

**Комплектные  
распределительные  
устройства 6-35 кВ**

**КАТАЛОГ 2018**



## Содержание

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>Соответствие стандартам</b> .....	<b>6</b>
<b>Референц-лист</b> .....	<b>7</b>
<b>Устройства комплектные распределительные наружной установки серии КРУ/БЕЛ</b> .....	<b>8</b>
Применение ячеек КРУ/БЕЛ.....	8
Структура условного обозначения ячеек КРУ/БЕЛ при заказе.....	9
Основные параметры и характеристики ячеек КРУ/БЕЛ.....	9
Конструкция ячеек КРУ/БЕЛ.....	9
Блокировки ячеек КРУ/БЕЛ.....	11
Габариты блока ячеек КРУ/БЕЛ.....	11
Габариты ячеек с трансформатором собственных нужд (отдельно стоящих).....	12
Габариты ячейки высоковольтной линейной.....	12
Сетка схем главных цепей ячеек КРУ/БЕЛ.....	13
Опросный лист.....	20
<b>Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии Р/БЕЛ</b> .....	<b>21</b>
Применение шкафов Р/БЕЛ.....	21
Структура условного обозначения шкафов Р/БЕЛ при заказе.....	22
Основные параметры и характеристики шкафов Р/БЕЛ.....	23
Габариты шкафа Р/БЕЛ с верхним расположением сборных шин.....	24
Габариты шкафа Р/БЕЛ с нижним расположением сборных шин.....	24
Сетка схем главных цепей шкафов Р/БЕЛ с нижним расположением сборных шин.....	25
Сетка схем главных цепей шкафов Р/БЕЛ с верхним расположением сборных шин.....	31
Опросный лист.....	36
<b>Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН</b> .....	<b>37</b>
Применение шкафов РТН.....	37
Структура условного обозначения шкафов РТН при заказе.....	38
Основные параметры и характеристики шкафов РТН.....	39
Конструкция.....	39
Блокировки шкафов РТН.....	41
Габариты шкафа РТН одностороннего обслуживания.....	42
Габариты шкафа РТН двухстороннего обслуживания.....	42
Сетка схем главных цепей шкафов РТН.....	43
Опросный лист.....	50
<b>Устройство комплектное распределительное внутренней установки серии РТН 20 на напряжение 20 кВ</b> .....	<b>51</b>
<b>Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН 35 на напряжение 35 кВ</b> .....	<b>55</b>
<b>Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН (малогабаритные)</b> .....	<b>57</b>
Основные параметры и характеристики малогабаритных шкафов РТН.....	57
Конструктивные особенности малогабаритных шкафов РТН.....	57
Размеры малогабаритного шкафа РТН.....	58
<b>Устройства комплектные распределительные серии КСО/БЕЛ</b> .....	<b>61</b>
Применение камер КСО/БЕЛ.....	61
Структура условного обозначения камер КСО/БЕЛ при заказе.....	61
Основные параметры и характеристики камер КСО/БЕЛ.....	62
Общие сведения по конструкции камер КСО/БЕЛ.....	62
Сетка схем главных цепей камер КСО/БЕЛ.....	64
<b>Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО/РТН</b> .....	<b>65</b>
Применение камер КСО/РТН.....	65
Общие сведения по конструкции камер КСО/РТН.....	65
Структура условного обозначения камер КСО/РТН при заказе.....	67
Основные параметры и характеристики камер КСО/РТН.....	68
Габариты камер КСО/РТН.....	69
Сетка схем главных цепей камер КСО/РТН.....	71
Опросный лист .....	77

## Введение

ОАО «Ратон» имеет большой опыт в разработке и изготовлении распределительных устройств (КРУ) среднего напряжения.

Устройства комплектные распределительные предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 6 кВ и 10 кВ для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью.

Номенклатура электротехнического оборудования на напряжение 6-35 кВ, выпускаемого в настоящее время:

- Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке серии КРУ/БЕЛ (наружного исполнения).
- Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке внутренней установки серии Р/БЕЛ.
- Устройства комплектные распределительные кассетного типа внутренней установки серии РТН, в том числе малогабаритные.
- Устройства комплектные распределительные серии КСО/БЕЛ (камеры сборные одностороннего обслуживания).
- Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО/РТН.

Оборудование, изготовленное на ОАО «Ратон», успешно эксплуатируется в энергосистеме Республики Беларусь.

Основные потребители нашей продукции - предприятия концерна ГПО «Белэнерго», Белорусской железной дороги, ГПО «Белоруснефть», крупные сельскохозяйственные и промышленные предприятия, горэлектротранспорта и жилищно-коммунальные хозяйства.

Продукция сертифицирована в Республике Беларусь и в России, имеет положительные отзывы потребителей.

Устройства комплектные распределительные изготавливают по индивидуальным заказам, в которых оговариваются количество и взаимное расположение шкафов, схемы главных и вспомогательных цепей каждого шкафа и другие технические характеристики.

Основным документом, согласно которому оформляют заказ на комплектные распределительные устройства, является опросный лист, выполненный по форме изготовителя и согласованный с заказчиком.

Распределительные устройства производятся в условиях, контролируемых системой менеджмента качества, функционирующей в соответствии с требованиями ISO 9001:2009.

Производство оснащено современным оборудованием, позволяющим обеспечить высокое качество изделий при минимальных сроках изготовления:

- координатно-пробивным прессом с ЧПУ «AMADA» (Япония);
- листогибочным прессом с ЧПУ «AMADA» (Япония);
- комплексом газоплазменной резки «PIRCE» (Словакия);
- инструментами ведущих мировых компаний «Gesipa», «Bosch» «Weidmuller».



# Соответствие стандартам



КРУ/БЕЛ



Р/БЕЛ



КСО/РТН



КРУ/РТН



КСО/БЕЛ



## Референц-лист

В Республике Беларусь наша продукция покупается и успешно эксплуатируется:

### Предприятиями ГПО «Белэнерго»

РУП "Минскэнерго"  
РУП "Могилевэнерго"  
РУП "Гродноэнерго"  
РУП "Гомельэнерго"

РУП "Витебскэнерго"  
РУП "Брестэнерго"  
ОАО "БелЭнергоСнабКомплект"

### ГУ «Дирекция строительства АЭС»

#### Подразделениями Белорусской железной дороги

РУП "Минское отделение БелЖД"  
РУП "Барановичское отделение БелЖД"  
РУП "Брестское отделение БелЖД"  
РУП "Гомельское отделение БелЖД"  
РУП "Могилевское отделение БелЖД"

РУП "Витебское отделение БелЖД "  
ПРУП «Балластный карьер Радашковичи»  
СМРУП " Белтрансавтоматика"  
УП "Белжелдорснаб"

### ГПО «Белоруснефть»

#### Промышленными предприятиями

РУПП "Гранит"  
ОАО "Гомельстекло"  
Гомельский стеклотарный завод  
ИООО "Белстеклопром"  
РУП "Гомсельмаш"  
РУП "Рогачевский завод "Диапроектор"  
ОАО "Бобруйский машиностроительный з-д"  
Завод "ЭТК ТиЗ"  
РУП "Могилевлифтмаш"  
Завод "Полимир" ОАО "Нафтан"

Кричевцементошифер  
РУП "Речицкий метизный завод"  
РПУП "Могилевский з-д "Строммашина"  
ОАО "Интеграл"  
ОАО "Беларуськалий"  
РУП "Гомельский ДСК"  
ОАО "Белинкоммаш"  
Стеклозавод «Неман»

#### Предприятиями пищевой промышленности и сельскохозяйственными предприятиями

СЗАО "Молслад"  
ОАО "Скидельский сахарный завод"  
ОАО "Гроднохлебопродукт"  
СООО "НТС" ПС "Завод производству натур.  
соков"  
ОАО «Бобруйский мясокомбинат»

ОАО "Витебский мясокомбинат"  
"Агрокомбинат "Держинский"  
ОАО "Смолевичская бройлерная  
птицефабрика"  
УП "Витебская биофабрика"

#### Предприятиями ЖКХ; водоканалами; предприятиями горэлектротранспорта; строительными и монтажными организациями.

##### Поставки на внешний рынок:

ОАО "ЭККЕР", г.Москва - ПС "Нижне Бурейская ГЭС" (Благовещенск);  
ООО «Тимиор» - ПС «МГА» Ленинградская обл.;  
ООО «МИТЭК», г. Санкт-Петербург – ЛОЭСК;  
ООО «Президент-Нева», г. Санкт-Петербург – ЗАО «Газпром Химволокно»;  
ООО «ВЭК-Самара», г. Саратов – ПС «Цементный завод»;  
ОАО «ЭлектроаппаратЭнерго», г.Брянск - Серпуховское УМГ;  
ООО "Каскад-ТЕХНОЛОГИИ и СИСТЕМЫ", г.Калуга - ООО "Каскад-ТиС";  
ООО «Промэнергоналадка», г.Брянск - Воронежское УМГ, г.Семилуки;РП-89, г.Серпухов;  
ООО «ИНВЭНТ Северо-Запад», г. Санкт-Петербург;  
ООО «Авис», г. Санкт-Петербург – ФТУП «НИТИ им. А.П. Александрова»;  
ООО «ЭнергоСетьПотавка», г. Москва.

# Устройства комплектные распределительные наружной установки серии КРУ/БЕЛ

ТУ РБ 400052263.002-2002

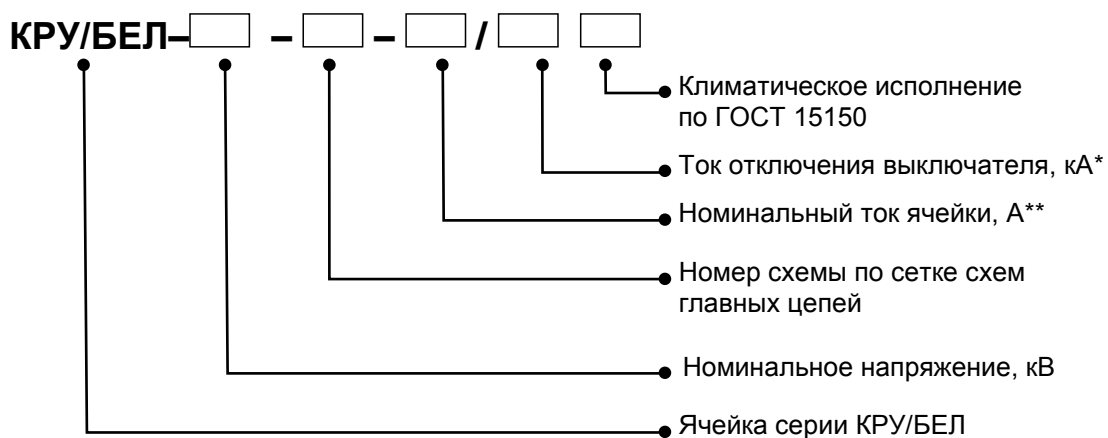
## Применение ячеек КРУ/БЕЛ

Устройства комплектные распределительные серии КРУ/БЕЛ предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 6; 10 кВ для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью.

КРУ/БЕЛ применяются для комплектования распределительных устройств электрических подстанций, для сетей промышленности и сельского хозяйства, электростанций и систем электрификации железнодорожного транспорта.



## Структура условного обозначения ячеек КРУ/БЕЛ при заказе



\* - номинальное напряжение, кВ (для ячеек ТСН)

\*\* - номинальная мощность, кВА (для ячеек ТСН)

Пример условного обозначения ячейки серии КРУ/БЕЛ по сетке схем главных цепей 001, на номинальный ток 630 А, с выключателем на ток отключения 20 кА, климатического исполнения У1:

**Ячейка КРУ/БЕЛ-10-001-630/20 У1 ТУ РБ 400052263.002-2002.**



## Основные параметры и характеристики ячеек КРУ/БЕЛ

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ		6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ		7,2; 12
Номинальный ток главных цепей ячейки, А		630; 1000; 1600; 2000; 2500, 3150
Номинальный ток сборных шин, А		1600; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КРУ), кА		12,5; 20; 31,5
Ток термической стойкости в течение 3 с, кА		20; 31,5**
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА		51; 81
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	оперативных цепей переменного тока	220
	оперативных цепей постоянного тока	220
	цепи трансформаторов напряжения	100
	цепи силового трансформатора	380/220 с глухо заземленной нейтралью
Уровень изоляции		По ГОСТ 1516.1
Вид изоляции		Воздушная
Тип базового вакуумного выключателя		Вакуумный
Вид линейных высоковольтных подсоединений		Кабельные, воздушные
Вид управления		Местное, дистанционное
Степень защиты оболочек (при закрытых дверях блоков) по ГОСТ 14254		IP34
Габаритные размеры LxBxH, мм	ячейки КРУ	3065x750x2800
	ячейки с конденсаторами (отдельно стоящей)	1650x1245x1310
	ячейки с трансформатором собственных нужд мощностью 25-63 кВА (отдельно стоящей)	1930x820x3350
	ячейки с трансформатором собственных нужд мощностью 100-250 кВА (отдельно стоящей)	1930x850x4020
	ячейки высоковольтной линейной КРУ/БЕЛ-(6)10-340У1	1650x1560x4150
Вес ячейки (максимальный), кг		800
Срок службы, лет		25

### Конструкция ячеек КРУ/БЕЛ

КРУ наружной установки конструктивно представляет из себя блок ячеек (1-6) – модуль с общей металлоконструкцией и наружными панелями из оцинкованной стали.

Конструкция модуля предусматривает размещение ячеек различного назначения с выкатными элементами и шкафами управления, смонтированными на общей жесткой раме коридора управления. На стенке коридора напротив ячеек предусмотрена установка дополнительных шкафов.

Конструктивно в ячейках выделены отсеки:

- отсек выкатного элемента;
- отсек сборных шин;
- отсек ввода;
- отсек релейной защиты и управления.

Разделение ячеек на отсеки повышает их локализационную способность.

### **Отсек выкатного элемента.**

В отсеке расположен выкатной элемент – тележка на которой могут быть установлены следующие устройства:

- вакуумный выключатель;
- трансформатор напряжения;
- трансформатор собственных нужд;
- шинные разъединители;
- трансформатор тока;
- ограничитель перенапряжения;
- предохранители.

Выкатной элемент в ячейке имеет два фиксированных положения: рабочее и контрольное (испытательное).

Перемещение выкатного элемента осуществляется вручную. Фиксирующее устройство обеспечивает закрепление выкатного элемента, исключая возможность его самопроизвольного перемещения внутри отсека как в нормальном режиме, так и при коротком замыкании. Ремонтное положение выкатного элемента - вне отсека.

Все электрооборудование ячеек КРУ, установленное на выкатных элементах, доступно для ремонта после выведения выкатных элементов в ремонтное положение.

### **Отсек сборных шин.**

В отсеке расположены сборные шины закрепленные на опорных изоляторах.

Для секционирования применяются ячейки КРУ с вакуумными выключателями и (или) разъединителями.

### **Отсек подключения.**

В отсеке подключения расположены: заземлитель, трансформаторы тока, ограничители перенапряжения (при необходимости), выключатель нагрузки ВН – 10 (при заказе ячейки с ВН, вместо вакуумного выключателя). Отсек предназначен для подключения к КРУ кабельной или воздушной линии, а также шинного отвода.

### **Отсек релейной защиты и управления.**

Отсек релейной защиты и управления представляет собой шкаф, смонтированный в верхней части ячейки.

На задней стенке устанавливается монтажная панель, на которой монтируются вспомогательные устройства РЗА.

На двери шкафа управления устанавливаются:

- микропроцессорные устройства;
- ключи управления;
- сигнальные лампы;
- электроизмерительные приборы.

### **Шинные вводы и выводы.**

Конструкцией КРУ предусмотрены различные исполнения шинных вводов и выводов, как по электрическим параметрам, так и по конструктивным исполнениям.

Шинные вводы и выводы состоят, как правило, из частей, которые собираются на месте монтажа распреустройства.

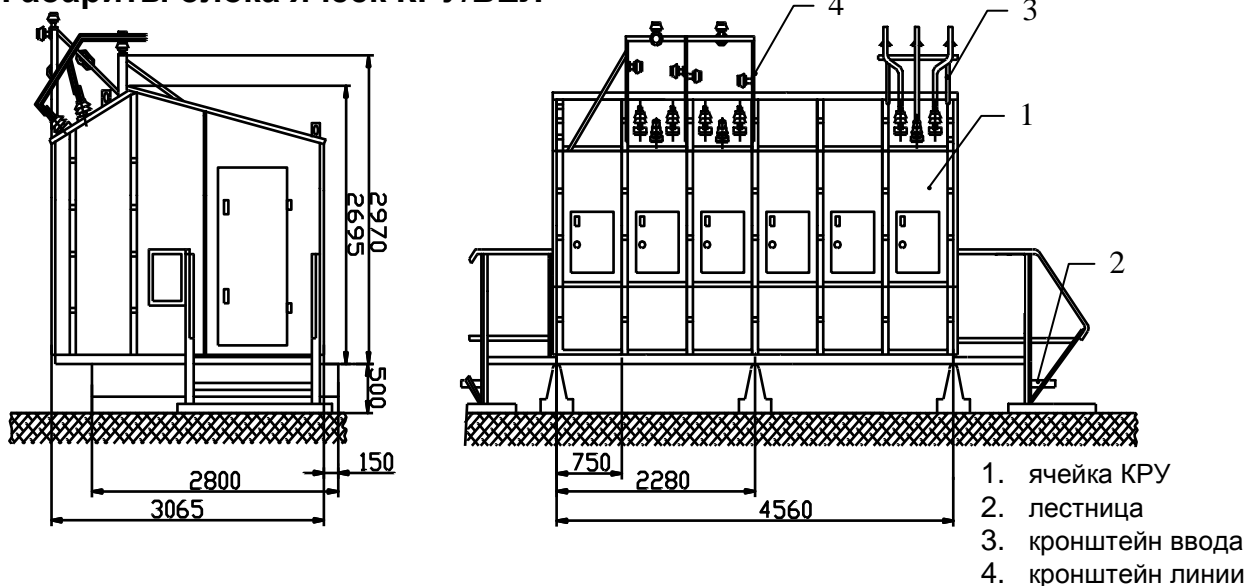
## Блокировки ячеек КРУ/БЕЛ

Во избежание ошибочных операций при обслуживании и ремонте в ячейках КРУ предусмотрены следующие блокировки:

- блокировка, не допускающая включения заземлителя при условии, что в других шкафах КРУ, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи шкафа, где размещен заземлитель, выкатные элементы находятся в рабочем положении (или любые коммутационные аппараты находятся во включенном положении);
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземлителя перемещения в рабочее положение выкатных элементов (или включения любых коммутационных аппаратов) в других шкафах;
- блокировка выкатного элемента ячейки с вакуумным выключателем:
  - не допускающая перемещений выкатного элемента из рабочего положения в контрольное (разобценное), а также из контрольного (разобценного) положения в рабочее при включенном положении установленного на выкатном элементе коммутационного аппарата;
  - не допускающая включения коммутационного аппарата, установленного на выкатном элементе, при положении выкатного элемента в промежутке между рабочим и контрольным положениями;
  - не позволяющая перемещать выкатной элемент в рабочее положение при включенных заземляющих ножах;
  - не позволяющая включить заземляющие ножи линии при нахождении выкатного элемента в рабочем положении;
- блокировка вводного автомата в шкафу защиты трансформатора собственных нужд (ТСН) с разъединителем 10 кВ ТСН;
- электромагнитная блокировка и сигнальные блок-контакты в шкафу ввода для блокировки разъединителя со стороны высокого напряжения силовых трансформаторов;
- блокировка в шкафу с трансформаторами напряжения, не позволяющая включить заземляющие ножи на сборные шины при нахождении выкатных элементов шкафа ввода и шкафа с трансформаторами напряжения в рабочем положении.

В шкафах КРУ могут быть предусмотрены также другие блокировки по согласованию заказчика с изготовителем.

## Габариты блока ячеек КРУ/БЕЛ



## Габариты ячеек с трансформатором собственных нужд (отдельно стоящих)

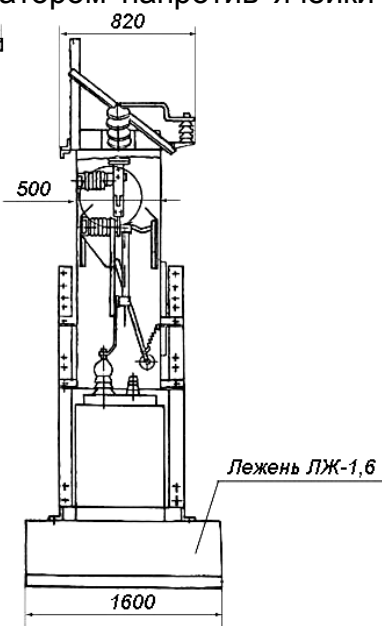
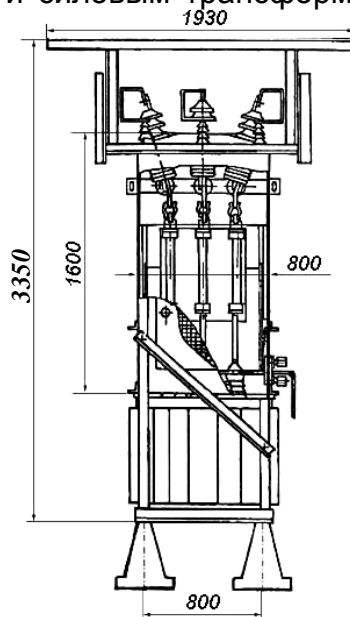
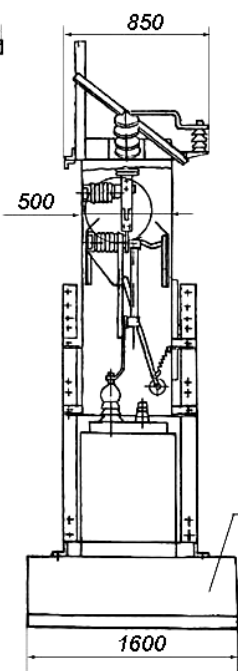
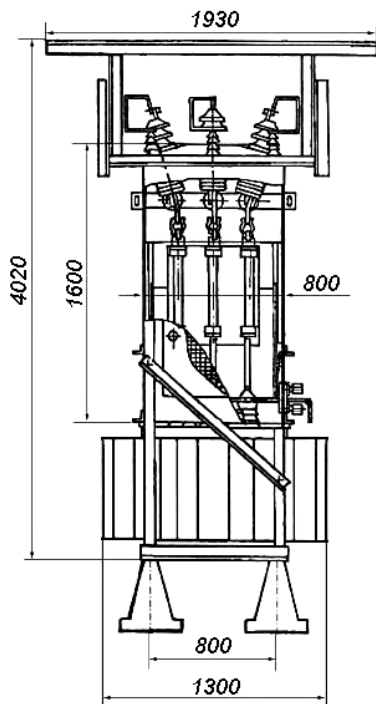
Ячейка с ТСН входит в состав трансформаторных подстанций и устанавливается на отдельном фундаменте между КРУ и силовым трансформатором напротив ячейки ввода.

**МОЩНОСТЬ**  
**25-63 кВА**



Высота ячейки без съемных частей 2870 мм

Вес ячейки 580 кг



**МОЩНОСТЬ**  
**100-250 кВА**

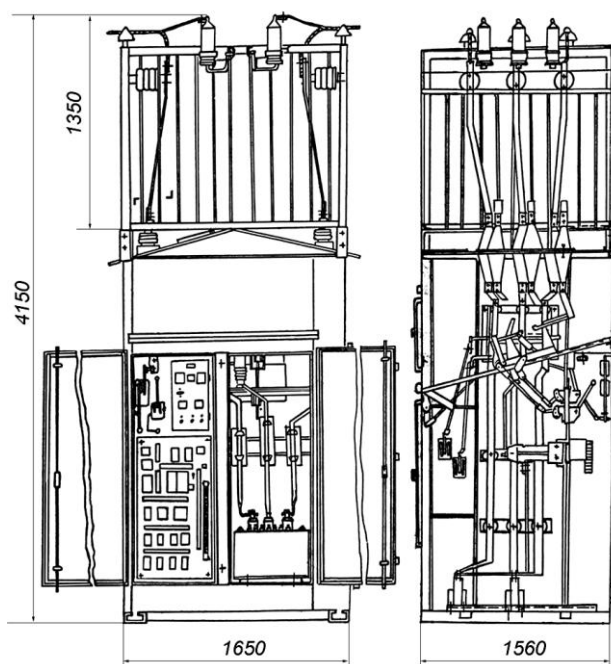


Высота ячейки без съемных частей 3540 мм

Вес ячейки 1360 кг

## Габариты ячейки высоковольтной линейной

Над шкафом расположена съемная высоковольтная траверса высотой 1350 мм.



## Сетка схем главных цепей ячеек КРУ/БЕЛ

Назначение ячейки	воздушный ввод/вывод			
Номер схемы	001	002	003	004
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	воздушный ввод/вывод			
Номер схемы	013	014	015	016
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	воздушный ввод/вывод			
Номер схемы	019	020	023	024
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>кабельный ввод/вывод</b>			
Номер схемы	<b>050</b>	<b>051</b>	<b>052</b>	<b>053</b>
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>кабельный ввод/вывод</b>			
Номер схемы	<b>054</b>	<b>055</b>		
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>кабельный ввод/вывод</b>			
Номер схемы	<b>060</b>	<b>061</b>	<b>062</b>	<b>063</b>
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>воздушный ввод/вывод и кабельный ввод/вывод</b>		<b>кабельный ввод/вывод с боковыми отводами</b>
Номер схемы	<b>065</b>	<b>066</b>	<b>067 (068)</b>
Схема главных цепей			

Назначение ячейки	<b>кабельный ввод/вывод</b>			
Номер схемы	<b>070</b>	<b>071</b>		
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>секционный выключатель</b>			
Номер схемы	<b>105 (106)</b>	<b>107 (108)</b>	<b>115 (116)</b>	<b>117 (118)</b>
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>секционный выключатель</b>			
Номер схемы	<b>121 (122)</b>	<b>123 (124)</b>	<b>125 (126)</b>	<b>127 (128)</b>
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>секционный разъединитель</b>		<b>глухой ввод</b>
Номер схемы	<b>131 (132)</b>	<b>133 (134)</b>	<b>151</b>
Схема главных цепей			

Назначение ячейки	<b>с трансформатором напряжения</b>		
Номер схемы	<b>201</b>	<b>202</b>	<b>203</b>
Схема главных цепей			
Трансформатор напряжения	<b>ЗНОЛ</b>	<b>НАМИТ-10</b>	<b>ЗНОЛ</b>



Назначение ячейки	<b>с трансформатором напряжения</b>		
Номер схемы	<b>204</b>	<b>205</b>	<b>206</b>
Схема главных цепей			
Трансформатор напряжения	НАМИ	ЗНОЛ	НАМИ

Назначение ячейки	<b>с трансформатором напряжения</b>		
Номер схемы	<b>207</b>	<b>208</b>	
Схема главных цепей			
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	НАМИ	

Назначение ячейки	<b>с трансформатором собственных нужд</b>			
Номер схемы	<b>301</b>	<b>302</b>	<b>303</b>	
Схема главных цепей				
Трансформатор напряжения	ТСКС $\frac{40}{145}$ /10			

Назначение ячейки	<b>с трансформатором собственных нужд (отдельно стоящая)</b>			
Номер схемы	<b>305</b>	<b>306</b>		<b>308</b>
Схема главных цепей				
Трансформатор напряжения	ТМГ 25-63 кВА	ТМГ 100-250 кВА		ТСКС $\frac{40}{145}/10$

Назначение ячейки	<b>с предохранителями</b>			
Номер схемы	<b>310</b>	<b>311</b>		<b>315</b>
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ линейная</b>			
Номер схемы	<b>340</b>			
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>ячейка для линий автоблокировки (отдельно стоящая)</b>		
Номер схемы	<b>345</b>	<b>346</b>	
Схема главных цепей			

Назначение ячейки	<b>с конденсаторами</b>		<b>с конденсаторами (отдельно стоящая)</b>	<b>защиты конденсаторов</b>
Номер схемы	<b>360</b>	<b>361</b>	<b>362</b>	<b>365</b>
Схема главных цепей				

Назначение ячейки	<b>переходная, соединяющая сборные шины</b>				
	<b>КРУ/БЕЛ-10 с К-37</b>		<b>КРУ/БЕЛ-10 с КРН-III-10</b>	<b>КРУ/БЕЛ-10 с КМ-1Ф</b>	
Номер схемы	<b>161</b>	<b>162</b>	<b>163</b>	<b>164</b>	<b>165</b>
Схема главных цепей					

## Опросный лист на изготовление КРУ серии КРУ/БЕЛ

№ п/п	Запрашиваемые данные	
	Исполнение КРУ	У1
1.	Порядковый номер ячейки в блоке КРУ	
2.	Номинальное напряжение, кВ	6
3.	Номинальный ток сборных шин, А	10
4.	Схема соединений главных цепей	
5.	Номер схемы главных цепей	
6.	Обозначение схемы вторичных цепей ВРЕИ. <input type="text"/> - <input type="text"/>	
7.	Род оперативного тока	
8.	Выключатель	Тип
9.	Блок управления	Блок управления
10.	Блок питания	Блок питания
11.	Трансформатор тока	Тип; номинальный ток, <input type="text"/> А; класс точности; вторичная нагрузка, ВА; количество; К ном = <input type="text"/> , К ном = <input type="text"/>
12.	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности (ТНП) типа ТЗРЛ	
13.	Измерения	Счетчики электрической энергии
14.	Измеритель тока	Измеритель тока
15.	Измеритель напряжения	Измеритель напряжения
16.	Защита	Микропроцессорные устройства
17.	Блок питания защиты	Блок питания защиты
18.	Устройство дуговой защиты	Устройство дуговой защиты
19.	УРОВ	УРОВ
20.	Логическая защита шин	Логическая защита шин
21.	Дифференциальная защита шин	Дифференциальная защита шин
22.	Тип трансформатора напряжения	Тип трансформатора напряжения
23.	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения
24.	Тип предохранителя	Тип предохранителя

25.	Шкафы дополнительные	
26.	Дополнительные требования заказчика	
27.	Примечания	1. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие параметры изделия. 2. Стяжка ячеек, сборных шин блоками, межблочный монтаж производится заказчиком.
28.	Наименование объекта	
29.	Заказчик и его адрес	
30.	Изготовитель	246044, г. Гомель, ул. Федюнинского, 19, ОАО «Ратон»
План расположения КРУ		

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

От заказчика

Главный инженер ОАО «Ратон»

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

М.П.

М.П.

# Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии Р/БЕЛ

ТУ ВУ 400052263.032-2009

## Применение шкафов Р/БЕЛ

Устройства комплектные распределительные в металлической оболочке внутренней установки серии Р/БЕЛ предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 6; 10 кВ для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью для комплектования распределительных устройств электрических подстанций.

Вид основных шкафов Р/БЕЛ в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений:



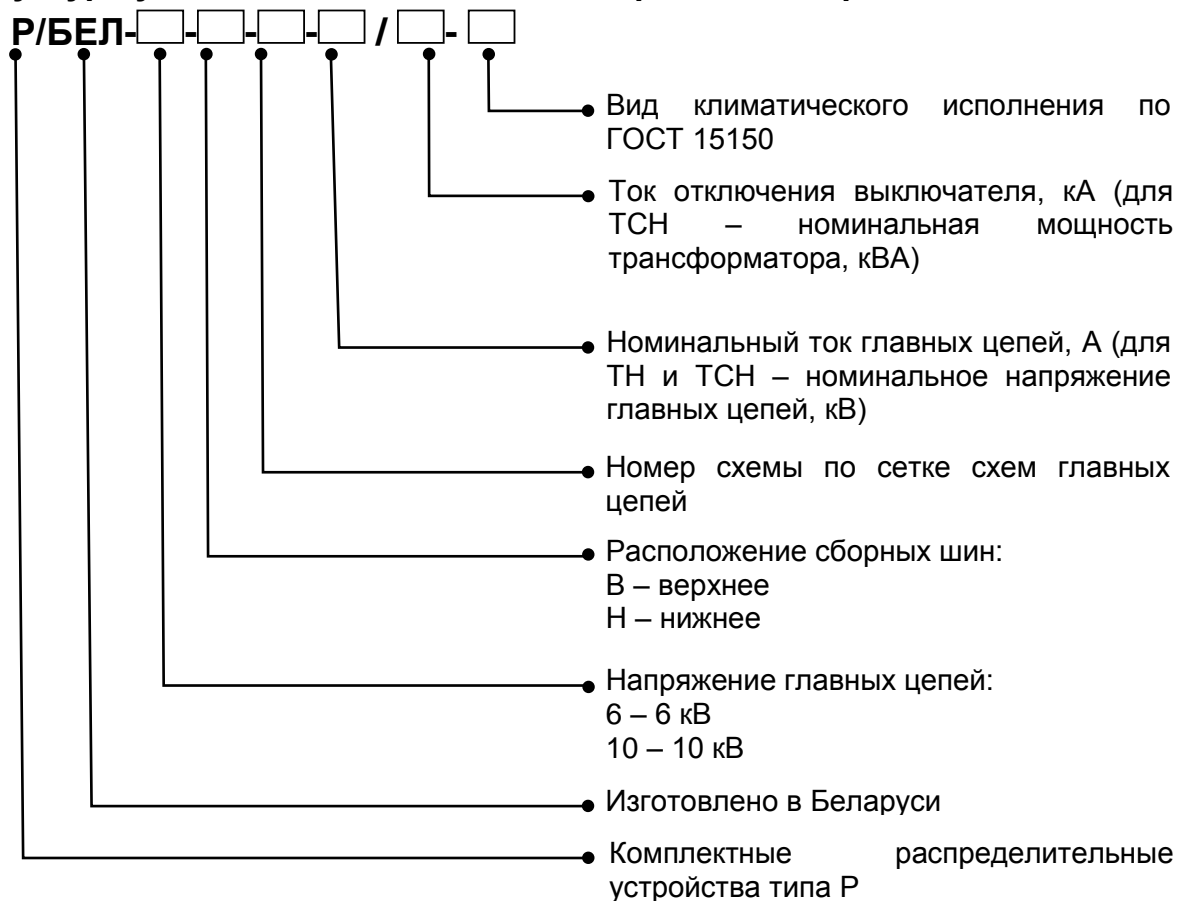
- с выключателями высокого напряжения;
- с разъединителями;
- с разъемными контактными соединениями;
- с разрядниками или ограничителями перенапряжений;
- с трансформаторами напряжения;
- с трансформаторами тока;
- с кабельными сборками или кабельными перемычками;
- с шинными выводами и шинными перемычками;
- с силовыми трансформаторами;
- комбинированные (с трансформаторами напряжения и разрядниками; с выключателями и трансформаторами напряжения);
- с силовыми предохранителями;
- со статическими конденсаторами и разрядниками для защиты вращающихся машин;

- с вакуумными контакторами и предохранителями;
- со вспомогательным оборудованием и аппаратурой (шкафы с источниками оперативного тока и выпрямительными устройствами, релейной защитой, схемами автоматики управления, сигнализации и связи).

По требованию заказчика могут изготавливаться Р/БЕЛ с верхним или нижним расположением сборных шин по сетке схем главных цепей.

Вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150.

## Структура условного обозначения шкафов Р/БЕЛ при заказе



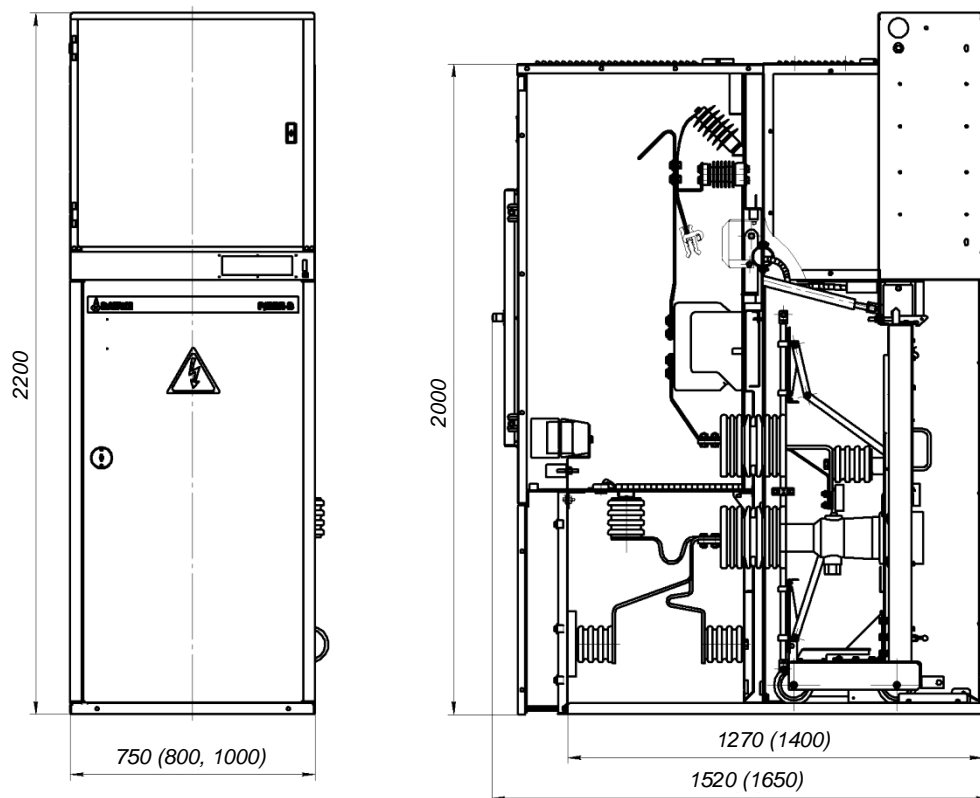
Пример условного обозначения шкафа КРУ серии Р/БЕЛ в металлической оболочке внутренней установки с верхним расположением сборных шин, по сетке схем главных цепей 101, на номинальный ток 630 А, ток отключения выключателя 20 кА, вид климатического исполнения УЗ:

**Шкаф Р/БЕЛ-10-В-101-630/20-УЗ ТУ ВУ 400052263.032-2009.**

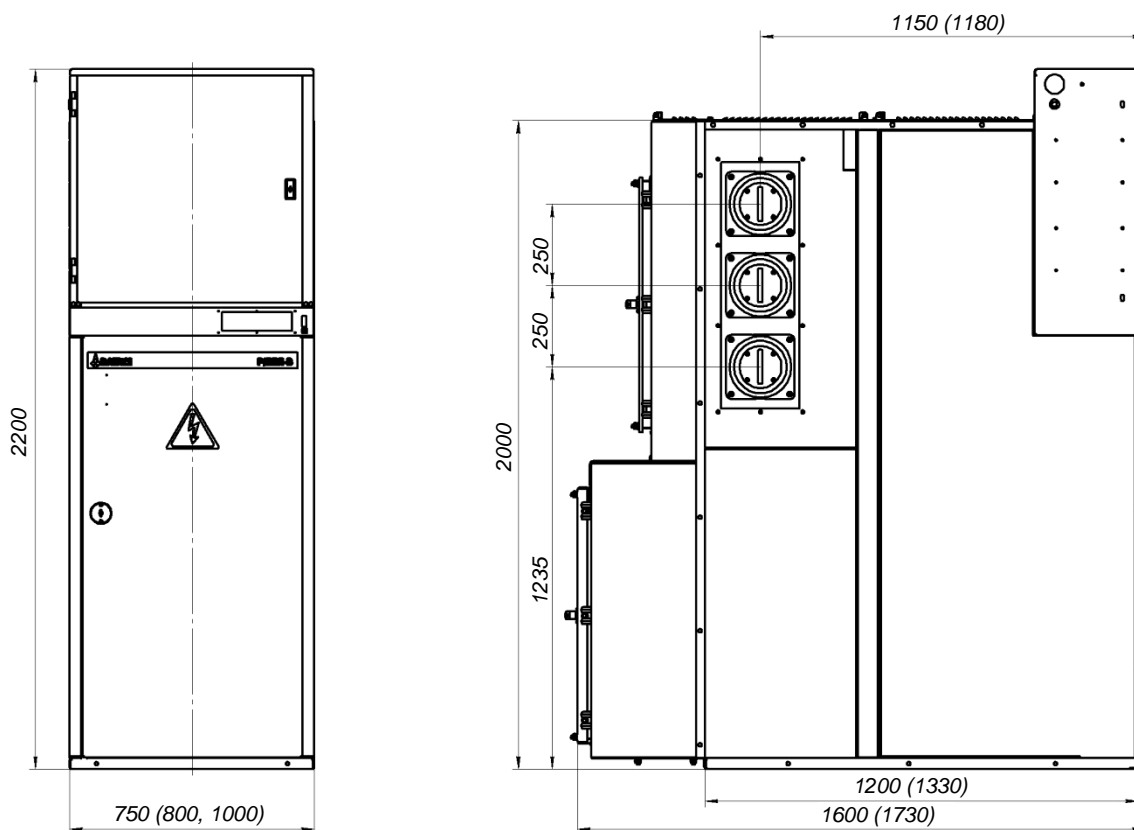
## Основные параметры и характеристики шкафов Р/БЕЛ

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ		6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ		7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А		630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150
Номинальный ток сборных шин, А		1600; 2000; 2500, 3150
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КРУ), кА		12,5; 20; 31,5
Ток термической стойкости в течение 3 с, кА		20; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА		32; 51; 81
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	оперативных цепей переменного тока	220
	оперативных цепей постоянного тока	220
	цепи трансформаторов напряжения	100
	цепи силового трансформатора	380/220 с глухо заземленной нейтралью
Уровень изоляции		По ГОСТ 1516.1
Вид изоляции		Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей		С неизолированными шинами
Наличие выкатных элементов в ячейках		С выкатными элементами
Вид линейных высоковольтных подсоединений		Кабельные, шинные
Условия обслуживания		С двухсторонним обслуживанием
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента, шкафа		Шкафы КРУ с дверьми
Вид управления		Местное; дистанционное; местное и дистанционное
Степень защиты оболочек (при закрытых дверях в рабочем положении выкатного элемента) по ГОСТ 14254		IP4X
Габаритные размеры LxVxH, мм, не более:	КРУ на токи до 1600 А	1600 x 750 x 2200 1600 x 800 x 2200
	КРУ на токи от 2000 А до 3150 А	1600 x 1000 x 2200
Вес шкафа (максимальный), не более, кг		900
Срок службы, лет		25
Гарантийный срок эксплуатации, лет		2 (но не более 2,5 со дня отгрузки от изготовителя)

**Габариты шкафа Р/БЕЛ с нижним расположением сборных шин**



**Габариты шкафа Р/БЕЛ с верхним расположением сборных шин**





## Сетка схем главных цепей шкафов Р/БЕЛ с нижним расположением сборных шин

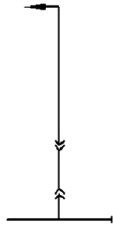
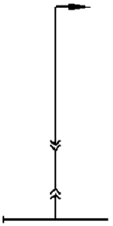
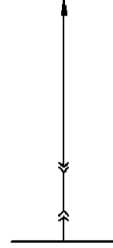
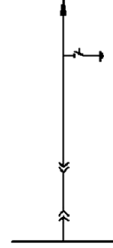




Схемы главных цепей						
Номер схемы	101	102	103	104	105	106
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	110	111	112	113	114	115
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	116	117	118	119	120	121
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)			-		

Схемы главных цепей						
Номер схемы	122	123	124	125	126	127
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	128	129	130	131	132	133
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	144	146	148	149	155	156
Номинальный ток главных цепей	630		630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150		630	
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2 (3x240)		4 (3x240)		2 (3x240)	

Схемы главных цепей						
Номер схемы	160	171	172	173	174	175
Номинальный ток главных цепей	630	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150		1000; 1600; 2000; 2500; 3150		
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2 (3x240)	-		4 (3x240)		
Схемы главных цепей						
Номер схемы	176	177	178	180	181	182
Номинальный ток главных цепей	1000; 1600; 2000; 2500; 3150			1000; 1600; 2000; 2500; 3150		
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)			-		
Схемы главных цепей						
Номер схемы	183	184	185	201	202	203
Номинальный ток главных цепей	1000; 1600; 2000; 2500; 3150			-		1000; 1600
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-			-		-

Схемы главных цепей						
Номер схемы	204	205	206	231	232	233
Номинальный ток главных цепей	-			1000; 1600; 2000; 2500; 3150		
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-			4 (3x240)		
Схемы главных цепей						
Номер схемы	251	252	253	254	255	256
Номинальный ток главных цепей	-			-		
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2 (3x240)		-		2 (3x240)	
Схемы главных цепей						
Номер схемы	280	281	282	283	284	285
Номинальный ток главных цепей	-		-		630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-	2 (3x240)	-			

Схемы главных цепей						
Номер схемы	299	301	302	303	304	305
Номинальный ток главных цепей	-					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2(3x240)	-				
Схемы главных цепей						
Номер схемы	310	311	312	420	430	431
Номинальный ток главных цепей	-	630	-	1600; 2000; 2500; 3150	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-	2(3x240)	-	-	-	
Схемы главных цепей						
Номер схемы	501	502	503	504	602	603
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150				630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4(3x240)				-	

Схемы главных цепей						
Номер схемы	604	605	606	607	610	611
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	701	702				
Номинальный ток главных цепей	1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					

## Сетка схем главных цепей шкафов Р/БЕЛ с верхним расположением сборных шин

Схемы главных цепей						
Номер схемы	101	102	103	104	105	106
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	110	111	112	113	114	115
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	116	117	118	119	120	121
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)			-		

Схемы главных цепей						
Номер схемы	122	123	124	125	126	127
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	128	129	130	131	132	133
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	144	146	148	149	150	151
Номинальный ток главных цепей	630		630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150			
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2 (3x240)		4 (3x240)		-	



Схемы главных цепей						
Номер схемы	152	153	154	155	156	157
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					630
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-					2 (3x240)
Схемы главных цепей						
Номер схемы	158	159	160	171	172	
Номинальный ток главных цепей	630	630	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150			
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	2 (3x240)	2 (3x240)	-	-		
Схемы главных цепей						
Номер схемы	201	202	203	204	205	206
Номинальный ток главных цепей	-		630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	-		630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-			-		

Схемы главных цепей						
Номер схемы	231	232	251	252	253	270
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150		630			630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-		4 (3x240)			4 (3x240)
Схемы главных цепей						
Номер схемы	271	290	291	295	301	302
Номинальный ток главных цепей	-	-	-	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	-	-
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-	-	-	4 (3x240)	-	-
Схемы главных цепей						
Номер схемы	310	311	312	501	502	503
Номинальный ток главных цепей	-	630	-	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150		
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	-	2 (3x240)	-	4 (3x240)		

Схемы главных цепей						
Номер схемы	504	505	506	519	520	
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150					
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)					
Схемы главных цепей						
Номер схемы	602	603	604	605	701	702
Номинальный ток главных цепей	630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150				630; 1000; 1600; 2000; 2500; 3150	
Максимальное количество и сечение силовых кабелей	4 (3x240)				-	

## Опросный лист на изготовление КРУ серии Р/БЕЛ

№ п/п	Запрашиваемые данные		
1.	Вид климатического исполнения	УЗ	
2.	Порядковый номер ячейки в блоке КРУ		
3.	Номинальное напряжение, кВ	6	10
4.	Номинальный ток сборных шин, А		
5.	Схема соединений главных цепей		
6.	Номер схемы главных цепей		
7.	Обозначение схемы вторичных цепей ВРЕИ, 656341. <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/>		
8.	Род оперативного тока		
9.	Выключатель	Тип	
		Блок управления	
		Блок питания	
10.	Ограничитель перенапряжений		
11.	Трансформатор тока	Тип; номинальный ток, <input type="checkbox"/> А; класс точности; вторичная нагрузка, ВА; количество; К ном = <input type="checkbox"/> , К ном = <input type="checkbox"/>	
12.	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности (ТНП) типа ТЗРЛ-	<input type="checkbox"/>	
13.	Измерения	Счетчики электрической энергии	
		Преобразователи	
		Амперметр к трансформатору тока	
16.	Защита	Микропроцессорные устройства	
		Блок питания защиты	
18.	Устройство дуговой защиты		
19.	УРОВ		
20.	Логическая защита шин		
21.	Дифференциальная защита шин		
22.	Тип трансформатора напряжения		
23.	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения		
24.	Тип предохранителя		

25.	Шкафы дополнительные				
26.	Дополнительные требования заказчика				
27.	Примечания				1. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие параметры изделия. 2. Стыковка КРУ, сборных шин между блоками КРУ межблочный монтаж производится заказчиком.
28.	Наименование объекта				
29.	Заказчик и его адрес				
30.	Изготовитель				246044, г.Гомель, ул. Федюнинского, 19, ОАО «Ратон»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

От заказчика

Главный инженер ОАО «Ратон»

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

М.П.

М.П.

# Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН

ТУ ВУ 400052263.035-2009

## Применение шкафов РТН

Устройства комплектные распределительные кассетного типа внутренней установки (КРУ) серии РТН со средним расположением выдвижного элемента предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 6, 10 кВ и номинальным током от 630 до 4000 А для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью для комплектования закрытых распределительных устройств электрических подстанций.

Шкафы КРУ серии РТН используются для нужд народного хозяйства и могут устанавливаться в передвижных распределительных устройствах контейнерного типа, а также в модульных зданиях.



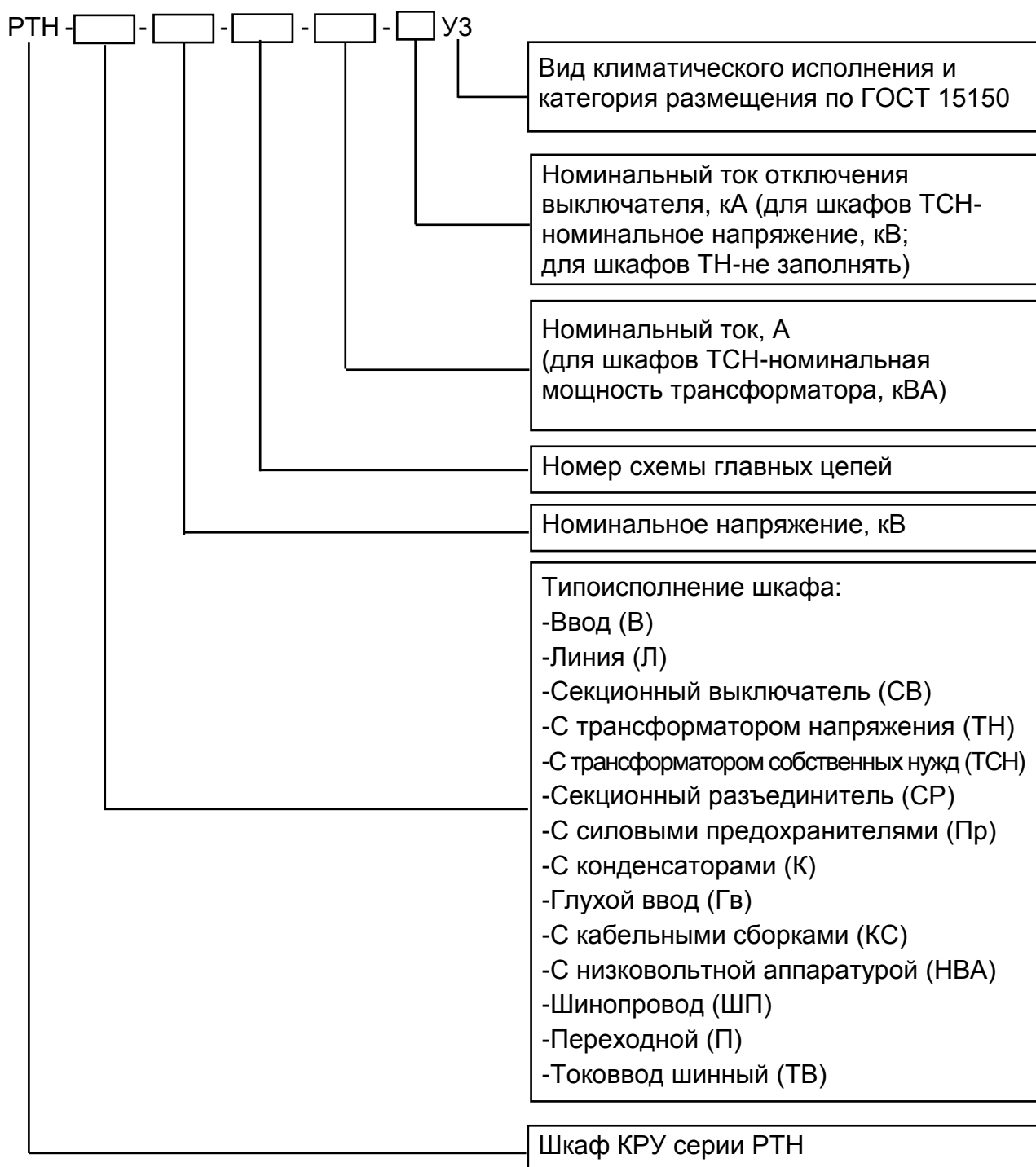
**КРУ одностороннего обслуживания**



**КРУ двухстороннего обслуживания**

КРУ серии РТН изготавливаются одностороннего и двухстороннего обслуживания.

## Структура условного обозначения шкафов РТН при заказе



Пример записи при заказе шкафа КРУ серии РТН (линия) на номинальное напряжение 10 кВ, по сетке схем главных цепей 002, на номинальный ток 630 А, номинальный ток отключения выключателя 20 кА, вид климатического исполнения УЗ:

**Шкаф РТН-Л-10-002-630/20-УЗ ТУ ВУ 400052263.035-2009.**

## Основные параметры и характеристики шкафов РТН

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ		6, 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ		7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А		630, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000
Номинальный ток сборных шин, А		1600, 2000, 2500, 3150, 4000
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КРУ), кА		20; 25; 31,5
Ток термической стойкости в течение 3 с, кА		20; 25; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА		51, 64, 81
Вид линейных высоковольтных присоединений		Кабельные; шинные
Режим работы		Продолжительный
Условия обслуживания		Одностороннее, двухстороннее
Вид изоляции		Воздушная, комбинированная
Степень защиты оболочек (при закрытых дверях ячеек и релейных шкафов)		IP 4X
Уровень изоляции, по ГОСТ 1516.1		нормальная
Габаритные размеры LxВxН, мм, не более:	номинальный ток до 2000 А	600x1950x2330 750x1950x2330
	номинальный ток выше 2000 А	950x1950x2330
Масса, не более, кг		1000
Срок службы, лет		25
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	оперативных цепей переменного тока	220
	оперативных цепей постоянного тока	220
	цепи трансформаторов напряжения	100
	цепи силового трансформатора	380/220 с глухо заземленной нейтралью

### Конструкция

КРУ серии РТН, состоит из отдельных шкафов с коммутационными аппаратами и другой высоковольтной комплектующей аппаратурой, с приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами. КРУ поставляется по одному шкафу, а также в собранном виде (блоком до 3-х шкафов).

Шкафы КРУ одного типоразмера имеют одинаковые габаритные и установочные размеры и обеспечивают взаимозаменяемость выдвижных элементов и запасных частей.

Шкаф КРУ представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из высококачественной оцинкованной стали, детали которой изготовлены на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки. Соединения выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках и резьбовых соединениях. Наружные элементы конструкции - двери фасада, боковые панели крайних в ряду шкафов и т.д. окрашены методом порошкового напыления (цвет RAL 7035).

**Каркас шкафа разделен вертикальными и горизонтальными металлическими перегородками на:**

- релейный отсек;
- отсек выдвижного элемента;
- отсек сборных шин;
- отсек кабельных присоединений, в котором располагаются также трансформаторы тока, напряжения и линейные шины.

Для изоляции неподвижных токоведущих контактов, а также для секционирования сборных шин в пределах одного шкафа, используются эпоксидные проходные изоляторы, благодаря этому локализация происходит в пределах одного отсека шкафа.

Дуговая защита комбинирована клапаном разгрузочным, оборудованным быстродействующими концевыми выключателями с выхлопом в безопасную зону совместно с оптоволоконным (Дуга-0, Овод-МД, МДО, ПС-4) либо фототиристорным датчиком.

Шафы имеют общую заземляющую шину, проходящую через всю секцию. Заземляющая шина имеет два места соединения с общим заземляющим контуром по краям секции.

Шафы КРУ отличаются электрическими схемами главных соединений, количеством устанавливаемых трансформаторов тока, наличием или отсутствием выключателя заземления, количеством узлов крепления концевых кабельных разделок и др. Вид шкафов определяется встраиваемой аппаратурой и присоединениями:

- ввод (В);
- линия (Л);
- секционный выключатель (СВ);
- с трансформатором напряжения (ТН);
- с трансформатором собственных нужд (ТСН);
- секционный разъединитель (СР);
- с силовыми предохранителями (Пр);
- с конденсаторами (К);
- глухой ввод (Гв);
- с кабельными сборками (КС);
- с низковольтной аппаратурой (НВА);
- шинопровод (ШП);
- переходной (П);
- токоввод шинный (ТВ);
- комбинированный (например, с вакуумными выключателями и трансформаторами напряжения).



## Блокировки шкафов РТН

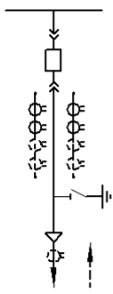
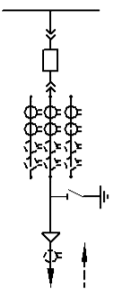
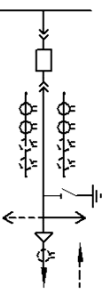
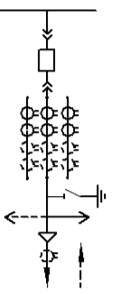
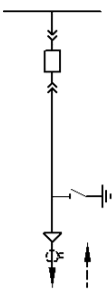
В шкафах КРУ используются механические блокировки (силовые; запрещающие; электромеханические; предохранительные – замки и ключи) и электрические с микровыключателями, которые обеспечивают замыкание или размыкание цепи.

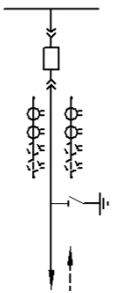
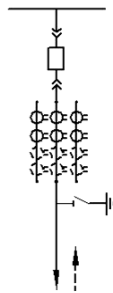
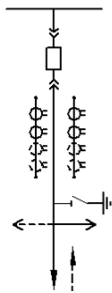
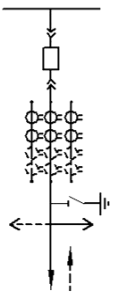
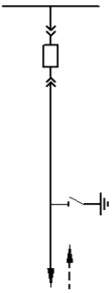
- Электрическая и механическая блокировки, предотвращающие включение вакуумного выключателя, когда тележка находится в промежуточном между рабочим и контрольным положении.
- Механическая блокировка, которая при включенном вакуумном выключателе, предотвращает перемещение тележки с вакуумным выключателем.
- Блокировочный электромагнит на выкатном элементе, который при отсутствии напряжения предотвращает вкат или выкат.
- Механическая взаимоблокировка с выключателем заземления:
  - при замкнутом выключателе заземления невозможен вкат выкатного элемента;
  - при нахождении выкатного элемента в рабочем или промежуточном положении между рабочим и контрольным невозможно замкнуть выключатель заземления.
- Механическая блокировка шторного механизма при ремонтном положении выкатного элемента путем запираания на навесной замок (отказоустойчивая).

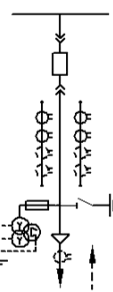
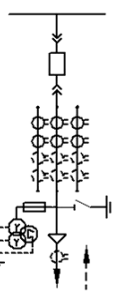
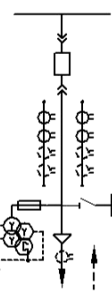
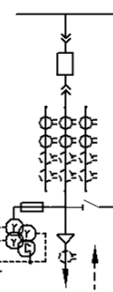
Электромеханическая блокировка для выключателя заземления, которая при невозбужденной катушке не позволяет выполнять операции размыкания и замыкания выключателя заземления.



## Сетка схем главных цепей шкафов РТН

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	001	002	003	004	005	
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Ввод/линия кабельный					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	011	012	013	014	015	
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Ввод/линия воздушный					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	021	022	023	024		
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Ввод/линия кабельный					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	031	032	033	034		
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Ввод/линия воздушный					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	041	042		051	052	
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Ввод/линия кабельный			Ввод/линия воздушный		
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	101	102	103	104	105	106
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Секционный выключатель					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	111	112	113	114	115	116
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Секционный выключатель					
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	151	152	153	154	161	162
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Секционный разъединитель					
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150					


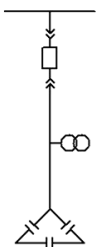

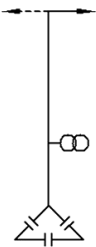
Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	201	202	203	204	205	
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С трансформатором напряжения					
Номинальный ток главных цепей, А	-					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	211	212	213	214	215	
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С трансформатором напряжения					
Номинальный ток главных цепей, А	-					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	301	302	303	304	305	306
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С предохранителями					
Номинальный ток главных цепей, А	-					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	307	308	309	310	311	312
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С предохранителями					
Номинальный ток главных цепей, А	-					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	401	402				
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С трансформаторами собственных нужд (мощность до 25 кВт)					
Номинальный ток главных цепей, А	-					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	411	412	413	414		
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С конденсаторами					
Номинальный ток главных цепей, А	-					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей			
	501	502		
Схема главных цепей				
Вид шкафа	Шинопровод			
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1000, 1600, 2000, 2500, 3150			

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	601	602	603	604	605	
Схема главных цепей						
Вид шкафа	С кабельными сборками					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600,2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	611	612				
Схема главных цепей						
Вид шкафа	Переходной					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600,2000, 2500, 3150					

Наименование показателя	Номер схемы главных цепей					
	621	622	623	624		
Схема главных цепей	<p>от стены</p>	<p>к стене</p>	<p>к стене</p>	<p>от стены</p>		
Вид шкафа	Токоввод шинный					
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600,2000, 2500, 3150					
<p>① Чередование фаз (выводов) со стороны фасада ряда камер</p> <p>② Чередование фаз (выводов) при виде сверху</p>						



Наименование показателя	Номер схемы главных цепей			
	631	632		
Схема главных цепей				
Вид шкафа	Глухой ввод			
Номинальный ток главных цепей, А	630,1000, 1600,2000,2500, 3150			
<p>Примечание – Необходимость и место установки в шкафах ограничителей перенапряжений (ОПН) указывается при заказе в опросном листе</p>				

№ п/п	Запрашиваемые данные	
	Вид климатического исполнения	УЗ
1.	Порядковый номер ячейки в блоке КРУ	
2.	Номинальное напряжение, кВ	6
3.	Номинальный ток сборных шин, А	10
4.	Схема соединений главных цепей	
5.	Номер схемы главных цепей	
6.	Обозначение схемы вторичных цепей ВРЕИ. 656341 . <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/>	
7.	Род оперативного тока	
8.	Выключатель	
9.	Тип	
	Блок управления	
10.	Блок питания	
	Ограничитель перенапряжений	
11.	Тип: номинальный ток, <input type="checkbox"/> А; класс точности; вторичная нагрузка, ВА; количество: К ном = <input type="checkbox"/> К ном = <input type="checkbox"/>	
	Трансформатор тока	
12.	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности (ТТНП) типа ТЗРЛ- <input type="checkbox"/>	
13.	Счетчики электрической энергии	
	Преобразователи	
14.	Амперметр к трансформатору тока	
15.	Микропроцессорные устройства	
16.	Блок питания защиты	
17.	Устройство дуговой защиты	
18.	УРОВ	
19.	Логическая защита шин	
20.	Дифференциальная защита шин	
21.	Тип трансформатора напряжения	
22.	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения	
23.	Тип предохранителя	

25.	Шкафы дополнительные	
26.	Дополнительные требования заказчика	
27.	Примечания	1. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие параметры изделия. 2. Стыковка КРУ, сборных шин между блоками КРУ межблочный монтаж производится заказчиком.
28.	Наименование объекта	
29.	Заказчик и его адрес	
30.	Изготовитель	246044, г.Гомель, ул. Федюнинского, 19, ОАО «Ратон»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

От заказчика

Главный инженер ОАО «Ратон»

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

М.П.

М.П.

## Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН 20 на напряжение 20 кВ

Комплектные распределительные устройства серии РТН 20 (далее КРУ) предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 20 кВ и токи 630, 1250, 1600, 2000, 2500 А для сетей с изолированной или заземленной через дугогасительный реактор нейтралью для комплектования закрытых распределительных устройств электрических подстанций и трансформаторных подстанций.

КРУ серии РТН 20 используются:

- в энергетике;
- в распределительных сетях энергокомплекса;
- в сельском хозяйстве;
- для нужд промышленных предприятий;
- для городских и муниципальных сетей;
- в системе собственных нужд электростанций;
- для энергоснабжения железных дорог.

Шафы КРУ серии РТН могут устанавливаться в передвижных распределительных устройствах контейнерного типа, а также в модульных зданиях.

Габаритный чертеж шкафа КРУ приведен на рисунке 1.

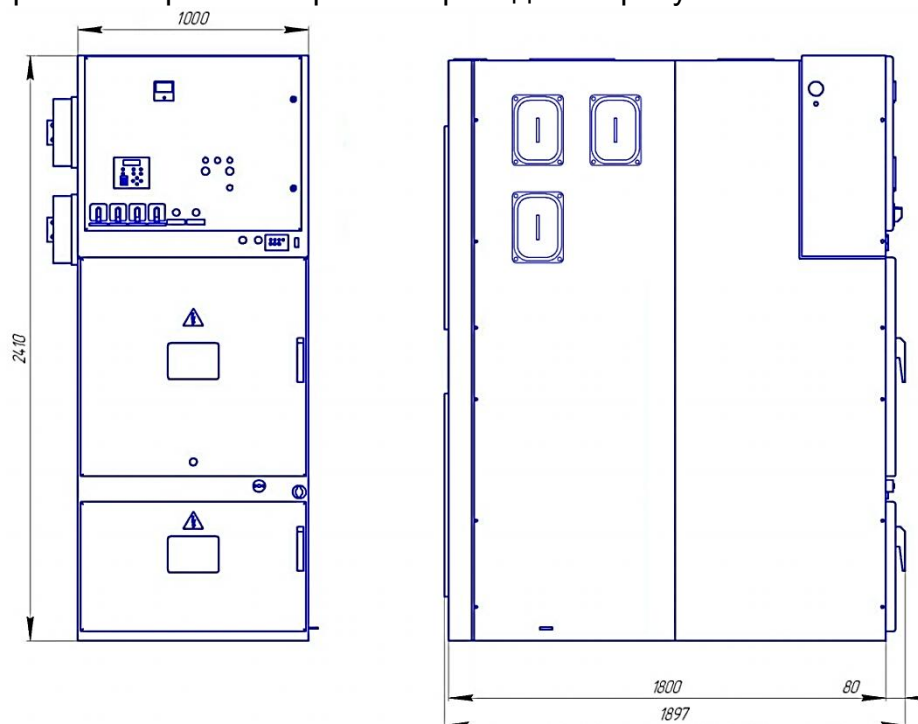
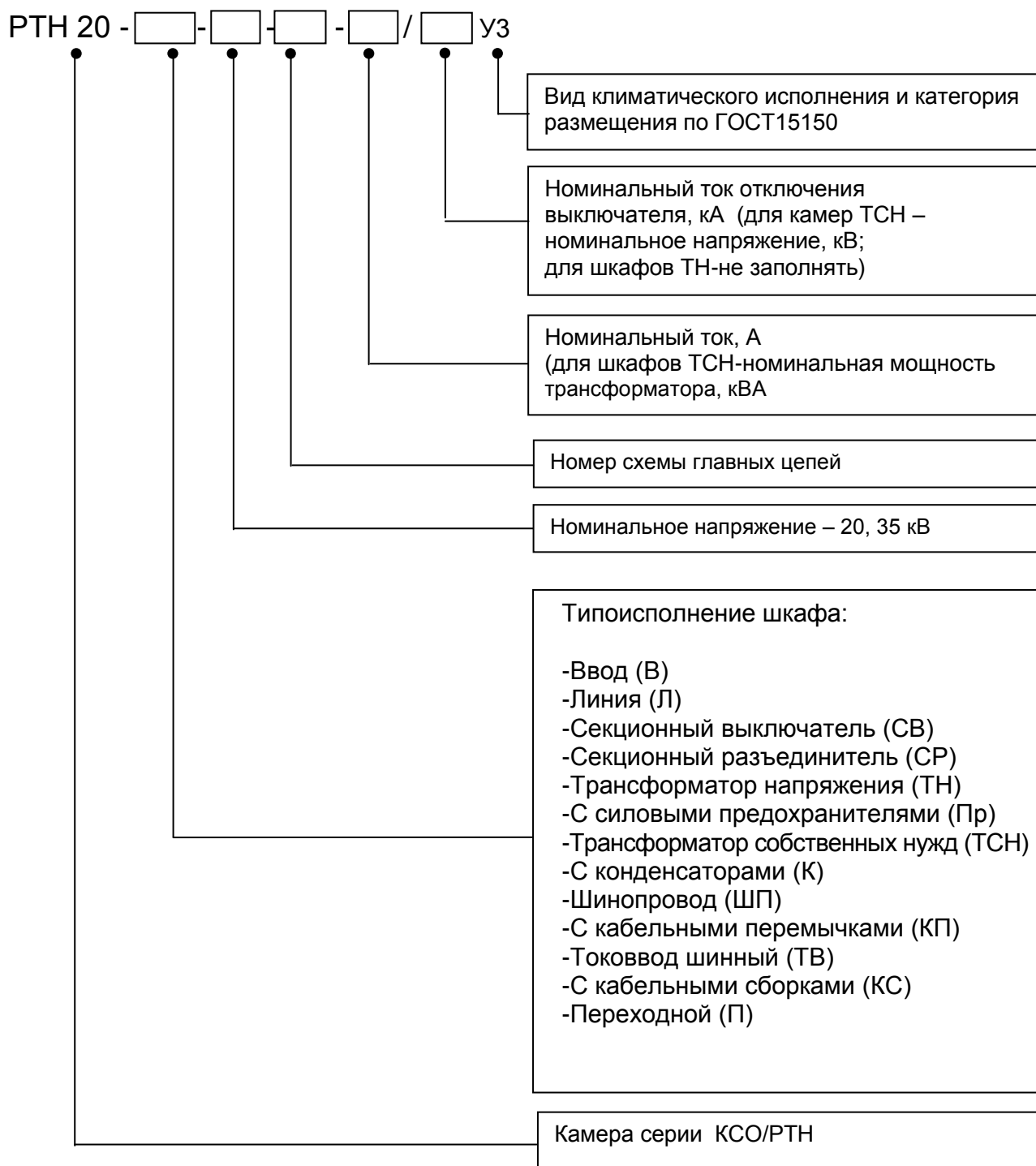


Рисунок 1 – Габаритные размеры КРУ



## Структура условного обозначения типоисполнения шкафа КРУ при заказе:



Пример записи при заказе шкафа КРУ (линия) внутренней установки серии РТН 20 на номинальное напряжение 20 кВ, по сетке схем главных цепей 003, на номинальный ток 630 А, номинальный ток отключения выключателя 20 кА, вид климатического исполнения УЗ:

**Шкаф РТН 20-Л-20-003-630/20-УЗ ТУ ВУ 400052263.054-2015.**

**Основные параметры и характеристики КРУ приведены в таблице 1.**

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ	20
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	24
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1250, 1600, 2000, 2500
Номинальный ток сборных шин, А	1250, 1600, 2000, 2500
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в шкафы КРУ), кА	16,0; 20,0; 25,0; 31,5
Ток термической стойкости главных цепей (3 с для главных цепей, 1 с для заземляющих ножей), кА	16,0; 20,0; 25,0; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	41; 51; 64; 81
Максимальное количество и сечение подключаемых силовых кабелей, шт.	4(3x240 мм <sup>2</sup> )
Средний срок службы, лет, не менее	30
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	
- оперативных цепей переменного тока	220
- оперативных цепей постоянного тока	220
- цепи трансформаторов напряжения	100
- цепи силового трансформатора	380/220 с глухо-заземленной нейтралью
- цепи освещения (не более)	42; 220*
* При применении устройства защитного отключения	

Габаритные размеры и масса шкафов для исполнения КРУ на номинальное напряжение 20 кВ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение КРУ	Габариты В x Н x L, мм, не более	Масса, кг, не более
КРУ на токи от 630 до 2500 А включ.	1000 x 2420 x 1900	900

Классификация исполнений шкафов КРУ должна соответствовать указанной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра классификации	Исполнение
Уровень изоляции	Нормальная изоляция, уровень «б» по ГОСТ 1516.1
Вид изоляции	Воздушная, комбинированная (воздушная и твердая)
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами; с частично изолированными шинами
Наличие выкатных элементов в шкафах	С выкатными элементами, без выкатных элементов
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные
Условия обслуживания	Двухсторонние; односторонние
Степень защиты оболочками (при закрытых дверях шкафов, отсеков и релейных шкафов, в рабочем положении выкатного элемента) по ГОСТ 14254 для внутренних перегородок	IP4X* IP20

Продолжение таблицы 3

Наименование параметра классификации	Исполнение
Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	В – ввод с вакуумным (элегазовым) выключателем; Л – линия с вакуумным (элегазовым) выключателем; СВ – секционный выключатель с вакуумным (элегазовым) выключателем; СР – секционный разъединитель; ТН – трансформатор напряжения; Пр – с силовыми предохранителями; ТСН – трансформатор собственных нужд; К – со статическими конденсаторами для защиты вращающихся машин; ШП – шинопровод (шинные переемычки); КП – с кабельными переемычками; ТВ – токоввод шинный; КС – с кабельными сборками; П – переходной (вставки переходные)
Наличие дверей в отсеке выдвижного элемента, шкафа	Шкафы КРУ с дверьми
Вид управления  _____ * Уточняется при заказе	Местное; дистанционное; местное и дистанционное

### Конструкция

КРУ серии РТН, состоит из отдельных шкафов с коммутационными аппаратами и другой высоковольтной комплектующей аппаратурой, с приборами измерения, устройствами автоматики и защиты, а также аппаратурой управления, сигнализации и другими вспомогательными устройствами. КРУ поставляется по одному шкафу, а также в собранном виде (блоком до 3-х шкафов).

Шкафы КРУ одного типоразмера имеют одинаковые габаритные и установочные размеры и обеспечивают взаимозаменяемость выдвижных элементов и запасных частей.

Шкаф КРУ представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из высококачественной оцинкованной стали, детали которой изготовлены на высокоточном оборудовании методом холодной штамповки. Соединения выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках и резьбовых соединениях. Наружные элементы конструкции - двери фасада, боковые панели крайних в ряду шкафов и т.д. окрашены методом порошкового напыления (цвет RAL 7035).

## Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН 35 на напряжение 35 кВ



Комплектные распределительные устройства КРУ/РТН 35 кВ предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 35 кВ.

КРУ/РТН 35 кВ применяются в качестве распределительных устройств напряжением 35 кВ трансформаторных подстанций 110/35/6(10) кВ, 35/6(10) кВ, а также в распределительных пунктах.

КРУ/РТН 35 кВ предназначены для работы внутри помещений при следующих условиях:

- 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 -5 °С;
- относительная влажность воздуха 95% при температуре +25 °С;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных

паров и газов, разрушающих изоляцию и металл;

- КРУ могут устанавливаться в контейнерах, оборудованных системой обогрева и вентиляции.

Шкафы КРУ представляет собой металлоконструкцию, изготовленную из высококачественной оцинкованной стали. Соединения выполнены на усиленных стальных вытяжных заклепках и резьбовых соединениях. Наружные элементы конструкции - двери фасада, боковые панели окрашены методом порошкового напыления (цвет RAL 7035).

КРУ обеспечивает высокий уровень безопасности по обслуживанию за счет:

- стойкости корпуса ячейки на действие внутренней дуги;
- блокировки коммутационных операций и открывания дверей;
- маневрирования выкатного элемента при закрытых дверях;
- применения отсеков, в которых обеспечивают степень защиты IP2X;
- применения закрытых клапанами специальных отверстий, ограничивающих рост давления в случае возникновения внутренней электрической дуги;
- визуального контроля коммутационных операций выключателя через смотровое окно;
- сигнализации напряжения в ячейках;
- блокировки дверей шкафа, зависящей от положения заземлителя.

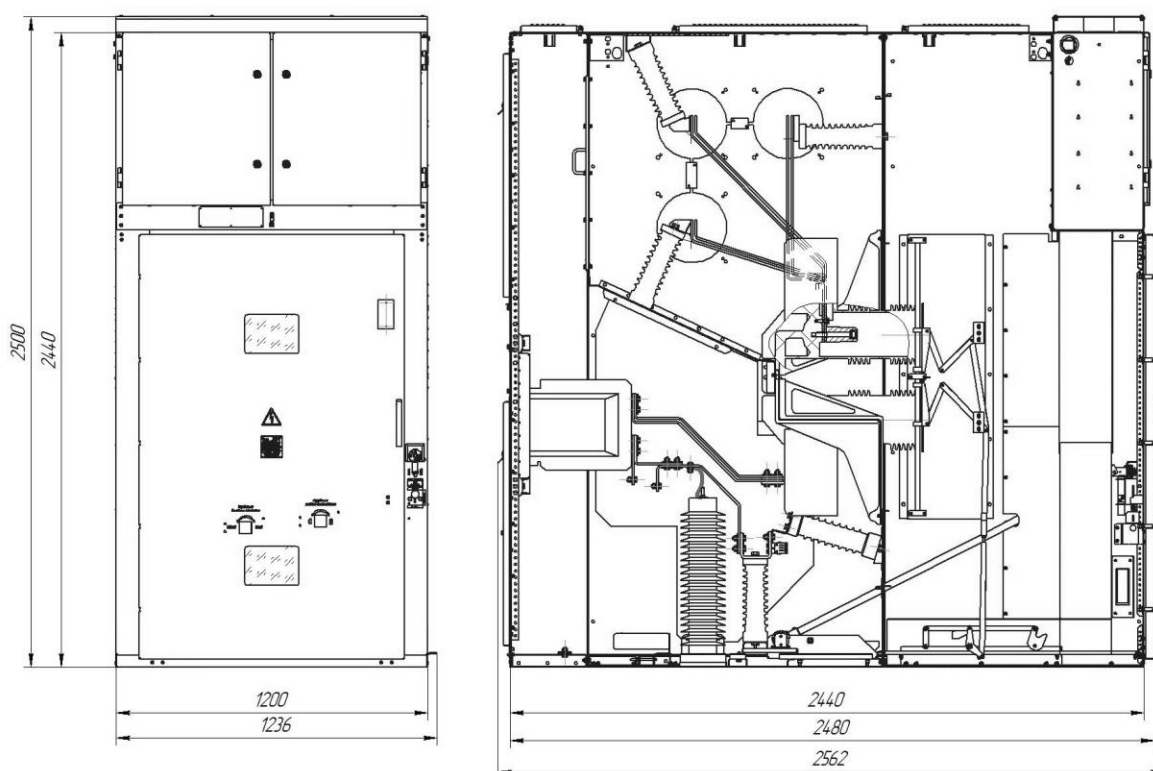
## Основные параметры и характеристики шкафов КРУ серии РТН на 35 кВ

Наименование параметра	Значение
Номинальное рабочее напряжение (линейное), кВ	35
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	40,5
Номинальный ток главных цепей, А	630, 1250, 1600, 2000, 2500
Номинальный ток сборных шин, А	1250, 1600, 2000, 2500
Номинальный ток отключения выключателя, кА	16; 20; 25; 31,5
Ток термической стойкости главных цепей (3 с для главных цепей, 1с для заземляющих ножей), кА	16; 20; 25; 31,5
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	41; 51; 64; 81
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	220
-оперативных цепей переменного тока	220
-оперативных цепей постоянного тока	220
-цепи трансформаторов напряжения	100
-цепи силового трансформатора	380/220 с глухозаземленной нейтралью
-цепи освещения (не более)	42, 220*
Вид изоляции	воздушная
Степень защиты оболочек IP	IP4х**
Габаритные размеры шкафов LxVxH, мм	2500x1200x2440
Вид высоковольтных присоединений	Кабельный
Обслуживание	Двухстороннее
Материал сборных шин	Медь
Масса, кг, не более	2300

\* при применении устройства защитного отключения

\*\* уточняется при заказе

## Габаритные размеры КРУ серии РТН на напряжение 35кВ





# Устройства комплектные распределительные внутренней установки серии РТН (малогабаритные в твердой изоляции)



ТУ ВУ 400052263.035-2009

Основные решения малогабаритных КРУ серии РТН, которые позволяют существенно уменьшить габариты изделия:

- одностороннее обслуживание;
- применение в качестве базовой изоляции литых эпоксинаполненных элементов, (полимерных изоляторов);

Малогабаритные КРУ серии РТН с твердой изоляцией отвечают самым современным требованиям, обеспечивают высокую надежность при эксплуатации, безопасность обслуживающего персонала

Малогабаритные КРУ серии РТН – это оптимальное решение:

- для подстанций контейнерного типа;
- при модернизации подстанций, когда необходимо увеличить количество отходящих линий в уже существующем здании;
- при строительстве новых объектов в центре крупных городов, где стоимость земли очень высока;
- в ряде других случаев.

## Основные параметры и характеристики малогабаритных шкафов РТН

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ		6, 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ		7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А		630, 1000, 1250
Номинальный ток сборных шин, А		630, 1000, 1250
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КРУ), кА		12,5; 16; 20
Ток термической стойкости в течение 3 с, кА		12,5; 16; 20
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА		32, 41, 51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	оперативных цепей переменного тока	110, 220
	оперативных цепей постоянного тока	220
	цепи трансформаторов напряжения	100
	цепи силового трансформатора	380/220 с глухо заземленной нейтралью
	цепи освещения, не более	42, 220*
* при применении устройства защитного заземления		
Максимальное количество и сечение подключаемых силовых кабелей, шт.		4 (3x240 мм <sup>2</sup> )
Уровень изоляции, по ГОСТ 1516.1		нормальная
Вид изоляции		Воздушная, твердая, комбинированная
Наличие изоляции токоведущих частей главных цепей		с неизолированными шинами, с шинами в твердой изоляции
Вид линейных высоковольтных присоединений		Кабельные; шинные
Вид управления		Местное, дистанционное
Условия обслуживания		Одностороннее
Степень защиты оболочек (при закрытых дверях шкафов, отсеков и релейных шкафов в рабочем положении выкатного элемента)		IP 40
Сейсмостойкость		-
Габаритные размеры LxВxН, мм, не более:		600x1100x2500
Масса, не более, кг		1000
Срок службы, лет		25

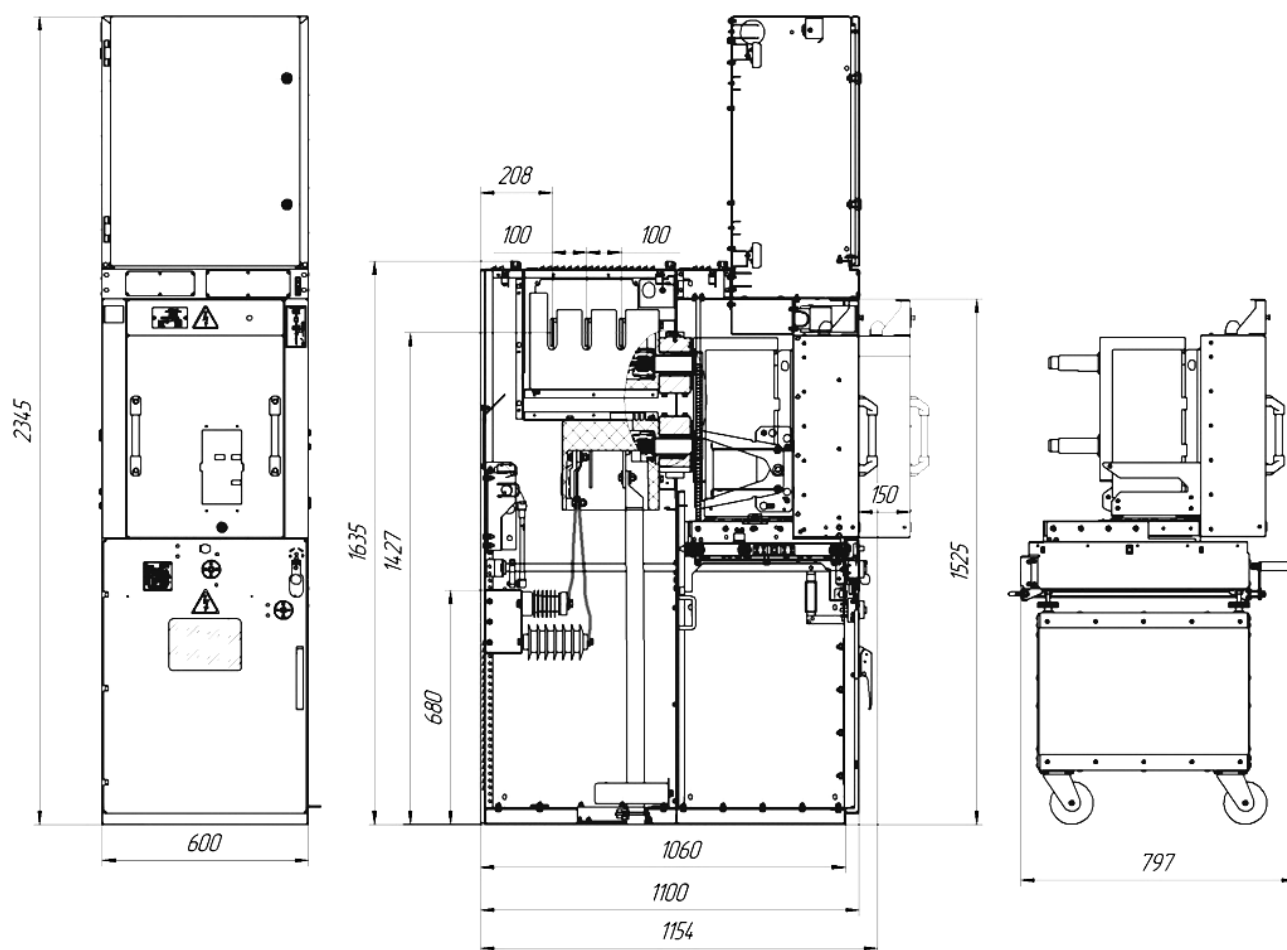
### Конструктивные особенности малогабаритных шкафов РТН

- Каждый высоковольтный отсек имеет канал отвода газов в случае возникновения дуги.
- Среднее положение вакуумного выключателя. Выкатной элемент имеет три положения: рабочее, контрольное и сервисное.
- Для перемещения выкатного элемента в сервисное положение используется сервисная тележка.
- Применение двойной изоляции, что важно при работе в агрессивной среде.

Места соединения сборных шин закрыты колпаками из специального силикона с высоким омическим сопротивлением (200...300 МОм/см) для выравнивания электромагнитного поля.

- Подсоединения кабелей, контактные группы и соединения сборных шин по каждой фазе разделены полимерными проходными изоляторами (двойная изоляция). Постоянная величина усилия затяжки болтовых соединений гарантируется применением тарельчатых шайб.
- Совмещение трансформаторов тока с полимерными проходными изоляторами обеспечивает быстрый доступ к трансформаторам тока при перемещении выкатного элемента в сервисное положение.
- Предусмотрено подключение шести однофазных силовых кабелей сечением до 240 кв.мм. Или трехфазных. Допустимый размер под разделку кабеля 900мм.
- Наличие смотрового окна для контроля положения ножей заземлителя.

### Размеры малогабаритного шкафа РТН



### Безопасность

Безопасность малогабаритных КРУ серии РТН обеспечивается:

- металлическими перегородками между отсеками шкафа;
- аварийными клапанами для сброса давления;
- системой оптической дуговой защиты;
- системой индикации напряжения на токоведущих высоковольтных частях;
- возможностью визуального контроля положения коммутационного аппарата;
- наличием мнемосхемы, отражающей положение контактов выключателя и заземлителя;
- дистанционным и ручным управлением выключателя.

Полный набор механических и электромагнитных блокировок исключает возникновение аварийных ситуаций при ошибочных действиях персонала.

<b>Операции</b>	<b>Необходимые условия</b>
Открытие двери	Заземлитель включён
Перемещение выкатного элемента из сервисного в контрольное положение	1. Дверь шкафа открыта 2. Выключатель относительно шасси находится в контрольном положении
Перемещение выкатного элемента из контрольного в рабочее положение	1. Дверь шкафа закрыта 2. Заземлитель отключён 3. Выключатель выключен
Перемещение выкатного элемента из рабочего в контрольное положение	1. Дверь шкафа закрыта 2. Заземлитель отключён 3. Выключатель выключен
Перемещение выкатного элемента из контрольного в сервисное положение	1. Дверь шкафа открыта 2. Заземлитель включён 3. Выключатель выключен
Оперирование заземлителем	1. Дверь шкафа закрыта 2. Выкатной элемент в контрольном/сервисном положении 3. Внешнее и внутреннее деблокирование
Вкл / выкл вакуумного выключателя	Внешнее деблокирование (блокировочный электромагнит)

Опросный лист и схемы главных цепей шкафов малогабаритного РТН см. в предыдущем разделе.

# Устройства комплектные распределительные серии КСО/БЕЛ (камеры сборные одностороннего обслуживания)

ТУ ВУ 400052263.019-2005

## Применение камер КСО/БЕЛ

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО/БЕЛ (далее - КСО) предназначены для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц на номинальное напряжение до 10 кВ в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью и могут использоваться для комплектования электрических подстанций.

Данные камеры предусматривают установку выключателей нагрузки серии ВН, разъединителей РВЗ.

В камерах предусмотрена установка моторного привода, что позволяет значительно повысить эксплуатационные характеристики камер КСО/БЕЛ.



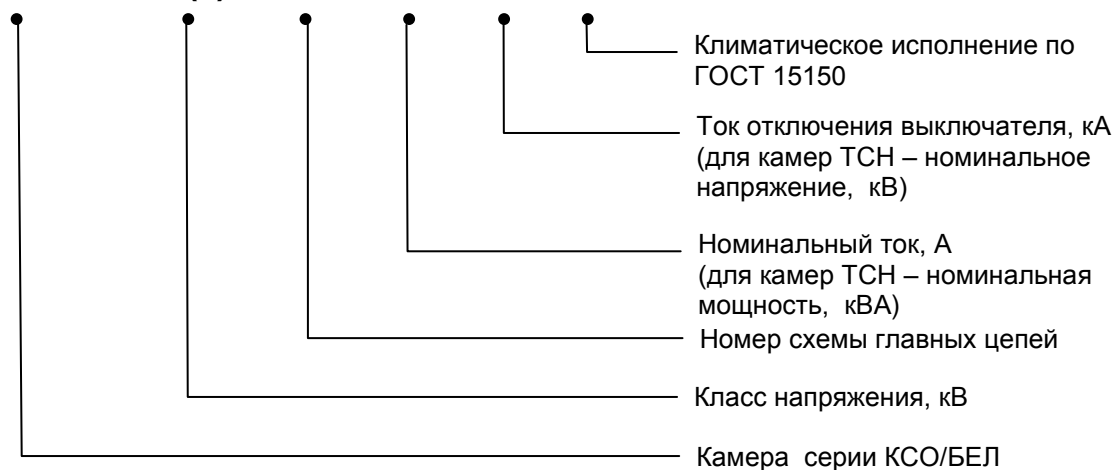
## Виды КСО

В состав КСО входят камеры, вид которых определяется встраиваемой аппаратурой и присоединениями:

- с выключателем нагрузки;
- с трансформаторами напряжения;
- с разъединителями;
- с предохранителями;
- с силовыми трансформаторами собственных нужд;
- с кабельными сборками;
- шинные мосты;
- шинные перемычки;
- шинные заземлители;
- вставки переходные.

## Структура условного обозначения камер КСО/БЕЛ при заказе

КСО/БЕЛ – 10 (6) –  –  /



Пример условного обозначения камеры КСО серии КСО/БЕЛ по сетке схем главных цепей 310, на номинальный ток 630 А, климатического исполнения УЗ:

**Камера КСО/БЕЛ-10-310-630 УЗ ТУ ВУ 400052263.019-2005.**

### Основные параметры и характеристики камер КСО/БЕЛ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А	400
Номинальный ток сборных шин, А	630
Ток термической стойкости в течение 3с, кА	20
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА	51
Уровень изоляции	Нормальная по ГОСТ 1516.1
Вид изоляции	Воздушная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	С неизолированными шинами
Степень защиты (при закрытых дверях камер, отсеков и релейных шкафов) по ГОСТ 14254	IP20
Вид управления	Местное; дистанционное
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные, шинные
Габариты камер, мм	800x800x1900
Масса, не более, кг	380
Срок службы, лет	25

### Общие сведения по конструкции камер КСО/БЕЛ

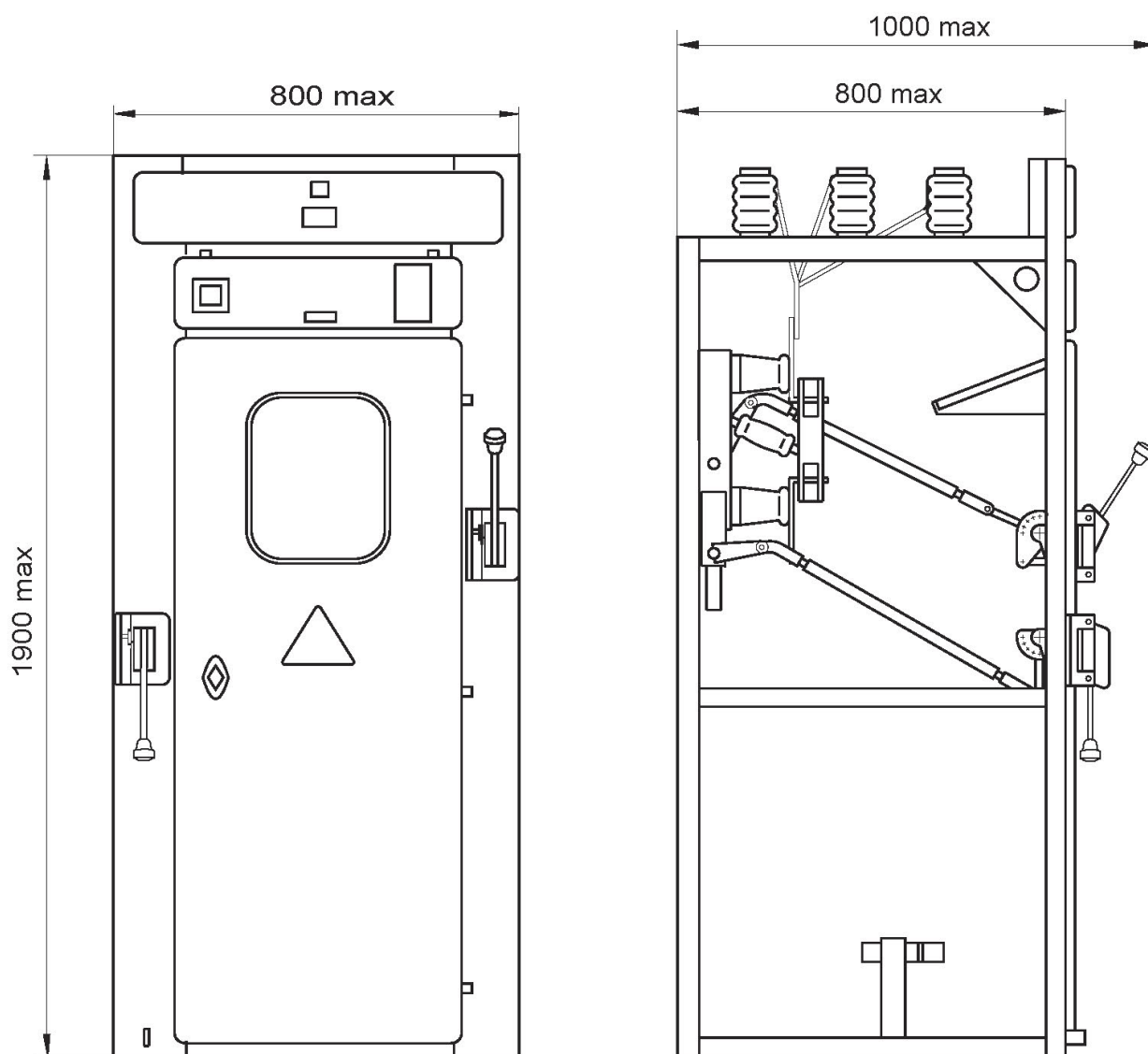
КСО представляют собой жесткую каркасную металлическую конструкцию с передней дверью и одной боковой стенкой. Крайние камеры в ряду комплектуются торцевыми панелями. Фасадная дверь имеет окно для визуального наблюдения за состоянием встроенной в камеру аппаратуры.

В верхней части камеры устанавливается релейный отсек.

Внутри камеры предусматривается местное освещение. Управление освещением осуществляется выключателем, установленным на фасаде.

Сбоку на фасадных стойках КСО располагаются приводы выключателей нагрузки, разъединителей, заземляющих ножей.

Камеры КСО унифицированы и, независимо от схем главных и вспомогательных цепей, имеют аналогичную конструкцию основных узлов и одинаковые габаритные размеры.



### Шинные мосты и перемычки

Шинные мосты и перемычки применяются для соединения сборных шин при двухрядном расположении секций КСО и поставляются комплектно с камерами КСО.

Шинные мосты применяются для соединения сборных шин разных секций, а шинные перемычки – полусекций и представляют собой жесткую металлическую закрытую снизу конструкцию, устанавливаемую на каркасе камеры, на которой расположены токоведущие шины и опорные изоляторы.

## Сетка схем главных цепей камер КСО/БЕЛ

Номер схемы	101 (102)	103 (104)	105	106	203	204
Схема главных цепей						

Номер схемы	301	302	303	305 (306)	310
Схема главных цепей					

Номер схемы	505	801	802	809	810	811
Схема главных цепей						



# Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО/РТН

ТУ ВУ 400052263.041-2011

## Применение камер КСО/РТН

Камеры сборные одностороннего обслуживания серии КСО/РТН (далее – КСО) предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц на номинальное напряжение 6; 10 кВ и токи 630, 1000, 1250А для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью для комплектования закрытых распределительных устройств.



## Общие сведения по конструкции камер КСО/РТН

КСО представляет собой сборную металлическую конструкцию, которая может быть дополнена металлическими панелями и перегородками. Корпус камеры КСО изготовлен из оцинкованного стального листа. Двери камер окрашены порошковой краской RAL 7035. Внутри камеры размещена аппаратура главных и вспомогательных цепей.

Камеры КСО в зависимости от встраиваемой аппаратуры подразделяются на:

- КСО с вакуумным выключателем;
- КСО с выключателем нагрузки.
- КСО с разъединителем;
- КСО с трансформатором напряжения;
- КСО с трансформатором собственных нужд.

Камеры КСО с вакуумным выключателем изготавливаются как с расположением выключателя на выдвижном элементе, так и на стационарном. Расположение выдвижного элемента находятся в средней части КСО на нём вместо вакуумного выключателя могут располагаться как трансформаторы напряжения, так и предохранители.

В качестве коммутационных аппаратов в КСО применяются вакуумные выключатели ВВ/TEL, VS1, VD4, Evolis, SION.

КСО с выдвижным элементом для повышения локализационной способности разделены металлическими перегородками на отсеки:

- отсек сборных шин;
- отсек выдвижного элемента и подключений;
- отсек управления камеры.

КСО со стационарным расположением вакуумного выключателя разделены металлическими перегородками с проходными изоляторами на отсеки:

- отсек сборных шин и выключателя;
- отсек подключений;
- отсек управления камеры.



КСО с выключателем нагрузки будет иметь следующие отсеки:

- отсек сборных шин выключателя нагрузки и подключений;
- отсек управления камеры.

На двери отсека управления камеры КСО имеется активная мнемосхема.

При необходимости комплектования подстанций камерами КСО только с выключателями нагрузки и разъединителями – применяются камеры с горизонтальным расположением сборных шин.

В камерах **КСО с выключателем нагрузки** установлен выключатель нагрузки, имеющий ручное управление или моторный привод.

В качестве коммутационных аппаратов в КСО с выключателем нагрузки применяются выключатели нагрузки ВНПР, NAL, OM, OMB.

В КСО предусмотрена возможность установки ограничителей перенапряжения (ОПН).

Функции защиты и управления выполнены на базе микропроцессорных устройств (РАТОН, БЭМН, ALSTOM, ABB, Siemens и другие).

Для измерения тока, активной и реактивной электрической энергии предусмотрена возможность установки цифровых измерителей и счетчиков электрической энергии с цифровыми интерфейсами RS-232, RS-485.

КСО предусматривают возможность установки трансформаторов тока нулевой последовательности рамочного типа для подключения трех однофазных кабелей с размерами окна, обеспечивающими их свободную заводку и крепление.

Подключение контрольных кабелей сверху.

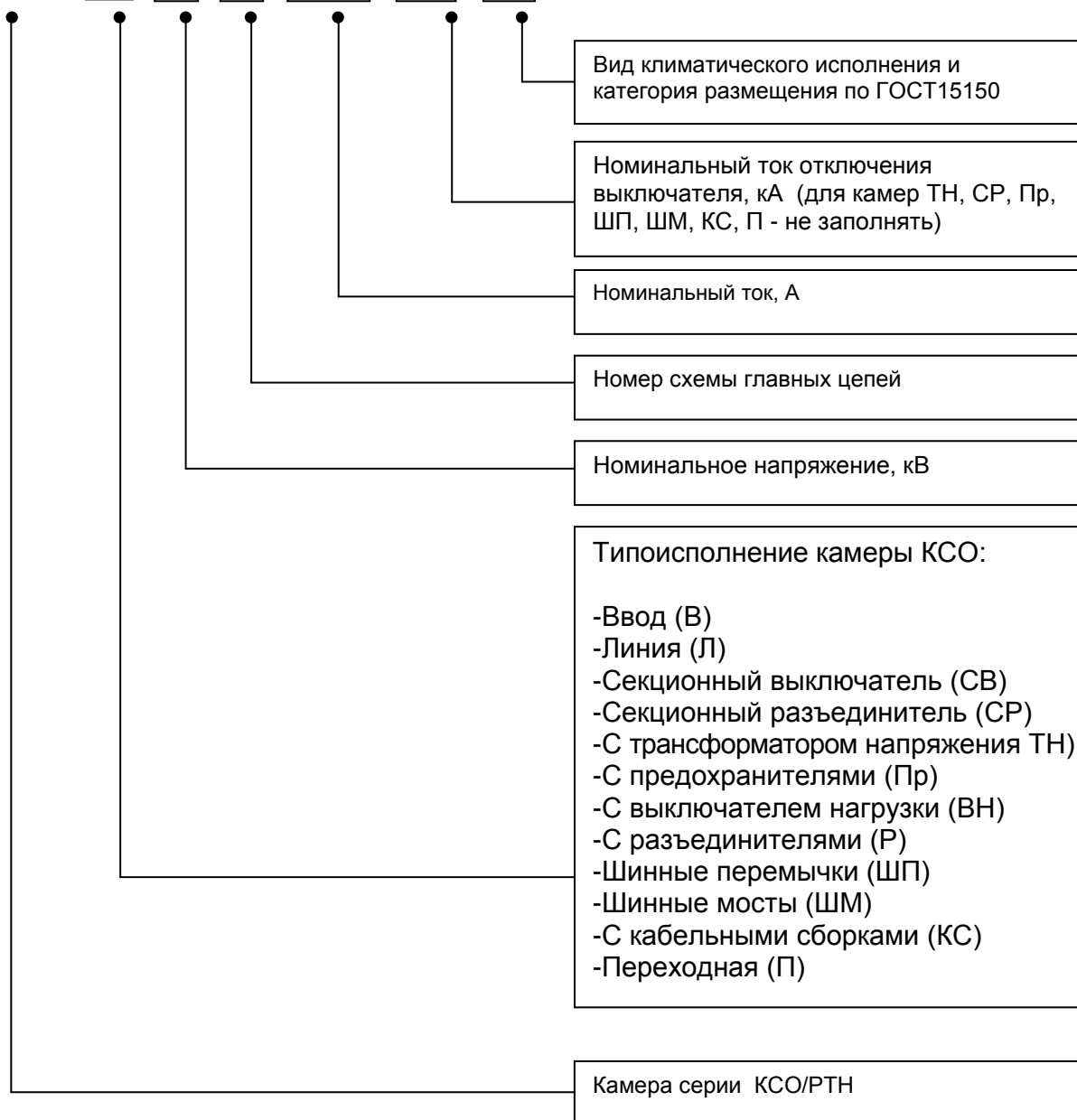
## **Блокировки камер КСО/РТН**

Камеры КСО оснащены следующими блокировками:

- блокировка (механическая), не допускающая открывание дверей при включенных главных ножах разъединителей;
- блокировка, не допускающая открывание дверей при наличии напряжения на кабеле(камеры ввода и секционный выключатель). Используется только для КСО со стационарным расположением вакуумного выключателя и для КСО с выключателем нагрузки. Для КСО с выдвижным элементом предусмотрено сетчатое ограждение находящиеся за дверью в отсек подключений.
- блокировка (механическая), не допускающая включение заземляющих ножей при включенных главных ножах выключателей нагрузки или разъединителей; и не допускающая включение главных ножей выключателей нагрузки или разъединителей при включенных заземляющих ножах;
- блокировка, не допускающая включения заземляющего разъединителя при условии, что в других камерах КСО от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где расположен заземляющий разъединитель, коммутационные аппараты находятся во включенном положении;
- блокировка, не допускающая при включенном положении заземляющего разъединителя включения любых коммутационных аппаратов в других камерах КСО, от которых возможна подача напряжения на участок главной цепи камеры, где расположен заземляющий разъединитель;

## Структура условного обозначения камер КСО/РТН при заказе

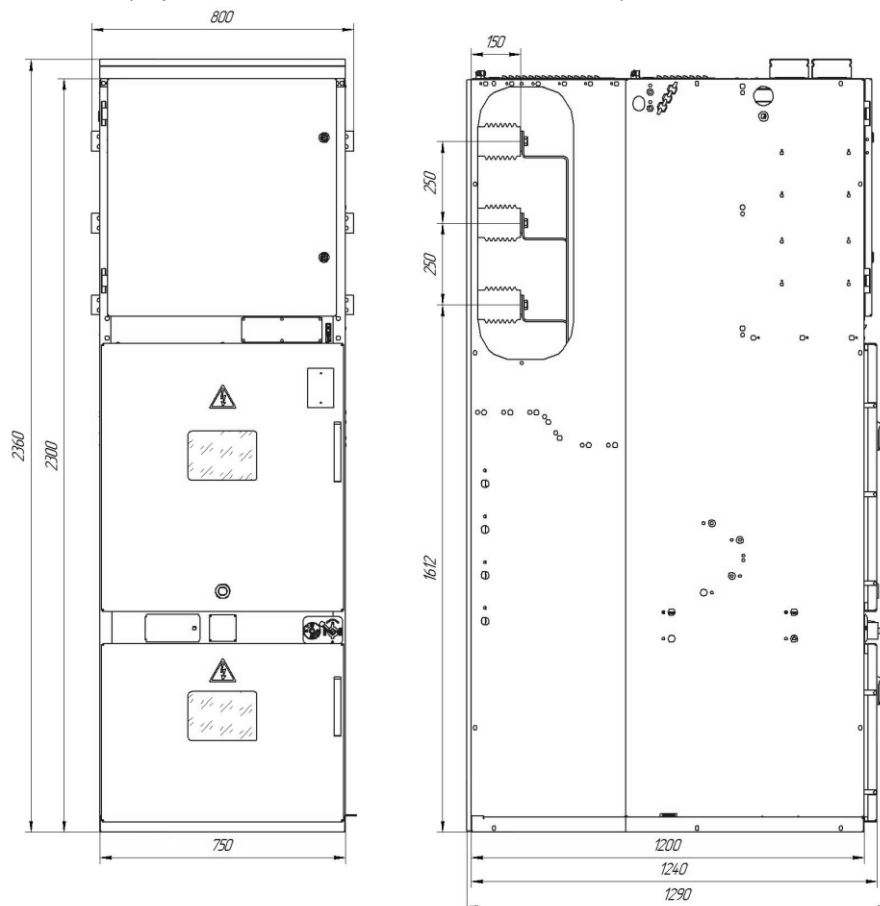
КСО/РТН-  -  -  -  -  /  УЗ



## Основные параметры и характеристики камер КСО/РТН

Наименование параметра		Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ		6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ		7,2; 12
Номинальный ток главных цепей, А		630; 1000; 1250
Номинальный ток сборных шин, А		630; 1000; 1250
Номинальный ток отключения выключателя (встроенного в КСО), А		12,5; 16; 20
Ток термической стойкости в течение 3с, кА		12,5; 16; 20
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей, кА		32; 41; 51
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В:	оперативных цепей постоянного тока	110, 220
	оперативных цепей переменного тока	220
	цепей трансформаторов напряжения	100
	цепи силового трансформатора	380/220 с глухо заземлённой нейтралью
	цепи освещения, не более	42, 220* * при применении устройства защитного заземления
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.1		Нормальная
Вид изоляции		Воздушная, комбинированная
Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей		С неизолированными шинами
Степень защиты (при закрытых дверях камер и отсеков в рабочем положении выдвижного элемента) по ГОСТ 14254		IP 2X
Вид управления		Местное, дистанционное, местное и дистанционное
Вид линейных высоковольтных подсоединений		Кабельные, шинные
Условия обслуживания		С односторонним обслуживанием
Габариты камер, мм:		
- КСО с расположением вакуумного выключателя на выкатном элементе;		1300x 750x2330
- КСО со стационарным расположением вакуумного выключателя		1100x750x2520
- КСО с выключателем нагрузки с горизонтальным расположением сборных шин		830x750x2250
Масса, не более, кг	КСО с выдвижным элементом	600
	КСО с выключателем нагрузки	400
Срок службы, лет		30

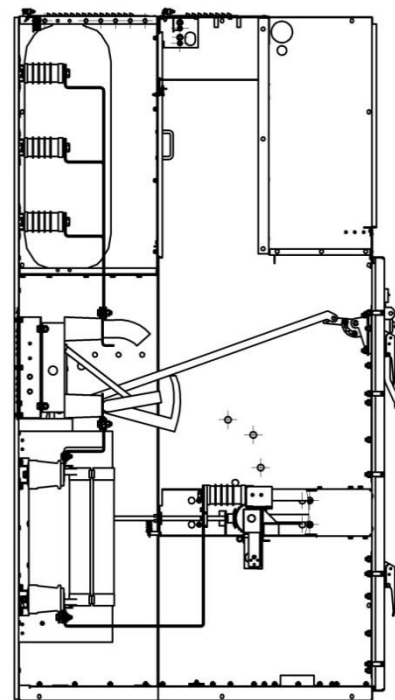
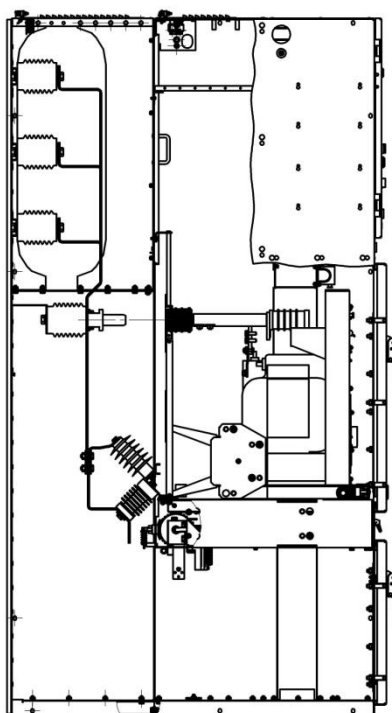
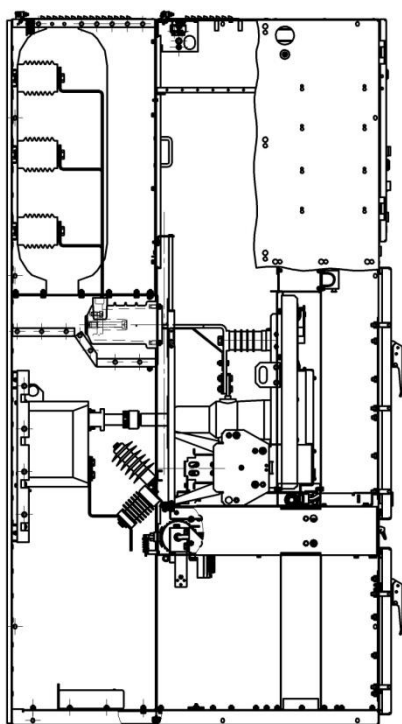
## Габаритные и присоединительные размеры КСО серии РТН (тип 1) (серия КСО с выдвижными элементами)



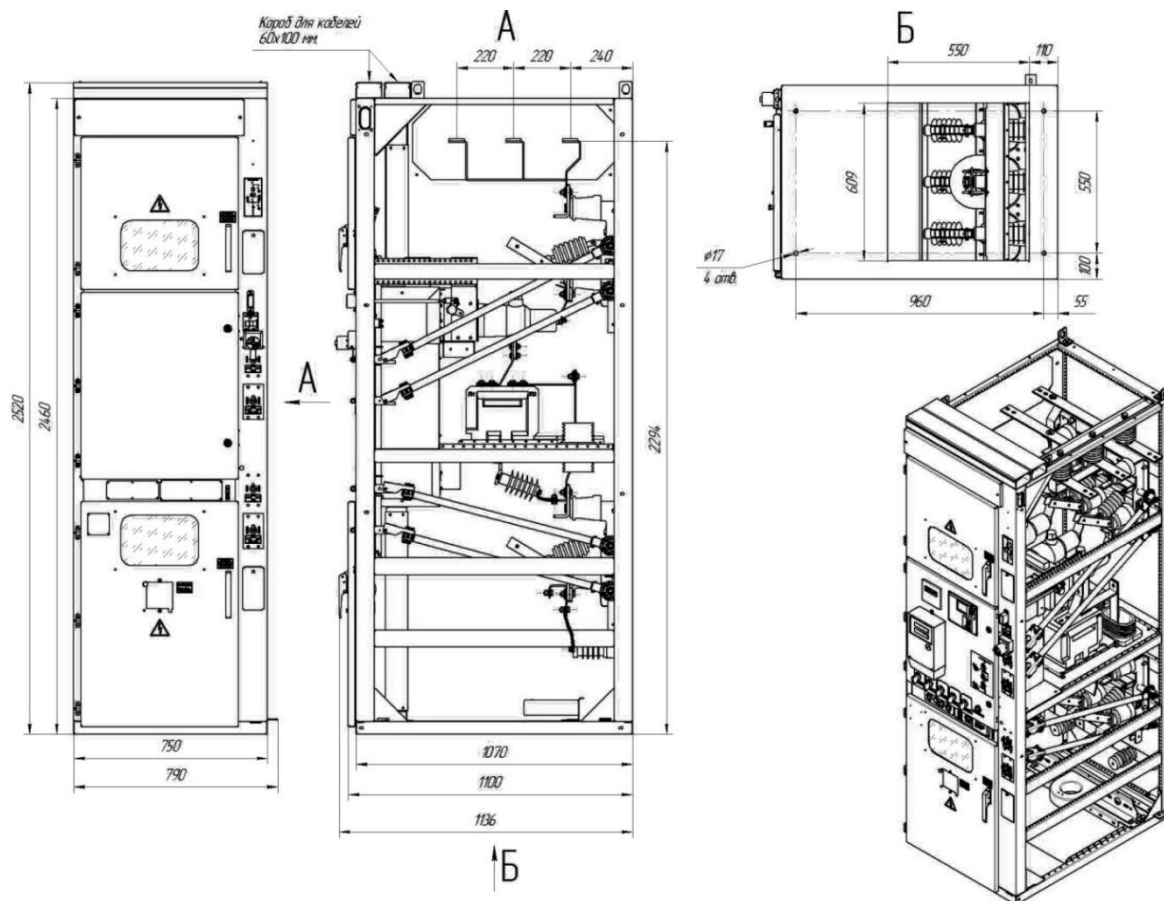
**КСО серии РТН  
с вакуумным  
выключателем**

**КСО серии РТН  
с трансформатором  
напряжения**

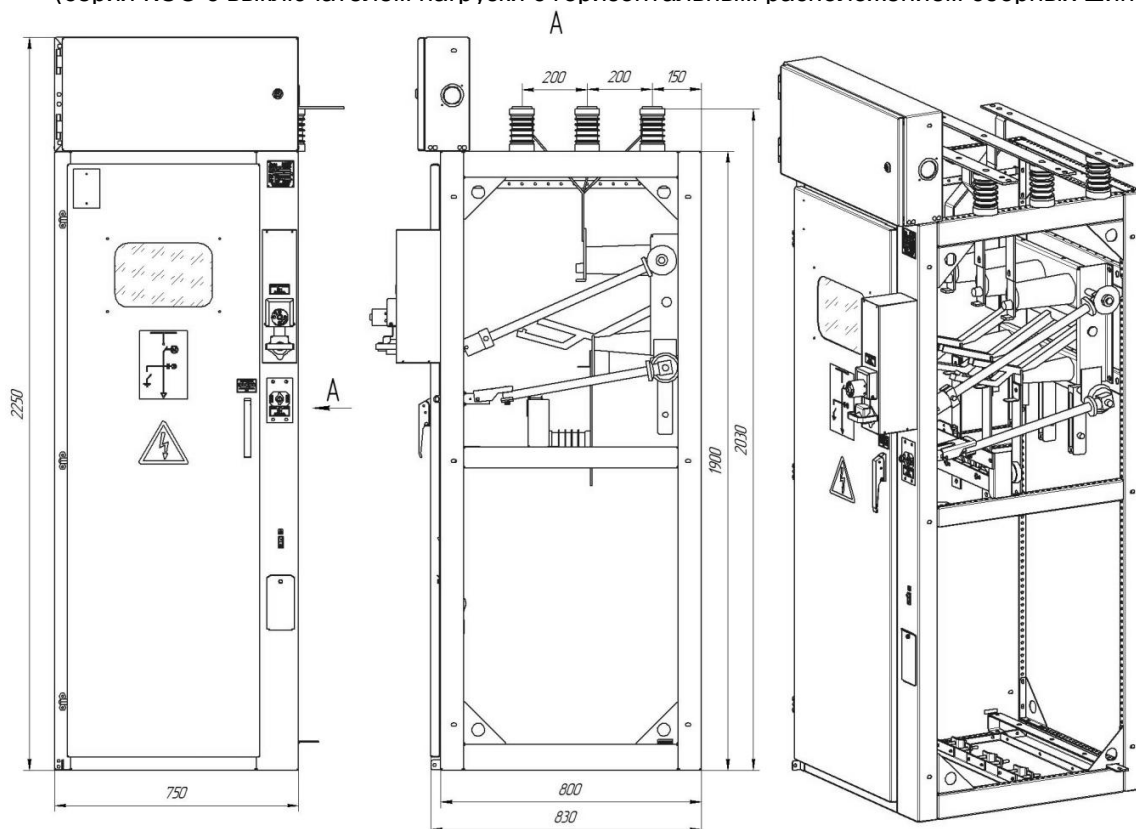
**КСО серии РТН  
с выключателем  
нагрузки**



## Габаритные и присоединительные размеры КСО серии РТН (тип 2) (серия КСО со стационарным расположением вакуумного выключателя)



## Габаритные и присоединительные размеры КСО серии РТН (тип 3) (серия КСО с выключателем нагрузки с горизонтальным расположением сборных шин)



## Сетка схем главных цепей камер КСО/РТН (тип 1)

Номер схемы	001	002	003	004	005	011	012
Схема главных цепей							

Номер схемы	013	014	015	021	022	031	032
Схема главных цепей							

Номер схемы	041	042	051	052	101	102	103
Схема главных цепей							

Номер схемы	104	105	106	111	112	113	114
Схема главных цепей							

Номер схемы	115	116	151	152	153	154	161
Схема главных цепей							

Номер схемы	162	201	202	203	204	205	301	
Схема главных цепей								

Номер схемы	302	303	304	305	306	307	308
Схема главных цепей							

Номер схемы	309	310	311	312	401	402	403
Схема главных цепей							



Номер схемы	404	405	406	411	412	413	414
Схема главных цепей							

Номер схемы	415	416	417	418	451	452	453
Схема главных цепей							

Номер схемы	454	455	456	501	502		
Схема главных цепей							

Номер схемы	601	602	611	612
Схема главных цепей				
	Шинные перемычки		Шинные мосты	

Номер схемы	701	702	703	711	712
Схема главных цепей					
	С кабельными сборками			Переходная	

### Сетка схем главных цепей камер КСО/РТН (тип 2)

Номер схемы	001С	003С	011(012)С	015(016)С	017(018)С	019(020)С	021(022)С
Схема главных цепей							

Номер схемы	025(026)С	031С	033С	045С	047С	051С	053С
Схема главных цепей							

Номер схемы	101(102)С	103(104)С	105С	106С	107(108)С	109(110)С
Схема главных цепей						

Номер схемы	111С	201С	202С	203С	204С
Схема главных цепей					

Номер схемы	206(207)С	208С	301С	302С	305(306)С	307С
Схема главных цепей						

Номер схемы	310С	311(312)С	313С	314(315)С	501С	502С	503С	505С
Схема главных цепей								

Номер схемы	801С	802С	809С	810С	811С
Схема главных цепей					
	Шинные перемычки		Шинные мосты		

### Сетка схем главных цепей камер КСО/РТН (тип 3)

Номер схемы	101(102)С	103(104)С	105С	201С	203С	204С	301С
Схема главных цепей							

Номер схемы	302С	305(306)С	307С	310С	311(312)С	505С	
Схема главных цепей							

Номер схемы	801С	802С	809С	810С	811С
Схема главных цепей					
	Шинные перемычки		Шинные мосты		

Примечание: Необходимость и место установки в камерах КСО/РТН ограничителей перенапряжений (ОПН) указывается при заказе в опросном листе

# Опросный лист на изготовление камер КСО/РТН

№ п/п	Запрашиваемые данные		
1.	Вид климатического исполнения	УЗ	
2.	Порядковый номер камеры КСО		
3.	Номинальное напряжение, кВ	6	
4.	Номинальный ток сборных шин, А	10	
5.	Схема соединения главных цепей		
6.	Номер схемы главных цепей		
7.	Обозначение схемы вторичных цепей ВРЕИ. 656341. <input type="text"/> - <input type="text"/>		
8.	Род оперативного тока		
9.	Выключатель		
	Блок управления		
	Блок питания		
10.	Ограничитель перенапряжений		
11.	Трансформатор тока	Тип; номинальный ток, <input type="text"/> А; класс точности; вторичная нагрузка, ВА; количество; К ном = <input type="text"/> К ном = <input type="text"/>	
	12.	Количество трансформаторов тока нулевой последовательности (ТНП)	
13.	Измерения	Счетчики электрической энергии	
		Преобразователи	
		Амперметр к трансформатору тока	
16.	Защита	Микропроцессорные устройства	
		Блок питания защиты	
18.	Устройство дуговой защиты		
19.	УРОВ		
20.	Логическая защита шин		
21.	Дифференциальная защита шин		
22.	Тип трансформатора напряжения		
23.	Коэффициент трансформации трансформаторов напряжения		
24.	Тип предохранителя		

25.	Шкафы дополнительные	
26.	Дополнительные требования заказчика	
27.	Примечания	1. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие параметры изделия. 2. Стыковка КСО, сборных шин и межшинных соединений производится заказчиком.
28.	Наименование объекта	
29.	Заказчик и его адрес	
30.	Изготовитель	246044, г.Гомель, ул. Федюнинского, 19, ОАО «Ратон»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

От заказчика

Главный инженер ОАО «Ратон»

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

М.П.

М.П.

## ДЛЯ ЗАМЕТОК

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

## ДЛЯ ЗАМЕТОК