


ОБОРУДОВАНИЕ  
ТЯГОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ  
ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО  
ТРАНСПОРТА




**ЭнергоКомплект**





Оборудование  
для тяговых подстанций  
городского  
электрического  
транспорта



Общие сведения	4
Ячейка К-610Т	6
Классификация исполнений ячеек К-610Т	
Электрические параметры и размеры ячеек К-610Т	
Ячейка К-213	8
Классификация исполнений ячеек К-213	
Электрические параметры и размеры ячеек К-213	
Ячейка КСО-393	10
Классификация исполнений ячеек КСО-393М	
Электрические параметры и размеры ячеек КСО-393М	
Выпрямители В-ТПЕД	12
Классификация исполнений выпрямителей	
Электрические параметры и размеры выпрямителей	
РУ-600	14
Классификация исполнений ячеек К - 600	
Электрические параметры и размеры ячеек К-600	
ВАБ-209	16
Шкаф ШНВА	18
Классификация исполнений шкафов	
Электрические параметры и размеры шкафов	
Шкаф фидерного ввода	19
Классификация исполнений шкафов	
Электрические параметры и размеры шкафов	

В настоящее время «Энергокомплект» – это современное промышленное предприятие, специализирующееся не только на производстве оборудования, но и на предоставлении Заказчику комплексных решений в области электроснабжения, автоматизации и диагностики оборудования

Технология комплексного подхода, предлагаемая нашим предприятием для строительства новых и реконструкции действующих объектов энергоснабжения, включает в себя следующие этапы:

- предпроектная проработка необходимых технических решений
- участие в создании рабочего проекта совместно с профильной проектной организацией
- изготовление и комплексная поставка электротехнического оборудования 0,4–154 кВ, преобразователей, средств автоматизации и программного обеспечения
- выполнение всего комплекса строительных, монтажных и пусконаладочных работ
- гарантийное и сервисное обслуживание объекта в целом

Реализация предлагаемой нашим предприятием технологии была бы невозможна без оборудования, соответствующего принятой концепции и требованиям Заказчика

Нашим предприятием внедрена технология блочно-модульного строительства и реконструкции объектов энергоснабжения на всех этапах, начиная от проектирования объекта и заканчивая его вводом в эксплуатацию

Коллектив нашего предприятия с помощью предложенных нами технических и технологических решений обеспечивает развитие и совершенствование устройств энергоснабжения

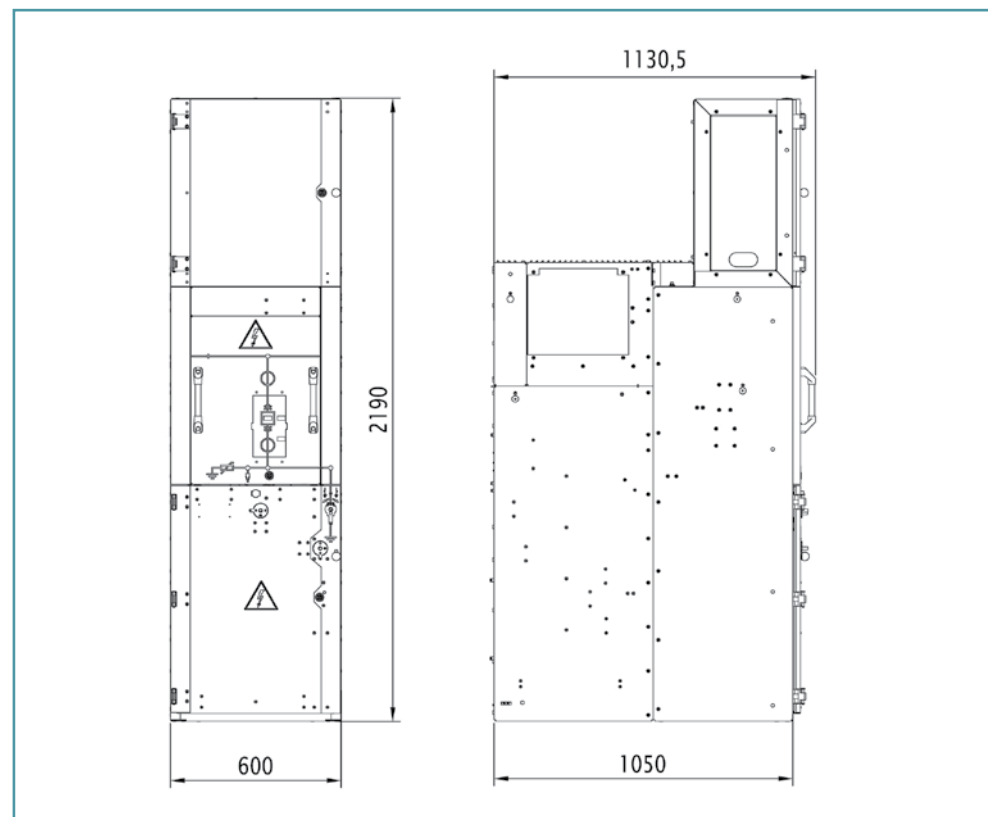


Комплектные распределительные устройства серии К-610Т являются изделиями полной заводской готовности. Главные цепи КРУ серии К-610Т защищены твердыми изоляционными материалами, которые в сочетании с воздушными промежутками обеспечивают требуемую электрическую прочность. Это позволило существенно уменьшить площадь занимаемую РУ без применения элегаза, а также, повысить степень его защиты от воздействия внешних факторов. КРУ К-610Т прошли все типовые испытания и в полной мере соответствуют ГОСТ 1460-93



Распределительные устройства среднего напряжения К-610Т используются во всех областях выработки, передачи и распределения энергии

- В качестве главных и вспомогательных распределительных устройств
- На электростанциях, в том числе атомных, для ввода и распределения электроэнергии переменного тока потребителям собственных нужд
- На нефтеперерабатывающих заводах
- В электроустановках энергосистем промышленных предприятий, транспорта и сельского хозяйства



## Классификация исполнений ячеек К-610Т

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная, комбинированная
Наличие изоляции токоведущих частей	С изолированными шинами с частично изолированными шинами
Наличие выкатных элементов в шкафах КРУ	С выкатными элементами
Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные; шинные
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP31; IP43
Вид основных шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры и присоединений	С выключателями высокого напряжения С разъемными контактными соединениями С трансформаторами напряжения кабельными вводами снизу в шкаф С шинными вводами с боковых сторон Со вспомогательным оборудованием и аппаратурой
Наличие дверей в отсеке выкатного элемента шкафа	Шкафы КРУ без дверей
Вид управления	Местное, дистанционное
Вид поставки	Отдельными шкафами

## Электрические параметры и размеры ячеек К-610Т

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
Одноминутное испытательное напряжение, кВ («фаза-фаза», «фаза-земля»)*	32; 42
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	800; 1250
Номинальный ток сборных шин, А	1600
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	16; 20; 25; 31,5
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее**	16; 20; 25; 31,5
Время протекания тока термической стойкости, с, не более	3
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА**	50; 63; 80
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: постоянного тока, В переменного тока, В	110±10%; 220±10% 100±10%; 220±10%
Габаритные размеры шкафов, мм, не более	
Ширина	600
Глубина	1050
Высота	2190

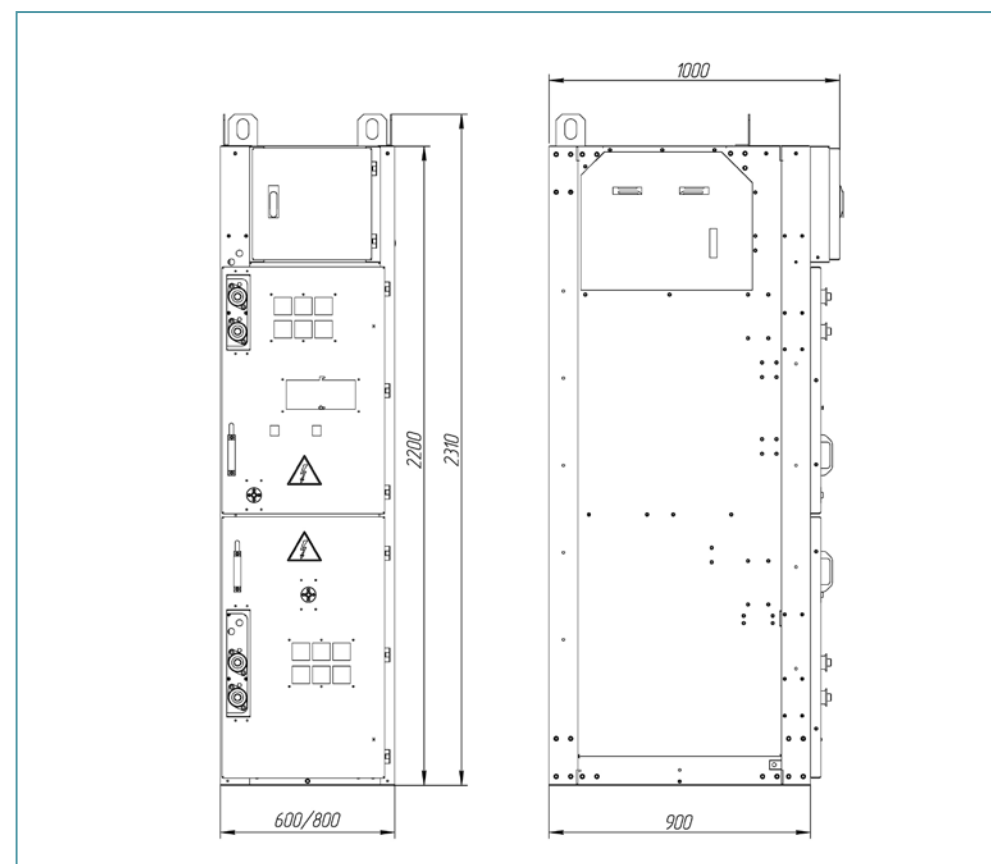
Ячейки серии К-213 на напряжение 6(10)кВ относятся к новому поколению ячеек комплектных распределительных устройств со стационарно установленными коммутационными аппаратами. В ячейках данной серии оптимально сочетаются проверенные временем технические решения и современное коммутационное и измерительное оборудование.

Отсутствие подвижных частей и применение коммутационных аппаратов не требующих обслуживания в течении всего срока эксплуатации обеспечивают высочайший уровень надежности и безопасности



Ячейки серии К-213 предназначены для:

- Распределительных и трансформаторных подстанциях городских электрических сетей
- Распределительных и трансформаторных подстанциях объектов гражданского назначения и инфраструктуры
- Распределительных подстанциях промышленных предприятий
- Тяговых подстанциях железнодорожного и городского электрического транспорта
- Понижительных подстанциях распределительных электрических сетей





## Классификация исполнений ячеек К-213

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С изолированными шинами с частично изолированными шинами
Система сборных шин	С одной системой сборных шин
Способ разделения фаз	С неразделенными фазами
Конструкция высоковольтных выводов	С кабельным присоединением; С шинным присоединением
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Род установки	Для внутренней установки
Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP31
Вид ячеек КРУ в зависимости от встраиваемой аппаратуры	С высоковольтными выключателями и заземляющими разъединителями  С трансформаторами напряжения  С трансформаторами собственных нужд  С кабельной сборкой  С шинной сборкой

## Электрические параметры и размеры ячеек К-213

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
Одноминутное испытательное напряжение, кВ («фаза-фаза», «фаза-земля»)*	32; 42
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	800; 1250, 1600
Номинальный ток сборных шин, А	800; 1250, 1600
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, кА	13,1; 16; 20; 25; 31,5
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее**	13,1; 16; 20; 25; 31,5
Время протекания тока термической стойкости, не более - для главных ножей, с - для заземляющих ножей, с	3 1
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА**	51,0; 63; 81,0; 102
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: постоянного тока, В переменного тока, В	110±10%; 220±10% 100±10%; 220±10%
Габаритные размеры шкафов, мм, не более ширина глубина высота	600/800*** 900 2200

\* - испытательное напряжение для элементов изоляции. На коммутационные аппараты и прочее встраиваемое оборудование – в соответствии с их заявленными параметрами;

\*\* - термическая и электродинамическая стойкость шкафов КРУ с трансформаторами тока на номинальный ток менее 500 А определяется стойкостью трансформаторов тока.

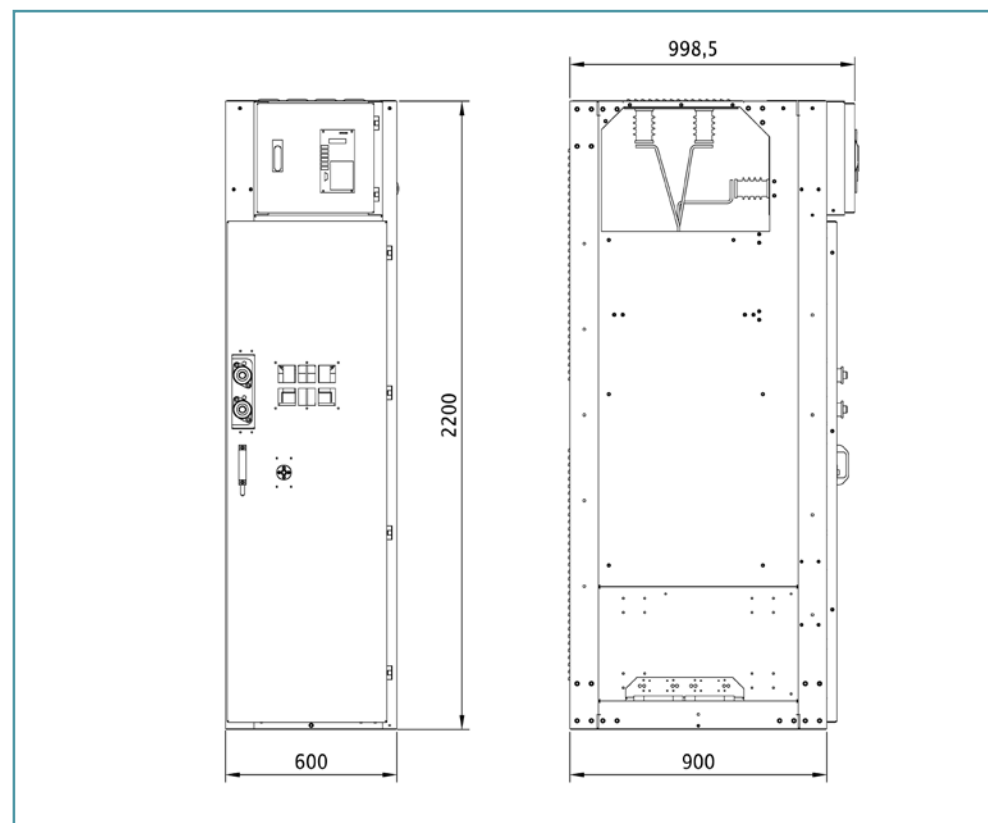
\*\*\* - для номинального тока 1600 А

Распределительные устройства среднего напряжения КСО-393М представляют собой распределительные устройства с силовыми выключателями, выключателями нагрузки и разъединителями полного заводского изготовления в металлическом корпусе, прошедшие типовые испытания и предназначены для установки в помещениях. Распределительные устройства КСО-393М соответствуют ГОСТ 14693



Распределительные устройства среднего напряжения КСО-393М используются во всех областях выработки, передачи и распределения энергии:

- В качестве главных и вспомогательных распределительных устройств
- На электростанциях, в том числе атомных, для ввода и распределения электроэнергии переменного тока потребителям собственных нужд
- на нефтеперерабатывающих заводах
- в электроустановках энергосистем промышленных предприятий, транспорта и сельского хозяйства



## Классификация исполнений ячеек КСО-393М

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С изолированными шинами; с неизолированными шинами; с частично изолированными шинами
Система сборных шин	С одной системой сборных шин
Способ разделения фаз	С неразделенными фазами
Конструкция высоковольтных выводов	С кабельным присоединением; С шинным присоединением
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Род установки	Для внутренней установки
Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP31
Вид камер КСО в зависимости от встраиваемой аппаратуры	С выключателями нагрузки, предохранителями и заземляющим разъединителем  С трансформаторами напряжения;  С трансформаторами собственных нужд;  С кабельной сборкой;  С шинной сборкой

## Электрические параметры и размеры ячеек КСО-393М

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, кВ	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2; 12,0
Одноминутное испытательное напряжение, кВ («фаза-фаза», «фаза-земля»)*	32; 42
Номинальный ток главных цепей шкафов КРУ, А	800
Номинальный ток сборных шин, А	800
Номинальный ток плавкой вставки предохранителей, А	6,3; 10; 16; 20; 25;31,5; 40; 50; 63; 80;100; 125; 160; 200
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее	13,1; 16; 20
Время протекания тока термической стойкости, не более	
- для главных ножей, с	3
- для заземляющих ножей, с	1
- для выключателей нагрузки, с	1
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА	51,0; 63
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: постоянного тока, В переменного тока, В	110; 220; 100; 220
Габаритные размеры шкафов, мм, не более ширина глубина высота	600 900 2200

\* - испытательное напряжение для элементов изоляции. На коммутационные аппараты и прочее встраиваемое оборудование – в соответствии с их заявленными параметрами

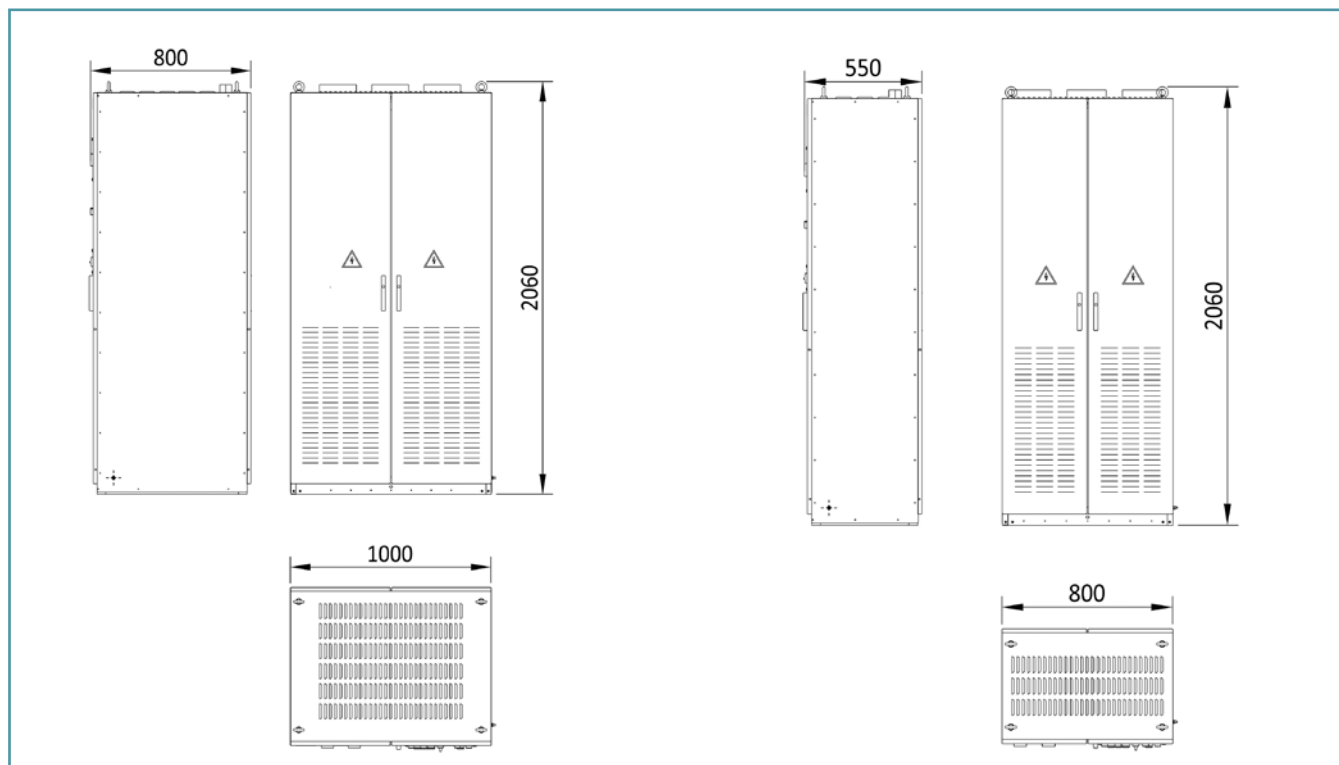
**Выпрямители предназначены для преобразования переменного тока промышленной частоты в постоянный на тяговых подстанциях городского транспорта.**

**Выпрямители серии В-ТПЕД производятся по следующим схемам:**

- **Трехфазная мостовая**
- **Шестифазная мостовая**
- **Шестифазная с уравнительным реактором**

Выпрямители серии В-ТПЕД обладают встроенной защитой от внешних коммутационных перенапряжений со стороны переменного тока на базе варисторов и RC-цепей. В состав выпрямителя входят система защиты от перегрева, дверные и аварийные блокировки, устройство аварийного выключения высоковольтного выключателя. Выпрямители оборудованы микропроцессорной системой защиты и диагностики, реализованной на базе промышленных контроллеров ведущих производителей с монитором, что позволяет осуществлять визуальный и дистанционный контроль состояния выпрямителя и преобразовательного агрегата в целом.

Связь контроллера выпрямителя с системой верхнего уровня осуществляется интерфейса RS485 по протоколу связи MODBUS.



## Электрические параметры и размеры выпрямителей

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	600
Номинальный ток, А	1000; 1600, 2000
Номинальная мощность, кВтЁ	600, 960, 1200
Класс диодов	20
Число последовательных диодов в плече	2
Габаритные размеры, мм	
Для выпрямителей до 1000 А ширина глубина высота	800 550 2060
Для выпрямителей до 2000 А ширина глубина высота	1000 800 2060

## Классификация исполнений выпрямителей

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Конструкция высоковольтных выводов	С кабельным присоединением
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Род установки	Для внутренней установки
Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP31

**Комплектные распределительные устройства постоянного тока и распределительные устройства отрицательной шины выполняется на базе ячеек К-600.**

**Комплектные распределительные устройства постоянного тока серии К-600С являются изделиями полной заводской готовности.**

**Ячейки серии К – 600С - выдвжного типа, комплектуется быстродействующим выключателем серии ВАБ – 209 собственного производства и применяются в распределительном устройстве положительной шины.**

**Ячейки серии К – 600 – стационарного типа, комплектуется разъединителями рубящего типа серии РР собственного производства и применяются в распределительном устройстве отрицательной шины**

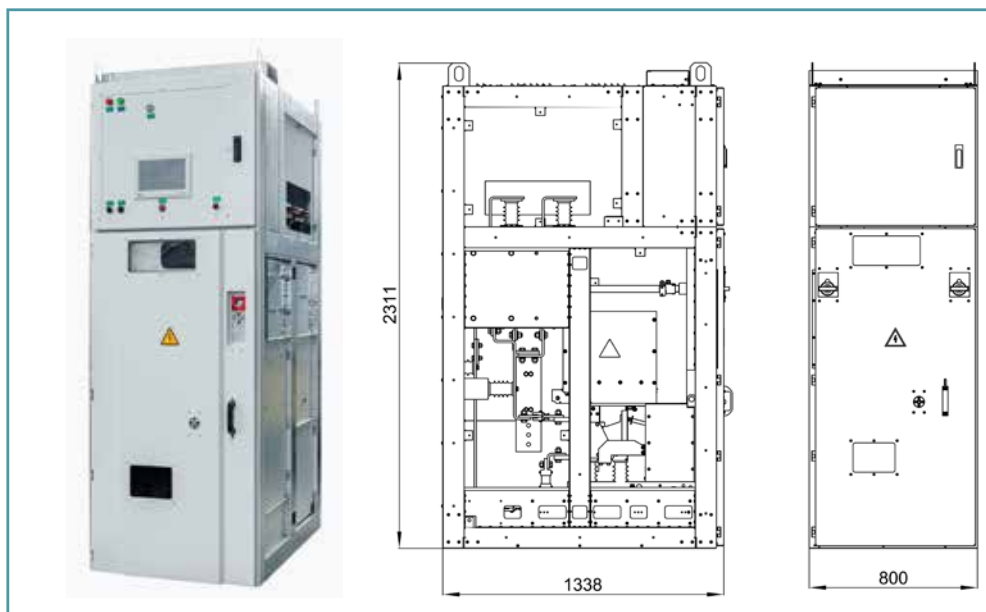
Распределительные устройства К-600 используются для распределения электроэнергии постоянного тока на тяговых подстанциях городского электрического транспорта.

**Достоинства:**

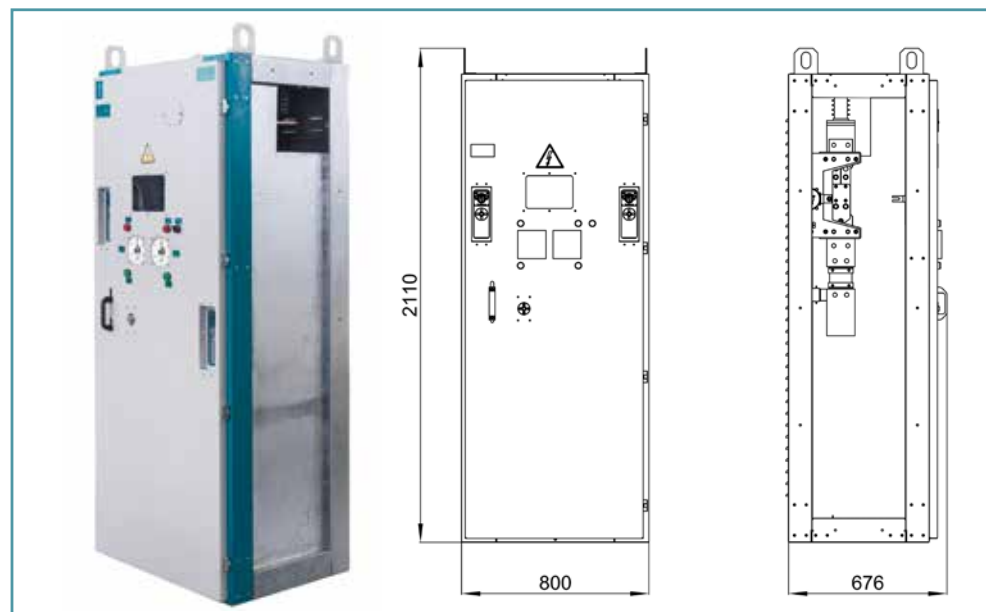
Для организации видимых разрывов в ячейках применены разъединители и переключатели с моторными телеуправляемыми приводами.

Простое обслуживание быстродействующего выключателя, расположенного на выдвжном элементе.

В ячейках применена система электромагнитных и механических блокировок повышает безопасность обслуживающего персонала.



Ячейки К-600С с выдвжным элементом



Ячейки К-600 с разъединителями

## Классификация исполнений ячеек К - 600

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Конструкция высоковольтных выводов	С кабельным присоединением
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием, с выдвижным выключателем
Род установки	Для внутренней установки
Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP31
Вид ячеек КРУ в зависимости от встраиваемой аппаратуры	- С быстродействующими выключателями и разъединителями - С разъединителями - С заземляющими разъединителями

## Электрические параметры и размеры ячеек К-600

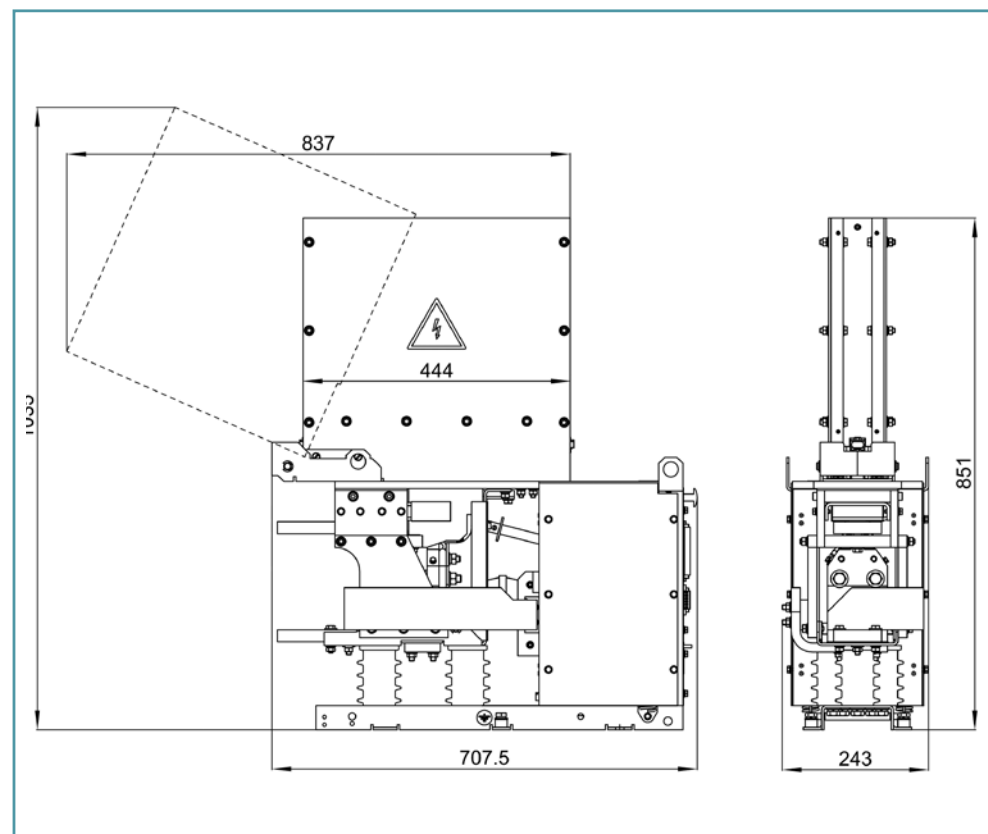
Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	600
Наибольшее рабочее напряжение, В	1000
Одноминутное испытательное напряжение, кВ	2,5
Номинальный ток главных цепей шкафов, А	1000; 2500, 4000
Номинальный ток сборных шин, А	2500, 4000
Номинальный ток отключения быстродействующего выключателя, встроенного в КРУ, кА	До 90
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее	30
Время протекания тока термической стойкости, не более	2
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА**	45
Номинальное напряжение вспомогательных цепей: постоянного тока, В переменного тока, В	110; 220 100; 220
Габаритные размеры ячеек с быстродействующими выключателями, мм ширина глубина высота	800 1338 2315
Габаритные размеры ячеек с разъединителями, мм ширина глубина высота	600/800/1000 676 2110

**Выключатели автоматические быстродействующие серии ВАБ-209** предназначены для защиты силовых цепей и электрооборудования от токов короткого замыкания и перегрузок на тяговых подстанциях городского электротранспорта.



Основные преимущества выключателей ВАБ-209

- Не требуют напряжения цепей управления для удержания во включенном положении, при этом они полностью сохраняют свои защитные функции.
- Освоено производство выключателей линейных (максимального тока) для фидеров питающей сети и катодных (обратного тока) для защиты выпрямительных агрегатов от обратных токов.
- Широкая гамма по номинальному току 2500, 3200 и 4000 А.





Наименование параметра	ВАБ-209-2500/10-Л	ВАБ-209-3200/10-Л	ВАБ-209-2500/10-К	ВАБ-209-3200/10-К	ВАБ-209-4000/10-К
	Значение параметра				
Род тока главной цепи	постоянный				
Номинальное напряжение, В	1050				
Наибольшее рабочее напряжение, В	1200				
Исполнение	поляризованный				
Номинальный ток, А	2500	3200	2500	3200	4000
Допустимые перегрузки, А: - в течение 15 мин один раз в 2 ч при времени усреднения 2 ч. - в течение 2 мин один раз в 1 ч при времени усреднения 1 ч.	3125 3750	4000 4800	3125 3750	4000 4800	5000 6000
Ток уставки, А	от 1500 до 4000	от 2000 до 5000	500		
Отклонение уставок по току срабатывания, %, не более	10				
Отключающая способность, А	90000				
Собственное время размыкания выключателя, с, не более	0,008				
Полное время отключения при наибольшем рабочем напряжении главной цепи, с, не более: -при постоянной времени цепи 10 мс -при индуктивности цепи 0,77 мГн	0,025 0,035				
Количество отключений тока в цепи без зачистки контактов, камеры, подрегулировки выключателя: При токе 90 кА в безиндуктивной цепи, не менее При токе до 60 кА и индуктивности цепи не менее 0,77 мГн, не менее При токе до 10 кА, не менее При токе до 5 кА, не менее	3 30 100 300				
Напряжение на контактах выключателя при отключении аварийного тока в цепи с индуктивностью, кВ, не более	2,4				
Номинальное напряжение цепей управления, В	110 или 220 постоянного тока+10/-20% 220 переменного тока +10/-20%				
Наибольший ток включения в цепи главного тока при напряжении цепи управления 80 % номинального и начальной скорости нарастания тока 0,5*10 <sup>6</sup> А/с по отношению к току уставки, %, не менее	50				
Масса выключателя без станции управления, кг, не более	115	125	115	125	135
Масса станции управления, кг, не более	10				

**Шкаф собственных нужд ШНВА предназначен для питания цепей собственных нужд тяговых подстанций городского электротранспорта переменным током при работе совместно со встроенным источником бесперебойного питания**



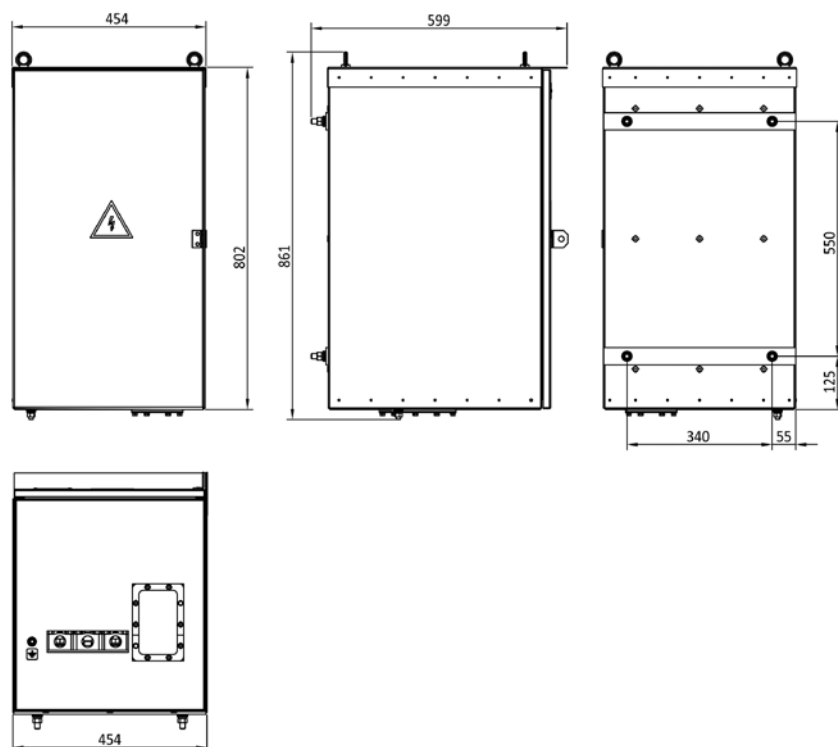
## Классификация исполнений шкафов

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Конструкция выводов	С кабельным присоединением
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Род установки	Для внутренней установки
Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP31

## Электрические параметры и размеры шкафов

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	24, 110, 220, 380
Наибольшее рабочее напряжение, В	1000
Одноминутное испытательное напряжение, кВ	2,5
Номинальный ток сборных шин, А	100; 160; 250; 400
Номинальный ток отключения встроенных выключателей, кА	До 25
Габаритные размеры, мм ширина глубина высота	600/800/1000 650 2110

Шкаф фидерного ввода предназначен для приема и распределения электрической энергии напряжением 600 В, а также коммутации силовой цепи при отсутствии тока нагрузки.



### Электрические параметры и размеры шкафов

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	600
Наибольшее рабочее напряжение, В	6000
Одноминутное испытательное напряжение, кВ	2,5
Номинальный ток главных цепей шкафов, А	2000
Ток термической стойкости (кратковременный), кА, не менее	25
Время протекания тока термической стойкости, не более	3
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей шкафов КРУ, кА**	51
Габаритные размеры ячеек с разъединителями, мм ширина/глубина/высота	454/599/861

### Классификация исполнений шкафов

Наименование показателя классификации	Исполнение
Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3	Нормальная
Вид изоляции	Воздушная
Изоляция ошиновки	С неизолированными шинами
Конструкция выводов	С кабельным присоединением
Условия обслуживания	С односторонним обслуживанием
Род установки	Для наружной установки
Степень защиты по ГОСТ 14254	Защищенное исполнение IP54
Вид шкафов в зависимости от встраиваемой аппаратуры	-с разъединителями; -без разъединителей



WWW.EKT-SPB.COM  
e-mail: [info@ekt-spb.com](mailto:info@ekt-spb.com)  
(812)346-50-81

г. Санкт-Петербург  
наб.реки Волковки д.7, лит.А, офис 404