



## ШКАФЫ КРУ серии К-77

### НАЗНАЧЕНИЕ

Комплектные распределительные устройства (КРУ) типа К-77 предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50Гц напряжением 6 и 10кВ. Шкафы КРУ типа К-77 предназначены для работы внутри помещения, а отдельно стоящий шкаф трансформатора собственных нужд предназначен для работы на открытом воздухе. Распредустройства наружной установки комплектуются из ячеек К-77, установленных в модульном здании.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Основные технические данные КРУ соответствуют опросному листу заказчика.

Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP20 для ячеек КРУ внутренней установки; IP00 – при открытых дверях релейных шкафов и нахождении выдвигного элемента ячейки в контрольном положении; IP34 – для отдельно стоящего шкафа ТСН.

Климатическое исполнение У, категория размещения 3 по ГОСТ 15150 для шкафов предназначенных для работы внутри помещения; УХЛ, категория размещения 1 по ГОСТ 15150 для работы на открытом воздухе.

### УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- температура окружающего воздуха:
  - для ячеек внутренней установки - не выше + 40°С и не ниже – 25°С;
  - для ячеек наружной установки - не выше + 40°С и не ниже – 60°С;
- высота над уровнем моря не более 1000м;
- тип атмосферы II по ГОСТ 15150;
- окружающая среда – не взрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

Безотказная работа – не менее 25 лет, при условии проведения техобслуживания и замены аппаратуры, устанавливаемой в шкафах КРУ.

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение (линейное), кВ, при частоте 50Гц	6; 10
Наибольшее рабочее напряжение (линейное), кВ	7,2; 12,0
Номинальный ток главных цепей ячеек КРУ при частоте 50Гц, А	630; 1000; 1600
Номинальный ток сборных шин при частоте 50Гц, А	1000*; 1600; 2000; 3150
Номинальный ток отключения выключателя, встроенного в КРУ, при частоте 50Гц, кА	20; 31,5
Ток термической стойкости (кратковременный ток) при времени протекания 3с, кА	20; 31,5**
Номинальный ток электродинамической стойкости главных цепей ячеек КРУ, кА	51; 81**

Примечание:

1. Трансформаторы тока, устанавливаемые в шкафу КРУ, могут иметь по согласованию между потребителем и изготовителем номинальный ток, отличный от номинального тока шкафа КРУ.
2. Аппараты и шины цепей трансформаторов напряжения, разрядников и конденсаторов могут быть не устойчивы к токам короткого замыкания на участке за переходными



### ШКАФЫ КРУ серии К-77

изоляторами, установленными в перегородках, разделяющие отсеки сборных шин и указанные аппараты. В этом случае отсеки, в которых установлены ТСН, трансформаторы напряжения разрядники и конденсаторы, должны соответствовать ГОСТ 14693.

3. По заказу потребителей допускается применять в шкафах КРУ трансформаторы тока с малым коэффициентом трансформации, электродинамическая и термическая стойкость которых меньше стойкости шкафа.

4. Выключатели, устанавливаемые в шкафу КРУ, могут иметь номинальный ток отключения, превышающий ток термической стойкости (кратковременный ток) КРУ.

В этом случае токи включения и отключения для конкретного КРУ не могут превышать ток термической стойкости шкафа.

\* КРУ со сборными шинами на ток 1000А при частоте 50Гц выполняются только на ток электродинамической стойкости 51кА.

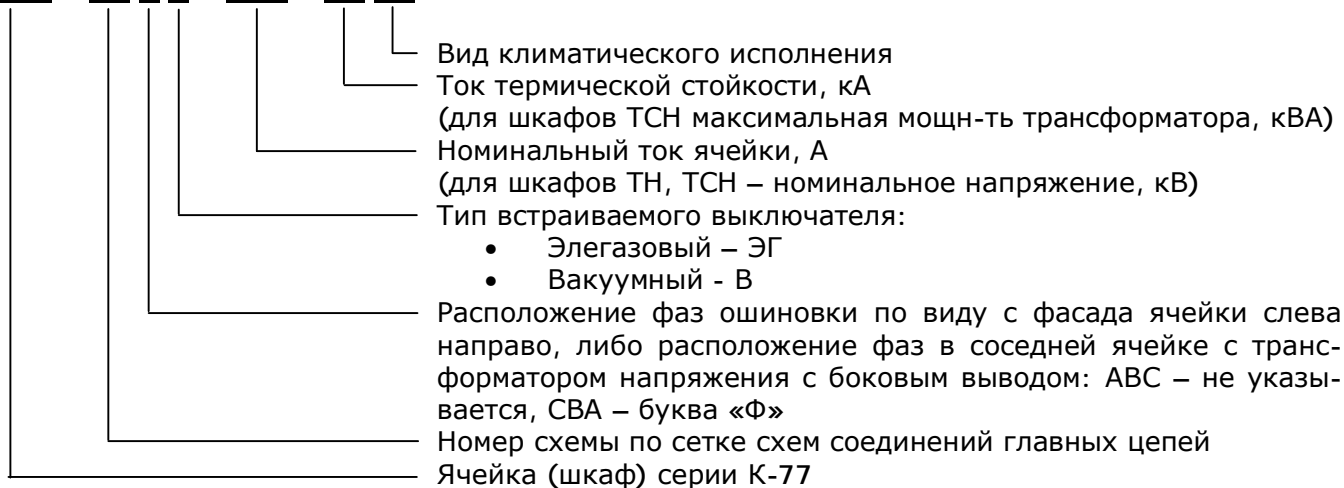
\*\* Для КРУ с трансформаторами тока на номинальные токи менее 600А термическая и электродинамическая стойкость определяется стойкостью трансформаторов тока.

Габаритные размеры, мм:

- высота - 1970;
- глубина – 850;
- ширина – 750.

### СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ КРУ К-77

**К-77 – XX X X – XXX / XX XX**





## **ШКАФЫ КРУ серии К-77**

### **КОНСТРУКЦИЯ**

Блок КРУ – это смонтированный на жесткой раме металлический корпус, служащий защитной оболочкой для оборудования.

Высоковольтная часть блока разделена вертикальными перегородками на ячейки, которые могут иметь следующие исполнения:

- ячейка ввода (вывода), ввод шинный или кабельный, наибольшее количество кабелей – 4 шт. сечением не более, чем 3х240 мм<sup>2</sup>;
- то же с трансформаторами напряжения;
- ячейка с шинным вводом (выводом) и кабельным выводом (вводом);
- ячейка трансформаторов напряжения;
- ячейка конденсаторов;
- ячейка с трансформаторами напряжения и разрядниками;
- ячейка секционного выключателя;
- ячейка секционного разъединителя.

В ячейках размещено высоковольтное оборудование и шкафы с аппаратурой вспомогательных цепей. Выкатной элемент К-77 состоит из корпуса тележки, на котором установлен выключатель, закреплены заземлитель, механизм фиксации, педаль, от которой через рычаг и толкатель через пружину движение передается на выключатель, трансформаторы тока. Выдвижной релейный отсек также располагается на тележке. КРУ типа К-77 поставляются полностью смонтированными в пределах блока главными и вспомогательными цепями.

Компоновка ячеек в целом предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений.

КРУ типа К-77 выполнено с одной системой сборных шин, питание на которые подается через высоковольтный выключатель ячейки ввода.

В целях предотвращения неправильных операций при проведении ремонтно-профилактических и других работ в КРУ имеются блокировки, не допускающие:

- перемещения выкатной тележки из контрольного положения в рабочее при включенных ножах заземляющего разъединителя;
- включения высоковольтного выключателя при нахождении выкатной тележки между рабочим и контрольными положениями;
- перемещения выкатной тележки из рабочего положения в контрольное и обратно при включенном высоковольтном выключателе;
- вкатывания и выкатывания выкатной тележки с разъединителем под нагрузкой;
- включения заземляющего разъединителя в ячейки секционного выключателя при рабочем положении выкатных тележек секционного выключателя и секционного разъединителя;
- включения заземляющего разъединителя сборных шин секции при рабочем положении выкатных тележек ячеек ввода и (или) секционирования;
- включения и отключения разъединителя трансформатора собственных нужд под нагрузкой;
- включения заземляющего разъединителя при нахождении выкатной тележки в рабочем положении или в промежуточном между рабочим и контрольным положениями;
- вкатывания тележки ячейки ввода далее контрольного положения при включенных ножах заземления на сторонах ВН и СН подстанции.

КРУ типа К-77 имеет одностороннее обслуживание.

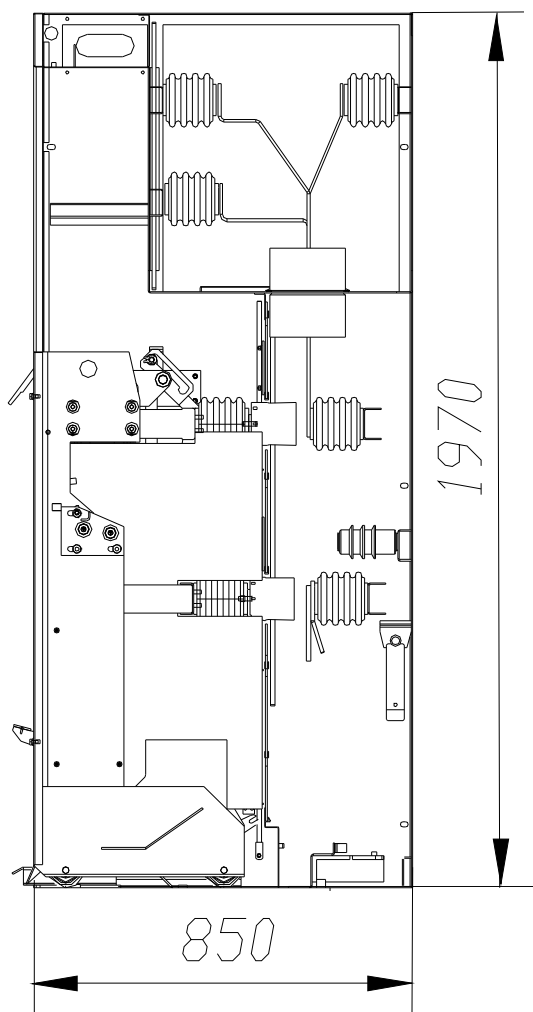


## ШКАФЫ КРУ серии К-77

### КОМПЛЕКТАЦИЯ ЯЧЕЕК типа К-77

Камеры комплектуются следующим оборудованием:

- Выключатели:
  - ВВ/TEL – с электромагнитным приводом (производство Таврида Электрик),
  - Эволис – с пружинно-моторным приводом (производство Франция),
  - ВБЧЭ – с пружинно-магнитным приводом,
  - ВБСК – с пружинно-магнитным приводом, (производство Минусинск),
  - ВБП – с пружинно-магнитным приводом (производство Саратов).
- В ячейку секционного выключателя устанавливается только вакуумный выключатель ВВ/TEL.
- Разъединители: РВЗ, РВФЗ.
- Заземлители ЗР.
- Трансформаторы тока (ТОЛ-10) и напряжения (НТМИ, НАМИ, НАМИТ, НОМ, 3\*ЗНОЛ) производства Свердловского завода трансформаторов тока, Самарского трансформаторного завода и других производителей.
- Релейная защита выполняется на электромеханических реле или микропроцессорная - SEPAM, Сириус, Темп, SPAC, IPR, SMPR, УЗА, МТЗ-610 и другая по желанию заказчика.



Ячейка К-77: вид в разрезе и фотография



## ШКАФЫ КРУ серии К-77

### СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Состав КРУ типа К-77 определяется конкретным заказом, комплект поставки соответствует комплектовочной ведомости.

Кроме того, в состав КРУ могут входить:

- шинные мосты между двумя рядами ячеек, расположенных в одном помещении;
- шинные вводы в ближний и дальний ряды распределительного устройства с прямой и обратной фазировкой;
- переходные шкафы для стыковки с КРУ других серий;
- кабельные лотки для подводки к ряду КРУ контрольных кабелей и проводов вспомогательных цепей;
- клеммный шкаф для подвода контрольных кабелей к КРУ;
- отдельно стоящий шкаф ТСН.

Заказы комплектуются также запасными частями и приспособлениями.

КРУ типа К-77 состоят из отдельных блоков по 1-6 ячеек КРУ с общей металлоконструкцией на весь блок и со смонтированными аппаратами главных и вспомогательных цепей, кроме РП, комплектующихся К-77, где выполнены все необходимые присоединения и связи независимо от количества ячеек. Такой РП поставляется в полном сборе и готов к работе. Заземление блоков КРУ и шкафов ТСН осуществляется путем приварки оснований блока и шкафов к контуру заземления. Металлические корпуса встроеного оборудования и металлические части КРУ имеют электрический контакт с каркасами распределительных устройств посредством или шинок заземления, или зубчатых шайб, или скользящих контактов. Защита металлоконструкции КРУ от коррозии осуществляется лакокрасочным и гальваническими покрытиями. Блок КРУ – это смонтированный на жесткой раме металлический корпус, служащий защитной оболочкой как высоковольтного оборудования, так и КРУ в целом.

Высоковольтная часть блока разделена вертикальными перегородками на ячейки, которые могут иметь следующие исполнения:

- ячейка ввода (вывода), ввод шинный или кабельный, наибольшее количество кабелей – 4 шт. сечением не более, чем 3х240мм<sup>2</sup>;
- то же с трансформаторами напряжения;
- ячейка с шинным вводом (выводом) и кабельным выводом (вводом);
- ячейка трансформаторов напряжения;
- ячейка конденсаторов;
- ячейка с трансформаторами напряжения и разрядниками;
- ячейка секционного выключателя;
- ячейка секционного разъединителя.

В ячейках размещено высоковольтное оборудование и шкафы с аппаратурой вспомогательных цепей. КРУ типа К-77 поставляются полностью смонтированными в пределах блока главными и вспомогательными цепями. Компоновка ячеек и блока в целом предусматривает удобство осмотров, ремонта и демонтажа основного оборудования во время эксплуатации КРУ без снятия напряжения со сборных шин и соседних присоединений. КРУ типа К-77 выполнено с одной системой сборных шин, питание на которые подается через высоковольтный выключатель ячейки ввода. Ошиновка КРУ выполнена не изолированными шинами со следующим взаимным расположением фаз (по виду на фасад ячеек) и окраской:

- Левая шина - фаза А, желтая;
- Средняя шина - фаза В, зеленая;
- Правая шина - фаза С, красная.

Транспортирование упакованных шкафов КРУ типа К-77 следует производить любым видом транспорта, а неупакованных – в закрытом транспорте.

Выкатной элемент К-77 состоит из корпуса тележки на котором закреплены заземлитель, механизм фиксации; педаль, от которой через рычаг и толкатель через пружину движение передается на выключатель ВВ/TEL, трансформаторы тока. В рабочем положении тележки фиксатор находится в нижнем положении в отверстии неподвижного элемента жестко закрепленного на днище шкафа. При нажатии на педаль фиксатор выходит из отверстия неподвижного элемента и благодаря наличию на нем кольцевой выточки стопорится в верхнем положении флажком, который опирается на поверхность фиксатора. При вкатывании тележки флажок гранью взаимодействует с упором, установленным на днище шкафа, флажок выходит из кольцевой выточки фиксатора и фиксирует тележку в контрольном положении. При вкатывании тележек в ремонтное положение необходимо нажать на педаль и не отпуская ее выкатить тележку. Пружина рассчитана на усилие, необходимое для отключения ВВ/TEL и регулируется гайками.



## ШКАФЫ КРУ серии К-77

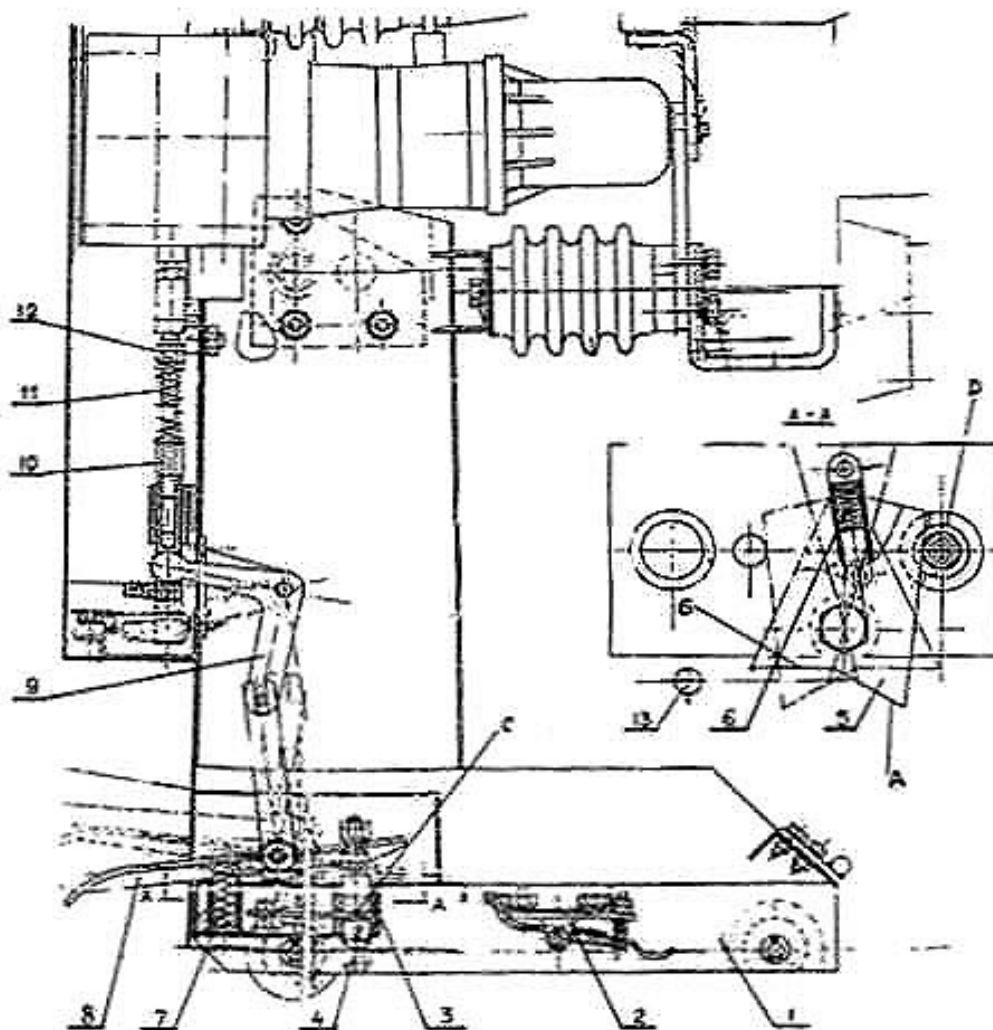
Порядок вкатывания и выкатывания выкатного элемента:

1. Выкатывание:

- 1) Отключить высоковольтный выключатель.
- 2) Нажать на педаль тележки.
- 3) Отпустить педаль.
- 4) Нажать на педаль выкатного механизма, находящегося слева шкафа.
- 5) Вручную за ручки кожуха выкатить тележку до фиксации в контрольном положении.
- 6) Отсоединить разъем с металлорукавом.
- 7) Нажать на педаль и, не отпуская, выкатить в ремонтное положение.

2. Вкатывание:

- 1) Установить тележку так, чтобы колеса находились напротив направляющих элементов.
- 2) Вкатить тележку в контрольное положение.
- 3) Подсоединить разъем с металлорукавом к ответной части.
- 4) нажать педаль тележки и вручную подать тележку до упора.
- 5) Нажать на педаль выкатного механизма, находящегося слева шкафа.



- 1 - корпус тележки; 2 - заземлитель; 3 - механизм фиксации; 4 - фиксатор;  
5 - флажок стопорения фиксатора; 6 - пружина фиксатора; 7 - пружина педали;  
8 - педаль с рычагом; 9 - рычаг; 10 - толкатель; 11 - пружина толкателя;  
12 - гайки регулировки усилия пружины; 13 - упор.



## **ШКАФЫ КРУ серии К-77**

КРУ типа К-77 поставляется заводом изготовителем в полностью собранном виде, что обеспечивает возможность смонтировать КРУ на месте установки с минимальными затратами труда и времени. К обслуживанию КРУ допускается только специально обученный технический и оперативный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по ТБ и знающий конструкцию и особенности эксплуатации КРУ типа К-77.

В конструкции КРУ предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- все находящееся под высоким напряжением оборудование находится внутри ячеек со сплошной металлической оболочкой;
- высоковольтные выключатели и приводы установлены на выкатных элементах, что позволяет производить ревизию и ремонт выключателей и оборудования вне ячеек, вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- для наблюдения за уровнем масла в масляных выключателях, на фасадных листах отсеков выкатных элементов имеются смотровые окна;
- при выкатывании выкатных элементов в ремонтное положение, доступ к остающимся под напряжением токоведущим частям, перекрывается автоматически действующими текстолитовыми шторками;
- ячейки КРУ оборудованы системой электромеханической блокировки.

## **РАСПРЕДУСТРОЙСТВА НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ**

Распредустройства комплектуются из ячеек К-77, установленных в модульном здании утепленного типа по технологии «сэндвич». По желанию заказчика исполнение может быть модульного типа. Такой принцип позволяет выполнить монтаж подстанции в более короткие сроки. В модулях в соответствии с климатическим исполнением предусматривается тепловая изоляция толщиной от 50мм до 120мм (сэндвич панели), а также обогрев электрообогревателями с автоматической системой поддержания температуры, что обеспечивает комфортные условия для обслуживающего персонала и экономичное потребление энергии на собственные нужды. Также предусмотрены просторные коридоры обслуживания.

Для удовлетворения нужд городских сетей и газо-нефтеперерабатывающего комплекса РУ изготавливаются контейнерные передвижного типа (на санях) или стационарные.

### **Условия эксплуатации:**

- температура окружающего воздуха от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$  для У1; для ХЛ1 - от  $-70^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$ ;
- высота над уровнем моря не более 1000м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая взрывоопасной пыли, агрессивных газов химических производств в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- влажность 80% при  $+15^{\circ}\text{C}$ ;
- скорость ветра – до 36м/с (скоростной напор ветра при отсутствии гололеда до 800Па);
- скорость ветра – до 15м/с (скоростной напор ветра до 146 Па при толщине льда до 20мм).



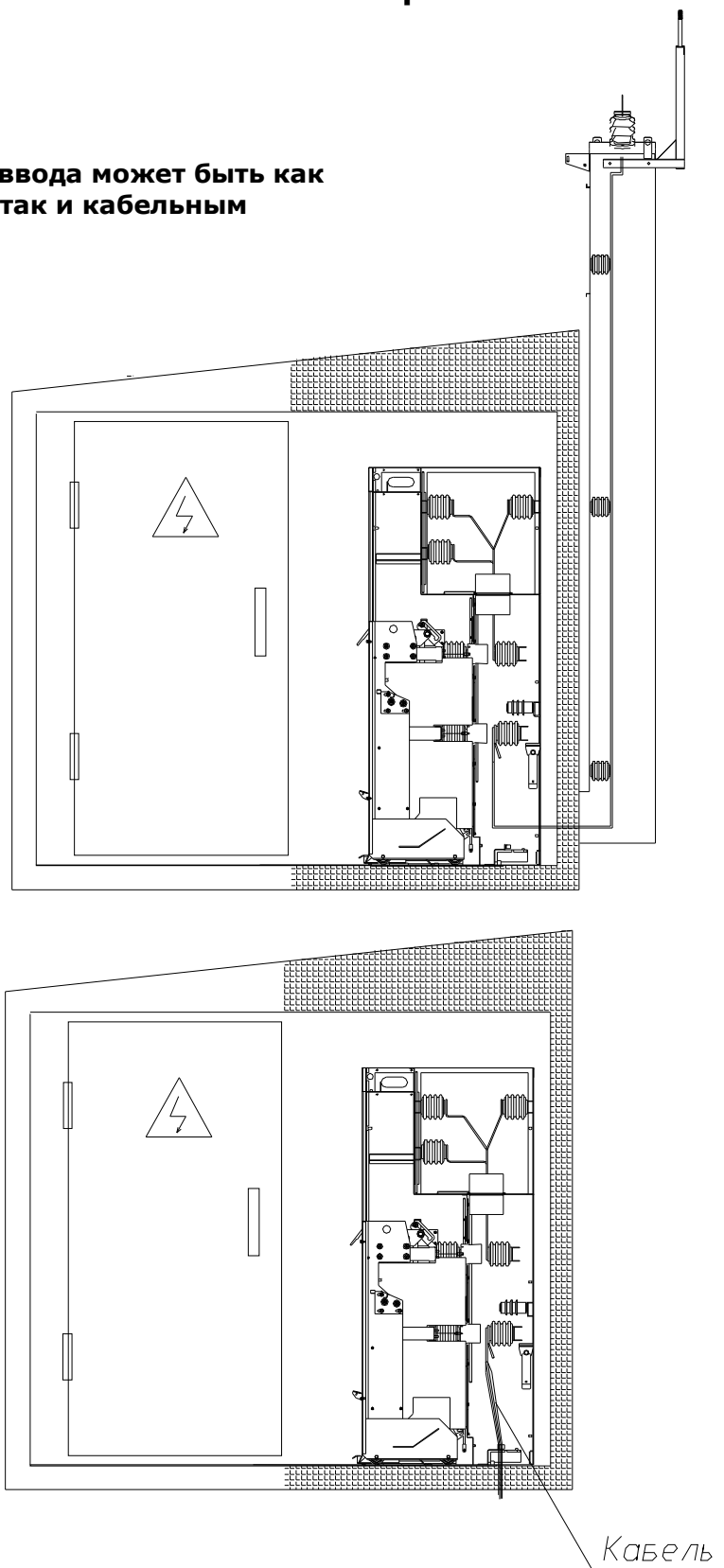
**ИНФОТОН**  
группа компаний

[www.infoton.ru](http://www.infoton.ru)

+7 3812 511248, 377176, 381348

## ШКАФЫ КРУ серии К-77

Исполнение ввода может быть как воздушным, так и кабельным







### ШКАФЫ КРУ серии К-77

При выполнении ввода воздушным, могут быть использованы два вида присоединений:

- воздушный ввод является отдельной конструкцией, монтируемой к РУ (рис.1);
- воздушный ввод является частью конструкции РУ (рис.2).

Кроме этого могут предусматриваться отдельные двери для каждой ячейки. В противном случае стенка модуля выполняется цельной.

Соответственно РУ может выполняться стационарного или передвижного типа (на санях).

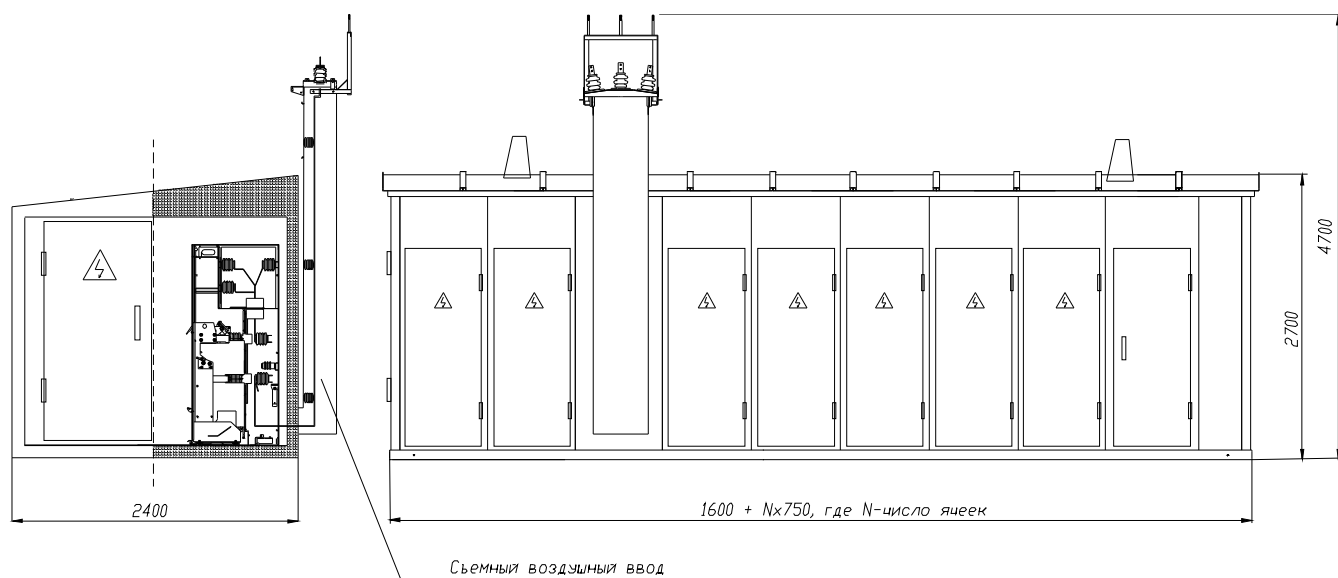


Рис. 1

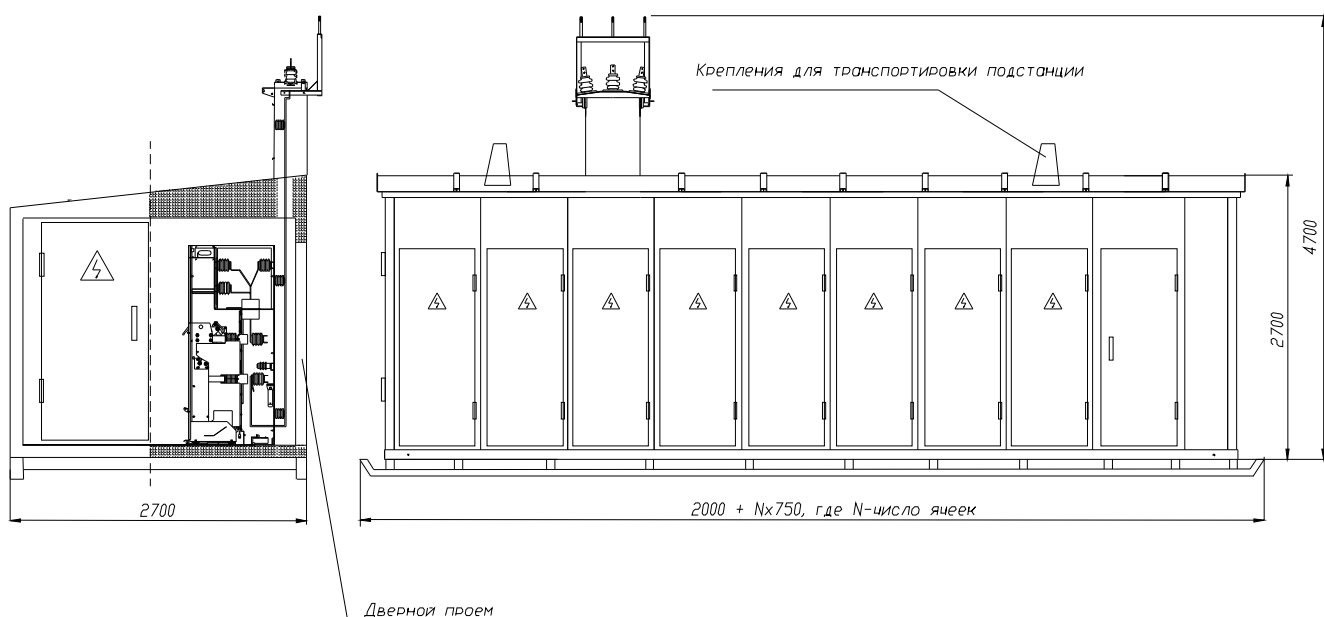


Рис. 2