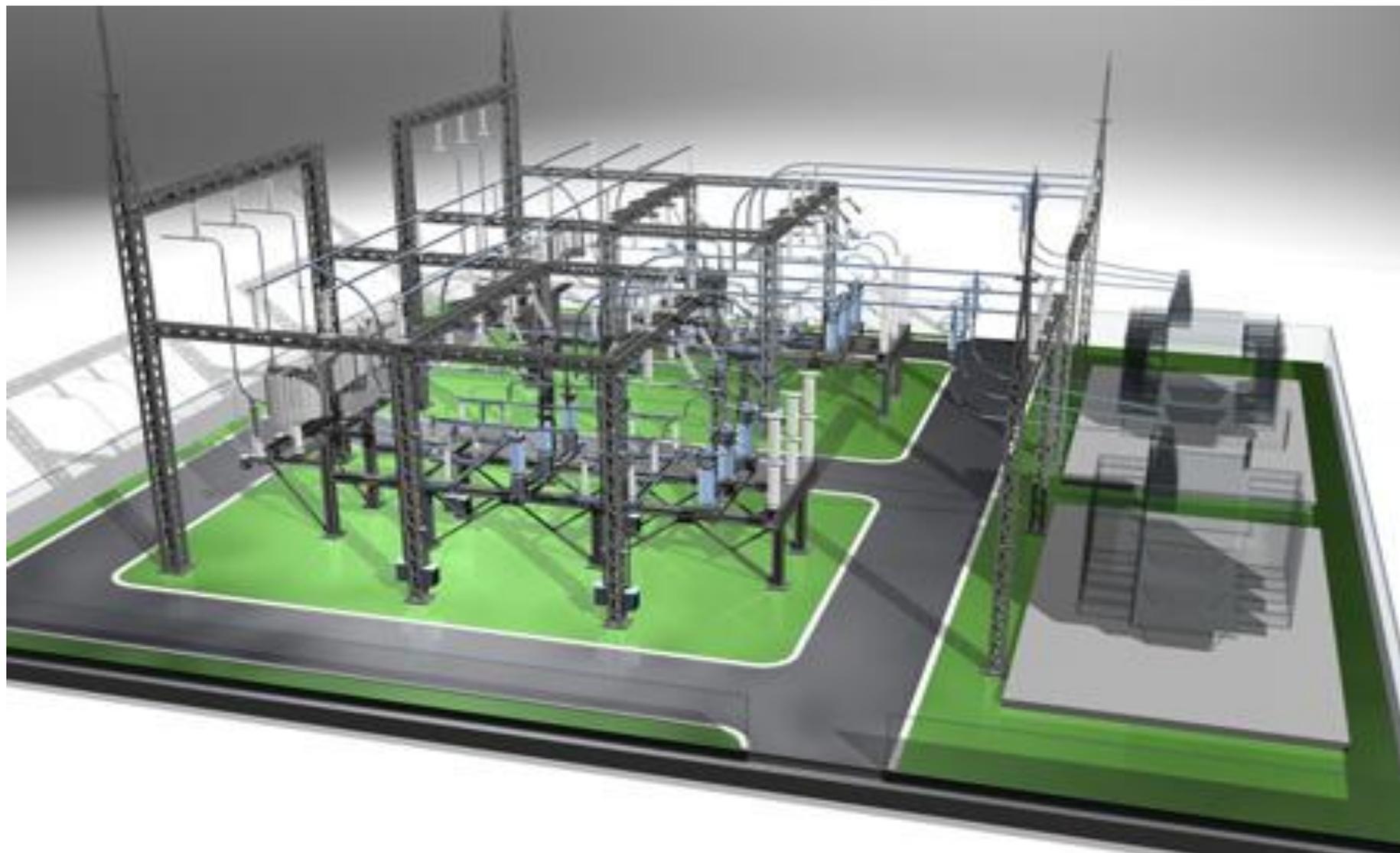


Основное оборудование РУ



Распределительным устройством - называют (**РУ**) электроустановку, служащую для приема и распределения электроэнергии и содержащую коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и т.д.), а так же устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

ОРУ - открытое распределительное устройство. В ОРУ основное оборудование РУ расположено на открытом воздухе.

ЗРУ - закрытое распределительное устройство. В ЗРУ оборудование расположено в здании.

Преимущества ОРУ:

- экономичность;
- легкостью монтажа и пусконаладочных работ;
- отсутствие необходимости строительства зданий;
- возможность визуально наблюдать все аппараты ОРУ;
- возможность последующего расширения и модернизации.

Недостатки ОРУ:

- негативное и даже разрушительное влияние окружающей среды на оборудование и элементы конструкции ОРУ;
- относительно большие габариты ОРУ и невозможность их применения в стесненных условиях и в населенных пунктах.

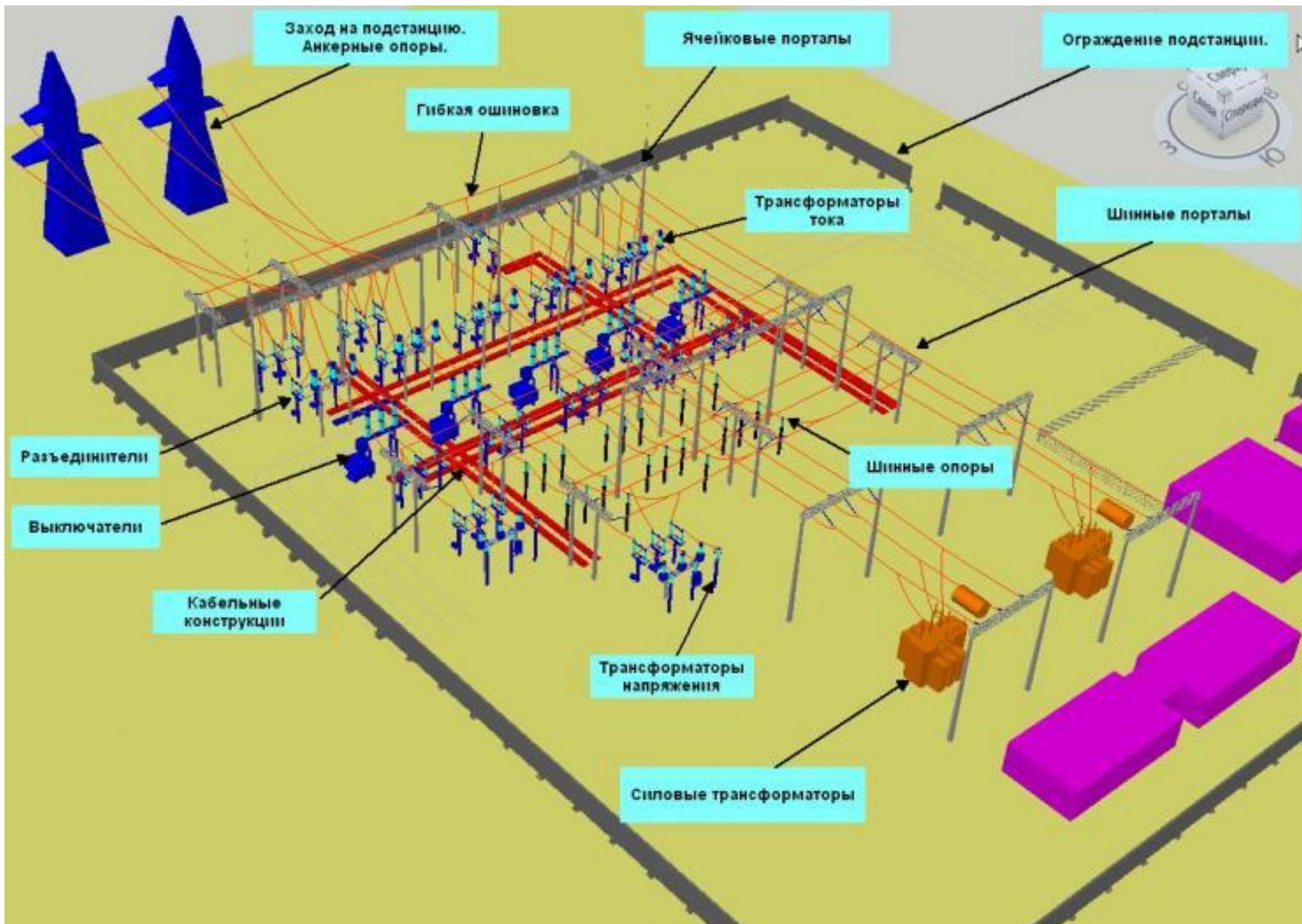
РУ 35–750 кВ выполняют, как правило, открытого типа. Все элементы ОРУ размещаются на бетонных или металлических основаниях.

Расстояния между элементами выбираются согласно ПУЭ. Под устройствами, которые используют для работы масло (масляные трансформаторы, выключатели, реакторы) создаются маслоприемники — заполненные гравием углубления. Эта мера направлена на снижение вероятности возникновения пожара и уменьшение повреждений при аварии на таких устройствах.

Территория, на которой располагается ОРУ, в обязательном порядке огораживается.



ОРУ 750 кВ





Подстанция

Все оборудование устанавливается в строго определенном порядке. Этот порядок установки оборудования определяется схемой электрических соединений.

Электрической схемой соединений называется чертеж, на котором в условных обозначениях нанесены все агрегаты и аппараты электрической установки и соединения между ними в той последовательности, в которой они выполняются в натуре при монтаже РУ.

Электрические цепи, по которым происходит выдача электроэнергии, т. е. протекают рабочие токи нагрузки, относятся к **схемам первичных соединений**.

Существуют **схемы вторичных соединений**, к которым относятся контрольно-измерительные приборы, реле защиты и автоматики и соединения между ними.

Схемы первичных соединений обычно выполняют однолинейными. Это удобно, наглядно. Схема соединений должна обеспечивать:

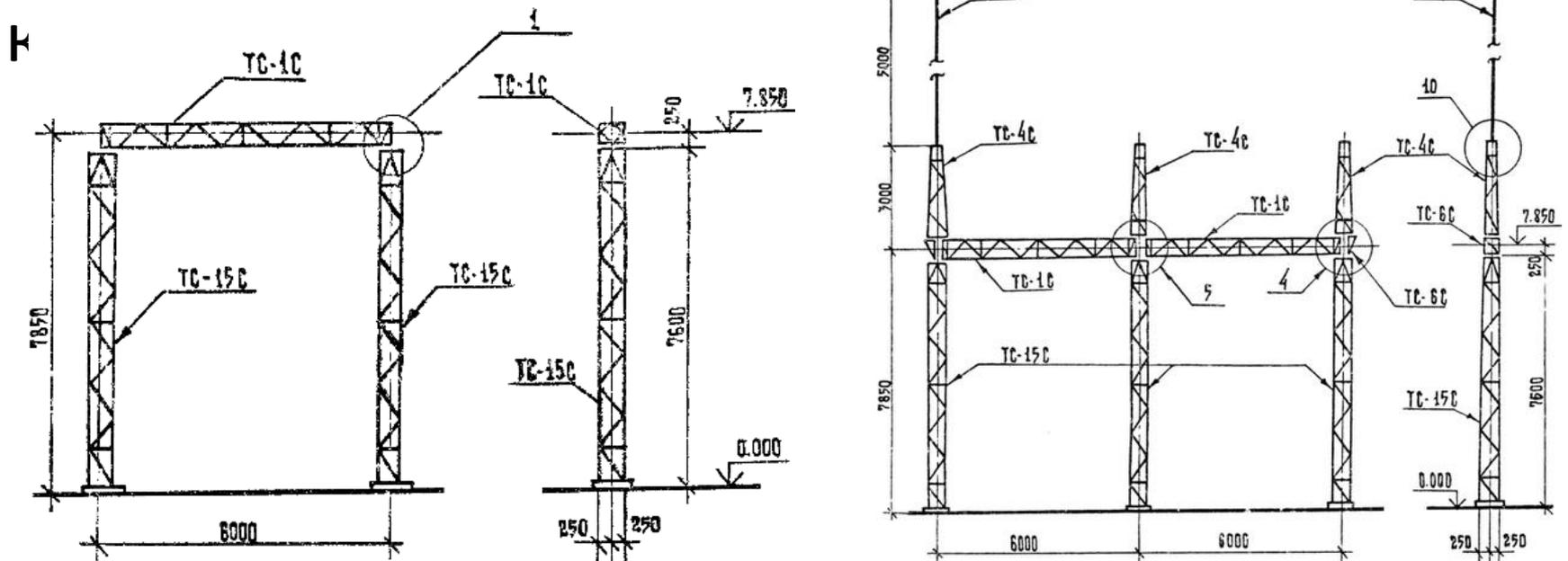
- высокую надежность и бесперебойность электроснабжения;
- удобство оперативных переключений;
- ограничение токов к. з.;
- возможность селективного срабатывания.

В состав РУ входят:

- сборные шины;
- подходящие и отходящие провода и ошиновка;
- электрические аппараты (выключатели, разъединители, трансформаторы, реакторы и т. д.);
- устройства контроля и измерения.

Порталы РУ

Стальные порталы ОРУ являются основной несущей конструкцией открытых распределительных устройств. Стальные порталы ОРУ представляют из себя П-образные 2-х, 3-х или многостоечные пространственные





Портал двухстоечный

Ошиновка

Ошиновка предназначена для выполнения электрических соединений между высоковольтными аппаратами открытых (ОРУ) и закрытых (ЗРУ) распределительных устройств 6, 10, 35 и 110 кВ.

Сборные шины ОРУ могут выполняться как в виде жёстких труб, так и в виде гибких проводов. Жёсткие трубы крепятся на стойках с помощью опорных изоляторов, а гибкие подвешиваются на порталы с помощью подвесных изоляторов.

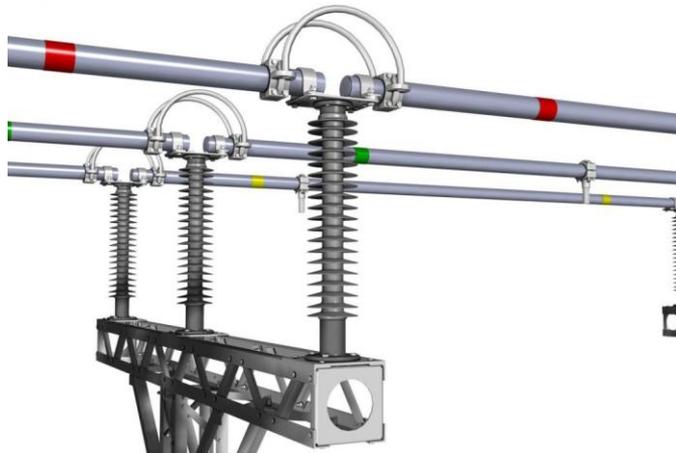
Гибкая ошиновка

Гибкая ошиновка выполняется для всех напряжений в ОРУ напряжением 110 кВ в ЗРУ с помощью подвешиваемых на линейных изоляторах гибких голых проводов.

Гибкая ошиновка ОРУ выполняется из алюминиевых или сталеалюминиевых проводов нормальной, усиленной или облегченной прочности. В целях экономии меди применение для ошиновки ОРУ медных проводов запрещается.

Жесткая ошиновка

Шины для жесткой ошиновки выполняются трубами из алюминиевого сплава обладающие высокой прочностью, стойкостью к коррозии и хорошей свариваемостью. Применение жесткой ошиновки позволяет сократить площадь ОРУ, уменьшить металлоемкость, расход железобетона, объемы строительно-монтажных работ, трудозатрат и др.





Разъединители

Разъединитель - это контактный коммутационный аппарат, переназначенный для отключения и включения электрической цепи без тока или с незначительным током, который для обеспечения безопасности имеет между контактами в отключенном положении изоляционный промежуток.

При ремонтных работах разъединителем создается видимый разрыв между частями, оставшимися под напряжением, и аппаратами, выведенными в ремонт.

Разъединителями нельзя отключать токи нагрузки, так как их контактная система не имеет дугогасительных устройств и в случае ошибочного отключения токов нагрузки возникает устойчивая дуга, которая может привести к междуфазному КЗ и несчастным случаям с обслуживающим персоналом, перед операцией разъединителем цепь должна быть разомкнута выключателем.



Разъединитель 110 кВ

Разъединитель 330 кВ

Силовые контакты

Фаза С

Фаза В

Фаза А

Привод

<http://electricalschool.info>



Разъединители по числу полюсов могут быть одно- и трехполюсными, по роду установки - для внутренних и наружных установок, по конструкции - рубящего, поворотного, катящегося, пантографического и подвесного типа.

По способу установки различают разъединители с вертикальным и горизонтальным расположением ножей.

Короткозамыкатель

Короткозамыкатель - это коммутационный аппарат, предназначенный для создания искусственного КЗ в электрической цепи.

Применяются в упрощенных схемах подстанции для того, чтобы обеспечить отключение поврежденного трансформатора после создания искусственного КЗ действием релейной защиты питающей линии.

Короткозамыкатель может устанавливаться либо на одном полюсе, в электроустановках напряжением 110 (кВ) и выше, либо на двух полюсах, в электроустановках напряжением 35 (кВ).

Короткозамыкатель

Линейный
разъединитель
ЛР-110

<http://zametkielectrika.ru>

Отделитель - внешне не отличается от разъединителя, но у него для отключения имеется пружинный привод. Включение отделителя производится в ручную. Они могут иметь заземляющие ножи. Недостатком существующих конструкций отделителей является довольно большое время отключения (0,4 - 0,5 с.). Отделители могут отключать обесточенную цепь или ток намагничивания трансформатора (не более 20 А).

Отделители и короткозамыкатели открытой конструкции недостаточно надежно работают в неблагоприятных погодных условиях (мороз, гололед), наблюдались случаи отказа в работе.

Выключатель

Выключатель - коммутационный аппарат, предназначенный для включения и отключения тока при любых режимах работы. Выключатели различаются конструктивно в соответствии со способом гашения и изоляцией токоведущих частей, находящихся под напряжением.

В состав высоковольтного выключателя входит контактная система с корпусом, дугогасительным устройством, токоведущими частями, приводным механизмом и изоляционной конструкцией.

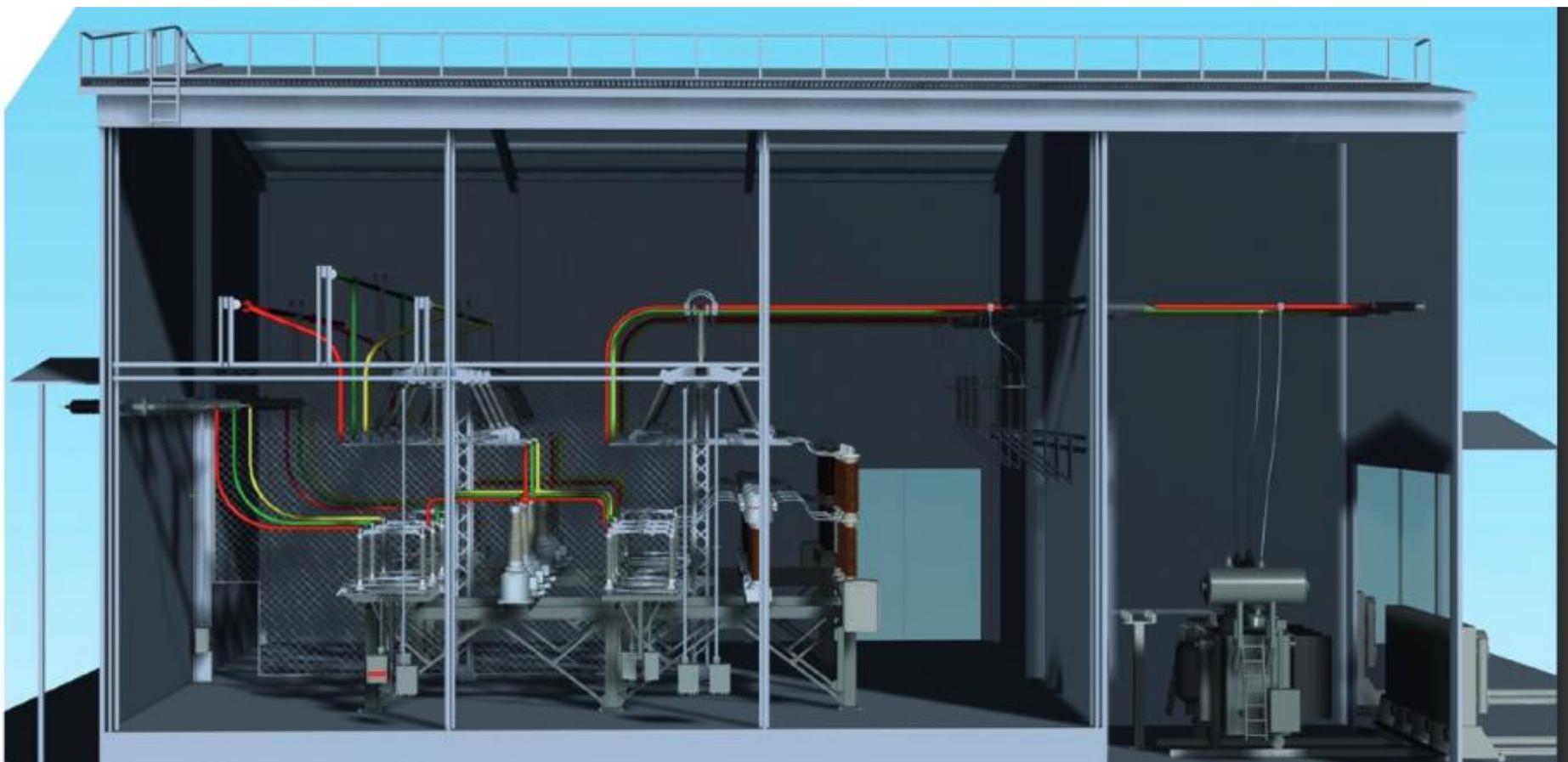
Выключатели, в которых дуга гасится сжатым воздухом, называются воздушными, а выключатели, контакты которых помещаются в специальную ёмкость с маслом – масляными. Выключатели, в которых парами масла гасится дуга и применяется газ SF₆-«элегаз», называются элегазовые выключатели, а в которых дугогашение происходит в вакуумной дугогасительной камере – вакуумные выключатели.







ЗРУ 110 кВ



Расположение оборудования в ЗРУ

ЗРУ 35–220 кВ применяют в районах:

- с загрязненной атмосферой (где применение ОРУ с усиленной изоляцией или аппаратурой следующего класса напряжения, с учетом её обмыва, неэффективно, а удаление подстанции от источника загрязнения экономически нецелесообразно, как и требование об установке специального оборудования);
- со стесненной городской и промышленной застройкой;
- с сильными снегозаносами и снегопадами (а также в суровых климатических условиях при соответствующем технико-экономическом обосновании).

Здание ЗРУ должно быть без окон.

ЗРУ 35 кВ



РУ состоящее из полностью или частично закрытых шкафов и блоков со встроенными в них аппаратами устройствами защиты и автоматики, поставляемое в собранном или подготовленном для сборке виде называют – **комплектным**, и обозначают:

- **КРУЭ** - комплектное распределительное устройство элегазовое;

- **КРУ** - комплектное распределительное устройство для внутренней установки;

- **КРУН** - комплектное распределительное устройство для наружной установки.

КРУЭ

Для напряжений выше 35 кВ воздушная изоляция не применима, поэтому элементы, находящиеся под высоким напряжением помещают в герметичные камеры. В технологии используется элегаз. Ячейки с элегазовыми камерами имеют сложную конструкцию, внешне похожую на сеть трубопроводов.

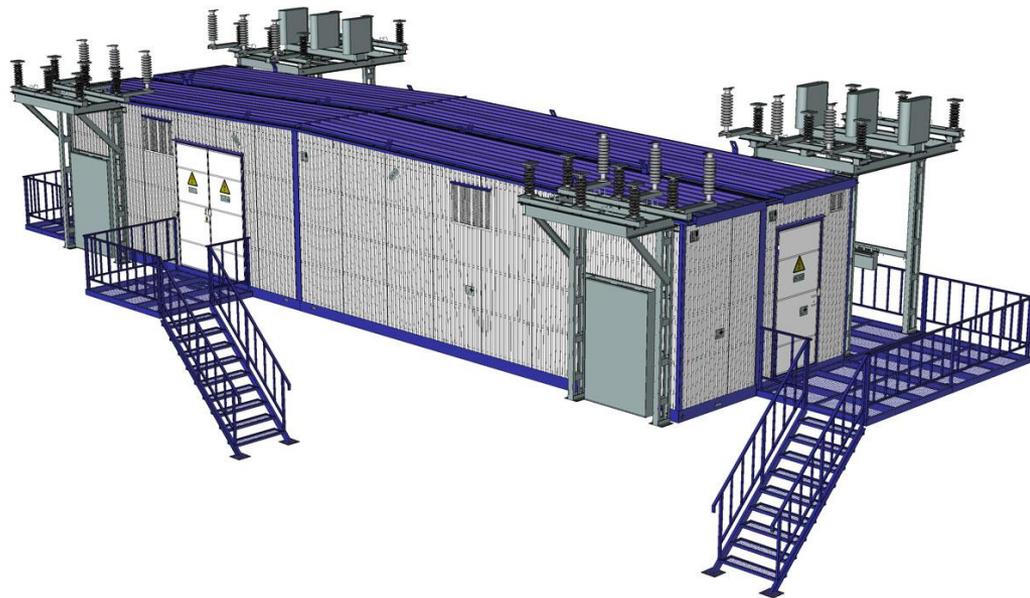


КРУН 10 кВ.

РУ 6–10 кВ выполнено в виде комплектных шкафов наружной установки (КРУН).



ЗРУ 6–10 кВ применяют: в районах, где по климатическим условиям не могут быть применены КРУН; в районах с загрязненной атмосферой и районах со снежными и пыльными бурями; при числе шкафов более 25; при наличии технико-экономического обоснования (по требованиям заказчика).



РУ 10 кВ