

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДСТАНЦИИ: НАЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ. СХЕМЫ РУ

КОМАРОВА О.В., ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ГАПОУ СО «КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

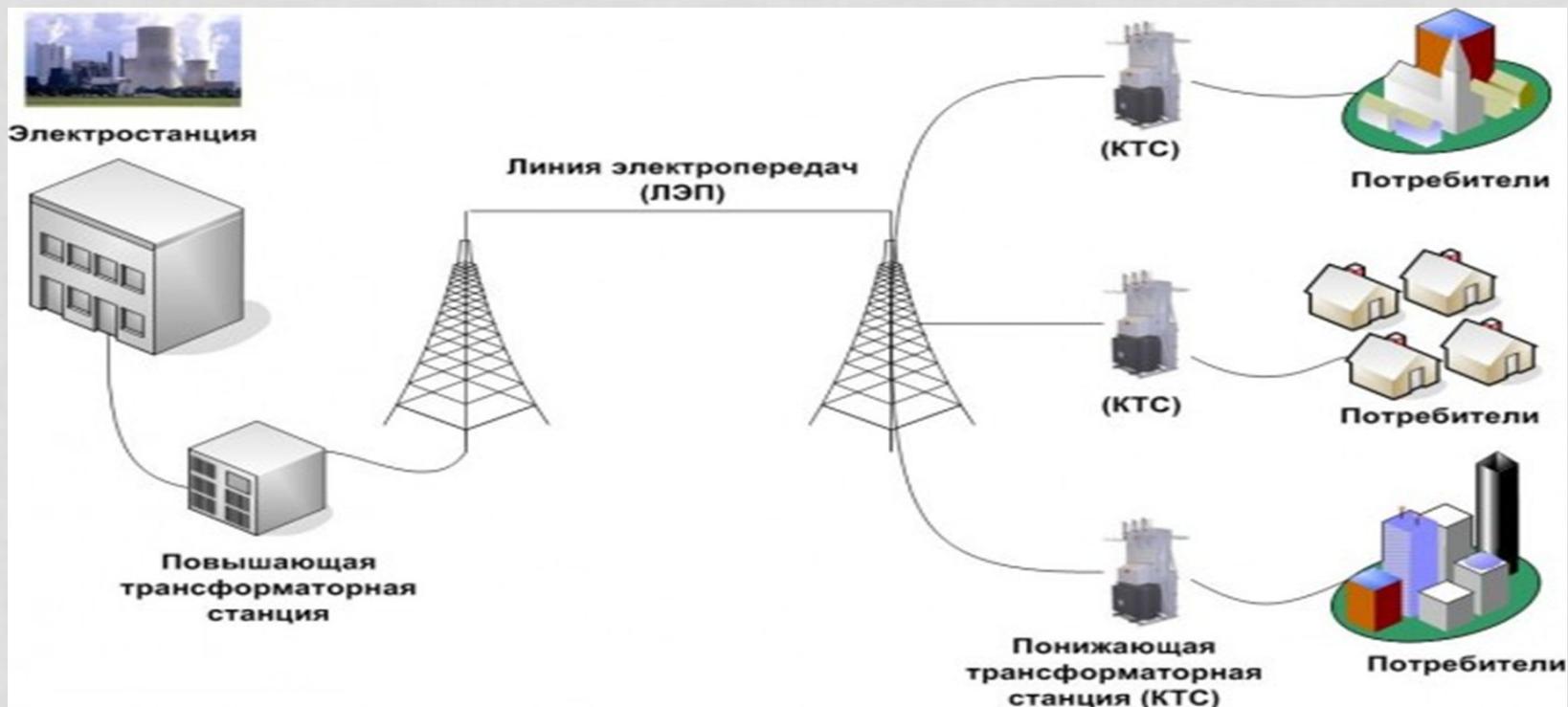


ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОДСТАНЦИЕЙ

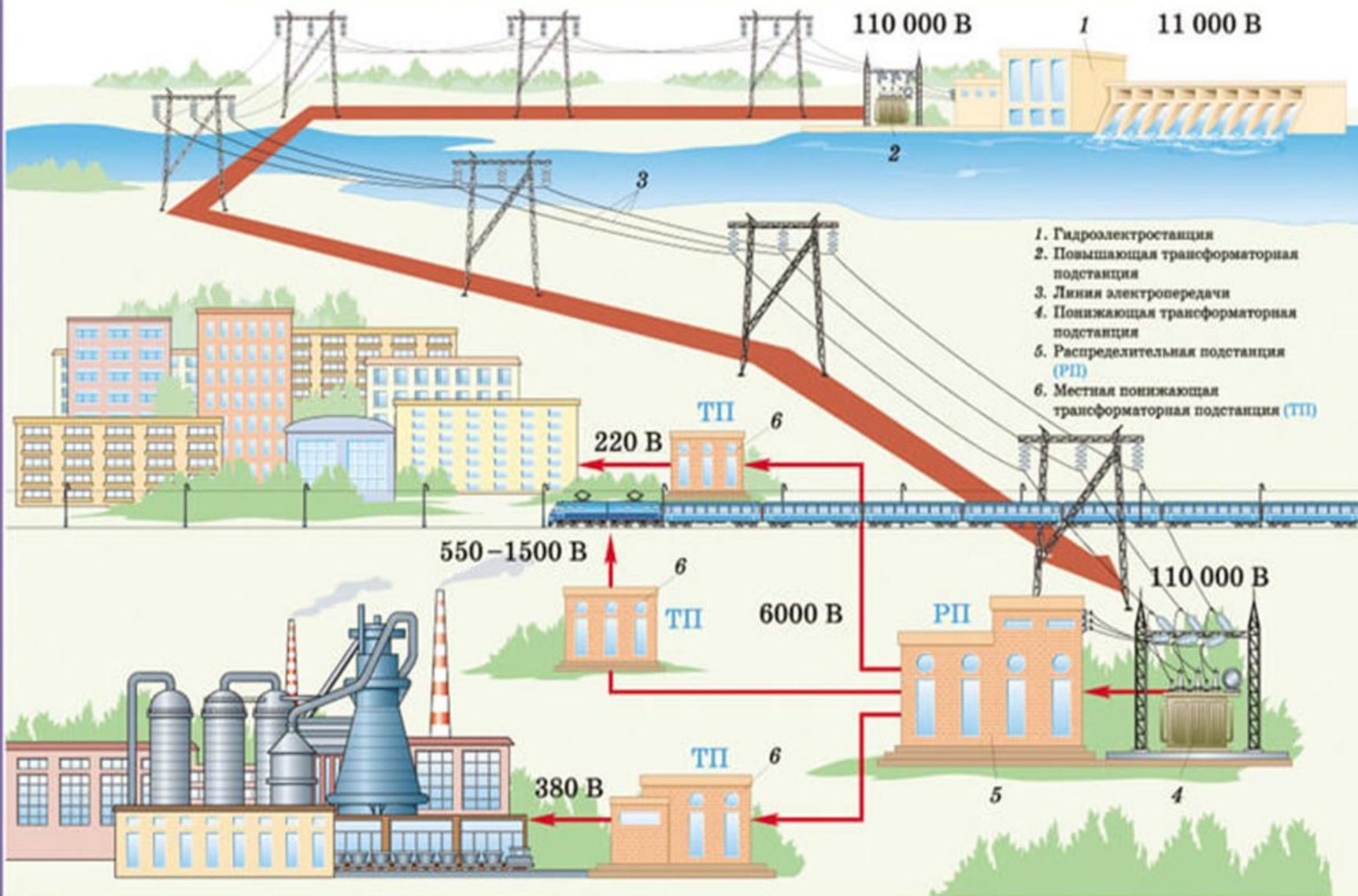
- называют электроустановку, служащую для преобразования и распределения электроэнергии и состоящую из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительного устройства, устройства управления и вспомогательных сооружений.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДСТАНЦИИ СЛУЖАТ

- для приема, преобразования и распределения электроэнергии, выполняются на все ступени напряжения.



ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



1. Гидроэлектростанция
2. Повышающая трансформаторная подстанция
3. Линия электропередачи
4. Понижающая трансформаторная подстанция
5. Распределительная подстанция (РП)
6. Местная понижающая трансформаторная подстанция (ТП)



трансформаторные подстанции

распределительные линии



КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДСТАНЦИЙ

- В зависимости от функции
- По роду целевого использования
- По типу конфигурации электрической сети
- По условиям эксплуатации

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНКЦИИ

- трансформаторными (ТП)
- преобразовательными (ПП).
- комплектной — КТП (КПП)-полностью подготовленном для сборки.



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

- Повышающими, если находятся в непосредственной близости от электростанций и преобразуют для передачи от них в сеть электроэнергию более высокого напряжения
- Понижающими - к ним относится подавляющее число подстанций, от которых осуществляется электроснабжение потребителей



Трансформаторная подстанция 10/0,4 КВ



Комплек тные трансформаторные подстанции

Повышающие

Понижающие

Районные

Главные понижающие

Местные цеховые

ПО РОДУ ЦЕЛЕВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- Глубокого ввода;
- Главные понизительные
- Городские ;
- Цеховые;
- Тяговые.



ПО ТИПУ КОНФИГУРАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПС МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ

- тупиковыми, когда они запитаны по одной либо двум радиально подключенным ЛЭП, которые не питают другие ПС;
- ответвительными — присоединяются к одной (иногда двум), проходящим ЛЭП с помощью ответвлений. Проходящие линии питают другие подстанции;
- проходными — подключены за счет захода ЛЭП с двухсторонним питанием методом «вреза»;
- узловыми — присоединяются по принципу создания узла за счет не менее чем трех линий

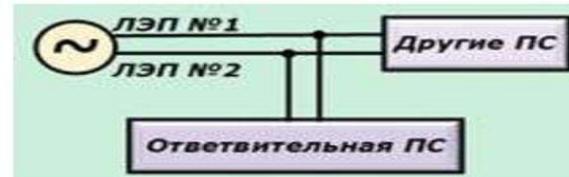
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОДСТАНЦИИ

Классификация ПС по типу конфигурации

Тупиковая ПС



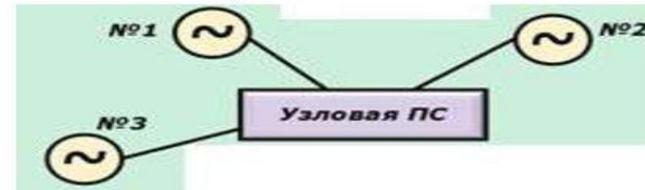
Отпаечная ПС



Проходная ПС



Распределительная ПС



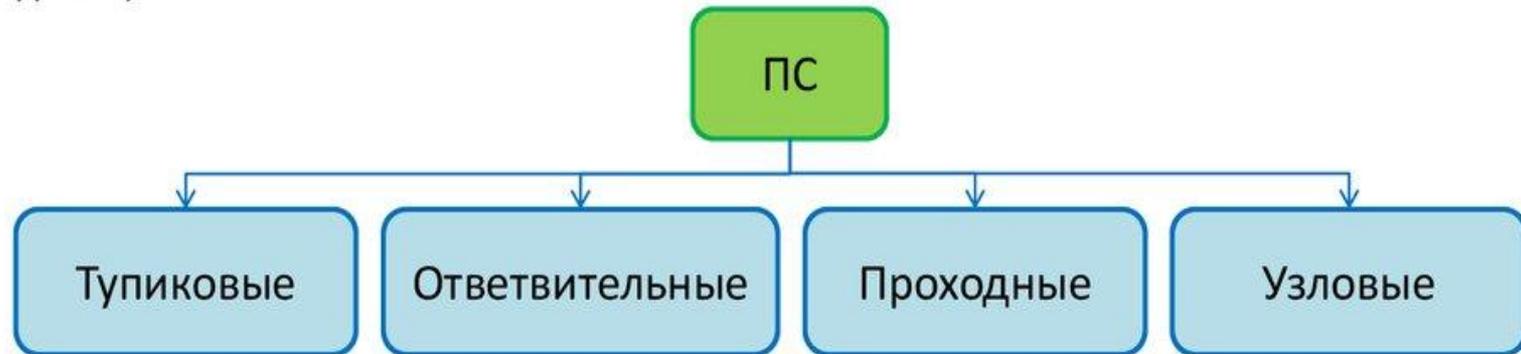
ПО УСЛОВИЯМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Каждая ПС создается под конкретные условия эксплуатации с расположением:

- на открытом воздухе — открытые распределительные устройства (ОРУ);
- внутри закрытых помещений — ЗРУ;
- в металлических шкафах, встроенных в специальные комплекты — КРУ.



Нормативные документы не устанавливают классификации подстанций по месту и способу присоединения к электрической сети. Но некоторые источники дают классификацию исходя из применяющихся типов конфигурации сети и возможных схем присоединения подстанций.

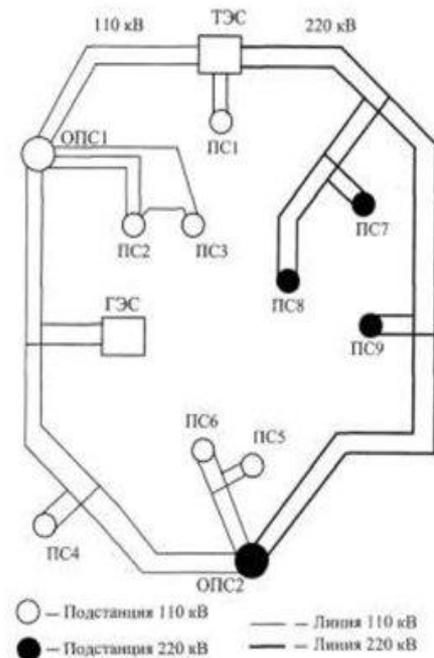


Тупиковые ПС — питаемые по одной или двум радиальным линиям;

Ответвительные ПС — присоединяемые к одной или двум проходящим линиям на ответвлениях;

Проходные ПС — присоединяемые к сети путём захода одной линии с двухсторонним питанием;

Узловые ПС — присоединяемые к сети не менее чем тремя питающими линиями.



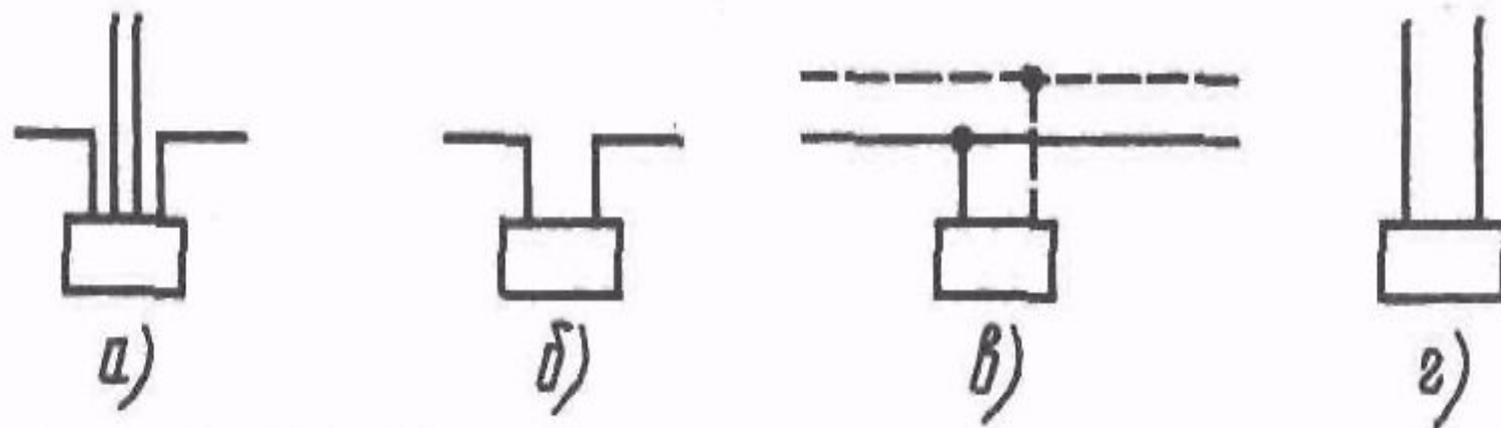
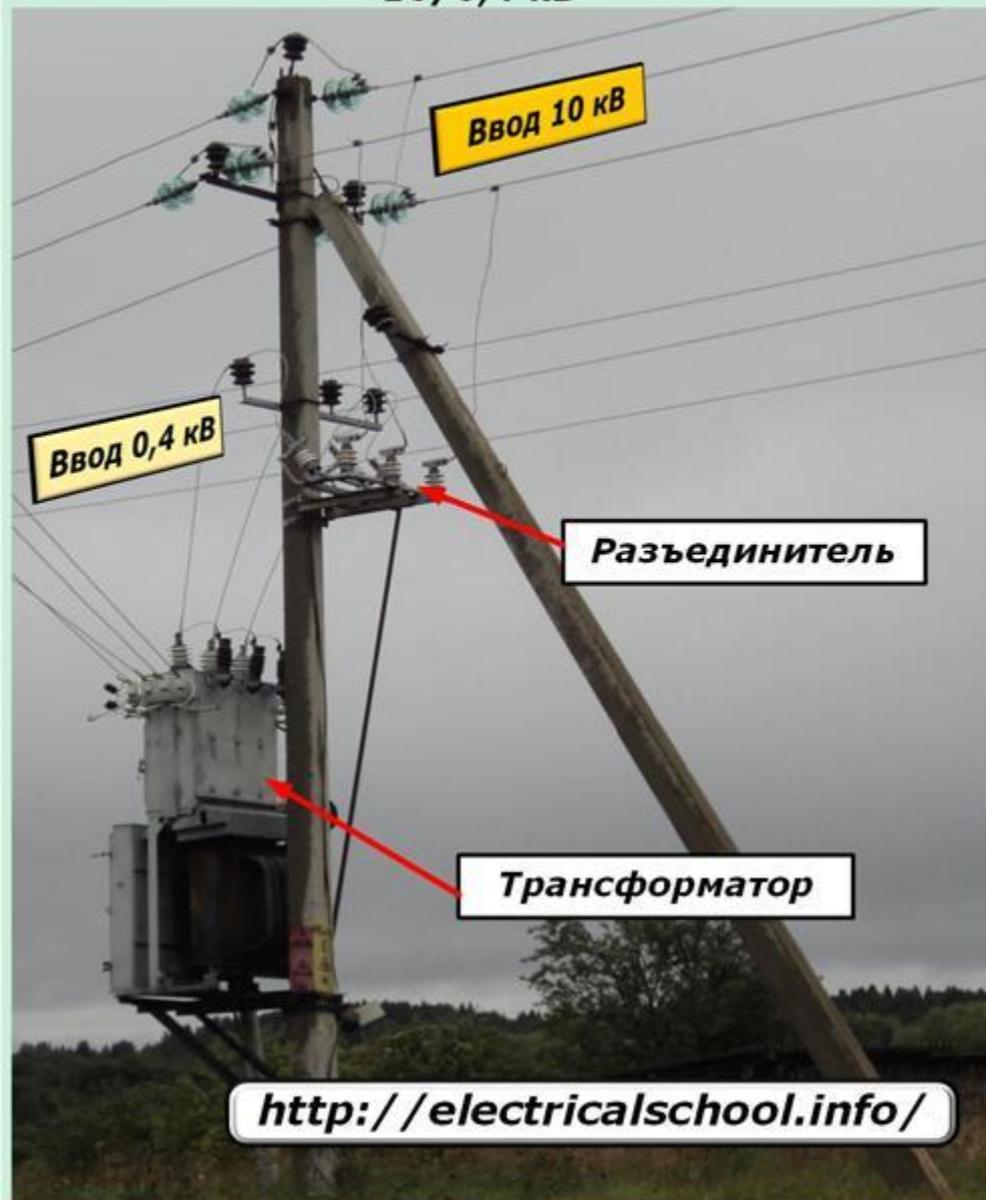


Рис. 24.12. Принципиальные схемы, поясняющие положение подстанций в сети высшего напряжения:

a — узловая; *б* — проходная; *в* — на ответвлениях;
г — конечная

**Столбовая трансформаторная подстанция
10/0,4 кВ**



<http://electricalschool.info/>

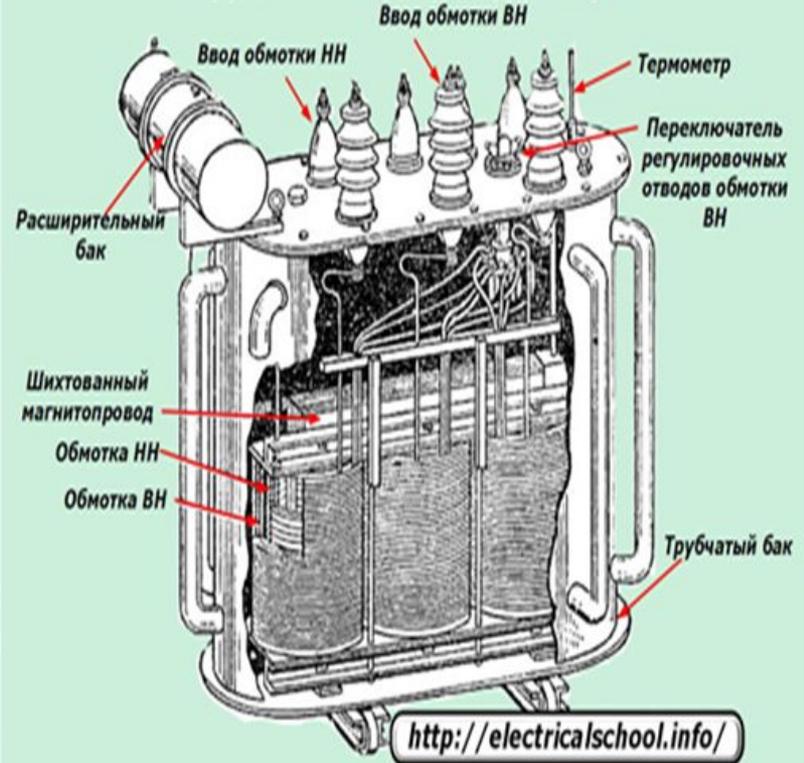
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПС

- силовой трансформатор, который непосредственно осуществляет преобразование электроэнергии для ее дальнейшего распределения;
- шины, обеспечивающие подвод приходящего напряжения и отвод нагрузок;
- силовые коммутационные аппараты с токовыми дугами, позволяющие перераспределять электроэнергию;
- системы защит, автоматики, управления, сигнализации, измерения;
- вводные и вспомогательные устройства.

Силовой трансформатор на подстанции 110/10 кВ



Конструкция силового трансформатора



р
ХС
Е
оп
«О.е. напряжения (кВ);
кого напряжения (ВН);

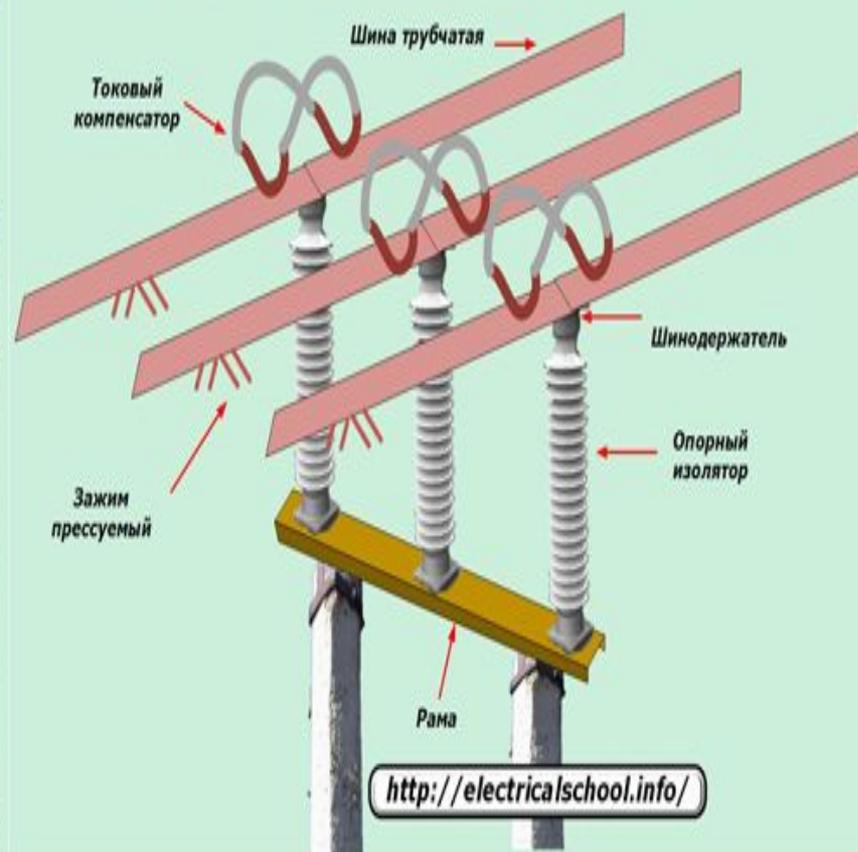
ировочных отводов у обмоток;
ройства и системы.

ШИНЫ ПОДСТАНЦИИ

Конструкция шин на ОРУ-110 кВ



Установка жесткой системы шин на ОРУ-110 кВ



СИЛОВЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ АППАРАТЫ

- Трансформаторные подстанции при эксплуатации необходимо подключать под напряжение или выводить из работы для профилактического обслуживания или в случае возникновения аварийных ситуаций и неисправностей. С этой целью используются коммутационные аппараты, которые создаются различными конструкциями и могут:
 - 1. отключать аварийные токи максимально возможных величин;
 - 2. коммутировать только рабочие нагрузки;
 - 3. обеспечивать разрыв видимого участка электрической схемы за счет переключения только при снятом с оборудования напряжении.
- Коммутационные аппараты, способные отключать аварийные ситуации, работают в автоматическом режиме и называются «автоматическими выключателями». Они создаются с различными возможностями коммутации нагрузок за счет конструктивных особенностей.

Схема РУ с двумя секциями сборных шин

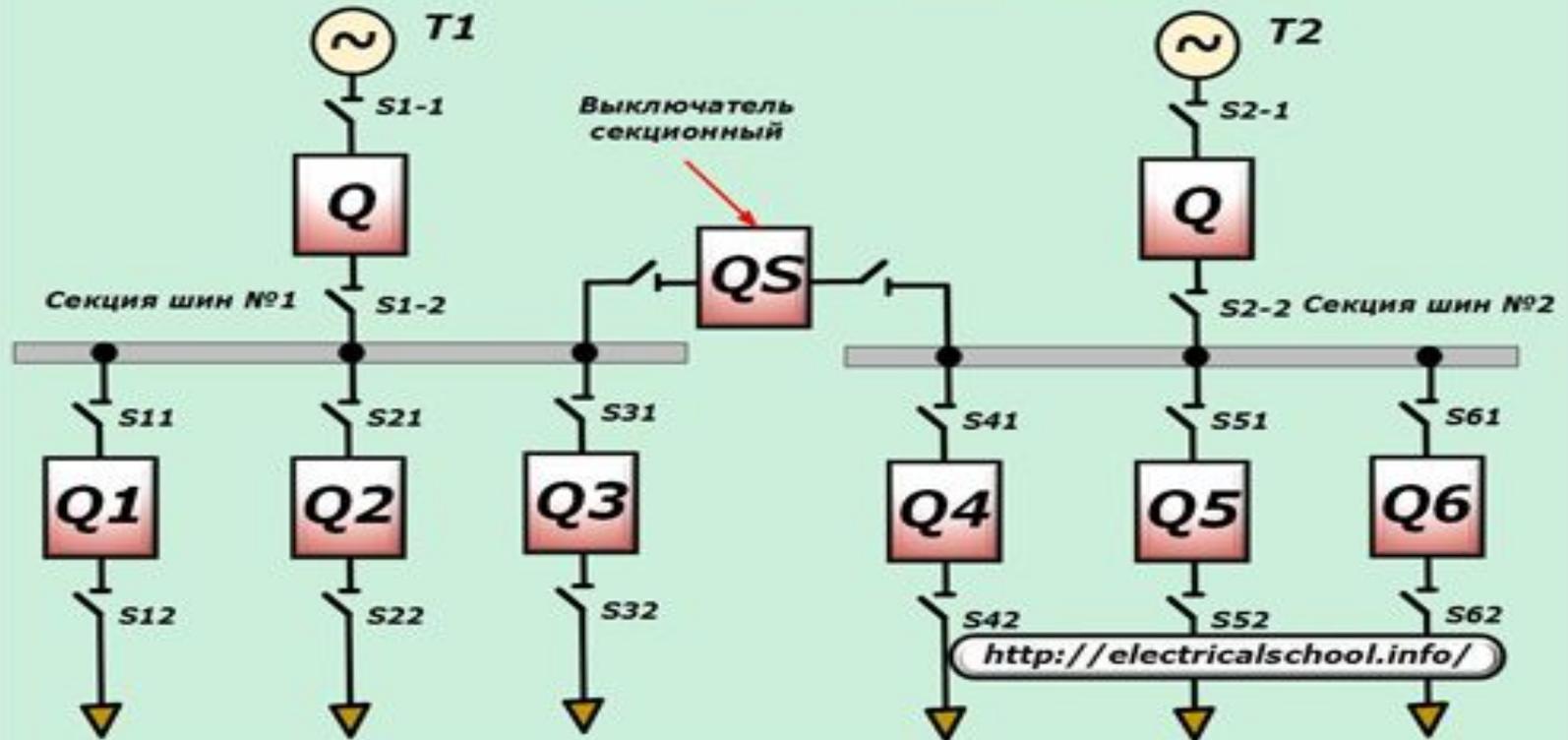


Схема РУ с двумя секционированными системами шин и обходным выключателем

