

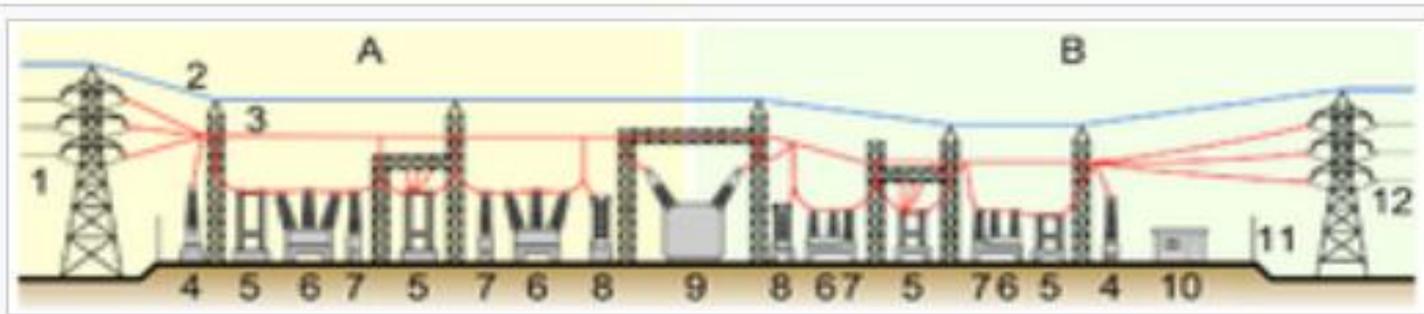
# Electrical substations Электрические подстанции





A **substation** is a part of an electrical generation, transmission, and distribution system. Substations transform voltage from high to low, or the reverse, or perform any of several other important functions. A substation that has a **step-up transformer** increases the voltage while decreasing the current, while a **step-down transformer** decreases the voltage while increasing the current for domestic distribution.

**Подстанция** является частью распределенной системы по выдаче и передаче электричества. Подстанции преобразуют напряжение из высокого в низкое, и наоборот, или выполняют ряд других важных функций. Подстанция с **повышающим трансформатором** увеличивает напряжение, при этом уменьшая ток, тогда как **понижающий трансформатор** уменьшает напряжение, но увеличивает ток для бытовых нужд.



## Elements of a substation

A: Primary power lines' side B: Secondary power lines' side

1. Primary power lines 2. Ground wire 3. Overhead lines 4. Transformer for measurement of electric voltage 5. Disconnect switch 6. Circuit breaker 7. Current transformer 8. Lightning arrester 9. Main transformer 10. Control building 11. Security fence 12. Secondary power lines

## Составные части подстанции

A: Сторона первичных линий электропередач B: Сторона вторичных линий электропередач

1. Первичные линии электропередач 2. Заземляющий провод 3. Воздушные линии 4. Трансформатор для измерения электрического напряжения 5. Разъединитель 6. Автоматический выключатель 7. Трансформатор тока 8. Молниеотвод 9. Главный трансформатор 10. Помещение для управления 11. Щит безопасности 12. Вторичные линии электропередач

# Elements of substation

## Элементы подстанции

Substations generally have switching, protection and control equipment, and transformers. In a large substation, circuit breakers are used to interrupt any **short circuits** or **overload currents** that may occur on the network.

В основном на подстанциях используются выключатели, оборудование для управления и защиты и трансформаторы. На более мощных подстанциях применяются автоматические выключатели, чтобы избежать **токов короткого замыкания** или **перегрузки**, которые могут произойти в сети.

# FORMS OF SUBSTATIONS

## Виды подстанций

- ❑ Transmission substation (Подстанция, передающая энергию)
- ❑ Distribution substation (Распределительная подстанция)
- ❑ Collector substation (Коллекторная подстанция)

# Transmission substations

## Подстанции, передающие электроэнергию

A **transmission substation** connects two or more transmission lines. The simplest case is where all **transmission lines** have the same voltage. Transmission substations can range from simple to complex.

Подстанция, **передающая энергию**, соединяет две или более **линий электропередач**. Наиболее простым случаем является такой случай, когда линии электропередач имеют одинаковое напряжение. Подстанции по передаче электроэнергии могут быть как простыми, так и сложными.



# Distribution substations

## Распределительные подстанции

A **distribution substation** transfers power from the transmission system to the distribution system of an area. It is uneconomical to directly connect electricity consumers to the main transmission network, unless they use large amounts of power, so the distribution station reduces voltage to a value suitable for local distribution.

**Распределительная подстанция** передает энергию от передающей системы к местной распределительной системе. Неэкономично соединять напрямую электрических потребителей с главной электрической сетью, только если они не потребляют большое количество энергии, таким образом распределительные подстанции уменьшают напряжение до необходимого значения.





A distribution substation in [Scarborough](#), [Ontario](#) disguised as a house, complete with a driveway, front walk and a mown lawn and shrubs in the front yard. A warning notice can be clearly seen on the "front door".

Распределительная подстанция в Скарборо, Онтарио, замаскированная под дом, у которой есть подъездной путь, дорога ведущая к дому, скошенная лужайка и кустарники, расположенные в саду перед домом. Предупреждающая табличка видна на входной двери.

# Collector substations

## Коллекторные подстанции

In distributed generation projects such as a wind farm, a collector substation may be required. Collector substations also exist where multiple thermal or hydroelectric power plants of comparable output power are in proximity.

В распределительных системах по выработке электроэнергии, таких как ветровые электростанции, могут использоваться коллекторные подстанции. Коллекторные подстанции могут также находиться в непосредственной близости от тепловых и гидроэлектростанций.



# Design

## Проектирование

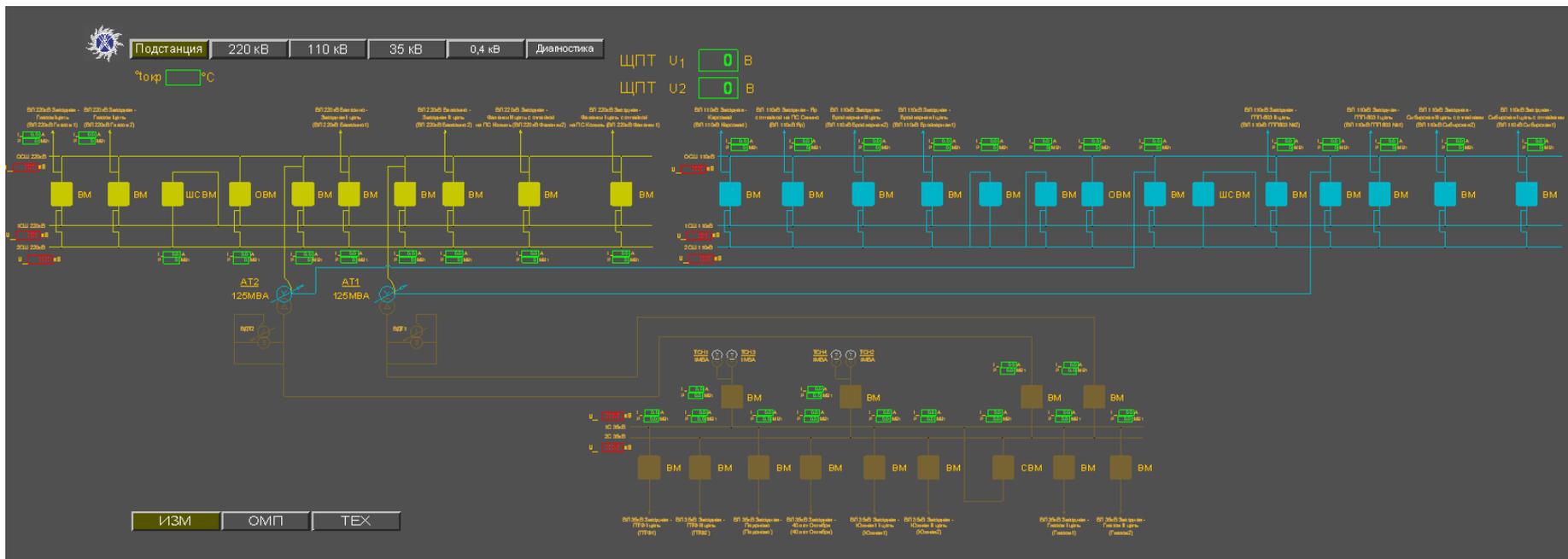
The main issues faced by a power engineer are :  
Основные проблемы, стоящие перед инженером-энергетиком:

- ❖ reliability (надежность)
- ❖ cost (стоимость)
- ❖ location of the stations (расположение станций)

# Layout План

The first step in planning a substation layout is the preparation of a one-line diagram which shows in simplified form the switching and protection arrangement required, as well as the incoming supply lines and transmission lines. It is usual practice to prepare one-line diagram with principal elements arranged on the page similarly to the way the apparatus would be laid out in the actual station.

Первым шагом при разработке плана подстанции является подготовка однолинейной схемы, на которой изображены выключатели и необходимое защитное оборудование, также как и входные линии питания и линии электропередачи. Обычной практикой является подготовка однолинейной схемы с изображенным на ней основным оборудованием на тех же местах, на которых оно будет находиться на действующей подстанции.



Однолинейная схема электрической подстанции Звездная (Урал) в польской СКАДе системе Syndis SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition (Диспетчерское управление и сбор данных)

# Vocabulary

**Substation - подстанция**

**Step-up transformer -  
повышающий трансформатор**

**Short circuit - короткое замыкание**

**Circuit breaker - автоматич. выключатель**

**Transmission lines- линии электропередач**

**THANK YOU FOR ATTENTION**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**