

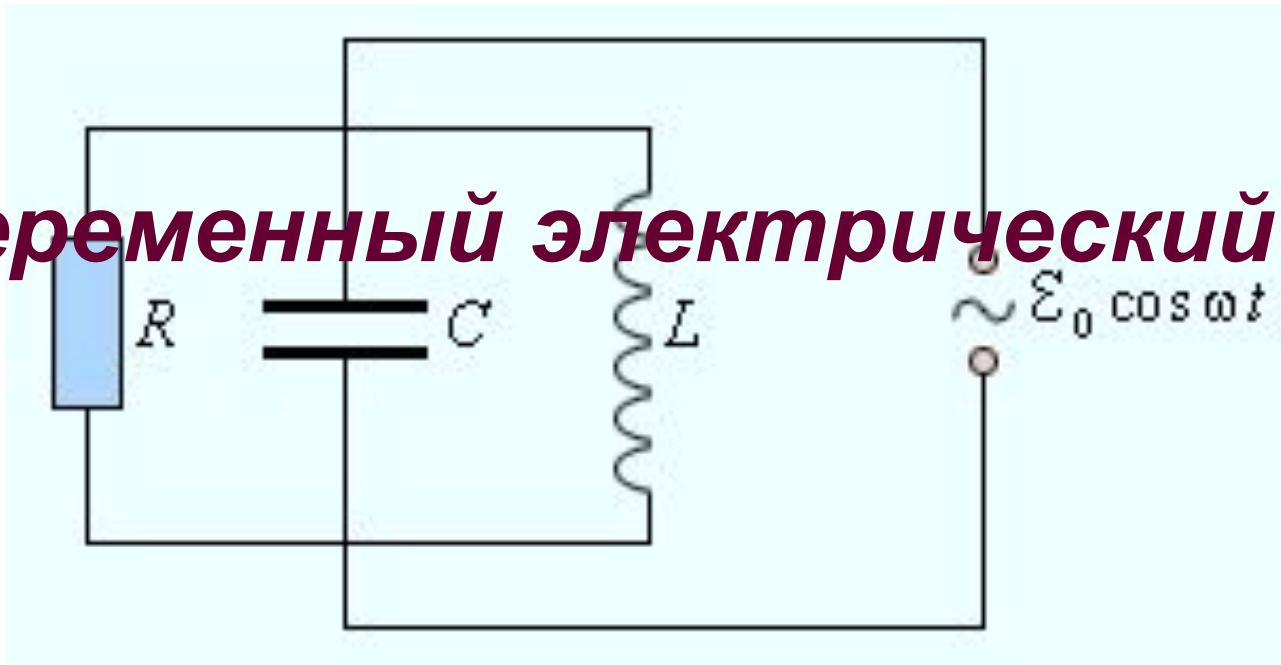
Переменный ток.

Передача энергии на расстояние.

Трансформаторы и электрические машины  
переменного тока.

# Явления:

• *Переменный электрический ток*

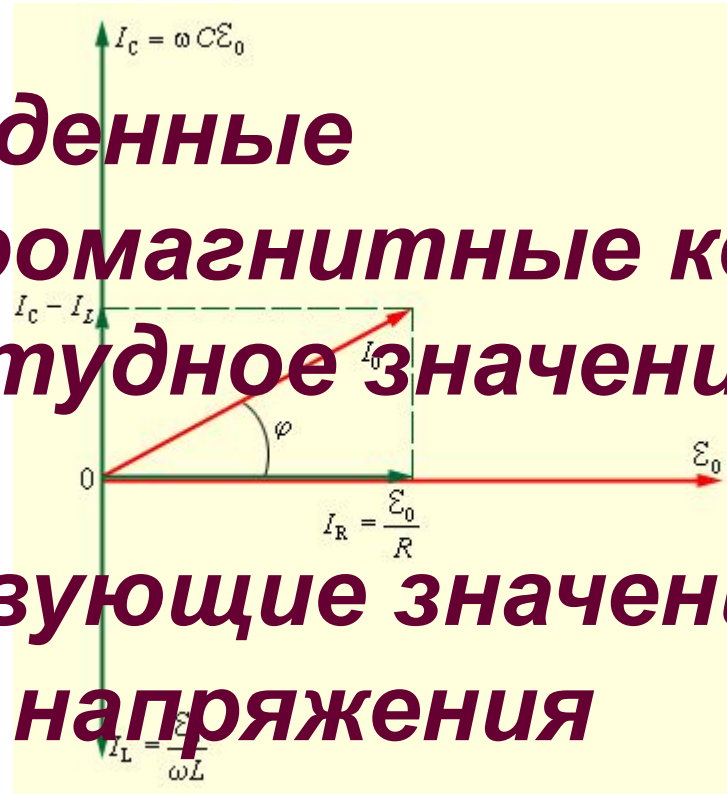


# Понятия и величины:

- *Вынужденные электромагнитные колебания*
- *Амплитудное значение силы тока*
- *Действующие значения силы тока и напряжения*

# Понятия и величины:

- **Вынужденные электромагнитные колебания**
- **Амплитудное значение силы тока**
- **Действующие значения силы тока и напряжения**

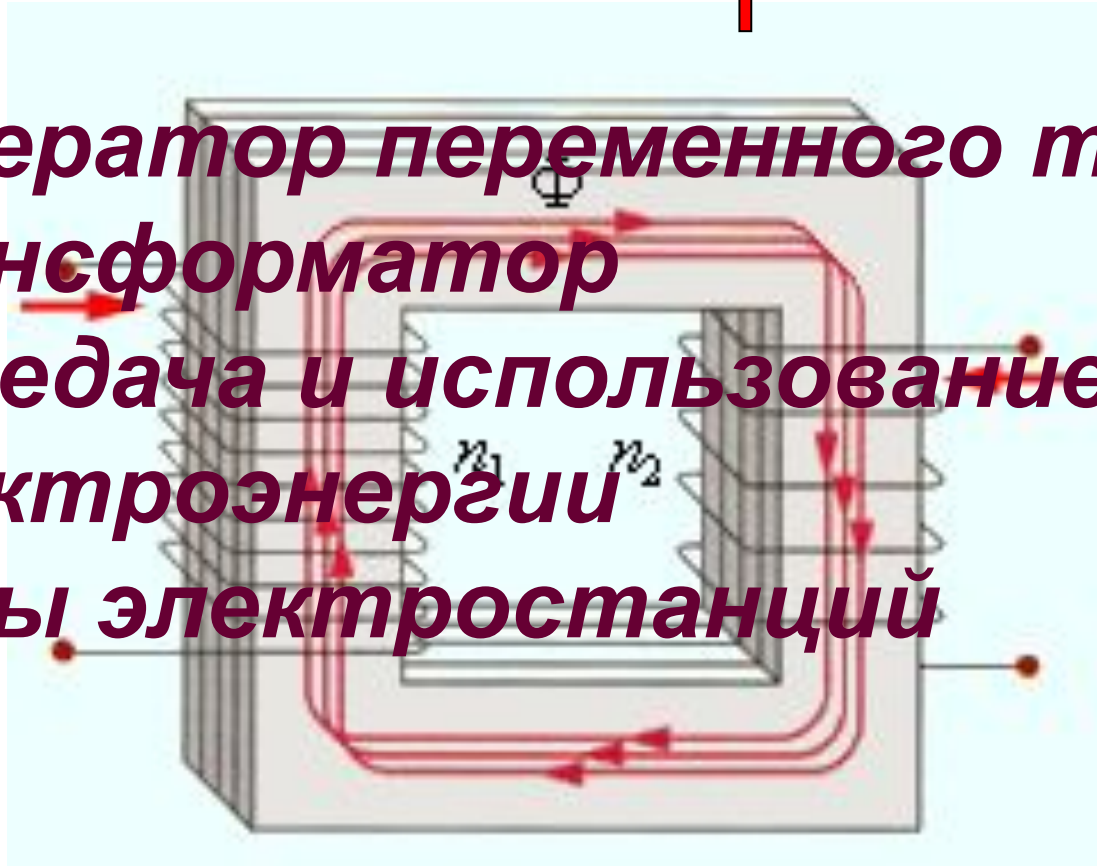


# Практическое применение:

- *Генератор переменного тока*
- *Трансформатор*
- *Передача и использование электроэнергии*
- *Типы электростанций*

# Практическое применение:

- *Генератор переменного тока*
- *Трансформатор*
- *Передача и использование электроэнергии*
- *Типы электростанций*



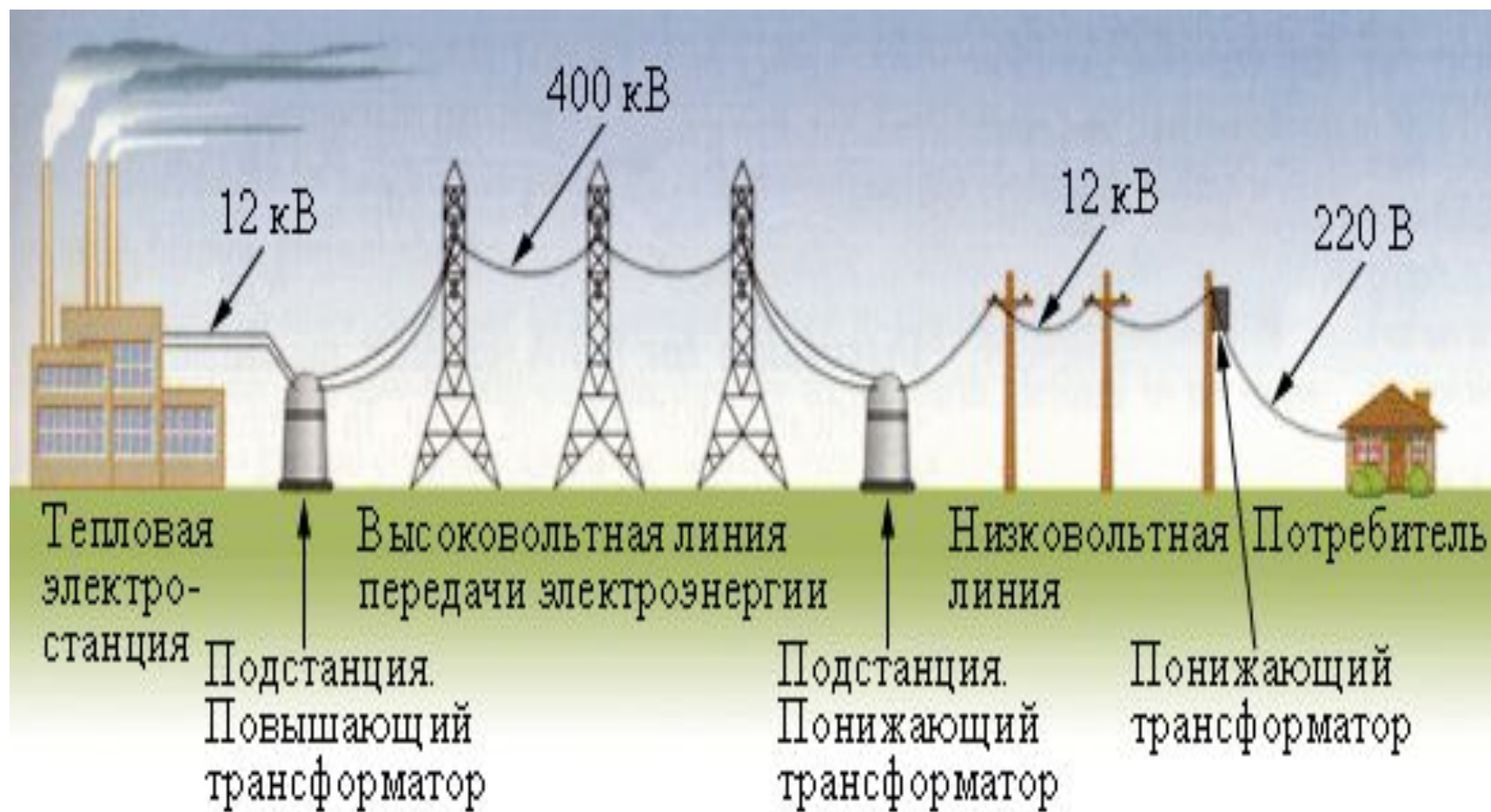
# Формулы:

- *действующие или эффективные значения силы тока и напряжения*
- *Средняя мощность переменного тока*

- **Коэффициент трансформации**
- **При  $K > 0$  трансформатор называется повышающим, при  $K < 0$  – понижающим.**



# Схема высоковольтной линии передачи



## **Переменный ток. Передача энергии на расстояние. Трансформаторы и электрические машины переменного тока.**

Физические процессы, происходящие в цепях переменного тока, представляют собой вынужденные колебания.

Важность цепей переменного тока объясняется тем, что большое число генераторов переменного тока, вырабатывающих синусоидальное напряжение, производят основную часть электроэнергии в мире.

Если электрический генератор создает синусоидальное напряжение

$$U = U_0 \sin \omega t,$$

То по закону Ома в цепи, содержащей только проводник (резистор) с сопротивлением  $R$ ,

$$I = I_0 \sin \omega t,$$

Величина  $I_0$  называется **амплитудным значением** силы тока.

**Переменным током** называется электрический ток, который изменяется с течением времени по гармоническому закону.

Машина, превращающая механическую энергию в энергию переменного тока с использованием явления электромагнитной индукции, называется **генератором переменного тока**.

**Основные части генератора:**

**неподвижный статор;**

**вращающийся ротор.**

Назначение ротора – создать в машине магнитное поле необходимое для наведения ЭДС в обмотке статора.

В статоре сделана обмотка, в которой индуцируется посылаемый во внешнюю цепь переменный ток.

В рамке, вращающейся с постоянной скоростью в однородном магнитном поле, возникает наведенная ЭДС, изменяющееся по синусоидальному закону

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \sin \omega t,$$

Здесь  $\varepsilon_0 = BS\omega$  – **амплитуда ЭДС** индукции.

Для преобразования напряжения на электростанциях и у потребителей используются трансформаторы.

**Трансформатор** – это устройство для повышения или понижения переменного напряжения.

Он состоит из двух обмоток, одна из которых называется первичной, а другая – вторичной. Обмотки трансформатора могут быть намотаны параллельно или расположены на общем сердечнике.

Действие трансформатора основано на законе электромагнитной индукции. Магнитный поток, создаваемый током в первичной обмотке, проходит через вторичную обмотку.

Трансформатор может работать только на переменном токе.

Тип трансформатора определяется **коэффициентом трансформации**, который равен отношению числа витков в первичной катушке к числу витков во вторичной:

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2}$$

При  $k < 1$  трансформатор называется **повышающим**, а при  $k > 1$  – **понижающим**.

Трансформатор применяется не только для повышения или понижения напряжения, но и для передачи электрической энергии на расстояние.

Большую мощность можно передавать либо в виде большого тока, но под малым напряжением, либо в виде малого тока, но при большом напряжении. Для передачи большого тока нужны толстые провода. Гораздо выгоднее передавать электроэнергию в виде малого тока, но под возможно большим напряжением. Поэтому применяют высоковольтные линии передач. Снижение илы тока в  $n$  раз снижает потери в  $n^2$  раз.

### ***Схема передачи и распределения энергии:***

- генератор переменного тока (10 – 20 кВ);
- повышающий трансформатор (500 кВ, 750 кВ. 1150 кВ);
- высоковольтные линии электропередачи;
- понижающие трансформаторы (до 127 В, 220 В, 380 В.660 В);
- потребитель.

### ***Потребление энергии в различных сферах хозяйства:***

- промышленность – 70 %;
- транспорт – 15 %;
- сельское хозяйство – 10 %;
- быт - 5 %.

### ***Коэффициент полезного действия электростанций:***

ТЭС – 40 %, ГЭС – 95 %, АЭС – 20 %.

### ***Экологические проблемы:***

- ТЭС (загрязнение продуктами сгорания, изменение теплового баланса из-за рассеяния тепловой энергии);
- ГЭС (изменение климата, нарушение экологического равновесия, уменьшение пахотных площадей);
- АЭС (безопасность станций, тепловые потери, проблемы захоронения отходов).