

ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ:
«Трансформатор
и генератор переменного тока»

выполнил: УЧЕНИК 11«Б»



**Магнитогорск,
2017**

СОДЕРЖАНИЕ:

I. Трансформатор

- История
- Режимы работы
- Виды трансформаторов
- Перенапряжение
- Применение

II. Генератор переменного тока

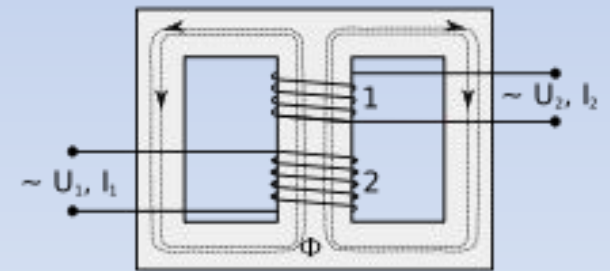
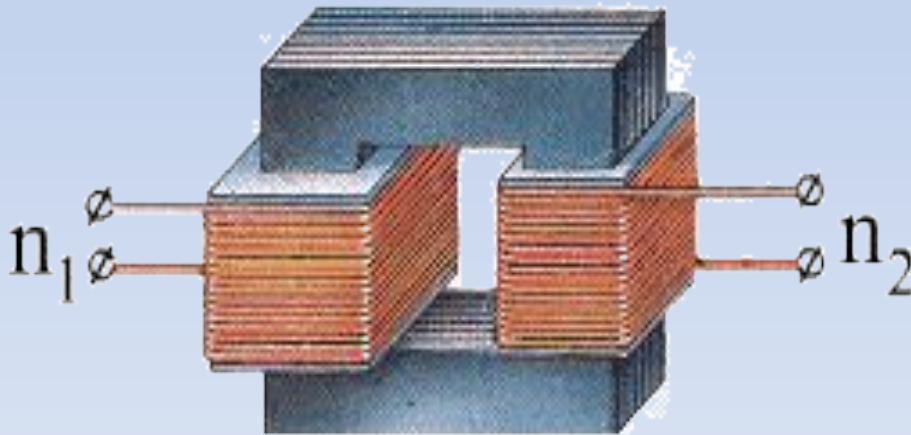
- История
- Устройство
- Передача электроэнергии
- Применение



ТРАНСФОРМАТОР

ТРАНСФОРМАТОР

ТРАНСФОРМАТОР (от лат. transformare — «превращать, преобразовывать») — статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем (напряжений) переменного тока в одну или несколько других систем (напряжений), без изменения частоты.



Схематическое устройство трансформатора:

1 — первичная обмотка,

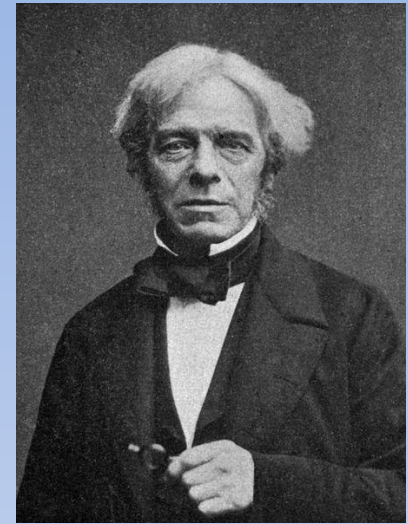
2 — вторичная

ИСТОРИЯ

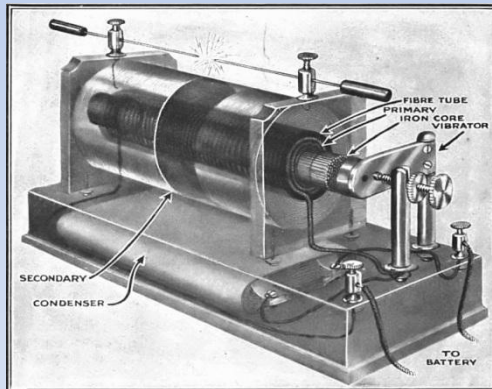
1831 год - английским физиком Майклом Фарадеем было открыто явление электромагнитной индукции, лежащее в основе действия электрического трансформатора, при проведении им основополагающих исследований в области электричества.

Схематичное изображение будущего трансформатора впервые появилось в 1831 году в работах М. Фарадея и Д. Генри.

1848 год - французский механик Г. Румкорф изобрёл индукционную катушку особой конструкции. Она явилась прообразом трансформатора.



Майкл Фарадей



Конструкция индукционной катушки Румкорфа

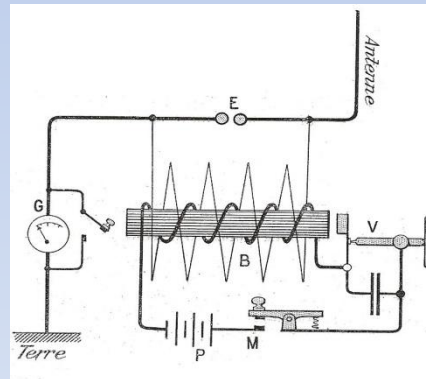


Схема индукционной катушки Румкорфа



Джозеф Генри

ИСТОРИЯ

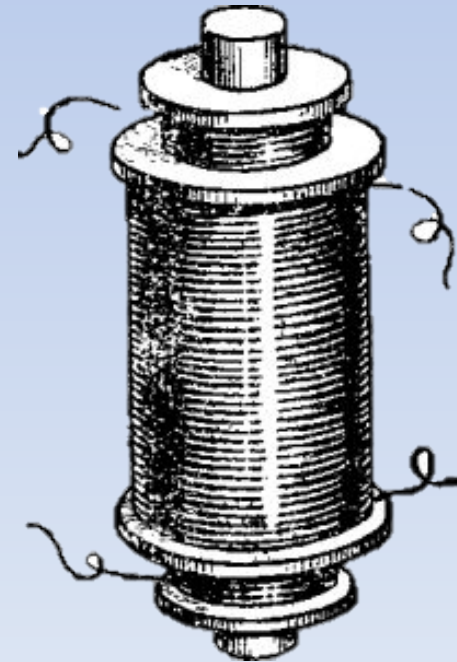
30 ноября 1876 год - получение патента Павлом Николаевичем Яблочковым, считается датой рождения первого трансформатора переменного тока. Это был трансформатор с разомкнутым сердечником, представлявшим собой стержень, на который наматывались обмотки.



Павел Яблочков

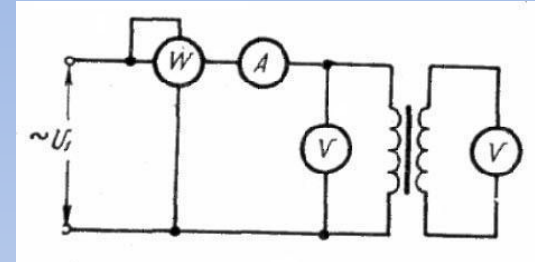
1884 год – в **Англии** братьями Джоном и Эдуардом Гопкинсонами созданы первые трансформаторы с замкнутыми сердечниками.

1885 год - венгерские инженеры фирмы «Ганц и К°» Отто Блати, Карой Циперновский и Микша Дери изобрели трансформатор с замкнутым магнитопроводом, который сыграл важную роль в дальнейшем развитии конструкций трансформаторов.

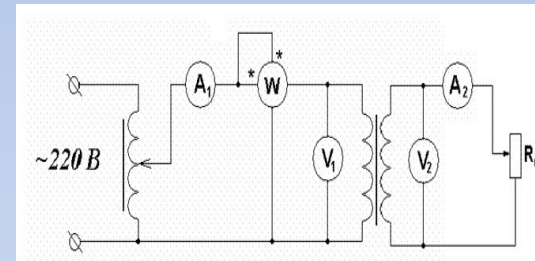


РЕЖИМЫ РАБОТЫ

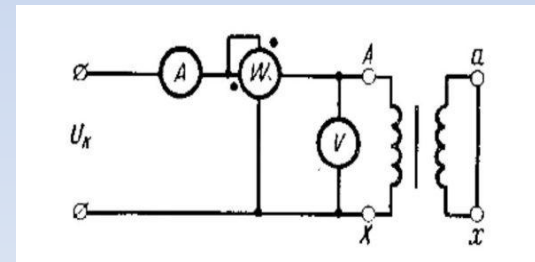
Режим холостого хода. Данный режим характеризуется разомкнутой вторичной цепью трансформатора, вследствие чего ток в ней не течёт. По первичной обмотке протекает ток холостого хода, главной составляющей которого является реактивный ток намагничивания. С помощью опыта холостого хода можно определить КПД трансформатора, коэффициент трансформации, а также потери в сердечнике (т. н. «потери в стали»).



Режим нагрузки. Этот режим характеризуется работой трансформатора с подключенным источником в первичной, и нагрузкой во вторичной цепи трансформатора. Во вторичной обмотке протекает ток нагрузки, а в первичной — ток, который можно представить как сумму тока нагрузки (пересчитанного из соотношения числа витков обмоток и вторичного тока) и ток холостого хода. Данный режим является основным рабочим для трансформатора.



Режим короткого замыкания. Этот режим получается в результате замыкания вторичной цепи накоротко. Это разновидность режима нагрузки, при котором сопротивление вторичной обмотки является единственной нагрузкой. С помощью опыта короткого замыкания можно определить потери на нагрев обмоток в цепи трансформатора («потери в меди»). Это явление учитывается в схеме замещения реального трансформатора при помощи активного сопротивления.



ВИДЫ

ТРАНСФОРМАТОРОВ

1. Силовой трансформатор переменного тока
2. Автотрансформатор
3. Трансформатор тока
4. Трансформатор напряжения
5. Импульсный трансформатор
6. Сварочный трансформатор
7. Разделительный трансформатор
8. Согласующий трансформатор
9. Пик-трансформатор
10. Сдвоенный дроссель
11. Трансфлюксор
12. Вращающийся трансформатор
13. Воздушный и масляный трансформаторы
14. Трёхфазный трансформатор



ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

- **ПО**
- **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ**
 - Кратковременное перенапряжение
 - Переходное перенапряжение
- **ПО**
- **ПРОИСХОЖДЕНИЮ**
 - Перенапряжения, вызванные атмосферными воздействиями
 - Перенапряжения, сформированные внутри силовой системы

Способность трансформатора выдерживать перенапряжения

Трансформаторы должны пройти определённые испытания электрической прочности изоляции перед выпуском с завода. Прохождение данных испытаний свидетельствуют о вероятности бесперебойной эксплуатации трансформатора.

Испытания описаны в международных и национальных стандартах.

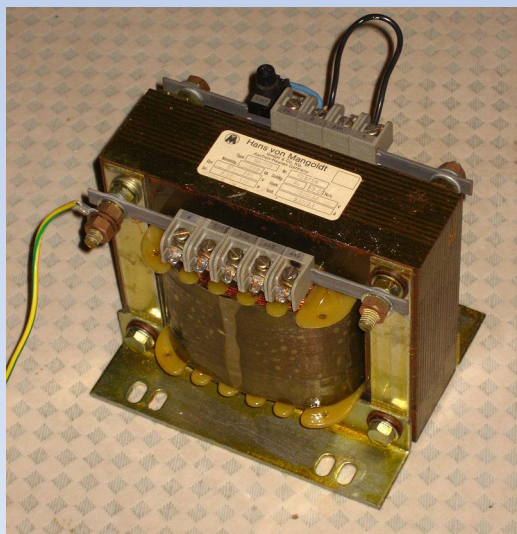
Трансформаторы, прошедшие испытания, подтверждают высокую надёжность эксплуатации.

Дополнительным условием высокой степени надёжности является обеспечение приемлемых ограничений перенапряжения, так как трансформатор в процессе эксплуатации может быть подвергнут более серьёзным перенапряжениям по сравнению с условиями тестовых испытаний.

ПРИМЕНЕНИЕ



Трансформатор на
линии
электропередач



Компактный сетевой
трансформатор

Наиболее часто трансформаторы применяются в электросетях и в источниках питания различных приборов. Для наиболее выгодной транспортировки электроэнергии в электросети многократно применяют **силовые трансформаторы**: сначала для повышения напряжения генераторов на электростанциях перед транспортировкой электроэнергии, а затем для понижения напряжения линии электропередач до приемлемого для потребителей уровня.

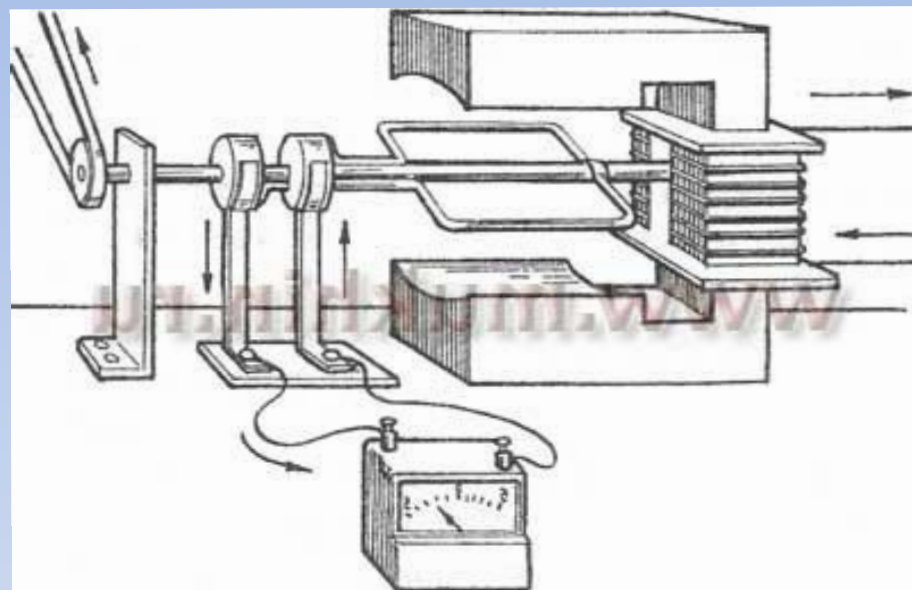
Для питания разных узлов электроприборов требуются самые разнообразные напряжения. Блоки электропитания в устройствах, которым необходимо несколько напряжений различной величины, содержат трансформаторы с несколькими вторичными обмотками или содержат в схеме дополнительные трансформаторы. В прошлом в основном применялись трансформаторы, работающие с частотой электросети, то есть 50-60 Гц.

В схемах питания современных радиотехнических и электронных устройств (например в блоках питания персональных компьютеров) широко применяются **высокочастотные импульсные трансформаторы**. Трансформаторы 50-60 Гц, несмотря на их недостатки, продолжают использовать в схемах питания, в тех случаях, когда надо обеспечить минимальный уровень высокочастотных помех, например при высококачественном звуковоспроизведении.

ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ГЕНЕРАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

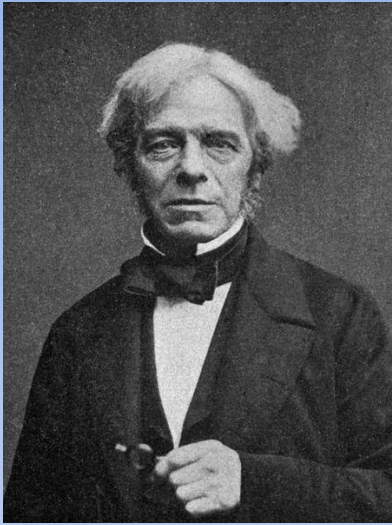
Генератор переменного тока (устаревшее «альтернатор») — электрическая машина, преобразующая механическую энергию в электрическую энергию переменного тока.



Генератор переменного тока с возбудителем изготовлен в Будапеште (Венгрия), на **Ganz Works**.

Машинный зал Гиндукушской ГЭС на реке Мургаб.

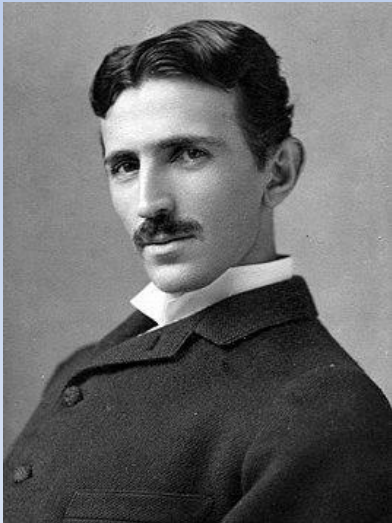
ИСТОРИЯ



Майкл Фарадей

Электрические машины, генерирующие переменный ток, были известны в простом виде со времён открытия магнитной индукции электрического тока. Ранние машины были разработаны Майклом Фарадеем и Ипполитом Пикси.

Фарадей разработал «вращающийся прямоугольник», действие которого было многополярным — каждый активный проводник пропусклся последовательно через область, где магнитное поле было в противоположных направлениях.



Никола Тесла

1882 год — построен большой двухфазный генератор переменного тока британским электриком Джеймсом Эдвардом Генри Гордоном.

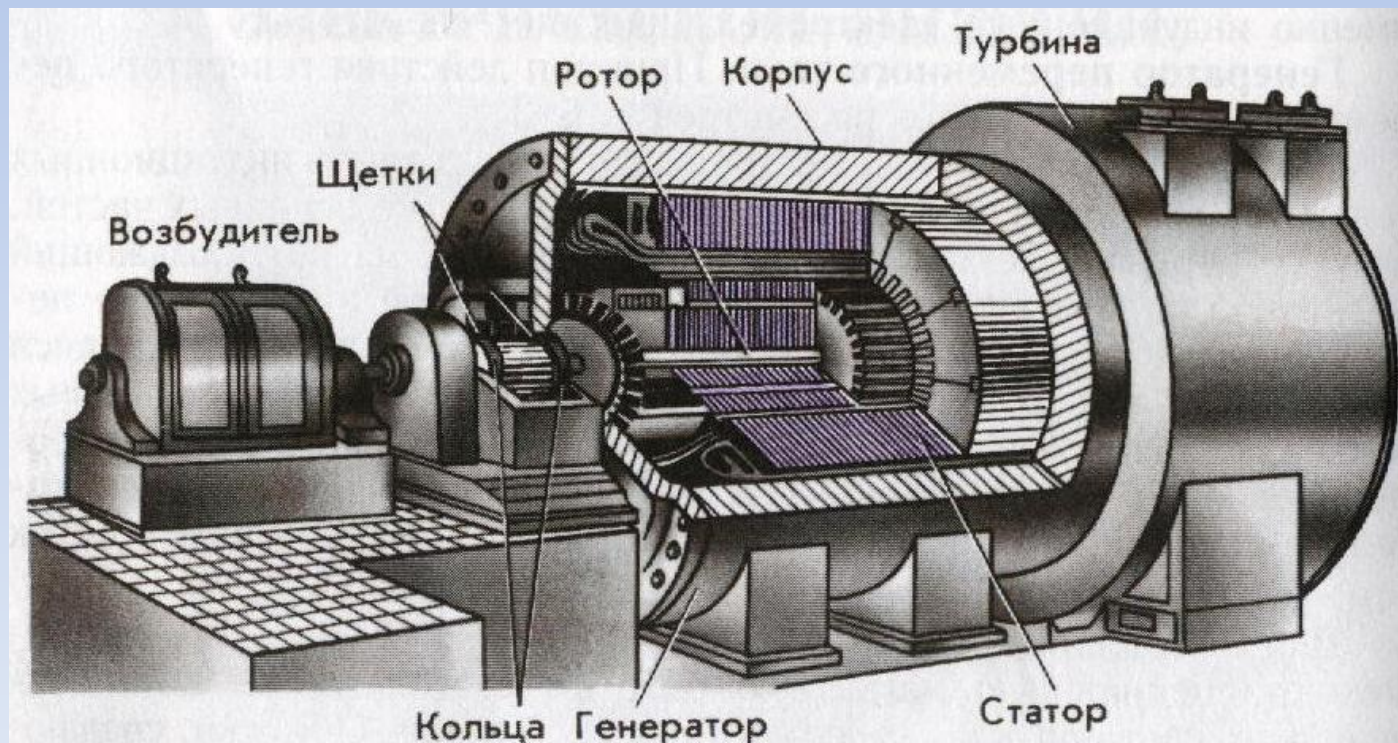
1886 год - первая публичная демонстрация наиболее сильной «альтернаторной системы».

1891 год - Никола Тесла запатентовал практический «высокочастотный» альтернатор (который действовал на частоте около 15000 герц).

После **1891 года** были изобретены многофазные альтернаторы.

УСТРОЙСТВО

- **Обмотка статора** (неподвижная часть) с большим числом витков, в ней возбуждается ЭДС
- **Статор** состоит из отдельных пластин для уменьшения нагрева от вихревых токов.
- **Станина (корпус)** – в ней размещается статор и ротор.
- **Ротор (вращающаяся часть)** – в ней создается магнитное поле от электромашины постоянного тока.
- **Клемный щиток** на станине для снятия напряжения.



УСТРОЙСТВО

ПО КОНСТРУКЦИИ

- Генераторы с неподвижными магнитными полюсами и вращающимся якорем
- Генераторы с вращающимися магнитными полюсами и неподвижным статором

ПО СПОСОБУ ВОЗБУЖДЕНИЯ

- Генераторы с независимым возбуждением
- Генераторы, обмотки возбуждения которых питаются от постороннего генератора постоянного тока малой мощности (возбудителя), сидящего на одном валу с обслуживаемым им генератором
- Бесщёточный синхронный генератор.
- Генераторы с возбуждением от постоянных магнитов.

ПЕРЕДАЧА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

