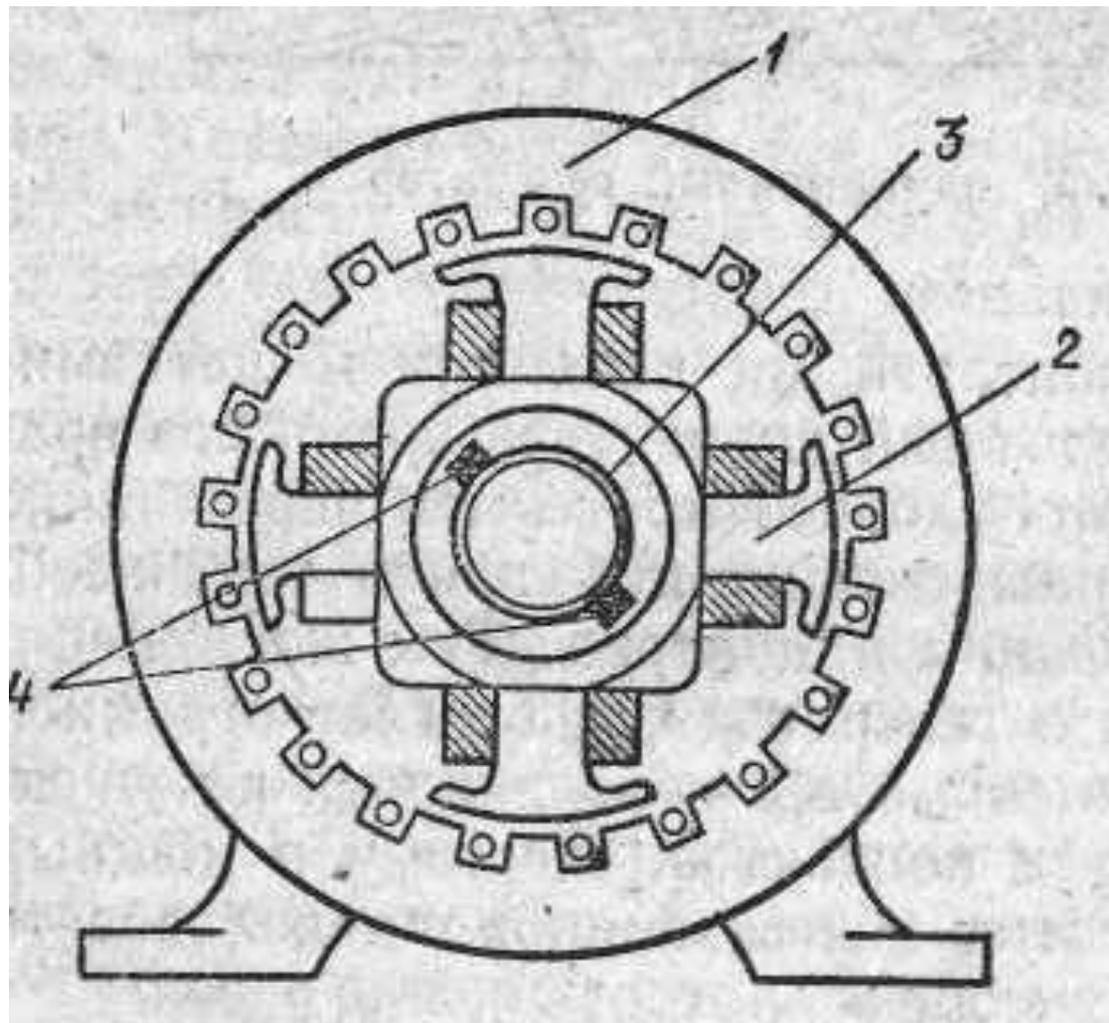


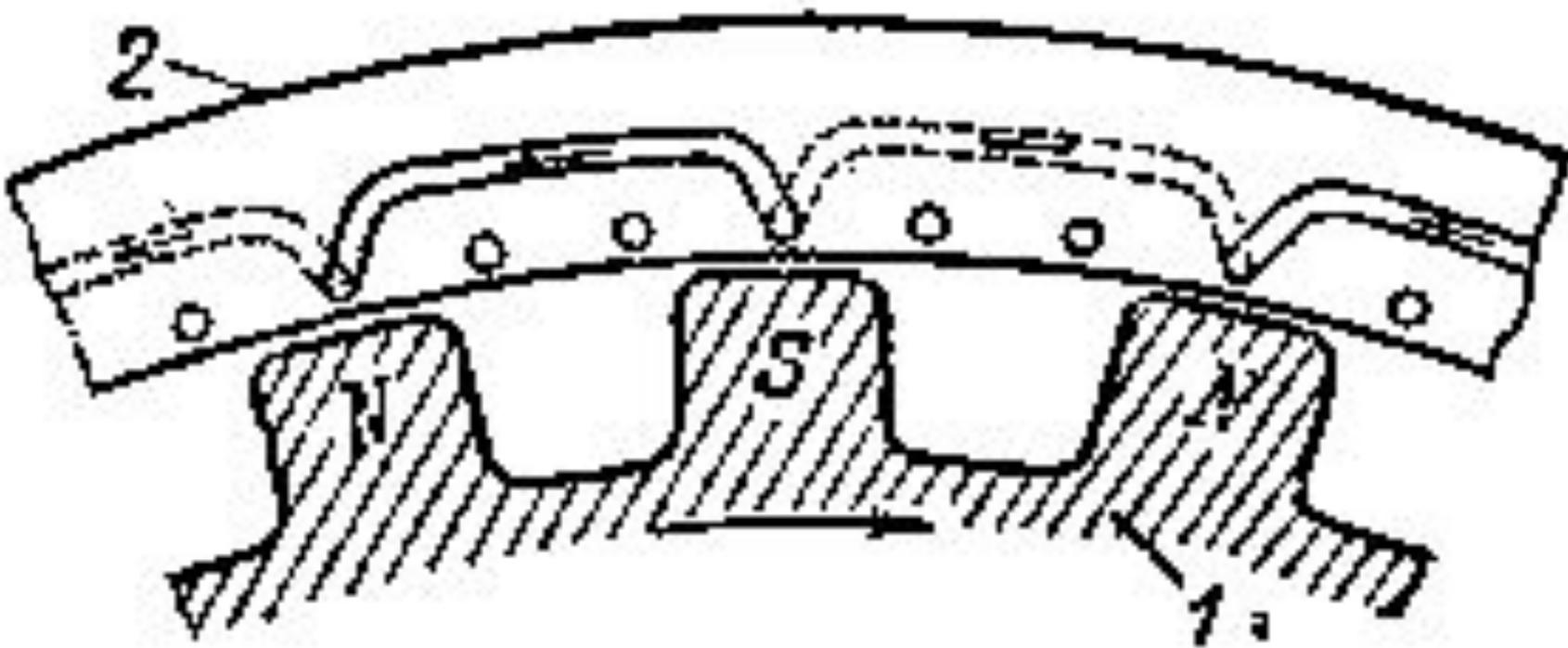


Генератор. Трансформатор

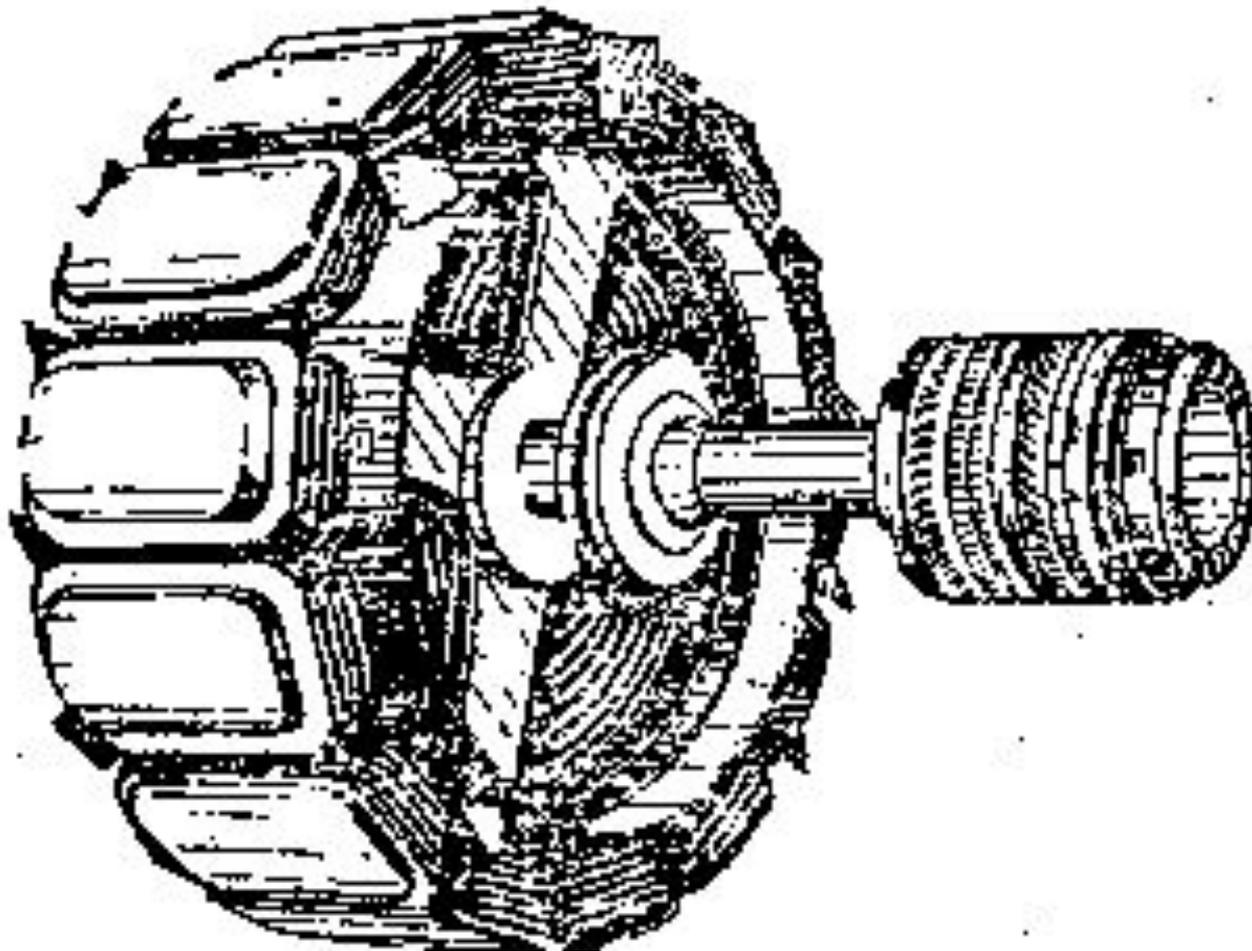
Автор: Якунина А.Т. –
преподаватель физики
ГБПОУ КК «КИТТ»

Схема
устройства
генератора: 1 —
неподвижный
якорь, 2 —
вращающийся
индуктор,
3 — контактные
кольца,
4 — скользящие
по ним
щетки





Вращающийся индуктор генератора / (ротор) и якорь (статор) 2, в обмотке которого индуцируется ток



Ротор (индуктор) генератора переменного тока с внутренними полюсами. На валу ротора справа показан ротор вспомогательной машины, дающей постоянный ток для питания индуктора

Генератор переменного тока - является электромеханическим устройством, которое преобразует механическую энергию в электрическую энергию переменного тока. Большинство генераторов переменного тока используют вращающееся магнитное поле.

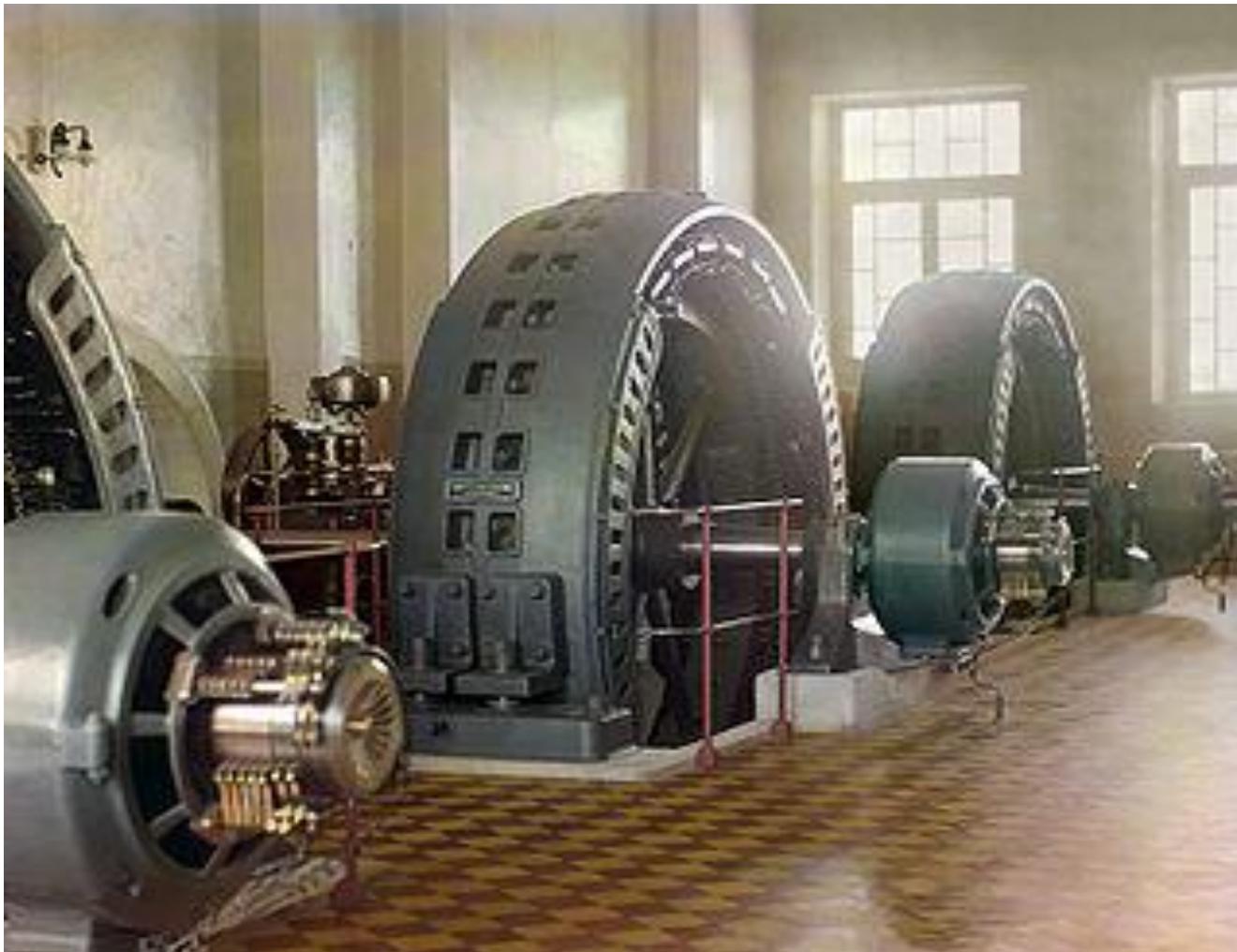
История:

Системы производящие переменный ток были известны в простых видах со времён открытия магнитной индукции электрического тока. Ранние машины были разработаны такими пионерами, как Майкл Фарадей и Ипполит Пикси.

Фарадей разработал «вращающийся треугольник», действие которого было многополярным — каждый активный проводник пропусклся последовательно через область, где магнитное поле было в противоположных направлениях. Первая публичная демонстрация наиболее сильной «альтернаторной системы» имела место в 1886 году. Большой двухфазный генератор переменного тока был построен британским электриком Джеймсом Эдвардом Генри Гордоном в 1882 году. Лорд Кельвин и Себастьян Ферранти также разработали ранний альтернатор, производивший частоты между 100 и 300 герц. В 1891 году Никола Тесла запатентовал практический «высокочастотный» альтернатор (который действовал на частоте около 15000 герц). После 1891 года, были введены многофазные альтернаторы.

Принцип действия генератора основан на явлении электромагнитной индукции — возникновении электрического напряжения в обмотке статора, находящейся в переменном магнитном поле. Оно создается с помощью вращающегося электромагнита — ротора при прохождении по его обмотке постоянного тока. Переменное напряжение преобразуется в постоянное полупроводниковым выпрямителем.

Генератор переменного тока раннего 20-го века сделанный в Будапеште



Трансформатор



История создания

- **Для создания трансформаторов необходимо было изучение свойств материалов: немагнитных, магнитных и ферромагнитных, создания их теории.**
- **Столетов Александр Григорьевич сделал первые шаги в этом направлении - обнаружил петлю гистерезиса и доменную структуру ферромагнетика.**
- **Братья Гопкинсоны разработали теорию электромагнитных цепей.**
- **В 1831 году английским физиком Майклом Фарадеем было открыто явление электромагнитной индукции, лежащее в основе действия электрического трансформатора, при проведении им основополагающих исследований в области электричества.**

История создания

- **Схематичное изображение будущего трансформатора впервые появилось в 1831 году в работах Фарадея и Генри. Однако ни тот, ни другой не отмечали в своём приборе такого свойства трансформатора, как изменение напряжений и токов, то есть трансформирование переменного тока.**
- **В 1848 году французский механик Г. Румкорф изобрёл индукционную катушку. Она явилась прообразом трансформатора.**
- **30 ноября 1876 года, дата получения патента Яблочковым Павлом Николаевичем, считается датой рождения первого трансформатора. Это был трансформатор с разомкнутым сердечником, представлявшим собой стержень, на который наматывались обмотки.**

История создания

- ***Первые трансформаторы с замкнутыми сердечниками были созданы в Англии в 1884 году братьями Джоном и Эдуардом Гопкинсон. Сердечник этого трансформатора был набран из стальных полос или проволок, разделенных изоляционным материалом, что снижало потери энергии на вихревые токи. На этот сердечник, чередуясь, помещали катушки высшего и низшего напряжения.***

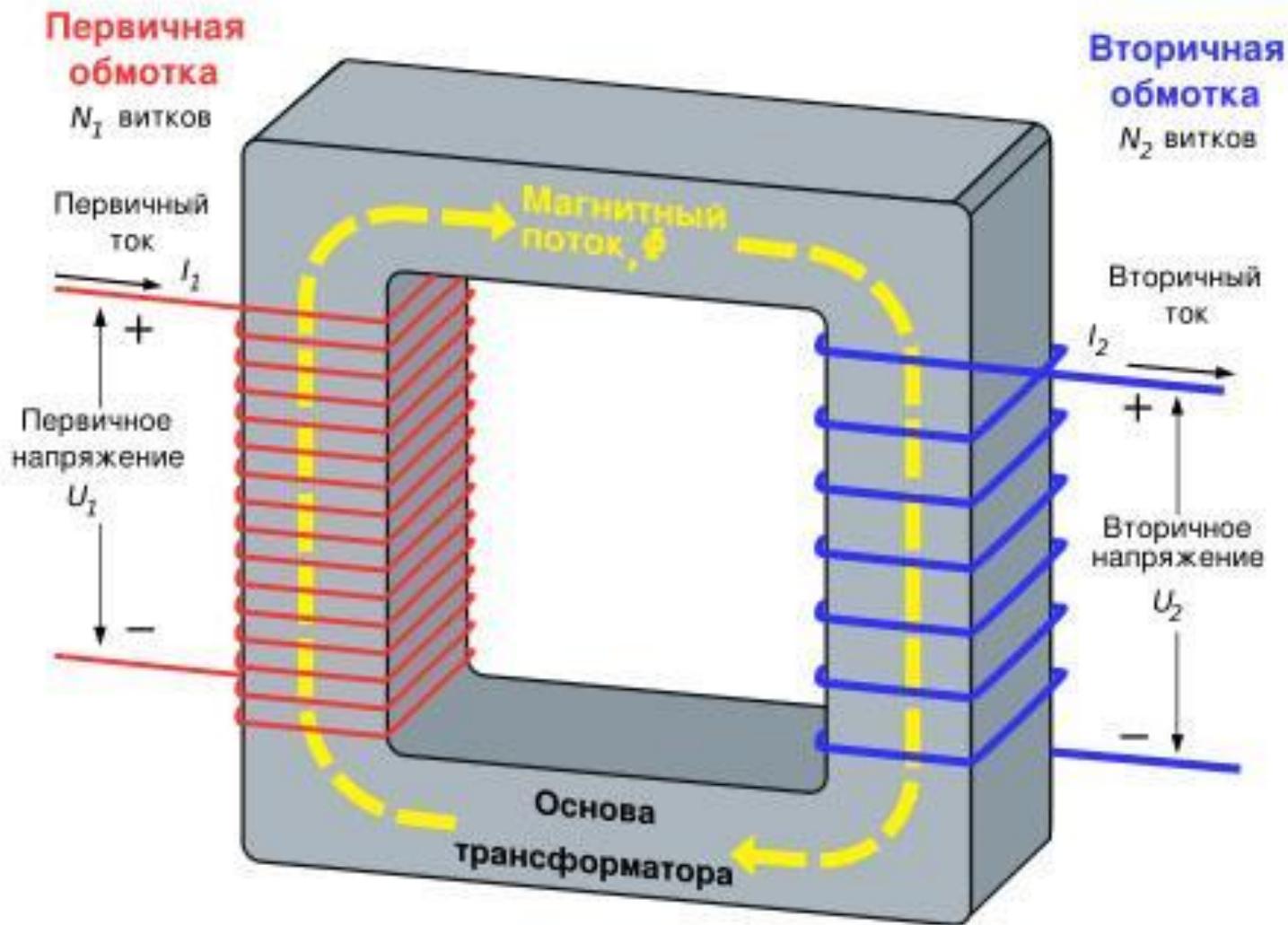
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ

30 ноября 1876 года, дата получения патента Яблочковым Павлом Николаевичем, считается датой рождения первого трансформатора. Это был трансформатор с разомкнутым сердечником, представлявшим собой стержень, на который наматывались обмотки



Яблочков Павел Николаевич
(14 (26) сентября 1847-19 (31) марта 1894)

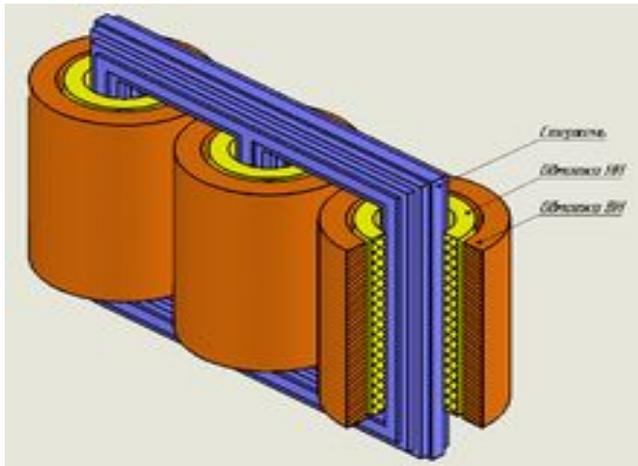
Устройство трансформатора



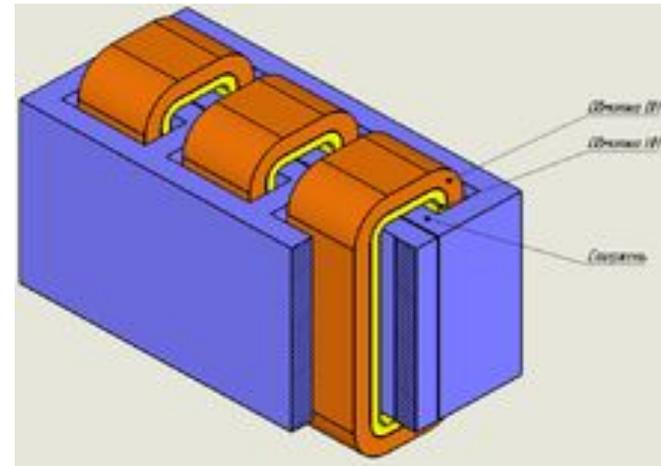
Основные части конструкции трансформатора

В практической конструкции трансформатора производитель выбирает между двумя различными базовыми концепциями:

Стержневой :



Броневой:



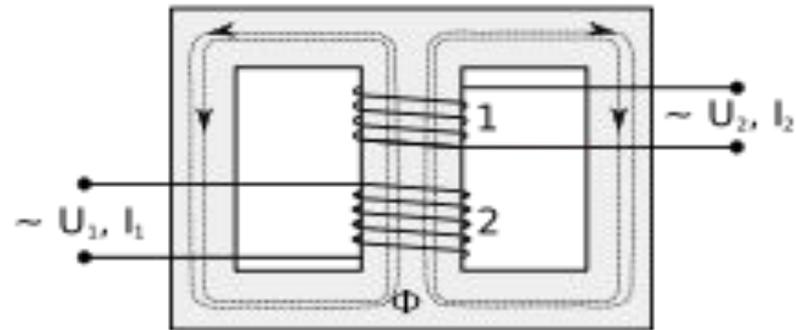
Любая из этих концепций не влияет на эксплуатационные характеристики или эксплуатационную надёжность трансформатора, но имеются существенные различия в процессе их изготовления. Каждый производитель выбирает концепцию, которую он считает наиболее удобной с точки зрения изготовления, и стремится к применению этой концепции на всём объёме производства.

Базовые принципы действия трансформатора

Работа трансформатора основана на двух базовых принципах:

- Изменяющийся во времени электрический ток создаёт изменяющееся во времени магнитное поле (электромагнетизм)
- Изменение магнитного потока, проходящего через обмотку, создаёт ЭДС в этой обмотке (электромагнитная индукция)

На одну из обмоток, называемую первичной обмоткой, подаётся напряжение от внешнего источника. Протекающий по первичной обмотке переменный ток создаёт переменный магнитный поток в магнитопроводе. В результате электромагнитной индукции, переменный магнитный поток в магнитопроводе создаёт во всех обмотках, в том числе и в первичной, ЭДС индукции, пропорциональную первой производной магнитного потока, при синусоидальном токе сдвинутой на 90° в обратную сторону по отношению к магнитному потоку.



Коэффициент трансформации

$$K = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \approx \frac{I_2}{I_1}$$

Вывод: 1) $K < 1$, если $N_2 > N_1$ или $U_2 > U_1$ –
повышает

2). $K > 1$ если $N_2 < N_1$ или $U_2 < U_1$ – понижает U

$$\text{КПД} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1}$$

P_1, P_2 - мощность



4) Для трансформатора выполняется условие

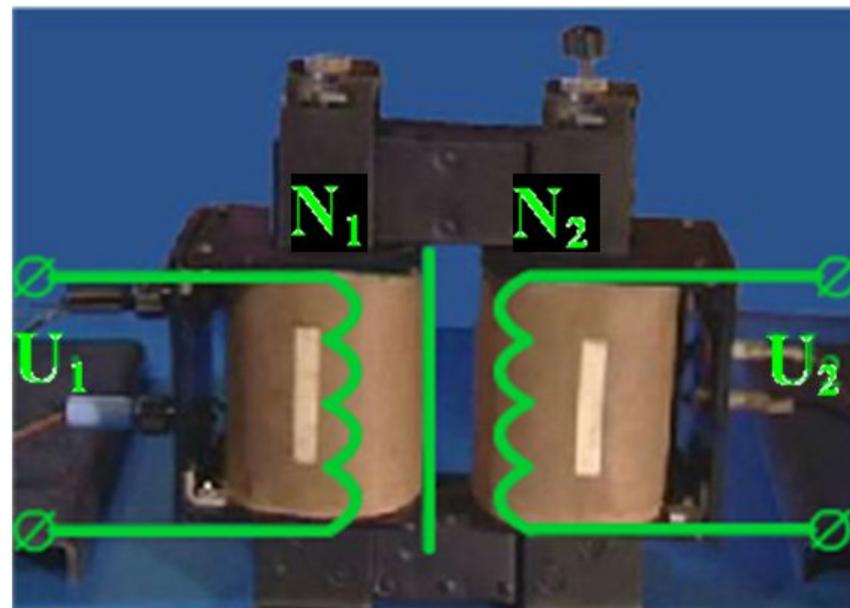
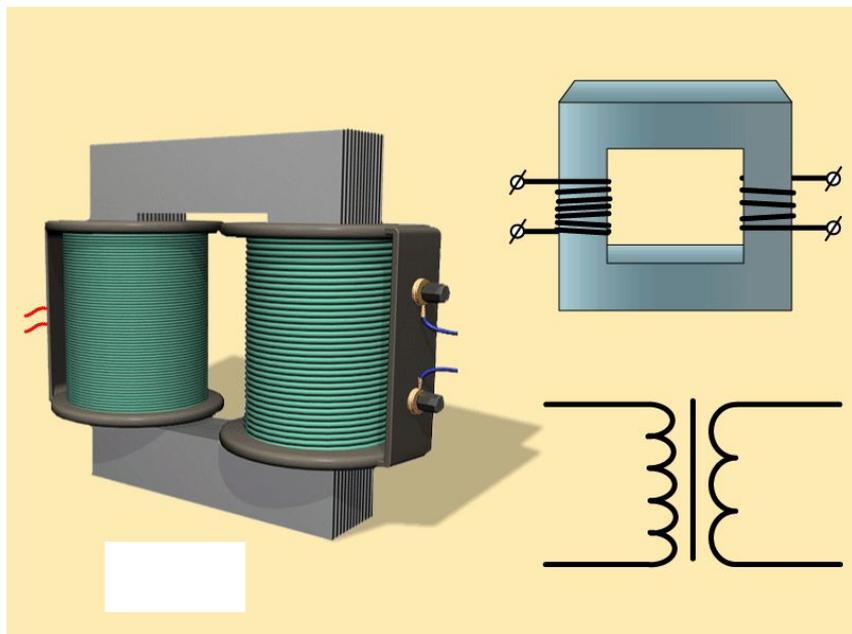
$$I_1 U_1 \approx I_2 U_2$$

3) Во сколько раз трансформатор увеличивает напряжение во, столько же раз и уменьшает силу тока.

Назначение трансформатора

Преобразование переменного тока, при котором напряжение увеличивается или уменьшается в несколько раз практически без потери мощности, осуществляется с помощью трансформатора.

Условное обозначение трансформатора



Режимы работы трансформатора

- Режим холостого хода
- Режим нагрузки
- Режим короткого замыкания

Виды трансформаторов

- Силовой трансформатор
- Автотрансформатор
- Трансформатор тока
- Трансформатор напряжения
- Импульсный трансформатор
- Разделительный трансформатор
- Пик-трансформатор
- Сдвоенный дроссель



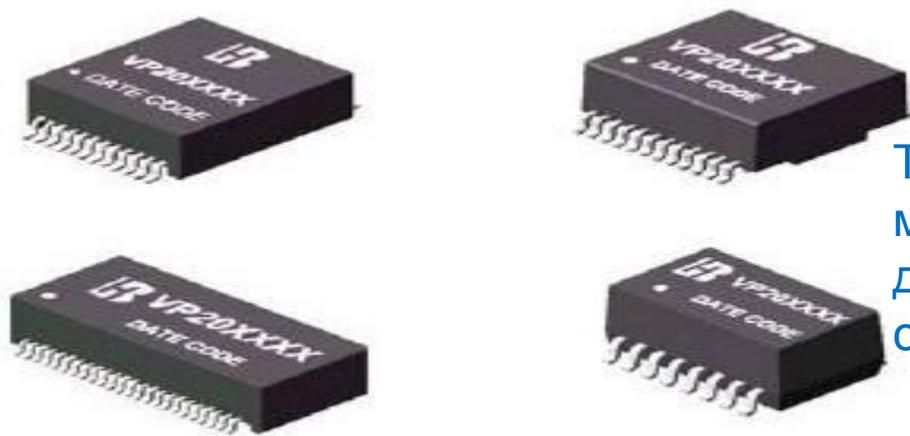
Применение в электросетях

Поскольку потери на нагревание провода пропорциональны квадрату тока через провод, при передаче электроэнергии на большое расстояние выгодно использовать очень большие напряжения и небольшие токи. Из соображений безопасности и для уменьшения массы изоляции в быту желательно использовать не столь большие напряжения. Поэтому для наиболее выгодной транспортировки электроэнергии в электросети многократно применяют трансформаторы: сначала для повышения напряжения генераторов на электростанциях перед транспортировкой электроэнергии, а затем для понижения напряжения линии электропередач до приемлемого для потребителей уровня.



Применение в источниках питания Компактный трансформатор

Для питания разных узлов электроприборов требуются самые разнообразные напряжения. Например, в телевизоре используются напряжения от 5 вольт, для питания микросхем и транзисторов, до 20 киловольт, для питания анода кинескопа. Все эти напряжения получаются с помощью трансформаторов (напряжение 5 вольт с помощью сетевого трансформатора, напряжение 20 кВ с помощью строчного трансформатора). В компьютере также необходимы напряжения 5 и 12 вольт для питания разных блоков. Все эти напряжения преобразуются из напряжения электрической сети с помощью трансформатора со многими вторичными обмотками.



Трансформаторные модули, разработанные для интернет телефонии и сетей Ethernet.



Список использованной литературы

1. Дмитриева В.Ф., Физика, 2002 г
2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б. Физика: учеб для 11 кл ОУ – М.: Просвещение, 2004 г.
3. <http://www.bizator.ua/product/p753175.html>