



Трансформаторы

Презентация к уроку по электротехнике

Касьянова О.А.
14.06.2012 г.

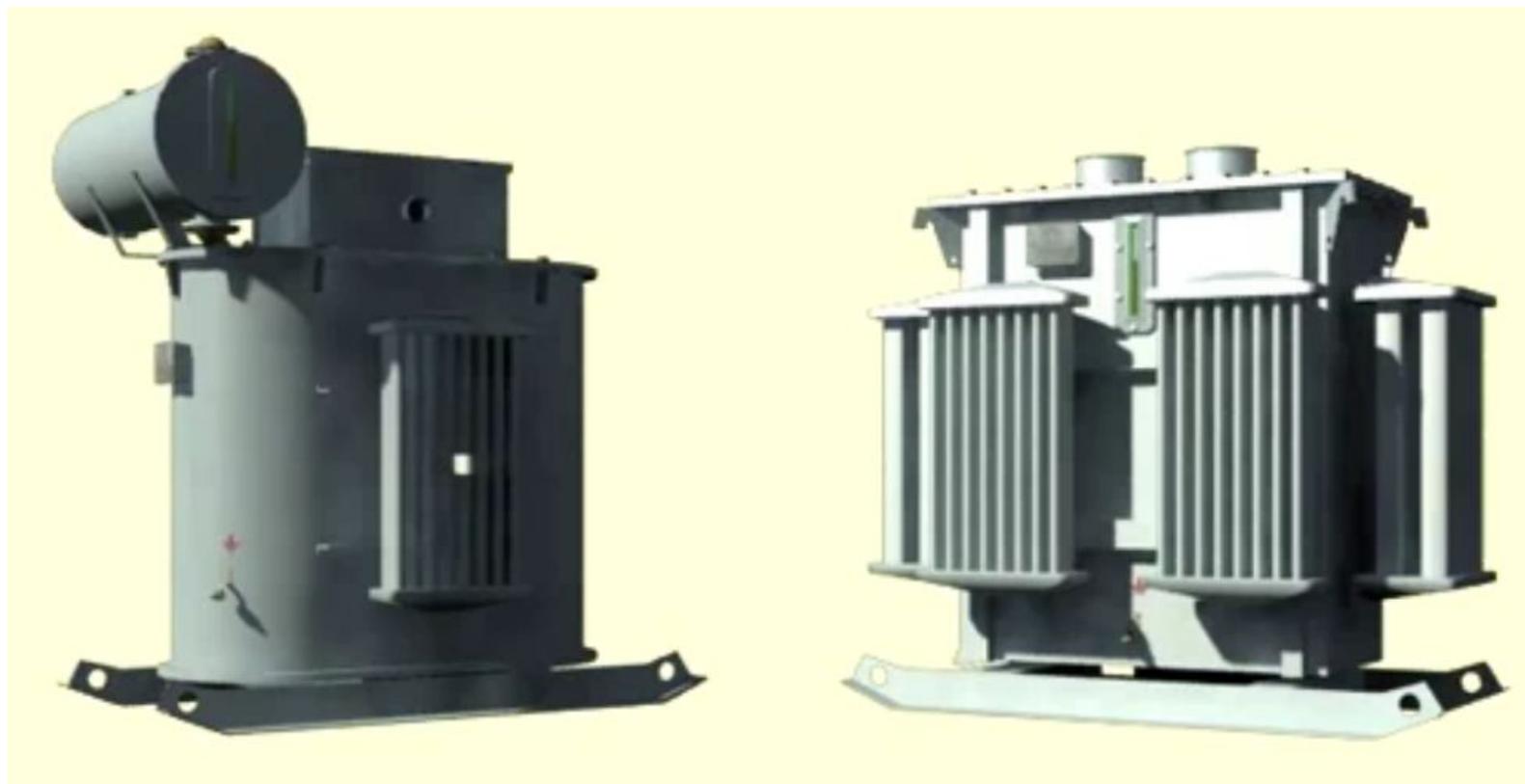


Содержание

1. Тема урока
2. Цель урока
3. История создания трансформатора
4. Определение трансформатора
5. Коллективный разум
6. Устройство трансформатора
7. Принцип работы трансформатора
8. Характеристики трансформатора
9. Принцип работы трехфазного трансформатора
10. Группы соединения трансформатор
11. Режимы работы трансформатора
12. Виды трансформаторов
13. Домашнее задание

Тема урока

Трансформаторы



Трехмерная модель трансформатора

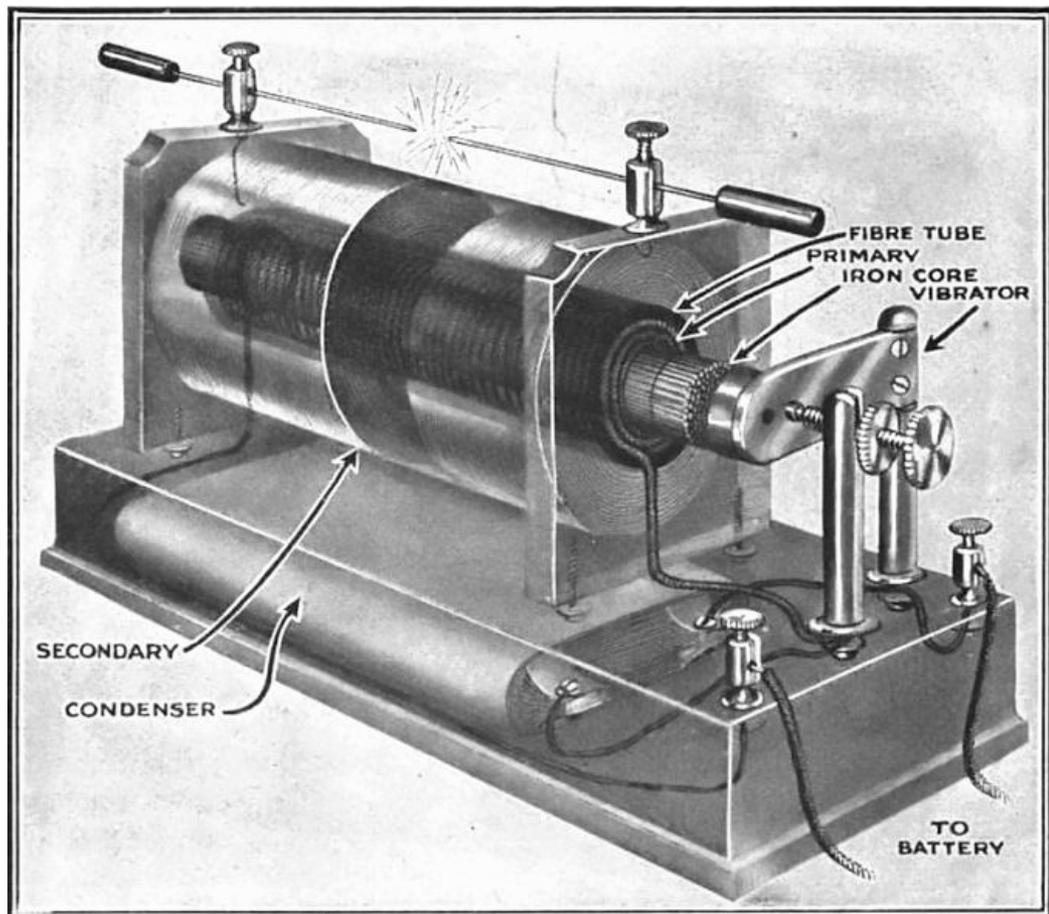
Цели урока

Когнитивная (знаниевая) :

учащиеся должны:

- Перечислять составные части трансформатора.
- Различать режимы работы трансформатора.
- Называть основные технические характеристики трансформатора.
- Объяснять принцип работы трансформатора.
- Различать соединения обмоток «звездой» и «треугольником».
- Распознавать трансформаторы, различать их по назначению и применению.

История создания трансформатора



Индукционная катушка Румкорфа

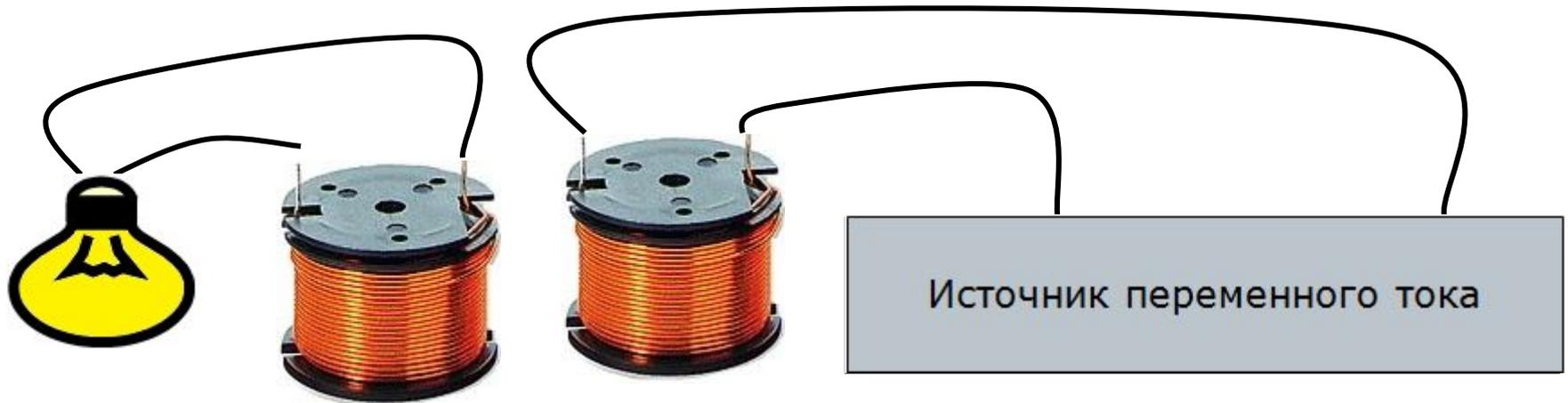
В 1848 году французский механик Г. Румкорф изобрёл индукционную катушку. Она явилась прообразом трансформатора.

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.

Определение трансформатора

Трансформатор (от лат. transformo - преобразовывать) электрическая машина, имеющая две или более индуктивно связанные обмотки и предназначенная для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем переменного тока в одну или несколько других систем переменного тока (ГОСТ Р 52002-2003).

Коллективный разум



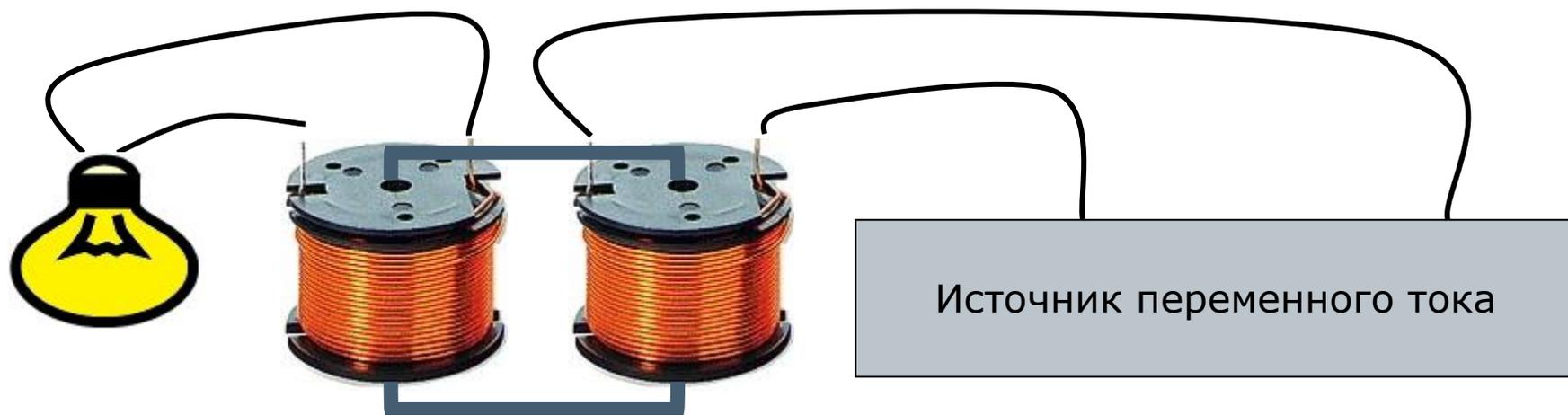
Можно ли в двух проводящих катушках получить электрический ток, подключив к источнику, только одну катушку?

К источнику какого тока нужно подключить катушку и почему?

Вспомните от чего и как зависит ЭДС индукции в катушке.

Если число витков обеих катушек равны, то будет ли трансформация напряжения?

Усовершенствование трансформатора

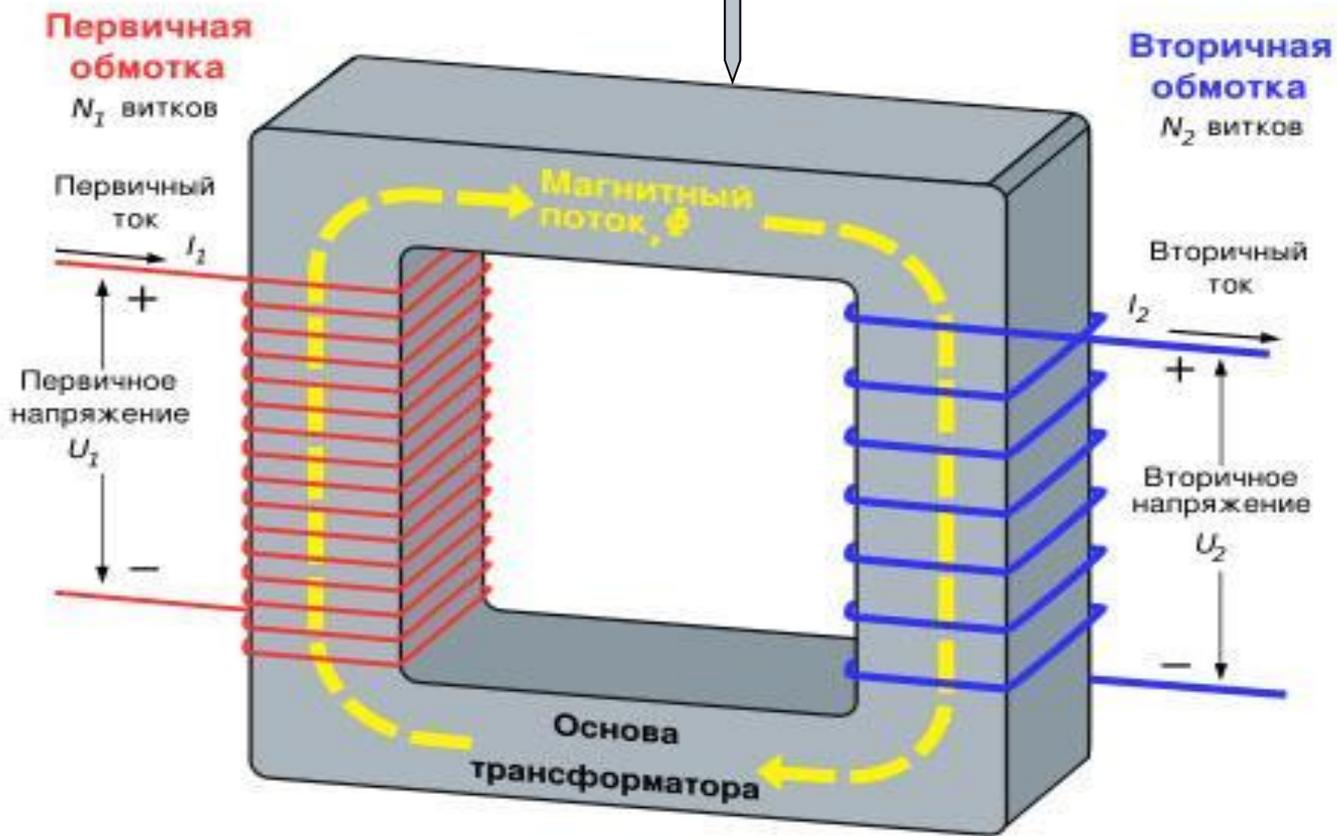


Чтобы магнитный поток, созданный переменным током в первичной катушке не рассеивался, и чтобы его сконцентрировать во вторичной катушке, обе катушки насаживаем на замкнутый стальной сердечник.

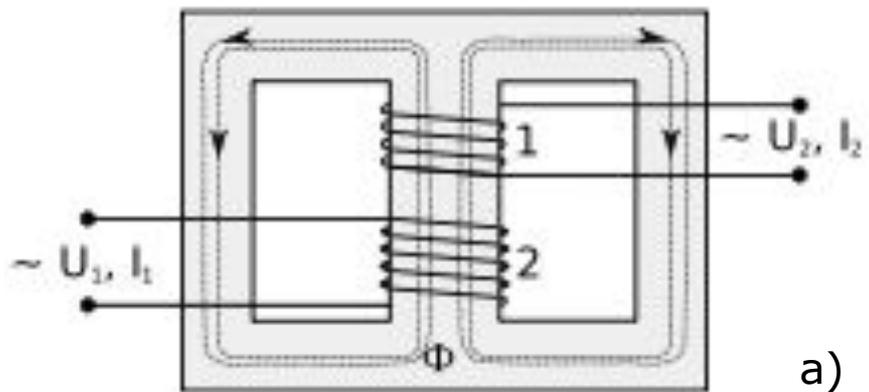
Устройство трансформатора

Сердечник из стальных листов

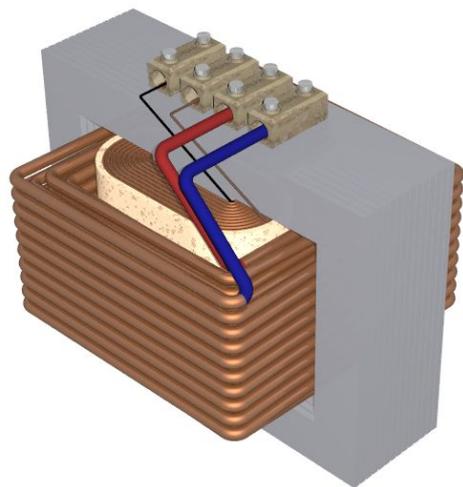
Схема трансформатора



Устройство трансформатора



- а) устройство
- б) внешний вид



Трансформатор

б)

Принцип работы трансформатора

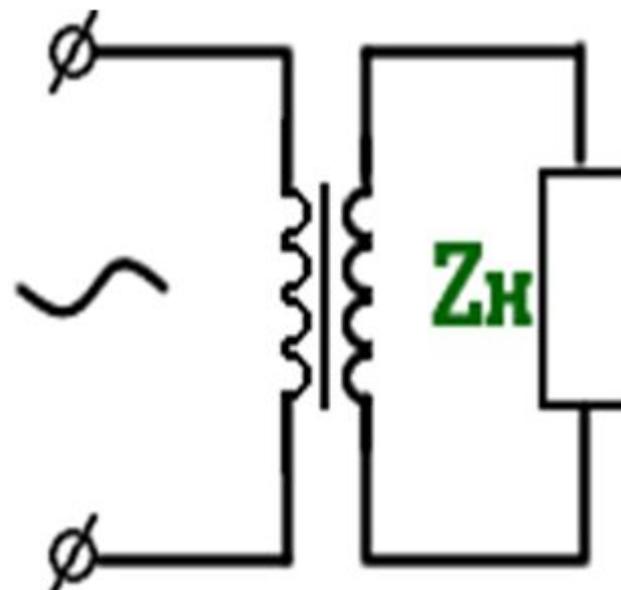
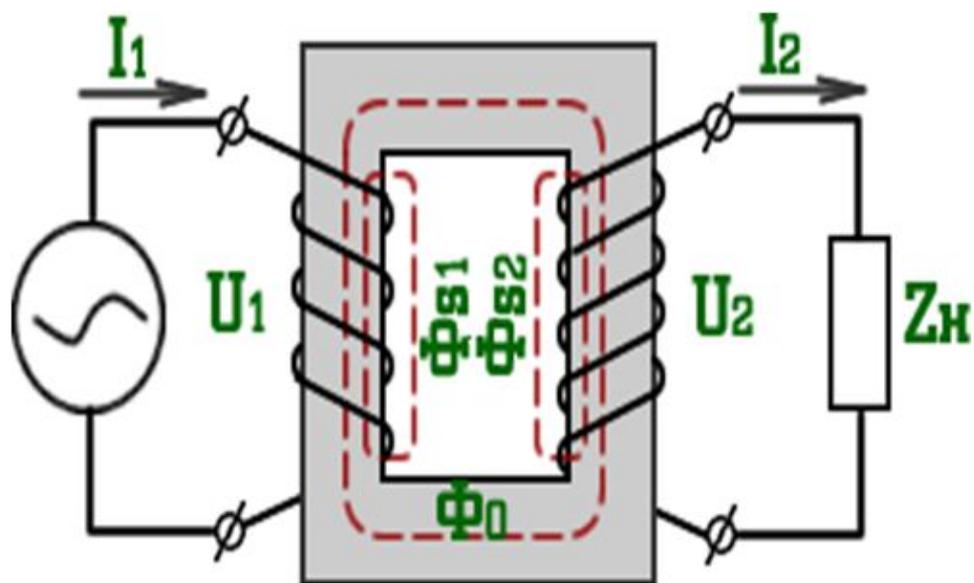


Схема работы двухфазного трансформатора

Характеристики трансформатора

$$n = \frac{U_1}{U_2} = \frac{W_1}{W_2} = \frac{E_1}{E_2}$$

$$U_1 = \left(\frac{W_1}{W_2}\right) U_2 = n U_2$$

S – номинальная мощность.

U_1, U_2 – номинальные напряжения на концах первичной и вторичной обмоток.

I_1, I_2 – номинальные токи в первичной и вторичной обмотках при полной (номинальной) нагрузке.

w_1, w_2 – число витков первичной и вторичной обмоток.

n – коэффициент трансформации.

Коэффициент полезного действия

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

P_1 и P_2 – мощность тока в первичной и вторичной обмотках.
 η – коэффициент полезного действия (КПД)

Потери мощности

$$P_1 = P_2 + P_{ст} + P_{обм.}$$

P_1 и P_2 – мощность тока в первичной и вторичной обмотках.

Принцип работы трехфазного трансформатора

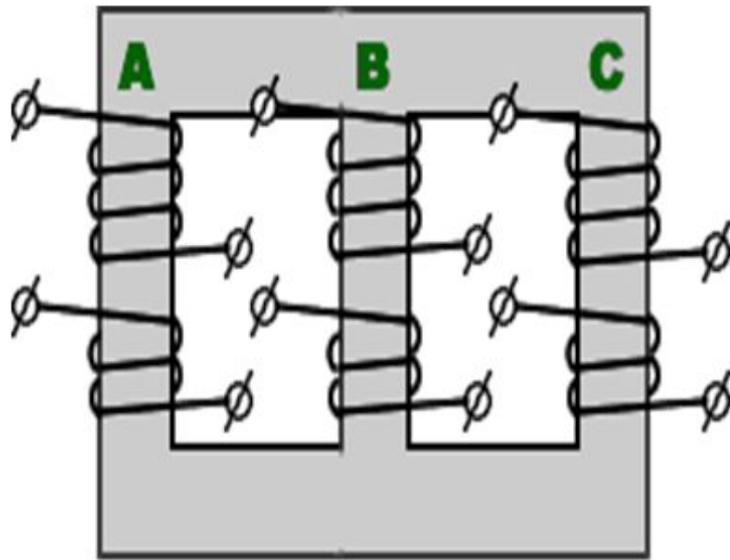
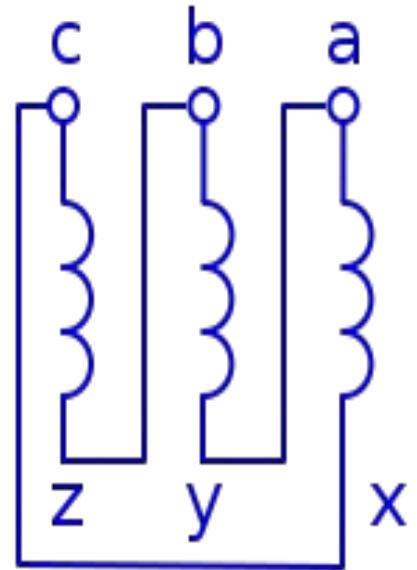
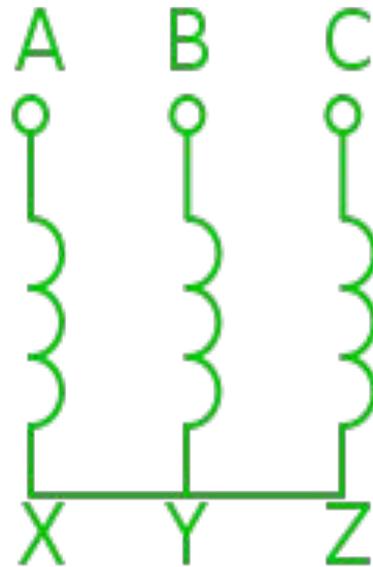


Схема работы трехфазного трансформатора



Группы соединения трансформаторов

Схемы соединения обмоток		Диаграммы векторов ЭДС		Условные обозначения
ВН	НН	ВН	НН	

Таблица групп соединения трансформаторов

Группы соединения трансформаторов

$Y/Y_0, Y/\Delta-11$

Знак перед косой линией - схема соединения обмоток высшего напряжения.

Знак после косой линии - схема соединения обмоток низшего напряжения.

Цифра - угол между векторами линейных напряжений обмоток высшего и низшего напряжения, выраженный числом угловых единиц по 30.

Режимы работы трансформатора



Трансформатор

- Режим холостого хода (трансформатор работает без нагрузки)
- Рабочий режим (во вторичную обмотку включена нагрузка)
- Режим короткого замыкания (вторичная обмотка замкнута накоротко)

Виды трансформаторов



Силовой трансформатор — предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках.

Трансформатор

Виды трансформаторов



Трансформатор

Автотрансформатор — трансформатор, в котором первичная и вторичная обмотки соединены напрямую, и имеют за счёт этого не только электромагнитную связь, но и электрическую. Обмотка автотрансформатора имеет несколько выводов (как минимум 3), подключаясь к которым, можно получать разные напряжения.

Виды трансформаторов



Трансформатор тока — трансформатор, питающийся от источника тока. Применение — для снижения первичного тока до величины, используемой в цепях измерения, защиты, управления и сигнализации. Номинальное значение тока вторичной обмотки 1А , 5А.

Трансформатор

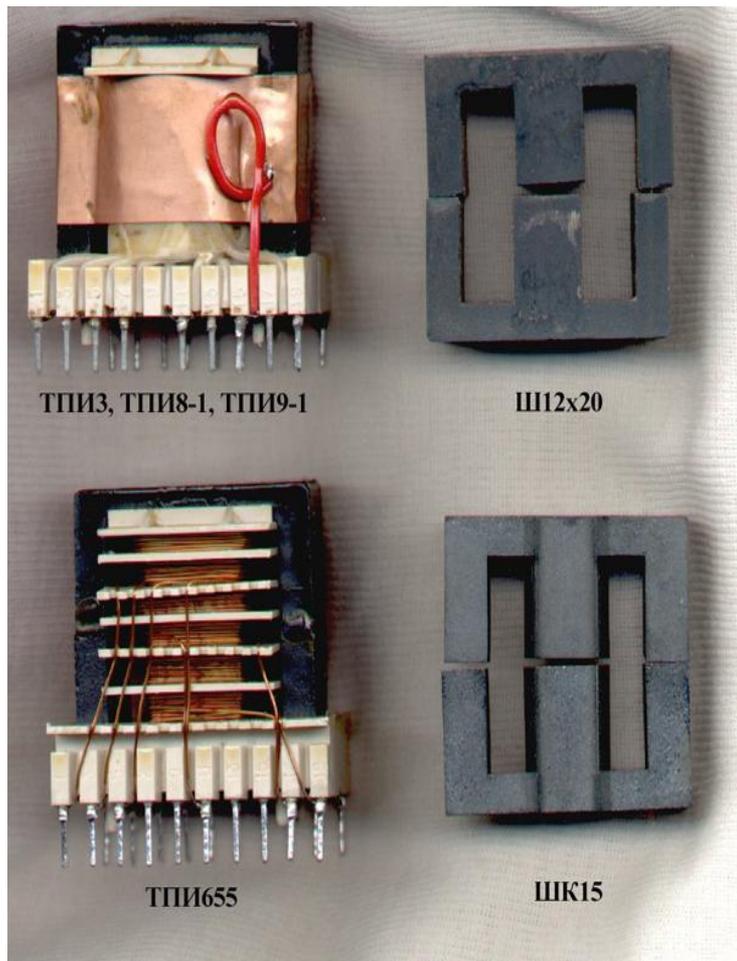
Виды трансформаторов



Трансформатор напряжения — трансформатор, питающийся от источника напряжения. Применение — преобразование высокого напряжения в низкое в измерительных цепях и цепях РЗА. Применение - изолирование логических цепей защиты и цепей измерения от цепи высокого напряжения

Трансформатор

Виды трансформаторов



Импульсный трансформатор — предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса. Применение - передача прямоугольного электрического импульса.

Служит для трансформации кратковременных видеоимпульсов напряжения

Трансформатор

Виды трансформаторов



Разделительный трансформатор — первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками. Силовые разделительные трансформаторы предназначены для повышения безопасности электросетей, при случайных одновременных прикосаний к земле и токоведущим частям или нетокведущим частям, которые могут оказаться под напряжением в случае повреждения изоляции. Сигнальные разделительные трансформаторы обеспечивают гальваническую развязку электрических цепей

Виды трансформаторов



Трансформатор

Пик-трансформатор — трансформатор, преобразующий напряжение синусоидальной формы в импульсное напряжение с изменяющейся через каждые полпериода полярностью.

Виды трансформаторов



Сдвоенный дроссель (встречный индуктивный фильтр) — трансформатор с двумя одинаковыми обмотками.
Применяется в качестве входных фильтров блоков питания; в дифференциальных сигнальных фильтрах цифровых линий, а также в звуковой технике.

Трансформатор

Знак оповещения



ВНИМАНИЕ! Вторичная обмотка токового трансформатора должна быть надёжно замкнута на низкоомную нагрузку измерительного прибора или накоротко. При случайном или умышленном разрыве цепи возникает скачок напряжения, опасный для изоляции, окружающих электроприборов и жизни техперсонала!

Домашнее задание

Составить конспект-схему по теме «Трансформаторы»
Выполнить задание № 6 по рабочей тетради.

Спасибо за внимание