

Генерирование и производство электрической энергии. Трансформатор



Самостоятельная работа стр. 633, 636

- 1.вар№5.** Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 10 мкФ и катушки индуктивностью 10 мГн . Найти амплитуду колебаний напряжения, если амплитуда колебаний силы тока $0,1 \text{ А}$.
- 2.вар.№8.** Индуктивность катушки колебательного контура $0,5 \text{ мГн}$. Требуется настроить этот контур на частоту 1 МГц . Какова должна быть емкость конденсатора в этом контуре?
- 3. Общая задача№948**
Емкость конденсатора колебательного контура 1 мкФ , индуктивность катушки $0,04 \text{ Гн}$, амплитуда колебаний напряжения 100 В . В данный момент времени напряжение на конденсаторе 80 В . Найти максимальный ток, полную энергию, энергию электрического поля, энергию магнитного поля. Мгновенное значение силы тока.

Некоторые виды генераторов

- гальванические элементы
- электрофорная машина,
- топливные элементы,
- солнечные батареи -

все они имеют недостатки.



Преимущества переменного тока

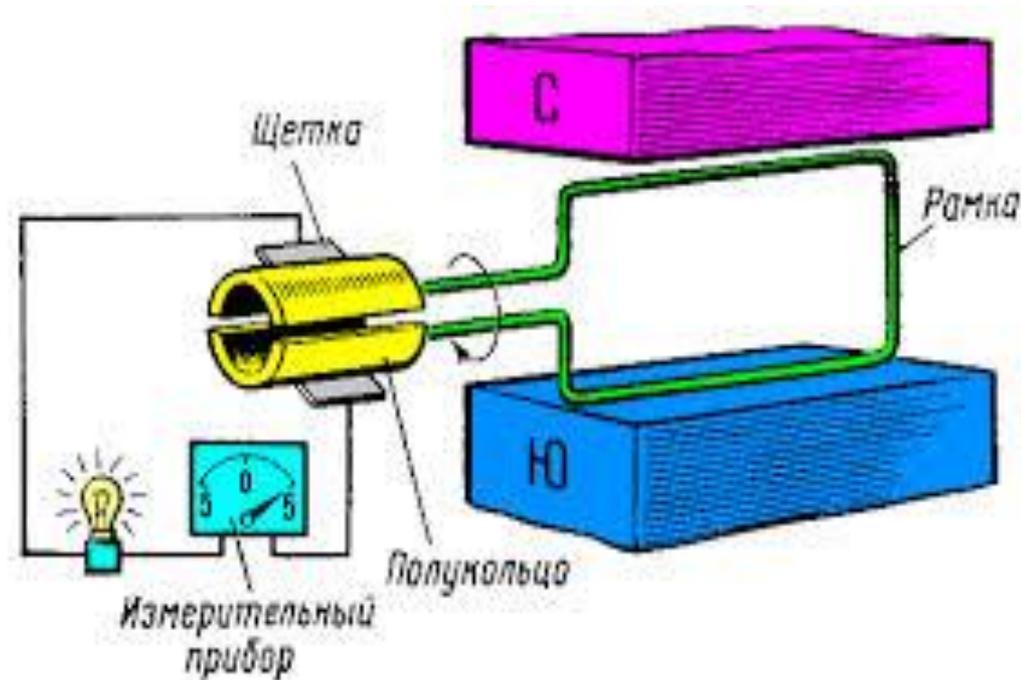
1. Легко передавать на большие расстояния с малыми потерями.
2. Удобно распределять по потребителям.
3. Можно легко превратить в другие виды энергии: тепловую, механическую, световую.

Генератор -устройство, в котором постоянно гармонически меняется магнитный поток, при этом вырабатывается электрический ток.

Простейший генератор переменного тока

Основные части генератора:

- подвижная **ротор** (проволочная рамка),
- неподвижная **статор** (постоянный магнит)



Современный электромеханический индукционный генератор переменного тока.

- В этих генераторах механическая энергия превращается в электрическую.
- Их действие основано на явлении электромагнитной индукции.
- Такие генераторы позволяют получать большие токи при достаточно высоком напряжении.



Основную роль в выработке электроэнергии играют **электрохимические индукционные генераторы переменного тока.**

Промышленный генератор переменного тока :

ротор –вращающийся электромагнит,

статор- неподвижные обмотки, в которых наводится ЭДС,

контактные кольца служат для подвода и отведения тока во внешнюю цепь.

щетки, неподвижные пластины, прижаты к кольцам и осуществляют связь обмотки ротора с внешней цепью.

турбина, сочетание турбины с генератором переменного тока называется турбогенератором.

станина, корпус, внутри которой размещены статор и ротор.

возбудитель, генератор, вырабатываемый постоянный ток, который подводят к вращающемуся электромагниту.

Действие современных индукционных генераторов основано на явлении электромагнитной индукции.

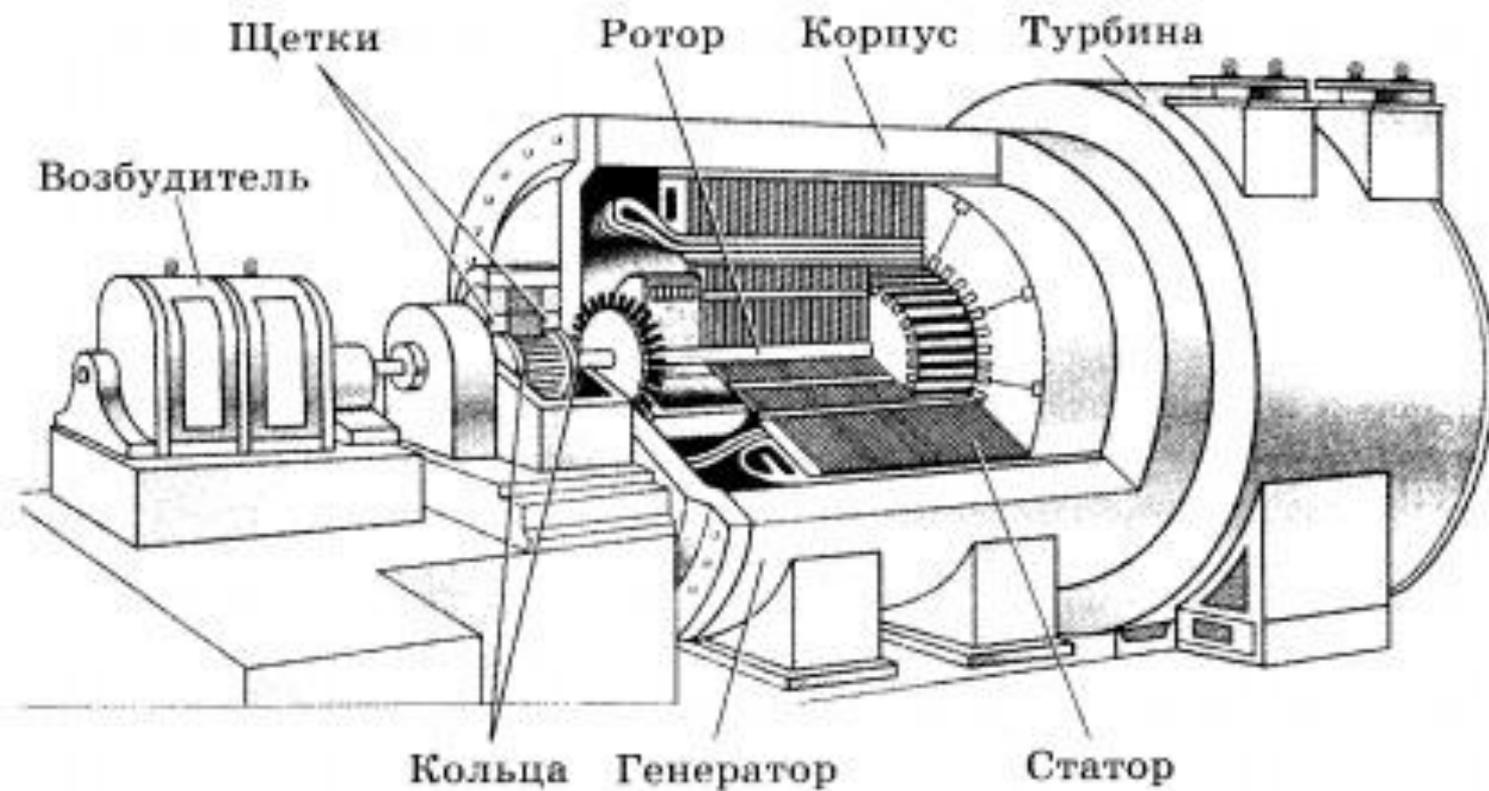


Рис. 5.2

Самые крупные генераторы переменного тока - электростанции.

Типы электростанций:

- **Гидроэлектростанции** - движение ротора осуществляется за счет энергии падающей ВОДЫ.



- **Теплоэлектростанции** - движение ротора осуществляется за счет работы водяного пара, получаемого при сжигании топлива



- **Атомные электростанции-** движение ротора осуществляется за счет работы водяного пара, но пар получается за счет выделения атомной энергии.

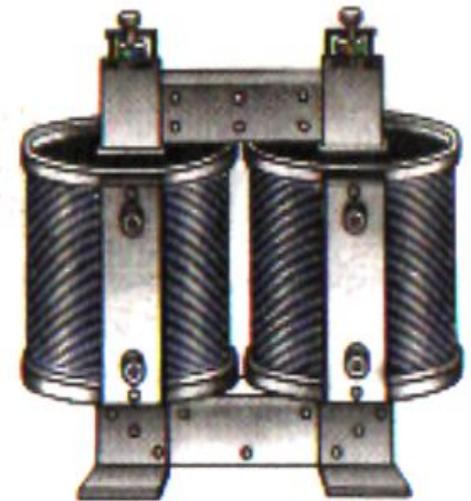
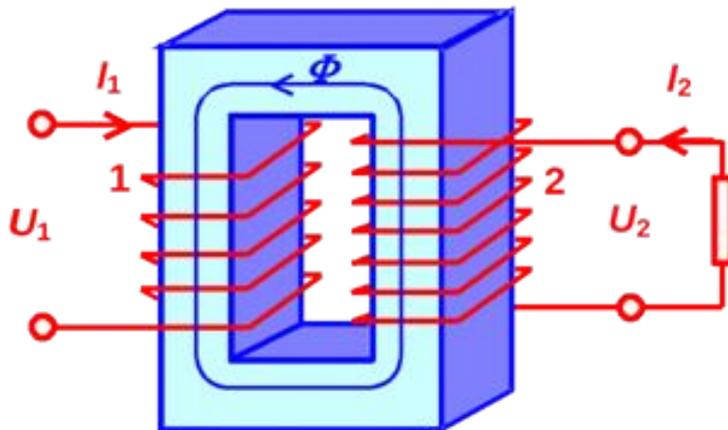


Электрический ток можно преобразовывать почти без потерь энергии, поэтому он нашел широкое применение .

Назначение трансформаторов-

преобразование переменного тока, при котором напряжение многократно увеличивается или уменьшается без потери мощности.

Любой трансформатор состоит из системы катушек и сердечника.

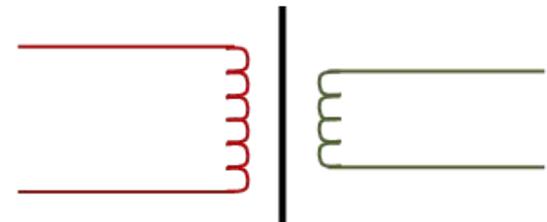


Для двух катушек трансформатора отношение напряжений в первичной и вторичной обмотках или отношение числа витков - величина постоянная, носит название коэффициента трансформации (k).

- При $k > 1$ трансформатор понижающий,
- При $k < 1$ — повышающий.

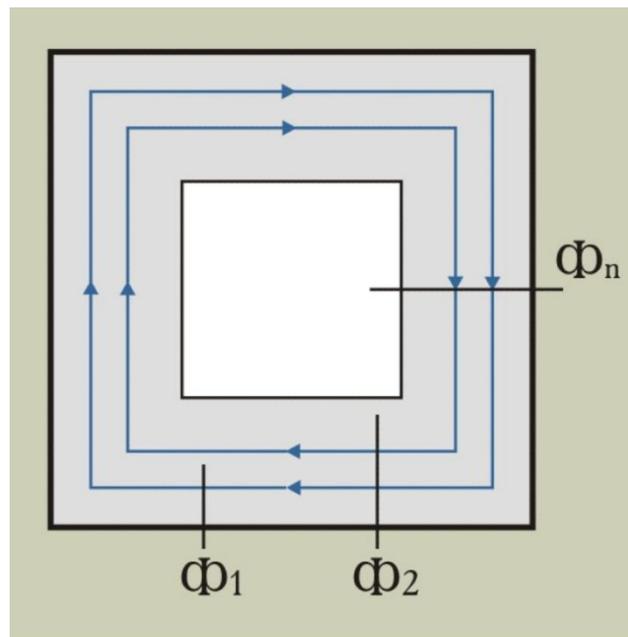
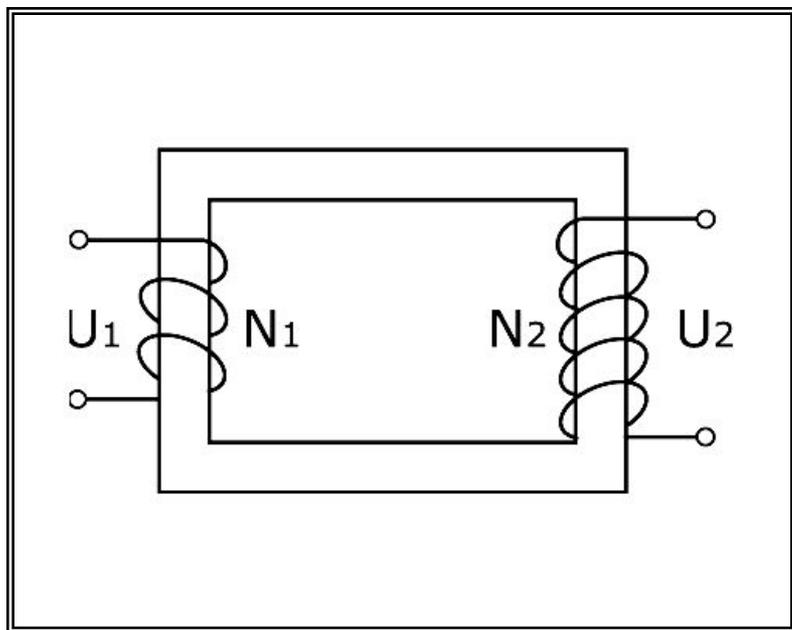
$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2} = k$$

- Схема трансформатора



Режим холостого хода

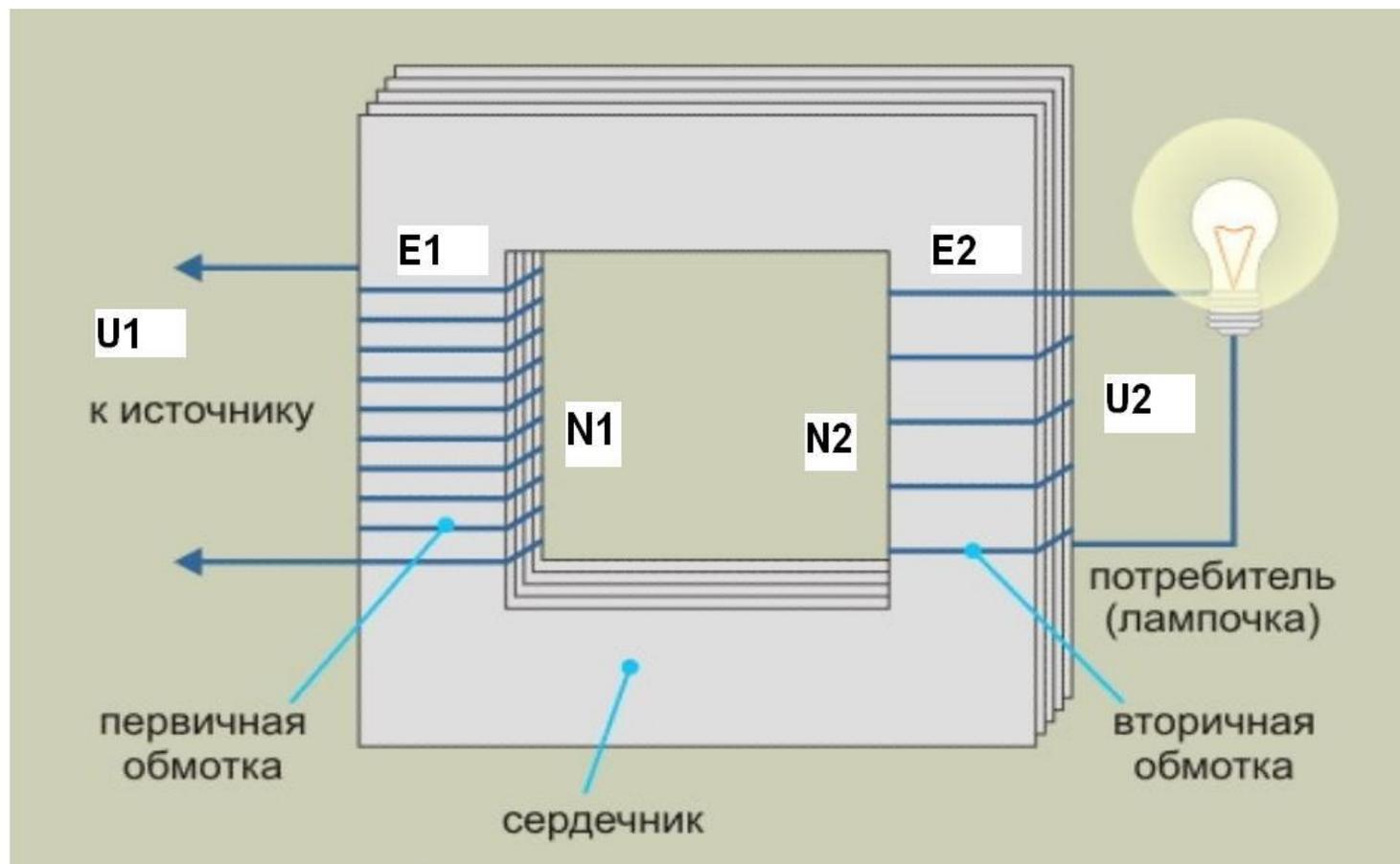
Этот режим имеет место при разомкнутой вторичной цепи.
 $I_2=0$ (без нагрузки)- самый неблагоприятный режим работы трансформатора.



Переменный ток создает в сердечнике переменное магнитное поле.

Работа нагруженного трансформатора

В концах вторичной катушки подключены потребители.



На этом режиме мощность в первичной цепи приблизительно равна мощности во вторичной

$$P_1 \approx P_2 \Rightarrow I_1 U_1 \approx I_2 U_2$$

$$\frac{U_1}{U_2} \approx \frac{I_2}{I_1}$$

Это означает, что, повышая с помощью трансформатора напряжение в несколько раз, мы во столько же раз уменьшаем силу тока (и наоборот).

Решение задач

Задача 1. Как, вы думаете, что будет, если первичную обмотку трансформатора подключить к источнику постоянного тока?

Задача 3. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора, чтобы повысить напряжение с 220 до 11000 В, если в первичной обмотке 20 витков? Каков коэффициент трансформации?

Задача 4. Под каким напряжением находится первичная обмотка трансформатора, имеющая 1000 витков, если во вторичной обмотке 3500 витков и напряжение 105 В?

Ответить на вопросы:

1. Что представляет собой простейший генератор?
2. Перечислить преимущества переменного тока
3. Современный электромеханический индукционный генератор переменного тока.
4. Каково назначение трансформаторов?
5. Коэффициент трансформации.
6. Режим холостого хода трансформатора.
7. Работа нагруженного трансформатора.