

# **Урок для 11 класса по теме «ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»**

## **Генерирование переменного электрического тока**

**Разработано учителем  
высшей категории  
МОУ «Уйская СОШ»  
Татарниковой Л.П.  
2007 год**

# Разминка

1. ЭДС индукции в контуре равна 5 В. Какова скорость изменения магнитного потока, пронизывающего этот контур?
2. За 3 с магнитный поток через контур уменьшился на 12 Вб. Определите ЭДС индукции в контуре.
3. В электрической цепи индуктивностью 0,2 Гн ток возрастает равномерно со скоростью 3 мА/с. Чему равна ЭДС самоиндукции?

## Усложнённая разминка

4. Чему равно изменение магнитного потока за 1 минуту, если ЭДС индукции в контуре равна – 10 В?
5. ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре равна 10 В. Какой заряд проходит по контуру за 2 с, если его сопротивление равно 50 Ом?

## Проверим ответы

1. - 5 Вб/с;
2. 4 В;
3. - 0,6 мВ;
4. 600 Вб;
5. 0,4 Кл.

Что означает, что коэффициент трансформации равен 15; 0,15?

# Ответим на вопросы

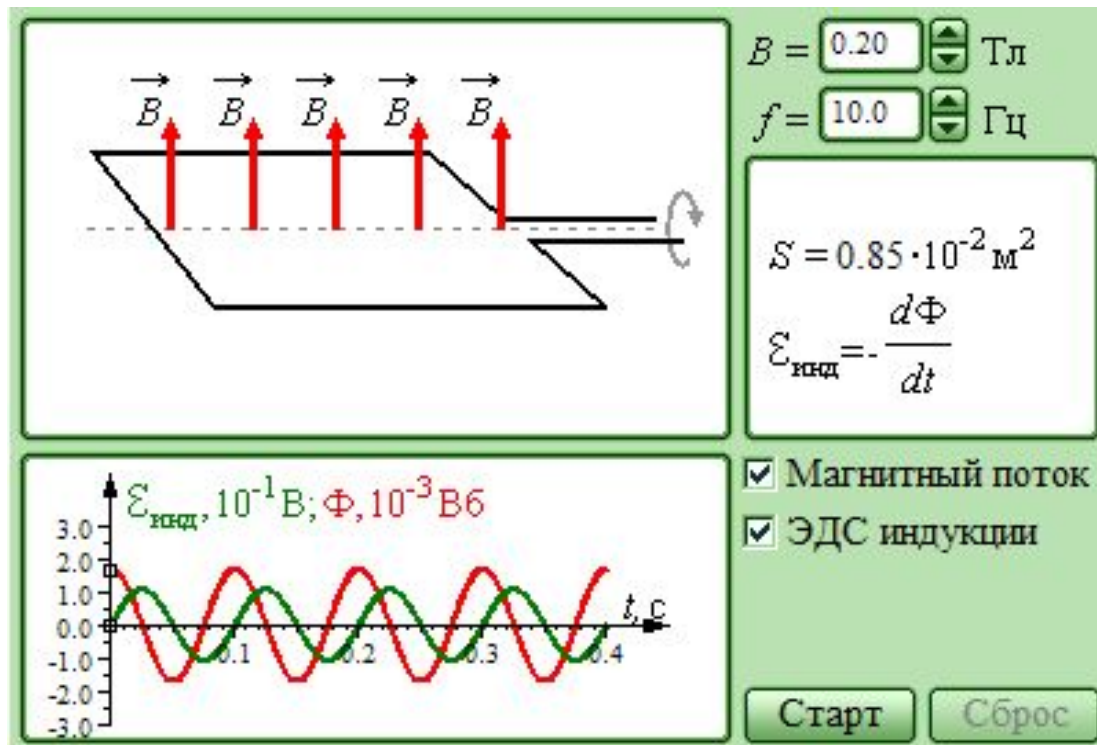
- Для чего служит трансформатор?
- Из чего он состоит?
- На каком принципе основана работа трансформатора?
- Привести примеры использования электромагнитной индукции.

# Генерирование переменного электрического тока

## ***ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ:***

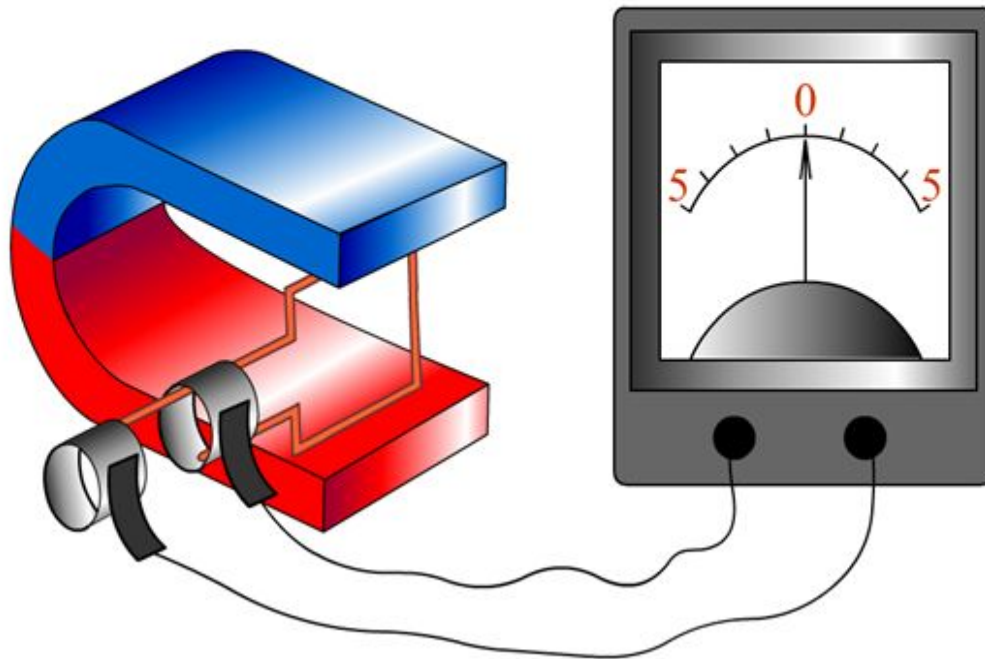
- ***Изучить принцип генерирования переменного электрического тока и познакомиться с устройством генератора переменного тока.***
- ***Индуктировать ток в генераторе при выполнении экспериментального задания.***
- ***Рассмотреть вопросы, связанные с устройством промышленных генераторов переменного тока.***

# Выработка электроэнергии



# Выработка электроэнергии

Выработка электроэнергии

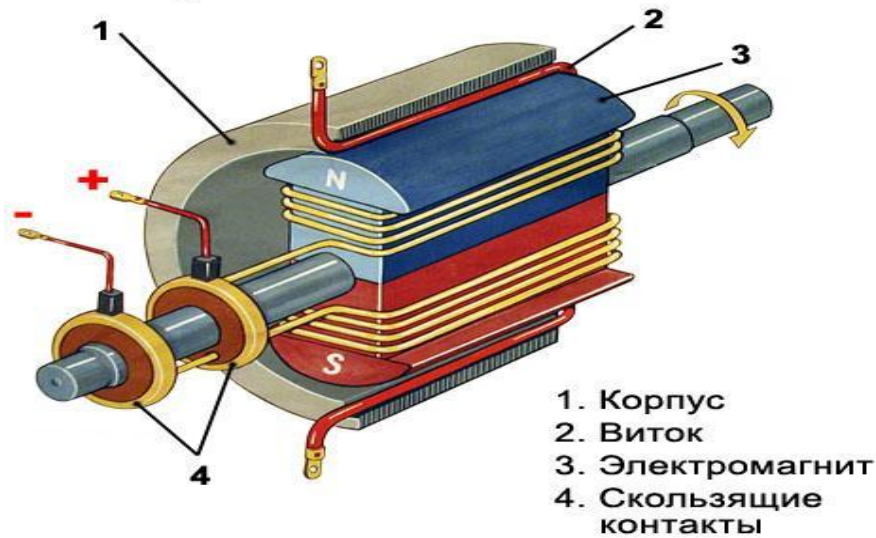




## С какими проблемами столкнулись конструкторы при создании и усовершенствовании генераторов переменного тока?

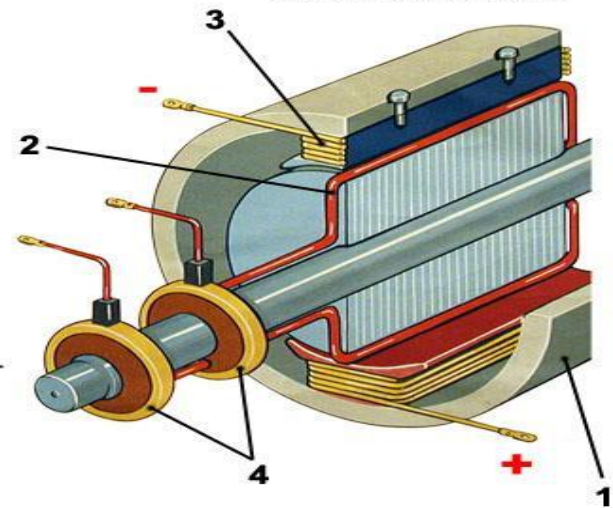
- 1. Почему в мощных генераторах переменного тока индукционный ток возбуждается не во вращающейся рамке, а в неподвижной обмотке статора за счет вращения электромагнита?
- 2. Каким путем решается проблема получения переменного тока с постоянной частотой 50 Гц при использовании тихоходных водяных турбин?
- 3. Почему магнитопровод статора собирают из отдельных стальных пластин, изолированных друг от друга?  
Почему при работе генератора обмотки статора и ротора нагреваются? Как охлаждают генераторы?
- 4. Приведите примеры коэффициента полезного действия (КПД) различных типов генераторов.
- 5. Какие новые конструкции турбогенераторов разрабатываются наряду с постоянным совершенствованием новых машин?

## ПРИНЦИП УСТРОЙСТВА ГЕНЕРАТОРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА



МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ВРАЩАЕТСЯ  
ОТНОСИТЕЛЬНО ВИТКА,  
В КОТОРОМ ИНДУЦИРУЕТСЯ ТОК

ВИТКОК, В КОТОРОМ ИНДУЦИРУЕТСЯ  
ТОК ВРАЩАЕТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО  
МАГНИТНОГО ПОЛЯ



ИНДУКЦИОННЫЙ ТОК ВОЗНИКАЕТ В ТЕХ СТОРОНАХ ВИТКА,  
КОТОРЫЕ ПЕРЕСЕКАЮТСЯ МАГНИТНЫМИ ЛИНИЯМИ

## Экспериментальное задание.

Оборудование: лабораторный микродвигатель, миллиамперметр, провода.

1. Индуцировать ток в модели генератора, присоединив клеммы обмотки, в которой индуцируется ток, к миллиамперметру.
2. Вращая ротор с разными скоростями, выяснить, как зависит величина индукционного тока от скорости вращения ротора.
3. Сделать вывод.

## Проверим себя

## Вопрос №1

- Какова частота вращения ротора генератора, имеющего 24 пары полюсов, если генератор вырабатывает ток стандартной частоты?

1. 100
2. 125
3. 150

- Сколько пар полюсов имеет генератор, вырабатывая ток стандартной частоты, если частота вращения ротора 150 оборотов в минуту?

1. 20
2. 25
3. 30

# Проверь себя

## Вопрос №2

- На каком физическом явлении основана работа генератора переменного тока?
  1. Магнитное действие тока.
  2. Тепловое действие тока.
  3. Электромагнитная индукция
- При работе генератора обмотки статора и ротора нагреваются
  1. из-за трения о воздух при вращении ротора;
  2. проходящими по ним токами;
  3. от паровой или газовой турбины.

## Проверь себя

## Вопрос №3

- Для увеличения ЭДС индукции
  1. увеличивают магнитный поток;
  2. увеличивают скорость вращения ротора;
  3. увеличивают число витков в обмотке ротора.
- Для охлаждения сверхмощных генераторов применяют
  1. очищенный воздух;
  2. водород;
  3. дистиллированную воду.

# Проверь себя

# Вопрос №4

- Вычислите амплитудное значение ЭДС, если рамка площадью  $200 \text{ см}^2$  вращается со скоростью  $50 \text{ рад/с}$  в однородном магнитном поле с индукцией  $0,4 \text{ Тл}$ .

1.  $0,008 \text{ В}$ ;
2.  $0,4 \text{ В}$ ;
3.  $4000 \text{ В}$ .

- Рамка площадью  $120 \text{ см}^2$  содержит  $500$  витков и вращается со скоростью  $50 \text{ рад/с}$  в магнитном поле с магнитной индукцией  $0,1 \text{ Тл}$ . Вычислите амплитудное значение ЭДС.

1.  $300\,000 \text{ В}$ ;
2.  $300 \text{ В}$ ;
3.  $30 \text{ В}$ .

## Проверь себя

## Вопрос №5

- По условию предыдущей задачи напишите формулу зависимости  $e = e(t)$ .

1.  $e = 0,008 \sin 50t$  (В);
2.  $e = 0,4 \sin 50t$  (В);
3.  $e = 400 \sin 50t$  (В).

- По условию предыдущей задачи напишите формулу зависимости  $e = e(t)$ .

1.  $e = 30 \sin 50t$  (В);
2.  $e = 300 \sin 50t$  (В);
3.  $e = 50 \sin 30t$  (В).



# Сверим ответы

- 1 вариант

1. - 2
2. - 3
3. - 1, 2, 3
4. - 2
5. - 2

- 2 вариант

1. - 1
2. - 2
3. - 1, 2, 3
4. - 3
5. - 1

# Домашнее задание

- Учить § 36,
- В опережающем плане ознакомиться с § 37.
- Решить задачу стр. 133, задача № 3.