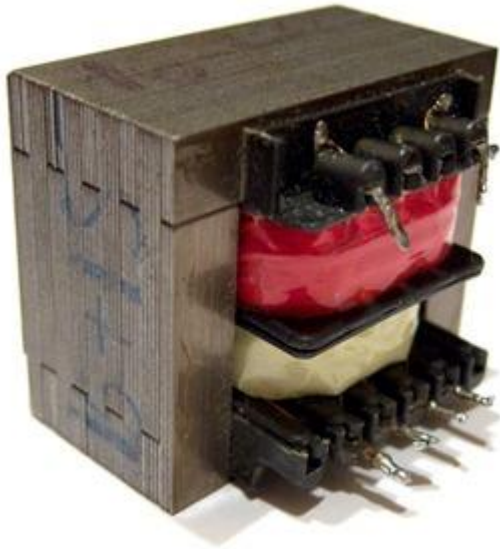


# ТРАНСФОРМАТОР



Сенин В.Г., МОУ «СОШ № 4», г.  
Корсаков

# Тест

1. Какой ток называется переменным?

- a) Ток, у которого периодически изменяется только численное значение.
- b) Ток, у которого периодически изменяются величина и направление.
- c) Ток, у которого изменяется только направление.

# Тест

**2.** Виток вращается в однородном магнитном поле. Как расположены магнитные силовые линии относительно плоскости витка в момент времени, когда ЭДС индукции равна нулю?

- a) Перпендикулярно плоскости витка.
- b) Параллельно плоскости витка.
- c) Под углом  $45^\circ$  к нормали плоскости витка.

# Тест

3. От каких величин зависит максимальная ЭДС генератора?

- a) От числа оборотов в единицу времени.
- b) От числа витков обмотки, числа оборотов в единицу времени и величины площади витка магнитного поля.
- c) От числа оборотов в единицу времени и числа витков обмотки.

# Тест

4. Изменение ЭДС в рамке, которая вращается в магнитном поле, задано уравнением :  $e=10 \cos 200t$ .  
Каковы амплитуда ЭДС и собственная частота вращения рамки?

- a)  $e_m = 10 \text{ В}$        $\nu = 100/\pi \text{ Гц}$   
b)  $e_m = -10 \text{ В}$        $\nu = 100 \text{ Гц}$   
c)  $e_m = 10 \text{ В}$        $\nu = 200 \text{ Гц}$

# Назначение трансформатора

**Трансформатор** — это устройство, которое служит для повышения или понижения переменного напряжения. Состоит трансформатор из двух катушек (обмоток), надетых на общий замкнутый сердечник.

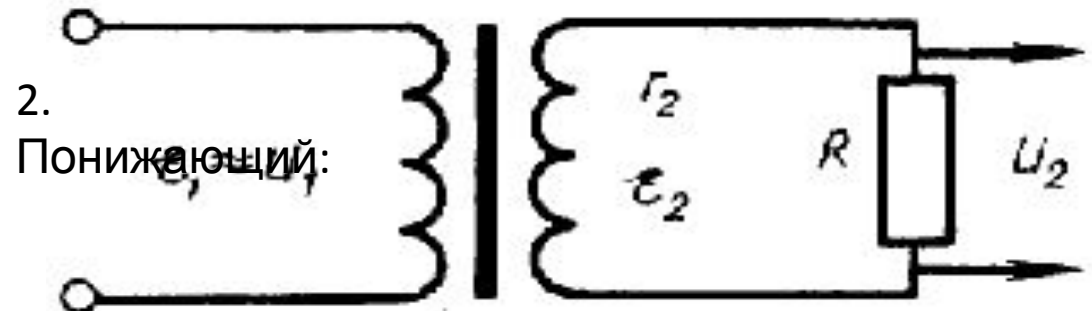


Схема трансформатора: слева изображена первичная обмотка трансформатора, справа - вторичная обмотка, к которой подключен потребитель.

# Подключение трансформатора

Сердечник изготавливают из специальной электротехнической стали.

Первичную катушку подключают к источнику переменного напряжения, которое нужно преобразовать (повысить или понизить), вторичную — к потребителю. При этом во вторичной катушке возникает ЭДС индукции. В каждой витке первичной и вторичной катушки ЭДС одинакова:  $e_1 = e_2$ .

Полная ЭДС обмотки зависит от количества витков ( $N$ ) в

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2} = k \quad \text{— коэффициент трансформации.}$$

Т.к. сопротивление первичной обмотки мало,  $|e_1| \approx |U_1|$   
то

# Виды трансформаторов

1. Повышающий:

$$U_1 < U_2 \Rightarrow N_1 < N_2$$



2. Понижающий:

$$U_1 > U_2 \Rightarrow N_1 > N_2$$

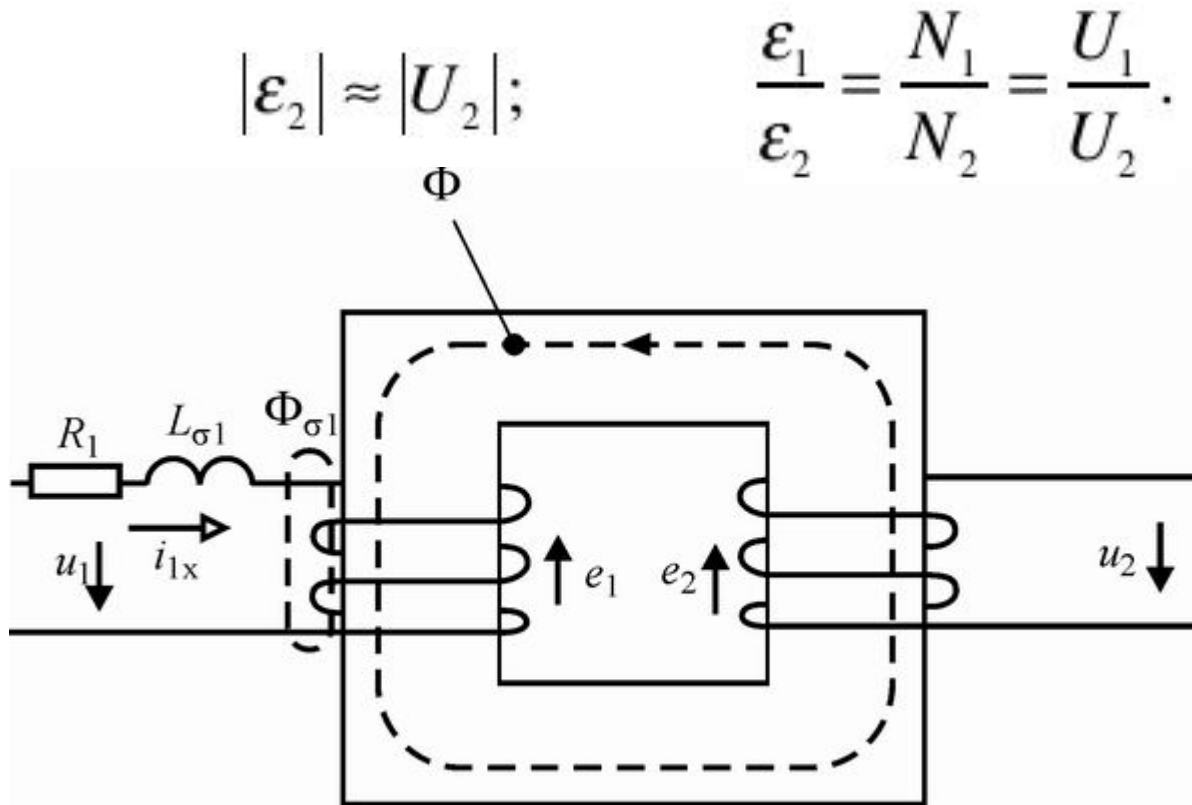




# Режим работы трансформаторов

## 1. Холостой ход.

Вторичная обмотка не замкнута на потребителя  
— в ней нет тока.



# Режим работы трансформаторов

## 2. Работа нагруженного трансформатора.

К вторичной обмотке подключен потребитель, следовательно, в ней существует ток. Это приводит к увеличению затрат электроэнергии, которое достигается за счет увеличения силы тока в первичной обмотке. Поскольку потери мощности в сердечнике невелики (2—3%), то мощности тока в первичной и во вторичной обмотках примерно одинаковы:

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

# Трансформаторы в промышленности и



Трехфазные масляные трансформаторы герметичного исполнения без маслорасширителей предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем и потребителей электроэнергии, для которых потери короткого замыкания в трансформаторах не оказывают существенного влияния на экономию электроэнергии.

Потери холостого хода и короткого замыкания в данной серии трансформаторов полностью соответствуют европейским нормам в области энергоэффективности распределительных трансформаторов. При этом также улучшены шумовые характеристики оборудования



# Трансформаторы в промышленности и

б



**Трансформатор ОСПо,4** однофазный сухой предназначен для питания цепей управления, сигнализации и автоматики, местного освещения.

Допускается применение для других целей при условии соблюдения требований технических условий.

Трансформатор понижающий постоянного тока Штиль специально предназначен, чтобы вы спокойно могли пользоваться техникой, предназначенной для работы в сетях с напряжением 110В.



# Проверь себя

Почему при разомкнутой вторичной цепи (в режиме холостого хода) трансформатор почти не потребляет энергии?

Объясните, почему с уменьшением сопротивления вторичной цепи возрастает мощность, потребляемая трансформатором от сети?

Предложите способ и схему определения числа витков обмотки трансформатора, не разматывая катушки.

