

ОДНОФАЗНЫЙ СИНУСОИДАЛЬНЫЙ ТОК



*Преподаватель НКСЭ
Кривоносова Н.В.*

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

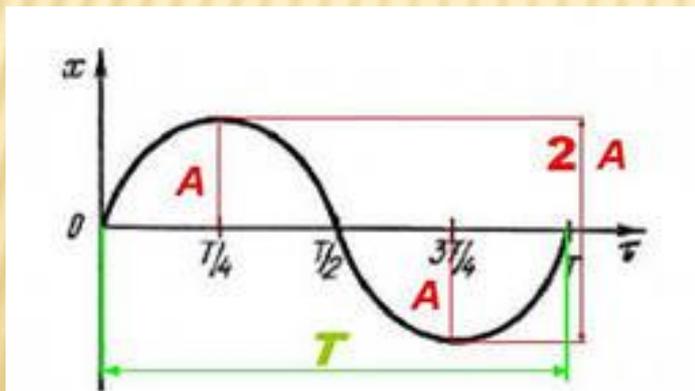
- ▣ **Переменным током** (напряжением, ЭДС и т.д.) называется ток (напряжение, ЭДС и т.д.), изменяющийся во времени.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Токи, значения которых повторяются через равные промежутки времени в одной и той же последовательности, называются **периодическими**

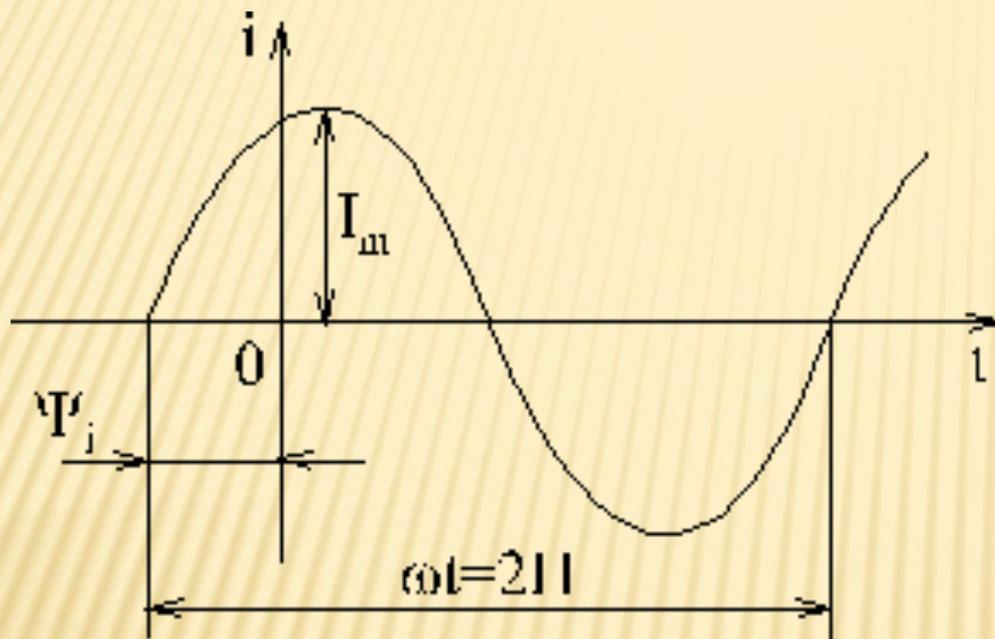
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- Цепями переменного синусоидального тока называют электрические цепи, в которых ЭДС, напряжения и токи изменяются во времени по синусоидальному закону



$$i = I_m \sin(\omega t + \psi)$$

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



$$i = I_m \sin(\omega t + \psi)$$

- i — мгновенное значение тока,
- I_m — его амплитуда, ω — угловая частота, ψ — начальная фаза

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- ▣ **Мгновенное значение тока i**
(напряжения u , э.д.с. e) – значение в любой момент времени
- ▣ **Амплитудное значение тока I_m (U_m, E_m)** – максимальное амплитудное значение

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- ▣ Период T – промежуток времени, в течение которого ток совершает полное колебание и принимает прежнее по величине и знаку мгновенное значение.

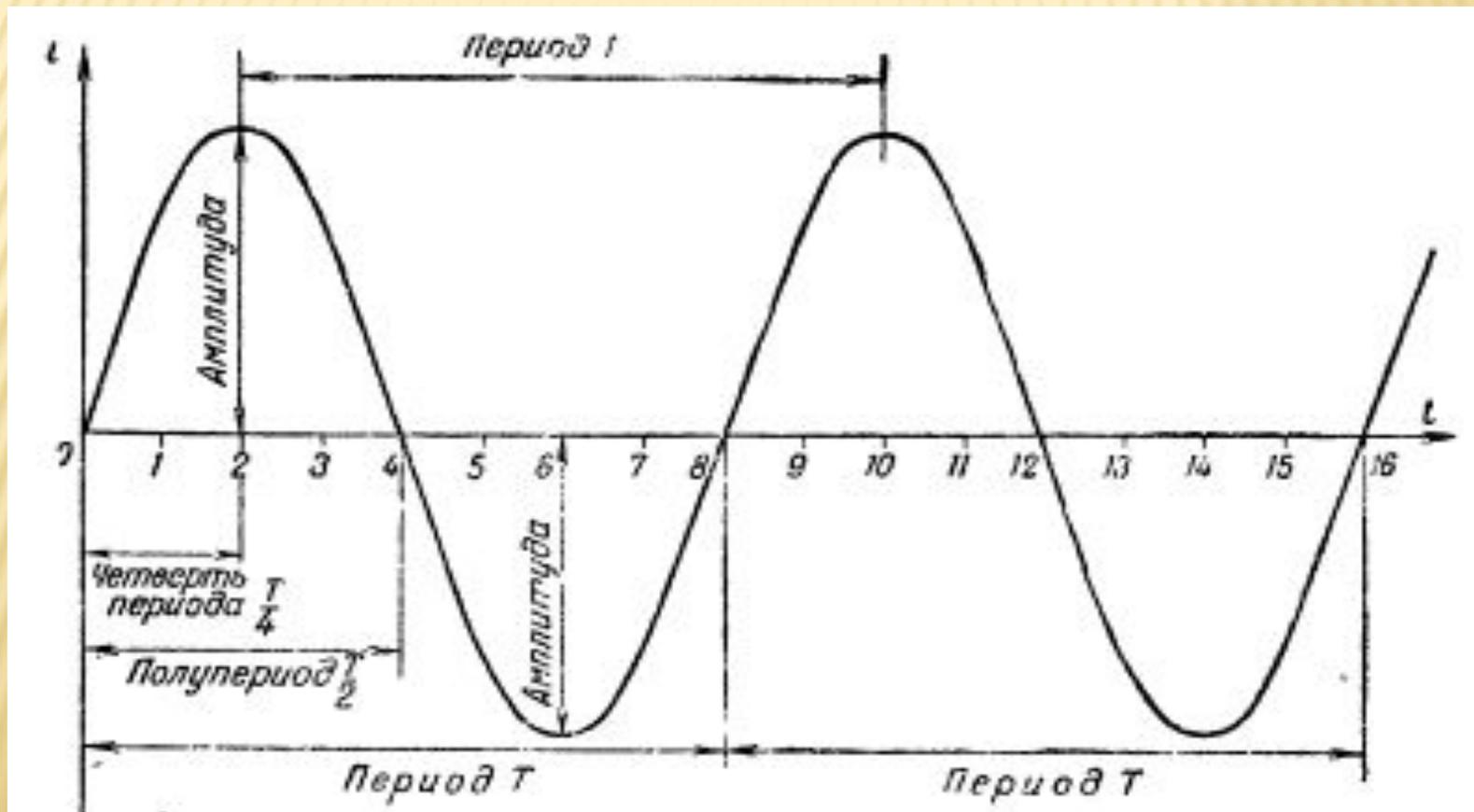
Единицы измерения: - секунда (с);

- миллисекунда (мс);

- микросекунда (мкс)

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Амплитуда и период



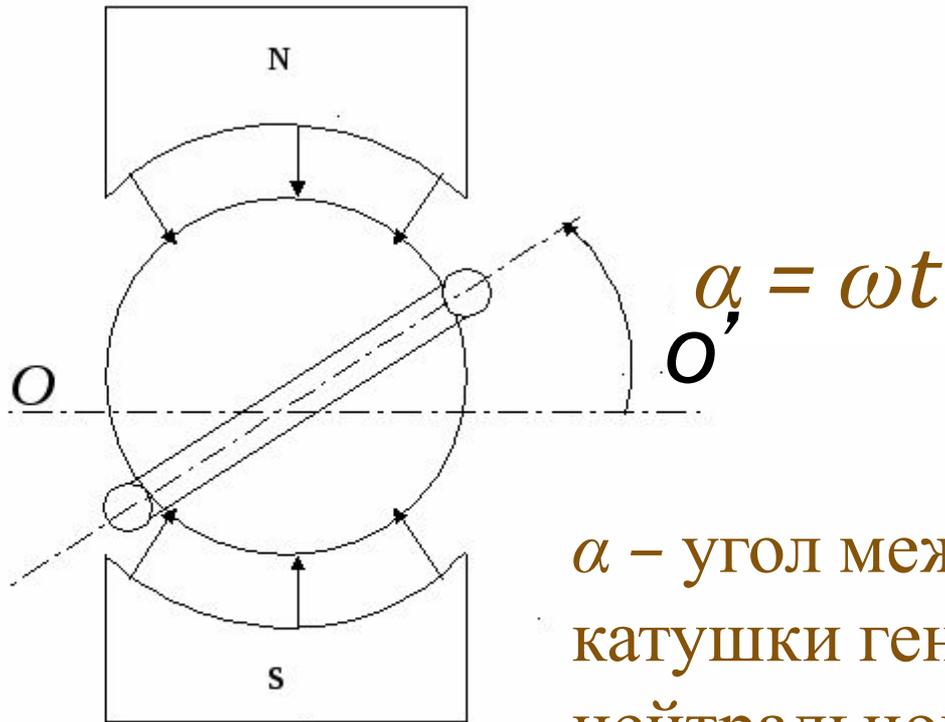
ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- ▣ **Угловая частота ω** – характеризует скорость вращения катушки генератора в магнитном поле

$$\omega = 2\pi/T$$

Единицы измерения: рад/с

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



α – угол между плоскостью катушки генератора и нейтральной плоскостью OO'

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- Циклическая частота f – величина, обратная периоду T , характеризует число полных колебаний тока за 1 с

$$f = 1/T$$

Единицы измерения: Герц (Гц)

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Исходя из

$$\omega = 2\pi/T \text{ и } f = 1/T$$

получим:

$$\omega = 2\pi f$$

Промышленная частота $f = 50 \text{ Гц}$,
что соответствует $\omega = 314 \text{ рад/с}$

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- ▣ Действующее значение переменного тока I (E , U) – значение силы тока (напряжения, э.д.с.) в $\sqrt{2}$ раз меньше амплитудного значения

$$I = I_m / \sqrt{2}$$

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Величина действующего значения переменного тока равна величине постоянного тока, который, проходя через одно и то же сопротивление в течение одного времени, что и рассматриваемый переменный ток, выделяет одинаковое с ним количество теплоты.

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- Фаза – значение аргумента синусоидальной функции $(\omega t + \psi_{e1})$ и $(\omega t + \psi_{e2})$, рисунки 1, 2

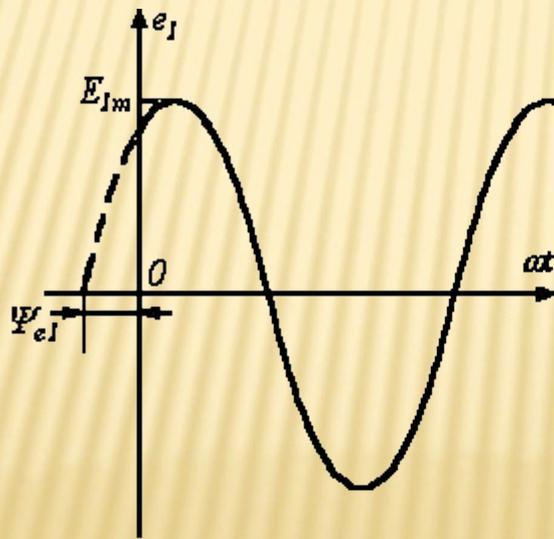


Рис.1

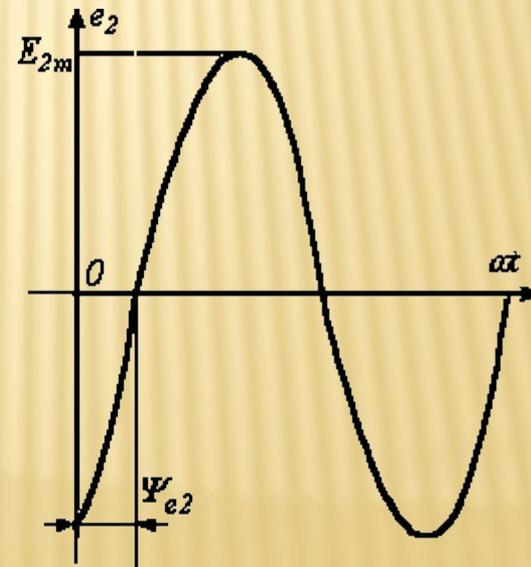


Рис.2

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- **Начальная фаза** – значение фазы в начальный момент времени ($t=0$) ψ_{e1} и ψ_{e2} ($\psi_{e1} > 0$; $\psi_{e2} < 0$)

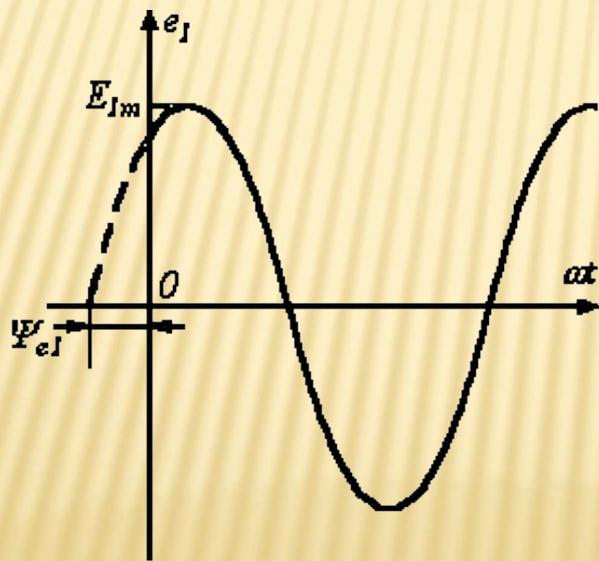


Рис.1

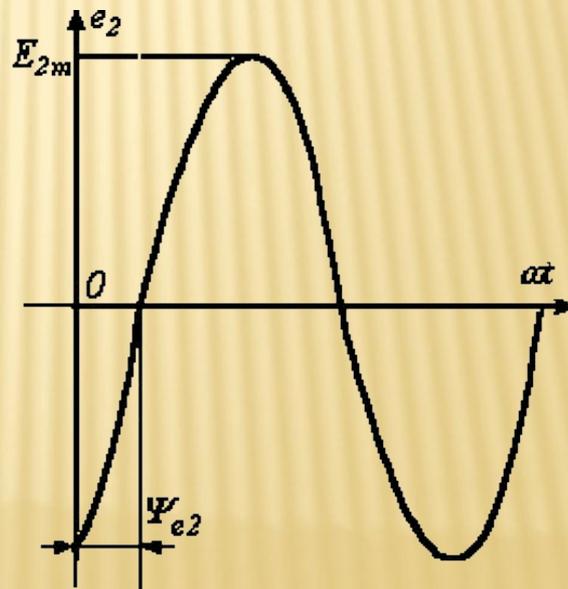


Рис.2

ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

- Угол сдвига фаз φ - разность фазовых углов, равная разности начальных фаз двух синусоидальных величин одной частоты

Для синусоидальных ЭДС e_1 и e_2
(рисунки 1 и 2) угол сдвига фаз:

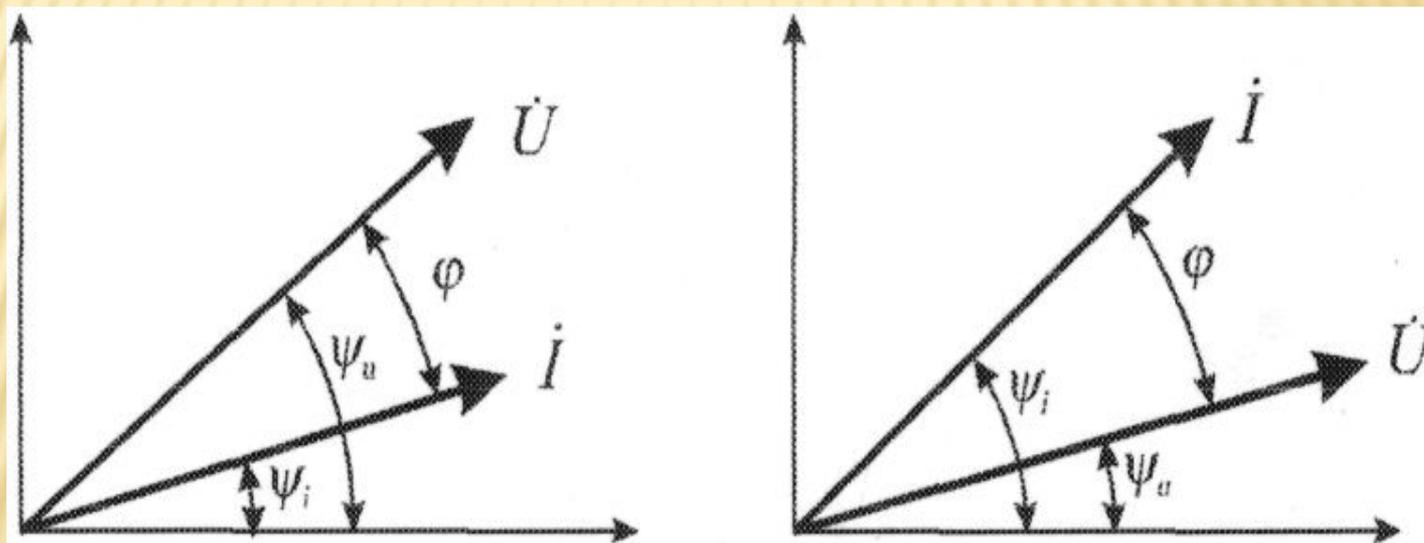
$$\varphi = (\omega t + \psi_{e1}) - (\omega t + \psi_{e2}) = \psi_{e1} - \psi_{e2}$$

ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА

- ▣ **Векторная диаграмма – это совокупность векторов, соответствующих нулевому моменту времени, изображающих синусоидальные ЭДС, напряжение и ток одинаковой частоты**

ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА

Примеры векторных диаграмм токов и напряжений



ВЕКТОРНАЯ ДИАГРАММА

- Векторные диаграммы служат для определения соотношений между действующими значениями напряжений и токов
- Векторные диаграммы строятся для действующих значений (уменьшение амплитудного значения в $\sqrt{2}$ раз)

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ ДИАГРАММ ПОЗВОЛЯЕТ:

- - значительно упростить действия над синусоидальными величинами;
- - наглядно показать начальные фазы синусоидальных величин и сдвиг фаз между ними;

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ВЕКТОРНЫХ ДИАГРАММ ПОЗВОЛЯЕТ:

- - сложение и вычитание мгновенных значений величин можно заменить сложением и вычитанием векторов;
- - длины векторов соответствуют действующим значениям тока, напряжения и ЭДС

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- Какой ток называется переменным?
- Перечислите параметры переменного синусоидального тока, назовите единицы измерения.
- Что такое действующее значение переменного тока (эдс, напряжения и др.)?
- Что такое векторная диаграмма?
- Каково назначение векторных диаграмм?

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ РЕСУРСЫ

- <http://model.exponenta.ru/>
- <http://www.treugoma.ru/>
- <http://www.hardtech.ru/>
- <http://electroandi.ru/>
- <http://www.ngpedia.ru/>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ
