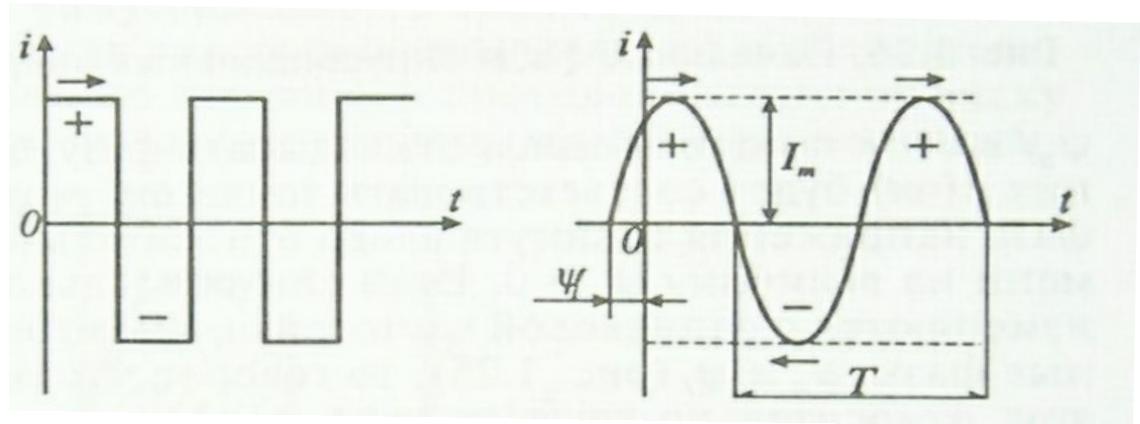


Электротехника и электроника

Переменный ток

После конспекта темы решить две задачи и письменно ответить на вопросы



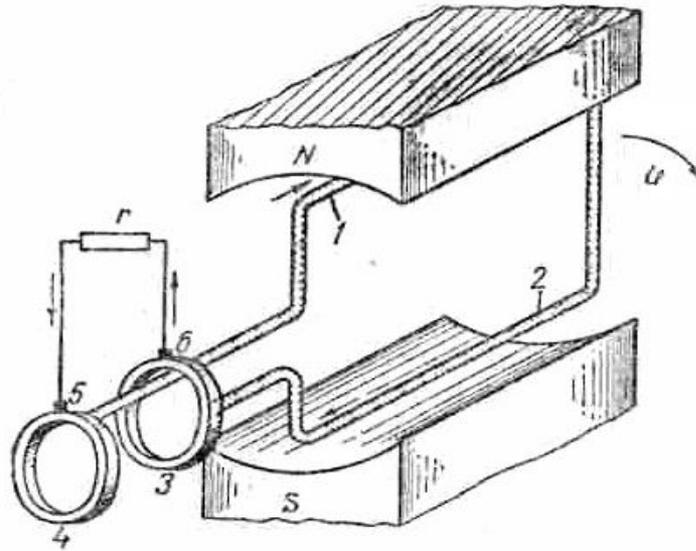
Переменные токи прямоугольной, трапецеидальной, треугольной применяются в системах управления и автоматики.

Переменный ток возникает в результате действия **наведенной переменной ЭДС** и имеет переменные величину и направление.

Переменная ЭДС возникает в результате изменения направления движения провода в магнитном поле.

Преимущества синусоидального тока:

1. Легко трансформируется
2. Надежный
3. Плавное изменение тока по синусоидальному закону



ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Генератор синусоидальной ЭДС - проводник в виде прямоугольной рамки, вращающийся с постоянной угловой скоростью в постоянном однородном магнитном поле.

Переменный ток на эл. схемах обозначают знаком \sim и буквами **АС**

Постоянный ток на эл. схемах обозначают знаком $=$ и буквами **ДС**

Принцип получения переменного тока

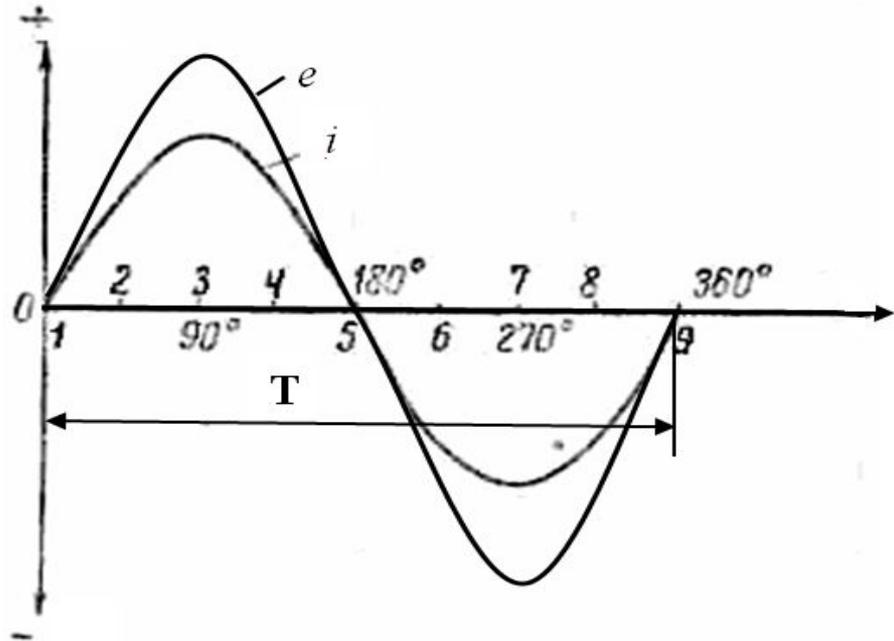
Между полюсами магнита N-S создается однородное магнитное поле.

Внутри поля под действием магнитной силы вращается по окружности со скоростью V по часовой стрелке металлический проводник.

Пересечение проводником магнитных линий приводит к появлению в проводнике индуктированной ЭДС – эл. тока, изменяющегося по величине и направлению .

Период и частота

Графическое изображение переменного тока – синусоида.



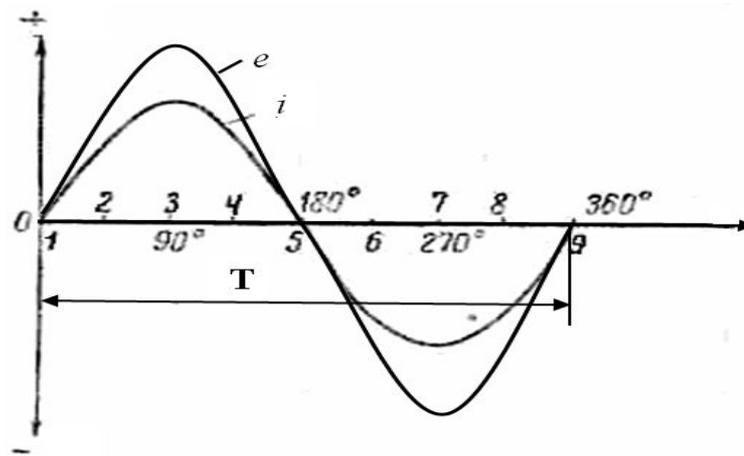
Период T - наименьший интервал времени, по истечении которого изменения переменной величины (ЭДС, напряжения или тока) повторяются.

Период T измеряется в секундах [с]

Период и частота

Частота переменного тока f - число периодов в единицу времени (в секунду).

Единица измерения частоты f Герц [Гц] [Hz].



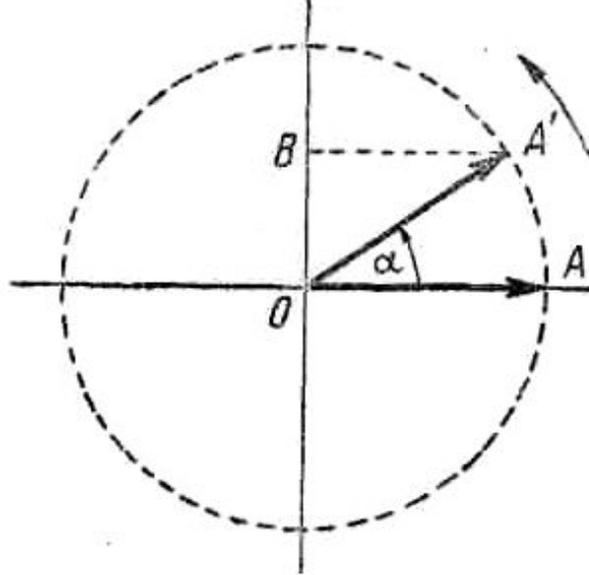
Зависимость между периодом и частотой

$$T = \frac{1}{f} \quad f = \frac{1}{T}$$

1 Гц равен 1 периоду в секунду.

Определить период тока, если частота его 50 Гц:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{50} = 0.02 \text{ с}$$

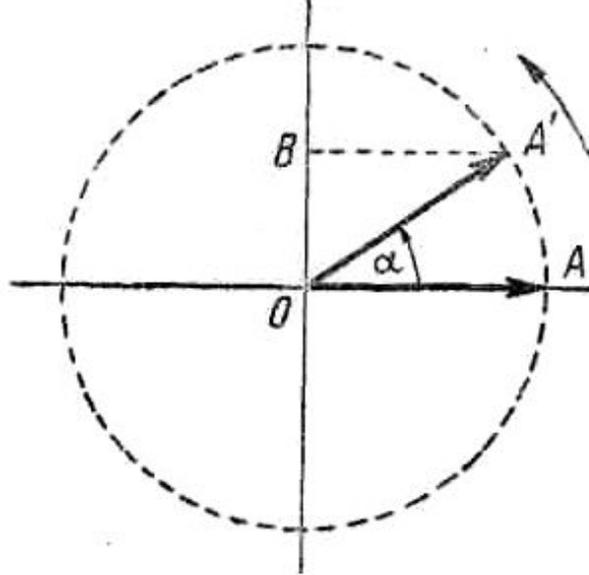


Угловая частота ω (омега) вращения равна углу поворота вектора в единицу времени:

Время одного оборота будет равно периоду T , а угол поворота равен $2\pi=360^\circ$.

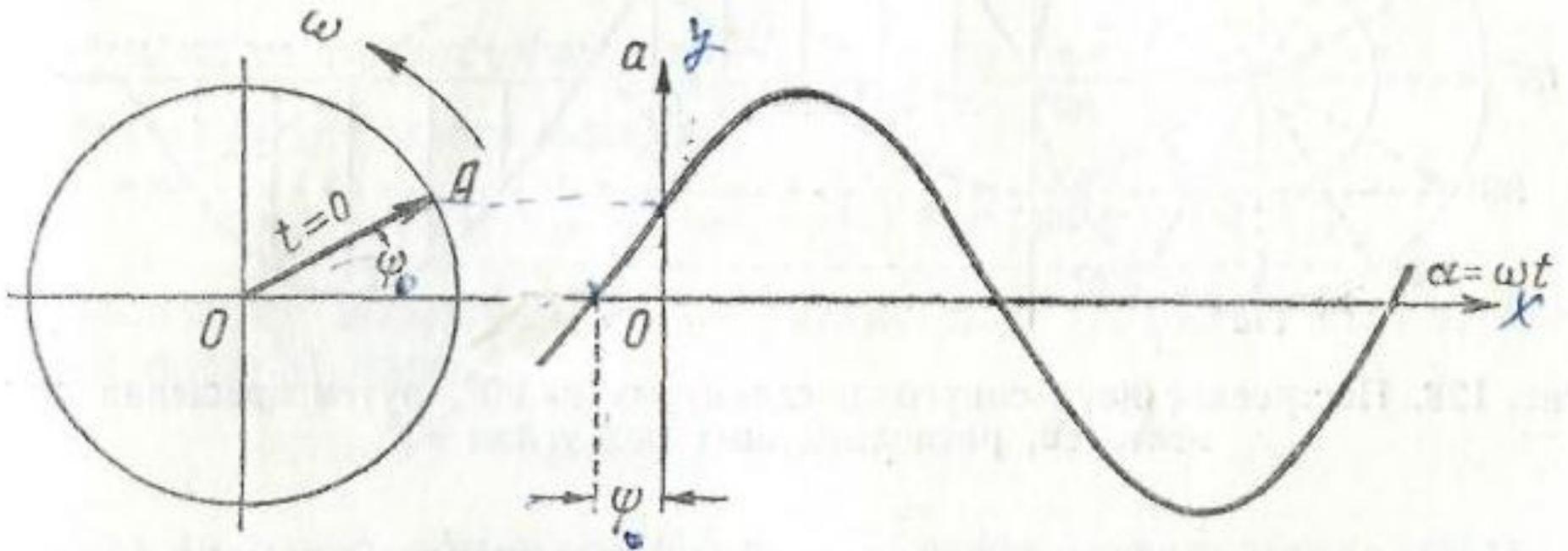
Угловая частота за один оборот:

$$\omega = \frac{\alpha}{t} = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f \text{ [рад/с]}$$



Угол α называется фазным углом, или фазой.

Am - максимальное значение функции или ее амплитуда



Угол **Ψ (пси)** называется начальным фазовым углом, или начальной фазой.

Формула переменного тока и напряжения :

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

$$u = U_m \sin(\omega t + \psi_u)$$

Значение переменной величины (тока, напряжения) в рассматриваемый момент времени называется **МГНОВЕННЫМ ЗНАЧЕНИЕМ** и обозначается малой буквой (i — ток, u — напряжение)

Наибольшее из мгновенных значений тока или напряжения называется **амплитудным значением** и обозначается большой буквой с индексом m , например I_m, U_m .

Решение задач

$$i = I_m \sin(\omega t + \psi_i) ; u = U_m \sin(\omega t + \psi_u)$$

Задача 1

$$i = 58 \sin(320t + \pi/6)$$

$$I_m = ?$$

$$\omega = ?$$

$$\psi = ?$$

$$T = ?$$

$$F = ?$$

Задача 2

$$u = 248 \cos(65t + \pi/3)$$

$$U_m = ?$$

$$\omega = ?$$

$$\psi = ?$$

$$T = ?$$

$$F = ?$$

Действующие значение переменного тока и напряжения

Действующие значения обозначаются прописными буквами без индекса (U, I).

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0,707 I_m$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = 0,707 U_m;$$

Векторное изображение синусоидально изменяющихся величин

На декартовой плоскости из начала координат проводят векторы, равные по модулю амплитудным значениям синусоидальных величин, и вращают эти векторы против часовой стрелки (в электротехнике данное направление принято за положительное) с угловой частотой, равной ω . Фазовый угол при вращении отсчитывается от положительной полуоси абсцисс.

Совокупность векторов, изображающих синусоидально изменяющиеся ЭДС, напряжения и токи, называют **векторными диаграммами.**

Вопросы по теме «Переменный ток»

После конспекта темы решить две задачи и письменно ответить на вопросы

1. Единицы измерения фазового угла?
2. Чему равен период T , если $f=185$ Гц?
3. Формула, которая связывает круговую частоту ω с частотой F
4. Чем отличается обозначение мгновенного и амплитудного значений напряжения?
5. Чем отличается обозначение действующего и амплитудного значений силы тока?
6. Будет ли меняться направление тока в рамке, если изменить его направление вращения в магнитном поле?
7. Чему равна круговая частота ω , если период $T=40$ с ?