

Добрый день!

Тема занятия: **Переменный ток. Основные характеристики переменного тока.**

Переменный ток - электрический ток, который с течением времени изменяет свою величину или направление.

Практическое применение находит синусоидальный (гармонический) переменный ток, т.е. ток периодически меняющийся со временем по закону синуса или косинуса:

Гармонический закон изменения силы тока, напряжения, ЭДС выглядит следующим образом:

$$i = I_0 \sin(\omega t + \varphi_0);$$

$$u = U_0 \sin(\omega t + \varphi_0);$$

$$e = E_0 \sin(\omega t + \varphi_0).$$

где i , u , e – мгновенное значение переменной величины (это значение переменной величины в определенный момент времени).

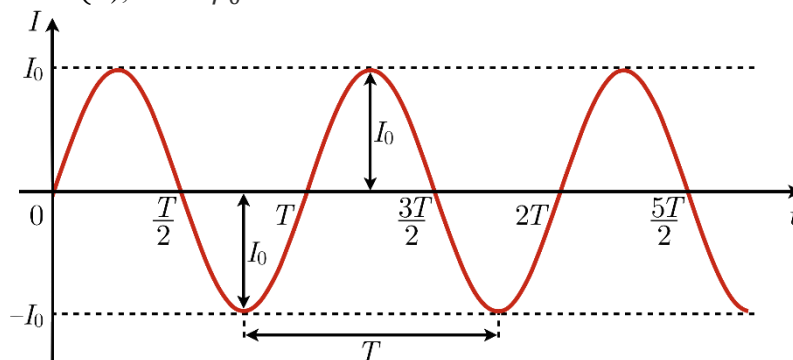
I_0 , U_0 , E_0 - амплитуда силы тока, напряжения, ЭДС (это максимальное значение переменной величины).

$\varphi = (\omega t + \varphi_0)$ - фаза колебаний (это угол определяющий значение переменной величины в определенный момент времени).

φ_0 - начальная фаза колебаний (это угол определяющий значение переменной величины в начальный момент времени).

ω – циклическая (круговая) частота колебаний (это количество полных колебаний за один период, об/с).

На рисунке приведено графическое представление синусоидального переменного электрического тока $i(t)$, если $\varphi_0 = 0$.



Условное обозначение на электроприборах \sim , \approx (знак синусоиды) или латинскими буквами AC.

Важными характеристиками переменного тока также являются период и частота.

T (с) - период колебаний - время одного полного колебания. В системе СИ единица измерения секунда, то есть размерность с.

$$T = \frac{t}{N},$$

N – число колебаний

За время, равное периоду колебаний, повторяется не только величина тока, но и его направление. Период зависит от циклической частоты и определяется формулой

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

f (Гц) - частота колебаний число полных колебаний в единицу времени. В системе СИ единица измерения Герц, то есть размерность Гц. Отметим, что Гц = s^{-1} . Если за время t ток совершает N полных колебаний, то частота определяется формулой

$$f = \frac{N}{t}$$

Видим, что частота является величиной, обратной периоду колебаний, то есть

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

Существует понятие действующего значения переменного тока, напряжения и ЭДС I_d, U_d, E_d .

Действующим значением силы переменного тока называется такая величина постоянного тока, который оказывал бы в цепи такое же тепловое действие.

Действующие и амплитудные значения связаны формулой

$$I_d = \frac{I_0}{\sqrt{2}}, U_d = \frac{U_0}{\sqrt{2}}, E_d = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

Переменный электрический ток используют для передачи энергии по линиям электропередачи (ЛЭП) на дальние расстояния. Предпочтение переменному току объясняется тем, что тепловые потери при его передаче значительно меньше, чем при передаче постоянного. Поэтому производители электроэнергии (ГЭС, ТЭС, ТЭЦ, атомные и другие электростанции) генерируют переменный гармонический ток. Его частота стандартизирована. В разных странах она принимает различные значения. Например, в Российской Федерации $f = 50$ Гц, в США и Канаде $f = 60$ Гц.

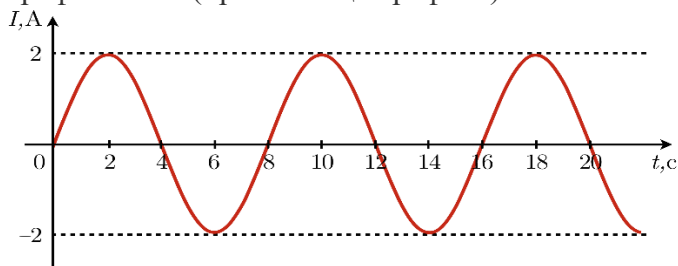
Промышленный переменный электрический ток получают при помощи электрических генераторов, принцип работы которых основан на законе электромагнитной индукции. Вращение генератора осуществляется механическим двигателем, использующим тепловую, гидравлическую или атомную энергию.

В задачах синусоидальный ток может быть представлен различными способами. Аналитический (при помощи формул):

Значение силы тока задано уравнением $i = 0,28 \sin 50\pi t$.

Определить амплитуду силы тока, частоту, период и действующее значение силы тока.

Графический (при помощи графика):



Определить амплитуду силы тока, частоту и период.