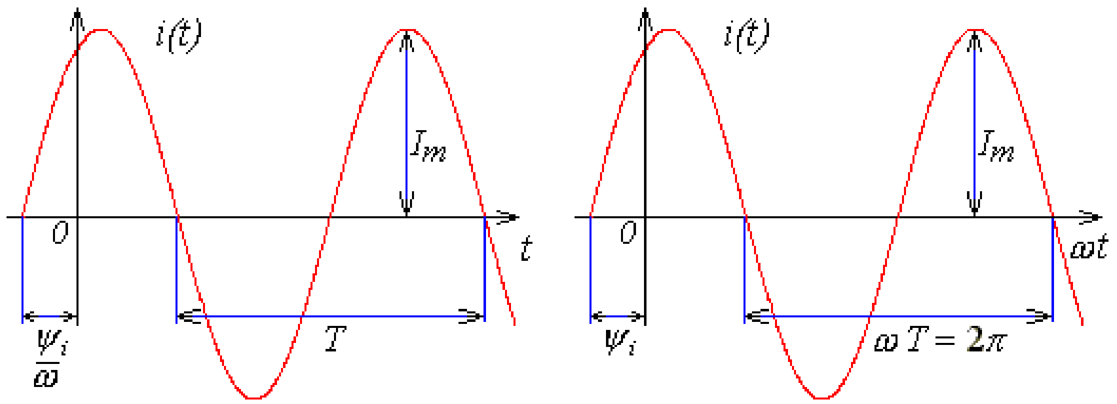
Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, напряжения, э.д.с

В линейной электрической цепи при действии периодических э.д.с. с одинаковым периодом Т устанавливаются во всех участках цепи периодические токи и напряжения с тем же периодом.

Частота f – число периодов (колебаний) в единицу времени:

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

Наибольший интерес представляют периодические э.д.с., напряжения и токи, являющиеся синусоидальными функциями времени:



Мгновенное значение силы тока

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

где – I_m амплитуда тока (максимальное значение за период) [А]

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$ - угловая частота [рад/с]

$\omega t + \psi_i$ - фаза колебания [рад]

ψ_i - начальная фаза тока (фаза при t = 0). Начальная фаза отсчитывается от точки перехода через нуль к положительному значению. Если $\psi_i > 0$, то точка перехода через нуль к положительному значению смещается влево от начала координат, а если $\psi_i < 0$ – вправо.

Мгновенное значение напряжения

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

где – U_m амплитуда напряжения [В]

ψ_u - начальная фаза напряжения [рад]

Мгновенное значение ЭДС

$$e(t) = E_m \sin(\omega t + \psi_e)$$

где – E_m амплитуда ЭДС [В]

ψ_e - начальная фаза ЭДС [рад]

О значениях периодических ЭДС, напряжений и токов обычно судят по их средним квадратичным значениям за период, обозначаем соответственно через *E, U, I*:

$$I = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i(t)^2 dt} \quad E = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T e(t)^2 dt} \quad U = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T u(t)^2 dt}$$

Эти величины называют **действующимизначениями** ЭДС, напряжения и тока. Такой выбор определяется нижеследующими соображениями.

Среднее значение за период мощности, характеризующее выделение теплоты в цепи с сопротивлением R, имеет выражение

$$\frac{1}{T}\int_0^T i(t)^2 R dt = R\frac{1}{T}\int_0^T i(t)^2 dt = RI^2$$

Следовательно, вводя понятие о действующем токе как среднем квадратичном значении его за полный период, получаем формулу для средней мощности, выраженной через этот ток, такую же по виду как и при постоянном токе.

Можно доказать, что:

$$I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad E = \frac{E_m}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$