

STRÍDAVÝ PROUD

Pod tímto pojmem rozumíme elektrický proud, jehož velikost i směr se s časem mění.

Pokud má tato změna periodický charakter, označujeme tento průběh **periodický**, **periodu** značíme **T**.

Dále určujeme **frekvenci**, která udává **počet kmitů za jednu sekundu**.

Jednotkou frekvence je **herz** ($\text{Hz} = \text{s}^{-1}$)

Platí vztah $f = 1/T$

Příklad:

Kmitočť síť má frekvenci 50 Hz. Určete jeho periodu $T = 1/50 \text{ s} = 20 \text{ ms}$.

Periodické průběhy graficky znázorníme tak, že na osu nanášíme čas t a na osu y okamžité hodnoty proudu nebo napětí.

Příkladem **periodického** průběhu je průběh **obdélníkový**, **pilovitý**, **trojúhelníkovitý**, apod.

Nejdůležitější ze všech je průběh **sinusový**, kterým se budeme dále zabývat. Vzniká např. v generátorech v elektrárnách. Příčinou jeho vzniku je otáčivý pohyb vodiče v magnetickém poli (viz elektromagnetická indukce).

Platí pravidlo, že **každý periodický průběh** (např. obdélníkový) **vzniká superpozicí (součtem) několika průběhů sinusových**.

Funkci $y = \sin \alpha$ nebo také $i = I_{\max} \sin \alpha$ nebo $u = U_{\max} \sin \alpha$ vytvoříme **časovým rozvojem kruhového pohybu**. Představte si bod, který obíhá po kružnici. Sinusový průběh získáme, znázorníme-li graficky hodnotu jeho ypsilonové souřadnice v závislosti na čase.

Tato y souřadnice je **okamžitá hodnota napětí** (proudu), kterou značíme **u (i)**.

Poloměr kružnice neboli **maximální hodnota** napětí (proudu) se nazývá **amplituda** a značí se U_{\max} , I_{\max} (nebo také U_m , I_m).

Argument funkce sinus je úhel α , který se mění v závislosti na čase. Doba jednoho oběhu je **perioda T** a odpovídá úhlu 2π rad.

Zavedeme pojem **úhlová frekvence ω** , jejíž jednotkou je **radián**.

Jeden radián odpovídá úhlu 57° , jehož ramena vytínají na jednotkové kružnici **oblouk délky rovnající se jedné**.

Úhel $360^\circ = 2\pi$ (rad),

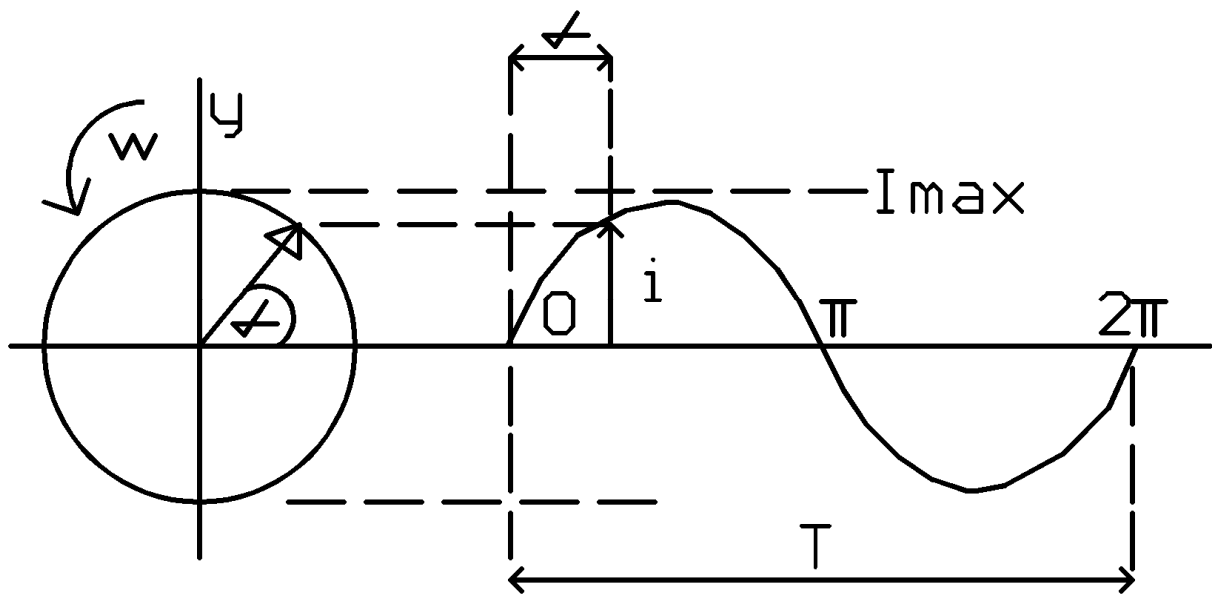
$180^\circ = \pi$ (rad),

$90^\circ = \pi/2$ rad.

$$1 \text{ rad.} = 360/2\pi = 57^\circ$$

Platí $\omega = 2\pi/T$

úhel α odpovídá ωt



Obrázek: Vznik sinusového průběhu
pozn.: ($\omega = \omega$)

Původní rovnici

$$i = I_{\max} \sin \alpha$$

upravíme na tvar

$$i = I_{\max} \sin \omega t$$

kde ωt je úhel v radiánech.

V případě, že je počátek sinusového kmitu posunut o úhel φ před časovým počátkem proti směru hodinových ručiček, bude mít výše uvedená rovnice tvar

$$i(u) = I_{\max} (U_{\max}) \cdot \sin(\omega t + \varphi),$$

kde φ je **fázový posuv**.

Příklad:

Určete okamžitou hodnotu napětí v čase $t = 0,02$ ms je-li $U_{\max} = 5$ V a $f = 8,33$ kHz

$$T = 0,12 \text{ ms} \quad \alpha(t) = 2\pi f(t) = 6,28 \cdot 8,33 \cdot 10^3 \cdot 0,02 \cdot 10^{-3} = 1,04 \text{ (rad)} = 60^\circ$$

(Všimněte si, že za jednu šestinu periody se změnil úhel α o $1/6$ z 360°)

$$u = 5 \cdot \sin 60^\circ = 5 \cdot \sqrt{3}/2 = 4,33 \text{ (V)}$$

Kdy dosáhne okamžitá hodnota napětí svého maxima?

$$\text{Pro úhel } \alpha = 90^\circ = \pi/2 \text{ bude } u = U_{\max} \cdot \sin 90^\circ = U_{\max}$$

$$\sin 90^\circ = 2\pi f t \quad 90^\circ = (2\pi/T) t \quad \pi/2 = (2\pi/T) t$$

$$t = T/4 \quad T = 1/f = 0,12 \text{ ms} \quad t = 0,03 \text{ ms (v jedné čtvrtině periody)}$$