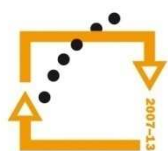




MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE  
DO ROZVOJE  
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

**Šablona:** Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

**Název:** Elektrický proud střídavý

**Téma:** Základní pojmy, časový průběh sin. veličin, střední a efektivní hodnota

**Autor:** Ing. Radovan Hartmann

**Číslo:** VY\_32\_INOVACE\_45-01

**Anotace:** Materiál je určen pro 2. ročníky SPŠ obor strojírenství. Jedná se o výkladovou prezentaci k problematice základní pojmy střídavého proudu.

Říjen 2013

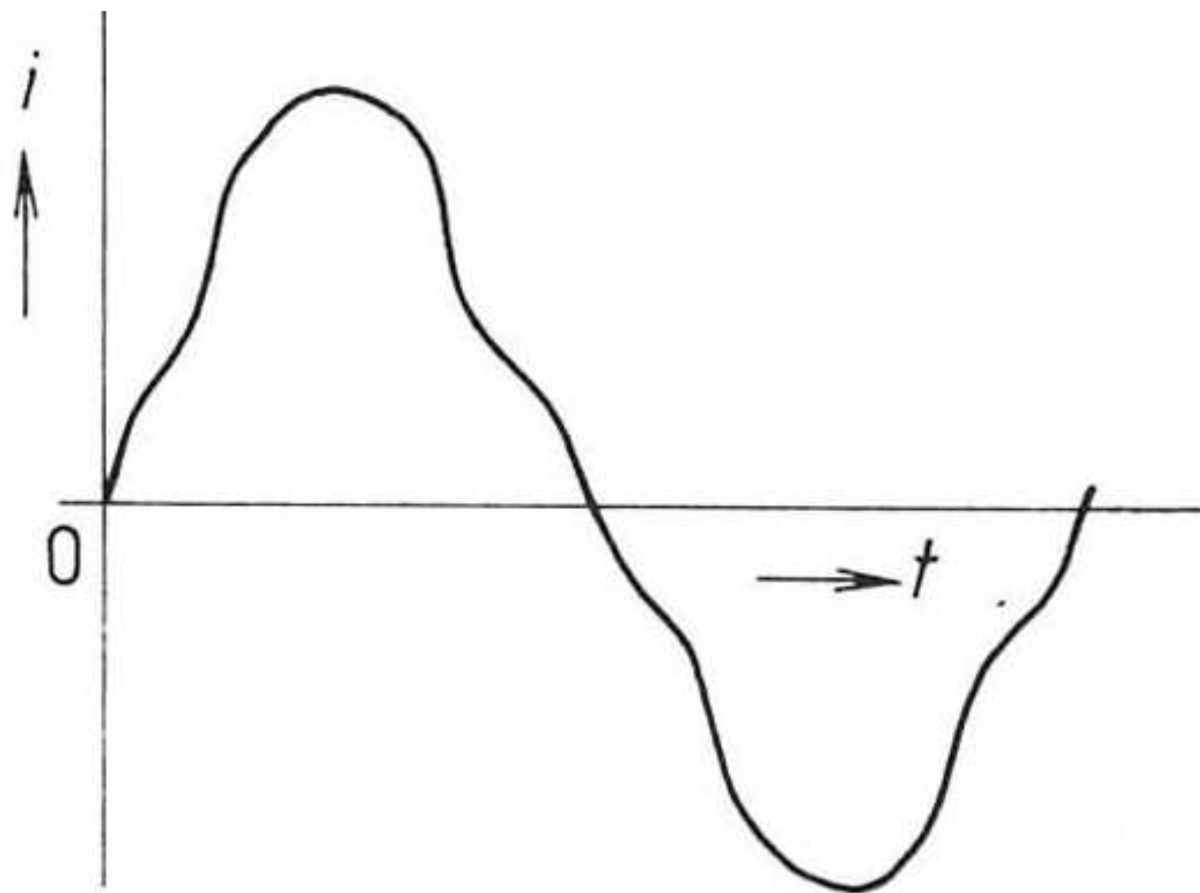
# Základní pojmy - střídavý proud

- Střídavým proudem rozumíme takový elektrický proud, jehož velikost i smysl se s časem periodicky mění. Velikost a směr proudu se periodicky mění ve stejných časových úsecích. Časový úsek  $T$ , za který se průběh periodické funkce opakuje, se nazývá periodou.
- Střídavý proud obvykle znázorňujeme jeho časovým průběhem. Čas nanášíme na vodorovnou osu a na svislou osu nanášíme okamžité hodnoty proudu a to nad osu hodnoty kladené a pod osu hodnoty záporné.

# Základní pojmy - střídavý proud

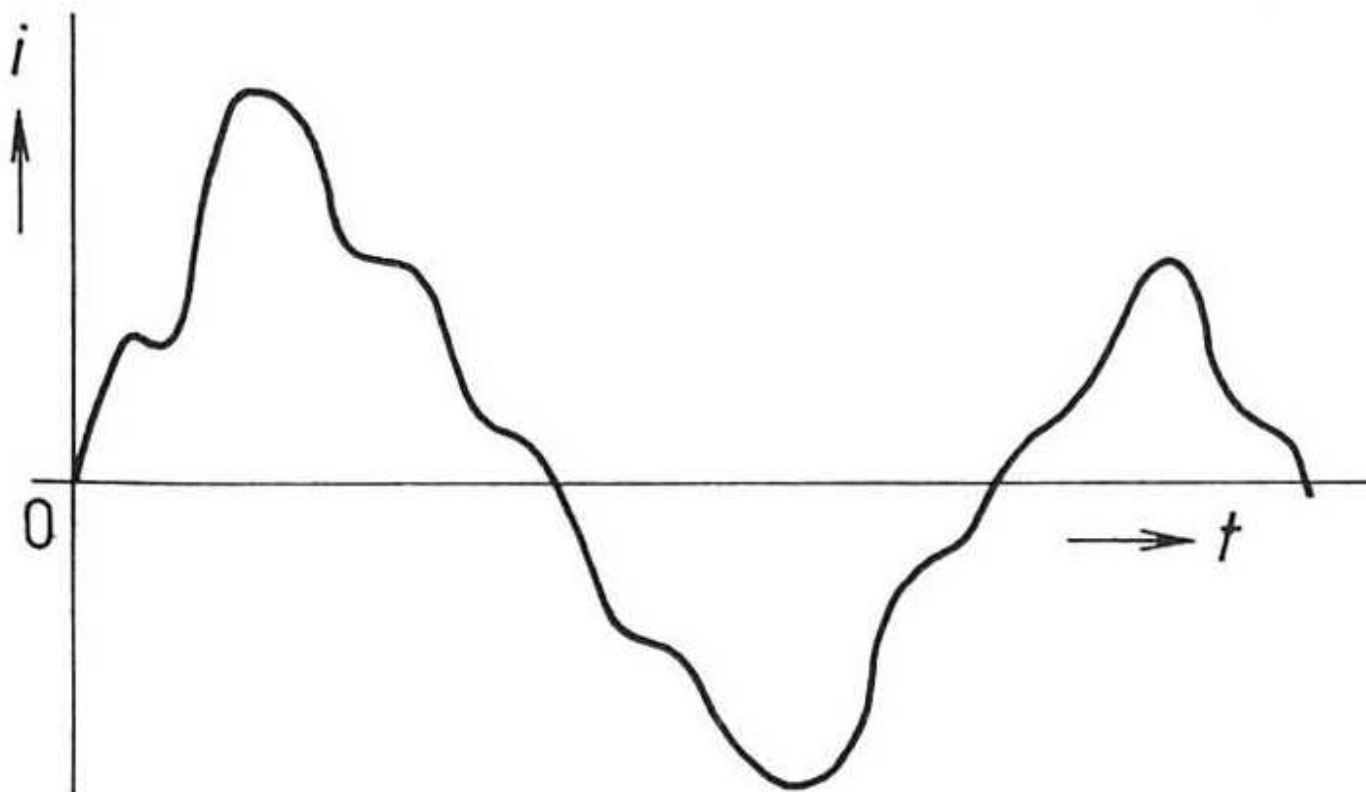
- Proud neprochází jedním směrem ale svůj směr v určitých časových intervalech neustále mění. Pokud jsou změny pravidelné, vzniká průběh periodický (obr.1) , pokud ne, vzniká průběh neperiodický (obr.2).

# Základní pojmy - střídavý proud



Obr.1 – průběh periodického proudu

# Základní pojmy - střídavý proud



Obr.2 – průběh aperiodického proudu

# Základní pojmy - střídavý proud

- V dalším se budeme zabývat střídavými proudy periodických průběhů. Časové průběhy, které se též označují jako harmonické, lze matematicky popsat pomocí funkcí sinus nebo cosinus.
- Každá střídavá veličina mění periodicky svůj smysl a velikost. Dobu kmitu označujeme  $T$  a udává se v sekundách.

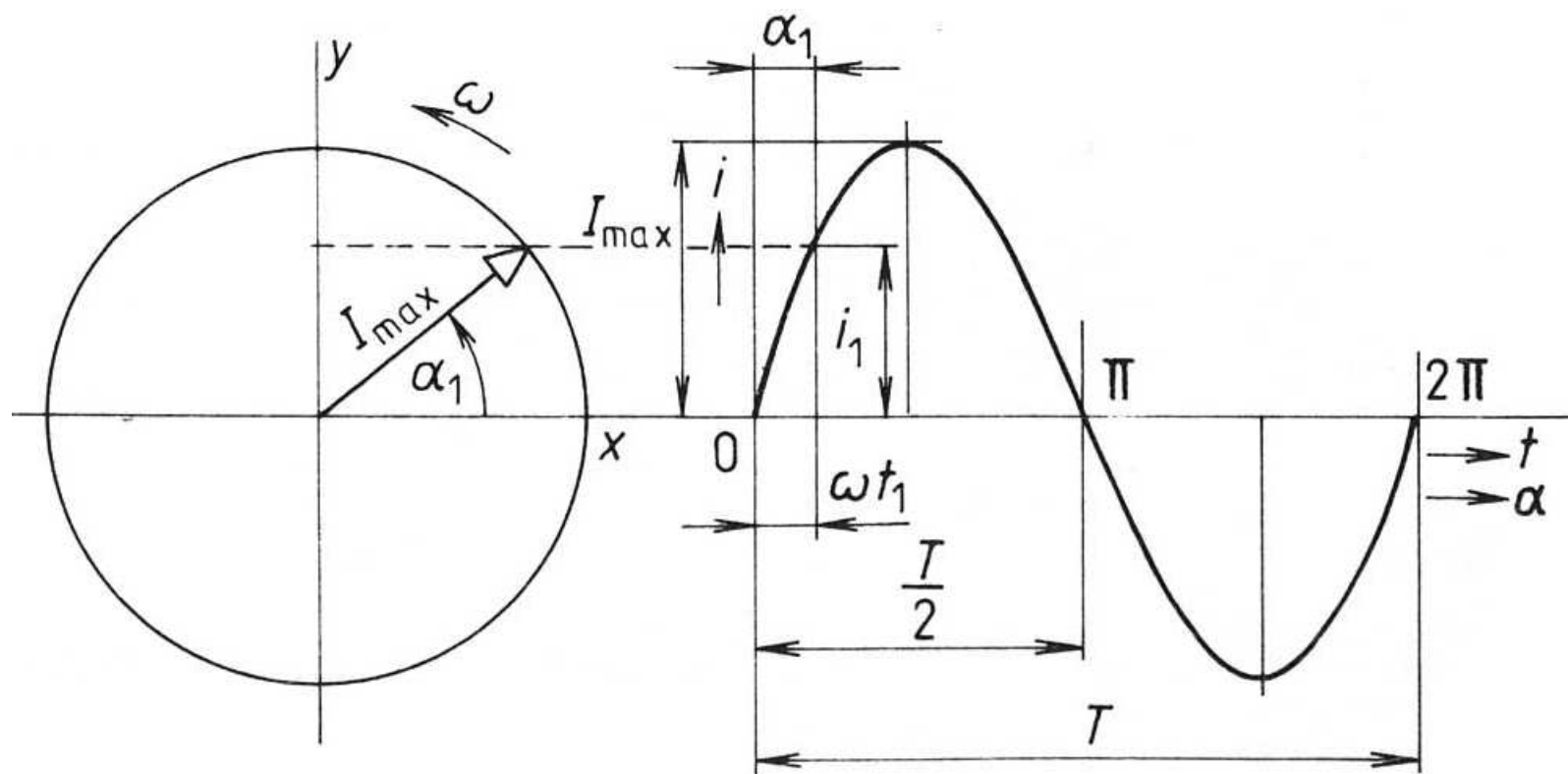
# Základní pojmy - střídavý proud

- Převrácená hodnota doby kmitu určuje kolik kmitů proběhne střídavá veličina za jednotku času.
- Platí vztah:

$$f = \frac{1}{T} \text{ (Hz; s)} \quad \text{a} \quad T = \frac{1}{f} \text{ (s; Hz)} .$$

- Jednotka frekvence je Hertz a značí se Hz. Frekvenci 1Hz má střídavá veličina s dobou kmitu  $T = 1\text{s}$ . Jednotka 1Hz má rozměr 1/s. Časový průběh sinusových veličin vyplývá z konstrukce sinusovky (obr.3).

# Základní pojmy - střídavý proud



Obr.3 – Časový průběh proudu

# Základní pojmy - střídavý proud

- Střídavý sinusový proud a napětí mají v každém okamžiku jinou časovou hodnotu a tudíž se s časem mění i jejich okamžité účinky. Jako nejvýhodnější je porovnávat účinky střídavého proudu a napětí se stejnými účinky proudu a napětí stejnosměrného za stejnou dobu.
- Porovnáním dospějeme ke dvěma důležitým hodnotám střídavého a stejnosměrného proudu a to k hodnotě efektivní.

# Základní pojmy - střídavý proud

- Dá se matematicky odvodit, že pro efektivní hodnotu střídavého proudu platí vztah:

$$I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}} = 0,707 I_{\max} .$$

- A analogicky pro efektivní hodnotu střídavého napětí platí:

$$U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} = 0,707 U_{\max} .$$

- Pro odvození těchto vztahů je nutná znalost **integrálního počtu**, proto odvození zde nebudeme uvádět.

# Základní pojmy - střídavý proud

- Efektivní hodnota je důležitou hodnotou střídavého proudu. Tuto hodnotu ukazují všechny měřicí přístroje s měřícím ústrojím **elektromagnetickým a elektrodynamickým.**
- Střední hodnota střídavého proudu se rovná aritmetickému průměru všech okamžitých hodnot během poloviny periody

# Základní pojmy - střídavý proud

- Porovnáme-li elektrochemické účinky střídavého proudu se stejnými účinky proudu stejnosměrného, docházíme k definici střední hodnoty střídavého proudu.
- Střední hodnota střídavého proudu se rovná stejnosměrnému proudu, kterým se např. vyloučí z elektrolytu stejné množství kovu jako proudem střídavým.
- Pro výpočet je opět nutná znalost integrálního počtu, proto uvedeme jen výsledné vzájemné vztahy bez jejich odvození.

# Základní pojmy - střídavý proud

- Střední hodnota střídavého proudu je dána vztahem:

$$I_{\text{stř}} = \frac{2}{\pi} I_{\text{max}} .$$

- A vztah mezi efektivní a střední hodnotou bude:

$$I = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} I_{\text{stř}} .$$

- Pro výpočty ve střídavých obvodech je nutné tyto vzájemné vztahy znát.

## ZDROJE:

- BLAHOVEC, A. *Elektrotechnika II*. Praha, 1999, 154 s. ISBN 80-860-7367-X.