



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Identifikátor materiálu: VY\_32\_INOVACE\_348

<b>Anotace</b>	Výuková prezentace .Na jednotlivých snímcích jsou postupně odkrývány informace, které žák zapisuje či zakresluje do sešitu.
<b>Autor</b>	Ing. Vadim Starý
<b>Jazyk</b>	Čeština
<b>Očekávaný výstup</b>	Žáci rozumí základním pojmům a průběhům střídavého proudu.
<b>Speciální vzdělávací potřeby</b>	- žádné -
<b>Klíčová slova</b>	Střídavý proud, AC
<b>Druh učebního materiálu</b>	Prezentace
<b>Druh interaktivity</b>	Výklad podpořený vizualizací a práce se zápisem do sešitu.
<b>Cílová skupina</b>	Žák
<b>Stupeň a typ vzdělávání</b>	Střední Vzdělávání - SOŠ
<b>Typická věková skupina</b>	15 - 17 let / 2. ročník
<b>Celková velikost</b>	VY_32_INOVACE_348.ppt 773 120kB
<b>Škola, projekt:</b>	VSŠ a VOŠ MO, Moravská Třebová ; Virtuální studovna, reg. č. CZ.1.07/1.5.00/34.0525
<b>Vzdělávací oblast</b>	Odborné vzdělávání
<b>Vzdělávací obor:</b>	Elektrotechnický základ
<b>Téma:</b>	Střídavý proud
<b>Zdroje:</b>	Uvedeny na poslední straně
<b>Datum vytvoření materiálu:</b>	10.12.2013
<b>Datum pilotního ověření:</b>	6.1.2014

# Střídavý proud

Potřebné znalosti:

- Znění Ohmova zákona:

$$I = \frac{U}{R} [A, V, \Omega]$$

$$R = \frac{U}{I} [\Omega, V, A]$$

$$U = RI [V, \Omega, A]$$

- Elektrické napětí:

Je definováno jako potřebná práce, kterou konají elektrické síly pro přemístění elektrického náboje. Nebo také jako tzv. rozdíl potenciálu.

$$U = \frac{W}{Q} [V, J, C]$$

- Elektrický proud:

Je dán elektrickým nábojem, který projde vodičem za určitý čas.

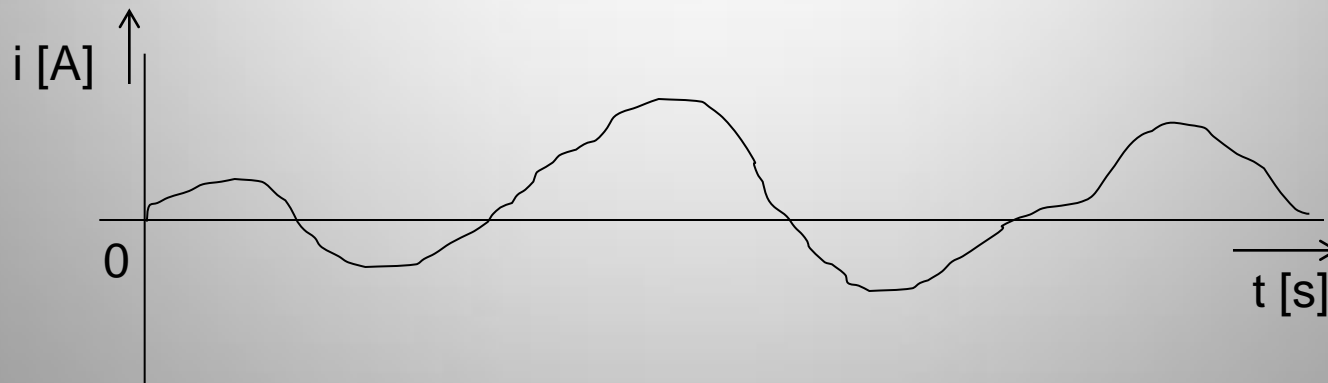
$$I = \frac{Q}{t} [A, C, s]$$

# Střídavý proud

Střídavý proud – AC (alternating current)

Stejnoseměrný proud – DC (direct current)

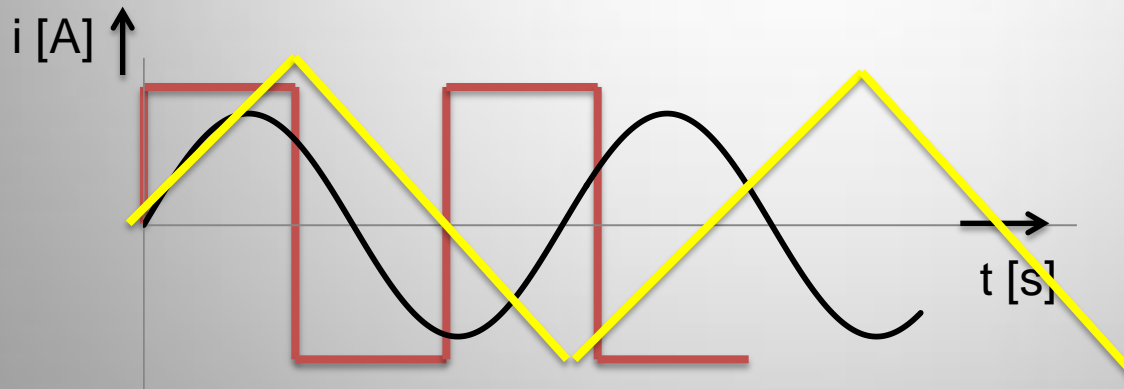
- Jedná se o proud, který mění v čase svoji velikost a hlavně smysl (orientaci).
- Mění se zpravidla opakovaně (periodicky)
- Jeho průběh vynášíme souřadnicové soustavě  $x, y$ , kde na ose  $y$  máme proud (napětí) a na ose  $x$  čas.



# Střídavý proud

Rozlišujeme několik tvarů periodických proudů:

- harmonický (funkce sinus, kosinus) – nejběžnější
- obdélníkový
- pilovitý (trojúhelníkový)
- impulsní
- ostatní neharmonické (šumové, aj.)



# Střídavý proud

Parametry harmonického proudu:

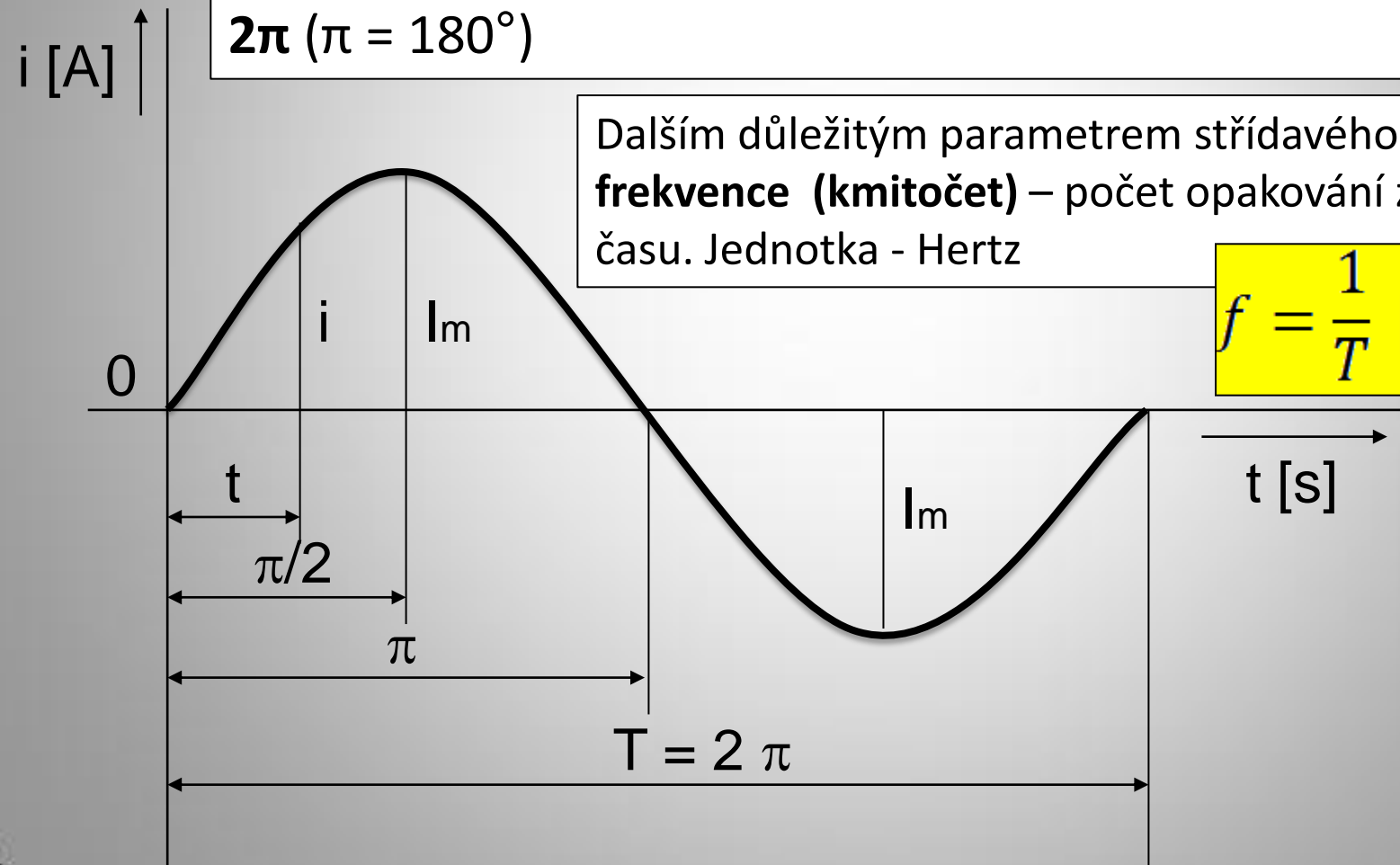
$i$  – okamžitá hodnota proudu v čase  $t$

$I_m$  ( $I_{\max}$ ) – maximální hodnota proudu ( amplituda)

$T$  – perioda (doba trvání jednoho opakování) je rovna  $2\pi$  ( $\pi = 180^\circ$ )

Dalším důležitým parametrem střídavého proudu je **frekvence (kmitočet)** – počet opakování za jednotku času. Jednotka - Hertz

$$f = \frac{1}{T} \text{ [Hz, s]}$$



# Střídavý proud

Rovnice harmonického proudu

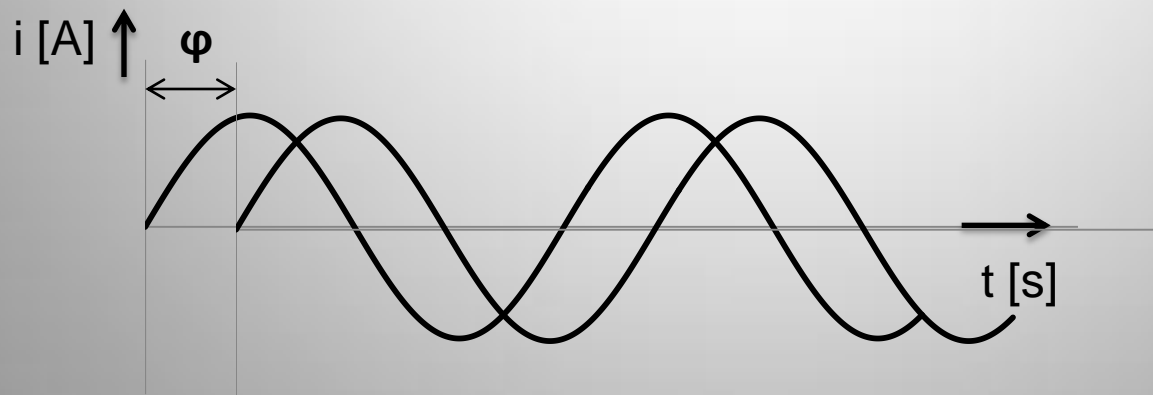
$$i = I_{max} \sin(2\pi f t + \varphi) \text{ [A]}$$

**i** – okamžitá hodnota proudu v čase t

**I<sub>m</sub>** – maximální hodnota proudu ( amplituda)

**f** – frekvence (úhlová rychlost  $\omega=2\pi f$ )

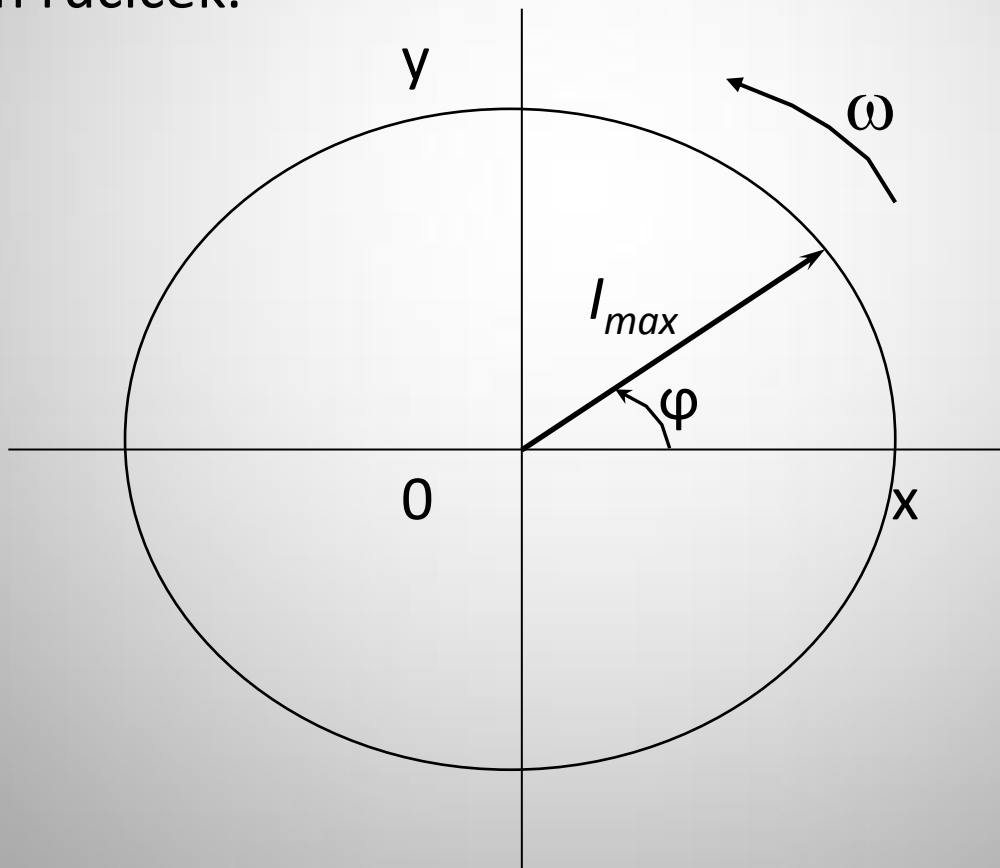
**$\varphi$**  – fázový posun (posunutí počátku od nuly)



# Střídavý proud

## Fázorové zobrazení střídavého proudu

**Fázor** – orientovaná úsečka, jejíž velikost je rovna  $I_{max}$ , která se otáčí konstantní úhlovou rychlostí  $\omega$  kolem středu pravouhlej rovinné souřadnicové soustavy (x,y) proti směru pohybu hodinových ručiček.



# Střídavý proud

Vzhledem k tomu, že okamžitá hodnota střídavého proudu se časem stále mění. Pro potřeby práce a vyjádření určité „průměrné“ hodnoty zavádíme:

**Efektivní hodnota střídavého proudu (napětí):** je ekvivalentem stejnosměrného proudu, který vyvolá v obvodu stejné tepelné účinky (Jouleovo teplo).

Pro harmonický průběh:

$$U = U_{ef} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} \cong 0,707 U_{max} [V]$$

V jednofázové síti v ČR je efektivní hodnota napětí 230 V s frekvencí 50 Hz.

**Střední hodnota střídavého proudu (napětí):** je rovna výšce obdélníka o ploše jedné půlvlny střídavého proudu (napětí)

Pro harmonický průběh:

$$U_{stř} = \frac{2}{\pi} U_{max} \cong 0,637 U_{max} [V]$$



# Střídavý proud

Opakování:

1. Jaké znáte průběhy střídavého proudu?  
Nakresli.
2. Jaká je rovnice harmonického průběhu proudu (napětí), popiš?
3. Nakresli harmonický průběh proudu (napětí)?
4. Vypočti maximální hodnotu napětí jednofázové sítě v ČR.



Řešení



Řešení



Řešení



Řešení

# Maximální hodnota střídavého napětí jednofázové sítě v ČR

Efektivní hodnota jednofázového napětí ve standardní síti v ČR je 230 V, potom maximální vypočteme úpravou vztahu:

$$U = U_{ef} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} \cong 0,707 U_{max} [V]$$

Dostaneme:

$$U_{max} = U_{ef} \sqrt{2} = 230 \cdot \sqrt{2} \cong 325,27 V$$

# Použité materiály

- BLAHOVEC, Antonín. Elektrotechnika II. 2. nezměň.vyd. Praha: Informatorium, 1997, 153 s. ISBN 80-860-7319-X.
- ZAPLATÍLEK, Karel. Základy elektrotechniky ZELí. User.unob.cz [online]. [cit. 2013-09-17]. Dostupné z: <http://user.unob.cz/zaplatilek/ZEL/Index.htm>
- Střídavý proud. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-10-18]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99%C3%ADdav%C3%BD\\_proud](http://cs.wikipedia.org/wiki/St%C5%99%C3%ADdav%C3%BD_proud)
- ČERNÍK, Martin. Elektrotechnika - pracovní sešit. Liberec, 2010 [online]. [cit. 2013-09-17 ]. Dostupné z: [http://www.mti.tul.cz/files/elm/ELM\\_ucebni\\_text.pdf](http://www.mti.tul.cz/files/elm/ELM_ucebni_text.pdf). Technická univerzita Liberec

# Použité obrázky

1. Schémata byly vytvořeny programem profiCAD, licence: VSŠ a VOŠ Moravská Třebová  
<http://www.proficad.cz/>