

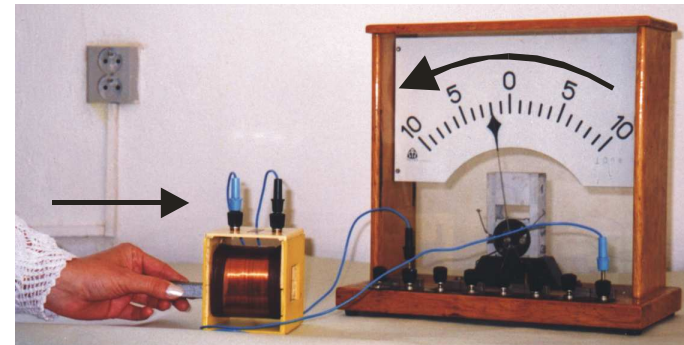
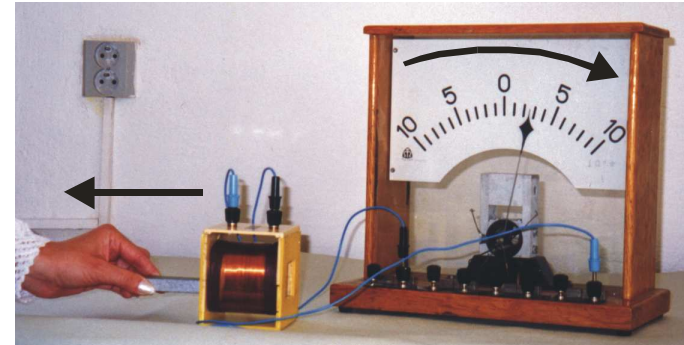
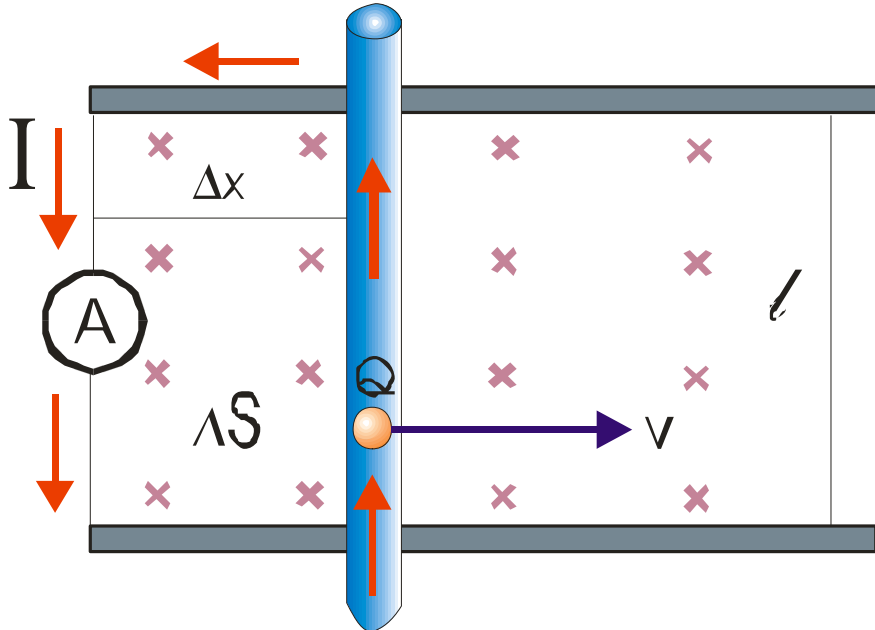
ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE, STŘÍDAVÝ PROUD

Faradayův zákon elektromagnetické indukce

$$U_e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{ [V]}$$

Indukované napětí na koncích vodiče délky l , pohybujícího se rychlostí v kolmo na směr magnetické indukce B

$$U_e = Blv \text{ [V]}$$



Vlastní indukce

$$\Phi = LI \quad [\text{Wb}]$$

L - indukčnost cívky

$$U_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad [\text{V}]$$

Dlouhá válcová cívka (solenoid) délky l , s obsahem plochy závitů S a s počtem závitů N má indukčnost

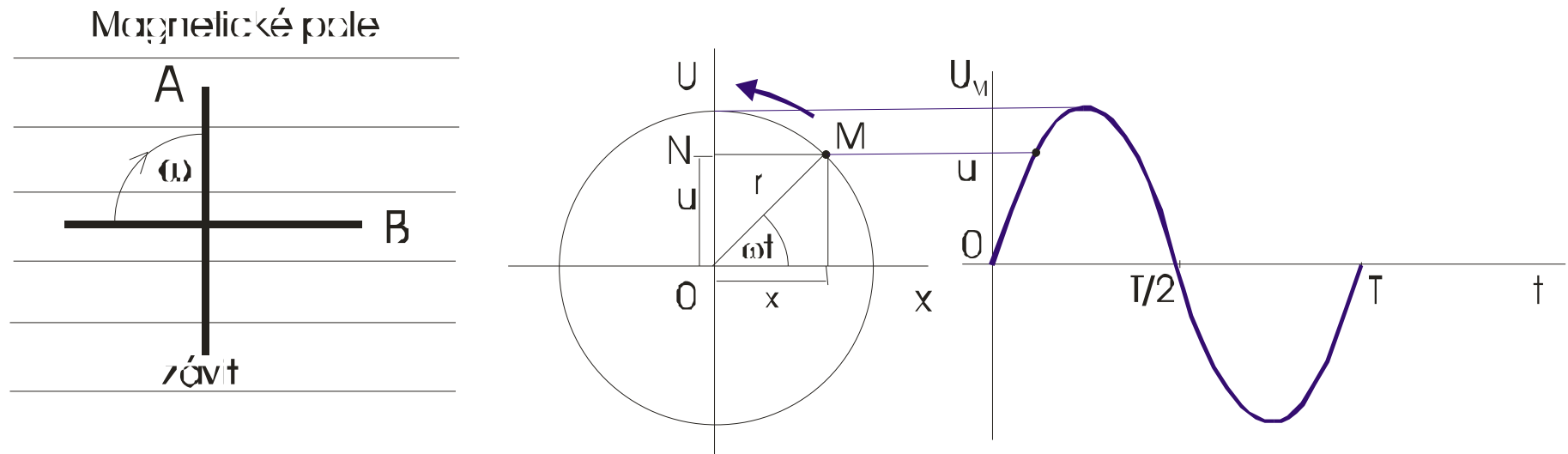
$$L = \mu \frac{N^2 S}{l} \quad [\text{H}]$$

Energie magnetického pole cívky, kterou prochází proud I je dána vztahem

$$E_m = \frac{1}{2} LI^2 \quad [\text{J}]$$

Vznik střídavého proudu

$$u_i = BS\omega \sin \omega t,$$



Okamžitá hodnota střídavého napětí

$$u = U_m \sin \omega t$$

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

Pro obvod střídavého proudu platí Ohmův zákon ve tvaru

$$Z = \frac{U_m}{I_m} [\Omega]$$

Z charakterizuje obvod střídavého proudu jako celek a nazývá se **impedance**.

Obvodem střídavého proudu **s rezistorem o odporu** R prochází proud

$$i = u/R = (U_m/R) \sin \omega t$$

$$I_m = U_m/R$$

Proud v obvodu s indukčností

$$i = I_m \sin (\omega t - \pi/2)$$

Induktivní odpor (induktance)

$$X_L = \omega L \quad [\Omega]$$

Proud v obvodu s kapacitou

$$i = I_m \sin (\omega t + \pi/2)$$

Kapacitní odpor (kapacitance)

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \quad [\Omega]$$

Impedance obvodu RLC v sérii

$$Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

Fázový rozdíl φ napětí a proudu v sériovém RLC obvodu

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$$

$$X_L = X_C, \text{ rezonanční frekvence } \text{Thompsonův vztah } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} [\text{Hz}]$$

Činný výkon střídavého proudu v obvodu s libovolnou impedancí je určen vztahem

$$P = UI \cos \varphi \quad [W]$$

$\cos \varphi$ je tzv. **účinník**

U a I jsou **efektivní hodnoty proudu a napětí**

$$U = 0,707 U_m \quad a \quad I = 0,707 I_m$$

Třífázový proud. Stator alternátoru tvoří tři cívky, jejichž osy svírají navzájem úhly 120° . Uprostřed mezi cívkami se otáčí magnet a v cívkách se indukují napětí, která jsou navzájem fázově posunuta o $1/3$ periody.

Transformace střídavého proudu.

Pro **transformační poměr** k transformátoru složeného z primární cívky o počtu závitů N_1 a sekundární cívky o počtu závitů N_2 platí

$$k = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$