

Řešení úkolu:

Pro  $X = 0$  dochází k rezonanci (s frekvencí zdroje), obvod má impedanci rovnu jen rezistanci.  $X = 0$

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$$

$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Při řešení paralelního obvodu LC dojdeme k impedanci

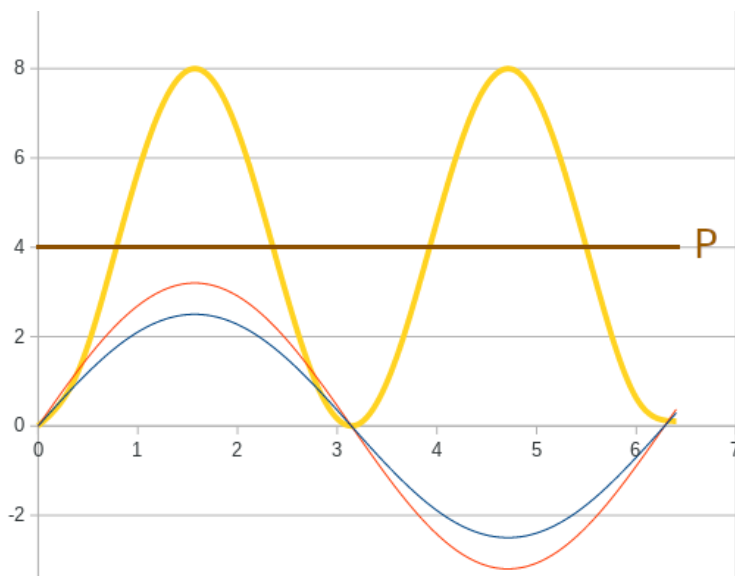
$$Z = \frac{U}{I} = \frac{\omega L}{1 - \omega^2 LC} \quad \text{v tomto případě pro } X = 0 \text{ (dojde opět k rezonanci při frekvenci}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}) \text{, roste impedance nadevšechny meze.}$$

### Výkon střídavého proudu

Okamžitý výkon  $p$  je roven součinu okamžitých hodnot střídavého napětí a střídavého proudu. Pro výkon na rezistoru - napětí a proud jsou ve fázi - platí:

$$p = u \cdot i = U_m \cdot \sin \omega t \cdot I_m \cdot \sin \omega t = U_m \cdot I_m \cdot \sin^2 \omega t = P_m \cdot \sin^2 \omega t$$



$P_m$  ... maximální hodnota výkonu  
 $P$  ... střední hodnota výkonu

Práce střídavého proudu během jedné periody je rovna ploše pod grafem okamžitého výkonu; stejnou plochu musí omezovat i střední hodnota výkonu.

Z obrázku je vidět (a užitím goniometrických vzorců lze odvodit), že:

$$P = \frac{1}{2} P_m$$

zavedeme efektivní hodnotu proudu  $I$  a napětí  $U$ .

$$P = U \cdot I = R \cdot I^2 = \frac{1}{2} R \cdot I_m^2 \Rightarrow I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} \quad \text{podobně pro efektivní napětí}$$

$$P = U \cdot I = \frac{U^2}{R} = \frac{1}{2} \frac{U_m^2}{R} \Rightarrow U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

Situace se změní v okamžiku, kdy bude fázový rozdíl  $\varphi$  mezi proudem a napětím nenulový. Během periody může být okamžitý výkon i záporný. Znamená to, že obvod energii vrací do zdroje. Pro střední hodnotu výkonu tzv. činný výkon pak platí:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

kde  $\cos \varphi$  je tzv. účinník. V tabulce vykon-strid-proudu.xls vyzkoušejte dosazení různých hodnot fázového posuvu  $\varphi$  - buňka B1; dosazujte hodnoty od 0 do  $\frac{1}{2}\pi$  radiánů.

(<http://v.smid.sk/student/vykon-strid-proudu.xls>)