

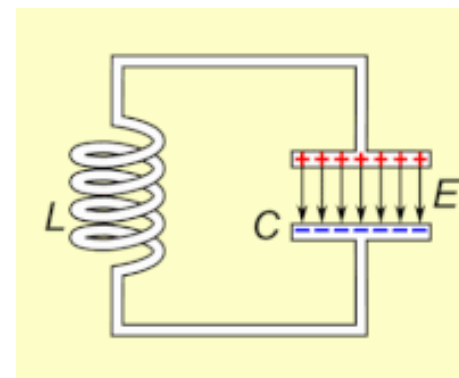
Rezonance

Ing. Jiří Pečený

Rezonance

Říkáme, že střídavý elektrický obvod je v rezonanci, jestliže napětí U přiložené na obvod a proud I protékající obvodem jsou ve fázi. Tedy při rezonanci je celková komplexní impedance obvodu reálná a účinník je roven jedné.

V jakých obvodech může nastat ?

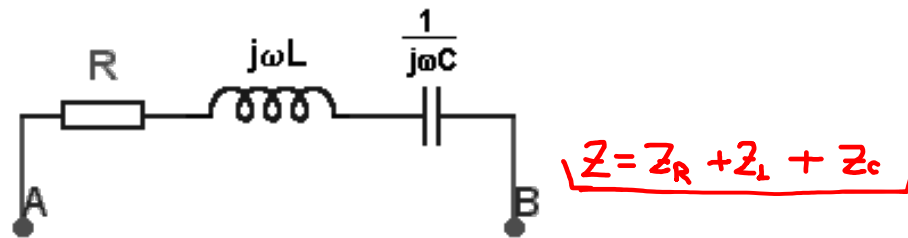


Zdroj obrázku:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Rezonanční_obvod

Rezonance

Při jedné, tzv rezonanční frekvenci se v tomto obvodu vyrovnává kapacitní a induktivní reaktance a rezonanční obvod se pro tuto frekvenci chová jako **činný odpor**. Stav obvodu, který nastane při rezonanční frekvenci, se nazývá rezonance. Je to jev, při kterém se v obvodu RLC při určité frekvenci podstatně zvětší proud u sériového obvodu nebo se podstatně zvětší napětí u obvodu paralelního. Sériový rezonanční obvod má při rezonanční frekvenci nejmenší impedanci. Paralelní rezonanční obvod má při rezonanční frekvenci největší impedanci. Obvod má při této frekvenci pouze činný odpor.

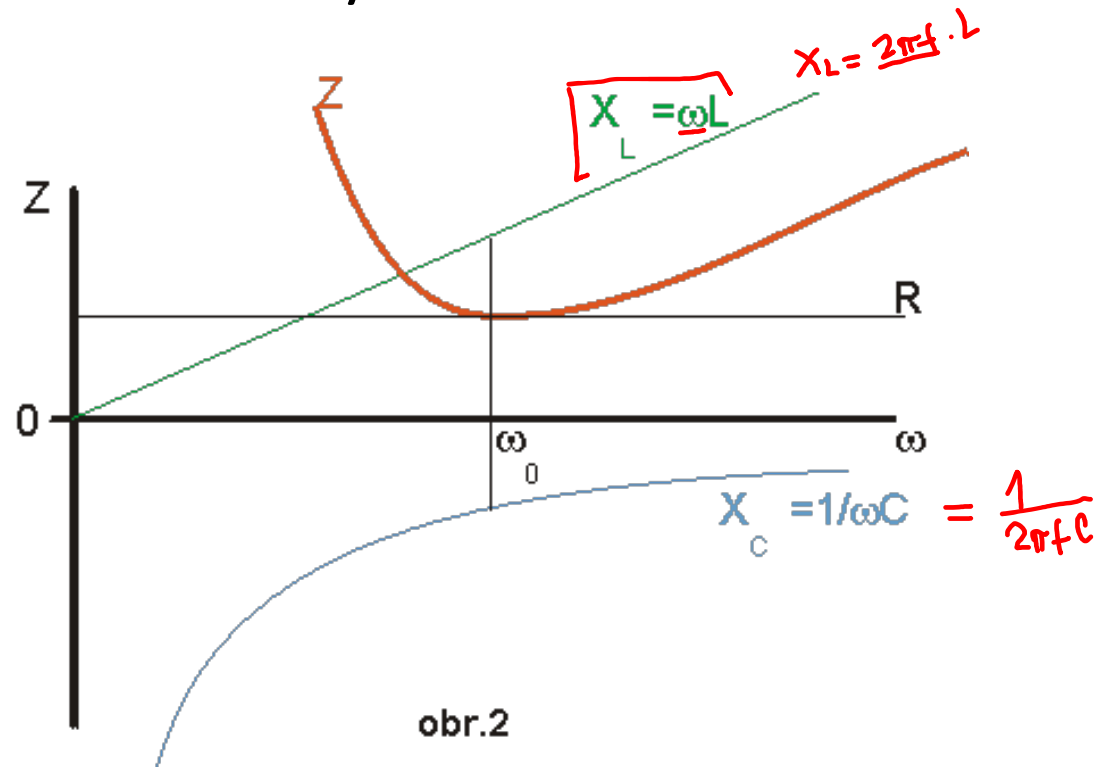
Rezonance – sériový obvod



obr. 1

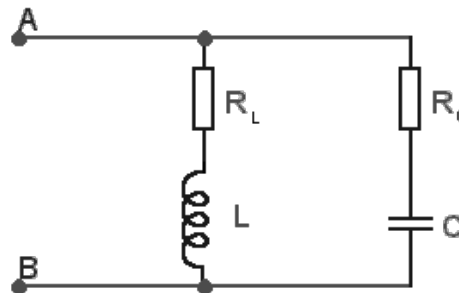
RLC obvod na obr. 1 má komplexní impedanci $Z = R + j(\omega L - 1/\omega C) = R + jX$. Obvod je v rezonanci, jestliže $X=0$, tj. $\omega L = 1/\omega C$ a tedy . Jelikož je $\omega = 2\pi f$, je rezonanční frekvence dána vztahem .

Rezonance – sériový obvod



Na obr. 2 je znázorněna absolutní hodnota Z a jejích tří složek rezistance R , indukance X_L a reaktance X_C jako funkce ω . Při $\omega = \omega_0$ se rovnají indukance a reaktance a $Z = R$. Při rezonanci má funkce $Z = Z(\omega)$ minimum. Jelikož $I = U/Z$, je pak proud obvodem maximální.

Rezonance – paralelní obvod



obr. 7

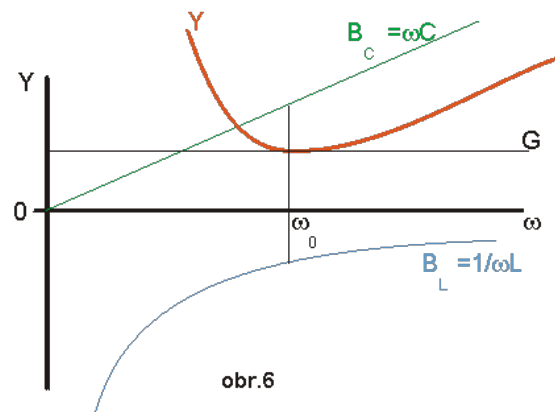
$$\underline{Z} = R + jX$$

Mějme paralelní obvod s ideálními prvky R, L, C v jednotlivých větvích (obr. 5).

celková admittance $Y = G + j(\omega C - 1/\omega L) = G + jB$, kde $B = B_C - B_L$, $B_C = \omega C$, $B_L = 1/\omega L$. Obvod je v rezonanci právě tehdy, když $B = 0$, tedy $\omega C = 1/\omega L$ a . Stejně jako u sériového RLC obvodu je rezonanční frekvence dána vztahem

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

Rezonance – paralelní obvod



Na obr. 6 je znázorněna absolutní hodnota Y a její tři složky G , B_L a B_C jako funkce ω . Jelikož v rezonanci je admittance minimální a $I=UY$, má **proud v rezonanci minimální hodnotu**.

