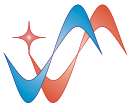


Digitální učební materiál

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0373
Číslo materiálu	VY_32_INOVACE_ELE.3.11
Název školy	Střední průmyslová škola elektrotechnická, Mohelnice, Gen. Svobody 2
Autor	Ing. Bohumil Veselý
Tematický celek	ELEKTRONIKA
Ročník	3. ročník
Datum tvorby	září.2013
Anotace	Přechodný děj v RLC obvodu Je určena především učitelům k výkladu látky. Součástí prezentace jsou příklady obvodů pro simulační program MultiSim, které učitel použije k demonstraci chování skutečného obvodu v reálném čase.
Metodický pokyn	Žák si při hodině zapisuje své poznámky.
Pokud není uvedeno jinak, použitý materiál je z vlastních zdrojů autora	

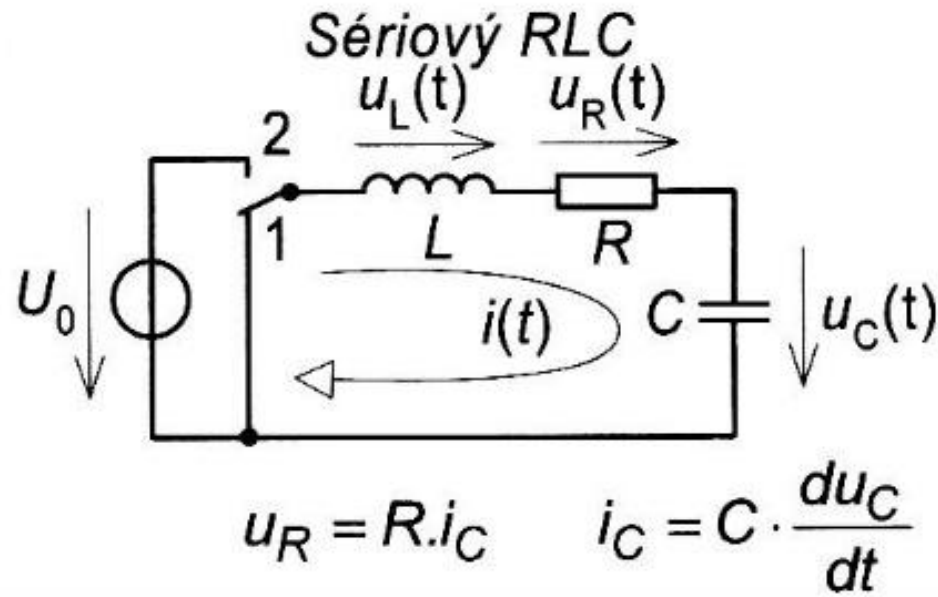


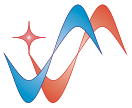
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Přechodný děj v RLC obvodu

- RLC obvod obsahuje dva setrvačné prvky
- Vykazují odlišné chování než obvody s jedním setrvačným prvkem
- Prvky mohou být zapojeny
 - Sériově

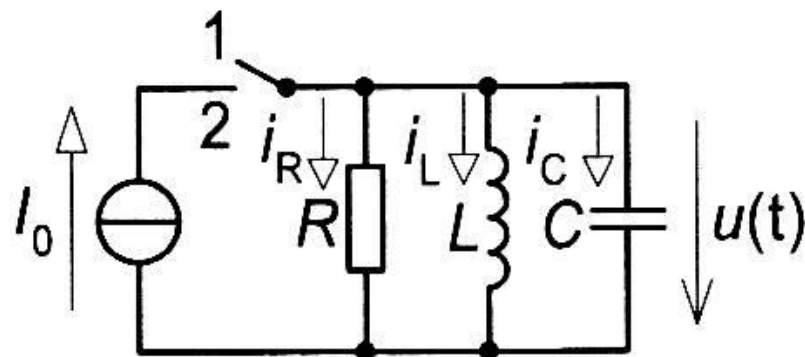




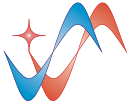
Přechodný děj v RLC obvodu

- Paralelně

Paralelní RLC

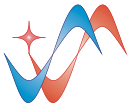


$$u_L = L \cdot \frac{di_L}{dt} \quad i_R = \frac{u_L}{R}$$



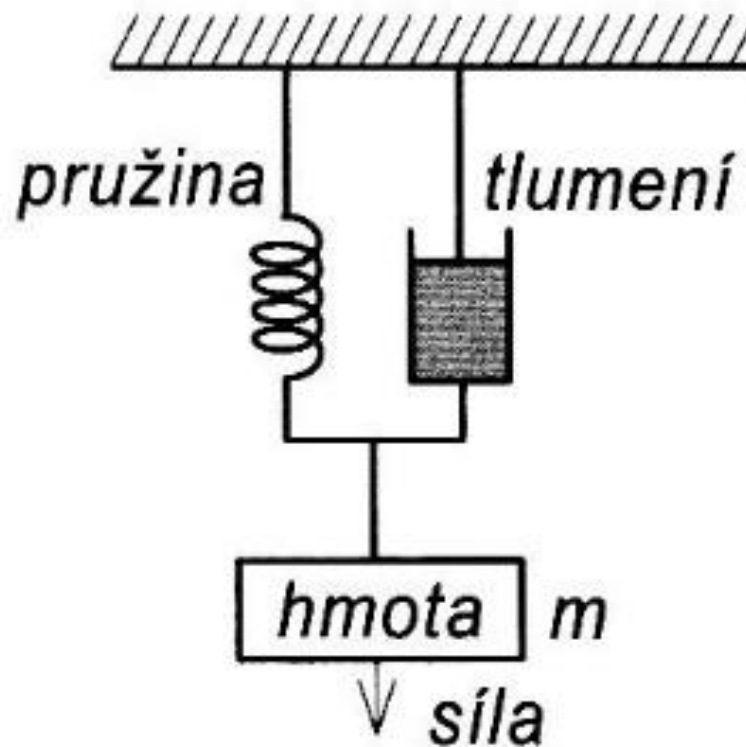
Přechodný děj v RLC obvodu

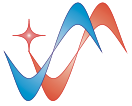
- Rozdílné chování vyplývá z vlastností prvků L a C
 - U cívky napětí předbíhá proud
 - U kondenzátoru proud předbíhá napětí
 - Rezistor přeměňuje část energie na teplo
- V obvodu dochází k výměně energie mezi elektrostatickým polem kondenzátoru a magnetickým polem cívky
- Obvod může kmitat
- Velikost odporu vzhledem k velikosti L a C určuje, v jakém režimu bude obvod pracovat
 - Aperiodický režim
 - Kvaziperiodický režim
 - Na mezi periodicity – zvláštní případ



Přechodný děj v RLC obvodu

- Mechanická analogie
 - Pružina = LC
 - Tlumení = R
- Pokud by bylo tlumení nulové, soustava by kmitala nekonečně dlouho
- Pokud je tlumení velké, pružina se pouze pomalu vrátí do výchozí polohy



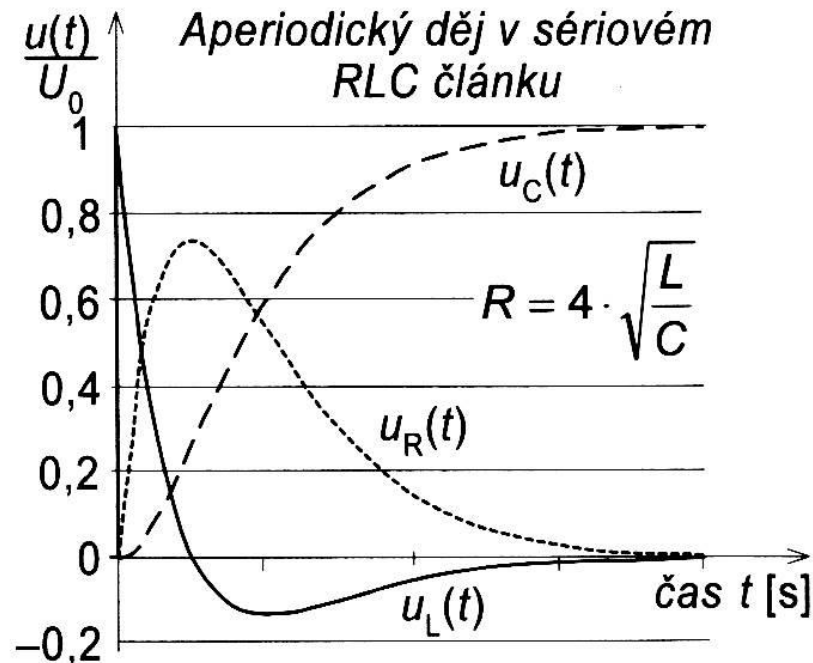


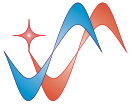
Přechodný děj v RLC obvodu

- **Aperiodický děj**

- Musí být splněna podmínka, že $R > 2 \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$

- Napětí na kondenzátoru se postupně zvyšuje, počáteční napětí je nulové
- U cívky je počáteční napětí rovno U_0
- Napětí na rezistoru má stejný průběh, jako proud obvodem, v ustáleném stavu je nulový





Přechodný děj v RLC obvodu

- Pojmy

- Činitel tlumení

$$\delta = \frac{R}{2L} \quad [rad. s^{-1}]$$

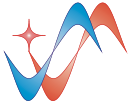
- Rezonanční kmitočet

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L.C}} \quad [rad. s^{-1}]$$

$$f_0 = \frac{1}{2.\pi\sqrt{L.C}} \quad [Hz]$$

- Kritický odpor

$$R_0 = 2.\sqrt{\frac{L}{C}} \quad [\Omega]$$

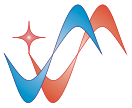


Přechodný děj v RLC obvodu

- **Mez periodicity – podmínka**

- $\delta^2 = \omega_0^2 = \left(\frac{R}{2L}\right)^2 = \frac{1}{L.C} \rightarrow R = R_0 = 2\sqrt{\frac{L}{C}}$

- Znamená to, že přechodné jevy – viz předchozí graf – proběhnou v co nejkratším čase, ale bez překmitu

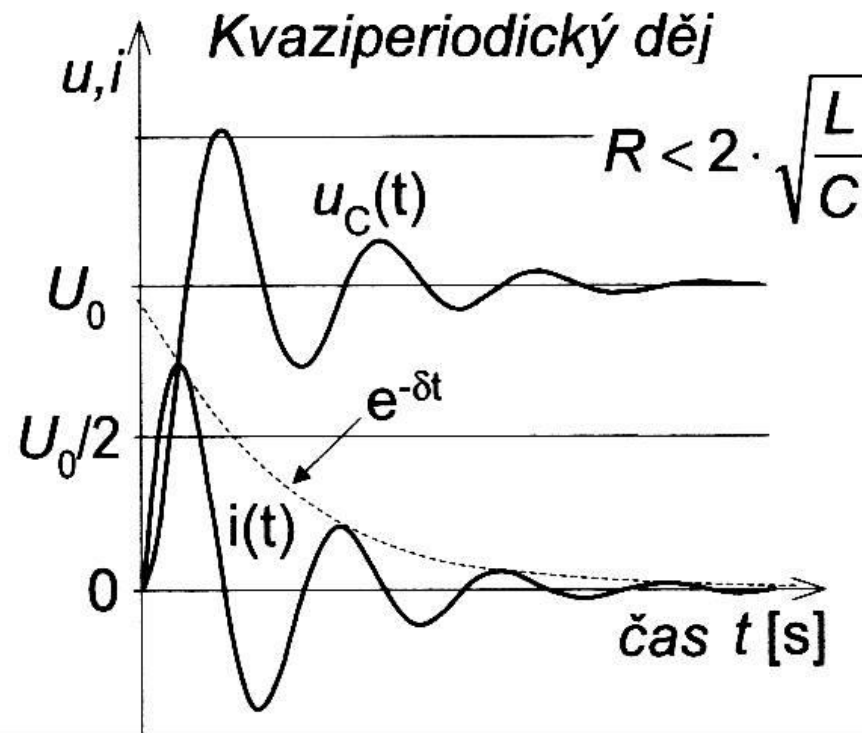


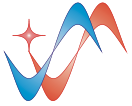
Přechodný děj v RLC obvodu

- **Kvaziperiodický děj**

- Podmínka $R < R_0 < 2 \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$

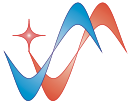
- Obvod kmitá tlumenými kmity
- Doba kmitání je závislá na tlumícím odporu
- Odpor R není většinou součástíka, ale parazitní odpor vinutí cívky. Přičítají se k němu i ztráty v kondenzátoru





Přechodný děj v RLC obvodu

- Význam přechodných jevů v RLC
 - V impulzních obvodech
 - Zapínání zátěží se setrvačnými prvky



Použité zdroje

- [1] Doleček Jaroslav: Moderní učebnice elektroniky 1, Základy elektroniky, ideální a reálné prvky, BEN-technická literatura, Praha 2007
- [2] Doleček Jaroslav: Moderní učebnice elektroniky 4, Přenosy v lineárních obvodech a úvod do zesilovačů, BEN-technická literatura, Praha 2009
- [3] Láníček Robert: Elektronika – obvody, součástky, děje,, BEN-technická literatura, Praha 2004