

## Střední průmyslová škola elektrotechnická v Brně, Kounicova 16

Jméno a příjmení: <b>MICHAL KUČTA</b>	Třída: <b>S4P</b>	Skupina:
<b>LABORATORNÍ CVIČENÍ Z ELEKTROTECHNICKÝCH MĚŘENÍ</b>		
Název úlohy: <b>Paralelní rezonanční obvod</b>	Č. úlohy:	
Zkoušený předmět: <b>Paralelní rezonanční obvod</b>		
Datum měření: <b>15.3.2006</b>	Počet stran:	
Datum odevzdání: <b>5.4.2006</b>	Počet grafických příloh:	
Podpis žáka:	Klasifikace:	
Zadání, schéma, měřící přístroje, rozbor úlohy, postup měření, zpracování měření, hodnocení výsledků		
<b>Zadání</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1) Vypočítejte a změřte rezonanční frekvenci nezatíženého i zatíženého paralelního rezonančního obvodu</li><li>2) Změřte rezonanční křivku</li><li>3) Vyznačte šířku pásma B a vypočítejte Q obvodu.</li></ol>		
<b>Závěr</b>		
Splněny byly všechny body zadání. Resonanční frekvence v obou případech vyšla 258kHz a to jak početně, tak měřením. Šířka pásma u nezatíženého obvodu vyšla zhruba 13kHz, u zatíženého 17kHz. Jakost nezatíženého obvodu je tedy 19,85 a zatíženého 15,18.		

## Rozbor

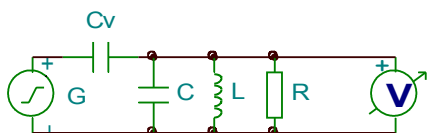
Paralelní rezonanční obvod se skládá ze tří paralelně zapojených součástek – cívka, kondenzátor a odpor. Při napájení střídavým napětím se energie přelévá z cívky na kondenzátor a naopak. Při určité frekvenci dojde k vzájemnému vyrušení této energie. V té době nastává tzv. rezonance obvodu, kdy jím neprochází žádný proud, a všechn tedy může jít do výstupu. V tomto bodě má obvod přenos 0dB. Rezonanční frekvenci lze vypočítat pomocí následujícího vztahu:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad [Hz; H, F]$$

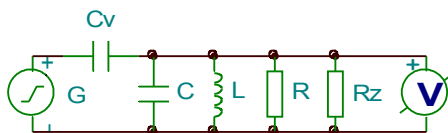
Dále u obvodu určujeme tzv. šířku pásma (značíme B) – jedná se o jakési toleranční pásmo, kdy ještě můžeme s obvodem počítat jako že je v rezonanci. Toto pásmo má hranice v místě poklesu rezonanční křivky o 3dB na obě strany od rezonanční frekvence. Udává se jako rozdíl frekvence za rezonanční a před rezonanční.

Jakost obvodu (značíme Q) udává, jak kvalitní je obvod – čím vyšší Q, tím lépe. Vypočítáme ho jako podíl rezonanční frekvence a šířky pásma.

## Schéma zapojení:



Nezatížený obvod



Zatížený obvod

## Postup

- 1) Otestujeme funkčnost přístrojů a nástrojů
- 2) Změříme hodnoty součástek
- 3) Zapojíme obvod dle prvního uvedeného schématu pro měření nezatíženého rezonančního obvodu
- 4) Na generátoru postupně nastavujeme frekvence od 150 do 400kHz a při konstantním vstupním napětí odečítáme výstupní úroveň.
- 5) Zapojíme obvod dle schématu pro měření zatíženého rezonančního obvodu a změříme opět hodnoty výstupního napětí při konstantním vstupním.
- 6) Z naměřených úrovní výstupního a vstupního napětí vypočítáme napěťový přenos. V bodě rezonance prohlásíme, že je hodnota přenosu 0dB a na obě strany se bude snižovat v závislosti na změně výstupního napětí.
- 7) Oba přenosy zaneseme do grafu. Graficky určíme šířku pásma a vypočítáme Q.

## Změřené hodnoty součástek a výpočet rezonanční frekvence:

$$R = 33\Omega$$

$$L = 390\mu H$$

$$C = 975pF$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{390 \times 10^{-6} \times 975 \times 10^{-12}}} = \underline{\underline{258,098 kHz}}$$

**Tabulka naměřených a vypočítaných hodnot – nezatížený obvod**

<b>f</b>	<b>U<sub>vst</sub></b>	<b>U<sub>vyst</sub></b>	<b>A<sub>u</sub></b>	<b>Poznámka</b>
<b>kHz</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>dB</b>	
150	0,59	0,012	-33,8	
200	0,59	0,040	-23,4	
220	0,59	0,070	-18,5	
230	0,59	0,090	-16,3	
240	0,59	0,160	-11,3	
245	0,59	0,220	-8,6	
250	0,59	0,340	-4,8	
255	0,59	0,520	-1,1	
258	0,59	0,590	0,0	Rezonanční frekvence
260	0,59	0,540	-0,8	
265	0,59	0,340	-4,8	
270	0,59	0,240	-7,8	
280	0,59	0,150	-11,9	
300	0,59	0,090	-16,3	
400	0,59	0,040	-23,4	

**Šířka pásma určená z grafu:**

$$B = 13\text{kHz}$$

**Jakost:**

$$Q = \frac{258}{13} = 19,85$$

## Tabulka naměřených a vypočítaných hodnot – zatížený obvod

<b>f</b>	<b>U<sub>VST</sub></b>	<b>U<sub>VYST</sub></b>	<b>A<sub>u</sub></b>	<b>Poznámka</b>
<b>kHz</b>	<b>V</b>	<b>V</b>	<b>dB</b>	
150	0,35	0,012	-29,3	
200	0,35	0,038	-19,3	
220	0,35	0,066	-14,5	
230	0,35	0,094	-11,4	
240	0,35	0,150	-7,4	
245	0,35	0,190	-5,3	
250	0,35	0,260	-2,6	
255	0,35	0,340	-0,3	
258	0,35	0,350	0,0	Rezonanční frekvence
260	0,35	0,340	-0,3	
265	0,35	0,280	-1,9	
270	0,35	0,220	-4,0	
280	0,35	0,140	-8,0	
300	0,35	0,092	-11,6	
400	0,35	0,042	-18,4	
500	0,35	0,034	-20,3	

### Šířka pásma určená z grafu:

$$B = 17\text{kHz}$$

### Jakost:

$$Q = \frac{258}{17} = 15,18$$

# Rezonanční křivky

