


Elektrotechnické a elektronické laboratória

LABORATORNE MERANIE

Dátum	Meral	Skupina	Trieda	Hodnotenie
21.2.1994.	Bohdan Miklovič	C.	III.D.	

Druh merania:

Meranie rezonančnej krivky paralelného rezonančného obvodu.

Číslo
merania:

13

Počet príloh: 6	Teplota prostredia 20 °C	Relat. vlhkosť 70 %
-----------------	--------------------------	---------------------

Schéma: vid' prílohy

Prístroje a pomôcky:

čítač - G - 2001.500

RC oscilátor BM 344 - Tesla

univerzálny voltmeter BM 388E

použité prípravky rez. obvodov

Meranie rezonančnej krivky paralelného rezonančného obvodu.

Úloha:

Meraním bod po bode určite priebeh rezonančnej krivky paralelného rezonančného obvodu v závislosti od frekvencie. Určite činiteľ akosti tohoto obvodu.

Popis metódy:

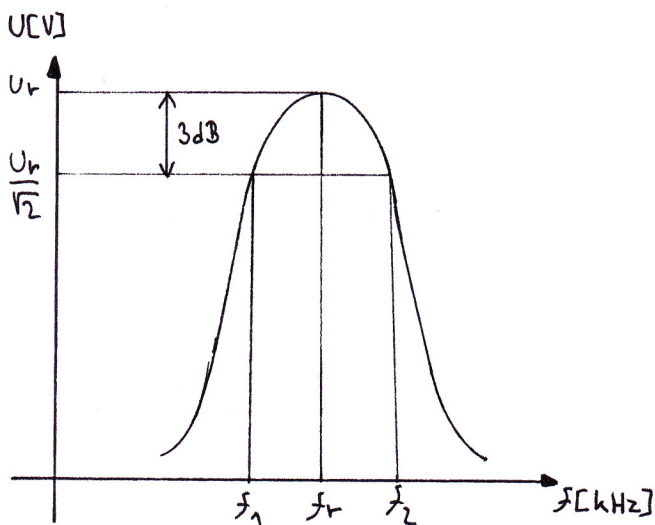
Impedancia paralelného rezonančného obvodu závisí od frekvencie striedavého napätia privádzaného na obvod. Pri frekvencii rezonančnej je jeho impedancia maximálna a prakticky rovná stratovému (činného) odporu obvodu. Pri meraní rez. krivky zapojíme meraný obvod do série so zdrojom a väzbovým kondenzátorom. Zmenou frekvencie sa mení impedancia rez.obvodu a tým úbytok napätia na obvode, ktorý meriame a zapisujeme do tabuľky spolu s nastavenou frekvenciou. Z nameraných hodnôt zostrojíme rezonančnú krivku.

Činiteľ akosti určíme zo vzťahu: $Q = \frac{2 \cdot f_r}{\Delta f_{3dB}}$

kde: f_rrezonančná frekvencia
 Δf_{3dB}šírka pásma pre pokles o 3dB
 f_1, f_2 ...frekvencie pri ktorých nastal pokles o 3dB, čiže pokles na: $\frac{U_r}{\sqrt{2}}$
 U_rnapätie na obvode pri rezonancii

Platí: $f_r = \frac{f_1 + f_2}{2}$

$\Delta f_{3dB} = f_2 - f_1$



Postup pri meraní:

Najprv zmenou frekvencie generátora určíme rezonančnú frekvenciu: Výstupný delič prepne na rozsah 1V a nastavíme napätie napr. 0,5V. VF voltmeter V_2 prepne tak isto na rozsah 1V a ladením generátora najdeme max. výchylku voltmetra V_2 . To je frekvencia f_r - odčítame ju na čítači. Pri tejto frekvencii nastavíme plynule nastavovacím deličom generátora na V_2 napätie 1V. Frekvenciou generátora znížime, až výchylka V_2 klesne tak, aby sme mohli na V_2 nastaviť 0,1V - zmenou frekvencia - nie napätia. Potom odčítame frekvenciu z čítača a zapíšeme do tabuľky. Frekvenciu postupne zvyšujeme tak, aby na V_2 bolo napätie: 0,2V 0,3V a to až do rezonancie a znova 0,9V 0,8V...0,1V. Zvlášť zapíšeme akej frekvencii zodpovedá napätie 0,707V (Pokles o 3dB) pri nižšej, vyššej frekvencii ako frekvencia z nameraných hodnôt určíme Q, B_{3dB} a stratový odpor

$$\text{obvodu zo vzťahu: } R = \frac{B_{3dB}}{2 \cdot C \cdot f_1 \cdot f_2}$$

V zhodnotení posuďte kvalitu obvodu (malá, veľká), a šírku pásma. Odhadnite možnosť použitia obvodu.

Tabuľka č.1.

$f_r = 252,32 \text{ kHz}$

$B_{3dB} = 6,54 \text{ kHz}$

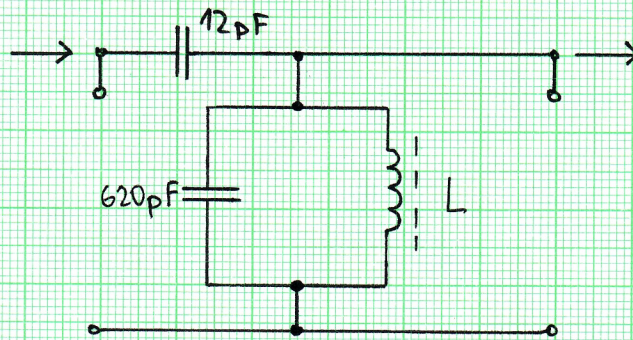
$Q = 77,16$

$$r = \frac{B_{3dB}}{2 \cdot C \cdot f_1 \cdot f_2}$$

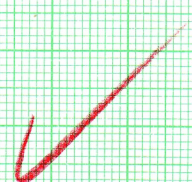
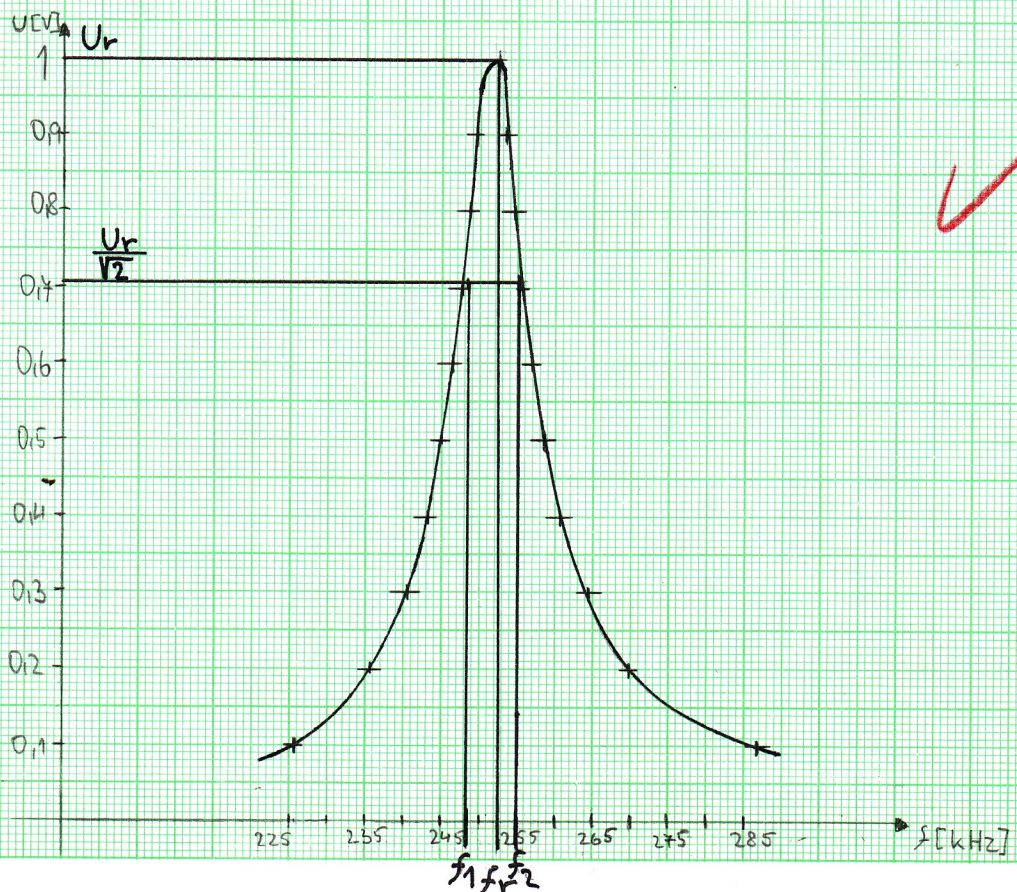
$r = 83,74 \Omega$

číslo merania	U_2 [V]	f [kHz]	f [kHz]
1	0,1	286,84	225,73
2	0,2	269,8	235,66
3	0,3	264,27	240,46
4	0,4	260,8	243,15
5	0,5	258,37	245,05
6	0,6	256,9	246,64
7	0,7	255,65	247,75
8	0,707	255	248,46
9	0,8	254,63	248,76
10	0,9	253,4	249,77

Schéma č.1.



Graf č.1.



Tabuľka č.2.

$f_r = 431,62 \text{ kHz}$

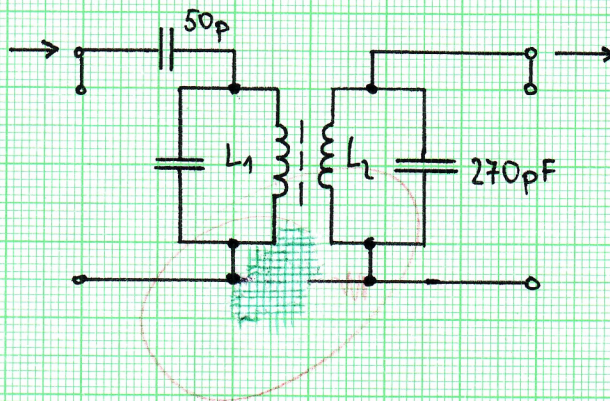
$B_{3\text{dB}} = 3,7 \text{ kHz}$

$Q = 233,3$

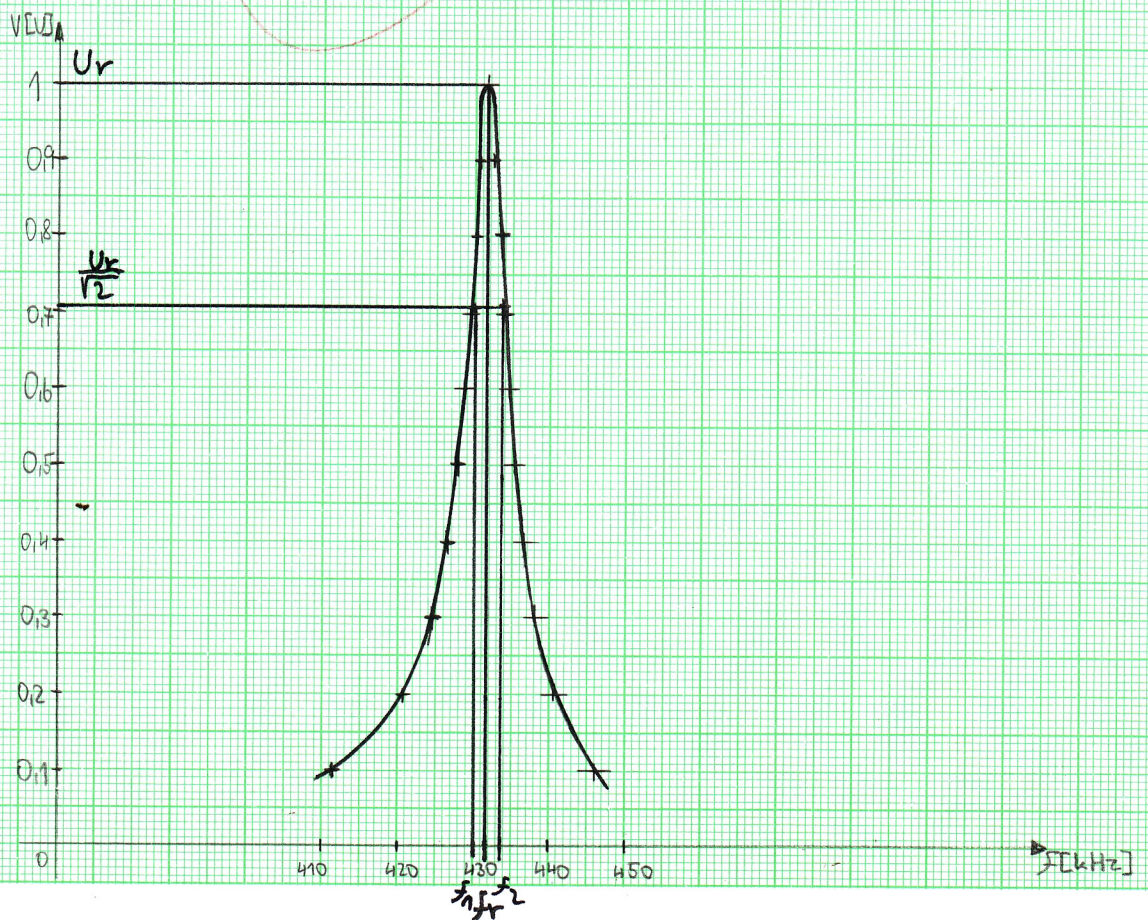
$r =$

číslo merania	U_2 [V]	f [kHz]	f [kHz]
1	0,1	446,09	441,34
2	0,2	440,52	420,94
3	0,3	438,04	424,67
4	0,4	436,63	426,77
5	0,5	435,37	427,99
6	0,6	434,71	428,88
7	0,7	434	429,63
8	0,707	433,7	430
9	0,8	433,5	430,19
10	0,9	432,62	430,75

Schéma č.2.



Graf č.2.



Tabuľka č.3.

$f_r = 399$

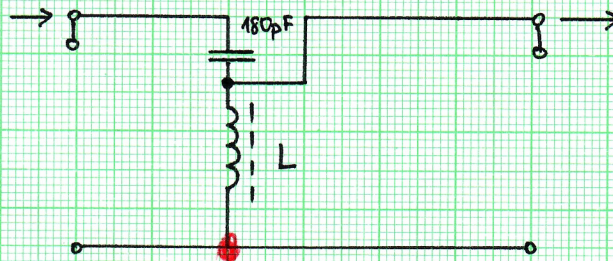
$B_{3dB} = 42,06$

$Q = 18,97$

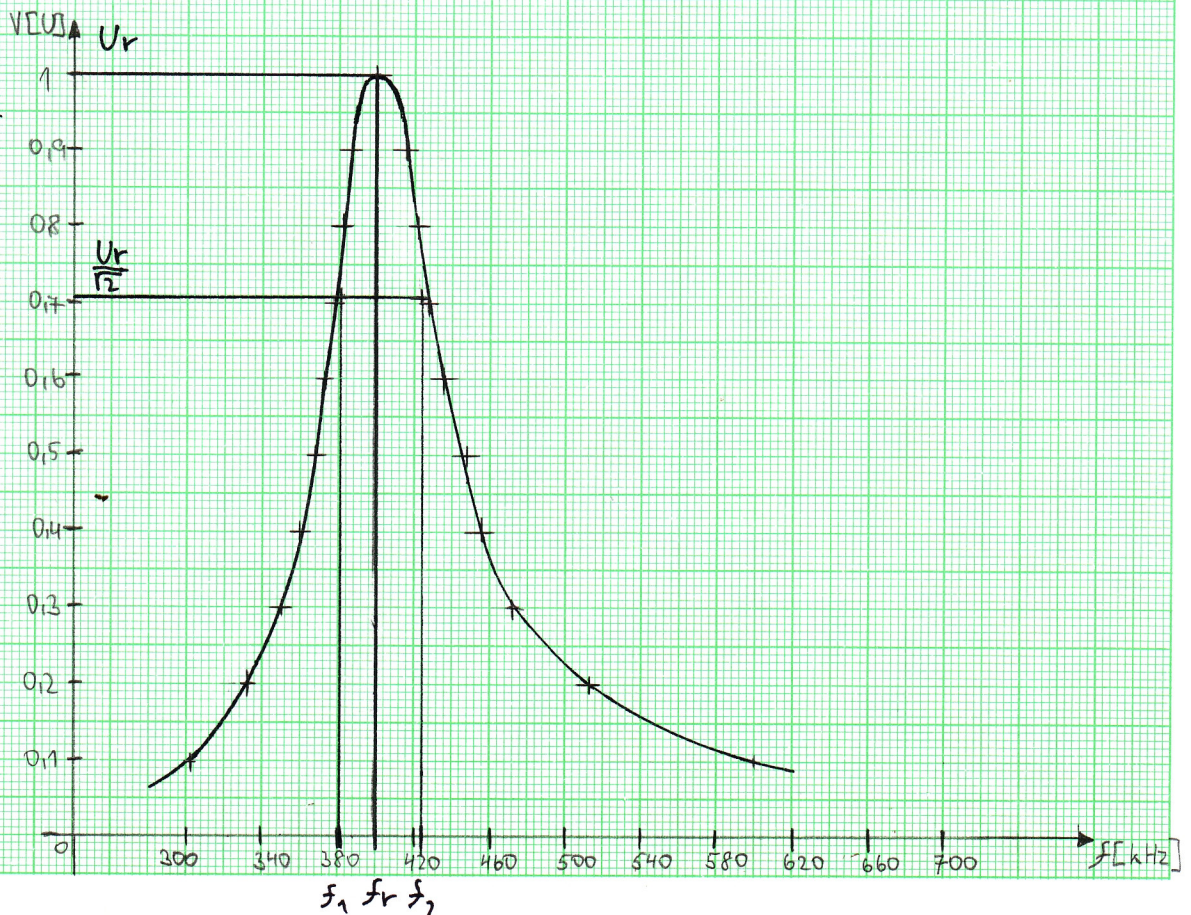
$r =$

číslo merania	U_2 [V]	f [kHz]	f [kHz]
1	0,1	598,22	303,11
2	0,2	513,74	332,94
3	0,3	466,56	349,4
4	0,4	456,5	359,03
5	0,5	447,73	367,87
6	0,6	436,2	373,77
7	0,7	428,6	378,58
8	0,707	423,63	381,57
9	0,8	422,05	382,7
10	0,9	416,66	387,62

Schéma č.3.



Graf č.3.



Zhodnotenie :

Najvyššiu kvalitu dosiahol obvod č. 2, pretože je to takmer ideálne zapojenie paralelného obvodu. Ako najhorši sa ukázal obvod č. 2, ktorý neobsahuje paralelný kondenzátor. Obvod č. 2 predstavuje viazaný rez. obvod.