

Vsiljeno nihanje nihajnega kroga (Vaja 43)

Električno nihanje v nihajnem krogu Spollinga na nihanje mihala na vijačnu vzmet. Napetost ustreza odčitku in to hitrosti uteži. Električna energija kondenzatorja ustreza prožnosti energiji vzmeti in magnetna energija tuljavne kinetični energiji uteži.

Podobno kot pri mehničnem nihalu tudi nihanje nihajnega kroga izven po dovolj dolgem času, če ga samo enkrat vzbudimo in nato prepustimo samemu sebi, če pa v njem stalno vzbujamo sinusno nihanje, lahko opazujemo vsiljeno nihanje. Nihajni krog v ta namen induktivno sklopimo z oscilatorjem in spremljamo bodisi frekvenca vsiljen sinusne napetosti ali pa lastno frekvenca nihajnega kroga. Z osciloskopom lahko izmerimo amplitudo inducirane napetosti in fazno razliko med napetostjo na kondenzatorju nihajnega kroga in napetostjo oscilatorja.

Naloga

1. Z osciloskopom opazuj vzbujeno nihanje v nihajnem krogu ki je induktivno vezan z oscilatorjem. Določa resonančno krivuljo pri različnih stopnjah dušenja.
2. Opazuj z osciloskopom Lissajousove figure in oceni fazno razliko med inducirano napetostjo in vzbujeno napetostjo.

Potrebnosti

- Osciloskop
 - Oscilator ($V = 600\text{Hz}$)
 - Resonančni krog
- uporabi $5\ \Omega$, $10\ \Omega$ in $30\ \Omega$

Navodilo

Abrazivno vezje ustrezno zvežemo. Če merimo napetost na obeh
Euljarah hkrati, zvežemo Euljavo L z vodoravnim
odklanjajočim, kondenzator C_0 pa z navpično odklanjajočim
se pravem plošči osciloskopa. Če meriš samo napetosti na
nitagnem krogu, vključimo časovno pozicijo osciloskopa.

Kapaciteto C_0 pa raznih legah razberemo iz umernih vrednosti.
 C_0 določimo tako, da poženemo oscilator, prilagodimo osciloskop na
 C_0 nato pa zadržimo kondenzator tako, da dobiš resonanco.
Preberemo C_0 in izračunamo L iz znane frekvence.

Vrtilni kondenzator premikamo in si zapisujemo prebrane napetostne
amplitude U (oz. U/U_0). Ponovimo meritev še z vrtenjem
v drugo smer. Ponovimo še z dožigom z upori 5, 10 in 20 Ω .

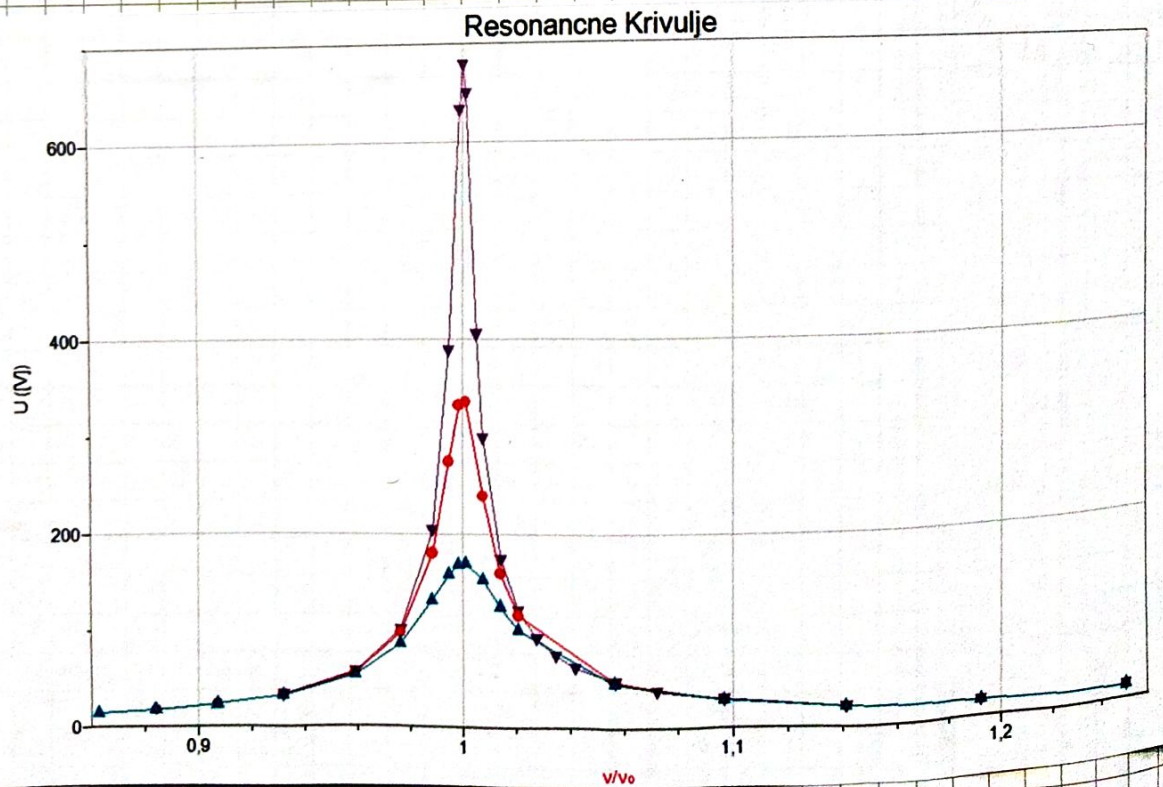
Lissajousove figure dobimo, če odklanjamo elektronski curek
z napetostjo v nitagnem krogu in v vodoravni smeri z
napetostjo na Euljari L .

R = 5 Ω		
C [pF]	U [V]	v/v ₀
150	8,113	1,614306
175	9,053	1,494556
200	10,238	1,398029
225	11,781	1,318074
250	13,870	1,250434
275	16,861	1,192241
300	21,496	1,141484
325	29,639	1,096702
340	38,353	1,072237
350	47,694	1,056808
360	63,023	1,042026
365	75,063	1,034864
370	92,737	1,027848
375	121,119	1,020973
380	173,692	1,014234
385	298,606	1,007626
387	404,638	1,005019
390	649,144	1,001146
391	677,990	0,999865
392	632,277	0,998589
395	388,640	0,994789
400	204,304	0,988552
410	101,066	0,976422
425	57,074	0,959036
450	33,019	0,932015

R = 10 Ω		
C [pF]	U [V]	v/v ₀
250	13,867	1,250418
275	16,854	1,192224
300	21,477	1,141466
325	29,581	1,096683
350	47,413	1,056788
375	116,119	1,020953
380	159,509	1,014213
385	238,808	1,007606
390	335,991	1,001126
392	332,353	0,998568
395	274,482	0,994769
400	180,247	0,988532
410	97,558	0,976401
425	56,372	0,959015
450	32,864	0,931993
475	23,16	0,907134
500	17,874	0,884163

R = 20 Ω		
C [pF]	U [V]	v/v ₀
250	13,853	1,250352
275	16,823	1,192156
300	21,401	1,141395
325	29,351	1,096609
350	46,337	1,056711
375	100,94	1,020873
380	125,068	1,014133
385	152,829	1,007525
390	169,52	1,001044
392	168,406	0,998487
395	158,346	0,994687
400	131,23	0,988449
410	86,472	0,976318
425	53,8	0,95893
450	32,268	0,931906
475	22,924	0,907044
500	17,753	0,884071
525	14,479	0,862759

Dodatni podatki	
L [H]	0,00018
v ₀ [Hz]	600000
R1 [Ω]	5
R2 [Ω]	10
R3 [Ω]	20



$$a = 2,2 \text{ cm}$$

$$b = 2,2 \text{ cm}$$

$$\arcsin\left(\frac{2,2}{2,2}\right) = \underline{90^\circ}$$

V rezonanci :

$$V_d = 675V$$

