

B2_06 Vsiljeno nihanje nihajnega kroga

Teoretični uvod

Pri tej vaji merimo odziv električnega nihajnega kroga pri različnih frekvencah. Ugotovimo, da je odziv največji, če je vzbujevalna frekvenca enaka lastni frekvenci nihajnega kroga: $\omega_0^2 = 1/(LC)$. Velikost odziva pa je odvisna še od dušenja, torej izgube energije, ki se sprošča v nihajnem krogu.

Naloga

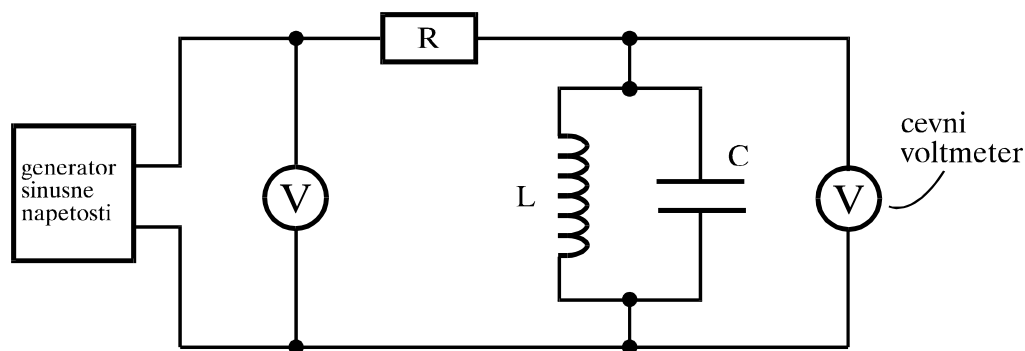
Nariši resonančno krivuljo in določi induktivnost tuljave!

Potrebščine

RC generator, upornik (10 K Ω), kondenzatorski izbiralnik, voltmeter, tuljava cevni voltmeter.

Navodilo

Sestavi vezje, kot kaže slika.



Nihajni krog sestavljata tuljava in kondenzator. Nihajni krog preko upornika vzbuja z RC generatorjem, odziv pa merimo s cevnim voltmetrom, ki ima zelo velik notranji upor (10 M Ω). Izmeri odvisnost $U=U(\omega)$ in določi ω_0 (tam je napetost največja). Meritev napravi s tremi različnimi kapacitivnostmi in za vsako meritev nariši resonančno krivuljo. Iz znane kapacitivnosti in ω_0 izračunaj induktivnost priključene tuljave. Pri meritvah bodi pozoren, da boš največ meritev opravil na območju različnih frekvenc blizu resonančne frekvence, ko se približuješ vrhu resonančne krivulje (tam naj bodo točke najbolj goste). Nima pomena opravljati večjega števila meritev napetosti pri enaki frekvenci.

Preden pričnemo opravljati meritev in zapisovati vrednosti v tabelo, preletimo celotno frekvenčno področje. Zlahka bomo opazili, kje je resonanca. Potrudimo se nastaviti frekvenco čim bolj natančno na vrednost resonančne frekvence (kjer je odziv na cevnem voltmtru največji). Sedaj nastavimo smiselno vrednost amplitude vzbujevalne frekvence približno na takšno vrednost, da je pri resonančni frekvenci kazalec odmaknjen skoraj do konca merilnega območja. Variiramo lahko merilno območje in amplitudo vzbujevalne (vsiljene) frekvence. Poskusimo z odmiki levo in desno od resonančne frekvence. Če nam odziv pri teh odmikih v obe smeri pada, potem imamo eksperiment pripravljen za meritev. Parametrov več ne spreminjamo. Vrnemo se k nižjim frekvencam in po korakih premerimo odziv za vso frekvenčno področje, tudi preko resonančne frekvence. Meritve na bodo najpogostejše v bližini resonančnega vrha. Enak postopek ponovimo za vse kondenzatorje, ki so priloženi vaji.

Med meritvijo mora biti vzbujevalna napetost na izhodu ojačevalnika konstantna (gumb na ojačevalniku), kar kaže voltmeter, ki ga priključimo na izhod generatorja sinusne napetosti.

Razmisli

1. Razložite pojme: vsiljeno nihanje, lastna frekvenca, dušenje, odziv sistema.
2. Kako bi se spremenila lastna frekvenca, če bi v tuljavo vstavili železno jedro?
3. Kaj je resonanca?
4. Narišite $A(\omega)$ (A = odziv sistema) pri vsiljenem nihanju in ga komentirajte. Kako dušenje vpliva na lego in višino resonančnega vrha?