

Analiza pasivnih elektronskih vezij

3. Vaja: Meritve na zaporednem nihajnjem krogu

Izberite kondenzator 47 nF, tuljavo 6,2 mH in upor 47 Ω , ter sestavite zaporedni nihajni krog, izmerite značilne parametre (neposredno oz. posredno) in jih primerjajte z izračunanimi vrednostmi oz. rezultati dobljenimi v primeru simulacije.

1. Izračuni:

S pomočjo enačb za nihajne kroge in izbranih vrednosti izračunajte:

- resonančno frekvenco nedušenega nihanja f_0 ,
- kvaliteto nihajnega kroga Q ,
- pasovno širino B ,
- valovno upornost Z_C ,
- faktor dušenja d ,
- faktor dušenja frekvence δ ,
- frekvenco dušenega nihanja f_d .

2. Vsiljeno nihanje

S pomočjo vzbujanja s sinusno napetostjo izmerite:

- resonančno frekvenco $\omega_0 (f_0)$ in posnemite frekvenčno in fazno (U_{vh}/I) karakteristiko,
- zgornjo (f_{ug}) in spodnjo (f_{sp}) mejno frekvenco,
- izračunajte pasovno širino B ,
- kvaliteto nihajnega kroga Q z merjenjem napetosti U_R in U_L oz. U_C .

3. Lastno nihanje

S pomočjo vzbujanja s pravokotnimi impulzi izmerite:

- perioda T_d in frekvenco f_d lastnega nihanja,
- amplitudi U_1 in U_2 in izračunajte logaritemski dekrement dušenja ϑ ,
- izračunajte faktor dušenja d ,
- izmerite kritično upornost R_k .

[Navodila za delo](#)

■ Meritve pri vsiljenem nihanju

Nastavite sinusno napetost na funkcijskem generatorju in s spremjanjem frekvence poiščite resonančno frekvenco f_0 (največja napetost na uporu). Določite zgornjo in spodnjo frekvenčno mejo (napetost pada za 3dB) in izračunajte pasovno širino. Iz dobljenih rezultatov izračunajte še kvaliteto nihajnega kroga (lahko tudi iz razmerja U_C/U_R pri f_0 in dušenje nihajnega kroga).

■ Meritve pri lastnem nihanju

Na generatorju izberite pravokotni signal in nastavite primerno frekvenco, da bo dobro viden del iznihavanja. Iz oscilograma pri kalibrirani časovni bazi izmerite periodo T_0 in sosednji amplitudi U_1 in U_2 . Na podlagi teh vrednosti lahko izračunate frekvenco dušenega nihanja f_d in faktor dušenja δ . Določite še vrednost kritične upornosti R_k tako, da s potenciometrom nastavite kritično dušenje in z ohmmetrom izmerite pripadajočo upornost.

1. Osnovne enačbe in izračuni:

Izbrane komponente: $R = \underline{\quad} [\Omega]$; $L = \underline{\quad} [mH]$; $R_L = \underline{\quad}$; $C = \underline{\quad} [nF]$

Izračuni:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \underline{\quad} [kHz], \quad Z_C = \sqrt{\frac{L}{C}} = \underline{\quad} [\Omega],$$

$$Q = \frac{Z_C}{R} = \underline{\quad}, \quad d = \frac{1}{Q} = \underline{\quad},$$

$$B = \frac{f_0}{Q} = \underline{\quad}, \quad \delta = \frac{R_{LS}}{2L} = \underline{\quad} [rd/s],$$

$$\omega_d = \sqrt{\omega_0^2 - \delta^2} = \underline{\quad} [rd/s],$$

$$f_d = \frac{\omega_d}{2\pi} = \underline{\quad}.$$

2. Meritev pri vsiljenem nihanju:

(POZOR! Korigirajte upad signala na generatorju okrog f_0 zaradi močnega znižanja impedance nihajnjega kroga)

Rezultati meritev:

$$U_{Rf_0} = \underline{\hspace{2cm}} V, U_{Cf_0} = \underline{\hspace{2cm}} V,$$

$$f_0 = \underline{\hspace{2cm}} \text{kHz} ; f_{sp} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kHz} ; f_{zg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kHz} ; B = f_{zg} - f_{sp} = \underline{\hspace{2cm}} \text{kHz},$$

$$Q = \frac{U_C}{U_R} = \underline{\hspace{2cm}} ; d = \frac{1}{Q} = \underline{\hspace{2cm}}.$$

Tabela za vnos izmerjenih oz. izračunanih vrednosti:

f [Hz]					$f_{sp} =$	$f_0 =$	$f_{zg} =$				
$U_{vh}[\text{dB}]$											
$U_{Izh}[\text{dB}]$											
$A_u[\text{dB}]$											
$\phi [^\circ]$											

Amplitudno - frekvenčna karakteristika zaporednega nihajnjega kroga:

Fazno-frekvenčna karakteristika zaporednega nihajnjega kroga:

3. Meritev pri lastnem nihanju

Meritve in izračuni pri lastnem nihanju:

$$T_d = \underline{\quad} \text{ [μs]}, \quad U_1 = \underline{\quad} \text{ [V]}, \quad U_2 = \underline{\quad} \text{ [V]},$$

