

Analiza pasivnih elektronskih vezij

### 3. Vaja: Meritve na zaporednem nihajnem krogu

#### Navodila za delo

Izberite primeren kondenzator npr. 47nF, tuljavo (5mH ÷ 20mH) in upor 47Ω, ter sestavite zaporedni nihajni krog, izmerite značilne parametre (neposredno oz. posredno) in sicer:

- Meritve pri vsiljenem nihanju
- Meritve pri lastnem nihanju
- Opravite izračune na podlagi podatkov in jih primerjajte z izmerjenimi vrednostmi

#### a) Meritve pri vsiljenem nihanju

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

#### Izmerite:

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

Izbrane vrednosti:  $R = \text{_____ } \Omega$ ;  $L = \text{_____ } mH$ ;  $R_L = \text{_____ } \Omega$ ;  $C = \text{_____ } nF$

**POZOR! Korigirajte upad nivoja signala na generatorju okrog  $f_0$  zaradi močnega znižanja impedance nihajnega kroga**

Tabela za vnos izmerjenih oz. izračunanih vrednosti:

<b>f [Hz]</b>	1k	2k	5k	$f_{sp} =$	$f_0 =$	$f_{zg} =$	20k	50k	
<b><math>U_{vh}</math> [dB]</b>									
<b><math>U_{izh}</math> [dB]</b>									
<b><math>A_u</math> [dB]</b>									
<b><math>\phi</math> [°]</b>									

**Meritev frekvenčne odvisnosti izhodnega signala**

**Meritev fazne odvisnosti med vhodnim in izhodnim signalom**

**Rezultati meritev:**

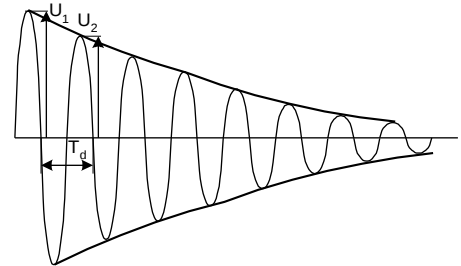
$U_{Rf_0} = \text{___} V$ ,  $U_{Cf_0} = \text{___} V$  .....uporabite digitalni voltmeter (ocenite pravilnost rezultata)

$f_0 = \text{___} kHz$  ;  $f_{sp} = \text{___} kHz$  ;  $f_{zg} = \text{___} kHz$  ;  $B = f_{zg} - f_{sp} = \text{___} kHz$  ,

$$Q = \frac{U_C}{U_R} = \text{_____} ;$$

**b) Meritev pri lastnem nihanju**

Na generatorju izberite pravokotni signal in nastavite primerno frekvenco, da bo dobro vidno nekaj period 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  $\delta$ . Določite še vrednost kritične upornosti  $R_k$  tako, da s potenciometrom nastavite kritično dušenje in z ohmmetrom izmerite pripadajočo upornost.



$$T_d = \text{_____} [\mu\text{s}], \quad U_1 = \text{_____} [\text{V}],$$

$$U_2 = \text{_____} [\text{V}],$$

$$f_d = \frac{1}{T_d} = \text{_____}$$

$$\delta = \ln \frac{U_1}{U_2} = \text{_____}$$

**c) Izračuni**

S pomočjo enačb za nihajne kroge izračunajte in primerjajte \_\_\_\_\_

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

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

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

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

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

$$f_d = \frac{\omega_d}{2\pi} = \text{_____}$$