

ELEKTRONIKA

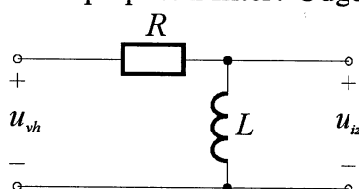
(pisni izpit: 17.6.2009)

Čas reševanja: 90 minut

Teža nalog: 25+30+25+20=100%

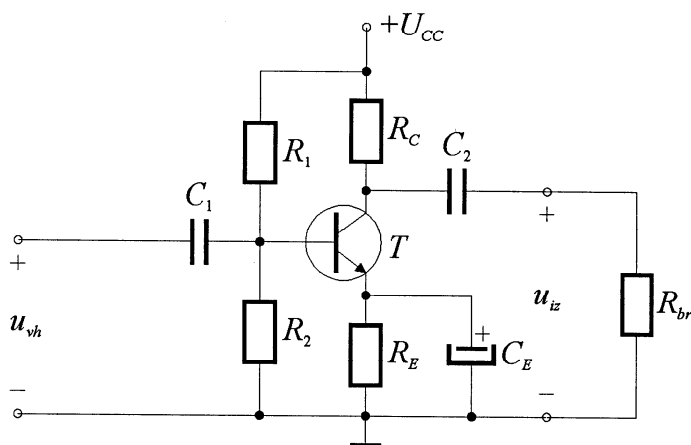
1. naloga (25%)

- Za vezje na sliki izpeljite izraza za **prenosno funkcijo** $H(j\omega)$, **amplitudni del** prenosne funkcije $|H(j\omega)|$ **fazni kot** $\varphi(\omega)$.
- Določite izraz za **mejno frekvenco** f_0 .
- Določite **induktivnost** L , da bo pri $R = 2 \text{ k}\Omega$ mejna frekvenca enaka $f_0 = 20 \text{ kHz}$.
- Skicirajte potek amplitudnega in faznega **Bodejevega diagrama** (Namig: določite, kam limitirata vrednosti izrazov $|H(j\omega)|$ in $\varphi(\omega)$ pri nizkih ($\omega \rightarrow 0$) in visokih frekvencah ($\omega \rightarrow \infty$)).
- Ali gre za nizkoprepustni ali visokoprepustni filter? Odgovor utemelji.



2. naloga (30%)

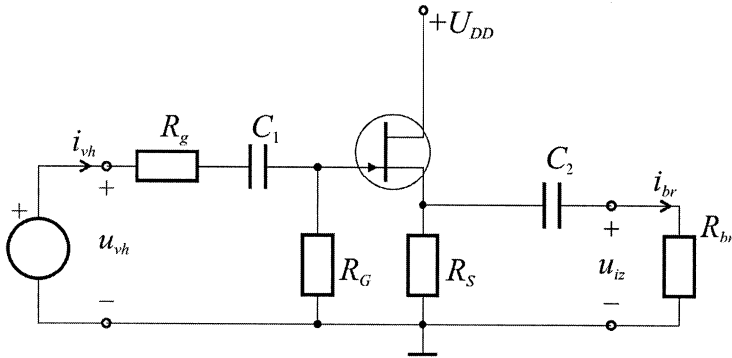
- Za tranzistorski ojačevalnik v orientaciji s skupnim emitorjem narišite nadomestno shemo za majhne izmenične signale in izračunajte napetostno ojačanje $A_u = u_{iz}/u_{vh}$, tokovno ojačanje $A_i = i_{br}/i_{vh}$ ter vhodno izhodno notranjo upornost $r_{vh} = u_{vh}/i_{vh}$ in $r_{iz} = u_{iz}/i_{iz}$.



$$\begin{aligned} R_1 &= 39 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 12 \text{ k}\Omega \\ R_C &= 2,2 \text{ k}\Omega \\ R_E &= 560 \Omega \\ R_{br} &= 1,5 \text{ k}\Omega \\ h_{11e} &= 2 \text{ k}\Omega \\ h_{21e} &= 120 \\ h_{12e} &= 10^{-3} \\ h_{22e} &= 10^{-4} \text{ S} \\ C &= \infty \\ C_E &= \infty \end{aligned}$$

3. naloga (25%)

- Določite položaj delovne točke (I_{DQ} in U_{DSQ}) ter vrednost transkonduktance g_m v tej točki. Predpostavite lahko $U_{RG} \approx 0$ V.
- Narišite nadomestno shemo za majhne izmenične signale in določite napetostno in tokovno ojačanje $A_u = u_{iz} / u_{vh}$.



Elementi:

$$R_g = 20 \text{ k}\Omega \quad R_G = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_S = 470 \text{ }\Omega \quad R_{br} = 6,8 \text{ k}\Omega$$

$$C_1 = C_2 = \infty \text{ F}$$

$$U_{DD} = 10 \text{ V}$$

Tranzistor:

$$U_p = -7,28 \text{ V} \quad I_{DSS} = 20 \text{ mA}$$

$$U_{GSQ} = -3,1 \text{ V} \quad r_D = \infty \text{ }\Omega$$

$$i_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{u_{GS}}{U_p} \right)^2; \quad g_m = \left. \frac{di_D}{du_{GS}} \right|_Q$$

4. naloga (20%)

- Narišite shemo preprostega diferenciatorja (odvajalnika) z operacijskim ojačevalnikom in IZPELJITE izraz za izhodno napetost kot funkcijo vhodne napetosti. Predpostavite, da je operacijski ojačevalnik idealen ($R_{vh} = \infty$, $R_{iz} = 0$, $A = \infty$).
- Denimo, da sta $R = 100 \text{ k}\Omega$ in $C = 100 \text{ nF}$ in da je na vhod vezja priključen signal prikazan na spodnji sliki. Določite in skicirajte izhodni signal.
- Če ohranimo vrednost upora nespremenjeno $R = 100 \text{ k}\Omega$, kakšno vrednost kondenzatorja bi morali izbrati, da bi izhodno napetost pri danem vhodnem signalu omejili na največ $\pm 10 \text{ mV}$?

