

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, JUN 2006.

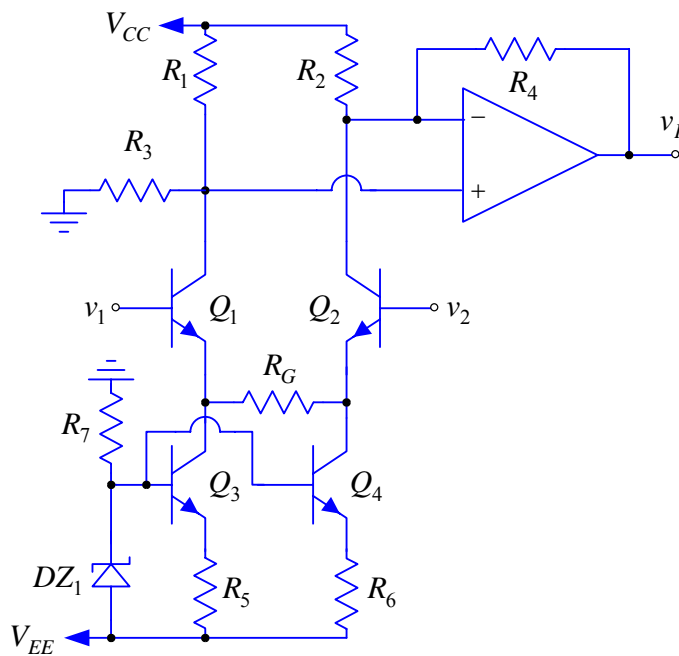
Polaze se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4) ili kompletan ispit (svi zadaci)

IME I PREZIME \_\_\_\_\_ BR. INDEKSA \_\_\_\_\_

1	2	3	4	$\Sigma$

1. a) [4] Nacrtao direktno spregnut pojačavač (bez upotrebe sprežnih kondenzatora) sa NPN tranzistorima i negativnom povratnom spregom koja smanjuje ulaznu otpornost i povećava izlaznu otpornost, napajan iz dve baterije za napajanje.
- b) [2] Napisati opšte izraze za izračunavanje ulazne i izlazne otpornosti pojačavača iz tačke a).
- c) [4] Nacrtao vremenske dijagrame napona na priključcima oba tranzistora za sinusoidalni napon pobudnog generatora.

**Rešenje:**



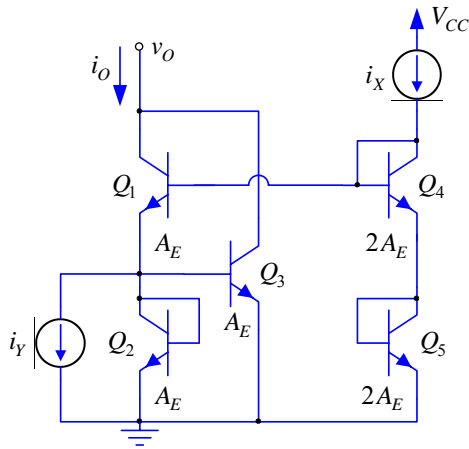
2. U kolu pojačavača sa slike operacioni pojačavač se može smatrati idealnim i napaja se iz baterija  $V_{CC} = -V_{EE} = 12\text{ V}$ . Parametri tranzistora su:  $I_S = 10\text{ fA}$ ,  $\beta_F \rightarrow \infty$ ,  $V_A \rightarrow \infty$  i  $V_{CES} = 0,2\text{ V}$ , Zener dioda je idealna sa  $V_Z = 1,25\text{ V}$ , dok je  $R_1 = R_2 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = R_4 = 100\text{ k}\Omega$ ,  $R_5 = R_6$  i  $R_7 = 10\text{ k}\Omega$ .

- a) [1] Odrediti otpornost  $R_5$  tako da u mirnoj radnoj tački ( $V_1 = V_2 = 0$ ) bude  $I_{C1} = 500\text{ }\mu\text{A}$ .
- b) [5] Odrediti otpornost  $R_G$  tako da bude  $v_I = kv_D$ ,  $k = 100$ ,  $v_D = v_2 - v_1$ . Smatrati da su svi tranzistori u direktnom aktivnom režimu, a operacioni pojačavač izvan zasićenja.
- c) [2] Ako je  $(v_1 + v_2)/2 = 0$ , odrediti opseg vrednosti napona  $v_{D\min} \leq v_D \leq v_{D\max}$  u kojem važi zavisnost iz prethodne tačke.
- d) [2] Ako je  $v_1 = v_2 = V$ , odrediti opseg vrednosti napona  $V_{\min} \leq V \leq V_{\max}$  u kojem su svi tranzistori u direktnom aktivnom režimu, a operacioni pojačavač izvan zasićenja.

**Rešenje:**

3. a) [2] Nacrtati pojačavač sa zajedničkim kolektorom, napajan iz dve baterije za napajanje, koji je kapacitivno spregnut preko kondenzatora  $C_G$  sa pobudnim generatorom i kapacitivno spregnut preko kondenzatora  $C_P$  sa potrošačem.
- b) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja za  $C_G \rightarrow \infty$  i  $C_P \rightarrow \infty$ .
- c) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja za  $C_G \rightarrow \infty$  i konačno  $C_P$ .
- d) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja za konačno  $C_G$  i  $C_P \rightarrow \infty$ .
- e) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja za konačne  $C_G$  i  $C_P$ .

**Rešenje:**



4. Osim površina emitora, svi tranzistori u kolu sa slike su identičnih karakteristika. Na slici je, pored svakog tranzistora, data površina emitorskog spoja, dok je:  $\beta_F = \beta_0 \rightarrow \infty$ ,  $V_A \rightarrow \infty$ ,  $V_t = 25\text{mV}$  i  $V_{CC} = 3\text{V}$ . Smatrati da su svi tranzistori u direktnom aktivnom režimu.

a) [5] Odrediti zavisnost  $i_o = f(i_x, i_y)$ .

b) [5] U okolini mirne radne tačke  $I_x = 1\text{mA}$  i  $I_y = 1\text{mA}$ , odrediti gornju graničnu učestanost  $f_H$  funkcije prenosa  $\beta(s) = I_o(s)/I_y(s)$ . Kod tranzistora čija je površina emitora  $A_E$  je  $C_\pi = 1\text{pF}$  i  $C_\mu \rightarrow 0$ .

Tranzistore sa površinom emitora  $2A_E$  posmatrati kao dva paralelno povezana tranzistora čija je površina emitora  $A_E$ .

**Rešenje:**