

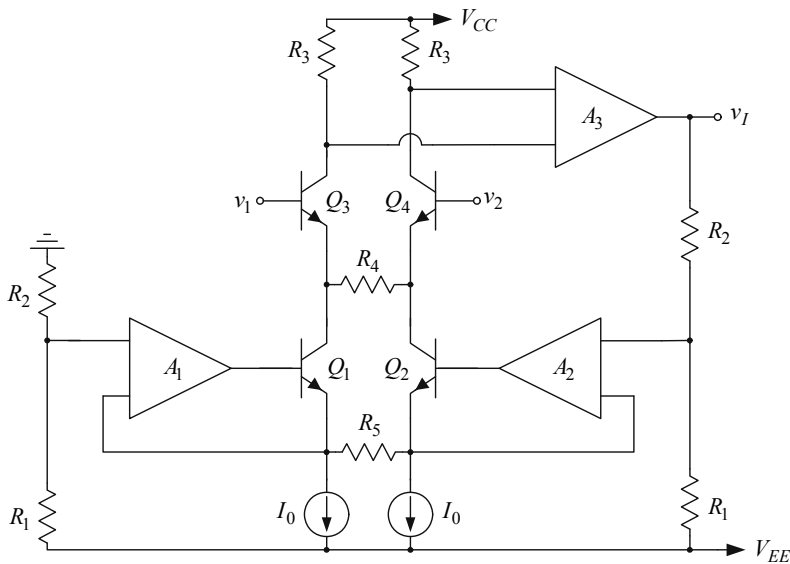
OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, JUL 2012.
Polaze se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)

IME I PREZIME _____ **BR. INDEKSA** _____

1	2	3	4	Σ

1. a) [3] Nacrtati instrumentacioni pojačavač napajan iz jedne baterije za napajanje. Na raspolaganju su četiri operaciona pojačavača, otpornici i jedna baterija za napajanje.
- b) [2] Izračunati pojačanje pojačavača iz tačke a).
- c) [2] Nacrtati zavisnost pojačanja pojačavača iz tačke a) od otpornika za podešavanje pojačanja.
- d) [2] Nacrtati zavisnost pojačanja pojačavača iz tačke a) od otpornika u povratnoj sprezi ulaznih operacionih pojačavača.
- e) [1] Nacrtati zavisnost izlaznog napona pojačavača iz tačke a) od napona baterije za napajanje.

Rešenje:



2. Instrumentacioni pojačavač sa slike se napaja iz baterija $V_{CC} = -V_{EE}$, svi tranzistori imaju $\beta_F \rightarrow \infty$ i rade u direktnom aktivnom režimu, dok su operacioni pojačavači izvan zasićenja.

a) [2] Odrediti polaritet ulaznih priključaka operacionih pojačavača, tako da u kolu bude ostvarena negativna reakcija.

b) [5] Ako su operacioni pojačavači idealni, pod uslovom iz prethodne tačke, odrediti zavisnost $v_I = f(v_D)$,

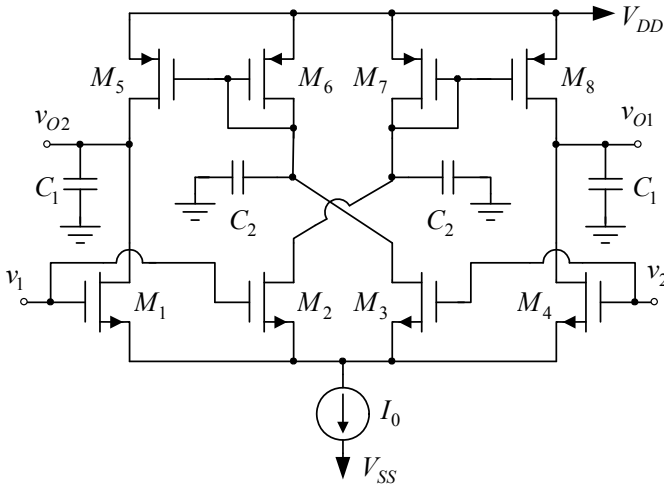
$$v_D = v_1 - v_2.$$

[3] Ako je naponski ofset operacionih pojačavača (meren na njihovim ulaznim priključcima) $|V_{OS1}| \leq 1\text{mV}$, $|V_{OS2}| \leq 1\text{mV}$ i $|V_{OS3}| \leq 1\text{mV}$, odrediti opseg vrednosti izlaznog napona u mirnoj radnoj tački $V_{I\min} \leq V_I \leq V_{I\max}$. Smatrati da su sve ostale karakteristike operacionih pojačavača idealne i da je $V_{BE} \approx \text{const}$.

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 karakteristiku pojačanja za $C_G \rightarrow \infty$ i $C_P \rightarrow \infty$.
- c) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku karakteristiku pojačanja za $C_G \neq \infty$ i $C_P \rightarrow \infty$.
- d) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku karakteristiku pojačanja za $C_G \rightarrow \infty$ i $C_P \neq \infty$.
- e) [2] Nacrtati Bodeovu amplitudsku karakteristiku pojačanja za $C_G \neq \infty$ i $C_P \neq \infty$.

Rešenje:



4. Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su: $\mu_n C_{ox} = 110 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\mu_p C_{ox} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TN} = 0,7 \text{ V}$, $V_{TP} = -V_{TN}$, $\lambda_n = 0,04 \text{ V}^{-1}$, $\lambda_p = 0,05 \text{ V}^{-1}$, $(W/L)_{1-8} = 10/1$, dok je: $V_{DD} = -V_{SS} = 1,65 \text{ V}$, $I_0 = 200 \mu\text{A}$ i $C_1 = C_2 = 1 \text{ pF}$.

- a) [5] Odrediti funkciju prenosa naponskog pojačanja $A_d(s) = V_o(s)/V_d(s)$, $V_o = V_{o2} - V_{o1}$, $V_d = V_2 - V_1$.
- b) [2] Nacrtati asimptotsku amplitudsku karakteristiku naponskog pojačanja $A_d(jf) = V_o(jf)/V_d(jf)$.
- c) [2] Odrediti gornju graničnu učestanost pojačavača f_H ?
- d) [1] Za koliko će se promeniti gornja granična učestanost pojačavača ako se struja strujnog izvora poveća za 10%?

Rešenje: