

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, FEBRUAR 2012.

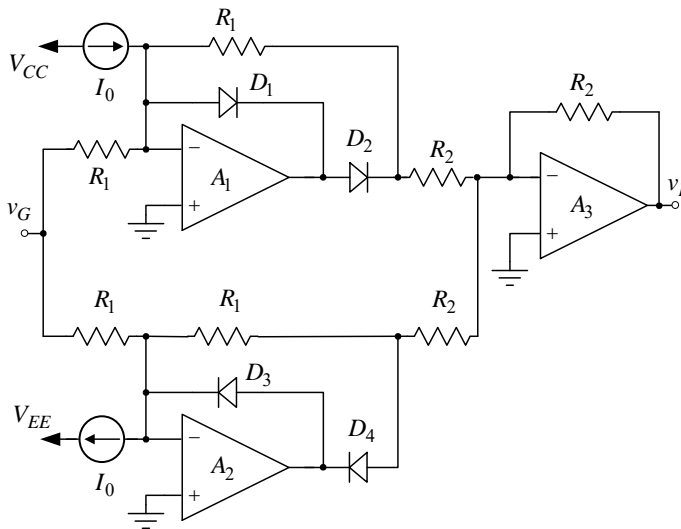
**Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)**

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

K		Zaokružiti K za bodove sa prvog kolokvijuma		
1	2	3	4	Σ

- 1. a)** [4] Nacrtati trostepeni pojačavač sa NPN tranzistorima i negativnom povratnom spregom, koji ima maksimalnu ulaznu i minimalnu izlaznu otpornost, i isti fazni stav ulaznog i izlaznog signala.
- b)** [3] Napisati opšte formule za naponsko pojačanje, ulaznu i izlaznu otpornost kola iz a).
- c)** [3] Nacrtati vremenske dijagrame napona na kolektorima i emiterima svih tranzistora u kolu iz a) za sinusoidalni ulazni napon.

Rešenje:



2. U kolu sa slike operacioni pojačavači se mogu smatrati idealnim i napajaju se iz baterija $V_{CC} = 5\text{V}$ i $V_{EE} = -5\text{V}$, provodne diode imaju pad napona $V_D = 0,6\text{V}$, dok je: $I_0 = 20\mu\text{A}$, $R_1 = 50\text{k}\Omega$ i $R_2 = 10\text{k}\Omega$.

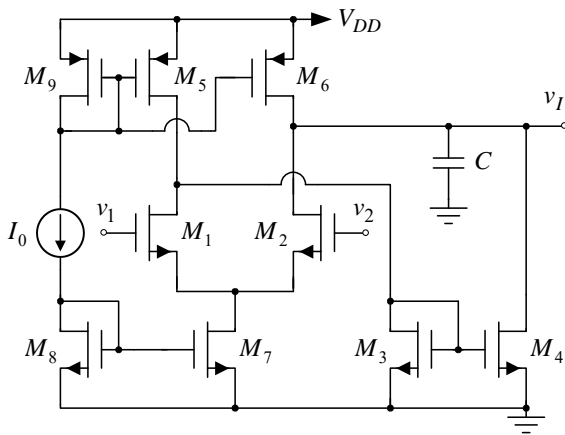
- [8] Odrediti i nacrtati zavisnost $v_I = f(v_G)$, $V_{EE} \leq v_G \leq V_{CC}$.
- [2] Ponoviti tačku a) kada je $I_0 = 0$.

Rešenje:

3. a) [2] Nacrtati "A" (alternate) šemu pojačavačke ćelije sa naizmeničnim rasporedom pn spojeva sa diodama i sa bipolarnim tranzistorima.
- b) [3] Izvesti vezu između struja u granama šeme iz a).
- c) [3] Nacrtati Gilbertov strujni pojačavač ili Gilbertovu pojačavačku ćeliju, koja odgovara šemi iz a).
- d) [2] Izvesti izraz za strujno pojačanje pojačavača iz c).

Rešenje:

4. Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su: $\mu_n C_{ox} = 100 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\mu_p C_{ox} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TN} = 0,7 \text{ V}$, $V_{TP} = -V_{TN}$, $\lambda_n = 0,04 \text{ V}^{-1}$, $\lambda_p = 0,05 \text{ V}^{-1}$, $(W/L)_{1-9} = 50/1$, dok je: $V_{DD} = 1,5 \text{ V}$, $I_0 = 100 \mu\text{A}$ i $C = 5 \text{ pF}$.



a) [3] Ako je mirna radna tačka pojačavača izabrana tako da su svi tranzistori u zasićenju, odrediti i nacrtati funkciju prenosa diferencijalnog pojačanja

$$A_d(s) = V_i(s)/V_d(s), V_d = V_1 - V_2.$$

b) [4] Odrediti i nacrtati asimptotsku amplitudsku karakteristiku funkcije prenosa $A_{dd}(s) = V_i(s)/V_{dd}(s)$ u okolini mirne radne tačke, gde je V_{dd} signal koji potiče od promenljivog napona napajanja V_{DD} . Smatrati da je promenljivi signal V_{dd} mali signal i da je $v_1 = v_2 = 0$.

c) [3] Na osnovu rezultata iz tačaka a) i b) nacrtati asimptotsku amplitudsku karakteristiku faktora

$$\text{potiskivanja signala koji potiče od napona napajanja } PSRR^+ = \frac{V_i(s)/V_d(s)|_{v_{dd}=0}}{V_i(s)/V_{dd}(s)|_{v_d=0}}.$$

Rešenje: