

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, FEBRUAR 2013.

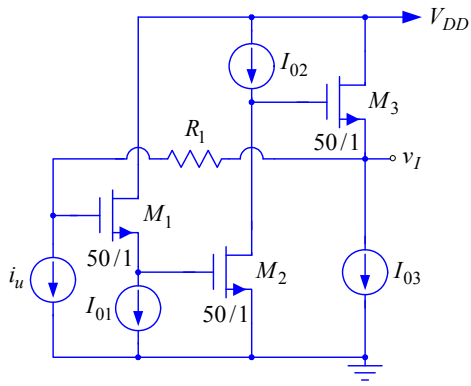
Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)

IME I PREZIME _____ BR. INDEKSA _____

| 1 | 2 | 3 | 4 | Σ |
|---|---|---|---|----------|
| | | | | |

1. a) [3] Nacrtni diferencijalni integrator sa operacionim pojačavačem, napajanim iz jedne baterije za napajanje.
- b) [3] Izvesti izraz za izlazni napon kola iz tačke a) u zavisnosti od ulaznih struja polarizacije operacionog pojačavača.
- c) [2] Modifikovati kolo iz tačke a) tako da se minimizira uticaj ulaznih struja polarizacije.
- d) [2] Izvesti izraz za izlazni napon kola iz tačke c) u zavisnosti od ulaznih struja polarizacije operacionog pojačavača.

Rešenje:



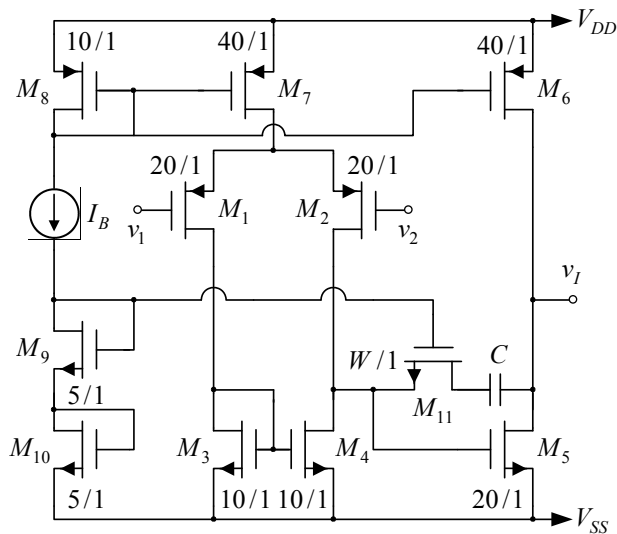
Rešenje:

2. [10] Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su: $\mu_n C_{ox} = 100 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TN} = 0,7 \text{ V}$ i $\lambda_n = 0,04 \text{ V}^{-1}$, dok je $V_{DD} = 3,3 \text{ V}$. Na slici je, pored svakog tranzistora, dat i odnos širine i dužine kanala. Odrediti struje strujnih izvora I_{01-3} i otpornost R_1 tako da bude:

- Kružno pojačanje $\beta a = -250$ (pri proračunu zanemariti Earlyjev efekat kod tranzistora M_1 i M_3)
- Izlazni napon u mirnoj radnoj tački $V_I = 1,8 \text{ V}$
- Izlazna otpornost pojačavača $R_i = 2 \Omega$
- Transrezistansa $r_m = v_i / i_u = 10 \text{ k}\Omega$

3. a) [2] Nacrtati pojačavač sa operacionim pojačavačem i tranzistorom, napajanim iz dve baterije za napajanje, sa negativnom povratnom spregom koja povećava ulaznu impedansu i povećava izlaznu impedansu. U narednim tačkama se parazitne kapacitivnosti tranzistora mogu zanemariti.
- b) [4] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku strujnog pojačanja kola iz a), ukoliko operacioni pojačavač ima idealnu prenosnu karakteristiku.
- c) [4] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku strujnog pojačanja kola iz a), ukoliko operacioni pojačavač ima jednopolnu prenosnu karakteristiku.

Rešenje:



4. Parametri tranzistora u pojačavaču sa slike su: $\mu_n C_{ox} = 110 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\mu_p C_{ox} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TN} = 0,7 \text{V}$, $V_{TP} = -V_{TN}$, $\lambda_n = 0,04 \text{V}^{-1}$ i $\lambda_p = 0,05 \text{V}^{-1}$. Na istoj slici je, pored svakog tranzistora, dat odnos širine i dužine kanala, dok je: $V_{DD} = -V_{SS} = 2,5 \text{V}$, $I_B = 10 \mu\text{A}$, $C = 5 \text{pF}$ i $KT = 4 \cdot 10^{-21} \text{J}$.

- [3] Odrediti funkciju prenosa diferencijalnog pojačanja pojačavača $A_d(s) = V_i(s)/V_d(s)$, $V_d = V_2 - V_1$.
 - [2] Odrediti širinu kanala W tako da funkcija prenosa iz tačke a) bude jednopolna.
- [3] Ako se izlaz pojačavača kratko spoji sa invertujućim ulazom, a na neinvertujući ulaz dovede naponski generator čija je *ems* v_g , odrediti funkciju prenosa $A_1(s) = V_i(s)/V_g(s)$.
 - [2] Na osnovu rezultata iz prethodne tačke nacrtati asimptotsku amplitudsku karakteristiku funkcije prenosa $A_1(s)$ i odrediti propusni opseg novonastalog pojačavača.

Rešenje: