

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, SEPTEMBAR 2008.

Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - 2,5 sata) ili kompletan ispit (svi zadaci – 4 sata)

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

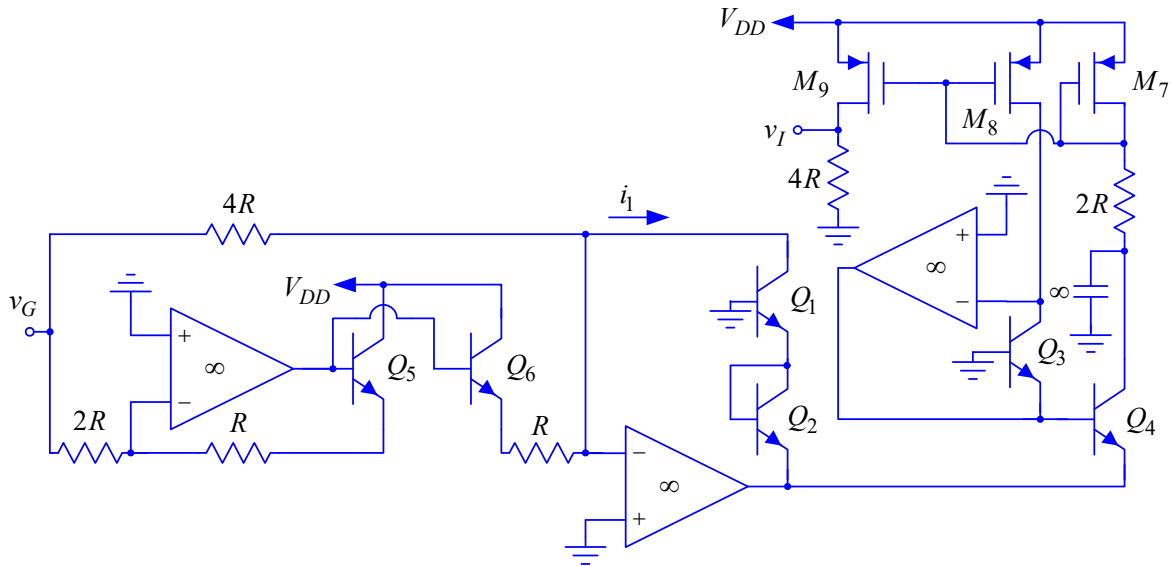
1	2	3	4	$\Sigma$

1. a) [3] Nacrtati instrumentacioni pojačavač sa tri operaciona pojačavača.
- b) [2] Nacrtati instrumentacioni pojačavač sa ulaznim stepenom napravljenim od dva neinvertujuća pojačavača na ulazu i diferencijalnim pojačavačem na izlazu.
- c) [3] Objasniti prednost ulaznog stepena pojačavača iz a) u odnosu na pojačavač iz b) sa stanovišta faktora potiskivanja signala srednje vrednosti  $\rho$ .
- d) [2] Objasniti prednost ulaznog stepena pojačavača iz a) u odnosu na pojačavač iz b) sa stanovišta jednostavnosti promene pojačanja.

**Rešenje:**

2. U kolu sa slike operacioni pojačavači se mogu smatrati idealnim, bipolarni tranzistori su identičnih karakteristika i imaju  $\beta_F \rightarrow \infty$  i  $V_A \rightarrow \infty$ , MOSFET-ovi su identičnih karakteristika sa  $\lambda \rightarrow 0$ , dok je  $R = 10\text{ k}\Omega$ . Smatrati da su svi bipolarni tranzistori, kada provode, polarisani za rad u direktnom aktivnom režimu, MOS tranzistori za rad u zasićenju, da su operacioni pojačavači izvan zasićenja, dok je ulazni napon  $v_G = V_m \sin(2\pi ft)$ ,  $f = 1\text{ kHz}$ .

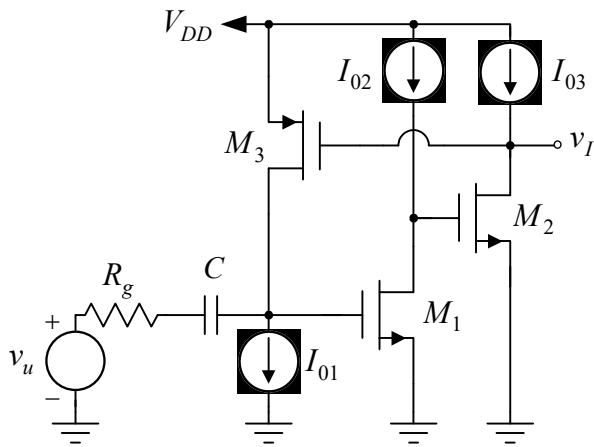
- [4] Odrediti zavisnost  $i_1 = f(v_G)$ .
- [4] Odrediti zavisnost  $v_I = g(i_1)$ .
- [2] Ako je  $V_m = 1\text{ V}$ , nacrtati vremenski oblik napona  $v_I$ .



**Rešenje:**

3. a) [2] Nacrtati integrator sa operacionim pojačavačem, napajanim iz dve baterije za napajanje.  
b) [4] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja kola iz tačke a) za slučaj idealnog operacionog pojačavača.  
c) [4] Nacrtati Bodeovu amplitudsku i faznu karakteristiku pojačanja kola iz tačke a) za slučaj operacionog pojačavača sa jednopolnom prenosnom karakteristikom.

**Rešenje:**



naponskog pojačanja  $A(jf) = V_i(jf) / V_u(jf)$ ;

**Rešenje:**

4. U kolu sa slike parametri tranzistora su:  
 $V_{TN} = -V_{TP} = V_T = 0,7 \text{ V}$ ,  $\mu_n C_{ox} = 110 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  
 $\mu_p C_{ox} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ,  $W/L = 10 \mu\text{m}/1 \mu\text{m}$ ,  
 $\lambda_n = 0,04 \text{ V}^{-1}$  i  $\lambda_p = 0,05 \text{ V}^{-1}$ , dok je:  
 $V_{DD} = 3,3 \text{ V}$ ,  $I_{01} = I_{02} = I_{03} = 100 \mu\text{A}$ ,  $C = 1 \mu\text{F}$   
 i  $R_g = 50 \Omega$ . Odrediti:

- a) [5] Odrediti i nacrtati asimptotsku amplitudsku i faznu karakteristiku kružnog pojačanja  $\beta a(jf)$ ;
- b) [5] Odrediti i nacrtati asimptotsku amplitudsku i faznu karakteristiku