

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, SEPTEMBAR 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 _____

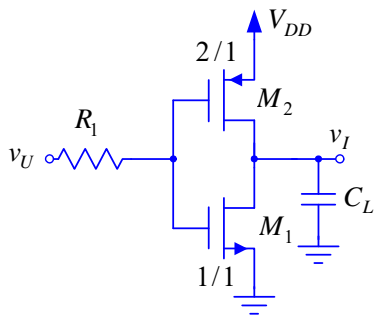
1	2	3	4	Σ

1. a) [4] Nacrtaati trostepeni pojačavač sa NMOS tranzistorima sa negativnom povratnom spregom, koji obezbeđuje: maksimalnu ulaznu otpornost, minimalnu izlaznu otpornost, isti fazni stav ulaznog i izlaznog signala i što je moguće veće pojačanje u otvorenoj sprezi.
- b) [2] Izračunati naponsko pojačanje pojačavača iz tačke a).
- c) [2] Izračunati ulaznu otpornost pojačavača iz tačke a).
- d) [2] Izračunati izlaznu otpornost pojačavača iz tačke a).

Rešenje:

3. a) [2] Nacrtati invertujući pojačavač sa operacionim pojačavačem sa jednopolnom prenosnom karakteristikom i otpornom paralelno-strujnom negativnom povratnom spregom.
Za pojačavač iz a) izvesti i nacrtati Bodeove karakteristike:
- b) [2] kružnog pojačanja;
 - c) [2] pojačanja sa reakcijom;
 - d) [2] ulazne impedanse; i
 - e) [2] izlazne impedanse.

Rešenje:



4. U kolu CMOS pojačavača sa slike parametri tranzistora su: $\mu_n C_{ox} = 100 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\mu_p C_{ox} = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TN} = -V_{TP} = V_T = 0,7 \text{ V}$, $C_{gd1} = C_{gd2} = 0,5 \text{ fF}$, $C_{bd1} = C_{bd2} = 10 \text{ fF}$, $\lambda_n = 0,04 \text{ V}^{-1}$, $\lambda_p = 0,05 \text{ V}^{-1}$, koeficijenti flicker šuma $K_{FNMOS} = 2K_{FPMOS} = 10^{-24} \text{ V}^2\text{F}$ i $C_{ox} = 2 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$, dok je: $KT = 4 \cdot 10^{-21} \text{ J}$, $V_{DD} = 5 \text{ V}$, $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ i $C_L = 1 \text{ pF}$. U mirnoj radnoj tački je $V_U = V_{DD}/2$.

- a) [5] Odrediti gornju graničnu učestanost pojačavača f_H u okolini mirne radne tačke.
- b) [2] Odrediti efektivnu vrednost ekvivalentnog napona belog šuma na ulazu pojačavača.
- c) [3] Odrediti graničnu učestanost f_c za koju su uticaji flicker šuma i termičkog šuma podjednaki.

Rešenje: