

OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, OKTOBAR 2014.

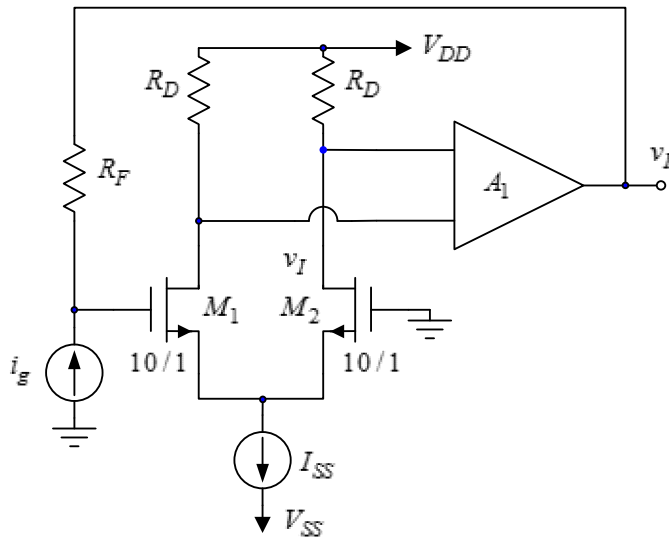
Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)

IME I PREZIME _____ BR. INDEKSA _____

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

1. a) [4] Nacrtati jednostepeni pojačavač sa *npn* tranzistorom sa negativnom povratnom spregom, koji obezbeđuje: maksimalnu ulaznu otpornost i maksimalnu izlaznu otpornost.
- 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:



2. U kolu pojačavača sa slike upotrebljen je operacioni pojačavač čije je naponsko pojačanje $a = 100$, ulazna otpornost $R_u \rightarrow \infty$ i izlazna otpornost $R_i = 100 \Omega$. Parametri tranzistora su: $\mu_n C_{ox} = 700 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_T = 0.3 \text{ V}$ i $\lambda \rightarrow 0$, dok je: $V_{DD} = -V_{SS} = 0.6 \text{ V}$, $I_{SS} = 280 \mu\text{A}$ i $R_D = 3.9 \text{ k}\Omega$.

- a) [1] Odrediti polaritet ulaznih priključaka operacionog pojačavača tako da u kolu bude ostvarena negativna reakcija.
- b) [3] Odrediti otpornost R_F tako da prenosna otpornost bude $R_m = v_i / i_g = 10 \text{ k}\Omega$.

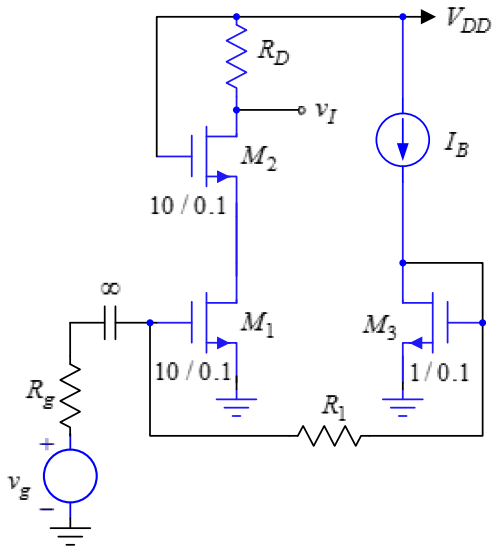
Pod uslovom iz tačke b) odrediti:

- c) [3] otpornost koju vidi pobudni generator R_{ur} i
- d) [3] izlaznu otpornost pojačavača R_{ir} .

Rešenje:

3. a) [4] Nacrtati dvostepeni širokopojasni pojačavač sa naponskim procesiranjem, NMOSFET-ima i negativnom povratnom spregom koja povećava ulaznu impedansu i smanjuje izlaznu impedansu.
- b) [3] Izvesti izraz za naponsko pojačanje pojačavača iz tačke a) bez kondenzatora u grani povratne sprege.
- c) [3] Nacrtati trajektoriju položaja polova funkcije prenosa pojačavača iz tačke b) pri promeni vrednosti otpornika u grani negativne povratne sprege.

Rešenje:



4. U kolu pojačavača sa slike parametri tranzistora su: $\mu_n C_{ox} = 700 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_T = 0.3 \text{ V}$, $C_{gs} / W = 1 \text{ fF}/\mu\text{m}$, $C_{gd} / W = 0.5 \text{ fF}/\mu\text{m}$, $C_{db} / W = 1.5 \text{ fF}/\mu\text{m}$, $C_{sb} / W = 1.5 \text{ fF}/\mu\text{m}$ i $\lambda = 0.8 \text{ V}^{-1}$, dok je: $V_{DD} = 1.2 \text{ V}$, $I_B = 140 \mu\text{A}$, $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_D = 150 \Omega$ i $R_g = 50 \Omega$.

- [6] Odrediti i nacrtati asimptotsku amplitudsku i faznu karakteristiku naponskog pojačanja pojačavača $A(s) = V_i(s) / V_g(s)$.
- [4] Odrediti spektralnu gustinu snage ekvivalentnog naponskog generatora termičkog šuma na ulazu pojačavača. Poznato je $KT = 4 \cdot 10^{-21} \text{ J}$.

Rešenje: