

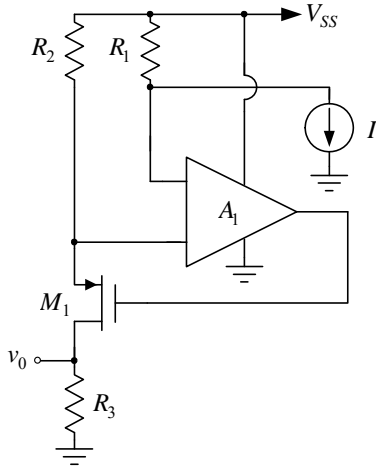
OSNOVI ANALOGNE ELEKTRONIKE, JUL 2014.
Polaže se drugi kolokvijum (zadaci 3 i 4 - traje 2 sata), ili
kompletan ispit (svi zadaci - traje 3 sata)

IME I PREZIME _____ BR. INDEKSA _____

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

- 1. a)** [3] Nacrtati precizni jednostrani usmerač sa operacionim pojačavačem i dve diode, napajan iz dve baterije za napajanje, čija je funkcija prenosa $v_I = -v_G$, za $v_G \geq 0$, odnosno $v_I = 0$ za $v_G < 0$. Smatrati da napon na direktno polarisanoj diodi iznosi $V_D = 0.6V$.
- b)** [2] Nacrtati ekvivalentne šeme usmerača iz a) u oba režima rada.
- c)** [3] Nacrtati funkcije prenosa na izlazu usmerača i izlazu operacionog pojačavača iz a).
- d)** [2] Nacrtati vremenske dijagrame napona na izlazu usmerača i izlazu operacionog pojačavača za sinusoidalni napon na ulazu usmerača iz a).

Rešenje:



2. U kolu sa slike upotrebljen je idealan operacioni pojačavač i MOSFET sa $V_{TP} = -1 \text{ V}$, $B = \mu_p C_{ox} W / L = 100 \text{ mA/V}^2$ i $\lambda \rightarrow 0$.

Poznato je: $V_{SS} = 5 \text{ V}$, $R_1 = 0,1 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$ i $R_3 = 5 \text{ k}\Omega$.

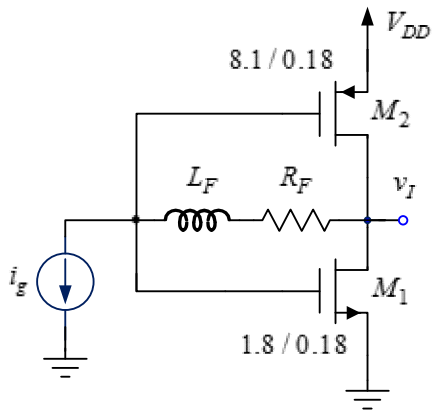
- a) [2] Odrediti polaritet ulaznih priključaka operacionog pojačavača tako da u kolu bude ostvarena negativna reakcija.
- b) [3] Odrediti zavisnost $v_0 = f(I)$, $I > 0$. Smatrati da je MOSFET u oblasti zasićenja struje drejna, a operacioni pojačavač izvan zasićenja.
- c) [3] Ako je maksimalna vrednost struje $I_{\max} = 100 \text{ mA}$, odrediti minimalnu vrednost napona napajanja za koju važi zavisnost iz prethodne tačke.
- d) [2] Ako je pojačanje operacionog pojačavača $a = 100$, dok su mu sve ostale karakteristike idealne, odrediti otpornost koju

vidi strujni generator u okolini mirne radne tačke $I_{\max} = 100 \text{ mA}$.

Rešenje:

3. a) [2] Nacrtati "B" (balanced) šemu pojačavačke ćelije sa pn spojevima 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 kola iz c).

Rešenje:



4. U kolu pojačavača sa slike parametri tranzistora su: $\mu_n C_{ox} = 387 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $\mu_p C_{ox} = 86 \mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TN} = -V_{TP} = 0,5 \text{ V}$, $C_{gsn} = 2,5 \text{ fF}$, $C_{gsp} = 11 \text{ fF}$ i $\lambda_n = \lambda_p \rightarrow 0$, dok je: $V_{DD} = 1,8 \text{ V}$ i $L_F = 10 \text{ nH}$.

- [1] Odrediti struje drena u mirnoj radnoj tački.
- [3] Odrediti funkciju prenosa prenosne otpornosti $R_m(s) = V_i(s) / I_g(s)$.
- [1] Odrediti otpornost R_F tako da prenosna otpornost u propusnom opsegu iznosi $R_{m0} = 10 \text{ k}\Omega$.
- [2] Nacrtati asimptotsku amplitudsku i faznu karakteristiku funkcije prenosa $R_m(s) = V_i(s) / I_g(s)$.
- [3] Odrediti zavisnost izlazne impedanse pojačavača u funkciji učestanosti.

Rešenje: