

1. [10] Parametri tranzistora u kolu sa slike 1 su: $\beta_F = 100$, $V_{BE} = V_\gamma = V_{BES} = 0,6 \text{ V}$, $V_{CES} = 0,2 \text{ V}$, Zener dioda je idealna sa parametrima $V_D = 0,7 \text{ V}$ i $V_Z = 6,2 \text{ V}$, a poznate su i otpornosti otpornika $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$. Ako se ulazni napon menja u granicama $0 \leq v_G \leq 10 \text{ V}$, odrediti i nacrtati karakteristike $v_C(v_G)$ i $i_C(v_G)$.

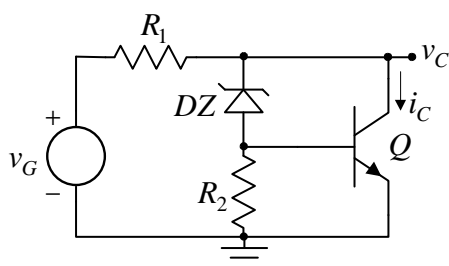
2. a) [3] Nacrtati direktno spregnut pojačavač bez negativne povratne sprege, sa MOSFET tranzistorom na ulazu i bipolarnim tranzistorom na izlazu tako da se obezbedi što je moguće veća ulazna impedansa i što je moguće manja izlazna impedansa, napajan iz jedne baterije za napajanje.
- b) [3] Nacrtati direktno spregnut pojačavač bez negativne povratne sprege, sa bipolarnim tranzistorom na ulazu i MOSFET tranzistorom na izlazu tako da se obezbedi što je moguće veća ulazna impedansa i što je moguće manja izlazna impedansa, napajan iz jedne baterije za napajanje.
- c) [2] Izračunati u opštim brojevima odnos ulaznih impedansi pojačavača iz a) i b), ukoliko tranzistori imaju istu struju polarizacije.
- d) [2] Izračunati u opštim brojevima odnos izlaznih impedansi pojačavača iz a) i b), ukoliko tranzistori imaju istu struju polarizacije.

3. a) [2] Nacrtati diferencijalni integrator sa operacionim pojačavačem napajan iz dve baterije za napajanje, sa prekidačima za pražnjenje kondenzatora pre režima integracije.
- b) [2] Izračunati napon na izlazu kola iz a) u zavisnosti od napona oba pobudna generatora.
- c) [2] Modifikovati kolo iz a) tako da se napaja iz jedne baterije za napajanje.
- d) [2] Modifikovati kolo iz a) tako da se omogući neosetljivost integracione konstante na promenu impedansi oba pobudna generatora.
- e) [2] Nacrtati vremenske dijagrame napona na izlazu operacionog pojačavača u kolu iz a) pri promeni stanja oba prekidača iz zatvorenog u otvoreni položaj, ako je napon prvog pobudnog generatora (indirektno povezanog na + priključak operacionog pojačavača) negativan, a napon drugog pobudnog generatora (indirektno povezanog na – priključak operacionog pojačavača) pozitivan.

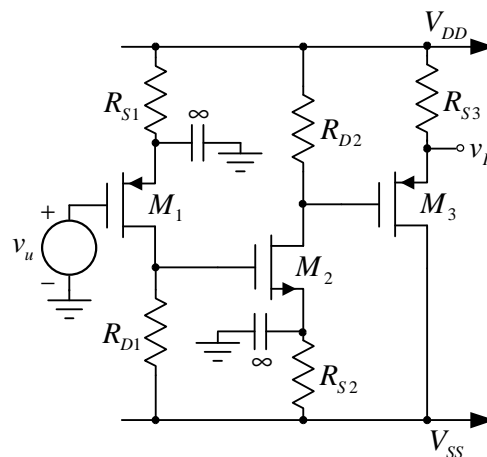
4. Parametri tranzistora u kolu sa slike 4 su: $V_{TN} = -V_{TP} = V_T = 0,7 \text{ V}$, $B_1 = B_3 = \mu_p C_{ox} (W/L)_p = 2 \text{ mA/V}^2$, $B_2 = \mu_n C_{ox} (W/L)_n = 2 \text{ mA/V}^2$ i $\lambda_n = \lambda_p \rightarrow 0$. Pojačavač se napaja iz baterija za napajanje $V_{DD} = -V_{SS} = 5 \text{ V}$. Odrediti:

- a) [7] otpornosti svih otpornika tako da jednosmerne struje drejna svih tranzistora budu $I_{D1} = I_{D2} = I_{D3} = 1 \text{ mA}$, jednosmerni izlazni napon $V_I = 0$, a naponsko pojačanje pojačavača $a_v = v_i / v_u = 100$;

- b) [3] izlaznu otpornost pojačavača.



Slika 1



Slika 4

Studenti koji polažu drugi kolokvijum rade zadatke 3 i 4 u trajanju do 2 sata.

Studenti koji polažu integralni ispit rade sve zadatke u trajanju do 3 sata.