

1. Za pojačavač sa slike 1 je poznato: $V_{DD} = 3,3V$, $R_1 = 50\Omega$, $R_2 = 5k\Omega$, $R_3 = 1,2k\Omega$ i $R_p = 1k\Omega$. Poznate su i vrednosti sledećih parametara tranzistora: $V_{T1} = V_{T2} = V_T = 0,7V$, $B_1 = 11mA/V^2$, $B_2 = 1,1mA/V^2$ i $\lambda_1 = \lambda_2 \rightarrow 0$.

a) [4] Odrediti struje drena oba tranzistora u mirnoj radnoj tački ako je ukupna snaga koju u kolo ulaže baterija za napajanje u mirnoj radnoj tački 3,63mW.

b) [4] Odrediti naponsko pojačanje pojačavača $a = v_p / v_u$.

c) [2] Odrediti ulaznu otpornost pojačavača i otpornost koju vidi potrošač.

2. a) [5] Nacrtati diferencijalni pojačavač sa NMOSFET-ovima na ulazu, strujnim ogledalom sa odgovarajućim MOSFET-ovima za svođenje na jednostruki izlaz i Wilson-ovim strujnim izvorom sa odgovarajućim MOSFET-ovima za zadavanje struja polarizacije ulaznih NMOSFET-ova.

b) [2] Izračunati faktor potiskivanja srednje vrednosti signala za pojačavač iz tačke a).

c) [3] Pojačavaču iz tačke a) dodati odgovarajući pojačavački stepen sa bipolarnim tranzistorom radi maksimalnog smanjenja izlazne impedanse i izračunati izlaznu impedansu modifikovanog pojačavača.

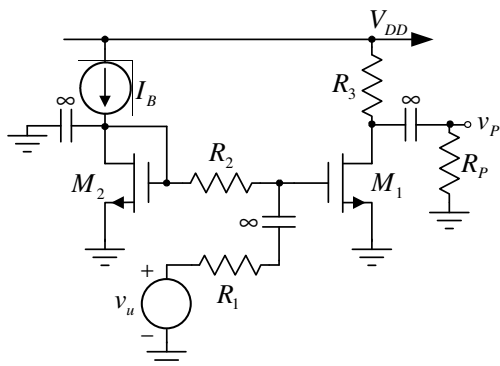
3. a) [3] Nacrtati pojačavač snage u klasi AB sa kvazikomplementarnim Darlingtonovim parovima bipolarnih tranzistora (nnp/nnp tranzistori u jednom Darlingtonovom paru i pnp/nnp tranzistori u drugom Darlingtonovom paru) napajan iz dve baterije za napajanje $V_{CC} = -V_{EE}$.

b) [2] Nacrtati funkciju prenosa pojačavača iz tačke a).

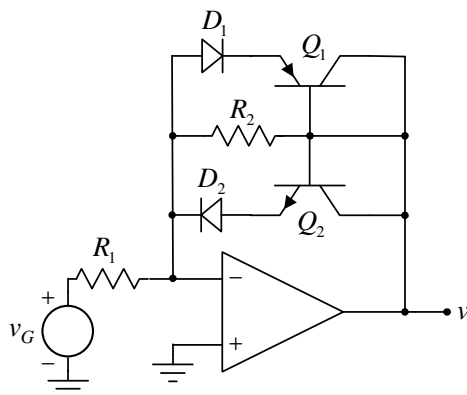
c) [3] Dodati kolo za zaštitu pojačavača iz tačke a), koje ograničava maksimalnu struju potrošača.

d) [2] Na dijagramu napona i struja potrošača (V_p, I_p) ucrtati oblast dozvoljenih napona i struja potrošača za zaštićen pojačavač iz tačke c).

4. [10] Operacioni pojačavač u kolu sa slike 4 je idealan i napaja se iz dve baterije za napajanje $V_{CC} = -V_{EE} = 5V$, diode su idealne sa $V_D = 0,7V$, dok su parametri tranzistora $|V_{BE}| = |V_{BES}| = 0,7V$, $|V_{CES}| = 0,2V$ i $\beta_F = 100$. Poznato je i $R_1 = R_2 = 1k\Omega$. Odrediti i nacrtati karakteristiku $v_I = v_I(v_G)$, ako se ulazni napon v_G menja u granicama $-3V \leq v_G \leq 3V$.



Slika 1



Slika 4

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

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