

1. Parametri tranzistora u diferencijalnom pojačavaču sa slike 1 su:  $V_T = 0,7\text{V}$ ,  $B = 2\text{mA/V}^2$ ,  $\lambda \rightarrow 0$ , a poznato je i:  $R_D = 5\text{k}\Omega$ ,  $R_P = 10\text{k}\Omega$ ,  $R_S = 200\Omega$ ,  $I_0 = 1\text{mA}$ ,  $V_{DD} = -V_{SS} = 12\text{V}$ . Odrediti:

- [2] struje drena oba tranzistora u mirnoj radnoj tački;
- [4] diferencijalno pojačanje  $a_{d1} = v_{i1} / v_d$  ( $v_d = v_1 - v_2$ ) u okolini mirne radne tačke;
- [4] pojačanje signala srednje vrednosti  $a_{s1} = v_{i1} / v_s$  ( $v_s = (v_1 + v_2) / 2$ ) u okolini mirne radne tačke.

2. a) [4] Nacrtati trostepeni pojačavač sa NMOS i NPN tranzistorima po izboru, koji obezbeđuje: maksimalnu ulaznu otpornost, minimalnu izlaznu otpornost i što je moguće veće pojačanje.

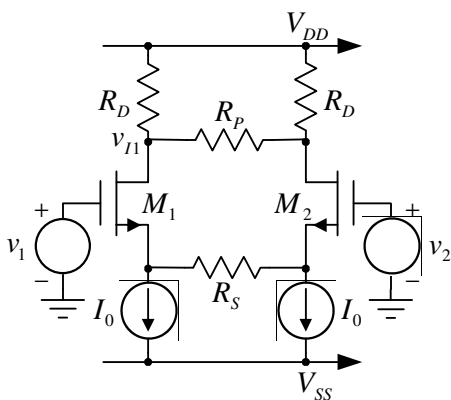
- [2] Izračunati naponsko pojačanje pojačavača iz tačke a).
- [2] Izračunati ulaznu otpornost pojačavača iz tačke a).
- [2] Izračunati izlaznu otpornost pojačavača iz tačke a).

3. a) [2] Nacrtati instrumentacioni pojačavač sa tri operaciona pojačavača, napajan iz dve baterije.

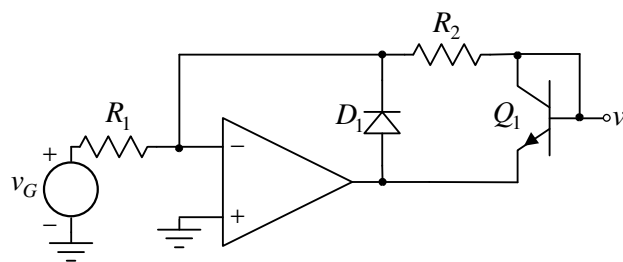
- [2] Izračunati pojačanje pojačavača iz tačke a).
- [2] Nacrtati zavisnost pojačanja pojačavača iz tačke a) od otpornika za podešavanje pojačanja.
- [2] Modifikovati pojačavač iz tačke a) tako da se napaja iz jedne baterije za napajanje.
- [2] Izračunati odnos faktora potiskivanja signala srednje vrednosti pojačavača iz tačke a) i njegovog izlaznog diferencijalnog stepena.

4. [10] Operacioni pojačavač u kolu sa slike 4 je idealan i napaja se iz dve baterije za napajanje  $V_{CC} = -V_{EE} = 15\text{V}$ . Parametri bipolarnog tranzistora su:  $V_{BE} = V_{BES} = V_\gamma = 0,6\text{V}$ ,  $V_{CES} = 0,2\text{V}$  i  $\beta_F \gg 1$ .

Dioda je idealna sa  $V_D = 0,6\text{V}$ , a poznato je i  $R_1 = 5\text{k}\Omega$  i  $R_2 = 25\text{k}\Omega$ . Odrediti i nacrtati karakteristiku  $v_I = v_I(v_G)$ , ako se ulazni napon  $v_G$  menja u granicama  $-5\text{V} \leq v_G \leq 5\text{V}$ .



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.