

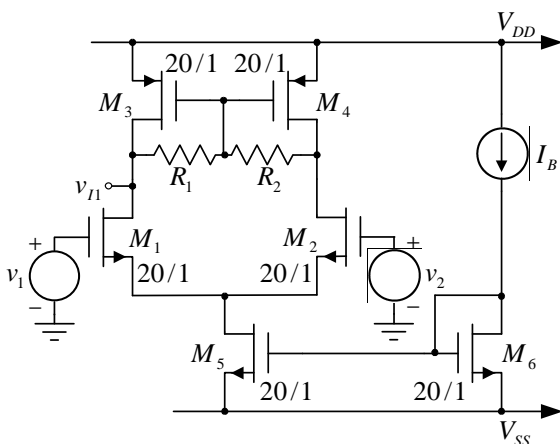
1. Parametri tranzistora u diferencijalnom pojačavaču sa slike 1 su: $V_{TN} = -V_{TP} = V_T = 0,7V$, $\mu_n C_{ox} = 110\mu A/V^2$, $\mu_p C_{ox} = 50\mu A/V^2$, $\lambda_n = 0,04V^{-1}$, $\lambda_p = 0,05V^{-1}$. Na slici je pored svakog tranzistora dat odnos širine i dužine kanala, a poznato je i: $R_1 = R_2 = 20k\Omega$, $I_B = 100\mu A$, $V_{DD} = -V_{SS} = 2,5V$. Odrediti:

- a) [2] struje drena svih tranzistora u mirnoj radnoj tački (zanemariti uticaj Erlijevog efekta);
- b) [6] diferencijalno pojačanje $a_{d1} = v_{i1}/v_d$, pojačanje signala srednje vrednosti $a_{s1} = v_{i1}/v_s$ i faktor potiskivanja signala srednje vrednosti $\rho_1 = a_{d1}/a_{s1}$ u okolini mirne radne tačke ($v_d = v_1 - v_2$, $v_s = (v_1 + v_2)/2$);
- c) [2] opseg napona srednje vrednosti $v_1 = v_2 = V$, $V_{min} \leq V \leq V_{max}$, u kome su svi tranzistori u zasićenju (zanemariti uticaj Erlijevog efekta).

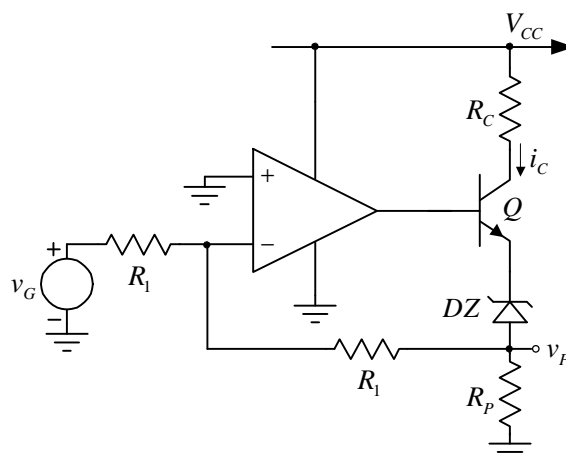
- 2. a) [5] Nacrtati strujno-naponsku zavisnost kola koje se sastoji od dve Zener diode sa probojnim naponima $V_{Z1} < V_{Z2}$, koje su vezane antiredno (anoda D_{Z1} je vezana na anodu D_{Z2}).
- b) [5] Nacrtati funkciju prenosa kola koje se sastoji od otpornika između ulaza i izlaza, i kola iz a), koje je vezano između izlaznih krajeva.

- 3. a) [3] Nacrtati simetrični pojačavač snage sa *npn* tranzistorima u klasi AB sa transformatorskom spregom na ulazu i izlazu.
- b) [3] Na istom dijagramu nacrtati radnu tačku, statičku (jednosmernu) i dinamičku (naizmjeničnu) radnu pravu jednog od dva *npn* tranzistora iz pojačavača iz tačke a).
- c) [4] Nacrtati vremenske dijagrame napona na krajevima oba *npn* tranzistora, izlaznih struja oba *npn* tranzistora i napona na potrošaču za pojačavač iz tačke a) sa sinusoidalnom pobudom.

4. [10] U kolu sa slike 4 operacioni pojačavač i zener dioda su idealni. Parametri zener diode su $V_D = 0$ i $V_Z = 3V$, a parametri tranzistora su: $V_{BE} = V_\gamma = V_{BES} = 0,6V$, $V_{CES} \approx 0$ i $\beta_F \gg 1$. Poznato je i: $V_{CC} = 12V$, $R_C = 1k\Omega$, $R_P = 2k\Omega$ i $R_1 \gg R_P$. Odrediti i nacrtati zavisnosti $v_p(v_G)$ i $i_c(v_G)$ ako se ulazni napon menja u granicama $-V_{CC} \leq v_G < 0$.



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.**