

1. U pojačavaču sa slike 1, parametri MOS tranzistora su: $B = \mu_n C_{ox} W / L = 2 \text{ mA/V}^2$, $\lambda \rightarrow 0$, $V_T = 1 \text{ V}$, dok su parametri bipolarnog tranzistora $\beta_F = \beta_0 \rightarrow \infty$, $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $V_i = kT/q = 25 \text{ mV}$ i $V_A \rightarrow \infty$. Poznato je i: $V_{DD} = 5 \text{ V}$, $R_1 = 6,8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$ i $R_3 = 2,7 \text{ k}\Omega$.

a) [5] Odrediti jednosmerne vrednosti struja drejna i kolektora, kao i jednosmernu vrednost izlaznog napona V_i .

b) [5] Odrediti naponsko pojačanje pojačavača $a = v_i / v_u$.

2. a) [6] Nacrtati detaljnu električnu šemu diferencijalnog pojačavača sa NPN tranzistorima na ulazu, kolom za svođenje na jednostruki izlaz i Widlar-ovim strujnim izvorom za polarizaciju ulaznih tranzistora. Na raspolaganju su tranzistori, otpornici i jedna baterija za napajanje.

b) [2] Izračunati vrednosti struja i nacrtati smerove struja svih tranzistora u pojačavaču za maksimalni diferencijalni ulazni napon.

c) [2] Izračunati vrednosti struja i nacrtati smerove struja svih tranzistora u pojačavaču za minimalni diferencijalni ulazni napon.

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

b) [2] Izračunati pojačanje pojačavača iz tačke a).

c) [2] Nacrtati zavisnost pojačanja pojačavača iz tačke a) od otpornika za podešavanje pojačanja.

d) [2] Nacrtati zavisnost pojačanja pojačavača iz tačke a) od otpornika u povratnoj sprezi ulaznih operacionih pojačavača.

e) [1] Nacrtati zavisnost izlaznog napona pojačavača iz tačke a) od napona baterije za napajanje.

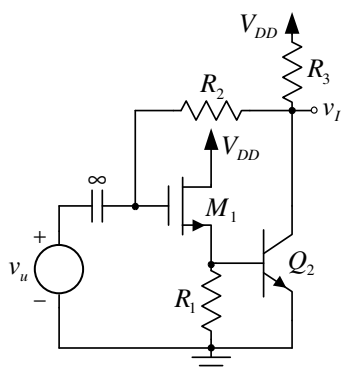
4. Za stabilizator sa slike 4 je poznato: $V_{EB} = 0,7 \text{ V}$, $\beta_{F1} = 100$, $\beta_{F2} = \beta_{F3} \gg 1$, $V_u = -12 \text{ V}$, $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $V_Z = 3,3 \text{ V}$, struja inverzne polarizacije Zener diode $I_Z \geq 2 \text{ mA}$, a maksimalna dozvoljena snaga disipacije rednog tranzistora $P_{DQ1\text{max}} = 9,04 \text{ W}$.

a) [2] Odrediti otpornost R_2 tako da se na izlazu dobija stabilisani napon $V_p = -5 \text{ V}$.

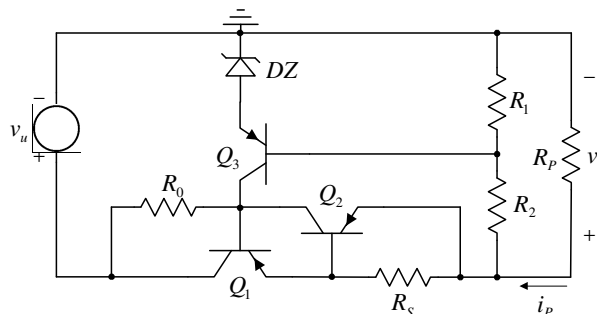
b) [3] Odrediti i nacrtati karakteristiku stabilizatora $v_p(i_p)$.

c) [3] Kolika je maksimalna struja stabilizatora na izlazu, imajući u vidu dozvoljenu disipaciju rednog tranzistora? Odrediti otpornost R_S u tom slučaju.

d) [2] Kolika je maksimalna otpornost $R_{0\text{max}}$ za koju stabilizator ispravno radi u celom opsegu izlaznih struja?



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.