

1. U kolu pojačavača sa slike 1 parametri bipolarnog tranzistora su: $\beta_F = \beta_0 = 100$, $V_\gamma = V_{BE} = V_{BES} = 0,7\text{ V}$, $V_{CES} = 0,2\text{ V}$, $r_{ce} \rightarrow \infty$, parametri MOSFET-a su $V_T = 1\text{ V}$, $B = 1,6\text{ mA/V}^2$, $\lambda \rightarrow 0$, dok je $V_{DD} = 12\text{ V}$, $R_1 = 330\text{ k}\Omega$, $R_2 = 220\text{ k}\Omega$, $R_3 = 330\text{ k}\Omega$ i $R_4 = 5\text{ k}\Omega$. Odrediti:

- [3] Jednosmerne struje drena tranzistora Q_1 , kolektora tranzistora Q_2 i strujnog izvora I_0 , ako je poznato da je jednosmerna komponenta napona na izlazu $V_I = 5\text{ V}$.
- [4] Naponsko pojačanje pojačavača $a = v_i / v_g$.
- [3] Ulaznu otpornost pojačavača R_u .

2. a) [4] Nacrtati jedinstven strujni izvor sa bipolarnim tranzistorima i dve ulazne struje I_1 i I_2 , pri čemu je $I_2 = 2 \cdot I_1$. Struje I_1 i I_2 treba da budu što je moguće manje zavisne od koeficijenta strujnog pojačanja tranzistora β_F , a izlazne otpornosti oba strujna ulaza treba da budu što veće.

- [3] Izračunati odnose ulaznih struja strujnog izvora i referentne struje (I_1/I_R i I_2/I_R).
- [3] Izračunati odnos izlaznih otpornosti prvog i drugog strujnog ulaza strujnog izvora (R_{i1}/R_{i2}).

3. a) [4] Nacrtati precizni usmerač sa funkcijom prenosa: $v_i(v_g) = \begin{cases} v_g, v_g < 0 \\ 0, v_g \geq 0 \end{cases}$. Na raspolaganju su jedna dioda sa

naponom provodne diode $V_D = 0.6\text{ V}$, operacioni pojačavač, otpornik i dve baterije za napajanje.

b) [2] Nacrtati dijagram zavisnosti napona na izlazu operacionog pojačavača od napona pobudnog generatora v_g .

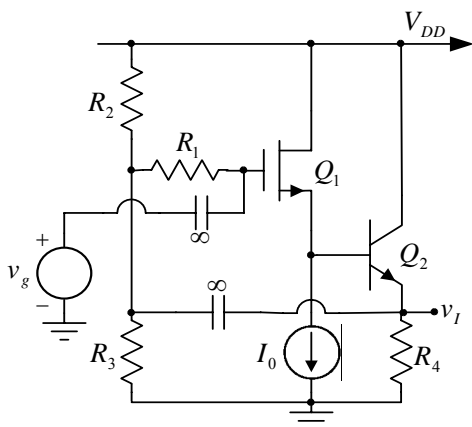
c) [4] Nacrtati vremenske dijagrame napona na izlazima preciznog usmerača i operacionog pojačavača za sinusoidalni napon pobudnog generatora v_g .

4. U stabilizatoru sa slike 4 ulazni napon je nestabilisan i kreće se u opsegu $12\text{ V} < v_U < 15\text{ V}$. Svi tranzistori su identičnih karakteristika sa: $V_\gamma = V_{BE} = 0,6\text{ V}$ i $\beta_F = 100$, Zener dioda ima napon $V_Z = 6,2\text{ V}$ pri $i_Z > 2\text{ mA}$, dok je $R_1 = 10\text{ k}\Omega$, $R_2 = 4,7\text{ k}\Omega$ i $R_4 = 1,2\text{ }\Omega$.

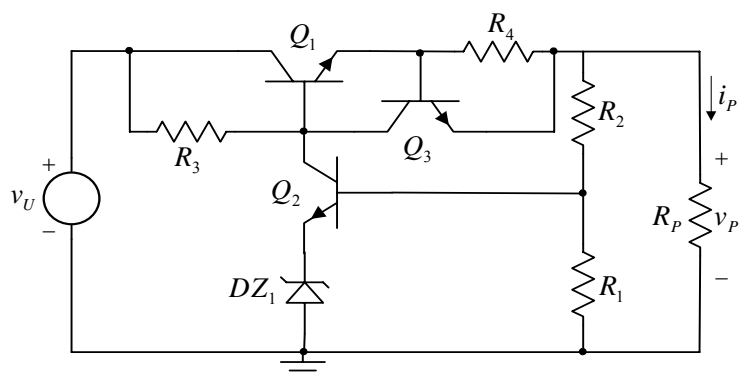
a) [4] Odrediti otpornost R_3 tako da stabilizator na svom izlazu daje nominalnu vrednost napona $v_P = v_{Pnom} = 10\text{ V}$ pri svim strujama u opsegu $0 < i_P < 500\text{ mA}$.

b) [3] Ako se otpornost potrošača menja u opsegu $0 \leq R_P < \infty$, odrediti i nacrtati zavisnost $v_P(i_P)$.

c) [3] Ako je $v_U = 15\text{ V}$, a otpornost potrošača se menja u opsegu $0 \leq R_P < \infty$, odrediti i nacrtati zavisnost snage koja se disipira na rednom tranzistoru Q_1 od struje potrošača $P_D(i_P)$.



Slika 1.



Slika 4.

Studenti koji polažu drugi kolokvijum rade zadatke 3 i 4 u trajanju do 2,5 sata.
Studenti koji polažu kompletan ispit rade sve zadatke u trajanju do 4 sata.