

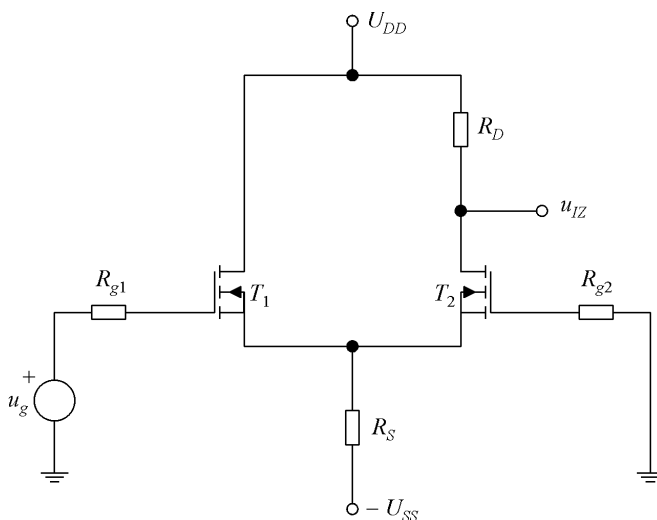
## Međuispit iz "Elektronike 2"

30.11.2016.

### Zadaci

#### 1. zadatak – 8 bodova

Za diferencijsko pojačalo sa slike zadano je:  $U_{DD} = U_{SS} = 15 \text{ V}$ ,  $R_{g1} = R_{g2} = 500 \text{ } \Omega$ ,  $R_D = 3 \text{ k}\Omega$  i  $R_S = 6 \text{ k}\Omega$ . Tranzistori  $T_1$  i  $T_2$  imaju jednake parametre  $K = 2 \text{ mA/V}^2$  i  $U_{GS0} = 2 \text{ V}$ . Zanemariti porast struja odvoda u području zasićenja.



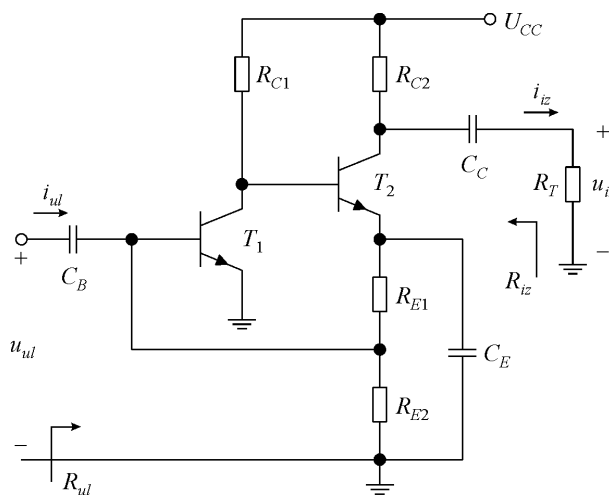
- Izračunati struje  $I_{DQ}$  i napone  $U_{DSQ}$  za oba tranzistora u statičkoj radnoj točki (3 boda).
- Odrediti naponska pojačanja zajedničkog i diferencijskog signala  $A_{Vz} = u_{iz} / u_z$  i  $A_{Vd} = u_{iz} / u_d$  te faktor potiskivanja  $\rho$  (3 boda).
- Izračunati izmjenični izlazni napon  $u_{iz}$  ako je napon  $u_g = 200 \sin \omega t \text{ mV}$  (2 boda).

#### 2. zadatak – 7 bodova

Za pojačalo sa slike zadano je:

$U_{CC} = 15 \text{ V}$ ,  $R_{C1} = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{C2} = 3 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{E1} = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{E2} = 350 \text{ } \Omega$  i  $R_T = 1 \text{ k}\Omega$ . Parametri oba tranzistora su  $\beta \approx h_{fe} = 100$  i  $U_\gamma = 0,7 \text{ V}$ .

Zanemariti porast struje kolektora u normalnom aktivnom području. Naponski ekvivalent temperature  $U_T = 25 \text{ mV}$ .

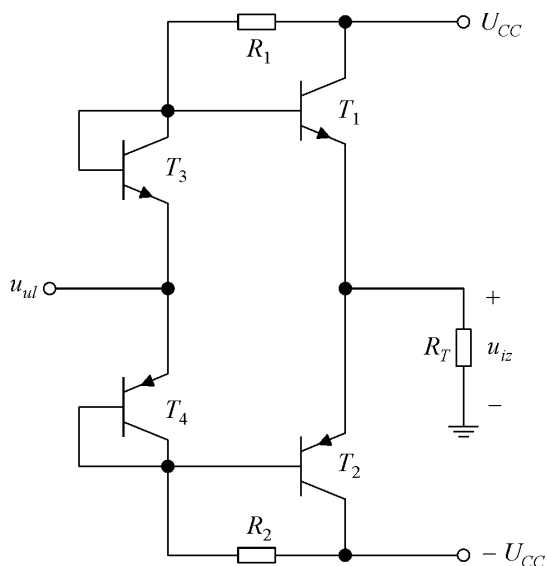


- Izračunati struje  $I_{CQ}$  i napone  $U_{CEQ}$  za oba tranzistora u statičkoj radnoj točki (3 boda).
- Nacrtati nadomjesnu shemu pojačala za dinamičku analizu na srednjim frekvencijama te odrediti pojačanja  $A_V = u_{iz} / u_{ul}$  i  $A_I = i_{iz} / i_{ul}$  (3 boda).
- Izračunati ulazni i izlazni otpor  $R_{ul}$  i  $R_{iz}$  (1 bod).

### 3. zadatak – 8 bodova

Izlazno pojačalo na slici koje radi s naponom napajanja  $U_{CC} = 10 \text{ V}$  treba predati srednju snagu od  $3 \text{ W}$  trošilu otpora od  $4 \Omega$ . Tranzistori su jednakih površina i imaju jednake parametre  $\beta = 80$  i  $U_{\gamma} = 0,7 \text{ V}$ . Odrediti:

- najveću moguću amplitudu izlaznog napona (**1 bod**),
- otpore otpornika za tu amplitudu  $R_1 = R_2$  (**2 boda**),
- potrošnju snage na tranzistoru  $T_3$  u statičkom režimu rada (**2 boda**),
- najveću i najmanju ukupnu potrošnju snage na tranzistorima  $T_1$  i  $T_2$  (**3 boda**).



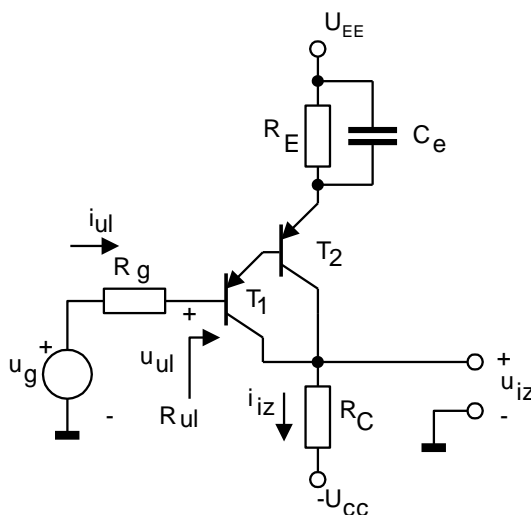
### 4. zadatak – 7 bodova

U pojačalu sa slike zadano je:

$U_{CC} = U_{EE} = 10 \text{ V}$ ,  $R_g = 1 \text{ k}\Omega$  i  $R_C = R_E = 2 \text{ k}\Omega$ .

Parametri tranzistora su:  $\beta_1 \approx h_{fe1} = 60$ ,  $\beta_2 \approx h_{fe2} = 80$  i  $U_{\gamma1} = U_{\gamma2} = 0,7 \text{ V}$ . Za oba tranzistora treba zanemariti porast kolektorske struje u normalnom aktivnom području. Naponski ekvivalent temperature iznosi  $U_T = 25 \text{ mV}$ .

- Izračunati struje  $I_{CQ1}$  i  $I_{CQ2}$  te napone  $U_{CEQ1}$  i  $U_{CEQ2}$  tranzistora u statičkoj radnoj točki te dinamičke parametre modela tranzistora (**3 boda**).
- Nacrtati nadomjesnu shemu pojačala za dinamičku analizu (**1 bod**).
- Izračunati pojačanja  $A_V = u_{iz} / u_{ul}$  i  $A_I = i_{iz} / i_{ul}$  (**2 boda**).
- Izračunati ulazni otpor pojačala  $R_{ul}$  (**1 bod**).



### Složenije formule

$$i_D = \frac{K}{2} (u_{GS} - U_{GS0})^2 (1 + \lambda u_{DS})$$

$$P_{CC} = \frac{2}{\pi} U_{CC} I_{cm}$$