

Pisni izpit pri predmetu  
**ELEMENTI POLPREVODNIŠKE ELEKTRONIKE**  
 I. stopnja VS – 2. letnik – Elektronika  
 26. 8. 2019

1. Določite tip polprevodnika za kos kristalnega Si, ki vsebuje homogeno porazdeljeno donorske primesi koncentracije:  $N_D = 2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ . Izračunajte energijsko razliko (v eV) med intrinzičnim in dejanskim Fermijevim nivojem in skicirajte energijske nivoje v polprevodniku. Izračunajte tudi specifično prevodnost vzorca.

(Podatki:  $T = 300 \text{ K}$ ,  $\mu_n = 1300 \text{ cm}^2(\text{Vs})^{-1}$ ,  $\mu_p = 450 \text{ cm}^2(\text{Vs})^{-1}$ ).

**(Rešitev: n-tip,  $U_T = 25,88 \text{ mV}$ ;  $E_F - E_{Fi} = 0,435 \text{ eV}$ ;  $\sigma = 41,6 \text{ S/cm}$ )**

2. Za dano diodo smo pri temperaturi  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  izmerili dve točki v prevodno polarizirani tokovno-napetostni karakteristiki:

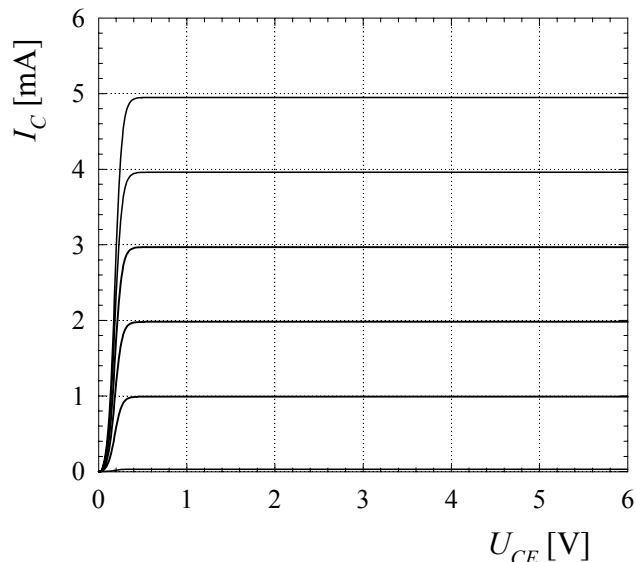
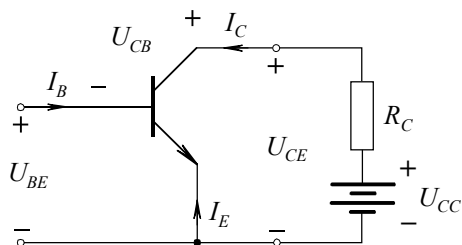
- $I_1 = 50,0 \text{ } \mu\text{A}$  pri  $U_1 = 0,4 \text{ V}$  in
- $I_2 = 2,5 \text{ mA}$  pri  $U_2 = 0,6 \text{ V}$ .

Določite tok nasičenja,  $I_S$ , in diodni faktor kvalitete,  $n$ . Predpostavite lahko, da je napetost v obeh točkah veliko večja od termične napetosti in da je serijska upornost diode zanemarljiva.

**(Rešitev:  $U_T = 27,9 \text{ mV}$ ,  $I_S = 20 \text{ nA}$ ,  $n = 1,84$ )**

3. Za narisan vezje določite mirovni bazni tok  $I_B$ , tako da bo mirovna izhodna napetost  $U_{CE} = 3 \text{ V}$ . Vrišite delovno premico z mirovno delovno točko v priloženo izhodno karakteristiko bipolarnega tranzistorja in vpišite vrednosti baznih tokov za posamezne krivulje.

(Podatki:  $\alpha_F = 0,99$ ,  $U_{CC} = 6 \text{ V}$ ,  $R_C = 1 \text{ k}\Omega$ )



**(Rešitev:  $\beta_F = 99$ ,  $I_C = 3 \text{ mA}$ ,  $I_B = 30,3 \text{ } \mu\text{A}$ , tokovi: 0, 10, 20, 30, 40, 50  $\mu\text{A}$ )**

4. V danem vezju z MOS tranzistorjem določite upornost  $R_D$  tako, da bo izhodna napetost  $U_{DS}$  enaka polovici napajalne napetosti  $U_{DD}$ . Narišite nadomestno vezje za majhne signale, določite parameter  $g_{21}$  in izračunajte napetostno ojačenje vezja, ki je definirano kot amplitudno razmerje majhne izmenične komponente izhodne proti vhodni napetosti  $A_u = u_{ds}/u_{gs}$ .

(Podatki:  $U_{DD} = 24 \text{ V}$ ,  $U_{GG} = 6 \text{ V}$ ,  $U_T = 3 \text{ V}$ ,  $C_0 \mu_n = 2 \text{ mAV}^{-2}$ ,  $W/L = 5$ )

**(Rešitev: nasičenje,  $I_D = 45 \text{ mA}$ ,  $R_D = 267 \text{ } \Omega$ ,  $g_{21} = 30 \text{ mS}$ ,  $A_u = -8$ )**

