

Pisni izpit pri predmetih  
**ELEMENTI POLPREVODNIŠKE ELEKTRONIKE** in  
**ELEKTRONSKI ELEMENTI**  
 I. stopnja – 2. letnik – Elektronika – AE  
 30. 1. 2015

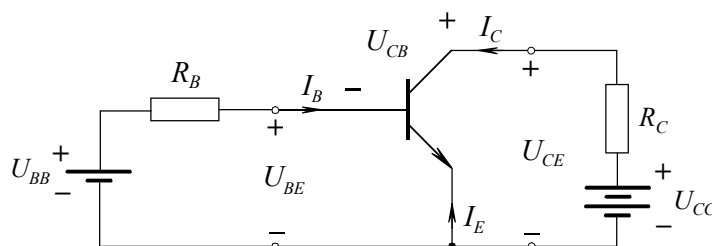
1. Določite tip polprevodnika za kos kristalnega Si, ki vsebuje homogeno porazdeljene donorske primesi v koncentraciji  $1,5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ . Izračunajte energijsko razliko (v eV) med intrinzičnim in dejanskim Fermijevim nivojem pri temperaturi 340 K in skicirajte energijske nivoje v polprevodniku. Izračunajte tudi specifično prevodnost vzorca.  
 (Podatki:  $n_i = 2,5 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ ,  $\mu_n = 800 \text{ cm}^2(\text{Vs})^{-1}$ ,  $\mu_p = 320 \text{ cm}^2(\text{Vs})^{-1}$ )  
**(Rešitev: n-tip,  $U_T = 29,33 \text{ mV}$ ;  $E_F - E_{Fi} = 0,390 \text{ eV}$ ;  $\sigma = 19,2 \text{ S/cm}$ )**

2. Za diodo s faktorjem kvalitete  $n = 1,9$  smo pri sobni temperaturi izmerili naslednji dve točki karakteristike:
- $I_1 = 1 \text{ mA}$  pri  $U_1 = 0,62 \text{ V}$
  - $I_2 = 50 \text{ mA}$  pri  $U_2 = 0,89 \text{ V}$

Izračunajte tok nasičenja diode in notranjo upornost, pri čemer zanemarite vpliv notranje upornosti v prvi točki.

**(Rešitev:  $I_S = 3 \text{ nA}$ ;  $U_{D2} = 0,811 \text{ V}$ ;  $R_S = 1,86 \Omega$ )**

3. V danem vezju z bipolarnim tranzistorjem določite bazno upornost  $R_B$  tako, da bo napetost na kolektorskem upor  $R_C$  enaka  $U_{CC}/2$ . V katerem področju deluje tranzistor (razložite zakaj)?  
 (Podatki:  $\alpha_F = 0,99$ ,  $U_{BB} = 5 \text{ V}$ ,  $U_{CC} = 12 \text{ V}$ ,  $R_C = 2,2 \text{ k}\Omega$ ,  $U_{BE} \approx 0,7 \text{ V}$ ).



**(Rešitev:  $I_C = 2,73 \text{ mA}$ ;  $\beta = 99$ ;  $I_B = 27,6 \mu\text{A}$ ;  $R_B = 156 \text{ k}\Omega$ ;  $U_{CB} > 0 \Rightarrow$  aktivno področje)**

4. Za MOS tranzistor z induciranim  $n$ -kanalom, ki se nahaja v delovni točki  $U_{GS} = 5 \text{ V}$ ,  $U_{DS} = 5 \text{ V}$ , v orientaciji s skupnim izvorom, določite področje delovanja (podnasičenje, nasičenje) in inkrementalne prevodnostne četverpolne parametre  $g_{ij}$ . Narišite tudi nadomestni model tranzistorja za majhne nizkofrekvenčne signale v danem področju delovanja (model z  $g$  parametri).

(Podatki:  $C_0\mu_n = 1 \text{ mA/V}^2$ ,  $W/L = 0,8$ ,  $U_T = 1,2 \text{ V}$ )

**(Rešitev: nasičenje;  $g_{11} = 0$ ;  $g_{12} = 0$ ;  $g_{21} = 3,04 \text{ mS}$ ;  $g_{22} = 0$ )**

Pišete 60 minut, dovoljena je uporaba lista z osnovnimi enačbami in konstantami.  
 Rezultati bodo objavljeni predvidoma v ponedeljek dopoldan v STUDIS-u.