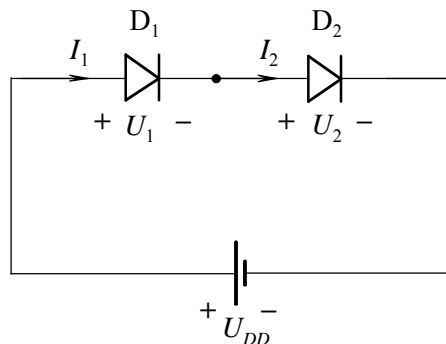


1. kolokvij  
pri predmetu  
**ELEKTRONSKI ELEMENTI**  
2. letnik - Elektronika - VSP  
2. 12. 2008

1. Silicijev vzorec vsebuje akceptorske in donorske primesi naslednjih koncentracij:  $N_A = 2 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  in  $N_D = 5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ . Določite tip polprevodnika in skicirajte poteke energijskih in potencialnih nivojev. Izračunajte energijsko razliko (v eV) med intrinzičnim in dejanskim Fermijevim nivojem v polprevodniku. Izračunajte tudi specifično upornost vzorca (sobna temperatura,  $\mu_n = 1300 \text{ cm}^2(\text{Vs})^{-1}$ ,  $\mu_p = 450 \text{ cm}^2(\text{Vs})^{-1}$ ).

**(Rešitev:  $N_A > N_D \rightarrow$  p-tip, pojasnilo: ne gre za pn spoj ampak samo za en tip polprevodnika, ki vsebuje hkrati donorske in akceptorske primesi;  $p_p = (N_A - N_D)$ ,  $n_p = n_i^2 / (N_A - N_D)$  - ga lahko zanemarimo,  $E_{Fi} - E_F = U_T \ln((N_A - N_D) / n_i) = 0.424 \text{ eV}$ ,  $\rho = 1 / (q\mu_p(N_A - N_D)) = 0.092 \text{ } \Omega\text{cm}$ , za poteke energijskih in potencialnih nivojev v p-tipu polprevodnika glej npr. zbirko Elementi polprevodniške elektronike (2008), str. 19)**

2. Izračunajte napetosti na diodah ( $U_{DD} = 1.2 \text{ V}$ ,  $I_{S2} = 200 \cdot I_{S1}$ , diodni faktor kvalitete  $n_1 = n_2 = 1.5$ , sobna temperatura).



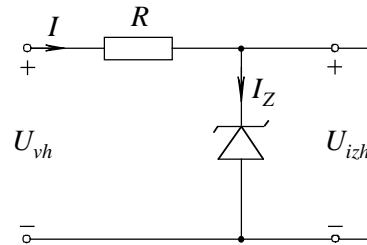
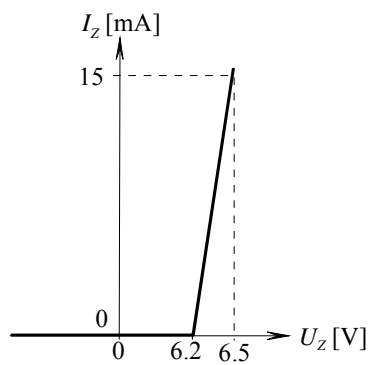
**(Rešitev:  $U_1 = 0.5 \text{ V}$ ,  $U_2 = 0.7 \text{ V}$ , za potek reševanja glej npr. zbirko Elementi polprevodniške elektronike (2008), str. 59-61, v enačbah je  $U_T$  pomnožen še z  $n$ )**

3. Spojna kapacitivnost silicijeve pn diode je podana pri dveh zapornih napetostih:  $C_T(U_{R1} = 1 \text{ V}) = 10 \text{ pF}$  in  $C_T(U_{R2} = 5 \text{ V}) = 6 \text{ pF}$ . Zapišite analitični izraz za  $C_T(U_R)$  ter določite spojno kapacitivnost pri kratkem stiku in potenčni faktor  $n$  ( $U_D = 0.7 \text{ V}$ ).

**(Rešitev:  $C_{T0} = 14.54 \text{ pF}$ ,  $n = 0.422$ , za potek reševanja glej npr. EE laboratorijsko vajo 3)**

4. Iz spodnje karakteristike prebojne diode določite vrednosti elementov nadomestnega modela prebojne diode za področje stabilizacije. S pomočjo modela in narisane vezja določite vhodno napetost  $U_{vh}$  danega stabilizatorja, da bo čez prebojno diodo tekla tok  $I_Z = 10 \text{ mA}$ . Za koliko se spremeni izhodna napetost stabilizatorja  $U_{zh}$ , če se vhodna napetost poveča za  $1 \text{ V}$ ? ( $R = 100 \text{ } \Omega$ )

1. kolokvij  
pri predmetu  
**ELEKTRONSKI ELEMENTI**  
2. letnik - Elektronika - VSP  
2. 12. 2008



**(Rešitev:  $U_{Z0} = 6.2 \text{ V}$ ,  $r_z = (6.5\text{V} - 6.2\text{V}) / (0.015\text{A} - 0\text{A}) = 20 \ \Omega$ ,  $U_{vh} = RI_Z + r_z I_Z + U_{Z0} = 7.4 \text{ V}$ ,  $\Delta U_{izh} = r_z / (r_z + R) \cdot \Delta U_{vh} = 0.16 \text{ V}$ )**