

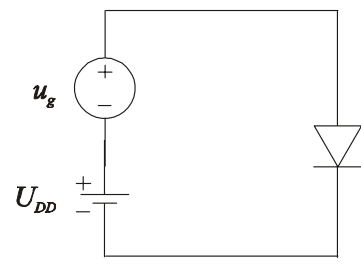
1. kolokvij
pri predmetu
ELEKTRONSKI ELEMENTI
2. letnik - Elektronika - VSP
27. 11. 2006

1. Karakteristika diode v prevodni smeri je podana z enačbo: $i = I_S \cdot e^{\frac{u}{nU_T}}$

- Izpeljite izraz za diferencialno prevodnost te diode (z nekaj besedami pojasnite tudi vmesne korake izpeljave). (R: gl. izpeljavo na predavanjih, $g = I/(nU_T)$)
- S pomočjo tako dobljenega izraza za diferencialno prevodnost nadalje določite vrednost diferencialne upornosti diode v delovni točki $I = 1 \text{ mA}$ ($n = 1.8$, $U_T = 25.66 \text{ mV}$, I_S ni podan). (R: $r = 1/g = 46.19 \Omega$)

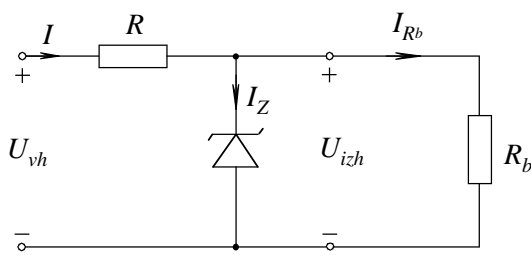
2. Narišite sliko energijskih nivojev v silicijevem vzorcu, ki je dopiran s primesmi fosforja (fosfor ima pet valenčnih elektronov). Koncentracija primesi fosforja v vzorcu znaša 10^{17} cm^{-3} . Izračunajte energijsko razliko med dejanskim in intrinzičnim Fermijevim nivojem (v enotah eV) in jo označite na sliki energijskih nivojev. Določite tudi specifično prevodnost vzorca ($E_G = 1.12 \text{ eV}$, $U_T = 25.66 \text{ mV}$, $n_i = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $\mu_n = 1300 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, $\mu_p = 450 \text{ cm}^2/\text{Vs}$) (R: n -tip, $N_D = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, energijski diagram glej predavanja, $E_F - E_{Fi} = qU_T \ln(N_D/n_i) = 0.41 \text{ eV}$, $q = 1 \text{ eV}$, $\sigma_n = qN_D\mu_n = 20.8 \text{ S/cm}$, tukaj je $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$)

3. Za silicijevo diodo v danem vezju narišite nadomestni model za majhne signale (u_g) frekvence 10 MHz. Izračunajte vrednosti elementov modela in admitanco nadomestnega modela pri dani frekvenci ($U_{DD} = 0.378 \text{ V}$, $U_T = 25.66 \text{ mV}$, $I_S = 2 \text{ nA}$, $n = 1$, $N_D = 5 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$, $N_A = 2 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$, $\tau_p = 1 \mu\text{s}$, $\tau_n = 0.5 \mu\text{s}$, $A = 1 \text{ mm}^2$ (iz nabora podatkov izberite tiste, ki jih potrebujete)). (R: prevodna polarizacija (iz slike), $N_D \gg N_A \rightarrow$



povsod upoštevamo τ_n , $\omega\tau_n \gg 1 \rightarrow VF$, pri g_{VF} in C_{dVF} tudi upoštevamo τ_n in ne τ_p !, $g_{VF} = 0.772 \text{ S}$, $C_{dVF} = 12.3 \text{ nF}$, $y = g_{VF} + j\omega C_{dVF} = 0.77 \text{ S} + j0.77 \text{ S}$ (vzporedna vezava prevodnosti in kapacitivnosti))

4. Za dani napetostni stabilizator z bremenskim uporom R_b izračunajte spremembo izhodne napetosti ΔU_{izh} , če se vhodna napetost U_{vh} spreminja med 5 V in 7 V ($U_{Z0} = 3.3 \text{ V}$, $r_z = 60 \Omega$, $R = 100 \Omega$, $R_b = 510 \Omega$). (R: stabilizator z bremenom, $\Delta U_{izh} = r_z || R_b / (R + r_z || R_b) \cdot \Delta U_{vh} = 0.698 \text{ V}$)



1. kolokvij
pri predmetu
ELEKTRONSKI ELEMENTI
2. letnik - Elektronika - VSP
27. 11. 2006