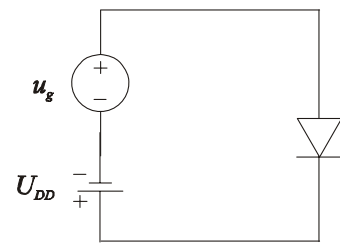


Pisni izpit
pri predmetu
ELEKTRONSKI ELEMENTI
2. letnik - Elektronika - VSP
03. 05. 2006

1. Za idealni silicijev stopničasti p^+n spoj narišite potek energijskih nivojev v termičnem ravnovesju. Določite tudi energijski razliki $E_{Fi} - E_F$ v p -plasti in $E_F - E_{Fi}$ v n -plasti (dopiranje v p -plasti: $N_A = 5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, dopiranje v n -plasti: $N_D = 2 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$, $T = 24.8 \text{ }^\circ\text{C}$).
(rešitev: za potek energijskih nivojev glej ustrezno sliko iz predavanja ali avditornih vaj (energijski nivoji v pn -spoju), $E_{Fi} - E_F$ v p -plasti = 0.39 eV, $E_F - E_{Fi}$ v n -plasti = 0.254 eV)

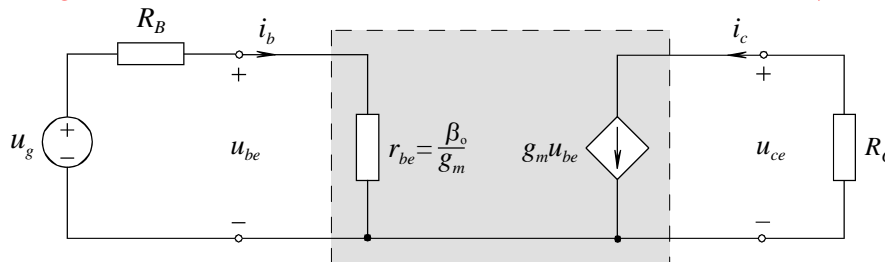
2. Za silicijevo diodo v danem vezju izračunajte vrednost njene impedance pri vzburjanju z majhnimi signali u_g s frekvenco $f = 10 \text{ MHz}$ (najprej narišite ustrazni nadomestni model diode). Iz danega nabora podatkov izločite tiste, ki jih potrebujete za določitev impedance v danih pogojih delovanja. ($U_{DD} = 1 \text{ V}$, $N_A = 5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, $N_D = 2 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$, $A = 1.5 \text{ mm}^2$, $I_S = 1 \text{ nA}$, $\tau_p = 1 \text{ } \mu\text{s}$, $\tau_n = 10 \text{ ns}$).



(Rešitev: zaporna polarizacija diode, nadomestno vezje je samo spojna kapacitivnost $C_T = 46 \text{ pF}$, impedance pri dani frekvenci = $-j 340 \text{ } \Omega$)

3. S pomočjo narisane inkrementalnega modela bipolarnega tranzistorja izračunajte izhodno napetost u_{ce} pri znani napetosti generatorja majhnih signalov na vohu, $u_g = 100 \text{ mV}$. Pri izračunu upoštevajte, da je mirovni emitorski tok I_E , ki določa delovno točko, enak 1 mA . (pomoč: najprej določite neznane elemente modela, nato napetost u_{be} in nazadnje še u_{ce} , $R_B = 4.7 \text{ k}\Omega$, $\alpha_0 = 0.98$, $R_C = 1 \text{ k}\Omega$, $U_T = 25.66 \text{ mV}$).

(rešitev: $\beta_0 = 49$, $g_m = 38.19 \text{ mS}$, $r_{be} = 1,28 \text{ k}\Omega$, $u_{be} = 21.44 \text{ mV}$, $u_{ce} = 819 \text{ mV}$)



4. Izračunajte pri kateri vrednosti napajalne napetosti U_{DD} se bo spojni FET v danem vezju nahajal ravno na meji med področjem podnasičenja in nasičenja ($U_{GS} = -2 \text{ V}$, $U_P = -4 \text{ V}$, $I_{DSS} = 12 \text{ mA}$, $R_D = 1 \text{ k}\Omega$).

(rešitev: $U_{DS} = U_{DSSat} = 2 \text{ V}$, $I_{DS} = 3 \text{ mA}$, $U_{RD} = 3 \text{ V}$, $U_{DD} = 5 \text{ V}$)

