

1. kolokvij
pri predmetu
ELEKTRONSKI ELEMENTI
2. letnik - Elektronika - VSP
24. 11. 2005

1. Karakteristika nelinearnega četveropola je podana z enačbama:

$$u_1 = a \cdot i_1^2 \quad (a = 2 \text{ V/mA}^2)$$

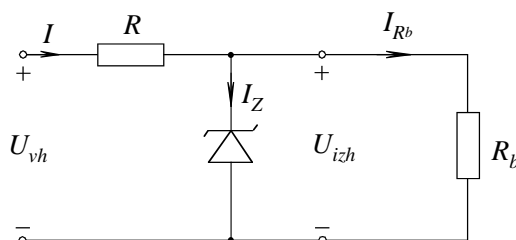
$$u_2 = c \cdot i_1 + d \cdot i_2^3 \quad (c = 3 \text{ k}\Omega, d = 1 \text{ V/mA}^3)$$

Določite diferencialne upornostne (impedančne) parametre r_{ij} v delovni točki $I_1 = 1 \text{ mA}$, $I_2 = 5 \text{ mA}$. Izračunajte tudi spremembo napetosti ΔU_1 pri majhni spremembi toka $\Delta I_1 = 0.01 \text{ mA}$ v okolici delovne točke. (R: parcialno odvajanje, $r_{11} = 4 \text{ k}\Omega$, $r_{12} = 0$, $r_{21} = 3 \text{ k}\Omega$, $r_{22} = 75 \text{ k}\Omega$, $\Delta U_1 = r_{11} \Delta I_1 = 40 \text{ mV}$)

2. Silicij vsebuje primesi bora $N_A = 6 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$. Kolikšen naj bo dodatek primesi fosforja, da bo postal polprevodnik nasprotnega tipa z dvakratno specifično upornostjo, $\rho_{\text{končni}} = 2\rho_{\text{začetni}}$ ($\mu_n = 3\mu_p$). (R: $\sigma_{\text{začetni}} = 2\sigma_{\text{končni}}$, $q\mu_p N_A = 2q\mu_n(N_D - N_A) \rightarrow N_D = 7 \cdot 10^{15} \text{ cm}^{-3}$)

3. Določite inkrementalno nadomestno vezje zaporno polarizirane ($U_R = 1 \text{ V}$) silicijeve diode, ki ima stopničasti n^+p spoj z $N_D = 3 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ v n -plasti in $N_A = 2 \cdot 10^{14} \text{ cm}^{-3}$ v p -plasti. Površina spoja je 1 mm^2 . Izračunajte difuzijsko napetost U_D ($U_T = 25.66 \text{ mV}$, $n_i = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$). (R: spojna kapacitivnost C_T , $U_D = 0.696 \text{ V}$ (enačba na listu), $D = x_p = 3.256 \text{ }\mu\text{m}$, $C_T = \epsilon A/D = 30.71 \text{ pF}$)

4. Za napetostni stabilizator s prebojno diodo in priključenim bremenom izračunajte najmanjšo dopustno vrednost vhodne napetosti U_{vh} , ki še zagotavlja minimalni tok čez prebojno diodo (pogoj za stabilizacijo) $I_{Z\text{min}} = 5 \text{ mA}$. Pri izračunu upoštevajte tudi diodno upornost $r_z = 10 \text{ }\Omega$ ($R = 100 \text{ }\Omega$, $U_{Z0} = 6.2 \text{ V}$, $R_b = 600 \text{ }\Omega$). (R: diodo nadomestimo z U_{Z0} in r_z , iz vezja zapišemo enačbe: $U_{izh\text{min}} = U_{Z0} + r_z I_{Z\text{min}}$, $I_{Rb} = U_{izh\text{min}}/R_b$, $U_{vh\text{min}} = R(I_{Z\text{min}} + I_{Rb}) + U_{izh\text{min}} = 7.79 \text{ V}$)



Rezultati kolokvija bodo objavljeni do torika 29. 11. 2005 na oglasni deski v 3. nadstropju (Elektronika) in na e-študentu.