

Oitava Lista-Aula - Disciplina : Eletrônica I - PSI 3321

Exercício 1 – Um transistor npn tem uma área de emissor de $100\mu\text{m}^2$. As concentrações das dopagens são: no emissor $N_D = 10^{19}\text{cm}^{-3}$, na base $N_A = 10^{17}\text{cm}^{-3}$ e no coletor $N_D = 10^{15}\text{cm}^{-3}$. O transistor está operando à $T = 300\text{K}$ onde $n_i = 1,5 \times 10^{10}\text{cm}^{-3}$. Para os elétrons se difundindo na base, $L_n = 19\mu\text{m}$ e $D_n = 21,3\text{cm}^2/\text{s}$ e para as lacunas se difundindo no emissor, $L_p = 0,6\mu\text{m}$ e $D_p = 1,7\text{cm}^2/\text{s}$. Calcule I_S e β assumindo que a largura da base W é: (a) $1\mu\text{m}$, (b) $2\mu\text{m}$ e (c) $5\mu\text{m}$. Para o caso (b), se $I_C = 1\text{mA}$, encontre I_B , I_E , V_{BE} e a carga de portadores minoritários armazenada na base. São dados: $q = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$ e $\tau_b = \frac{L_n^2}{D_n}$.

Respostas: (a) $I_S = 7,67 \times 10^{-17}\text{A}$; $\beta = 369$ (b) $I_S = 3,83 \times 10^{-17}\text{A}$; $\beta = 122$

(c) $I_S = 1,53 \times 10^{-17}\text{A}$; $\beta = 24$ $I_B = 8,2\mu\text{A}$ $I_E = 1,008\text{mA}$

$V_{BE} = 0,772\text{V}$ $Q_n = 0,94\text{pC}$

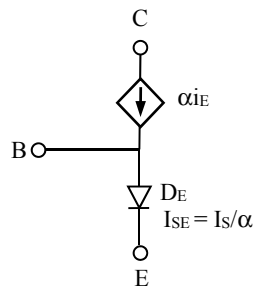
Exercício 2 – Dois transistores fabricados com a mesma tecnologia têm áreas de junções diferentes. Quando operados com tensão base-emissor de $0,69\text{V}$ apresentam correntes de coletor de $0,13\text{mA}$ e $10,9\text{mA}$. Encontre I_S para cada dispositivo. Qual a relação entre as áreas dos emissores dos dois transistores?

Respostas: $I_{S1} = 1,34 \times 10^{-16}\text{A}$ $I_{S2} = 1,12 \times 10^{-14}\text{A}$ $\frac{A_{E2}}{A_{E1}} = 83,8$

Exercício 3 – Mostre que para um TBJ com α bem próximo da unidade, se α muda de uma quantidade muito pequena $\frac{\Delta\alpha}{\alpha}$ a correspondente mudança $\frac{\Delta\beta}{\beta}$ será dada por:

$$\frac{\Delta\beta}{\beta} \cong \beta \cdot \frac{\Delta\alpha}{\alpha}$$

Exercício 4 – Usando o modelo do transistor npn mostrado abaixo, considere que a base esteja conectada ao terra, o coletor conectado a uma fonte cc de 10V através de uma resistência de $1\text{k}\Omega$ e o emissor conectado a uma fonte de corrente de 5mA de forma que a corrente saia pelo terminal do emissor. Se $\beta = 100$ e $I_S = 10^{-14}\text{A}$, encontre as tensões no emissor e no coletor e a corrente de base.



Respostas: $V_E = -0,673\text{V}$; $V_C = 5,05\text{V}$; $I_B = 49,5\mu\text{A}$