

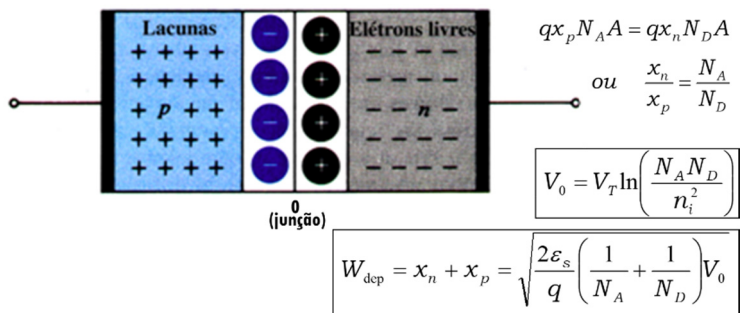
PSI3321 – Eletrônica Atividades para a Aula 17

Tabela 3.1 RESUMO DAS EQUAÇÕES IMPORTANTES PARA A OPERAÇÃO DA JUNÇÃO pn.

Grandeza	Relação	Valores de Constantes e Parâmetro (para Si intrínseco a T = 300 K)
Concentração de portadores no silício intrínseco (/cm ³)	$n_i^2 = BT^3 e^{-E_G/kT}$	$B = 5,4 \times 10^{31}/(K^3 cm^6)$ $E_G = 1,12 \text{ eV}$ $k = 8,62 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$ $n_i = 1,5 \times 10^{10}/cm^3$
Concentração de portadores no silício tipo n (/cm ³)	$n_{n0} \cong N_D$ $p_{p0} = n_i^2/N_D$	Em Equilíbrio Térmico: $n_i^2 = n.p$
Concentração de portadores no silício tipo p (/cm ³)	$p_{p0} \cong N_A$ $n_{n0} = n_i^2/N_A$	Em Equilíbrio Térmico: $n_i^2 = n.p$
Densidade da corrente de deriva (A/cm ²)	$J_{\text{deriva}} = q(p\mu_p + n\mu_n)E$	$\mu_p = 480 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ $\mu_n = 1350 \text{ cm}^2/\text{Vs}$
Resistividade (Ω cm)	$\rho = 1/[q(p\mu_p + n\mu_n)]$	μ_p e μ_n diminuem com o aumento na concentração de dopantes
Densidade da corrente de difusão (A/cm ²)	$J_{p(\text{Difusão})} = -qD_p \frac{dp}{dx}$ $J_{n(\text{Difusão})} = +qD_n \frac{dn}{dx}$	$q = 1,60 \times 10^{-19} \text{ Coulomb}$ $D_p = 12 \text{ cm}^2/\text{s}$ $D_n = 34 \text{ cm}^2/\text{s}$
Relação entre mobilidade e difusividade	$\frac{D_n}{\mu_n} = \frac{D_p}{\mu_p} = V_T$	$V_T = kT/q$ $\cong 25 \text{ mV}$
Tensão interna da junção (V)	$V_0 = V_T \ln\left(\frac{N_A N_D}{n_i^2}\right)$	

1) Para a barra de silício ao lado, que não tem tensão aplicada sobre ela, pede-se:

- Indique quem são as cargas fixas e as carga móveis.
- Indique qual o lado em que temos N_A e o lado em que temos N_D. Indique também aonde está x_n, x_p e W.
- Conceitualmente o que é V₀? Qual o seu valor se N_D = 1.10¹⁶ cm⁻³ e N_A = 1.10¹⁷ cm⁻³?



d) Considerando os valores do item c) determine x_n, x_p e W. Cuidado com as unidades!!!

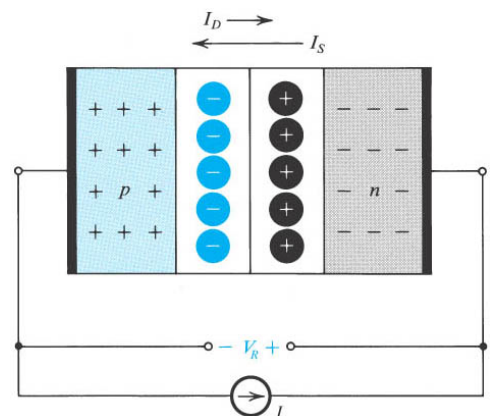
e) Aonde está a região de depleção? Porque desse nome?

2) Para a barra de silício ao lado pergunta-se:

a) Ela está polarizada diretamente ou reversamente? Explique. Indique \vec{E}_{ext} e \vec{E}_{int} .

b) Nesse caso, comparando com a situação em aberto, x_n, x_p e W aumentam? Diminuem? Ficam os mesmos?

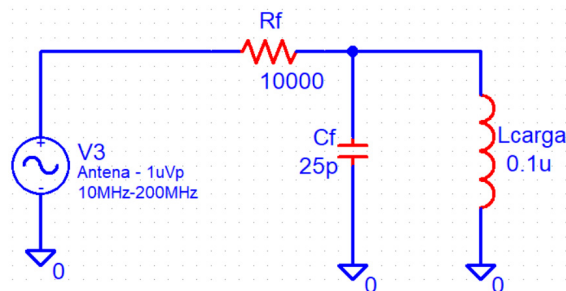
c) Se N_D = 1.10¹⁶ cm⁻³ e N_A = 1.10¹⁷ cm⁻³ e V_R=10V, qual o novo valor de W?



3) Considerando que a barra do exercício anterior tem uma seção $A = 250\mu\text{m}^2$, estime o valor de capacitância de depleção nesse caso sem utilizar nenhuma fórmula direta do livro, apenas as que estão nesta folha de atividades.

4) Considere o circuito ao lado. Qual a sua função?

a) Você saberia estimar alguma frequência relevante?



5) Considere o circuito ao lado. Qual a sua função?

a) Em que tensão devemos polarizar o Varicap para se assemelhar ao circuito da questão 4?

b) Para que serve este circuito???

