

الکٹرونیک 1

جلسہ ۵

Injected حثاتی $\rightarrow P \equiv P - P_0$

$$\rightarrow \frac{d^2 P}{dx^2} = \frac{P - P_0}{L_p^2} \rightarrow A e^{\alpha x} + B e^{-\alpha x} = A e^{x/L_p} + B e^{-x/L_p}$$

$$\lambda^2 = \frac{1}{L_p^2} \rightarrow \lambda = \frac{1}{L_p}$$

if $x \rightarrow \infty \Rightarrow P \neq \infty \Rightarrow A = 0$

$P'(x) = B e^{-x/L_p}$ if $x = 0 \Rightarrow P'(x) = P'(0)$

$$P'(x) = P'(0) e^{-x/L_p}$$



فاصله‌ی متوسطی که
حامل بار می‌تواند قبل از
رسیدن به ترمینال آنتن
بنشیند

L_p فاصله‌ی است که در آن حثاتی حامل‌های اقلیت به $\frac{1}{e}$ استاندارد از رقمی $x=0$ می‌رسد.

$$I_{\text{diffusion}} = (-q D_p \frac{dp}{dx}) A = \frac{A q D_p P'(0)}{L_p} e^{-x/L_p}$$

$$\frac{A q D_p}{L_p} [P(0) - P_\infty] e^{-x/L_p}$$

Majority diffusion current

$$P - P_\infty = n - n_0 \Rightarrow \frac{dn}{dx} = \frac{dp}{dx}$$

$$\Rightarrow A q D_n \frac{dn}{dx} = A q D_n \frac{dp}{dx} = - \frac{I_n}{D_p} I_p$$

$$I_p = - A q D_p \frac{dp}{dx}$$

جریان پخشی حفره ها

$$\frac{AqD_p}{L_p} [p(x) - p_0] e^{-x/L_p}$$

جریان پخشی الکترون ها

$$-\frac{D_n}{D_p} I_p$$

جریان drift الکترون ها

جریان پخشی الکترون ها

$$I_p + (I_{nd} - \frac{D_n}{D_p} I_p) = 0$$

جریان کل

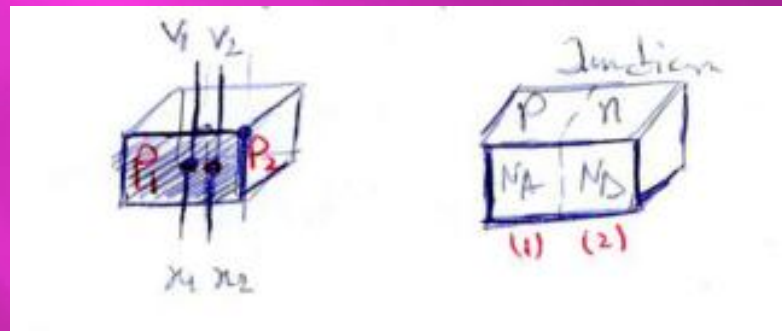
$$\rightarrow I_{nd} = (\frac{D_n}{D_p} - 1) I_p \rightarrow nq\mu_n E A = (\frac{D_n}{D_p} - 1) I_p \Rightarrow$$

$$E = \frac{1}{nq\mu_n A} (\frac{D_n}{D_p} - 1) I_p$$

تغییراتی من در یک نیمه رسانا با چگالی حامل‌های غیر متوازن است

حالت steady state در آن برای یک چگالی \rightarrow هیچ حاملی تراز نمی شود و هیچ جریان وجود ندارد

اگر p graded است \rightarrow جریان پخش وجود دارد \rightarrow اگر جریان کل برابر صفر است باید جریانی diffusion وجود داشته باشد که جریانی کل صفر شود



$$q p \mu_p E = q D_p \frac{dp}{dx}$$

$$D_p \ll \rightarrow D_p = \mu_p V_T \Rightarrow E = \frac{V_T}{p} \frac{dp}{dx} \quad \text{if } \frac{dp}{dx} \text{ is known}$$

\Rightarrow ϕ is calculated $\epsilon = -\frac{d\psi}{dx} \rightarrow d\psi = -\frac{V_T}{\rho} d\rho$

$\rightarrow \psi_2 - \psi_1 = \psi_{21} = V_T \ln \frac{P_1}{P_2} \rightarrow P_1 = P_2 e^{\psi_{21}/V_T}$

معادله بولتزمن برای حوزه

if $J_n = 0 \rightarrow n_1 = n_2 e^{-\psi_{21}/V_T}$

$\rightarrow n_1 P_1 = n_2 P_2$

n

p

An Open-circuit step-graded junction

step-graded $\Rightarrow V_o = V_{21} = V_T \ln \frac{P_{p0}}{P_{n0}}$
junction

$$P_1 = P_{p0} = \text{hole conc. on } p\text{-side}$$

$$P_2 = P_{n0} = \text{hole conc. on } n\text{-side}$$

$$P_{n0} = \frac{n_i^2}{N_D} \Rightarrow V_o = V_T \ln \frac{N_A N_D}{n_i^2}$$