

Calcolo delle Concentrazioni

Per i Semiconduttori Estrinseci [ma anche Intrinseci (caso particolare di quelli Estrinseci con $|N_D - N_A| \ll n_i$)], all'*Equilibrio Termodinamico*, valgono le relazioni:

$$\boxed{n + N_A = p + N_D} \quad \text{Neutralità di Carica}$$

$$\boxed{np = n_i^2} \quad \text{Legge dell'Azione di Massa}$$

che messe a sistema, per un **Semiconduttore di tipo N** ($N_D > N_A$) danno come risultato:

$$\begin{cases} n_n = \frac{1}{2} \left(N_D - N_A + \sqrt{(N_D - N_A)^2 + 4n_i^2} \right) \\ p_n = \frac{n_i^2}{n_n} \end{cases}$$

mentre per un **Semiconduttore di tipo P** ($N_A > N_D$) danno come risultato:

$$\begin{cases} p_p = \frac{1}{2} \left(N_A - N_D + \sqrt{(N_A - N_D)^2 + 4n_i^2} \right) \\ n_p = \frac{n_i^2}{p_p} \end{cases}$$

Approssimazioni

Se la concentrazione netta delle impurità è molto maggiore della concentrazione dei portatori intrinseci, cioè:

$$|N_D - N_A| \gg n_i,$$

le relazioni di sopra si possono scrivere:

per un **Semiconduttore di tipo N**

$$\begin{cases} n_n \cong N_D - N_A \text{ se } N_D > N_A \text{ (cioè } n = p + (N_D - N_A) \cong N_D - N_A, \text{ in pratica si trascura il valore di } p) \\ p_n = \frac{n_i^2}{n_n} \end{cases}$$

e per un **Semiconduttore di tipo P**

$$\begin{cases} p_p \cong N_A - N_D \text{ se } N_A > N_D \text{ (cioè } p = n + (N_A - N_D) \cong N_A - N_D, \text{ in pratica si trascura il valore di } n) \\ n_p = \frac{n_i^2}{p_p} \end{cases}$$

$$\begin{cases} n + N_A = p + N_D & \text{Neutralità di Carica} \\ np = n_i^2 & \text{Legge dell'Azione di Massa} \end{cases}$$

