

Esercizio

Si consideri una giunzione pn di Silicio in cui, in una zona si abbia $E_F - E_i = 0,4$ eV mentre nell'altra si ha $E_F - E_i = -0,5$ eV. Assumendo che la struttura sia ideale, calcolare:

- la tensione di built-in della giunzione,
- il drogaggio di ciascuna zona,
- disegnare il diagramma a bande all'equilibrio
- la resistenza delle zone neutre quando la tensione applicata è pari a $0,5$ V
- calcolare la corrente che scorre nel diodo per una tensione applicata $V_A = 5$ V considerando il diodo come se fosse ideale, con una resistenza in serie pari a quella calcolata nel punto precedente (si intenda V_A applicata alla serie diodo resistenza)

(considerare che i due lati della giunzione, intesi come distanza tra il piano della giunzione e i contatti esterni, siano pari a $200 \mu\text{m}$ e la sezione è 1 mm^2)

Esercizio

Di un diodo è nota l'area ($A = 1 \text{ mm}^2$), la corrente di saturazione inversa ($I_0 = 1.16 \times 10^{-11} \text{ A}$) e seguenti valori di capacità:

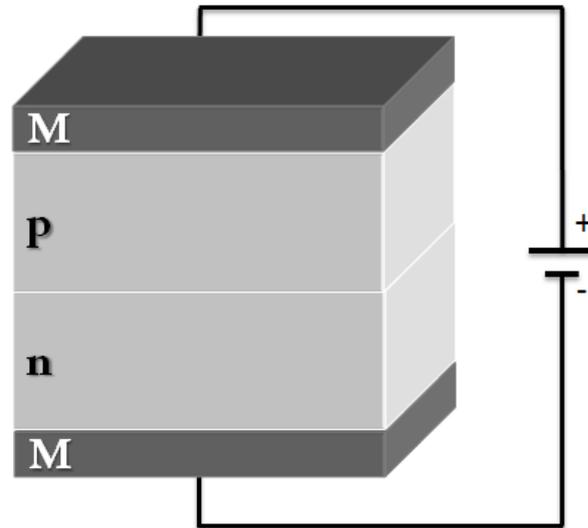
V [V]	C [F]
0	3.75E-10
-1	2.29E-10
-2	1.80E-10
-3	1.53E-10

Si sa inoltre che il diodo potrebbe essere stato realizzato mediante un contatto oro (considerare $\Phi_M = 5 \text{ eV}$) -semiconduttore n, mediante una giunzione p⁺-n brusca asimmetrica o mediante una giunzione p-n a gradiente lineare.

- Si dimostri, giustificando quantitativamente la risposta, che le misure di capacità in tabella NON possono essere relative a una giunzione a gradiente lineare;
- Si stabilisca se il diodo è stato ottenuto mediante un contatto metallo-semiconduttore e/o mediante una giunzione brusca asimmetrica (si assuma, se necessario, $t = 10^{-6} \text{ s}$ e il diodo a base lunga per la giunzione p-n).
- Si disegni il diagramma bande

Esercizio

Si supponga di avere a che fare con la seguente struttura a due terminali avente silicio come semiconduttore (affinità elettronica pari a 4.05 eV).



È noto che la funzione lavoro del metallo vale 5.2 eV, che il tempo di vita dei minoritari in entrambi i lati del silicio è pari a 10^{-6} s, e che l'area di giunzione in tutti i casi pari a 0.01 cm^2 .

Disegnare il circuito equivalente della struttura in questione

Supponendo ora di avere $N_A = N_D = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, determinare il rapporto tra le correnti che scorrono nel dispositivo per $V = -2\text{V}$ e $V = +2\text{V}$. Motivare opportunamente la risposta.

Per semplicità si trascurino volutamente tutti gli eventuali contributi resistivi.