

TUTORATO 28-11-2018 CONTATTO METALLO-SEMICONDUCTORE

- 1) Si voglia realizzare una giunzione metallo-semiconduttore avente una densità di corrente di saturazione inversa pari a $9.4 \cdot 10^{-4} \text{ A cm}^{-2}$. Si dispone di un substrato di silicio drogato n ($N_D = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$).

Indicare un possibile metallo per rispettare la specifica sulla corrente fornita.

Ricavare il potenziale di built-in della giunzione e disegnare la curva $1/C_j^2$ della giunzione per almeno quattro valori di polarizzazione.

- 2) Si considerino due diodi: uno costituito da una giunzione p+n ideale, l'altro costituito da un contatto metallo-semiconduttore di tipo raddrizzante (diodo Schottky) entrambi di Silicio, entrambi con la stessa concentrazione di atomi donori, $N_D = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Di entrambi i diodi si misura, a temperatura ambiente, la caratteristica corrente – tensione, ricavando i seguenti valori di corrente inversa di saturazione:

- diodo A: $I_{0A} = 3.6 \cdot 10^{-16} \text{ A/cm}^2$; $A = 0.001 \text{ cm}^2$
- diodo B: $I_{0B} = 10^{-11} \text{ A/cm}^2$ $A = 0.0001 \text{ cm}^2$

Considerare, se serve, $\tau_p = 10^{-6} \text{ s}$

- a. Indicare, giustificando quantitativamente la risposta, quale dei due diodi è il diodo a giunzione p-n e quale è, invece, il diodo Schottky.
- b. Si consideri ora il solo diodo Schottky e si calcoli la funzione lavoro ϕ_m del metallo impiegato per realizzare il contatto Schottky.
- 3) Si voglia realizzare una giunzione p+n in Silicio a partire dalla struttura in figura ($A = 10^{-5} \text{ cm}^2$).
- a. Si stabilisca la funzione lavoro di M1 affinché la barriera all'interfaccia M1-p+ sia nulla;
- b. Si stabilisca la funzione lavoro di M2 affinché l'interfaccia n-M2 sia ohmica con resistenza pari a 3.9Ω ; si ricavi di conseguenza N_D che rispetti tale condizione;
- c. Si determini la corrente che scorre nel circuito quando al generatore V_G è applicato un potenziale di 1 V (si supponga $\tau_p = 1 \mu\text{sec}$). Si trascuri la resistenza serie tra M1 e il semiconduttore p+.

