

ESAME PARZIALE DI SENSORI A STATO SOLIDO LS
6/12/2006

PARTE A. Si consideri una trave a incastro realizzata in silicio di lunghezza L , larghezza W , altezza H , e con una massa inerziale sull'estremo libero pari ad m_i .

1. Determinare il tensore degli sforzi subito dalla trave quando è sottoposta ad una accelerazione verticale pari a $1g$.
Calcolare lo sforzo massimo subito dalla trave.
2. Sapendo che l'asse longitudinale della trave coincide con l'asse [110] del silicio, selezionare la migliore delle seguenti possibili realizzazioni: resistenza di tipo p longitudinale, resistenza di tipo p trasversale, resistenza di tipo n longitudinale, resistenza di tipo n trasversale.
3. Considerando un circuito di lettura a ponte di Wheatstone, calcolare la sensibilità $S_V = V_{out}/V_S$ per unità di g .
4. Sapendo che la distanza dell'estremo libero della trave dal supporto è D , calcolare la massima accelerazione che può essere misurata dal sensore.

[Dati: $L = 200 \mu\text{m}$, $W = 5 \mu\text{m}$, $H = 1 \mu\text{m}$, $m_i = 0.6 \mu\text{g}$, $D = 100 \mu\text{m}$.
Si (p-type): $\pi_l = 71.8 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$; $\pi_t = -66.3 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$;
Si (n-type): $\pi_l = -31.2 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$, $\pi_t = -17.6 \cdot 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$;
 $E_{Si} = 190 \text{ GPa}$]

PARTE B. Il sensore di temperatura PTAT:

1. Disegnare il circuito del sensore.
2. Ricavare l'espressione della sensibilità del sensore.
3. Calcolare il valore della sensibilità sapendo che il massimo rapporto tra le aree attive dei transistori è 20.