

Procedura di deduzione della tipologia di una ceramica piezo

Per ricavare la ceramica servono almeno i seguenti dati:

ρ \checkmark

C_{33} \checkmark

h_{33} } Calcolare le singole quantità è piuttosto
artificioso con i dati in nostro possesso
 e_{33} } quindi ricavo direttamente $\Rightarrow B_{33} = h_{33}/e_{33}$

Per ottenere ρ procedo come segue:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m = 5.0315 \text{ g} = 5.03 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \leftarrow \text{Minuscola}$$

Considerando la ceramica come un disco ovvero un cilindro con altezza molto piccola rispetto al raggio allora:

$$V = \pi r^2 h = \pi (0.01 \text{ m})^2 0.002013 \text{ m} = 6.3240 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3$$

\uparrow minuscola

$$\rho = \frac{5.0315 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{6.3240 \cdot 10^{-7} \text{ m}^3} = 7.9562 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$$

Per ottenere C_{33} procedo come segue:

$$\begin{aligned} f_r &= \frac{v}{2l} \Rightarrow \begin{cases} v = f_r \cdot 2l \\ C_{33} = v^2 \rho \end{cases} \Rightarrow C_{33} = (2511)^2 \rho = 451^2 l^2 \rho \Rightarrow \\ v &= \sqrt{\frac{C_{33}}{\rho}} \end{aligned}$$

Nella precedente formula conosco tutti i parametri necessari:

$$C_{33} = 451^2 l^2 \rho = 4(1.0975 \cdot 10^{-2})^2 (0.002013 \text{ m})^2 \cdot 7.9562 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow$$

\uparrow minuscola

$$C_{33} = 1.5533 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$$

Per ottenere B_{33} procedo come segue:

$$\omega = \frac{A}{B_{33} l} \Rightarrow \frac{1}{\omega} = \frac{B_{33} l}{A} \Rightarrow B_{33} = \frac{A}{\omega l} \Rightarrow$$

\uparrow Minuscola

$$B_{33} = \frac{\pi (0.01 \text{ m})^2}{7.9205961 \cdot 10^{-10} \cdot 2.013 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = 1.9704 \cdot 10^8 \Rightarrow B_{33} = 1.9704 \cdot 10^8$$

Quindi per confronto ora i valori ottenuti per i parametri caratteristici della mia piezoceramica con quelli ricavabili dal file Excell "Ferroperm MatData".

Grazie a questo confronto posso dire che avendo quanto segue:

P1A PZT	PZT 26
$\rho = 7.9562 \cdot 10^3$	$\rho = 7.7 \cdot 10^3$
$C_{33} = 1.5533 \cdot 10^{11}$	$C_{33} = 1.58 \cdot 10^{11}$
$B_{33} = 1.9704 \cdot 10^8$	$B_{33} = 1.61 \cdot 10^8$

\Rightarrow Molto probabilmente fornisco una PZT 26