

ΑΣΚΗΣΗ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Για συγκεκριμένο μεγάφωνο που λειτουργεί σε άπειρη μπάφλα, δίνονται:

Ακτίνα $\alpha = 0,1 \text{ m}$, $B = 1 \text{ T}$, $l = 7,5 \text{ m}$, $R_0 = 10 \text{ } \Omega$, $L_0 = 0,0005 \text{ H}$, $k = 2000 \text{ N/m}$, $R_m = 1 \text{ Ns/m}$, $m = 0,01 \text{ kg}$, $R_{ME} = 2 \text{ Ns/m}$, $X_{ME} = 0$

(α) να υπολογισθεί η συχνότητα μηχανικο-ακουστικού συντονισμού του μεγαφώνου

(β) για συχνότητα σήματος οδήγησης $f = 200 \text{ Hz}$ και ρεύμα 2 A , να υπολογισθεί η ισχύς ακουστικής εκπομπής

ΛΥΣΗ

(α)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} = 0,159 \cdot \sqrt{\frac{2000}{0,01}} = 0,159 \cdot 447,21 \cong 71,1 \text{ Hz}$$

(β)

$$W_{AC} = R_{ME} \cdot U^2 = R_{ME} \cdot S^2 \cdot u^2$$

$$R_{ME} = 2 \quad S = \pi\alpha^2 = 3,14 \cdot 0,1^2 = 0,0314$$

$$Z_{MI} = Z_{ME} + Z_{MO}$$

$$= R_{ME} + j\omega X_{ME} + R_m + j\left(\omega m - \frac{k}{\omega}\right) \xrightarrow{X_{ME}=0} Z_{MI} = R_{ME} + R_m + j\left(\omega m - \frac{k}{\omega}\right)$$

$$|Z_{MI}|^2 = (R_{ME} + R_m)^2 + \left(\omega m - \frac{k}{\omega}\right)^2 = (2 + 1)^2 + \left(2\pi \cdot 200 \cdot 0,01 - \frac{2000}{2\pi \cdot 200}\right)^2 \cong 129,48 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$u^2 = \left(\frac{BlI}{|Z_{MI}|}\right)^2 = \frac{(7,5 \cdot 2)^2}{|Z_{MI}|^2} = 1,74 \text{ (m/s)}^2$$

$$W_{AC} = 2 \cdot 0,0314^2 \cdot 1,74 \cong 0,0034 \text{ (Watt)}$$