

ΑΣΚΗΣΗ 1

Απάντηση

Για να έχουμε το αποτέλεσμα του διαγράμματος που μας δίνεται θα πρέπει τη χρονική στιγμή μηδέν η κάθετος στο πλαίσιο να σχηματίζει μηδενική γωνία με το πεδίο, οπότε η μαγνητική ροή που διέρχεται από το πλαίσιο είναι

$$\Phi = BA \sin \omega t \quad (1)$$

Η δημιουργούμενη ΗΕΔ από επαγωγή είναι

$$\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = -N \frac{d\Phi}{dt}$$

$$\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = NBA\omega \sin \omega t$$

Το επαγωγικό ρεύμα είναι

$$i = \frac{\mathcal{E}_{\varepsilon\pi}}{R_{ολ}}$$

$$i = \frac{NBA\omega}{R_{ολ}} \sin \omega t \quad (2)$$

Η τελευταία σχέση είναι η συνάρτηση του ρεύματος ως προς το χρόνο της οποίας η γραφική παράσταση μας δίνεται.

Λαμβάνοντας υπόψη την (2) και το δοθέν διάγραμμα έχουμε

$$\frac{NBA\omega}{R_{ολ}} = 2\pi A \quad (3)$$

και

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (4)$$

Από (3), (4)

$$\frac{NBA}{R_{o\lambda}} = 0,02 \text{ C} \quad (5)$$

Εξ άλλου σύμφωνα με το νόμο του Neumann

$$Q = -N \frac{\Delta\Phi}{R_{o\lambda}}$$

Η παραπάνω σχέση με τη βοήθεια της (1) δίνει

$$Q = -NBA \frac{\Delta(\sigmaυνωt)}{R_{o\lambda}}$$

Συνεπώς για το χρονικό διάστημα που μας δίνεται και δεδομένης της τιμής της ω που έχουμε προσδιορίσει

$$Q = NBA \frac{\sigmaυν0 - \sigmaυν\pi}{R_{o\lambda}}$$

$$Q = 2 \frac{NBA}{R_{o\lambda}}$$

και λαμβάνοντας υπόψη την (5)

$$Q = 0,04 \text{ C}$$

ΑΣΚΗΣΗ 2

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Όταν ο αντιστάτης αντίστασης R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα $i_1 = I_1 \eta\mu\omega t$, η ενέργεια υπό μορφή θερμότητας που ελευθερώνεται στο περιβάλλον, σε χρονικό διάστημα Δt , εκφράζεται με τη

$$\text{σχέση: } Q_{\Theta(1)} = I_{\sigma\upsilon(1)}^2 R \Delta t = \frac{I_1^2}{2} R \Delta t \Rightarrow I_1^2 = \frac{2Q_{\Theta(1)}}{R \Delta t} \Rightarrow I_1 = \sqrt{\frac{2Q_{\Theta(1)}}{R \Delta t}} \quad (1)$$

Όταν ο αντιστάτης αντίστασης R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα $i_2 = I_2 \eta\mu\omega t$, η ενέργεια υπό μορφή θερμότητας που ελευθερώνεται στο περιβάλλον, σε χρονικό διάστημα Δt , εκφράζεται με τη

$$\text{σχέση: } Q_{\Theta(2)} = I_{\sigma\upsilon(2)}^2 R \Delta t = \frac{I_2^2}{2} R \Delta t \Rightarrow I_2^2 = \frac{2Q_{\Theta(2)}}{R \Delta t} \Rightarrow I_2 = \sqrt{\frac{2Q_{\Theta(2)}}{R \Delta t}} \quad (2)$$

Όταν διαβιβάσουμε ταυτόχρονα στον αντιστάτη αντίστασης R , τα δύο παραπάνω ρεύματα έτσι, ώστε να βρίσκονται σε φάση, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη δίνεται από την εξίσωση: $i = i_1 + i_2 = I_1 \eta \mu \omega t + I_2 \eta \mu \omega t \Rightarrow i = (I_1 + I_2) \eta \mu \omega t$ (3)

Η ενεργός ένταση του παραπάνω, *αρμονικά εναλλασσόμενου* ρεύματος είναι ίση με:

$$I_{\varepsilon\nu} = \frac{I_1 + I_2}{\sqrt{2}}$$

Το ποσό ενέργειας που ελευθερώνεται στο περιβάλλον υπό μορφή θερμότητας, υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\begin{aligned} Q_{\Theta} &= I_{\varepsilon\nu}^2 R \Delta t = \frac{(I_1 + I_2)^2}{2} R \Delta t \Rightarrow Q_{\Theta} = \frac{I_1^2 + I_2^2 + 2I_1 I_2}{2} R \Delta t \Rightarrow \\ \Rightarrow Q_{\Theta} &= \frac{I_1^2}{2} R \Delta t + \frac{I_2^2}{2} R \Delta t + I_1 I_2 R \Delta t \xrightarrow{(1)}_{(2)} Q_{\Theta} = Q_{\Theta(1)} + Q_{\Theta(2)} + \sqrt{\frac{2Q_{\Theta(1)}}{R \Delta t}} \cdot \sqrt{\frac{2Q_{\Theta(2)}}{R \Delta t}} \cdot R \Delta t \Rightarrow \\ \Rightarrow Q_{\Theta} &= Q_{\Theta(1)} + Q_{\Theta(2)} + 2\sqrt{Q_{\Theta(1)} Q_{\Theta(2)}} \Rightarrow Q_{\Theta} = 90J + 40J + 2\sqrt{90 \cdot 40J} \Rightarrow \\ \Rightarrow Q_{\Theta} &= 90J + 40J + 2 \cdot 60J \Rightarrow Q_{\Theta} = 250J \end{aligned}$$