

1ο Τεστ - Ιδανικό Κύκλωμα $L - C$ Οι Λύσεις

Θέμα 1ο

1.1. Η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης σ'ένα ιδανικό κύκλωμα $L - C$ διπλασιάζεται:

(γ) αν τετραπλασιαστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή

1.2. Στην διάρκεια μιας περιόδου των ηλεκτρικών ταλαντώσεων που εκτελούντε σε ένα ιδανικό κύκλωμα $L - C$, η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο:

(α) τέσσερις φορές

1.3 Όταν ο πυκνωτής ενός ιδανικού κυκλώματος $L - C$ φορτίζεται από πηγή συνεχούς τάσης V_0 , το κύκλωμα εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με μέγιστο ρεύμα I . Όταν ο πυκνωτής φορτίζεται από πηγή συνεχούς τάσης $2V_0$, το κύκλωμα θα εκτελέσει ηλεκτρική ταλάντωση με μέγιστο ρεύμα:

(γ) $2I$

1.4 Σε ταλαντούμενο ιδανικό κύκλωμα $L - C$ όταν ο πυκνωτής εκφορτίζεται:

(β) η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή μειώνεται και η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο αυξάνεται.

Θέμα 2ο

2.1 Ένα ιδανικό κύκλωμα $L - C$ (1) έχει πυκνωτή με χωρητικότητα C και πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L , ενώ ένα άλλο ιδανικό κύκλωμα $L - C$ (2) έχει τον ίδιο πυκνωτή, αλλά πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $4L$. Φορτίζουμε τον πυκνωτή του κυκλώματος (1) με πηγή τάσης V και τον πυκνωτή του κυκλώματος (2) με πηγή τάσης $2V$ και τα διεγείρουμε ώστε να εκτελούν αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

(1) Ο λόγος των μέγιστων φορτίων στα δύο κυκλώματα $\frac{Q_2}{Q_1}$ ισούται με:

(β) 2

Αιτιολόγηση:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C2V}{CV} = 2$$

(2) Ο λόγος των ολικών ενεργειών στα δύο κυκλώματα $\frac{E_2}{E_1}$ ισούται με:

(γ) 4

Αιτιολόγηση:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{1}{2}C(2V)^2}{\frac{1}{2}C(V)^2} = 4 \quad (1)$$

2.2 Στο σχήμα φαίνονται οι γραφικές παραστάσεις των χρονικών εξισώσεων $q-t$ για δυο κυκλώματα $L-C$.

Ο λόγος των μεγίστων εντάσεων των ρευμάτων στα δύο κυκλώματα $\frac{I_2}{I_1}$ ισούται με:

(α) $\frac{3}{4}$

Αιτιολόγηση: Από την γραφική παράσταση προκύπτει ότι: $Q_1 = 2Q_2$ και $T_1 = 3\frac{T_2}{2}$.

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\omega_2 Q_2}{\omega_1 Q_1} = \frac{\frac{2\pi}{T_2} Q_2}{\frac{2\pi}{T_1} Q_1} = \frac{T_1 Q}{T_2 2Q} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{3}{4}$$

Θέμα 3ο

$$C = 100\mu F = 10^{-4}F, \omega = 100\text{rad/sec}, Q = 10^{-4}C,$$

(α)

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow 10^2 = \frac{1}{\sqrt{L10^{-4}}} \Rightarrow L = 1H$$

(β) $I = \omega Q = 10^{-2}A$

$$i = -10^{-2}\eta\mu(100t) \quad (S.I.)$$

(γ) Αποδεικνύω την σχέση...

$$\frac{di}{dt} = -\omega q^2 = -\omega Q^2 = -1A/s$$

(δ)

$$U_E = \frac{E}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{\frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}}{2} \Rightarrow q = \pm \frac{Q}{\sqrt{2}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} 10^{-4}C$$