

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2024 Γ' ΕΠΑ.Λ. ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑΣ
-ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1.

α. Λ

β. Σ

γ. Λ

δ. Σ

ε. Σ

A2.

1. -> ε

2. -> δ

3. -> β

4. -> γ

5. -> στ

ΘΕΜΑ Β

B1. α. Η τάση u προηγείται του ρεύματος i , οπότε έχουμε επαγωγική συμπεριφορά.

β. Ισχύει:

$$\omega = 2\pi f$$

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

$$f = \frac{628}{2\pi}$$

$$f = 100\text{Hz}$$

γ. Η στιγμιαία ισχύς σε επαγωγική αντίδραση έχει διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα. Άρα, $f_{ισχύος} = 2f = 2 \cdot 100 = 200\text{Hz}$

B2. Ο συντελεστής ποιότητας Q_π δείχνει ότι η τάση U_C ή U_L είναι Q_π φορές μεγαλύτερη από την τάση τροφοδοσίας και οι τιμές του κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 10 και 300. Δηλαδή εμφανίζονται υπερτάσεις στο εσωτερικό του κυκλώματος RLC.

Αυτό το φαινόμενο λέγεται υπέρταση κατά το συντονισμό και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά το σχεδιασμό ενός κυκλώματος, διότι υπάρχει ο κίνδυνος να διασπαστεί το διηλεκτρικό του πυκνωτή εξαιτίας της υπέρτασης.

B3. Ο μετασχηματιστής υποβιβάζει ή ανυψώνει την εναλλασσόμενη τάση ανάλογα με την τιμή της συνεχούς τάσης που θέλουμε.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

- $U_\varphi = U = 400\text{ V}$

- $I_{\tau\rho\gamma} = \frac{I_{\gamma\rho}}{\sqrt{3}}$

$$I_{\gamma\rho} = I_{\tau\rho\gamma} \cdot \sqrt{3}$$

$$I_{\gamma\rho} = 10\sqrt{3}\text{ A}$$

Γ2.

$$Z = \frac{U_\varphi}{I_{\tau\rho\gamma}} = \frac{400}{10} = 40\ \Omega$$

Γ3.

$$I_R = \frac{U_\varphi}{R} = \frac{400}{50} = 8\text{ A}$$

Γ4. Ζητείται η πραγματική ισχύς στην κάθε αντίσταση, οπότε:

- $P_\varphi = I_R^2 \cdot R = 8^2 \cdot 50 = 3200\text{ W}$

Η συνολική ισχύς και για τους τρεις καταναλωτές θα είναι:

- $P = 3 \cdot P_\varphi = 3 \cdot 3200 = 9600\text{ W}$

Γ5.

$$\bullet S = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} I_{\gamma\rho} = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 10\sqrt{3} = 12000 \text{ VA}$$

Ο συντελεστής ισχύος μπορεί να βρεθεί από το τρίγωνο ισχύος:

$$\bullet \cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{9600}{12000} = 0,8$$

Παρατήρηση: Ο συντελεστής ισχύος μπορεί να βρεθεί και από τον ορισμό της πραγματικής ισχύος καθώς και από το λόγο των ρευμάτων $I_R/I_{\text{τριγ}}$.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

- Θα προσδιορίσουμε το ρεύμα από την πραγματική ισχύ:

$$P = \sqrt{3} \cdot U_{\varepsilon\nu} \cdot I_{\varepsilon\nu} \cdot \cos\varphi$$

$$\text{όπου } U_{\varepsilon\nu} = \frac{U_o}{\sqrt{2}} = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 20V$$

$$2.4 = \sqrt{3} \cdot 20 \cdot I_{\varepsilon\nu} \cdot 0.6$$

$$\cos\varphi = \frac{U_R}{U_{\varepsilon\nu}} = \frac{12}{20} = 0.6$$

$$I_{\varepsilon\nu} = 0.2 \text{ A}$$

- $R = \frac{U_R}{I_{\varepsilon\nu}} = \frac{12}{0.2} = 60\Omega$

Δ2.

$$U^2 = U_R^2 + U_C^2$$

$$20^2 = 12^2 + U_C^2$$

$$400 = 144 + U_C^2$$

$$U_C^2 = 256$$

$$U_C = \sqrt{256} = 16V$$

Δ3. Θα βρούμε πρώτα τη χωρητική αντίδραση:

- $I_{\varepsilon\nu} = \frac{U_C}{X_C}$

$$0.2 = \frac{16}{X_C}$$

$$X_C = \frac{16}{0.2} = 80\Omega$$

- $X_C = \frac{1}{\omega C}$

$$80 = \frac{1}{500X_C}$$

$$80 \cdot 500X_C = 1$$

$$40000X_C = 1$$

$$X_C = \frac{1}{40000} = 0,000025F = 25\mu F$$

Δ4.

$$Z^2 = R^2 + X_C^2$$

$$Z^2 = 60^2 + 80^2$$

$$Z^2 = 3600 + 6400$$

$$Z^2 = 10000$$

$$Z = 100\Omega$$

Δ5. Στο συντονισμό κυκλώματος RLC σε σειρά ισχύει $U_L = U_C$ άρα και $X_L = X_C$, οπότε $X_L = 80\Omega$.

$$\text{Άρα, } X_L = \omega L$$

$$80 = 500L$$

$$L = \frac{80}{500} = 0,16H$$

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

Θέμα Α: Α1. Τα ερωτήματα β και γ απαιτούσαν πολύ καλή γνώση της θεωρίας.
Α2. Εύκολοι τύποι.

Θέμα Β: Β1. Το ερώτημα γ απαιτούσε πολύ καλή γνώση της θεωρίας.
Τα υπόλοιπα ερωτήματα ήταν εύκολα.

Θέμα Γ: Αναμενόμενο θέμα, στο ερώτημα Γ4 ίσως να υπάρξει κάποια σύγχυση για τους τύπους που απαιτείται να εφαρμοστούν.

Θέμα Δ: Αναμενόμενο θέμα αλλά ίσως δυσκολέψει αρκετούς μαθητές το ερώτημα Δ1 λόγω των αντικαταστάσεων, με αποτέλεσμα να μη μπορούν να ολοκληρώσουν την άσκηση.

Το θεωρητικό τμήμα του διαγωνίσματος δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη δυσκολία και οι ασκήσεις βασίζονται στις ασκήσεις της Τράπεζας Θεμάτων έχοντας εμπλουτιστεί με συνδυαστικά ερωτήματα. Συνολικά το διαγώνισμα απαιτεί μεθοδική μελέτη της θεωρίας και επίλυση πολλών ασκήσεων όλων των περιπτώσεων κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας.

Επιμέλεια Απαντήσεων: Θάλεια Ξενοφώντος

AKADEMIAIKO