

Μάθημα / Τάξη

ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ / Β-Γ ΕΠΑΛ

Ημερομηνία

Επιμέλεια Διαγωνίσματος

11/02/2024

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΤΜΗΜΑ

ΘΕΜΑ 1°

1) Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη Σωστό, αν η πρόταση είναι σωστή ή τη λέξη Λάθος, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Τα συμφασικά ρεύματα έχουν ίδια συχνότητα και ίδια αρχική φάση

β. Η επαγωγική αντίσταση είναι ανάλογη της κυκλικής συχνότητας του εναλλασσόμενου ρεύματος

γ. Ο συντελεστής ισχύος συμβολίζεται με ημφ

δ. Η αντιστάθμιση πετυχαίνεται συνήθως με παράλληλη σύνδεση αντιστάσεων

ε. Το φαινόμενο της ανάπτυξης μεγάλης αντίστασης Z_{\max} κατά τον παράλληλο συντονισμό ονομάζεται υπερένταση

α. Σωστό β. Σωστό γ. Λάθος δ. Λάθος ε. Λάθος

Μονάδες 15

2) Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα το γράμμα α, β, γ, δ, ε της στήλης Β που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

Στήλη Α	Στήλη Β	
1. σύνθετη αντίσταση σε κύκλωμα RLC σε σειρά	α. $V_{\text{εν}} = V_0 / 2^{0,5}$	1. →γ.
2. φαινόμενη ισχύς	β. $I_{\text{εν}} = I_0 / 2^{0,5}$	2. →δ.
3. ενεργός τάση	γ. $Z^2 = (X_L - X_C)^2 + R^2$	3. →α.
4. άεργη ισχύς αντιστάθμισης	δ. $S^2 = Q^2 + P^2$	4. →ε.
5. ενεργός ένταση	ε. $Q_2 = Q_L - Q_C$	5. →β.

Μονάδες 10

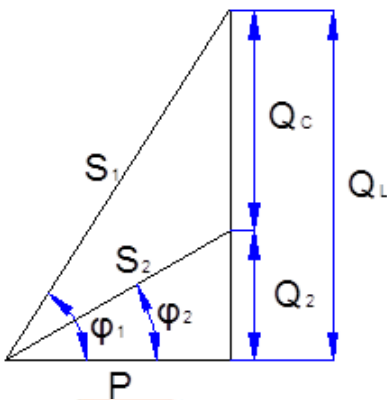
ΘΕΜΑ 2^ο

1. Τι ονομάζεται ενεργός τάση και ενεργός ένταση εναλλασσόμενου μεγέθους και από ποιες σχέσεις δίνονται;

- Ενεργός ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η σταθερή ένταση που πρέπει να έχει συνεχές ρεύμα το οποίο όταν διαρρέει τον ίδιο αντιστάτη αποδίδει στον ίδιο χρόνο το ίδιο ποσό θερμότητας με το εναλλασσόμενο και ισχύει $I_{ev} = I_0/\sqrt{2}$.
- Ενεργός τάση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος ονομάζεται η τιμή της συνεχούς τάσης η οποία όταν εφαρμόζεται στα άκρα του ίδιου αντιστάτη δίνει ρεύμα με ένταση ίση με την ενεργό τιμή της έντασης του ΕΡ και ισχύει $V_{ev} = V_0/\sqrt{2}$.

Μονάδες 9

2. Να σχεδιάσετε το τρίγωνο της ισχύος με αντιστάθμιση, για σταθερό P.



- P : πραγματική ισχύς σε W
 S₁ : φαινόμενη ισχύς χωρίς αντιστάθμιση σε V*A
 S₂ : φαινόμενη ισχύς με αντιστάθμιση σε V*A
 Q_L : επαγωγική άεργος ισχύς σε Var
 Q_C : χωρητική άεργος ισχύς σε Var
 Q₂ : άεργος ισχύς αντιστάθμισης σε Var
 συνφ₁ : συντελεστής ισχύος χωρίς αντιστάθμιση
 συνφ₂ : συντελεστής ισχύος με αντιστάθμιση

Μονάδες 7

3. Τι δείχνει ο συντελεστής ποιότητας Q_p και τι ονομάζεται υπέρταση;

Ο συντελεστής ποιότητας Q_p δείχνει ότι η τάση U_L=U_C είναι Q_p φορές μεγαλύτερη από την τάση τροφοδοσίας και οι τιμές του στην πράξη κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 10 και 300. Δηλαδή εμφανίζονται υπερτάσεις στο εσωτερικό του κυκλώματος RLC. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως υπέρταση κατά τον συντονισμό και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά τον σχεδιασμό ενός κυκλώματος, διότι υπάρχει ο κίνδυνος να διασπαστεί το διηλεκτρικό του πυκνωτή εξαιτίας της υπέρτασης.

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ 3^ο

1. Ένα κύκλωμα αποτελείται από έναν αντιστάτη $R = 10\Omega$ και ένα πηνίο $L = 50\text{mH}$ σε σειρά. Η τάση του κυκλώματος είναι $U_{\varepsilon\nu} = 30\text{V}$ και η συχνότητα $\omega = 200\text{rad/sec}$. Να βρεθούν :

α) Η επαγωγική αντίδραση

$$X_L = L * \omega = 50 * 10^{-3} * 200 = 10\Omega$$

β) Η σύνθετη αντίσταση.

$$Z = \sqrt{X_L^2 + R^2} = \sqrt{10^2 + 10^2} = \sqrt{100 + 100} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}\Omega$$

γ) ο συντελεστής ισχύος.

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \frac{10}{10\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

δ) Η διαφορά φάσης.

$$\varepsilon\varphi\varphi = \frac{X_L}{R} = \frac{10}{10} = 1$$

ε) Η φαινόμενη ισχύς.

$$I_{\varepsilon\nu} = \frac{V_{\varepsilon\nu}}{Z} = \frac{30}{10\sqrt{2}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}\text{A}$$

$$S = V_{\varepsilon\nu} * I_{\varepsilon\nu} = 30 * \frac{3\sqrt{2}}{2} = 45\sqrt{2}\text{VA}$$

Μονάδες 15

2. Εναλλασσόμενη τάση $V = 220 * \eta\mu(500 * t)$ εφαρμόζεται στα άκρα σύνθετης αντίστασης Z και δημιουργεί εναλλασσόμενο ρεύμα: $I = 10 * \eta\mu(500t - 45^\circ)$. Να υπολογίσετε:

α) η φαινόμενη ισχύς S

$$V_{\varepsilon\nu} = \frac{V_o}{\sqrt{2}} = \frac{220}{\sqrt{2}} = \frac{220\sqrt{2}}{2} = 110\sqrt{2}\text{V}$$

$$I_{\varepsilon\nu} = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}\text{A}$$

$$S = V_{\varepsilon\nu} * I_{\varepsilon\nu} = 110\sqrt{2} * 5\sqrt{2} = 1100\text{VA}$$

β) η πραγματική ισχύς P που καταναλίσκεται στη σύνθετη αντίσταση.

$$\cos\varphi = \cos 45 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$P = S * \cos\varphi = 1100 * \frac{\sqrt{2}}{2} = 550\sqrt{2}W$$

γ) η άεργος ισχύς Q.

$$\eta\mu\varphi = \eta\mu 45 = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$Q = S * \eta\mu\varphi = 1100 * \frac{\sqrt{2}}{2} = 550\sqrt{2}Var$$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ 4^ο

Κύκλωμα RLC σειράς με ωμική αντίσταση $R = 50\Omega$, πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 0,4H$ και πυκνωτή χωρητικότητας $C = 10\mu F$, τροφοδοτείται από εναλλασσόμενη τάση $V_{\epsilon v} = 220V$ και βρίσκεται σε συντονισμό. Δίνεται $\frac{250}{\pi} \approx 80$.

Να υπολογισθούν:

α. η κυκλική συχνότητα συντονισμού ω_0

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L * C}} = \frac{1}{\sqrt{0,4 * 10^{-5}}} \frac{rad}{sec} = \frac{1}{\sqrt{4 * 10^{-6}}} \frac{rad}{sec} = \frac{1}{2 * 10^{-3}} \frac{rad}{sec} = 500 \frac{rad}{sec}$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2 * \pi} = \frac{500}{2 * \pi} Hz = \frac{250}{\pi} Hz \approx 80Hz$$

γ. η σύνθετη αντίσταση Z_{\min}

$$Z_{\min} = R = 50\Omega$$

δ. ο συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος Q_{π}

$$Q_{\pi} = \frac{L * \omega_0}{R} = \frac{0,4 * 500}{50} = 4$$

ε. η ενεργός τιμή $I_{\epsilon v}$

$$I_{\epsilon v} = \frac{V_{\epsilon v}}{R} = \frac{220V}{50\Omega} = 4,4A$$

στ. η πραγματική ισχύς P

$$P = V_{\epsilon v} * I_{\epsilon v} = 220V * 4,4A = 968W$$

ζ. ο συντελεστής ισχύος $\cos\varphi$

$$\cos\phi = \cos 0^\circ = 1$$

η. η ενεργός τιμή V_{Lev}

$$V_{Lev} = Q_{II} * V_{ev} = 2 * 220V = 880V$$

θ. τη ζώνη διέλευσης Δf

$$\Delta f = \frac{f_o}{Q_{II}} = \frac{80Hz}{4} = 20Hz$$

ι. οι πλευρικές συχνότητες f_1 και f_2

$$f_1 = f_o - \frac{\Delta f}{2} = 80Hz - \frac{20Hz}{2} = 70Hz$$

$$f_2 = f_o + \frac{\Delta f}{2} = 80Hz + \frac{20Hz}{2} = 90Hz$$

Μονάδες 25

