

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ
ΝΕΟ ΚΑΙ ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΚΑΙ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΣΑΒΒΑΤΟ 4 ΙΟΥΝΙΟΥ 2016

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ :
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ (ΝΕΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)
ΚΑΙ
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ ΙΙ (ΠΑΛΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)

Ενδεικτικές Απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α

- Α1. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας 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. Ομαδική αντιστάθμιση: Σε κάθε ~~επαγωγικό καταναλωτή~~ συνδέεται άμεσα ο απαραίτητος πυκνωτής. **Λάθος**
- β. Κατά τη σύνδεση όμοιων καταναλωτών σε τρίγωνο, το ρεύμα γραμμής είναι ίσο με το ρεύμα που διαρρέει κάθε καταναλωτή (ρεύμα τριγώνου). **Λάθος $I_{\text{gr}} = \sqrt{3} I_{\Delta}$**
- γ. Σ' ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος όταν η άεργος ισχύς είναι αρνητική ($Q < 0$) το κύκλωμα παρουσιάζει χωρητική συμπεριφορά ή ισοδύναμα η τάση έπεται του ρεύματος. **Σωστό**
- δ. Συντονισμός ενός κυκλώματος RLC ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο η εφαρμοζόμενη τάση βρίσκεται σε φάση με το ρεύμα στην είσοδό του. **Σωστό**
- ε. Ένας πυκνωτής σε κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος παρουσιάζει χωρητική αντίδραση ανάλογη της συχνότητας του ρεύματος που τον διαρρέει. **Λάθος**
- Μονάδες 15

A2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη A και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, στ της στήλης B που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη B θα περισσέψει.

	ΣΤΗΛΗ A	ΣΤΗΛΗ B
ε	1. Ενεργός τιμή ανορθωμένης τάσης στην πλήρη ανόρθωση	α. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
α	2. Κυκλική συχνότητα συντονισμού ω_0	β. ωL
στ	3. Ενεργός τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος $I_{εν}$	γ. $\frac{U_0 I_0}{2}$
β	4. Επαγωγική αντίδραση X_L	δ. $0,9U_{εν}$
γ	5. Φαινόμενη Ισχύς S	ε. $U_{εν}$
		στ. $\frac{U_{εν}}{Z}$

ΘΕΜΑ B

Μονάδες 10

B1. Δίνεται το εναλλασσόμενο ρεύμα

$$i = 10\sqrt{2} \eta\mu(1000\pi t + \frac{\pi}{3}) \quad A = I_0 \eta\mu(\omega t + \phi_0)$$

$$\text{Ισχύει } \frac{\pi}{3} \text{ rad} = 60^\circ$$

Ζητούνται:

α) Η αρχική φάση $\Phi_0 = \pi/3 = 60^\circ$

β) Η ενεργός τιμή του ρεύματος

$$I_{εν} = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{εν} = 10A$$

γ) Η κυκλική συχνότητα ω :

$$\omega = 1000\pi = 1000 \times 3,14 \Rightarrow \omega = 3140 \text{ rad/sec}$$

δ) Η συχνότητα: $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1000\pi}{2\pi} \Rightarrow f = 500\text{Hz}$

ε) Η περίοδος: $T = 1/f = 1/500 \Rightarrow T = 0,002\text{sec}$

Μονάδες 10

B2. Σ' ένα τροφοδοτικό ποιος είναι ο ρόλος:

α) Του μετασχηματιστή

ο ρόλος του μετασχηματιστή είναι να υποβιβάζει ή ανυψώνει την εναλλασσόμενη τάση ανάλογα με την τιμή της συνεχούς τάσης που θέλουμε.

β) Του σταθεροποιητή

Διατηρεί σταθερή τη συνεχή τάση, ανεξάρτητα από τις μεταβολές στο ρεύμα του φορτίου και τις μεταβολές της εναλλασσόμενης τάσης.

Μονάδες 8

B3. Σ' ένα κύκλωμα RLC σειράς σε κατάσταση συντονισμού :

α) Τι δηλώνει ο συντελεστής ποιότητας του κυκλώματος Q_{π} (μον. 4).

Ο συντελεστής ποιότητας (Q_{π}) δείχνει ότι η τάση U_L ή U_C είναι Q_{π} φορές μεγαλύτερη από την τάση τροφοδοσίας και οι τιμές του στην πράξη κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 10 και 300.

β) Αν η τιμή του Q_{π} είναι πολύ μεγάλη και δεν ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό του κυκλώματος, ποιος κίνδυνος υπάρχει για τον πυκνωτή (μον. 3).

Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως 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.

Μονάδες 7

ΘΕΜΑ Γ

Μονοφασικός καταναλωτής με άεργο επαγωγική ισχύ $Q=600 \text{ Var}$ και πραγματική ισχύ $P=800\text{W}$, τροφοδοτείται από δίκτυο με ενεργό τιμή τάσης $U_{\text{ev}}=100\text{V}$ και κυκλική συχνότητα $\omega=10^3 \text{ rad/s}$.

Να υπολογίσετε:

Γ1. Τη φαινόμενη ισχύ S του κυκλώματος .

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 800^2 + 600^2 \Rightarrow S = \sqrt{8^2 * 10^4 + 6^2 * 10^4} \Rightarrow \\ S = 100\sqrt{64 + 36} = 100\sqrt{100} = \mathbf{1000VA}$$

Μονάδες 5

Γ2. Τον συντελεστή ισχύος $\cos\phi$ του κυκλώματος.

$$\cos\phi = \frac{P}{S} = \frac{800W}{1000VA} = \mathbf{0,8}$$

Μονάδες 5

Στη συνέχεια θα συνδεθεί παράλληλα στον καταναλωτή πυκνωτής ώστε να υπάρξει πλήρης αντιστάθμιση ($\cos\phi_T=1$). Μετά την αντιστάθμιση να υπολογίσετε:

Γ3. Τη φαινόμενη ισχύ S_T του κυκλώματος .

$$\cos\phi_T = \frac{P}{S_T} \Rightarrow S_T = \frac{P=800}{\cos\phi_T=1} \Rightarrow \mathbf{S_T = 800VA}$$

Μονάδες 3

Γ4. Την άεργο ισχύ Q_T του κυκλώματος .

$$Q_T = \sqrt{S_T^2 - P^2} = \sqrt{800^2 - 800^2} = \mathbf{0 Var}$$

Μονάδες 3

Γ5. Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή .

Άρα η χωρητική άεργος ισχύς που απαιτείται για την αντιστάθμιση είναι:

$$Q_C = Q - Q_T = 600 - 0 = 600 \text{ Var}$$

$$(Q_C = U_{\epsilon v} \times I_{\epsilon v} = U_{\epsilon v} \times \frac{U_{\epsilon v}}{X_C} = \frac{U_{\epsilon v}^2}{\frac{1}{\omega C}} = U_{\epsilon v}^2 \times \omega C \Rightarrow Q_C = U_{\epsilon v}^2 \times \omega C)$$

$$C = \frac{Q_C}{\omega \times U_{\epsilon v}^2} = \frac{600}{10^3 \times 100^2} = \frac{6 \times 10^2}{10^7} = 6 \times 10^{-5} = 60 \times 10^{-6} \Rightarrow \\ \mathbf{C = 60\mu F}$$

Μονάδες 9

ΘΕΜΑ Δ

Σε τριφασικό δίκτυο πολικής τάσης U_{π} συνδέονται τρεις (3) όμοιες σύνθετες αντιστάσεις Z σε αστέρα. Η αντίσταση Z αποτελείται από ωμική αντίσταση $R = 30\Omega$, επαγωγική αντίσταση $X_L = 50\Omega$ και χωρητική αντίσταση $X_C = 10\Omega$ σε σειρά. Αν το ρεύμα γραμμής είναι $I_{\gamma\rho} = 4,6\text{A}$ να υπολογίσετε:

Δ1. Την τιμή της σύνθετης αντίστασης Z .

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \Rightarrow Z = \sqrt{30^2 + (50 - 10)^2} \Rightarrow Z = \sqrt{30^2 + 40^2} \Rightarrow Z = \sqrt{900^2 + 1600^2}$$

$$Z = \sqrt{2500} \Rightarrow \underline{Z = 50\Omega}$$

Μονάδες 5

Δ2. Το συντελεστή ισχύος $\cos\phi$.

$$\cos\phi = \frac{R}{Z} = \frac{30\Omega}{50\Omega} \Rightarrow \underline{\cos\phi = 0,6}$$

Μονάδες 6

Δ3. Την πολική τάση U_{π} .

Συνδέονται τρεις (3) όμοιες σύνθετες αντιστάσεις Z σε αστέρα:
Άρα ισχύει $I_{\gamma\rho} = I_Y = I_{\Phi} = 4,6\text{A}$.

Συνεπώς $U_{\Phi} = I_{\Phi} \times Z = 4,6 \times 50 = 230\text{V}$ και

$$U_{\Pi} = \sqrt{3} \times U_{\Phi} = 1,7 \times 230 \Rightarrow \underline{U_{\Pi} = 391\text{V}}$$

Μονάδες 8

Δ4. Την πραγματική ισχύ P που απορροφά από το δίκτυο ο τριφασικός καταναλωτής.

$$P = \sqrt{3} \times U_{\Pi} \times I_{\gamma\rho} \times \cos\phi = 1,7 \times 391 \times 4,6 \times 0,6 \Rightarrow$$

$$\underline{P = 1834,57\text{W}}$$

$$\text{Δίνεται } \sqrt{3} = 1,7$$

Μονάδες 6