

ΤΑΞΗ: 3^η ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ. (Α' – Β' ΟΜΑΔΑ)

ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ

Ημερομηνία: Κυριακή 4 Μαΐου 2014

Διάρκεια Εξέτασης: 3 ώρες

ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

A. Επιλέξτε από τις παρακάτω προτάσεις τη σωστή απάντηση:

1. Η απαιτούμενη τιμή της χωρητικότητας C για τον παράλληλο συντονισμό, δίνεται από τη σχέση:

A. $C = L / [R^2 + \omega]$

B. $C = L / [L + \omega]$

Γ. $C = L / [R^2 + (\omega L)^2]$

Δ. $C = L / [R + X_L]$

2. Σε ένα κύκλωμα RLC παράλληλο είναι $I_C < I_L$ οπότε το κύκλωμα παρουσιάζει:

A. επαγωγική συμπεριφορά

B. ωμική συμπεριφορά

Γ. χωρητική συμπεριφορά

Δ. το ρεύμα I είναι συμφασικό με την τάση U.

3. Ο συντελεστής ισχύος σ' ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος στο οποίο η επαγωγική αντίσταση του πηνίου είναι ίση με τη χωρητική αντίσταση του πυκνωτή:

A. είναι ίσος με 0.

B. είναι ίσος με 1.

Γ. εξαρτάται από το λόγο $\frac{X_L}{X_C}$.

Δ. Εξαρτάται από την τιμή της ωμικής αντίστασης R.

4. Για την ολική αντιστάθμιση άεργης ισχύος 5KVAr σε δίκτυο τάσης 220V και συχνότητας 50 Hz απαιτείται χωρητική άεργη ισχύς:

A. 0kVAr

B. 2.5KVAr

Γ. 5KVAr

Δ. 10 KVAr

5. Η στιγμιαία ισχύς που καταναλώνεται σε μία ωμική αντίσταση, μεταβάλλεται περιοδικά με:
- A. ίδια συχνότητα με την τάση και το ρεύμα
 - B. με τριπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα
 - Γ. με τετραπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα
 - Δ. με διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα

Μονάδες 10

B. Γράψτε για τις παρακάτω προτάσεις αν είναι σωστές ή λάθος, γράφοντας (Σ) για τη σωστή πρόταση και (Λ) για τη λάθος πρόταση.

1. Σε ένα συμμετρικό τριφασικό σύστημα οι τρεις στιγμιαίες τάσεις u_1, u_2, u_3 σε κάθε χρονική στιγμή δίνουν αλγεβρικό άθροισμα ίσο με το μηδέν ($u_1 + u_2 + u_3 = 0$).
2. Στο συντονισμό ενός κυκλώματος RLC σειράς για ορισμένη συχνότητα f_0 η ζώνη διέλευσης είναι τόσο στενή, όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής ποιότητας Q .
3. Η δίοδος Zener μπορεί να διατηρεί σταθερή την τάση στα άκρα της όταν το ρεύμα μεταβάλλεται σε μια στενή περιοχή τιμών.
4. Σε ένα κύκλωμα RC σειράς το ρεύμα I έπεται της τάσης U στην είσοδο του κυκλώματος.
5. Στην κεντρική αντιστάθμιση, η αεργός ισχύς από μια ομάδα επαγωγικών καταναλωτών διαφορετικής ισχύος και διάρκειας λειτουργίας αντισταθμίζεται από ομάδα πυκνωτών.

Μονάδες 10

Γ. Να γίνει η αντιστοίχιση ανάμεσα στη στήλη A και στη στήλη B του παρακάτω πίνακα:

A	B
1. Διεφορά φάσης μεταξύ τάσης και ρεύματος σε κύκλωμα RLC σειράς	α. $Q_p = \omega_0 L / R$
2. Τριφασική πραγματική ισχύς	β. $Q = UI \eta \mu \phi$
3. Χωρητικότητα πυκνωτή αντιστάθμισης	γ. $\epsilon \phi \phi_Z = (\omega L - 1/\omega C) / R$
4. Συντελεστής ποιότητας σε παράλληλο συντονισμό	δ. $C = Q_c / (\omega U_c^2)$
5. Αεργός ισχύς	ε. $P = \sqrt{3} UI \mu \phi \eta \rho \sigma \nu \eta \phi$

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 2^ο

A. Ένας τριφασικός επαγωγικός κινητήρας έχει τρία όμοια τυλίγματα και παρέχει ισχύ σε ορισμένο τριφασικό φορτίο. Πότε τα τυλίγματα του διαρρέονται από μεγαλύτερο ρεύμα; Όταν είναι συνδεδεμένα σε τρίγωνο ή σε αστέρα και γιατί;

Μονάδες 3

B. Να σχεδιάσετε ένα κύκλωμα πλήρους τριφασικής ανόρθωσης. Πόσες κυματούσεις παρουσιάζει η ανορθωμένη τάση ανά περίοδο;

Μονάδες 8

Γ. Οι στιγμιαίες τιμές της τάσης και της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος δίνονται αντίστοιχα από τις παρακάτω σχέσεις $u = 310\sqrt{2} \sin(\omega t + 2\pi/3)$, $i = 31\sqrt{2} \sin(\omega t - \pi/2)$.

1. Να υπολογιστεί η διαφορά φάσης τους.
2. Να υπολογιστούν οι ενεργές τιμές της τάσης και της έντασης

Μονάδες 6

Δ. Κύκλωμα RL σε σειρά, που αποτελείται από ωμική αντίσταση R και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L, τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάση σταθερού πλάτους V_0 και σταθερής κυκλικής συχνότητας ω . Αν ελαττωθεί η συντελεστής αυτεπαγωγής L του πηνίου, τότε η πραγματική ισχύς P του κυκλώματος

- α. θα μειωθεί
- β. θα αυξηθεί.
- γ. θα παραμείνει η ίδια.

1) επιλέξτε την σωστή απάντηση

Μονάδες 4

2) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ 3^ο

Ένα τριφασικός κινητήρας έχει στην πινακίδα του τα ακόλουθα ονομαστικά μεγέθη: 380V / 220V, 50Hz, 10KW, $\cos\phi = 0,85$. Η άεργη ισχύς των πυκνωτών αντιστάθμισης είναι 30% της ονομαστικής ισχύος. Υπολογίστε:

α) την άεργη ισχύ αντιστάθμισης

Μονάδες 10

β) την χωρητικότητα των πυκνωτών αντιστάθμισης σε σύνδεση αστέρα.

Μονάδες 10

γ) Θα είναι η ίδια η χωρητικότητα των πυκνωτών σε σύνδεση τρίγωνο; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. (δεν απαιτείται να βρείτε αποτέλεσμα).

Μονάδες 5

ΘΕΜΑ 4^ο

Μια ωμική αντίσταση R , ένα ιδανικό πηνίο και ένας μεταβλητός πυκνωτής συνδέονται σε σειρά. Στα άκρα του συστήματος εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση $v=V_0\eta\mu\omega t$, οπότε η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα δίνεται από την εξίσωση $i=2\eta\mu(\omega t-\pi/4)$ (SI). Η πραγματική ισχύς που καταναλώνεται στο κύκλωμα είναι $P=200\text{W}$.

α) Να υπολογίσετε την τιμή της ωμικής αντίστασης R .

Μονάδες 5

β) Να βρείτε την συνθέτη αντίσταση Z του κυκλώματος.

Μονάδες 6

γ) Το πλάτος V_0 της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα του κυκλώματος.

Μονάδες 6

δ) Αν για την τιμή $C=10\mu\text{F}$ της χωρητικότητας του μεταβλητού πυκνωτή η διαφορά φάσης μεταξύ τάσης και έντασης του κυκλώματος γίνεται μηδέν, να βρείτε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, την πραγματική ισχύ που καταναλώνεται στο κύκλωμα και την άεργη ισχύ.

Μονάδες 8

Δίνονται:

$$\omega=100\pi\text{ rad/sec}, \pi^2=10 \text{ και } \sin\pi/4=\frac{\sqrt{2}}{2}$$