

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 28 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2021

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΑ 2

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. Με τον όρο γωνιακή ταχύτητα εννοούμε τη γωνία που διαγράφει το περιστρεφόμενο πλαίσιο μίας γεννήτριας εναλλασσόμενου ρεύματος, σε χρόνο 1 sec. **Σωστό**
- β. Περιοδικό ρεύμα ονομάζεται το μεταβαλλόμενο ρεύμα, του οποίου οι στιγμιαίες τιμές δεν επαναλαμβάνονται σε ίσα και διαδοχικά χρονικά διαστήματα. **Λάθος**
- γ. Αν στα άκρα ενός πηνίου με αμελητέα ωμική αντίσταση εφαρμοστεί εναλλασσόμενη τάση της μορφής $u = U_0 \eta \omega t$, η ένταση του ρεύματος του πηνίου προπορεύεται της τάσης κατά 90° . **Λάθος**
- δ. Η στιγμιαία ισχύς ενός πυκνωτή με αμελητέα ωμική αντίσταση έχει διπλάσια συχνότητα από την τάση και το ρεύμα. **Σωστό**
- ε. Ο ευκολότερος τρόπος για τον περιορισμό της κατανάλωσης επαγωγικής αέργου ισχύος, είναι η παράλληλη σύνδεση χωρητικοτήτων (πυκνωτών). **Σωστό**

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
1. Στιγμιαία ισχύς γ.	α. $\frac{1}{2\pi fC}$
2. Πλάτος εναλλασσόμενης τάσης στ.	β. $U_{\text{εν}} \cdot I_{\text{εν}} \cdot \text{συν}\varphi$
3. Χωρητική αντίσταση α.	γ. $u \cdot i$
4. Πραγματική ισχύς β.	δ. $\frac{U_{\varphi}}{Z}$
5. Ρεύμα καταναλωτή σε συνδεσμολογία αστέρα δ.	ε. ωC
	στ. $\frac{U_{\text{p-p}}}{2}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να περιγράψετε τη διαδικασία παραγωγής του ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος με γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος (χωρίς σχήμα).

Μονάδες 10

Η παραγωγή ημιτονικού εναλλασσόμενου ρεύματος γίνεται με γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος, στις οποίες η περιστροφή του πλαισίου (δρομέα) διαστάσεων a, b και εμβαδού $S = a \cdot b$ μέσα στο μαγνητικό πεδίο του στάτη, προκαλεί μεταβολή της μαγνητικής ροής $\Delta\Phi$ στο πλαίσιο, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται ΗΕΔ στα άκρα του, η οποία είναι εναλλασσόμενη και ανάλογη με την ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου.

Εάν το πλαίσιο αποτελείται από N σπείρες και περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , μέσα στο μαγνητικό πεδίο (μαγνητικής επαγωγής \mathbf{B}), η μεταβαλλόμενη ροή μέσα από το πλαίσιο είναι :

$$\Phi = B \cdot S \cdot \sin\varphi = B \cdot (a \cdot b) \cdot \sin\varphi$$

όπου φ : η γωνία μεταξύ της κατεύθυνσης των μαγνητικών γραμμών και της κάθετης ευθείας στο περιστρεφόμενο πλαίσιο.

Με τον όρο **γωνιακή ταχύτητα** εννοούμε τη γωνία που διαγράφει το περιστρεφόμενο πλαίσιο σε χρόνο $1s$. Με βάση αυτό, η γωνία φ που διαγράφει σε χρόνο t είναι προφανώς $\varphi = \omega t$.

Επειδή $\varphi = \omega t$, η σχέση (5.1.3) παίρνει τη μορφή:

$$\Phi = B \cdot a \cdot b \cdot \sin\omega t$$

Με εφαρμογή του νόμου επαγωγής (νόμος Faraday) αποδεικνύεται ότι η αναπτυσσόμενη ΗΕΔ είναι:

$$E = E_0 \cdot \eta \mu\omega t$$

B2. Σε ένα κύκλωμα εναλλασσόμενου ρεύματος με περίοδο $T = 0,1\pi \text{ sec}$ να υπολογίσετε:

- α) την κυκλική συχνότητα ω (μον. 8),
- β) τη συχνότητα f (μον. 7).

Μονάδες 15

α)

$$f = \frac{1}{T}$$
$$\omega = 2\pi f = 2\pi \left(\frac{1}{T}\right) = 2\pi \left(\frac{1}{0,1\pi}\right) = 20 \text{ rad/sec}$$

β)

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,1\pi} = 10/\pi \text{ Hz}$$

ΘΕΜΑ Γ

Κύκλωμα RL σε σειρά αποτελείται από ωμική αντίσταση $R = 8\Omega$ και πηνίο αμελητέας ωμικής αντίστασης με συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 60\text{mH}$. Το κύκλωμα τροφοδοτείται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης $u = 200\sqrt{2}\eta\mu(100t)\text{V}$.

Να υπολογίσετε:

Γ1. τη σύνθετη αντίσταση Z του κυκλώματος,

Μονάδες 5

$$L = 60\text{mH} = \frac{60}{1000} = 0,06\text{H}$$
$$X_L = \omega L = 100 * 0,06 = 6\Omega$$
$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10\Omega$$

Γ2. την ενεργό τιμή της έντασης του ρεύματος I του κυκλώματος,

Μονάδες 5

$$U_{\text{εν}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200\text{V}$$
$$I = \frac{U}{Z} = \frac{200}{10} = 20\text{A}$$

Γ3. τον συντελεστή ισχύος $\text{συν}\varphi$ του κυκλώματος,

Μονάδες 4

$$\text{συν}(\varphi) = \frac{R}{Z} = \frac{8}{10} = 0,8$$

Γ4. την άεργο ισχύ Q του κυκλώματος,

Μονάδες 6

$$Q = X_L I^2 = 6 * 20^2 = 2400\text{VA}$$

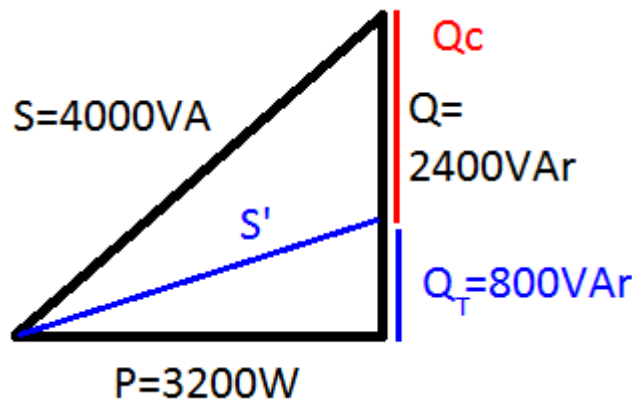
ή

$$S = UI = 200 * 20 = 4000\text{VA} = 4\text{kVA}$$

$$P = UI\text{συν}(\varphi) = 200 * 20 * 0,8 = 3200\text{W} = 3,2\text{kW}$$
$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{4^2 - 3,2^2} = \sqrt{16 - 10,24} = 2400\text{VA}$$

Γ5. την άεργο ισχύ Q_C ενός πυκνωτή αντιστάθμισης, που συνδέεται παράλληλα, έτσι ώστε η τελική τιμή της αέργου ισχύος του κυκλώματος να είναι $Q_T = 800\text{Var}$.

Μονάδες 5



$$Q_c = Q - Q_T = 2400 - 800 = 1600 \text{VAr}$$

ΘΕΜΑ Δ

Μία μονοφασική ηλεκτρική εγκατάσταση, ενεργού τάσης **200V**, τροφοδοτεί τα παρακάτω φορτία, σε παράλληλη σύνδεση:

Φορτίο 1: Ηλεκτρική θερμάστρα **200W**, $\cos\phi = 1$

Φορτίο 2: Ηλεκτρικός κινητήρας **600W**, $\cos\phi = \frac{\sqrt{2}}{2}$

Η ενεργός τιμή του απορροφούμενου ρεύματος είναι **5A**.

Να υπολογίσετε:

Δ1. τη φαινόμενη ισχύ **S** της εγκατάστασης,

Μονάδες 5

$$S = UI = 200 * 5 = 1000 \text{VA}$$

Δ2. την πραγματική ισχύ **P** της εγκατάστασης,

Μονάδες 5

$$P = P_1 + P_k = 200 + 600 = 800 \text{W}$$

Δ3. την ενεργό τιμή του ρεύματος **I_k** που απορροφά ο κινητήρας,

Μονάδες 10

$$P_k = UI_k \cos(\phi_k) \Rightarrow I_k = \frac{P_k}{U \cos(\phi_k)} = \frac{600}{200 \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \right)} = 3 \frac{2}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{A}$$

Δ4. την άεργο ισχύ **Q_k** του κινητήρα.

Μονάδες 5

$$S_k = UI_k = 200 * 2\sqrt{2} = 400\sqrt{2} \text{VA}$$

$$Q_k = \sqrt{S_k^2 - P_k^2} = \sqrt{(400\sqrt{2})^2 - 600^2} = \sqrt{2 * 400^2 - 600^2} = \sqrt{400^2 - 400^2} = \sqrt{400} = 20 \text{VAr}$$