

ΑΡΧΗ 1ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΤΡΙΤΗ 13 ΙΟΥΝΙΟΥ 2023

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:  
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)

**ΘΕΜΑ Α**

- A1.** 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.** Στους μετασχηματιστές με σχέση μεταφοράς 1:1 το δευτερεύον τύλιγμα δεν έχει καμία σύνδεση ως προς τη γη. **Σωστό**
  - β.** Στις γεννήτριες Σ.Ρ. ο βαθμός απόδοσης γίνεται μέγιστος, όταν οι σταθερές απώλειες εξισωθούν με τις μεταβλητές απώλειες. **Σωστό**
  - γ.** Οι ασύγχρονες γεννήτριες έχουν διέγερση με συνεχές ρεύμα. **Λάθος**
  - δ.** Η ολίσθηση ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα δεν είναι σταθερή, μεταβάλλεται με το φορτίο και αυξάνεται με αυτό. **Σωστό**
  - ε.** Οι μονοφασικοί κινητήρες με συλλέκτη δεν επιτρέπουν τη λεπτομερή ρύθμιση των στροφών τους. **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 Α		ΣΤΗΛΗ Β	
<b>1.</b>	Ρεύμα εκκίνησης κινητήρα Σ.Ρ. <b>γ.</b>	<b>α.</b>	$\frac{U}{R_{\epsilon}}$
<b>2.</b>	Απώλειες γεννήτριας Σ.Ρ. <b>ε.</b>	<b>β.</b>	$\frac{T}{\kappa_1 \cdot \Phi}$
<b>3.</b>	Ισχύς που αναπτύσσεται στον δρομέα ενός κινητήρα Σ.Ρ. <b>στ.</b>	<b>γ.</b>	$\frac{U}{R_T}$
<b>4.</b>	Ρεύμα τυμπάνου κινητήρα Σ.Ρ. <b>β.</b>	<b>δ.</b>	$\frac{60 \cdot f}{n_s}$
<b>5.</b>	Ζεύγη μαγνητικών πόλων ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα <b>δ.</b>	<b>ε.</b>	$P_{\epsilon\iota\sigma} - P$
		<b>στ.</b>	$E_{\alpha} \cdot I_T$

**Μονάδες 10**

## ΘΕΜΑ Β

**B1.** Με ποιους τρόπους μπορούμε να επιτύχουμε την αλλαγή φοράς περιστροφής σε έναν κινητήρα Σ.Ρ. παράλληλης διέγερσης;

**Μονάδες 6**

α) Αλλάζοντας τη φορά του ρεύματος τυμπάνου

β) Αλλάζοντας την φορά του ρεύματος διεγέρσεως δηλαδή, την πολικότητα των μαγνητικών πόλων διεγέρσεως.

**B2.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τις μεθόδους εκκίνησης σε έναν ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.

**Μονάδες 10**

α) Απευθείας εκκίνηση

β) Με διακόπτη Αστέρα-Τρίγωνο (Υ-Δ).

- γ) Με αντιστάσεις στον στάτη
- δ) Με αυτομετασχηματιστή
- ε) Με ηλεκτρονικό εκκινητή.

**B3.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τα είδη των μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη.

**Μονάδες 9**

- α) Κινητήρας Σειράς
- β) Κινητήρας Universal
- γ) Κινητήρας Αντιδράσεως

### ΘΕΜΑ Γ

Κινητήρας Σ.Ρ. ξένης διέγερσης τροφοδοτείται με τάση  $U = 500V$ . Για ονομαστική λειτουργία έχει βαθμό απόδοσης  $\eta = 80\%$  και αποδίδει μηχανική ισχύ στον άξονά του  $P = 8KW$ . Η αντιηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται στα άκρα του τυλίγματος τυμπάνου είναι  $E_{\alpha} = 460V$ .

Να υπολογίσετε:

**Γ1.** Την ισχύ  $P_1$  στην είσοδο του κινητήρα.

**Μονάδες 4**

**Γ2.** Το ρεύμα  $I_T$  του τυλίγματος τυμπάνου.

**Μονάδες 4**

**Γ3.** Την αντίσταση  $R_T$  του τυλίγματος τυμπάνου.

**Μονάδες 5**

**Γ4.** Το ρεύμα εκκίνησης  $I_{\epsilon}$  χωρίς εκκινητή.

**Γ5.** Την αντίσταση  $R_{\epsilon}$  του εκκινητή, ώστε το ρεύμα εκκίνησης να είναι ίσο με το πενταπλάσιο του ονομαστικού ρεύματος.

**Μονάδες 8**

**Γ1.**

$$\eta(\%) = \frac{P}{P_1} 100 \Leftrightarrow 80 = \frac{10000}{P_1} 100 \Leftrightarrow 0,8 = \frac{8000}{P_1} \Rightarrow$$

$$P_1 = \frac{8000}{0,8} = 10000W$$

**Γ2.**

$$P_1 = UI_T \Rightarrow I_T = \frac{P_1}{U} = \frac{10000}{500} = 20A$$

**Γ3.**

$$U = E_a + R_T I_T \quad \text{ή} \quad I_T = \frac{U - E_a}{R_T} \Rightarrow R_T = \frac{U - E_a}{I_T} = \frac{500 - 460}{20} = \frac{40}{20} = 2\Omega$$

Γ4.

$$I_{\varepsilon\kappa} = \frac{U}{R_T} = \frac{500}{2} = 250A$$

Γ5.

$$\left. \begin{array}{l} I'_{\varepsilon\kappa} = \frac{U}{R_T + R_{\varepsilon\kappa}} \\ I'_{\varepsilon\kappa} = 5I_{\varepsilon\kappa} \end{array} \right\} \Rightarrow 5I_{\varepsilon\kappa} = \frac{U}{R_T + R_{\varepsilon\kappa}} \Rightarrow R_{\varepsilon\kappa} = \frac{U}{5I_{\varepsilon\kappa}} - R_T = \frac{500}{5 * 20} - 2 = \frac{500}{100} - 2 = 3\Omega$$

### ΘΕΜΑ Δ

Ασύγχρονος τετραπολικός τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα, σε συνδεσμολογία τριγώνου, τροφοδοτείται με πολική τάση  $U_{\pi} = 230\sqrt{3}V$  συχνότητας  $f = 50Hz$ . Η ροπή στον άξονα του κινητήρα είναι  $T = 19,1Nm$  και η ολίσθησή του είναι  $s = 2\%$ . Οι συνολικές απώλειες του κινητήρα είναι  $P_{\alpha\pi} = 372W$  και ο συντελεστής ισχύος είναι  $\cos\phi = 0,8$ .

Να υπολογίσετε:

**Δ1.** Την ταχύτητα περιστροφής  $n$  του κινητήρα.

**Μονάδες 8**

**Δ2.** Τη μηχανική ισχύ  $P$  που αποδίδει ο κινητήρας στον άξονά του.

**Μονάδες 6**

**Δ3.** Το ρεύμα  $I_{\gamma\rho}$  που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο.

**Μονάδες 8**

**Δ4.** Το ρεύμα  $I_{\phi}$  που διαρρέει το τύλιγμα της κάθε φάσης.

**Μονάδες 3**

**Δ1.**

$$n_s = \frac{f}{p} 60 = \frac{50 * 60}{2} = 1500 \text{στρ./min}$$

$$s(\%) = \frac{n_s - n}{n_s} 100 \Leftrightarrow 2 = \frac{1500 - n}{1500} 100 \Leftrightarrow 0,02 = \frac{1500 - n}{1500} \Rightarrow$$

$$0,02 * 1500 = 1500 - n \Rightarrow n = 1500 - 30 = 1470 \text{στρ./min}$$

**Δ2.**

$$P = \frac{Tn}{9,55} = \frac{19,1 * 1470}{9,55} = 2 * 1470 = 2940W$$

**Δ3.**

$$P_1 = P_{\alpha\pi} + P = 372 + 2940 = 3312W$$
$$P_1 = \sqrt{3}U_{\pi}I_{\gamma\rho} \Rightarrow I_{\gamma\rho} = \frac{P_1}{\sqrt{3}U_{\pi}} = \frac{3312}{\sqrt{3} \cdot 230} = \frac{3312}{396} = 8.36A$$

**Δ4.**

$$I_{\gamma\rho(\Delta)} = \sqrt{3}I_{\varphi} \Rightarrow I_{\varphi} = \frac{I_{\gamma\rho(\Delta)}}{\sqrt{3}} = \frac{6}{\sqrt{3}}A$$

$$\eta = \frac{2 \cdot 3}{\sqrt{3}} = 2\sqrt{3}A$$