

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ - Δ' ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ - ΑΥΤΟΤΕΛΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ  
& ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ  
ΔΕΥΤΕΡΑ 18 ΙΟΥΝΙΟΥ 2018

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 το τύλιγμα υψηλής τάσης έχει μεγάλο αριθμό σπειρών και αγωγό μικρής διατομής.
  - β.** Τα βροχοτυλίγματα χρησιμοποιούνται στις γεννήτριες συνεχούς ρεύματος υψηλής τάσης και χαμηλής έντασης.
  - γ.** Προορισμός των πόλων σε μία μηχανή συνεχούς ρεύματος είναι να εξασφαλίσουν τη μαγνητική ροή που δημιουργείται από τα τυλίγματα, τα οποία περιβάλλουν τους πόλους.
  - δ.** Οι στροβιλοεναλλακτήρες κατασκευάζονται συνήθως με ένα ζεύγος πόλων.
  - ε.** Η ταχύτητα περιστροφής  $n$  ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα είναι πάντοτε ίση με τη σύγχρονη ταχύτητα  $n_s$  του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου

**Μονάδες 15**

**A1.** α) Σωστό, β) Λάθος, γ) Σωστό, δ) Σωστό, ε) Λάθος.

- 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.

<b>ΣΤΗΛΗ Α</b>		<b>ΣΤΗΛΗ Β</b>	
<b>1.</b>	Εναλλακτήρας με εσωτερικούς πόλους	<b>α.</b>	Αρχή λειτουργίας κινητήρων συνεχούς ρεύματος
<b>2.</b>	Αυτομετασχηματιστής	<b>β.</b>	Μετατροπή του εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνεχές
<b>3.</b>	Συνισταμένη δυνάμεων Laplace	<b>γ.</b>	Το παραγόμενο ρεύμα λαμβάνεται κατευθείαν από τους ακροδέκτες της μηχανής
<b>4.</b>	Συλλέκτης	<b>δ.</b>	Έχει μόνο ένα τύλιγμα
<b>5.</b>	Μετασχηματιστής οργάνων μέτρησης	<b>ε.</b>	Έχει βραχυκυκλωμένες σπείρες στον στάτη
		<b>στ.</b>	Ηλεκτρική απομόνωση από τα κυκλώματα υψηλής τάσης

**Μονάδες 10**

**A2.** 1 → γ, 2 → δ, 3 → α, 4 → β, 5 → στ.

### **ΘΕΜΑ Β**

- B1.** Να αναφέρετε ονομαστικά τους τρόπους ρύθμισης των στροφών των ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων.

**Μονάδες 9**

- B2.** Να αναφέρετε τα μειονεκτήματα των εναλλακτών με εξωτερικούς πόλους.

**Μονάδες 9**

- B3.** Σε τριφασικό μετασχηματιστή **Dy** σημειώνεται η ένδειξη **20KV/400 – 230V**.

- α.** Ποια είναι η ζεύξη των τυλιγμάτων πρωτεύοντος-δευτερεύοντος. (μον. 6)  
**β.** Να αναφέρετε αν ο μετασχηματιστής είναι ανύψωσης ή υποβιβασμού τάσης. (μον. 1)

**Μονάδες 7**

#### **B1.**

Η ρύθμιση των στροφών των Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων γίνεται με μεταβολή:

- α. της συχνότητας του δικτύου ηλεκτροδότησης  
β. του αριθμού των πόλων  
γ. της τάσης τροφοδοσίας.

#### **B2.**

- ☒ Όλο το ρεύμα του φορτίου περνά απ' τα δακτυλίδια και τις ψήκτρες, που φθείρονται γρήγορα όσο κατάλληλα και αν κατασκευαστούν.  
☒ πολύ λίγο χώρο επαγωγικού τυμπάνου, άρα και περιορισμένου τυλίγματος.

▣ μεγάλη καταπόνηση των μονώσεων του τυλίγματος του επαγωγικού τυμπάνου, λόγω των μεγάλων φυγόκεντρων δυνάμεων που αναπτύσσονται.

**B3.**

α. Δ είναι η σύνδεση των τυλιγμάτων του πρωτεύοντος δηλαδή της Υ.Τ. για τους μετασχηματιστές υποβιβασμού, σε τρίγωνο, όπου η πολική τάση είναι  $U_p=20KV$ , ενώ γ είναι η σύνδεση των τυλιγμάτων του δευτερεύοντος δηλαδή της Χ.Τ. σε αστέρα όπου η πολική τάση είναι  $U_p=400V$  και η φασική τάση είναι  $U_\phi=230V$ .

β. Είναι μετασχηματιστής υποβιβασμού.

### ΘΕΜΑ Γ

Μονοφασικός αυτομετασχηματιστής με σχέση μεταφοράς  $K = \frac{1}{3}$  και σπείρες δευτερεύοντος  $W_2 = 600$ , τροφοδοτείται με τάση  $U_1 = 100V$ . Αν στο δευτερεύον του αυτομετασχηματιστή είναι συνδεδεμένος ένας ωμικός καταναλωτής  $R = 10\Omega$ , να υπολογίσετε:

**Γ1.** Τις σπείρες  $W_1$  του πρωτεύοντος τυλίγματος.

**Μονάδες 5**

**Γ2.** Την ένταση  $I_1$  που απορροφά ο αυτομετασχηματιστής από το δίκτυο.

**Μονάδες 12**

**Γ3.** Τη φαινόμενη ισχύ εξόδου  $P_{S_2}$  του αυτομετασχηματιστή σε σχέση με τη φαινόμενη ισχύ εξόδου  $P_{S'_2}$  ενός συμβατικού μετασχηματιστή με δύο ξεχωριστά τυλίγματα που έχουν τον ίδιο αριθμό σπειρών με τα αντίστοιχα του αυτομετασχηματιστή.

**Μονάδες 8**

**Γ1.**

$$K = \frac{W_1}{W_2} \Rightarrow W_1 = K \cdot W_2 = \frac{1}{3} \cdot 600 = 200$$

**Γ2.**

$$K = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow U_2 = \frac{U_1}{K} = \frac{100}{\frac{1}{3}} = 300V$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{300}{10} = 30A$$

$$K = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_1 = \frac{I_2}{K} = \frac{30}{\frac{1}{3}} = 90A$$

Γ3.

Έστω  $P's_2$  είναι η φαινόμενη ισχύ εξόδου ενός συμβατικού μετασχηματιστή και  $P_{s2}$  είναι η φαινόμενη ισχύ εξόδου ενός αυτομετασχηματιστή, με  $W$  τη διαφορά των σπειρών των τυλιγμάτων ( $W_2 - W_1$ ) τότε:

$$P's_2 = U_2 \cdot I_2 = 300 \cdot 30 = 9000 \text{ VA}$$

$$P_{s2} = \frac{W_2}{W_1} \cdot P's_2 = \frac{600}{400} \cdot 9000 = 13500 \text{ VA}$$

$$\frac{P_{s2}}{P's_2} = \frac{13500}{9000} = \frac{3}{2}$$

Προκύπτει ότι η φαινόμενη ισχύ του αυτομετασχηματιστή είναι κατά  $3/2$  φορές μεγαλύτερη από αυτή του μετασχηματιστή.

### ΘΕΜΑ Δ

Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα με συντελεστή ισχύος  $\cos\phi = 0,8$  και βαθμό απόδοσης  $\eta_K = 0,8$  τροφοδοτείται από ηλεκτρικό δίκτυο πολιικής τάσης  $U = 230\sqrt{3} \text{ V}$ . Ο κινητήρας στρέφει εργαλειομηχανή που παρουσιάζει ροπή στην έξοδό της  $T = 19,1 \text{ Nm}$ , ταχύτητα περιστροφής  $n = 1104 \frac{\text{στροφ}}{\text{min}}$  και βαθμό απόδοσης  $\eta_E = 0,5$ .

Να υπολογίσετε:

Δ1. Την ισχύ  $P_E$  στην έξοδο της εργαλειομηχανής.

Μονάδες 6

Δ2. Την ισχύ  $P_K$  που αποδίδει ο κινητήρας στον άξονά του.

Μονάδες 5

Δ3. Το ρεύμα  $I$  που απορροφά από το δίκτυο ο κινητήρας.

Μονάδες 10

Δ4. Τις συνολικές απώλειες  $P_{\text{απ}}$  του κινητήρα.

Μονάδες 4

**Δ1.**

$$P_{\epsilon} = \frac{T \cdot n}{9,55} = \frac{19,1 \cdot 1104}{9,55} = 2208W$$

**Δ2.**

$$\eta_{\epsilon} = \frac{P_{\epsilon}}{P_{\kappa}} \Rightarrow P_{\kappa} = \frac{P_{\epsilon}}{\eta_{\epsilon}} = \frac{2208}{0,5} = 4416W$$

**Δ3.**

$$\eta_{\kappa} = \frac{P_{\kappa}}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{P_{\kappa}}{\eta_{\kappa}} = \frac{4416}{0,8} = 5520W$$

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P_1}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{5520}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 0,8} = 10A$$

**Δ4.**

$$P_{\alpha\pi} = P_1 - P_{\kappa} = 5520 - 4416 = 1104W$$