

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ – ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΤΡΙΤΗ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2022

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. Σε έναν μετασχηματιστή κατά τη λειτουργία χωρίς φορτία, η τάση του δευτερεύοντος τυλίγματος U_2 είναι μικρότερη της ηλεκτρεγερτικής δύναμης E_2 . **Λ**
- β. Στους εναλλακτήρες με εσωτερικούς πόλους, ο στάτης περιέχει το επαγωγικό τύμπανο και ο δρομέας τους μαγνητικούς πόλους. **Σ**
- γ. Οι ηλεκτρικές απώλειες ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα είναι σταθερές και δεν μεταβάλλονται με το φορτία. **Λ**
- δ. Στους ασύγχρονους μονοφασικούς κινητήρες με αντίσταση, το βοηθητικό τύλιγμα κατασκευάζεται με αγωγό μεγάλης διατομής και με λίγες σπείρες. **Λ**
- ε. Οι βοηθητικοί πόλοι είναι μικροί μαγνητικοί πόλοι, οι οποίοι τοποθετούνται στις ουδέτερες ζώνες της γεννήτριας συνεχούς ρεύματος. **Σ**

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	
1.	Ηλεκτρεγερτική δύναμη που αναπτύσσεται σε κινούμενο αγωγό μέσα σε σταθερό μαγνητικό πεδίο γ	α.	$1 - s$
2.	Ροπή στρέψης κινητήρα συνεχούς ρεύματος δ	β.	$P_s \cdot \text{συνφ}$
3.	Βαθμός απόδοσης προσεγγιστικά σε ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα α	γ.	$B \cdot \ell \cdot u \cdot \eta_{\text{μα}}$
4.	Αντίσταση τυλίγματος επαγωγικού τυμπάνου κινητήρα συνεχούς ρεύματος ϵ	δ.	$\kappa_1 \cdot \Phi \cdot I_T$
5.	Άεργος ισχύς μονοφασικού μετασχηματιστή $\sigma\tau.$	ε.	$\frac{U - E_{\alpha}}{I_T}$
		στ.	$P_s \cdot \eta_{\text{μφ}}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Να αναφέρετε τρία προβλήματα που δημιουργούνται, αν ένας κινητήρας συνεχούς ρεύματος με διέγερση σειράς τροφοδοτηθεί με μονοφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα.

Μονάδες 9

- Σπινθρισμοί μεταξύ ψηκτρών και συλλέκτη
- Υπερθέρμανση των μαγνητικών πόλων
- Θόρυβος
- Υψηλότερος συντελεστής ισχύος (συνφ)
- Μειωμένη ροπή.

- B2.** Να αναφέρετε, ονομαστικά, τους τρόπους πέδησης ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.

Μονάδες 10

➤ **Μηχανική πέδηση:** Πραγματοποιείται μέσω ειδικών σιαγόνων που πιέζουν τον άξονα της μηχανής. Παρουσιάζουν συχνές φθορές και απαιτείται μεγάλος χρόνος πέδησης.

➤ **Ελεύθερη πέδηση:** Διακόπτεται η τάση τροφοδοσίας και ο κινητήρας σταματά μετά από αρκετό χρόνο, χωρίς όμως καταπονήσεις.

➤ **Ομαλή πέδηση:** Διακόπτεται βαθμιαία η τάση τροφοδοσίας προς αποφυγή απότομης παύσης λειτουργίας της μηχανής (π.χ. σε αντλίες, μεταφορικές ταινίες, γεραμούς). Η πραγματοποίηση της μεθόδου προϋποθέτει ύπαρξη **ράμπας επιβράδυνσης** που υπάρχει μόνο στους ηλεκτρονικούς εκκινήτες.

➤ **Δυναμική πέδηση:** Ο στάτης αποσυνδέεται από το τριφασικό δίκτυο και τροφοδοτείται με συνεχή τάση από πηγή ή μέσω ανορθωτή,

➤ **Πέδηση με αντιστροφή της φοράς του μαγνητικού πεδίου**

Η φορά περιστροφής του μαγνητικού πεδίου αντιστρέφεται με αντιμετάθεση δύο φάσεων τροφοδότησης του στάτη. Ο δρομέας τείνει να περιστραφεί αντίθετα και να ισορροπήσει τη ροπή του φορτίου. Έτσι ο **ασύγχρονος κινητήρας λειτουργεί σαν ηλεκτρομαγνητική πέδη**. Μεγάλο μειονέκτημα της μεθόδου είναι η έντονη καταπόνηση της μηχανής, από τα υπερβολικά ρεύματα στο στάτη και στο δρομέα. Ελαττώνονται οι τιμές αυτών των ρευμάτων με παρεμβολή αντιστάσεων. Απαραίτητη προϋπόθεση εφαρμογής της πέδησης είναι η ύπαρξη ενός αισθητηρίου ταχύτητας που θα αποσυνδέσει τον κινητήρα από το δίκτυο μόλις μηδενισθεί η ταχύτητα, γιατί διαφορετικά θα αρχίσει να περιστρέφεται ανάστροφα.

B3. Τι ονομάζεται τάση βραχυκύκλωσης ενός μονοφασικού μετασχηματιστή;

Μονάδες 6

Τάση βραχυκύκλωσης M/Σ ονομάζουμε την τάση που πρέπει να εφαρμοσθεί στο πρωτεύον του, ώστε, με βραχυκυκλωμένο το δευτερεύον τύλιγμα, να έχουμε τα κανονικά ρεύματα φόρτισης, τόσο στο πρωτεύον όσο και στο δευτερεύον τύλιγμα του M/Σ .

ΘΕΜΑ Γ

Τριφασικός εξαπολικός ασύγχρονος κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα τροφοδοτείται με πολική τάση $U_{\pi} = \frac{400}{\sqrt{3}} \text{ V}$ συχνότητας $f = 50 \text{ Hz}$ και απορροφά ρεύμα γραμμής $I = 40 \text{ A}$ με συντελεστή ισχύος $0,8$. Οι συνολικές απώλειες του κινητήρα είναι $P_{\alpha\pi} = 3200 \text{ W}$ και η ροπή στον άξονα $T = 95,5 \text{ Nm}$.

Να υπολογίσετε:

Γ1. Την ισχύ εισόδου P_1 .

Μονάδες 5

$$P_1 = \sqrt{3} U_{\pi\sigma\lambda} I_{\gamma\rho} \cos(\varphi) = \sqrt{3} \frac{400}{\sqrt{3}} 40 * 0,8 = 12800 \text{ W}$$

Γ2. Την ισχύ εξόδου P .

Μονάδες 3

$$P = P_1 - P_{\alpha\pi} = 12800 - 3200 = 9600 \text{ W}$$

Γ3. Τον βαθμό απόδοσης η .

Μονάδες 4

$$\eta = \frac{P}{P_1} = \frac{9600}{12800} = \frac{0,96}{1,28} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

Γ4. Την ταχύτητα περιστροφής n .

Μονάδες 6

$$P = \frac{Tn}{9,55} \Leftrightarrow 9600 = \frac{95,5n}{9,55} \Leftrightarrow 9600 = 10n \Rightarrow n = 960 \text{στρ./min}$$

Γ5. Την ολίσθηση s .

Μονάδες 7

$$n_s = \frac{f}{p} 60 = \frac{50}{3} 60 = \frac{3000}{3} = 1000 \text{στρ./min}$$

ΘΕΜΑ Δ

Κινητήρας συνεχούς ρεύματος παράλληλης διέγερσης με αντίσταση τυμπάνου $R_T = 1\Omega$ τροφοδοτείται με σταθερή τάση $U = 500V$. Υπό κανονικό φορτίο η ταχύτητα περιστροφής είναι $n = 1800 \text{στρ./min}$ και το ρεύμα τυμπάνου είναι $I_T = 50A$.

Να υπολογίσετε:

Δ1. Την αντιηλεκτρεγερτική δύναμη E_α .

Μονάδες 5

$$E_\alpha = U - R_T I_T = 500 - 1 * 50 = 450V$$

Δ2. Την ισχύ P_δ που αναπτύσσεται στον δρομέα του κινητήρα.

Μονάδες 5

$$P_\delta = E_\alpha I_T = 450 * 50 = 2250W$$

Στη συνέχεια, η ροπή T του κινητήρα διπλασιάζεται. Στη νέα κατάσταση λειτουργίας να υπολογίσετε:

Δ3. Την αντιηλεκτρεγερτική δύναμη E'_α .

Μονάδες 9

$$\left. \begin{array}{l} T = k_1 \Phi_\delta I_T \\ 2T = k_1 \Phi_\delta I_T' \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} I_T = \frac{T}{k_1 \Phi_\delta} \\ I_T' = 2 \frac{T}{k_1 \Phi_\delta} = 2I_T \end{array}$$

$$E'_\alpha = U - R_T I_T' = 500 - 1 * 2 * 50 = 400V$$

Δ4. Την ταχύτητα περιστροφής n' .

Μονάδες 6

$$\left. \begin{array}{l} E_a = k\Phi_\delta n \\ E'_a = k_1\Phi_\delta n' \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{E_a}{E'_a} = \frac{n}{n'} \Leftrightarrow \frac{450}{400} = \frac{1800}{n'} \Leftrightarrow \frac{4,5}{4} = \frac{1800}{n'} \Rightarrow n' = 4 \frac{1800}{4,5} = 4 \frac{18}{4,5} 100 =$$

$$4 * 4 * 100 = 1600 \text{στρ./min}$$