

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 27 ΜΑΙΟΥ 2011
ΜΑΘΗΜΑ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ Ε.Π.Α.Λ.
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1.

- α. Λάθος (σελ. 26)
β. Σωστό (σελ. 56)
γ. Λάθος (σελ. 173-174)
δ. Σωστό (σελ. 217)
ε. Σωστό (σελ. 292)

A2.

- 1 → στ
2 → α
3 → β
4 → ε
5 → δ

ΘΕΜΑ Β

B1.

Ο συμβολισμός Dy σημαίνει ότι πρόκειται για Μ/Σ υποβιβασμού τάσης με το πρωτεύον Υψηλής Τάσης (Υ.Τ.) να είναι συνδεδεμένο σε τρίγωνο (D) και το δευτερεύον Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) σε αστέρα (y). Το πρωτεύον συνδέεται σε Υ.Τ. 20kV και στο δευτερεύον η φασική τάση (μεταξύ φάσης και ουδέτερου) είναι 230V και η πολική (μεταξύ δύο φάσεων) είναι 400V.

B2. (σελ. 79)

Αρχή Λειτουργίας κινητήρα Σ.Ρ.:

Όταν ένας αγωγός διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, ενώ βρίσκεται σε μαγνητικό πεδίο, αναπτύσσεται σε αυτόν από το μαγνητικό πεδίο δύναμη που τείνει να τον κινήσει προς ορισμένη κατεύθυνση.

Η δύναμη αυτήν είναι συνισταμένη των δυνάμεων Laplace, στις οποίες υπόκεινται τα ελεύθερα ηλεκτρόνια που κινούνται μέσα στον αγωγό.

Το μέγεθος αυτής της δύναμης είναι ανάλογο προς:

Τη μαγνητική επαγωγή (B) του πεδίου (T)

Την ένταση του ρεύματος (I) που διαρρέει τον αγωγό (A)

Το μήκος (ℓ) του τμήματος του αγωγού το οποίο βρίσκεται υπό την επίδραση του μαγνητικού πεδίου (ενεργό μήκος, μονάδα: m)

Το ημίτονο της γωνίας (α), που σχηματίζεται μεταξύ των διευθύνσεων της κίνησης του αγωγού και του μαγνητικού πεδίου.

Το μέτρο της δύναμης F δίνεται από τη σχέση:

$$F=B \cdot I \cdot \ell \cdot \eta\mu\alpha \quad (\text{N})$$

B3. (σελ. 292)

Η ρύθμιση των στροφών των AMK γίνεται, όπως και στους ΑΤΚ, με μεταβολή:

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

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος είναι με ρύθμιση της τάσης εισόδου, που επιτυγχάνεται με έναν αυτομετασχηματιστή ή με μία αντίσταση σε σειρά ή με ένα ειδικό ηλεκτρονικό κύκλωμα.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Για την ονομαστική μηχανική ισχύ του κινητήρα ισχύει η σχέση : $P = \frac{T_a \cdot n}{9,55}$

Επομένως:

$$T_a = \frac{9,55 \cdot P}{n}$$

$$T_a = \frac{9,55 \cdot 10000}{500} = \frac{9,55 \cdot 100}{5} = 9,55 \cdot 20 = 191 \text{ N/m}$$

Γ2. Η ισχύς εισόδου του κινητήρα, που απορροφάται από το δίκτυο ηλεκτροδότησης, είναι:

$$P_1 = U \cdot I$$

Επομένως:

$$P_1 = 250 \cdot 50 = 12500 \text{ W} = 12,5 \text{ kW}$$

Ο βαθμός απόδοσης του κινητήρα Σ.Ρ. είναι : $n = \frac{P}{P_1}$

Επομένως:

$$n = \frac{10 \text{ kW}}{12,5 \text{ kW}} = 0,8$$

$$n = 80\%$$

Γ3. Οι απώλειες ισχύος του κινητήρα είναι:

$$P_{\text{απ}} = P_1 - P = 12,5 - 10$$

$$P_{\text{απ}} = 2,5 \text{ kW}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Η ηλεκτρική ισχύς που απορροφά ο Α.Τ.Κ. από το δίκτυο είναι:

$$P_{\text{εισ}} = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I \cdot \text{συνφ}$$

όπου I είναι το ρεύμα της γραμμής, δηλαδή το ρεύμα που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο.

Επομένως:

$$I = \frac{P_{\text{εισ}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot \text{συνφ}}$$

$$I = \frac{13800}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,8} = \frac{13800}{3 \cdot 230 \cdot 0,8} = \frac{13800}{23 \cdot 24} = \frac{13800}{552} = 25 \text{ A}$$

Δ2. Η σχέση που συνδέει το ρεύμα της γραμμής με το ρεύμα στα τυλίγματα, που είναι συνδεδεμένα

σε τρίγωνο, είναι $I = \sqrt{3} \cdot I_{\phi}$

Επομένως :

$$I_{\phi} = \frac{I}{\sqrt{3}} = \frac{25}{\sqrt{3}} = \frac{25}{1,73} = 14,45 \text{ A}$$

Δ3. Ο βαθμός απόδοσης του Α.Τ.Κ. δίνεται από τη σχέση : $n = \frac{P}{P_{\text{εισ}}}$

Επομένως, η αποδιδόμενη μηχανική ισχύς στον άξονα είναι:

$$P = n \cdot P_{\text{εισ}} = 0,85 \cdot 13800 = 11730 \text{ W} = 11,73 \text{ kW}$$

Δ4. Αρχικά, υπολογίζουμε τη σύγχρονη ταχύτητα του κινητήρα : $n_s = \frac{60 \cdot f}{p}$

Ο κινητήρας είναι τετραπολικός, άρα τα ζεύγη των πόλων είναι $p = 2$.

Επομένως:

$$n_s = \frac{60 \cdot 50}{2} = \frac{3000}{2} = 1500 \text{ στρ/min}$$

Η ολίσθηση του κινητήρα δίνεται από τη σχέση : $s = \frac{n_s - n}{n_s}$

Ισοδύναμα : $s \cdot n_s = n_s - n \Leftrightarrow n = n_s - s \cdot n_s$

$$n = n_s - s \cdot n_s = 1500 - 0,03 \cdot 1500 = 1500 - 3 \cdot 15 = 1500 - 45 = 1455 \text{ στρ/min}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : Φώλιας Δ.