

Απαντήσεις στα θέματα των ηλεκτρικών μηχανών 2020

Ευάγγελος Κοκκώδης
ΠΕ 83

Θεμα Α

A1 . α) Λ, β) Λ, γ) Σ, δ) Λ, ε) Λ

A2. α) 1γ, β) 2δ, γ) 3α, δ) 4β, ε) 5στ

Θέμα Β

B1. α) με την αλλαγή της φοράς του ρεύματος διέγερσης

β) Με την αλλαγή της φοράς του ρεύματος τυμπάνου

B2. Πλεονεκτήματα: α) χαμηλό κόστος κατασκευής, β) Λιγότερες απώλειες, γ) Αποδίδει πολύ μεγαλύτερη φαινόμενη ισχύ. Μειονέκτημα: Δεν υπάρχει ηλεκτρική μόνωση μεταξύ της Χαμηλής τάσης και της Υψηλής τάσης.

B3. α) Στα τρία τυλίγματα του στάτη δίνουμε τριφασικό ρεύμα και δημιουργείται το στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο που τέμνει τις σπείρες του δρομέα. Στο δρομέα αναπτύσσονται επαγωγικά ρεύματα με αποτέλεσμα τη δημιουργία μαγνητικής δύναμης Laplace που περιστρέφει το δρομέα.

β) Αν υποθέσουμε ότι η ταχύτητα του δρομέα είναι ίση με τη σύγχρονη ταχύτητα τότε δεν θα προλαβαίνει το μαγνητικό πεδίο να κόψει τους αγωγούς του δρομέα, δεν θα έχουμε επαγωγή και φυσικά θα μηδενιστεί η μαγνητική δύναμη και θα σταματήσει ο κινητήρας.

B4. α) Αύξηση της περιοχής μέτρησης, β) Ηλεκτρική απομόνωση των οργάνων από τα κυκλώματα υψηλής τάσης, γ) εγκατάσταση των οργάνων σε θέσεις προσιτές και ακίνδυνες για το χειριστή τους

Θέμα Γ

$$\Gamma 1. n_s = (f \cdot 60) / p = (50 \cdot 60) / 3 = 1000 \text{ στρ/μιν}$$

$$\Gamma 2. n = n_s(1-s) = 1000(1-0,045) = 1000 \cdot 0,955 = 955 \text{ στρ/μιν}$$

$$\Gamma 3. T = (P_{μηχ \cdot \eta}) / 9,55 = (2400 \cdot 955) / 9,55 = 24 \text{ Nm}$$

$$\Gamma 4. P_1 = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I \cdot \cos \varphi = 3 \cdot 230 \cdot 5 \cdot 0,8 = 2760 \text{ W}$$

Θέμα Δ

$$\Delta 1. E = K\Phi n = 208 \cdot 0,1 \cdot (1200/60) = 416 \text{ V}$$

$\Delta 2.$

$$\varepsilon \% = \frac{E - UN}{UN} \Rightarrow 0,04 = \frac{416 - UN}{UN} \Rightarrow 0,04 \cdot UN = 416 - UN \Rightarrow 0,04UN + UN = 416 \Rightarrow$$

$$416 = 1,04UN \Rightarrow UN = 400V$$

Από την Ηλεκτροτεχνία: $U = E - I_t \cdot R_t = 416 - 16 \cdot 1 = 416 - 16 = 400V$ (απόδειξη)

$$\Delta 3. P_\tau = I^2 \cdot R_\tau = 16^2 \cdot 1 = 256W$$

$$\Delta 4. P_\delta = U \cdot I_\delta = 400V \cdot 1A = \mathbf{400W}$$

$\Delta 5.$

Η γεννητρια αν δεν υπηρχαν απώλειες θα μπορούσε να δώσει ηλεκτρική ισχύ $E \cdot I_t = 416V \cdot 16A = 6656W$. Λόγω απωλειών όμως $P_{\eta\lambda} = 6656 - 400 - 256 = 6000W$.

$$P_{\eta\lambda} = U \cdot I_{\text{φορτίου}} = U \cdot (I_t - I_\delta) = 400 \cdot (16 - 1) = 400 \cdot 15 = 6000W$$

Επομένως

$$n = \frac{P_{\eta\lambda}}{P_{\mu\eta\chi}}$$

$$\text{αρα } P_{\mu\eta\chi} = P_{\eta\lambda} / n$$

$$P_{\mu\eta\chi} = 6000 / 0,8 = \mathbf{7500W}$$

$$P_{\mu\eta\chi} = P_{\eta\lambda} + P_{\text{απ}} = P_{\eta\lambda} + P_\tau + P_\delta + P_{\text{σταθερές}} = 6000W + 256W + 400W + 844W = 7500W$$