

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ 2017
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ
ΘΕΜΑΤΑ

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. Ο πυρήνας ενός μετασχηματιστή αποτελεί το μαγνητικό κύκλωμα.
- β. Οι γεννήτριες συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) διέγερσης σειράς παρουσιάζουν σταθερότητα τάσης.
- γ. Κατά τη λειτουργία των εναλλακτήρων με εσωτερικούς πόλους, οι πόλοι δεν περιστρέφονται.
- δ. Όταν ο ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας (Α.Τ.Κ.) εργάζεται στην ευσταθή περιοχή, μπορεί να προσαρμόζεται αυτόματα στις διακυμάνσεις του φορτίου.
- ε. Ο φυγοκεντρικός διακόπτης τοποθετείται σε ασύγχρονους μονοφασικούς κινητήρες (Α.Μ.Κ.) για να θέτει εκτός κυκλώματος το κύριο τύλιγμα.

Μονάδες 15

A2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5 από τη στήλη Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α, β, γ, δ, ε, σε της στήλης Β, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση. Σημειώνεται ότι ένα γράμμα από τη στήλη Β θα περισσέψει.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ρεύμα κανονικής λειτουργίας κινητήρα συνεχούς ρεύματος (I_T)	α. $1,73 \cdot U \cdot I \cdot \eta \mu \phi$
2. Βαθμός απόδοσης γεννήτριας συνεχούς ρεύματος (η)	β. $\frac{T \cdot n}{9,55}$
3. Άεργη ισχύς (P_b) τριφασικού μετασχηματιστή	γ. $\frac{U}{R_T + R_\epsilon}$

4. Ηλεκτρεγερτική δύναμη (E) που αναπτύσσεται στα άκρα αγωγού, ο οποίος κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο	δ. $\frac{U-E_a}{R_T}$
5. Μηχανική ισχύς (P) που αποδίδει ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας στον άξονά του	ε. $\frac{P}{P+P_{απ}}$
	στ. $B \cdot U \cdot L \cdot \eta_{μα}$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

B1. Να περιγράψετε τους τρόπους αλλαγής της φοράς περιστροφής των κινητήρων συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) παράλληλης διέγερσης.

Μονάδες 10

B2. Τι είναι ο μετασχηματιστής απομόνωσης και πού χρησιμοποιείται.

Μονάδες 6

B3. Να αναφέρετε ονομαστικά τρία (3) προβλήματα που δημιουργούνται, όταν ένας κινητήρας συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) με διέγερση σειράς τροφοδοτηθεί με μονοφασικό εναλλασόμενο ρεύμα.

Μονάδες 6

ΘΕΜΑ Γ

Τετραπολικός ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας (Α.Τ.Κ.) απορροφά ισχύ 100 kW από δίκτυο συχνότητας 50 Hz. Ο βαθμός απόδοσης του κινητήρα είναι 0,8 και παρουσιάζει ολίσθηση 3% κατά τη λειτουργία του με κανονικό φορτίο.

Να υπολογίσετε:

Γ1. Την ισχύ P σε KW που αποδίδει ο κινητήρας στον άξονά του.

Μονάδες 7

Γ2. Τις συνολικές απώλειες ισχύος $P_{απ}$ του κινητήρα.

Μονάδες 5

Γ3. Την ταχύτητα περιστροφής (n) του κινητήρα κατά την κανονική του λειτουργία.

Μονάδες 13

ΘΕΜΑ Δ

Κινητήρας συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) παράλληλης διέγερσης τροφοδοτείται με τάση 500 V και έχει ταχύτητα περιστροφής 1800 στρ/λεπτό. Το τύλιγμα τυμπάνου έχει αντίσταση 1Ω και διαρρέεται από ρεύμα έντασης 50 A.

Να υπολογίσετε:

Δ1. Την ένταση του ρεύματος εκκίνησης I_e χωρίς τη χρήση εκκινητή.

Μονάδες 6

Δ2. Την αντιηλεκτρεγερτική δύναμη (ΑΗΕΔ) του κινητήρα.

Μονάδες 7

Δ3. Αν το κινούμενο μηχανήμα από τον κινητήρα απαιτεί το $\frac{1}{2}$ της ροπής σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση, να υπολογίσετε την αντιηλεκτρεγερτική δύναμη (ΑΗΕΔ) του κινητήρα στη νέα κατάσταση λειτουργίας του.

Μονάδες 12

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. $\alpha \rightarrow \Sigma$, $\beta \rightarrow \Lambda$, $\gamma \rightarrow \Lambda$, $\delta \rightarrow \Sigma$, $\epsilon \rightarrow \Lambda$

A2. $1 \rightarrow \delta$, $2 \rightarrow \epsilon$, $3 \rightarrow \alpha$, $4 \rightarrow \sigma\tau$, $5 \rightarrow \beta$

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελίδα 119 σχολικού βιβλίου

Εάν θέλουμε να αλλάξουμε τη φορά περιστροφής στους κινητήρες αυτούς, μπορούμε να το πετύχουμε με δύο τρόπους :

α) με την αλλαγή της φοράς του ρεύματος διέγερσης, δηλαδή αλλάζοντας την πολικότητα των μαγνητικών πόλων, χωρίς να μεταβληθεί η φορά του ρεύματος του τυμπάνου.

β) με την αλλαγή της φοράς του ρεύματος τυμπάνου χωρίς να μεταβληθεί η πολικότητα των μαγνητικών πόλων

B2. Σελίδα 43 σχολικού βιβλίου

Είναι Μ/Σ με σχέση μεταφοράς 1:1 δηλαδή με τάση πρωτεύοντος τυλίγματος ίση με του δευτερεύοντος, στον οποίο (για λόγους προστασίας) το δευτερεύον δεν έχει καμία σύνδεση ως προς τη γη, με σκοπό την απομόνωση (ηλεκτρικό διαχωρισμό) του δευτερεύοντος από το πρωτεύον κύκλωμα. Για το λόγο αυτό λέγεται Μ/Σ απομόνωσης ή προστασίας.

Οι Μ/Σ 1:1 χρησιμοποιούνται στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σαν μέθοδος προστασίας από έμμεση επαφή και σε ρευματοδότες (πρίζες) που τοποθετούνται σε υγρούς χώρους όπως ο ρευματοδότης ξυριστικής μηχανής.

Τα τελευταία χρόνια κατασκευάζονται και ρευματοδότες 1:1 για πλυντήρια ρούχων.

B3. Σελίδες 295 - 296 σχολικού βιβλίου

- Υπερθέρμανση των τυρήνων των πόλων
- Μεγάλοι σπινθηρισμοί στο συλλέκτη
- Μείωση του συντελεστή ισχύος, μεγαλύτερο βάρος

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η ισχύς που αποδίδει ο κινητήρας στον άξονά του δίνεται από το βαθμό απόδοσης,

$$\eta = \frac{P}{P_{\text{εισ.}}} \Rightarrow 0,8 = \frac{P}{100\text{KW}} \Rightarrow \boxed{P = 80\text{KW}}$$

Γ2. Οι απώλειες ισχύος $P_{\text{απ.}}$ είναι :

$$P_{\text{απ.}} = P_{\text{εισ.}} - P = 100\text{KW} - 80\text{KW} \Rightarrow \boxed{P_{\text{απ.}} = 20\text{KW}}$$

Γ3. Αρχικά υπολογίζουμε τη σύγχρονη ταχύτητα n_s

$$n_s = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50\text{Hz}}{2} \Rightarrow n_s = 1500\text{στρ/λεπτό}$$

Η ταχύτητα περιστροφής υπολογίζεται από την ολίσθηση του κινητήρα s

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} \Rightarrow 0,03 = \frac{1500 - n}{1500} \Rightarrow 0,03 \cdot 1500 = 1500 - n \Rightarrow$$

$$n = 1500 - 45 \Rightarrow \boxed{n = 1455\text{στρ/λεπτό}}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Τη στιγμή της εκκίνησης οι στροφές είναι μηδενικές άρα και η ΑΗΕΔ είναι μηδέν. Με την απουσία εκκινητή η ένταση εκκίνησης υπολογίζεται :

$$I_{\text{εκκ.}} = \frac{U}{R_T} = \frac{500\text{v}}{1\Omega} \Rightarrow I_{\text{εκκ.}} = 500\text{A}$$

Δ2. Η ΑΗΕΔ υπολογίζεται από τον τύπο :

$$U - E_a = I_T \cdot R_T \Rightarrow E_a = U - I_T \cdot R_T \Rightarrow E_a = 500\text{v} - 50\text{A} \cdot 1\Omega \Rightarrow E_a = 450\text{v}$$

Δ3. Η ροπή δίνεται από τον τύπο $T = K\Phi I_T$ και είναι ανάλογη της έντασης. Αφού η ένταση διέγερσης μένει σταθερή θα είναι σταθερή και η ροπή Φ .

Άρα όταν αναπτυχθεί το $\frac{1}{2}$ της ροπής θα διαρρέεται από ένταση :

$$I_{T2} = \frac{50\text{A}}{2} \Rightarrow I_{T2} = 25\text{A}$$

Άρα η νέα ΑΗΕΔ θα είναι

$$E_{a2} = 500\text{v} - 25\text{A} \cdot 1\Omega \Rightarrow E_{a2} = 475\text{v}$$