

**ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
(ΟΜΑΔΑ Α΄)
ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ (ΟΜΑΔΑ Β΄)
ΤΕΤΑΡΤΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2012
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4)**

ΘΕΜΑ Α

Α1. 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.** Αν ένας μονοφασικός μετασχηματιστής (Μ/Σ) ανυψώνει την τάση στο δευτερεύον, θα υποβιβάζει με την ίδια περίπου αναλογία την ένταση που κυκλοφορεί σε αυτό. (Μονάδες 3)
- β.** Ο κύριος προορισμός του στάτη μιας μηχανής συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) είναι να δημιουργεί τη μαγνητική ροή της μηχανής. (Μονάδες 3)
- γ.** Οι γεννήτριες συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) σειράς παρουσιάζουν σταθερότητα τάσης, σε αντίθεση με τις γεννήτριες ξένης και παράλληλης διέγερσης. (Μονάδες 3)
- δ.** Σ'ένα ασύγχρονο τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα το ρεύμα εκκίνησης με συνδεσμολογία των τυλιγμάτων του στάτη σε τρίγωνο είναι το ένα τρίτο ($1/3$) σε σχέση με τη συνδεσμολογία σε αστέρα. (Μονάδες 3)
- ε.** Οι κινητήρες αντίδρασης ανήκουν στην κατηγορία των μονοφασικών κινητήρων με συλλέκτη. (Μονάδες 3)

(Μονάδες 3)

Μονάδες 15

ΑΡΧΗ 2ΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

A2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς **1,2,3,4,5** από τη στήλη **A** και δίπλα το γράμμα **α,β,γ,δ,ε,στ** της στήλης **B**, που δίνει τη σωστή αντιστοίχιση.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ηλεκτρική ισχύς P ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα	α. $\frac{U_0 - U_N}{U_N} \cdot 100\%$
2. Διακύμανση τάσης ε% γεννήτριας ξένης διέγερσης	β. $k_1 \cdot \Phi \cdot I_T$
3. Ισχύς απωλειών P_{απ} γεννήτριας συνεχούς ρεύματος	γ. $\frac{I_{2N}}{u_k \%} \cdot 100$
4. Ροπή στρέψης T κινητήρων συνεχούς ρεύματος	δ. $U \cdot I$
5. Φαινόμενη ισχύς P_s μονοφασικού μετασχηματιστή	ε. $P_{\text{εισ}} - P$
	στ. $\sqrt{3} \cdot U_{\text{II}} \cdot I_{\text{II}} \cdot \text{συν}\varphi$

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

B1. Να αναφέρετε τι πετυχαίνουμε με τους μετασχηματιστές (Μ/Σ) οργάνων μέτρησης.

Μονάδες 9

B2. Στην πινακίδα ενός ασύγχρονου τριφασικού κινητήρα με βραχυκυκλωμένο δρομέα αναγράφονται τα εξής: **380VΔ/660VΥ**. Να εξηγήσετε τι σημαίνουν αυτά τα στοιχεία. (Δεν απαιτείται σχήμα).

Μονάδες 6

B3. Να αναφέρετε τους δύο (2) βασικούς τρόπους ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής στους κινητήρες συνεχούς ρεύματος.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Γ

Κινητήρας συνεχούς ρεύματος (Σ.Ρ.) τροφοδοτείται με τάση **250 V** και αναπτύσσει κατά την κανονική του λειτουργία αντιηλεκτρεγερτική δύναμη **245 V**. Η ωμική αντίσταση του επαγωγικού τυμπάνου είναι **0,5 Ω**.

Να υπολογίσετε:

Γ1. Την ένταση του ρεύματος του επαγωγικού τυμπάνου I_T στην κανονική λειτουργία του κινητήρα.

Μονάδες 8

Γ2. Την ένταση του ρεύματος εκκίνησης I_e του κινητήρα χωρίς τη χρήση εκκινητή.

Μονάδες 5

Γ3. Την αντίσταση του εκκινητή R_e για να περιοριστεί η ένταση εκκίνησης στο διπλάσιο του κανονικού ρεύματος του κινητήρα.

Μονάδες 12

ΘΕΜΑ Δ

Ασύγχρονος τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα συνδέεται σε δίκτυο πολικής τάσης $230\sqrt{3} V$ και απορροφά από το δίκτυο κατά την κανονική του λειτουργία ένταση ρεύματος **30 A**, με συντελεστή ισχύος **0,8**. Στον άξονα του κινητήρα συνδέεται τόννος, ο οποίος αποδίδει στην έξοδό του μηχανική ισχύ $P_T=9375 W$, με ταχύτητα περιστροφής **125 στρ/min**. Ο βαθμός απόδοσης του τόννου είναι $\eta_T=0,75$.

Να υπολογίσετε τα παρακάτω μεγέθη του κινητήρα στην κανονική του λειτουργία:

Δ1. Την αποδιδόμενη μηχανική ισχύ P_K στον άξονα του κινητήρα.

Μονάδες 8

Δ2. Την ηλεκτρική ισχύ P_1 που απορροφά ο κινητήρας από το δίκτυο.

Μονάδες 6

Δ3. Τις απώλειες $P_{απ}$ του κινητήρα.

Μονάδες 4

Δ4. Τη ροπή T που αναπτύσσει ο κινητήρας στον άξονά του.

Μονάδες 7

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων αμέσως μόλις σας παραδοθούν. **Δεν επιτρέπεται να γράψετε** καμιά άλλη σημείωση. Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.
3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας** σε όλα τα θέματα.
4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας μόνον με μπλε ή μόνον με μαύρο στυλό ανεξίτηλης μελάνης.
5. Κάθε απάντηση τεκμηριωμένη επιστημονικά είναι αποδεκτή.
6. Να μη χρησιμοποιήσετε το χαρτί μιλιμετρέ.
7. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
8. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: **10.00 π.μ.**

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1

- α) Σ
- β) Σ
- γ) Λ
- δ) Λ
- ε) Σ

A2

- 1) στ
- 2) α
- 3) ε
- 4) β
- 5) δ

ΘΕΜΑ Β

B1) Με τους μετασχηματιστές οργάνων μέτρησης πετυχαίνουμε:

- A) την αύξηση της περιοχής μετρήσεων των οργάνων
- B) την ηλεκτρική απομόνωσή τους από τα κυκλώματα Υ.Τ
- Γ) την εγκατάστασή τους σε θέσεις προσιτές και ακίνδυνες για το χειριστή τους.

B2) Ο κινητήρας μπορεί να εργαστεί με πολική τάση δικτύου 380V σε σύνδεση τριγώνου και 660V σε σύνδεση αστέρα.

B3) Ο **πρώτος τρόπος** είναι να διατηρήσουμε σταθερή την τάση U που εφαρμόζεται στο επαγωγικό τυμπάνο και να μεταβάλλουμε με την βοήθεια ενός ροοστάτη το ρεύμα διέγερσης. Όταν το ρεύμα διέγερσης ελαττώνεται τότε ο αριθμός στροφών ανά λεπτό του κινητήρα αυξάνεται, ενώ όταν το ρεύμα διέγερσης αυξηθεί τότε ο αριθμός στροφών ελαττώνεται.

Ο **δεύτερος τρόπος** είναι να διατηρήσουμε την ένταση διέγερσης σταθερή και να μεταβάλλουμε την τάση U του επαγωγικού τυμπάνου. Όταν η τάση του τυμπάνου αυξάνεται τότε αυξάνεται και ο αριθμός στροφών ανά λεπτό του επαγωγικού τυμπάνου δηλαδή μεγαλώνει η ταχύτητα περιστροφής.

ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1) I_T = \frac{U - E_a}{R_T} = \frac{250 - 245}{0,5} = 10A$$

$$\Gamma 2) I_{\varepsilon} = \frac{U}{R_T} = \frac{250}{0,5} = 500 \text{ A}$$

\Gamma 3) Αφού μας ζητάει η ένταση εκκίνησης να είναι στο διπλάσιο του κανονικού ρεύματος εκκίνησης έχουμε:

$$I_{\varepsilon} = 2 I_T \Rightarrow I_{\varepsilon} = 2 * 10 \Rightarrow I_{\varepsilon} = 20 \text{ A}$$

$$\text{Άρα: } I_{\varepsilon} = \frac{U}{R_T + R_{\varepsilon}} \Leftrightarrow I_{\varepsilon} R_T + I_{\varepsilon} R_{\varepsilon} = U \Leftrightarrow I_{\varepsilon} R_{\varepsilon} = U - I_{\varepsilon} R_T \Leftrightarrow$$

$$R_{\varepsilon} = \frac{U - I_{\varepsilon} R_T}{I_{\varepsilon}} = \frac{250 - 10}{20} = \frac{240}{20} = 12 \text{ A}$$

ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1) P_K = \frac{P_T}{\eta_T} = \frac{9375}{0,75} = 12500 \text{ W}$$

$$\Delta 2) P_1 = \sqrt{3} * U_{\Pi} * I * \cos \varphi = \sqrt{3} * 230 \sqrt{3} * 30 * 0,8 = 16560 \text{ W}$$

$$\Delta 3) P_{\Delta \Pi} = P_1 - P_K = 16560 - 12500 = 4060 \text{ W}$$

$$\Delta 4) T = \frac{P_K * 9,55}{n} = \frac{12500 * 9,55}{125} = 955 \text{ Nm}$$