

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ
ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΕΠΑΛ 2011 ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A.1

- α. ΛΑΘΟΣ
- β. ΣΩΣΤΟ
- γ. ΛΑΘΟΣ
- δ. ΣΩΣΤΟ
- ε. ΣΩΣΤΟ

A.2

- 1 στ
- 2 α
- 3 β
- 4 ε
- 5 δ

ΘΕΜΑ Β

B.1

Τα πρωτεύοντα τυλίγματα του Μ/Σ είναι σε ζεύξη τριγώνου με τάση 20 KV.

Τα δευτερεύοντα τυλίγματα του Μ/Σ είναι σε ζεύξη αστερά με ουδέτερο, με πολική τάση 400 V και φασική τάση 230 V.

Πρόκειται για έναν Μ/Σ διανομής μέσης τάσης (Σχ.βιβλίο, σελ.40)

B.2

(Σχ.βιβλίο, σελ.79)

Η σχέση είναι $F = B I l \eta \mu \alpha$

Όπου :

1. **F** η δύναμη LAPLACE που ασκείται στον αγωγό σε N.
2. **l** το μήκος του αγωγού που βρίσκεται εντός του μαγνητικού πεδίου.
3. **I** η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό, σε A.
4. **B** η μαγνητική επαγωγή του μαγνητικού πεδίου, σε T.
5. **α** η γωνία που σχηματίζουν οι διευθύνσεις του αγωγού και του πεδίου.

B.3

(Σχ.βιβλίο, σελ. 292)

Η ρύθμιση των στροφών γίνεται με μεταβολή :

1. Της συχνότητας του δικτύου ηλεκτροδότησης,
2. Του αριθμού των πόλων και
3. Της τάσης τροφοδοσίας.

ΘΕΜΑ Γ

Γ.1

Η ροπή δίνεται από τη σχέση $T_a = (P \times 9,55 / n) = (10000 \times 9,55 / 500) = 191 \text{ N m}$

Γ.2

Η απορροφούμενη ισχύς από το δίκτυο είναι $P_1 = U \times I = 250 \times 50 = 12500 \text{ W}$.
Άρα ο βαθμός απόδοσης είναι $n = (P / P_1) = (10000 / 12500) = 0,8$ ή 80%

Γ.3

Οι απώλειες του κινητήρα είναι $P_{\text{ΑΠ}} = P_1 - P = 12500 - 10000 = 2500 \text{ W}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ.1

Το ρεύμα που απορροφά ο κινητήρας είναι $P_1 = \sqrt{3} U_{\text{II}} I \cos\phi$ άρα
 $I = [P_1 / (\sqrt{3} U_{\text{II}} \cos\phi)] = 25 \text{ A}$

Δ.2

Η ένταση που διαρρέει κάθε φάση είναι $I_{\text{II}} = (\sqrt{3} I_{\phi})$ άρα $I_{\phi} = (I_{\text{II}} / \sqrt{3}) = 14,45 \text{ A}$

Δ.3

Είναι $n = (P / P_1)$ άρα $P = n P_1 = 11730 \text{ W}$.

Δ.4

Η σύγχρονη ταχύτητα είναι $n_s = (60 f / p) = 1500 \text{ στρ / min}$.

Από τον τύπο της ολίσθησης έχουμε

$s = (n_s - n) / n_s$ άρα η ταχύτητα περιστροφής είναι $n = n_s (1-s) = 1455 \text{ στρ/min}$.

ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

Τα θέματα απαιτούσαν μία ολοκληρωμένη προετοιμασία από τους μαθητές και με σαφή γνώση όλων των εννοιών. Σε σύγκριση με τα θέματα του 2010 διαπιστώνουμε πως ορισμένα ερωτήματα ήταν σαφώς πιο απαιτητικά για καλά προετοιμασμένους μαθητές.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ : ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΕΛΗΜΙΧΑΛΗΣ

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΕΠΑΛ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ
ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ : ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΔΕΛΗΜΙΧΑΛΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

A.1

- α. Σωστό
- β. Σωστό
- γ. Λάθος
- δ. Λάθος
- ε. Σωστό

A.2

- 1 στ
- 2 α
- 3 ε
- 4 β
- 5 δ

ΘΕΜΑ Β

B.1

Σχολικό βιβλίο, σελ.54 (τελευταία παράγραφος)

B.2

Η ένδειξη **380V Δ / 660V Υ** σημαίνει ότι ο κινητήρας μπορεί να λειτουργήσει με πολική τάση δικτύου 380 V σε διάταξη τριγώνου και 660 V σε διάταξη αστέρα.

B.3

Σχολικό βιβλίο, σελ.116.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$\text{Από τη σχέση } E_a = U - I_T \times R_T \rightarrow I_T = [(U - E_a) / R_T] = [(250 - 245) / 0,5] = \\ \rightarrow I_T = 10 \text{ A}$$

Γ2.

$$I_\varepsilon = (U / R_T) = (250 / 0,5) \rightarrow I_\varepsilon = 500 \text{ A}$$

Γ3.

$$\text{Είναι } I_\varepsilon = 2 \times I_T = 20 \text{ A}$$

$$\text{Από τη σχέση } I_\varepsilon = [(U / (R_T + R_\varepsilon))] \rightarrow R_\varepsilon = (U / I_\varepsilon) - R_T \rightarrow R_\varepsilon = 12 \Omega$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Για τον τόννο ισχύει ότι ο βαθμός απόδοσης του είναι ίσος με

$$\eta_T = (P_T / P_K) \rightarrow P_K = (P_T / \eta_T) = (9375 / 0,75) \\ \rightarrow P_K = 12500 \text{ W}$$

Δ2.

Η ισχύς που απορροφά από το δίκτυο είναι

$$P_1 = \sqrt{3} U_n I \cos\phi \rightarrow P_1 = \sqrt{3} \times 230 \sqrt{3} \times 30 \times 0,8 \rightarrow P_1 = 16560 \text{ W}$$

Δ3.

$$\text{Οι απώλειες είναι } P_{an} = P_1 - P_K = 16560 - 12500 \rightarrow P_{an} = 4060 \text{ W}$$

Δ.4

Η ροπή T δίνεται από τη σχέση

$$T = [(P_K \times 9,55) / \eta] = [(12500 \times 9,55) / 125] \rightarrow T = 955 \text{ Nm}$$

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΠΑ.Λ.

ΘΕΜΑ Α

- A1.** α. Λάθος
β. Σωστό
γ. Σωστό
δ. Λάθος
ε. Σωστό

- A2.** 1. β
2. ε
3. δ
4. στ
5. γ

ΘΕΜΑ Β

- B1.** Σελ. 244 σχ. βιβ.
B2. Σελ. 118 σχ. βιβ.
B3. Σελ. 248 σχ. βιβ. «Οι μεταβλητές απώλειες ... χαλκού δρομέα $P_{\gamma\delta}$ »

ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. \quad n_s = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{3} = \frac{3000}{3} = 1000 \text{ στρ/λεπτό}$$

$$\Gamma 2. \quad s\% = \frac{n_s - n}{n_s} \cdot 100\% \rightarrow 3 = \frac{1000 - n}{1000} \cdot 100 \rightarrow 3 = \frac{1000 - n}{10} \rightarrow$$

$$30 = 1000 - n \rightarrow n = 1000 - 30 = 970 \text{ στρ/λεπτό}$$

Γ3.

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U_{\pi} \cdot I_{\gamma\rho} \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot 230\sqrt{3} \cdot 10 \cdot 0,9 = 230 \cdot 3 \cdot 9 = 230 \cdot 27 = 6210 \text{ W}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1. Ισχύς που αποδίδει ο κινητήρας στον άξονά του:

$$P = \frac{T_{\alpha} \cdot n_K}{9,55} = \frac{191 \cdot 600}{9,55} = \frac{20 \cdot 9,55 \cdot 600}{9,55} = 20 \cdot 600 = 12.000 \text{ W} = 12 \text{ kW}$$

$$\Delta 2. \quad \eta_K\% = \frac{P}{P_1} \cdot 100\% \rightarrow 75\% = \frac{12000}{P_1} \cdot 100\% \rightarrow 75 \cdot P_1 = 12000 \cdot 100 \rightarrow$$

$$P_1 = \frac{1.200.000}{75} = 16.000 \text{ W} = 16 \text{ kW}$$

Δ3. Η ισχύς που απορροφά ο κινητήρας είναι ίση με την ισχύ που αποδίδει η γεννήτρια.

$$P_1 = U \cdot I \rightarrow I = \frac{P_1}{U} = \frac{16000}{200} = 80 \text{ A}$$

$$\Delta 4. \quad P_{\text{εισ,γεν}} = P_1 + P_{\text{απ,γεν}} = 16.000 + 4.000 = 20.000 \text{ W} = 20 \text{ kW}$$

$$\eta_{\text{γεν}}\% = \frac{P_1}{P_{\text{εισ,γεν}}} \cdot 100\% = \frac{16}{20} \cdot 100\% = 80\%$$

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ 2014
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ**

ΘΕΜΑ Α:

A.1

- α - Σ σελ. 28
- β - Λ σελ. 115
- γ - Λ σελ. 176
- δ - Σ σελ. 223
- ε - Σ σελ. 217

A.2

- 1 - γ σελ. 218
- 2 - α σελ. 117
- 3 - στ σελ. 249
- 4 - ε σελ. 42
- 5 - δ σελ. 114

ΘΕΜΑ Β:

B.1 σελ. 77

1. Να υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο, μαγνητικής επαγωγής (B).
2. Να υπάρχει αγωγός ή (πλαίσιο) εντός του μαγνητικού πεδίου, δηλαδή να υπάρχει τυλίγμα στη μηχανή.
3. Να υπάρχει σχετική κίνηση του αγωγού ή (πλαίσιο) ως προς το μαγνητικό πεδίο ή του πεδίου ως προς τον αγωγό.

B.2 σελ. 23 διάγραμμα, 24 σελ. επεξήγηση

Οι μετασχηματιστές ανάλογα με τον τρόπο ψύξης τους διακρίνονται σε:

- Ξηροί
- Λαδιού

B.3 σελ. 175

Οι εναλλακτήρες με εξωτερικούς πόλους κατασκευάζονται για μικρές ισχύεις και Χ.Τ. και παρουσιάζουν τα εξής μειονεκτήματα:

- όλο το ρεύμα του φορτίου περνά από τα δακτυλίδια και τις ψήκτρες, που φθείρονται γρήγορα.
- πολύ λίγο χώρο επαγωγίμου τυμπάνου, άρα και περιορισμένου τυλίγματος και
- μεγάλη καταπόνηση των μονώσεων του τυλίγματος του επαγωγίμου τυμπάνου, λόγω των φυγόκεντρων δυνάμεων που αναπτύσσονται.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ 2014
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ

ΘΕΜΑ Γ:

$$\Gamma.1 K = \frac{W1}{W2} = \frac{1000}{500} = 2$$

$$\Gamma.2 K = \frac{U1}{U2} \Rightarrow U2 = \frac{U1}{K} = \frac{600}{2} = 300V$$

$$\Gamma.3 P2 = U2 \cdot I2 \cdot \cos\phi2 \Rightarrow I2 = \frac{P2}{U2 \cdot \cos\phi2} = \frac{12000}{300 \cdot 0,8} = 50A$$

$$\Gamma.4 K = \frac{I2}{I1} \Rightarrow I1 = \frac{I2}{K} = \frac{50}{2} = 25A$$

ΘΕΜΑ Δ:

$$\Delta.1. I_{εκ} = \frac{U}{R_{\tau}} = \frac{240}{0,5} = 480 A$$

$$\Delta.2 E_{\alpha} = U - I_{\tau} \cdot R_{\tau} = 240 - 40 \cdot 0,5 = 220V$$

Δ.3 Ορίζουμε την νέα αντιηλεκτρογενετική δύναμη $E_{\alpha'}$, η αντίστοιχα τις στροφές του κινητήρα που μειώθηκαν και $I_{\tau'}$ το ρεύμα τμήματος που ζητείται:

$$E_{\alpha} = k\Phi n$$

$$E_{\alpha'} = k\Phi n'$$

$$\frac{E_{\alpha}}{E_{\alpha'}} = \frac{k\Phi n}{k\Phi n'} \Rightarrow \frac{E_{\alpha}}{E_{\alpha'}} = \frac{n}{n'} \Rightarrow \frac{220}{E_{\alpha'}} = \frac{2200}{2000} \Rightarrow E_{\alpha'} = \frac{2000 \cdot 220}{2200} = 200V$$

$$I_{\tau'} = \frac{U - E_{\alpha'}}{R_{\tau}} = \frac{240 - 200}{0,5} = 80A$$

Σχόλια:

Φέτος παρατηρήθηκε ότι τα θέματα παρουσίαζαν μια πρώτη δυσκολία στη θεωρία και συγκεκριμένα στο ερώτημα Β.3 όπου απευθυνόταν σε καλά προετοιμασμένους μαθητές.

Επιπλέον στο θέμα Δ, στο 3^ο ερώτημα, οι μαθητές πρέπει να ήταν σε θέση να διαιρέσουν κατά μέλη τις παραπάνω σχέσεις ώστε να βγάλουν τα σωστά αποτελέσματα. Απαιτούσε μια καλή κριτική σκέψη!

Επιμελήτρια θεμάτων: Ηλιάννα Αλεξάκη

**Απαντήσεις πανελληνίων θεμάτων Ηλεκτρικών Μηχανών
Μάθημα ειδικότητας ΕΠΑΛ**

ΘΕΜΑ Α

A1.

α. Λ

β. Σ

γ. Σ

δ. Σ

ε. Λ

A2.

1- γ

2- δ

3- β

4- ε

5- στ

ΘΕΜΑ Β

B1.

α. κινητήρες με αντίσταση

β. κινητήρες με πυκνωτή (ή πυκνωτές)

γ. κινητήρες με βραχυκυκλωμένες σπείρες στο στάτη

σελ.288

B2.

α. κινητήρας με βραχυκυκλωμένο δρομέα

β. κινητήρας με δακτυλιοφόρο δρομέα

σελ.210

B3.

- α. το ζύγωμα με το εξωτερικό του κέλυφος
 - β. το επαγωγικό τύμπανο με τον πυρήνα και το τύλιγμα
 - γ. τον ψηκτροφορέα με τις ψήκτρες
 - δ. τα καλύμματα και το κιβώτιο ακροδεκτών
- σελ.175

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$\varepsilon\% = \frac{U_o - UN}{UN} \cdot 100\% \Rightarrow$$

$$5UN = (U_o - UN) \cdot 100 \Rightarrow$$

$$5UN = 100U_o - 100UN \Rightarrow$$

$$105UN = 100U_o \Rightarrow$$

$$UN = \frac{100U_o}{105} = \frac{100 \cdot 420}{105} = 400V$$

Γ2.

$$P = U \cdot I = 400 \cdot 50 = 20000W$$

$$\eta = \frac{P}{P_{\text{εισ}}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{εισ}} = \frac{P}{\eta} = \frac{20000}{0,8} = 25000W$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$n_s = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{1} = 3000 \text{ στρ/min}$$

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{3000 - 2865}{3000} = 0,045 \text{ ή } 4,5\%$$

Δ2.

$$P = \frac{T \cdot n}{9,55} = \frac{30 \cdot 2865}{9,55} = 9000 W$$

Δ3.

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P_1}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{11040}{\sqrt{3} \cdot 230 \sqrt{3} \cdot 0,8} = 20 \text{ A}$$

Δ4.

$$P_1 = P_{απ} + P \Rightarrow P_{απ} = P_1 - P = 11040 - 9000 = 2040 \text{ W}$$

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ

Εκτιμάται ότι τα θέματα των ηλεκτρικών μηχανών απαιτούσαν από τους μαθητές μία καλή προετοιμασία. Συγκεκριμένα το θέμα Γ1. εξέταζε τη διακύμανση τάσης μιας γεννήτριας Σ.Ρ. και το Γ2. την απαιτούμενη κινητική ισχύ που προσδίδεται στον άξονα της γεννήτριας από την κινητήρια μηχανή. Στο συγκεκριμένο ερώτημα οι μαθητές έπρεπε να είναι σε θέση να αναγνωρίσουν ποια τάση θα χρησιμοποιήσουν προκειμένου να απαντήσουν το Γ2 (την τάση στην εν κενώ λειτουργία ή την τάση της γεννήτριας όταν εργάζεται με το πλήρες φορτίο της δηλαδή όταν δίνει την ισχύ για την οποία είναι κατασκευασμένη).

**Απαντήσεις πανελληνίων θεμάτων Ηλεκτρικών Μηχανών, Γ'
ΕΠΑΛ,**

2016-06-06

ΘΕΜΑ Α

A1.

α-Σ σελ.28

β-Λ σελ.100

γ-Σ σελ.103

δ-Σ σελ.229

ε-Λ σελ. 174

A2.

1-γ

2-ε

3-β

4-στ

5-α

ΘΕΜΑ Β

B1. Σελ.228-233

A. Απευθείας εκκίνηση

B. Εκκίνηση με διακόπτη αστέρα-τριγώνου Υ-Δ

Γ. Εκκίνηση με αντιστάσεις στο στάτη

B2. Σελ.86

1. Τον άξονα

2. Τον πυρήνα του επαγωγίμου τυμπάνου

3. Το τύλιγμα του επαγωγίμου τυμπάνου

4. Το συλλέκτη

5. Τον ανεμιστήρα
B3. Σελ.297
A. Κινητήρες Σειράς
B. Κινητήρες Γιουνιβέρσαλ
Γ. Κινητήρες Αντίδρασης
ΘΕΜΑ Γ
Γ1.

$$K = \frac{W1}{W2} \Rightarrow W2 = \frac{W1}{K} = \frac{800}{4} = 200 \text{ σπείρες}$$

Γ2.

$$P2 = U2 \cdot I2 \cdot \cos\phi \Rightarrow U2 = \frac{P2}{I2 \cdot \cos\phi} = \frac{1500}{6 \cdot 1} = 250V$$

Γ3.

$$K = \frac{U1}{U2} \Rightarrow U1 = K \cdot U2 = 4 \cdot 250 = 1000V$$

Γ4.

$$K = \frac{I2}{I1} \Rightarrow I1 = \frac{I2}{K} = \frac{6}{4} = 1,5A$$

ΘΕΜΑ Δ
Δ1.

$$P1 = P + P_{\alpha\pi} \Rightarrow P = P1 - P_{\alpha\pi} = 12000 - 3000 = 9000W = 9KW$$

Δ2.

$$\eta = \frac{P}{P1} = \frac{9000}{12000} = 0,75 \text{ ή } 75\%$$

Δ3.

$$P = \frac{T\alpha \cdot n}{9,55} \Rightarrow T\alpha = \frac{P \cdot 9,55}{n} = \frac{9000 \cdot 9,55}{955} = 90Nm$$

Δ4.

$$I_{εκ} = \frac{U}{R_t + R_{εκ}} = \frac{300}{0,5 + 4,5} = \frac{300}{5} = 60A$$

Επιμέλεια θεμάτων: Ηλιάννα Αλεξάκη

Τα θέματα της φετινής χρονιάς δεν περιείχαν μεγάλο βαθμό δυσκολίας για καλά προετοιμασμένους μαθητές. Επιπλέον οι αριθμητικές πράξεις ήταν εύκολες για τους μαθητές.

**Απαντήσεις πανελληνίων θεμάτων Ηλεκτρικών Μηχανών, Γ'
ΕΠΑΛ,**

17-06-2017

ΘΕΜΑ Α

A1.

α. - Σ (σελ. 24)

β. - Λ (σελ. 101)

γ. - Λ (σελ. 175)

δ. - Σ (σελ. 219)

ε. - Λ (σελ. 289)

A2.

1. - δ (σελ. 116)

2. - ε (σελ. 104)

3. - α (σελ. 42)

4. - στ (σελ. 78)

5. - β (σελ. 247)

ΘΕΜΑ Β

B1. (σελ. 119)

Η αλλαγή φοράς περιστροφής των κινητήρων συνεχούς ρεύματος επιτυγχάνεται με δύο τρόπους:

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

B. με την αλλαγή της φοράς του ρεύματος τυμπάνου, χωρίς να μεταβληθεί η πολικότητα των μαγνητικών πόλων.

B2. (σελ. 43)

Ένας Μ/Σ απομόνωσης ή προστασίας έχει σχέση μεταφοράς 1:1, δηλαδή η τάση πρωτεύοντος είναι ίση με την τάση του δευτερεύοντος. Στον συγκεκριμένο Μ/Σ το δευτερεύον δεν έχει καμία σύνδεση με τη γη, με σκοπό την απομόνωση (ηλεκτρικό διαχωρισμό) του δευτερεύοντος από το πρωτεύον κύκλωμα. Οι Μ/Σ 1:1 χρησιμοποιούνται στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σαν μέθοδο προστασίας από έμμεση επαφή και σε ρευματοδότες (πρίζες) που τοποθετούνται σε υγρούς χώρους π.χ. ο ρευματοδότης ξυριστικής μηχανής.

B3. (σελ. 295-296)

Τα προβλήματα που δημιουργούνται όταν ένας κινητήρας συνεχούς ρεύματος με διέγερση σειράς τροφοδοτηθεί με μονοφασικό εναλλασσόμενο ρεύμα είναι ονομαστικά τα εξής:

- υπερθέρμανση των πυρήνων των πόλων,
- μεγάλοι σπινθηρισμοί στο συλλέκτη,
- μείωση του συντελεστή ισχύος συνφ και μεγαλύτερος θόρυβος.

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

$$P_1 = 100 \text{ kW} = 100000 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P}{P_1} \Rightarrow P = \eta \cdot P_1 = 0,8 \cdot 100000 = 80000 \text{ W}$$

Γ2.

$$P_{\alpha\pi} = P_1 - P = 100000 - 80000 = 20000 \text{ W}$$

Γ3.

$$P = 2$$

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

$$n = n_s(1 - s) = 1500(1 - 0,03) = 1455 \text{ στρ/λεπτό}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$I_{\varepsilon} = \frac{U}{R_{\tau}} = \frac{500}{1} = 500A$$

Δ2.

$$E_{\alpha} = U - I_{\tau} \cdot R_{\tau} = 500 - 50 \cdot 1 = 450V$$

Δ3.

Η ροπή δίνεται από τη σχέση:

$$T = \kappa 1 \cdot \Phi \cdot I_{\tau}$$

Δεδομένου ότι η ένταση διέγερσης μένει σταθερή, θα είναι σταθερή και η μαγνητική ροή Φ . Επομένως όταν αναπτύσσεται η μισή ροπή, το τύλιγμα του κινητήρα θα διαρρέεται από το $\frac{1}{2}$ της έντασης δηλαδή από $50/2=25A$

Αναλυτικότερα :

$$I_{\tau} = 50A$$

Οπότε εφόσον μειώνεται η ροπή στο μισό τότε η ένταση του ρεύματος θα γίνει:

$$I_{\tau}' = \frac{I_{\tau}}{2} = \frac{50}{2} = 25A$$

Επομένως η νέα αντιηλεκτρεγερτική δύναμη θα είναι:

$$E_{\alpha}' = U - I_{\tau}' \cdot R_{\tau} = 500 - 25 \cdot 1 = 475V$$

Επιμέλεια θεμάτων: Ηλιάννα Αλεξάκη

Τα θέματα της φετινής χρονιάς απευθύνονταν σε καλά προετοιμασμένους μαθητές διότι η θεωρία περιελάμβανε σημεία που απαιτούσαν ιδιαίτερη προσοχή.

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΕΠΑΛ

**Απαντήσεις πανελληνίων θεμάτων Ηλεκτρικών Μηχανών, Γ'
ΕΠΑΛ,****18-06-2018****ΘΕΜΑ Α****A1.**

α. – Σ

β. – Λ

γ. – Σ

δ. – Σ

ε. – Λ

A2.

1. – γ σελ. 171

2. – δ σελ. 50

3. – α σελ. 79

4. – β σελ. 78

5. – στ σελ. 54

ΘΕΜΑ Β**B1. (σελ. 292)**

Η ρύθμιση των στροφών των Ασύγχρονων μονοφασικών κινητήρων γίνεται με μεταβολή:

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

B2. (σελ.175)

Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν οι εναλλακτήρες με εξωτερικούς πόλους είναι:

- Όλο το ρεύμα του φορτίου περνά από τα δακτυλίδια και τις ψήκτρες που φθείρονται γρήγορα.
- Έχουν πολύ λίγο χώρο επαγωγικού τυμπάνου άρα και περιορισμένο τυλίγμα.
- Υπάρχει μεγάλη καταπόνηση των μονώσεων του τυλίγματος του επαγωγικού τυμπάνου εξαιτίας των μεγάλων φυγόκεντρων δυνάμεων που αναπτύσσονται.

B3. (σελ. 40)

α. D είναι η σύνδεση των τυλιγμάτων του πρωτεύοντος δηλαδή της Υ.Τ. για τους μετασχηματιστές υποβιβασμού, σε τρίγωνο, όπου η πολική τάση είναι $U_p=20KV$, ενώ γ είναι η σύνδεση των τυλιγμάτων του δευτερεύοντος δηλαδή της Χ.Τ. σε αστέρα όπου η πολική τάση είναι $U_p=400V$ και η φασική τάση είναι $U_\phi=230V$.

β. Είναι μετασχηματιστής υποβιβασμού.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

$$K = \frac{W1}{W2} \Rightarrow W1 = K \cdot W2 = \frac{1}{3} \cdot 600 = 200$$

Γ2.

$$K = \frac{U1}{U2} \Rightarrow U2 = \frac{U1}{K} = \frac{100}{\frac{1}{3}} = 300V$$

$$I2 = \frac{U2}{R} = \frac{300}{10} = 30A$$

$$K = \frac{I2}{I1} \Rightarrow I1 = \frac{I2}{K} = \frac{30}{\frac{1}{3}} = 90A$$

Γ3.

Έστω P'_{s2} είναι η φαινόμενη ισχύ εξόδου ενός συμβατικού μετασχηματιστή και P_{s2} είναι η φαινόμενη ισχύ εξόδου ενός αυτομετασχηματιστή, με W τη διαφορά των σπειρών των τυλιγμάτων ($W2-W1$) τότε:

$$P'_{s2} = U2 \cdot I2 = 300 \cdot 30 = 9000VA$$

$$P_{s2} = \frac{W_2}{W} \cdot P'_{s2} = \frac{600}{400} \cdot 9000 = 13500 \text{VA}$$

$$\frac{P_{s2}}{P'_{s2}} = \frac{13500}{9000} = \frac{3}{2}$$

Προκύπτει ότι η φαινόμενη ισχύ του αυτομετασχηματιστή είναι κατά 3/2 φορές μεγαλύτερη από του συμβατικού μετασχηματιστή.

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

$$P_{\varepsilon} = \frac{T \cdot n}{9,55} = \frac{19,1 \cdot 1104}{9,55} = 2208 \text{W}$$

Δ2.

$$\eta_{\varepsilon} = \frac{P_{\varepsilon}}{P_{\kappa}} \Rightarrow P_{\kappa} = \frac{P_{\varepsilon}}{\eta_{\varepsilon}} = \frac{2208}{0,5} = 4416 \text{W}$$

Δ3.

$$\eta_{\kappa} = \frac{P_{\kappa}}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{P_{\kappa}}{\eta_{\kappa}} = \frac{4416}{0,8} = 5520 \text{W}$$

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P_1}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{5520}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,8} = 10 \text{A}$$

Δ4.

$$P_{\alpha\pi} = P_1 - P_{\kappa} = 5520 - 4416 = 1104 \text{W}$$

Επιμέλεια θεμάτων: Ηλιάννα Αλεξάκη

Τα θέματα της φετινής χρονιάς απευθύνονταν σε πολύ καλά προετοιμασμένους μαθητές, διότι η θεωρία στο ερώτημα Α2 και στα ερωτήματα Β2 και Β3 ήταν απαιτητική. Επίσης το ερώτημα Γ3 είχε αρκετά μεγάλο βαθμό δυσκολίας όπως και οι αριθμητικές πράξεις στην άσκηση Δ, οι οποίες δυσκόλεψαν τους μαθητές ώστε να βγάλουν σωστά αποτελέσματα.

Συμπερασματικά τα φετινά θέματα θεωρούνται ότι είχαν υψηλό βαθμό δυσκολίας τόσο ως προς τη θεωρία όσο και ως προς ορισμένα ερωτήματα των ασκήσεων.

**ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ
ΛΥΚΕΙΟΥ
ΗΜΕΡ/ΝΙΑ: 19/6/19
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ**

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1

- α) Σωστό
- β) Σωστό
- γ) Λάθος
- δ) Λάθος
- ε) Σωστό

A2

- 1 - ε
- 2 - α
- 3 - δ
- 4 - στ
- 5 - γ

ΘΕΜΑ Β

B1 Σελίδα 169 σχολικού βιβλίου.

« Οι σύγχρονες γεννήτριες έχουν διέγερση με Σ.Ρ., δηλ , Μ.Π. που δημιουργείται από μαγνητικούς πόλους που τα τυλίγματά τους τροφοδοτούνται με Σ.Ρ. που παράγουν Ε.Ρ. με συχνότητα που εξαρτάται από την ταχύτητα περιστροφής της μηχανής, ενώ οι ασύγχρονες έχουν διέγερση με Ε.Ρ. και συχνότητα ρεύματος ανεξάρτητη απ' την ταχύτητα περιστροφής.»

B2 Σελίδα 295 σχολικού βιβλίου.

« Οι Α.Μ.Κ. έχουν ένα σημαντικό μειονέκτημα δεν επιτρέπουν γενικά λεπτομερή ρύθμιση των στροφών τους ε αποτελείσμα να αποκλείονται από τέτοιες ειδικές εφαρμογές. Το κενό αυτό καλύπτουν οι κινητήρες με Ε.Ρ. με συλλέκτη, που είναι

βασικά προέκταση των κινητήρων Σ.Ρ. με διέγερση σειράς.»

B3

Σελίδα 219 σχολικού βιβλίου.

1. Σημείο εκκίνηση.
2. Σημείο λειτουργίας.
3. Ασταθής λειτουργία.
4. Ευσταθής λειτουργία.

ΘΕΜΑ Γ

$$\Gamma 1. U_2 = I_2 \cdot Z \Rightarrow U_2 = 2 \cdot 25 \Rightarrow U_2 = 50 \text{ V}$$

$$\Gamma 2. K = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow U_1 = U_2 \cdot K \Rightarrow U_1 = 4 \cdot 50 \Rightarrow U_1 = 200 \text{ V}$$

$$\Gamma 3. K = \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow I_1 = \frac{I_2}{K} \Rightarrow I_1 = \frac{2}{4} \Rightarrow I_1 = 0,5 \text{ A}$$

$$\Gamma 4. P_{S1} = U_1 \cdot I_1 \Rightarrow P_{S1} = 200 \cdot 0,5 \Rightarrow P_{S1} = 100 \text{ VA}$$

$$\Gamma 5. P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \text{συν}\varphi \Rightarrow \text{συν}\varphi = \frac{P_2}{U_2 \cdot I_2} \Rightarrow \text{συν}\varphi = \frac{80}{50 \cdot 2} \Rightarrow \text{συν}\varphi = 0,8$$

ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. \eta = \frac{P}{P_1} \Rightarrow P_1 = \frac{P}{\eta} \Rightarrow P_1 = \frac{4200}{0,75} \Rightarrow P_1 = 5600 \text{ W}$$

$$P_1 = U \cdot I_T \Rightarrow I_T = \frac{P_1}{U} \Rightarrow I_T = \frac{5600}{280} \Rightarrow I_T = 20 \text{ A}$$

$$\Delta 2. E_\alpha = U - I_T R_T \Rightarrow E_\alpha = 280 - 20 \cdot 40 \Rightarrow E_\alpha = 280 - 80 \Rightarrow E_\alpha = 200 \text{ V}$$

$$\Delta 3. T' = 2T \Rightarrow k_1 \Phi I_T' = 2k_1 \Phi I_T \Rightarrow I_T' = 2I_T \Rightarrow I_T' = 2 \cdot 20 \Rightarrow I_T' = 40 \text{ A}$$

$$\Delta 4. n = \frac{U - I_T R_T}{k\Phi} \quad \text{και} \quad n' = \frac{U - I_T' R_T}{k\Phi}$$

$$\frac{n}{n'} = \frac{U - I_T R_T}{U - I_T' R_T} \Rightarrow n' = \frac{U - I_T R_T}{U - I_T' R_T} \cdot n \Rightarrow n' = \frac{280 - 40 \cdot 4}{280 - 20 \cdot 4} \cdot 2000 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n' = 1200 \text{ στρ/min}$$

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ:
Περιβολάρη Αλεξάνδρα**

Σχολιασμός: Τα θέματα Α,Β,Γ δεν είχαν ιδιαίτερη δυσκολία και ένας καλά διαβασμένος μαθητής μπορούσε να τα επιλύσει επιτυχώς. Το θέμα Δ απαιτούσε καλή χρήση και συνδυασμό αρκετών τύπων χωρίς να είναι ιδιαίτερα δύσκολο.

**ΣΥΝΟΠΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ:
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΠΑΛ
29 – 06 – 2020**



**Επιμέλεια απαντήσεων:
Πίτος Δημήτρης
ΠΕ 12.05**

ΘΕΜΑ Α

A1. α.Λ β.Λ γ.Σ δ.Λ ε.Λ

A2.

1.γ 2.δ 3.α 4.β 5.στ

ΘΕΜΑ Β

B1.

Ο πρώτος τρόπος είναι να διατηρήσουμε σταθερή την τάση (U) που εφαρμόζουμε στο επαγωγικό τυμπάνο και να μεταβάλλουμε, με τη βοήθεια ενός ροοστάτη, το ρεύμα διέγερσης. Όταν το ρεύμα διέγερσης ελαττώνεται, τότε ο αριθμός στροφών ανά λεπτό (n) 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 (U) του τυμπάνου αυξάνεται, τότε αυξάνεται και ο αριθμός στροφών ανά λεπτό (n) του επαγωγικού τυμπάνου, δηλαδή μεγαλώνει και η ταχύτητα περιστροφής.

B2.

Μειονέκτημα ΑΜ/Σ:

- Στον ΑΜ/Σ δεν υπάρχει ηλεκτρική μόνωση μεταξύ των δύο τυλιγμάτων.

Πλεονεκτήματα ΑΜ/Σ:

- Χαμηλότερο κόστος
- Μικρότερο βάρος
- Λιγότερες απώλειες
- Μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης

B3.

α) Στους ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες, ο δρομέας είναι ηλεκτρικά ανεξάρτητος από το στάτη και δεν τροφοδοτείται με ρεύμα από το δίκτυο. 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) Η ταχύτητα περιστροφής n του κινητήρα είναι πάντοτε μικρότερη από τη σύγχρονη ταχύτητα n_s του στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου. Αν υποθέσουμε ότι $n = n_s$, τότε δεν θα προλαβαίνει το μαγνητικό πεδίο να κόψει τους αγωγούς του δρομέα, δεν θα έχουμε επαγωγή και φυσικά θα μηδενισθεί η μαγνητική δύναμη και θα σταματήσει ο κινητήρας.

B4.

Με τους Μ/Σ οργάνων μέτρησης πετυχαίνουμε ταυτόχρονα:

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

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

Έξι πόλοι => 3 ζεύγη πόλων. $p=3$

$$n_s = \frac{60 \cdot f}{p} \Rightarrow n_s = 1000 \text{ στρ/min}$$

Γ2.

$$s = \frac{n_s - n}{n_s} \Rightarrow n_s = 955 \text{ στρ/min}$$

Γ3.

$$P = \frac{T \cdot n}{9,55} \Rightarrow T = 24 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Γ4.

Επειδή έχουμε συνδεσμολογία αστέρα $I_\pi = I_\phi \Rightarrow I_\pi = 5 \text{ A}$

$$U_\pi = \sqrt{3} \cdot U_\phi \Rightarrow U_\pi = 230\sqrt{3} \text{ V}$$

$$P_1 = \sqrt{3} \cdot U_\pi \cdot I_\pi \cdot \cos\phi \Rightarrow P_1 = \sqrt{3} \cdot 230\sqrt{3} \cdot 5 \cdot 0,8 \Rightarrow P_1 = 2760 \text{ W}$$

ΘΕΜΑ Δ**Δ1.**

$n = 1200 \text{ στρ/min}$ ή $n = 20 \text{ στρ/sec}$

$$E = K \cdot \Phi \cdot n \Rightarrow E = 416 \text{ V}$$

Δ2.

$$U_o = E \Rightarrow U_o = 416 \text{ V}$$

$$\varepsilon\% = \frac{U_o - U_N}{U_N} \Rightarrow \frac{4}{100} = \frac{416 - U_N}{U_N} \Rightarrow U_N = 400 \text{ V}$$

Δ3.

$$P_{\eta\lambda 1} = R_T \cdot I_T^2 \Rightarrow P_{\eta\lambda 1} = 256 \text{ W}$$

Δ4.

$$R_\delta = \frac{U_o}{I_\delta} \Rightarrow R_\delta = 416 \Omega$$

$$P_{\eta\lambda 2} = R_\delta \cdot I_\delta^2 \Rightarrow P_{\eta\lambda 2} = 416 \text{ W}$$

Δ5.

$$P = U_N \cdot I_T \Rightarrow P = 6400 \text{ W (Ισχύς εξόδου)}$$

$$\eta = \frac{P}{P_{\text{εισ}}} \Rightarrow P_{\text{εισ}} = 8000 \text{ W}$$