



Δ.Π.Θ.

Τμήμα Φυσικής

Κύκλος Σπουδών Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε.

Αναπληρωτής Καθηγητής Δρ Ιωάννης Χ. Δερμεντζόγλου

**ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑ**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: 18-02-2025 από 8:30-17:30**

**ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:** Στο exams eclass σε ειδικό υποφάκελο που θα ανοίξει εκείνη την ημέρα από τον Διδάσκοντα για τη σχετική ανάρτηση.

**Σε ΚΑΜΙΑ περίπτωση στο e-mail του διδάσκοντα, ούτε σε άλλους υποφακέλους, διότι θα διαγράφονται αυτόματα.**

### ΘΕΜΑΤΑ (120 ΜΟΝΑΔΕΣ)

1. Αναφέρατε και περιγράψτε εφαρμογές φίλτρων σε Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα, να γραφούν οι σχετικές εξισώσεις με τις οποίες μοντελοποιούνται τα φίλτρα, και να σχεδιαστούν τα σχετικά κυκλώματα (των φίλτρων). (5 μονάδες)
2. Τι είναι ο έλεγχος V/Hz και σε ποιες περιπτώσεις εφαρμόζεται. (5 μονάδες)
3. Να σχεδιαστεί ένας ψαλιδιστής ο οποίος τροφοδοτεί έναν κινητήρα D.C. και να εξηγηθεί αναλυτικά η λειτουργία του. (5 μονάδες)
4. Η ταχύτητα ενός κινητήρα συνεχούς ρεύματος ξένης διέγερσης 16 kW, 300 V, 1000 rpm ελέγχεται από τριφασικό πλήρως ελεγχόμενο μετατροπέα γέφυρας ενώ το κύκλωμα διέγερσης ελέγχεται και αυτό από άλλο μονοφασικό ελεγχόμενο μετατροπέα γέφυρας. Το δίκτυο τροφοδοσίας των μετατροπέων είναι τριφασικό, με συνδεσμολογία αστέρα με πολική τάση 415 V και συχνότητα 50 Hz. Η αντίσταση τυμπάνου είναι  $0.38 \Omega$ , η αντίσταση πεδίου είναι  $138 \Omega$  και η σταθερά τάσης του κινητήρα είναι  $1.98 \text{V/A-rad/sec}$ . Οι απώλειες χωρίς φορτίο θεωρούνται αήμαντες και τα ρεύματα τυμπάνου και διέγερσης επίπεδα. Ο μετατροπέας διέγερσης ρυθμίζεται να λειτουργεί με το μέγιστο ρεύμα και η αναπτυσσόμενη ροπή είναι 130 Nm.
  - A. Αν η ταχύτητα του κινητήρα είναι 980 rpm να υπολογίσετε την γωνία έναυσης του μετατροπέα του τυμπάνου. (5 μονάδες)

B. Αν η τάση του μετατροπέα τυμπάνου είναι μέγιστη να υπολογίσετε την ταχύτητα του κινητήρα (5 μονάδες)

Γ. Για μέγιστη τάση τυμπάνου και σταθερό ρεύμα τυμπάνου υπολογίστε τη γωνία έναυσης του μετατροπέα πεδίου ώστε η ταχύτητα να γίνει 1500 rpm. (5 μονάδες)

5. Να αναλυθεί διεξοδικά και με εξισώσεις η κατασκευή και λειτουργία κινητήρων Brushless D.C. Να αναφερθούν επίσης και να περιγραφούν σχετικές εφαρμογές τους. (10)

6.

Τριφασικός τετραπολικός επαγωγικός κινητήρας 460 V, 50 Hz με συνδεσμολογία αστέρα έχει τις εξής παραμέτρους ισοδύναμου κυκλώματος: ωμικές αντιστάσεις στάτη και δρομέα 0.2 Ω και 0.25 Ω αντίστοιχα, επαγωγικές αντιστάσεις στάτη και δρομέα 1.4Ω και 1.3 Ω αντίστοιχα. Οι απώλειες χωρίς φορτίο είναι 100 W και θεωρούνται σταθερές, η ταχύτητα του δρομέα είναι 1470 rpm και ο συντελεστής ισχύος είναι 0.88. Με βάση το προσεγγιστικό ισοδύναμο κύκλωμα να υπολογίσετε i) την ροπή για ολίσθηση 2% ( $s=0.02$ ) 10% ( $s=0.1$ ), και 15% ( $s=0.15$ ). Στην περίπτωση που ο κινητήρας είναι δακτυλιοφόρου δρομέα υπολογίστε την εξωτερική αντίσταση που χρειάζεται ώστε ο κινητήρας να ξεκινήσει με ροπή εκκίνησης ίση με αυτή που αντιστοιχεί στην ροπή ανατροπής.

(20μονάδες)

6. Να περιγραφεί και να αναλυθεί διεξοδικά η λειτουργία διαφόρων τύπων συστημάτων ανεμογεννητριών. Να αναφερθούν λεπτομερώς οι διάφοροι τύποι ηλεκτρικών μηχανών και μετατροπέων που χρησιμοποιούνται. (6)
7. Να περιγραφεί και να αναλυθεί διεξοδικά η λειτουργία διαφόρων τύπων Υβριδικών/Ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Να αναφερθούν λεπτομερώς οι διάφοροι τύποι ηλεκτρικών μηχανών και μετατροπέων που χρησιμοποιούνται. (6)
8. Να περιγραφεί και να αναλυθεί διεξοδικά η λειτουργία διαφόρων τύπων Ηλεκτρικών τρένων. Να αναφερθούν λεπτομερώς οι διάφοροι τύποι ηλεκτρικών μηχανών και μετατροπέων που χρησιμοποιούνται. (6)

9. Κινητήρας με γραμμική χαρακτηριστική ροπής-στροφών και ονομαστικά στοιχεία 12 Hp, 1800 rpm, εξυπηρετεί 2 τύπους φορτίων με χαρακτηριστικές ροπής στροφών
- i)  $T_L=7.0*\omega L$ ,
  - ii)  $T_L=0.0018* \omega L^2$
- και μέσω μειωτήρα με σχέση μετάδοσης  $N= \omega L/ \omega m=0.45$ .

Εάν υποθεθεί ότι για λειτουργία υπό ονομαστική τάση η ροπή εκκίνησης είναι

$T_s=90$  Nm, να βρεθεί το σημείο λειτουργίας στη μόνιμη κατάσταση και για τους δύο τύπους φορτίων, καθώς και την ευστάθεια χρησιμοποιώντας μόνο τις σχέσεις των παραγώγων (κλίσεων).

Εάν η ροπή αδράνειας του κινητήρα είναι 1.5 sec, ποια είναι αυτή σε  $Kgm^2$  (22μονάδες)

#### ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ-ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ

1. Θα γίνει έλεγχος του κειμένου με σύγχρονα λογισμικά για λογοκλοπή.
2. Στις Ασκήσεις Να γίνονται αναλυτικές πράξεις μέχρι τέσσερα δεκαδικά ψηφία.
3. Όπου υπάρχει πρόβλημα οι Σπουδαστές να απευθύνονται στο Διδάσκοντα για βοήθεια. **Απαγορεύεται αυστηρά η παροχή βοήθειας από ΤΡΙΤΟΥΣ.**
4. Η εργασία θα είναι γραμμένη σε Word, χρησιμοποιώντας τον equation editor. Χειρόγραφες και σκαναρισμένες εργασίες δεν θα γίνονται δεκτές.
5. Η ημερομηνία και ώρες παράδοσης θα τηρηθούν αυστηρά. Οιαδήποτε υποβολή κατόπιν δεν θα γίνεται δεκτή.