

ΔΙ.ΠΑ.Ε

Τμήμα Φυσικής

Κύκλος Σπουδών Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Τ.Ε.

Αναπληρωτής Καθηγητής Δρ Ιωάννης Χ. Δερμεντζόγλου

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΙΝΗΤΗΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΩΡΙΑ

ΧΕ 2023-24

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: 05-02-2024 από 8:30-17:30

ΤΡΟΠΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ: Στο exams eclass σε ειδικό υποφάκελο που θα ανοίξει εκείνη την ημέρα. Σε ΚΑΜΙΑ περίπτωση στο e-mail του διδάσκοντα. Θα διαγράφονται αυτόματα.

ΘΕΜΑΤΑ (120 ΜΟΝΑΔΕΣ)

1. Σε έναν επαγωγικό τριφασικό κινητήρα υπολογίζεται η μαγνητική ροή στους άξονες α και β (μετασχηματισμός Clarke) μέσω των σχέσεων

$$\Psi_A = \int U_a - RI_a \quad \text{και}$$

$$\Psi_B = \int U_b - RI_b$$

Ο Τρόπος που μπορούν να υλοποιηθούν πρακτικά οι παραπάνω εξισώσεις είναι η χρησιμοποίηση Φίλτρων. Να αιτιολογηθεί το παραπάνω, να γραφούν οι σχετικές εξισώσεις με τις οποίες μοντελοποιούνται τα φίλτρα, και να σχεδιαστούν τα σχετικά κυκλώματα (των φίλτρων). (10 μονάδες)

2. Να σχεδιαστεί ένας ψαλιδιστής τεσσάρων τεταρτημορίων με thyristors και ο οποίος τροφοδοτεί έναν κινητήρα D.C. και να εξηγηθεί αναλυτικά η λειτουργία του. Είναι εφικτή η λειτουργία του ψαλιδιστή με MOSFETS ή IGBTs. Ποιες οι διαφορές στη λειτουργία? (10 μονάδες)

3. 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 400 V και συχνότητα 50 Hz. Η αντίσταση τυμπάνου είναι 0.35 Ω, η αντίσταση πεδίου είναι 133 Ω και η σταθερά τάσης του κινητήρα είναι 1.88V/A-rad/sec. Οι απώλειες χωρίς φορτίο θεωρούνται ασημαντες 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 960 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)
4. Να αναλυθεί διεξοδικά και με εξισώσεις η κατασκευή και λειτουργία κινητήρων Brushless D.C. Να αναφερθούν επίσης και να περιγραφούν σχετικές εφαρμογές τους. (10)
5. Κινητήρας με γραμμική χαρακτηριστική ροπής-στροφών και ονομαστικά στοιχεία 12 Hp, 1800 rpm, εξυπηρετεί 2 τύπους φορτίων με χαρακτηριστικές ροπής στροφών
- $T_L=7.0 \cdot \omega_L$,
 - $T_L=0.0018 \cdot \omega_L^2$
- και μέσω μειωτήρα με σχέση μετάδοσης $N = \omega_L / \omega_m = 0.45$.
Εάν υποτεθεί ότι για λειτουργία υπό ονομαστική τάση η ροπή εκκίνησης είναι $T_s=90 \text{ Nm}$, 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). (15 μονάδες)
Εάν η ροπή αδράνειας του κινητήρα είναι 1.5 sec, ποια είναι αυτή σε Kgm^2 (20μονάδες)
6. Να περιγραφεί και να αναλυθεί διεξοδικά η λειτουργία των υβριδικών αυτοκινήτων, και διαφόρων συστημάτων ανεμογεννητριών. Να αναφερθούν λεπτομερώς οι διάφοροι τύποι ηλεκτρικών μηχανών που χρησιμοποιούνται. (10)

ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ-ΔΙΕΥΚΡΙΝΗΣΕΙΣ

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