



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα

Ενότητα 6: Λειτουργική Συμπεριφορά Ηλεκτρικών
Κινητήρων

Επαμεινώνδας Μητρονίκας

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών

Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.



Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή στα Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα
2. Συγκρότηση ενός Ηλεκτρικού Κινητήριου Συστήματος – είδη φορτίων
3. Μεταφορά Ισχύος
4. Επιλογή Ηλεκτρικών Κινητήρων
5. Απώλειες και ψύξη Ηλεκτρικών Κινητήρων σε μεταβατικές και μόνιμες καταστάσεις

6. Λειτουργική Συμπεριφορά Ηλεκτρικών Κινητήρων

7. Περιγραφή Κινητήρων Σ.Ρ. με χονδρικά διαγράμματα
8. Λειτουργική συμπεριφορά ασύγχρονων κινητήρων
9. Λειτουργική συμπεριφορά σύγχρονων κινητήρων

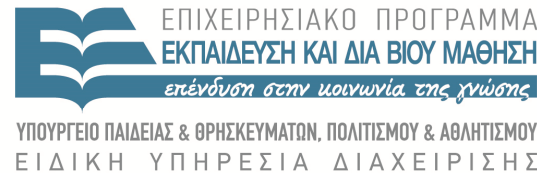


Άδειες χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σκοπός ενότητας

- Παρουσίαση της λειτουργικής συμπεριφοράς των βασικών τύπων ηλεκτρικών μηχανών που χρησιμοποιούνται σε κινητήρια συστήματα



Μηχανές Συνεχούς ρεύματος

Συνήθη κατασκευαστικά χαρακτηριστικά μηχανών συνεχούς ρεύματος

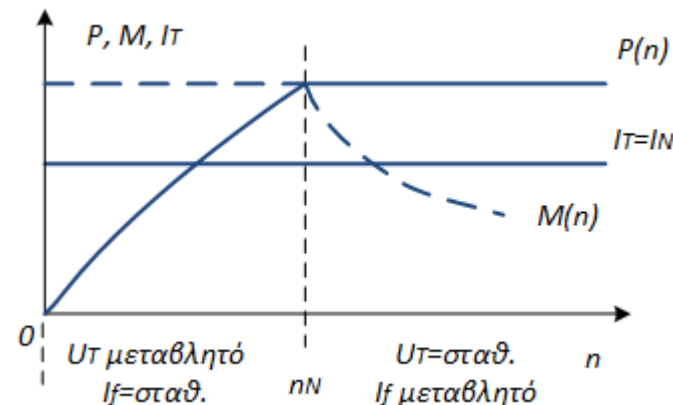
- Για να μπορεί να έχει η μηχανή καλή δυναμική συμπεριφορά (ταχεία απόκριση στον έλεγχο), οι βοηθητικοί πόλοι και το ζύγωμα κατασκευάζονται από ελάσματα.
- Για να έχουμε μεγάλη δυνατότητα υπερφόρτισης, χρησιμοποιείται τύλιγμα αντιστάθμισης.
 - Το μέγιστο ρεύμα είναι τάξης μεγέθους $2I_N$ χωρίς τύλιγμα αντιστάθμισης και $5I_N$ με τύλιγμα αντιστάθμισης.



Έλεγχος στροφών μηχανών συνεχούς ρεύματος

- ❑ Μέσω της τάσης στο τύμπανο: Ο έλεγχος γίνεται με ικανοποιητική ταχύτητα και ενεργειακή απόδοση, χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικούς μετατροπείς ισχύος.

- ❑ Μέσω του μαγνητικού πεδίου: χρησιμοποιείται πολλές φορές για επέκταση της περιοχής λειτουργίας πάνω από τον ονομαστικό αριθμό στροφών και υπό προϋποθέσεις για εξοικονόμηση ενέργειας.



- ❑ Μέσω αντίστασης στο τύμπανο: Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα και δε χρησιμοποιείται στα σύγχρονα κινητήρια συστήματα.



Πέδηση

- ❑ Ενεργητική πέδηση: Επιτυγχάνεται όταν μέσω κατάλληλων αναφορών στα μεγέθη ισχύει $E_T > U_T$, οπότε η μηχανή λειτουργεί ως γεννήτρια και επιστρέφει ενέργεια στην πηγή τροφοδοσίας. Η ροπή πέδησης είναι αντίστοιχη της ροπής της μηχανής όταν λειτουργεί ως κινητήρας.
- ❑ Πέδηση μέσω αλλαγής πολικότητας: Επειδή στα τυλίγματα της μηχανής πέφτει αθροιστικά η τάση $U_T + E_T$, το ρεύμα είναι ιδιαίτερα ισχυρό και η μέθοδος δεν είναι ενδεδειγμένη.



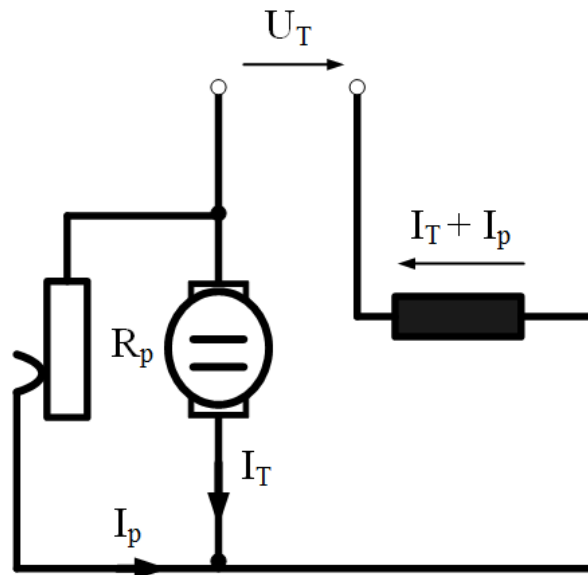
Κατηγοριοποίηση των κινητήρων Σ.Ρ. ανάλογα
με τη συνδεσμολογία και ειδικές
κατασκευαστικές απαιτήσεις



Κινητήρας με διέγερση σειράς (1/2)

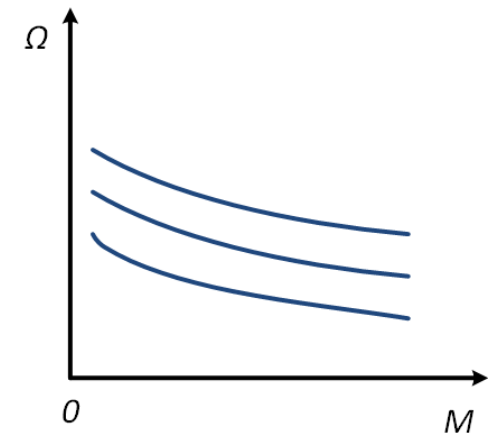
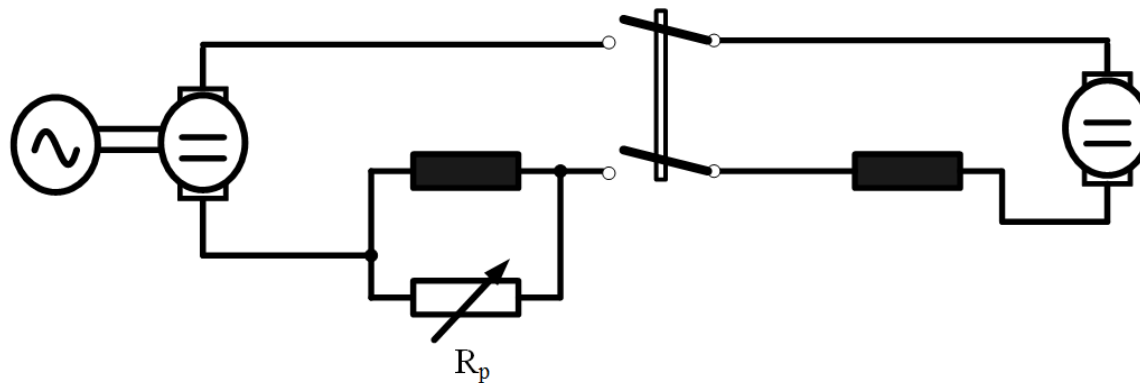
□ Ρύθμιση στροφών

- Με αντίσταση στο κύκλωμα του τυμπάνου: μεγάλες απώλειες.
- Μεταβολή της τάσης στο τύμπανο: με χρήση ηλεκτρονικού μετατροπέα ισχύος.
- Με παράλληλη αντίσταση στο τύλιγμα διέγερσης.
- Με παράλληλη ωμική αντίσταση ως προς το στο τύμπανο.



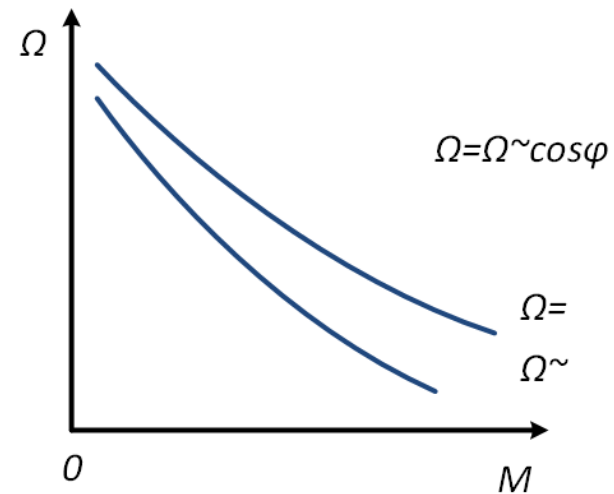
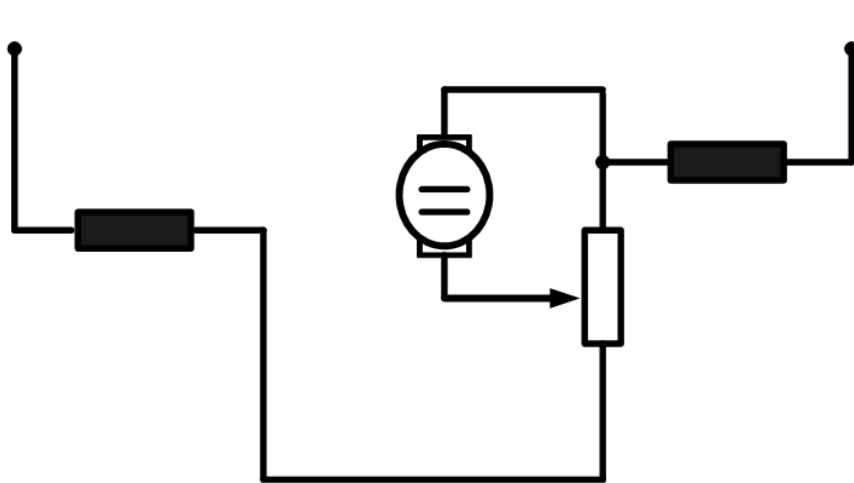
Κινητήρας με διέγερση σειράς (2/2)

- Ρύθμιση στροφών
 - Με τροφοδοσία από γεννήτρια διέγερσης σειράς



Κινητήρας Universal

- ❑ Κατασκευαστικά είναι παρόμοιος με τον κινητήρα συνεχούς ρεύματος με διέγερση σε σειρά.
- ❑ Μπορεί να τροφοδοτείται είτε από συνεχή είτε από εναλλασσόμενη τάση.
- ❑ Μπορεί να φτάσει σε μεγάλους ονομαστικούς αριθμούς στροφών (π.χ. 18000).
- ❑ Χρησιμοποιείται συχνά σε οικιακές συσκευές.



Άλλοι τύποι κινητήρων

- ❑ Millmotor: Χρησιμοποιούνται σε διεργασίες εξέλασης.
- ❑ Minertia Motor: Χαρακτηριστικό τους είναι η πολύ μικρή ροπή αδράνειας.
- ❑ Servalco motor: Το τύλιγμα του τυμπάνου τυπώνεται σε τυπωμένο κύκλωμα και δεν υπάρχει σιδηρομαγνητικός πυρήνας.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.00**.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Επαμεινώνδας Μητρονίκας 2014.
Επαμεινώνδας Μητρονίκας. «Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα». Έκδοση: 1.0.
Πάτρα 2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/courses/EE747/>.



Βιβλιογραφία

- [1]. Αθανασίου Ν. Σαφάκα, «Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα», Εκδόσεις Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα 2013.

