



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα

Ενότητα 4: Επιλογή 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

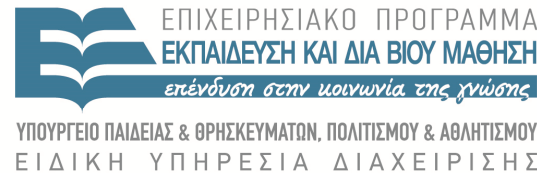


# Άδειες χρήσης

- 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



# Σκοποί ενότητας

- Παρουσίαση των βασικών κριτηρίων για την επιλογή Ηλεκτρικών Κινητήρων για ένα κινητήριο σύστημα, ανάλογα με το φορτίο και τις συνθήκες λειτουργίας



- Απαιτείται η προσαρμογή του κινητήρα στις ανάγκες της μηχανής παραγωγής έργου.
  - Επιλογή κατάλληλου κινητήρα που μπορεί να δώσει την απαραίτητη ισχύ και ροπή σε όλο το εύρος των στροφών (εκκίνηση – επιτάχυνση – μόνιμη κατάσταση λειτουργίας – πέδηση).
  - Προσαρμογή στις ιδιαίτερες συνθήκες του περιβάλλοντος (ψύξη, προστασία).
  - Προσιτό κόστος κατασκευής και λειτουργίας.
  - Η κινητήρια μηχανή δεν πρέπει να καταλαμβάνει μεγάλο χώρο και το μέγεθος της πρέπει να είναι προσαρμοσμένο σε πιθανές ιδιαίτερες συνθήκες της εφαρμογής.
  - Έλεγχος μηχανής με κατάλληλη μέθοδο.



# Κριτήρια ισχύος και ροπής

- Η αρχική επιλογή του κινητήρα γίνεται με κριτήρια την ισχύ, τη ροπή και τον αριθμό στροφών.
  - Εξετάζουμε αρχικά αν η μηχανή μπορεί να καλύψει τη ζητούμενη ροπή στη μόνιμη λειτουργία.
  - Επιλέγουμε ονομαστικό αριθμό στροφών με συνήθως τυποποιημένες τιμές (1000 rpm, 1500rpm).
  - Αποφεύγουμε άσκοπες υπερδιαστασιολογήσεις, αφού ανεβάζουν το κόστος και το μέγεθος του κινητηρίου συστήματος.
  - Υπερδιαστασιολόγηση είναι επιτρεπτή εάν είναι απαραίτητη α) για να εξυπηρετηθεί η μέγιστη ροπή ή η ροπή εκκίνησης, β) για να αντιμετωπισθούν πιθανά προβλήματα θέρμανσης.





# Επιλογή μηχανής ανάλογα με τη μέγιστη ροπή φορτίου (1/2)

- ❑ Απαιτείται ο κινητήρας να μπορεί να αντιμετωπίσει τη μέγιστη ροπή φορτίου.
- ❑ Η παραπάνω απαίτηση πρέπει να πληρείται ακόμη και σε περιπτώσεις που το δίκτυο τροφοδοσίας παρουσιάζει βύθιση εντός των ορίων των προδιαγραφών της.
- ❑ Στις τριφασικές μηχανές, συνήθως η ροπή ανατροπής είναι το διπλάσιο ή τριπλάσιο της ονομαστικής.
- ❑ Στις μηχανές συνεχούς ρεύματος, συνήθως η μέγιστη ροπή είναι 2,5 έως 4,5 φορές την ονομαστική, ανάλογα με την κατασκευή και την ύπαρξη ή μη τυλίγματος αντιστάθμισης.



## Επιλογή μηχανής ανάλογα με τη μέγιστη ροπή φορτίου (2/2)

- Στις ασύγχρονες τριφασικές μηχανές, η ροπή είναι ανάλογη με το τετράγωνο της τάσης, άρα π.χ. μια βύθιση τάσης ίση με 10% έχει ως συνέπεια μείωση της ροπής ανατροπής κατά 19%.
- Στις μηχανές συνεχούς ρεύματος και τις σύγχρονες μηχανές, υποθέτοντας σταθερή διέγερση η ροπή είναι ανάλογη της τάσης κι έτσι οι μηχανές αυτές έχουν καλύτερη συμπεριφορά όταν έχουμε βυθίσεις τάσης.



# Διεθνείς κωδικοί προστασίας (IP)

## □ Πρώτο ψηφίο: Στερεά σώματα

Επίπεδο προστασίας	Μέγεθος αντικειμένου από το οποίο προστατεύεται η μηχανή	Αποτελεσματικότητα
0	Μη προστατευμένη	Καμία προστασία από στερεά αντικείμενα
1	>50mm	Προστασία από μεγάλα τμήματα του ανθρώπινου σώματος, π.χ. το πίσω μέρος του χεριού.
2	>12.5mm	Δεν εισχωρούν τα δάκτυλα ενός ενήλικου
3	>2.5mm	Δεν εισχωρούν εργαλεία, χοντρά καλώδια, κ.λ.π.
4	>1mm	Δεν εισχωρούν καλώδια, βίδες, κ.λ.π.
5	Σκόνη	Ολική προστασία έναντι επαφής – δεν χωράει η σκόνη
6	Πούδρα	Πλήρης προστασία έναντι επαφής ή σκόνης



# Διεθνείς κωδικοί προστασίας (IP)

## □ Δεύτερο ψηφίο: Υγρά σώματα

Επίπεδο προστασίας	Μέγεθος αντικειμένου από το οποίο προστατεύεται η μηχανή
0	Μη προστατευμένη
1	Νερό που πέφτει κατακόρυφα
2	Νερό που πέφτει υπό γωνία έως 15° από τον κατακόρυφο άξονα
3	Νερό που πέφτει υπό γωνία έως 60° από τον κατακόρυφο άξονα
4	Νερό που πέφτει υπό οποιαδήποτε γωνία
5	Νερό υπό πίεση (Water jet)
6	Νερό υπό ισχυρή πίεση
7	Βύθιση έως 1m
8	Βύθιση πάνω από 1m



# 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.

