



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Ηλεκτρικά Κινητήρια Συστήματα

Ενότητα 7: Περιγραφή Κινητήρων Σ.Ρ. με χονδρικά
διαγράμματα

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



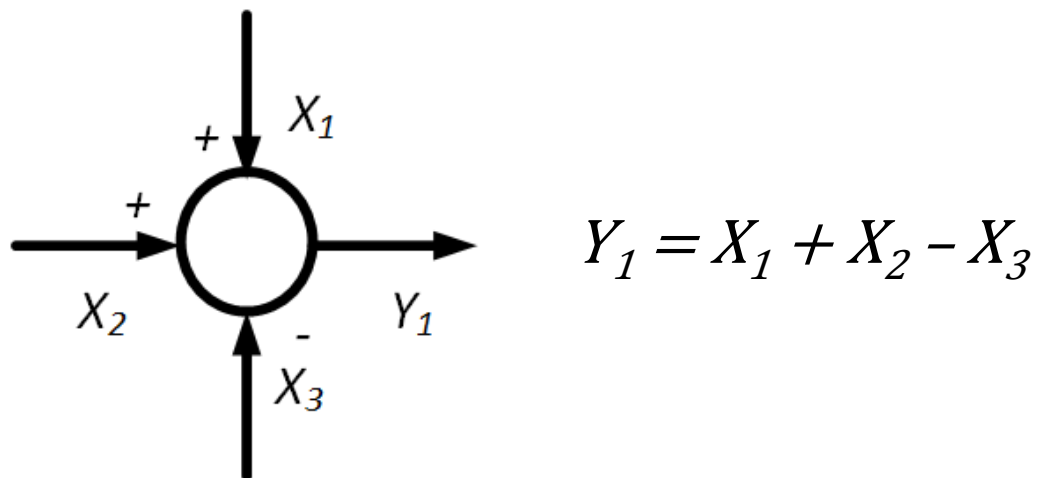
Σκοπός ενότητας

- Περιγραφή Κινητήρων Συνεχούς Ρεύματος με χονδρικά διαγράμματα

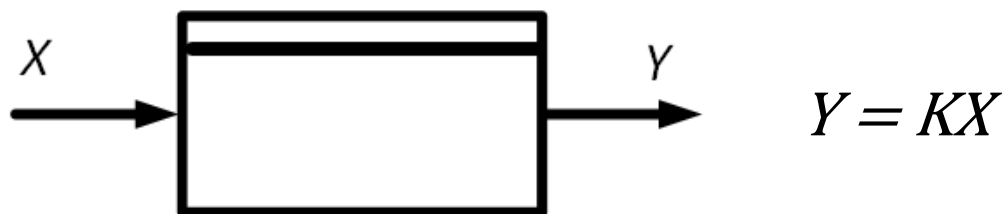


Σύμβολα Χονδρικών διαγραμμάτων

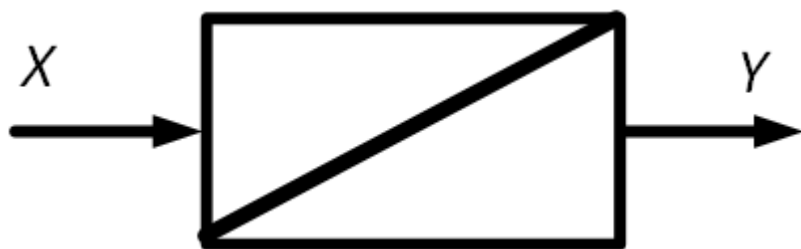
- α) Διάταξη άθροισης



- β) Αναλογικό στοιχείο (P)



- γ) Ολοκληρωτικό στοιχείο (I)



$$Y = K \int_0^t X(\tau) d\tau$$

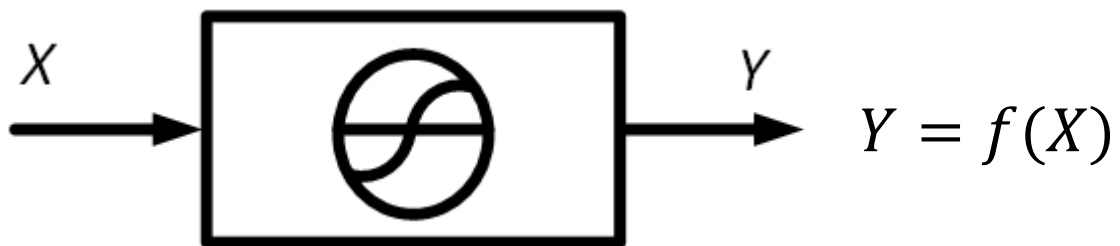
- δ) Διαφορικό στοιχείο (D)



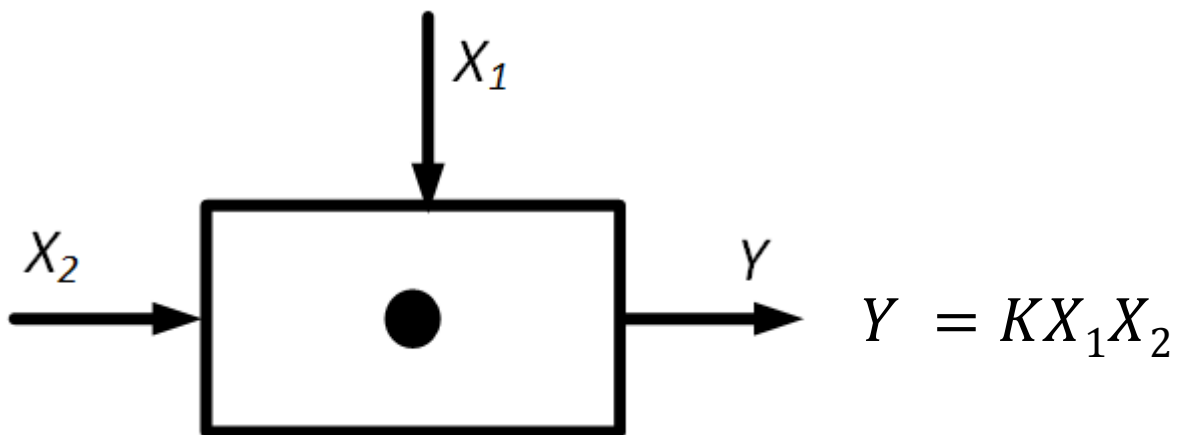
$$Y = K \frac{dX}{dt}$$



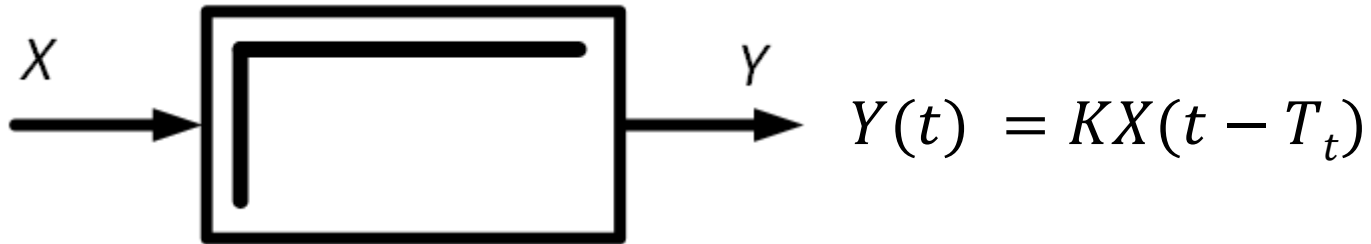
□ ε) Συνάρτηση



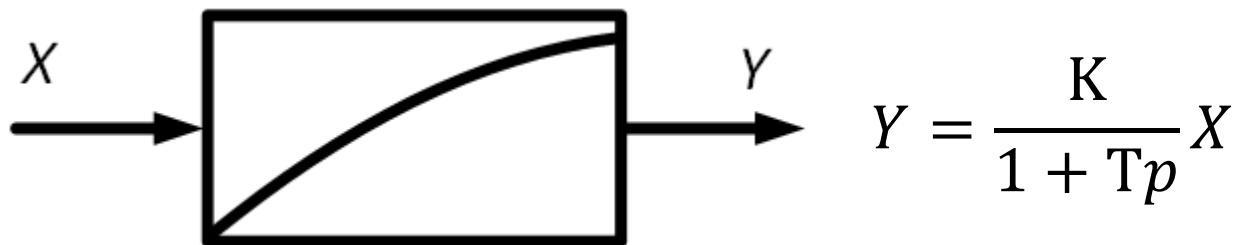
□ στ) Στοιχείο πολλαπλασιασμού



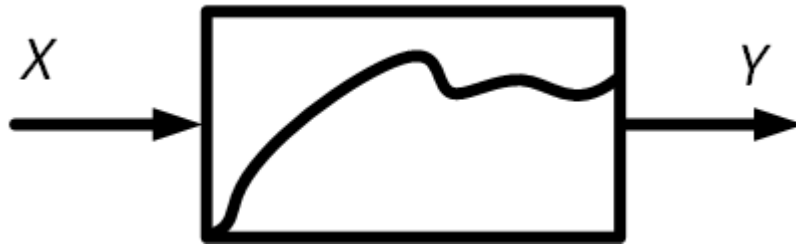
□ ζ) Στοιχείο νεκρού χρόνου



□ η) Καθυστέρηση 1^{ης} τάξης



□ θ) Καθυστέρηση 2^{ης} τάξης

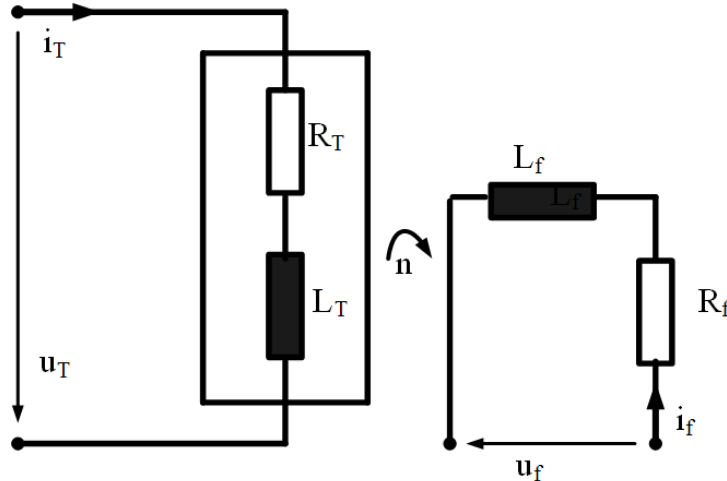


$$Y = \frac{K}{1 + 2dTp + T^2p^2} X$$



Αναπαράσταση μηχανής Σ.Ρ. με ξένη
διέγερση με Χονδρικό διάγραμμα

Εξισώσεις μηχανής συνεχούς ρεύματος



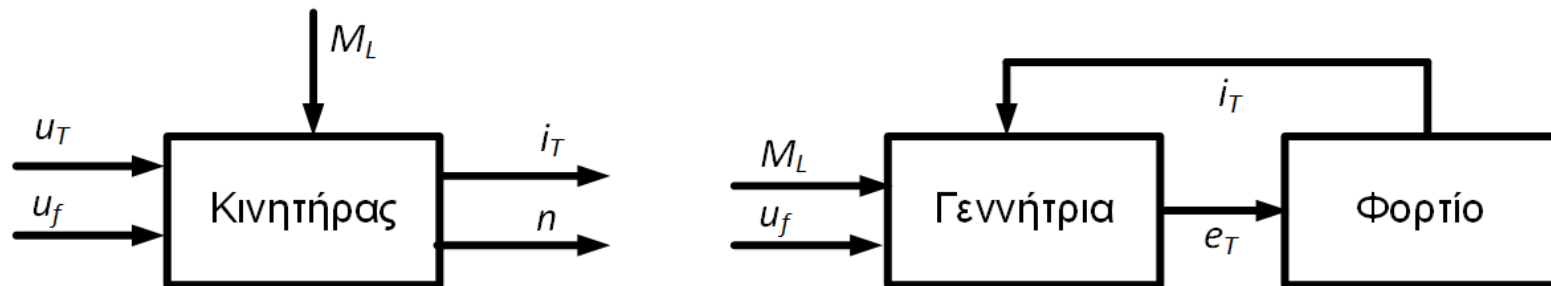
R_T = αντίσταση τυμπάνου
 L_T = αυτεπαγωγή τυμπάνου
 L_f = αυτεπαγωγή διέγερσης
 R_f = αντίσταση διέγερσης
 Ψ_f = πεπλεγμένη ροή

1. $u_f = R_f i_f + \frac{d\Psi_f}{dt}$
2. $\Psi_f = f(i_f)$
3. $u_T = R_T i_T + L_T \frac{di_T}{dt} + e_T$
4. $e_T = C_1 \Psi_f n$
5. $M = C_2 \Psi_f i_T$
6. $M = ML + 2\pi J \frac{dn}{dt}$

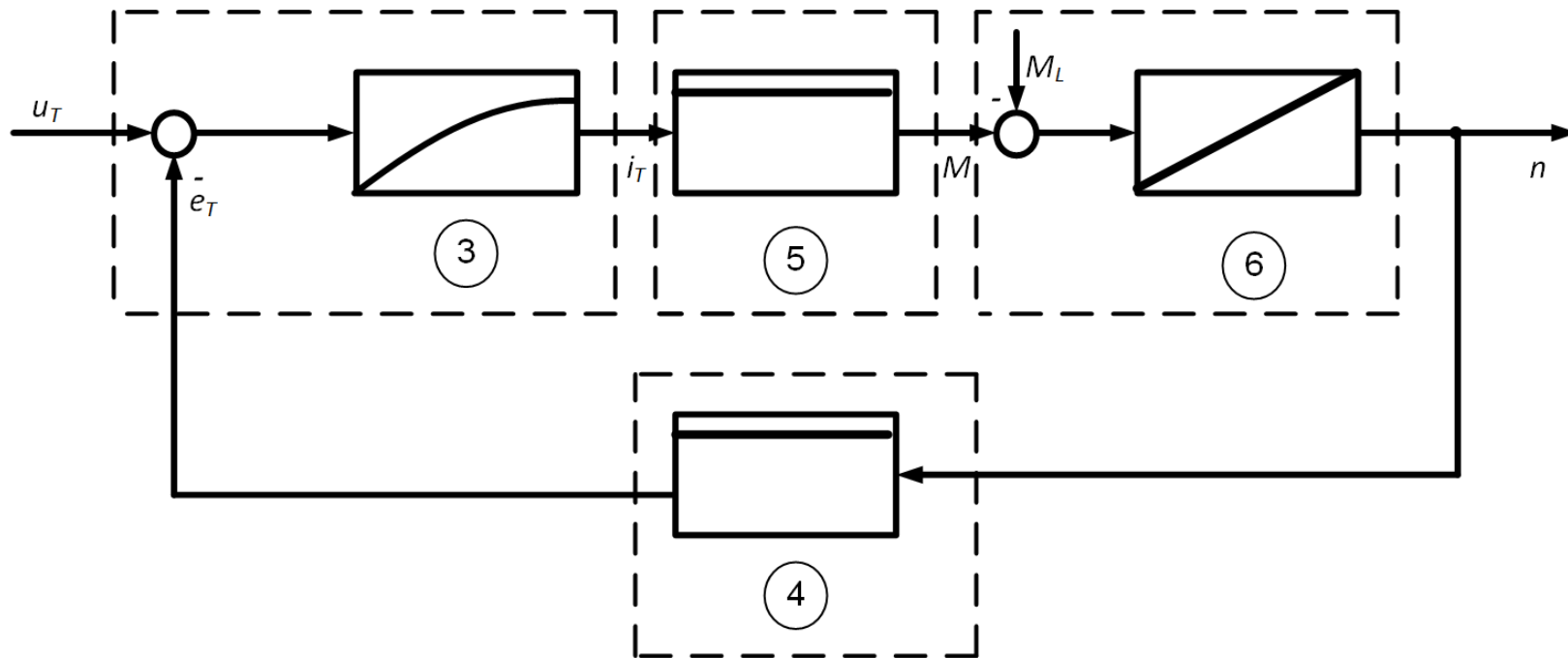


Χονδρικό διάγραμμα μηχανής συνεχούς ρεύματος με ξένη διέγερση (2/2)

- Το χονδρικό διάγραμμα ισχύει για λειτουργία σαν κινητήρας και για λειτουργία ως γεννήτρια. Αυτό που αλλάζει στις δυο καταστάσεις λειτουργίας είναι οι ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές.



Απλοποιημένο Χονδρικό διάγραμμα μηχανής συνεχούς ρεύματος (1/2)



Απλοποιημένο Χονδρικό διάγραμμα μηχανής συνεχούς ρεύματος (2/2)

□ Για $M_L = 0$ ισχύει:

$$n = \frac{K}{1 + 2dT\rho + T^2\rho^2} u_T$$

Όπου d η απόσβεση, T η σταθερά χρόνου, ρ η μεταβλητή Laplace και ισχύει:

$$K = \frac{1}{C_1 \Psi_f}, \quad d = \frac{1}{2 \sqrt{\frac{C_1 C_2 \Psi_f^2 T_T}{2\pi J R_T}}}, \quad T = \sqrt{\frac{T_T}{C_1 C_2 \Psi_f^2 / (RT2\pi J)}}$$

Ο λόγος $T_T = L_T / R_T$ ονομάζεται σταθερά χρόνου του τυμπάνου.



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.

