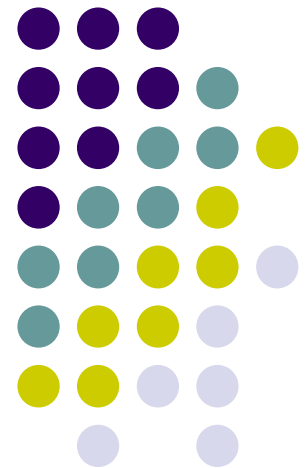
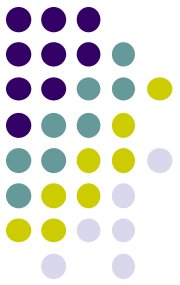


Ηλεκτρονικά Ισχύος

Εισαγωγή στο μάθημα

Γιώργος Ορφανουδάκης

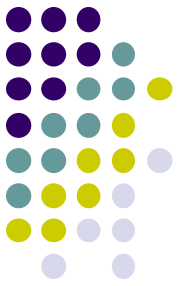




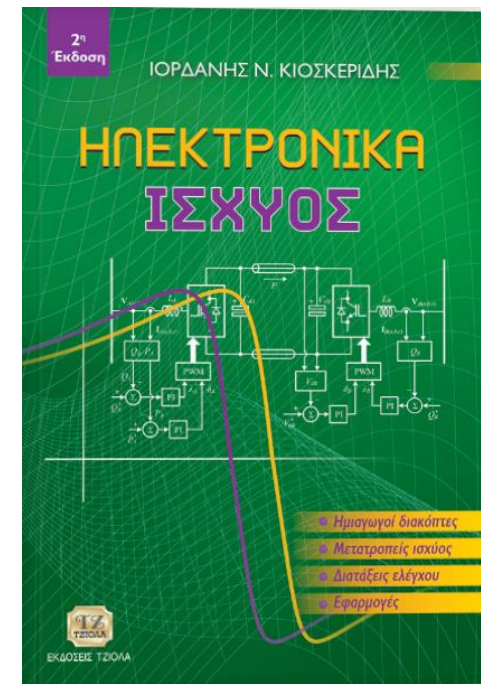
Οργανωτικά θέματα

- Θεωρία:
 - Πέμπτη 11:15 – 14:00 (3 ώρες)
 - Με Τηλεδιάσκεψη (BBB ή Google Meet)
 - Εγγραφή στο student και στο eClass
- Εργαστήρια:
 - Δευτέρα και Τρίτη 12:15 – 14:00 και 14:15 – 16:00
 - Εναλλάξ με φυσική παρουσία / εξ' αποστάσεως
 - Αίθουσα Η/Υ, 1^{ος} όροφος Παλαιάς ΣΤΕΦ
 - Εγγραφή σε ομάδα εργαστηρίου στο eClass

Βιβλίο – Σημειώσεις Θεωρίας



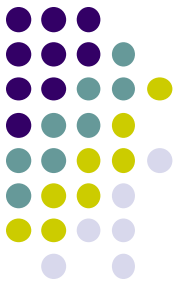
- Βιβλίο:
 - **Ιορδάνη Κιοσκερίδη**, «Ηλεκτρονικά ισχύος»
2^η έκδοση, εκδόσεις Τζιόλα
- Σημειώσεις στο eClass:
 - Σε μορφή κειμένου
 - Σε μορφή συνοπτικών σημειώσεων / παρουσιάσεων





Περιεχόμενα εισαγωγής

- I. Τι είναι τα ηλεκτρονικά ισχύος
- II. Το επιστημονικό αντικείμενο των ηλεκτρονικών ισχύος
- III. Εφαρμογές



I. Τι είναι τα ηλεκτρονικά ισχύος

- Ηλεκτρονικά ισχύος / Power electronics:

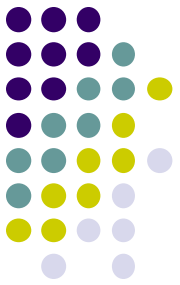
Είναι τα ηλεκτρονικά που χρησιμοποιούνται για την **μετατροπή** και τον **έλεγχο** της ηλεκτρικής ισχύος

- Πιο συγκεκριμένα:

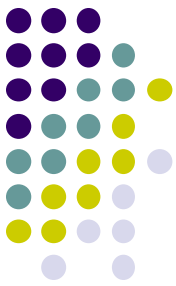
Ο ρόλος των ηλεκτρονικών ισχύος είναι η επεξεργασία και ο έλεγχος της ροής της ηλεκτρικής ενέργειας, με την παροχή **τάσεων και ρευμάτων σε μορφή κατάλληλη για κάθε επιμέρους τύπο φορτίου**

Φάσμα της κλίμακας ισχύος:
kilowatts(kW) → megawatts(MW)

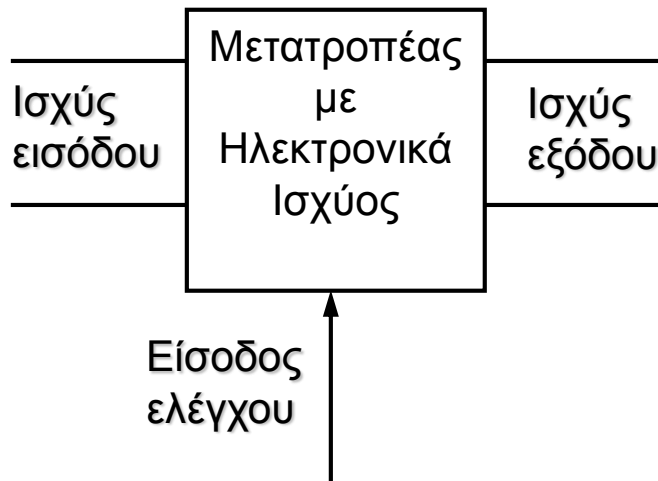
Ηλεκτρονικά Ισχύος / Πληροφορίας



- Τα ηλεκτρονικά ισχύος και τα ηλεκτρονικά για διαχείριση πληροφορίας αποτελούν το σώμα της σύγχρονης τεχνολογίας
 - Τα ηλεκτρονικά πληροφορίας αποτελούν τον εγκέφαλο
 - Τα ηλεκτρονικά ισχύος αποτελούν τους μύες
- Ο σκοπός των ηλεκτρονικών ισχύος είναι
 - να χρησιμοποιηθεί η ηλεκτρική ενέργεια ελεγχόμενα και αποδοτικά, και
 - να βελτιωθεί η ποιότητα ισχύος



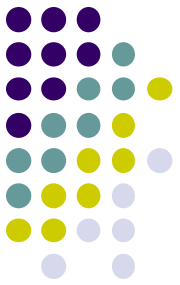
Μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας



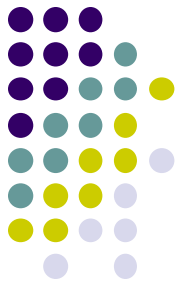
- Άλλα ονόματα για έναν Μετατροπέα με Ηλ. Ισχύος
 - Μετατροπέας ισχύος
 - Διακοπτικός μετατροπέας
 - Μετατροπέας
 - Αγγλικά: Power electronic converter

Δύο τύποι ηλεκτρικής ισχύος	Ιδιότητες που μπορούν να μεταβληθούν
DC (Direct Current – Συνεχές ρεύμα)	Πλάτος, Πολικότητα
AC (Alternating Current – Εναλλασσόμενο ρεύμα)	Πλάτος, Συχνότητα, Φάση Αριθμός φάσεων

Τύποι μετατροπών με ηλ. ισχύος

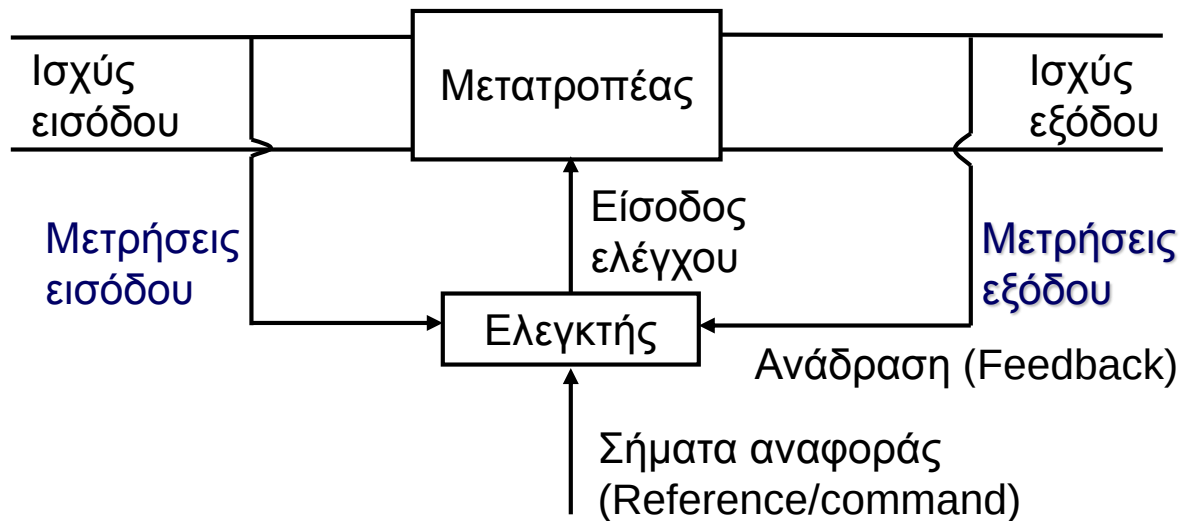


Ισχύς εισόδου \ Ισχύς εξόδου	DC	AC
	DC	AC
AC	Μετατροπείς AC σε DC ή Ανορθωτές (Rectifiers)	Μετατροπείς AC σε AC ή <i>Με σταθερή συχνότητα: AC ρυθμιστές</i> <i>Με μεταβλητή συχνότητα:</i> Κυκλομετατροπείς (Cycloconverters)
DC	Μετατροπείς DC σε DC ή Ψαλιδιστές (Choppers)	Μετατροπείς DC σε AC ή Αντιστροφείς (Inverters)



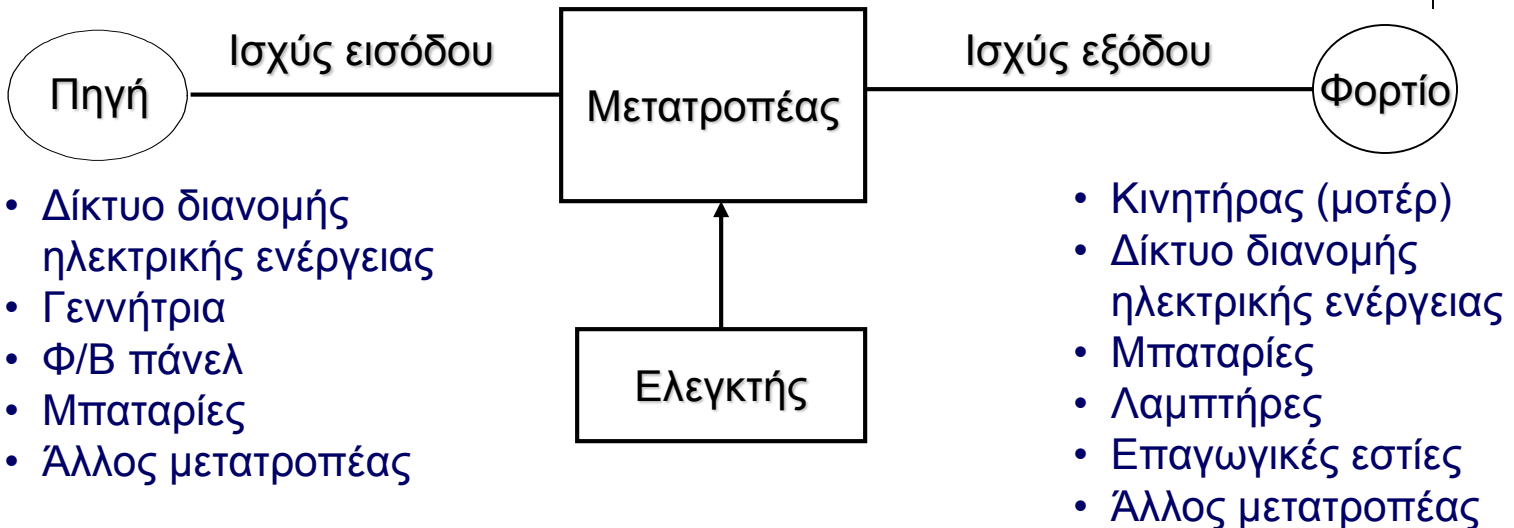
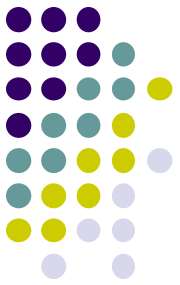
Συστήματα με μετατροπείς ισχύος

Γενική δομή συστήματος με μετατροπείς ισχύος



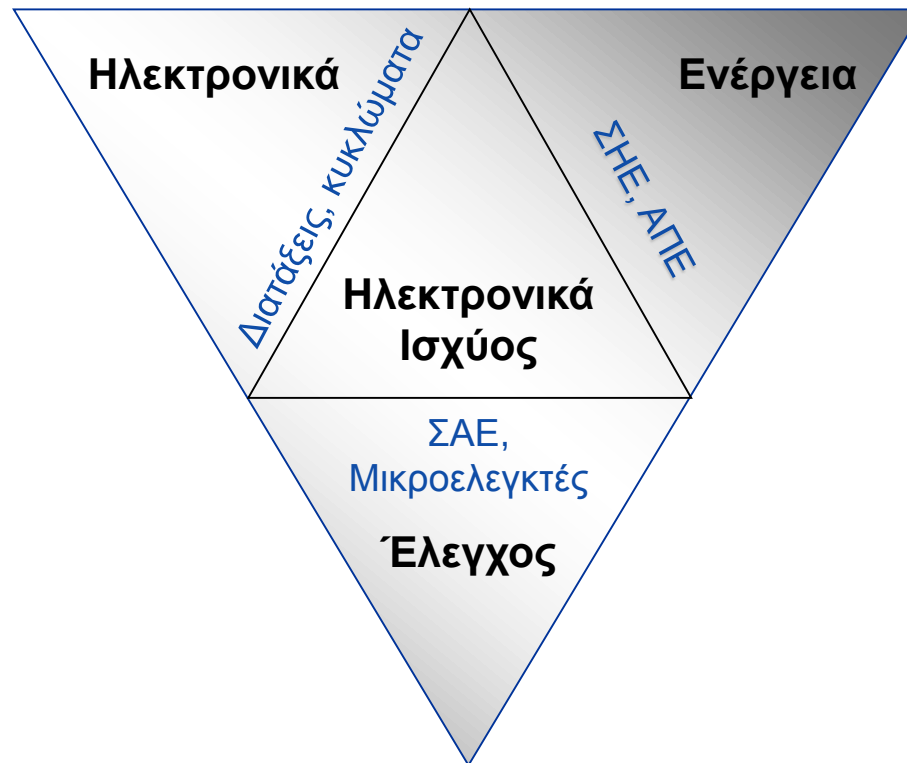
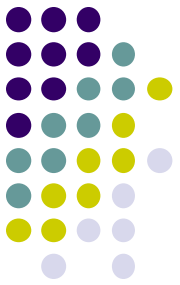
- Ο μετατροπέας τυπικά περιλαμβάνει κυκλώματα για μετρήσεις τάσεων-ρευμάτων
- Ο ελεγκτής περιλαμβάνει διεπαφές για υποδοχή των σημάτων αναφοράς και των μετρήσεων εισόδου/εξόδου

Παραδείγματα πηγών ισχύος και φορτίων

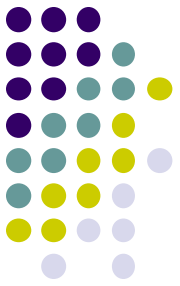


- Ο μετατροπέας καθορίζει την **Ποιότητα Ισχύος**:
 - Η ισχύς (δηλ. η μορφή του ρεύματος) που παρέχεται στους μετατροπείς πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της πηγής
 - Η ισχύς (δηλ. η μορφή της τάσης-ρεύματος) που παρέχεται στα φορτία πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις τους

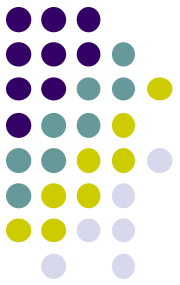
II. Επιστημονικό αντικείμενο Ηλ. Ισχύος



Σχέση με άλλα επιστημονικά αντικείμενα

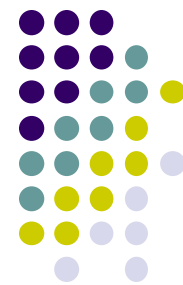


III. Εφαρμογές



- Βιομηχανία
- Μεταφορές
- Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ)
- Αποθήκευση ενέργειας
- Δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας
- Τροφοδοτικά
- Οικιακές συσκευές
- Διαστημική τεχνολογία
- Άλλες εφαρμογές

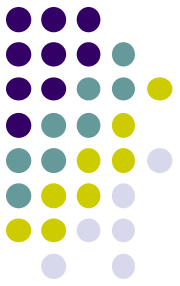
Βιομηχανικές εφαρμογές



- Οδήγηση κινητήρων
- Ηλεκτρόλυση
- Γαλβανισμός
- Συγκόλληση
- Φωτισμός
- Κάμινοι βολταϊκού τόξου



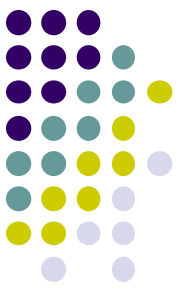
Εφαρμογές στις μεταφορές



- Αυτοκίνητα
- Τρένα
 - Πρόωση
 - Μαγνητική ανύψωση
- Πλοία
- Μετρό
- Τρόλεϋ
- Ηλεκτρικά
συστήματα
αεροπλάνων



Εφαρμογές σε ΑΠΕ και αποθήκευση ενέργειας



- Απομονωμένα / διασυνδεδεμένα συστήματα
 - Φωτοβολταϊκά
 - Ανεμογεννήτριες, κ.ά.
- Αποθήκευση ενέργειας
 - Συσσωρευτές (μπαταρίες)
 - Υπερπυκνωτές
 - Αντλησιοταμιευτικά συστήματα, κ.ά.



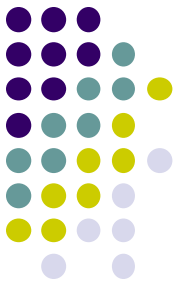
Εφαρμογές σε δίκτυα ηλ. ισχύος



- Αντιστάθμιση αέργου ισχύος:
 - STATic VAR COMpensation (STATVAR ή STATCOM)
- Συστήματα μεταφοράς ισχύος:
 - High-Voltage DC transmission (HVDC)
 - Flexible AC TranSmission (FACTS)
- Βελτίωση ποιότητας ισχύος:
 - Active Power Filters (APF)
 - Power Factor Correction (PFC)



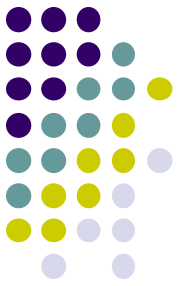
Τροφοδοτικά και UPS



- Υπολογιστές
- Φορτιστές
- Servers / Data centers
- Τηλεπικοινωνίες
- Ηλεκτρονικά όργανα/εργαλεία
- Ιατρικά όργανα



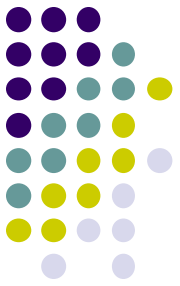
Οικιακές συσκευές



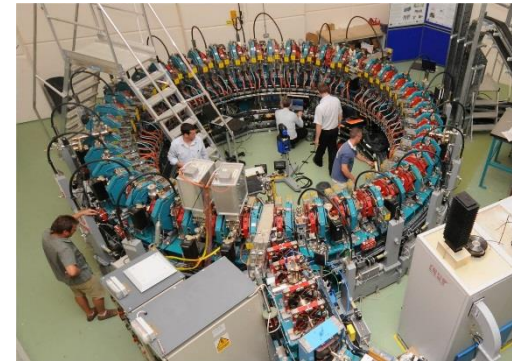
- Φωτισμός
(dimmer/LED)
- Ψυγεία – πλυντήρια
- Επαγωγικές εστίες
- Θέρμανση
- Κλιματισμός



Άλλες εφαρμογές



- Ηλεκτρικά συστήματα διαστημοπλοίων και δορυφόρων
- Επιταχυντές σωματιδίων
- Έλεγχος πυρηνικών αντιδραστήρων





Προκλήσεις για τον τομέα Ηλ. Ισχύος

- Αύξηση της απόδοσης των μετατροπένων για εξοικονόμηση ενέργειας
- Ελαχιστοποίηση του όγκου, βάρους, και κόστους τους
- Ικανοποίηση των απαιτήσεων σε ποσότητα και ποιότητα ισχύος για διαφορετικούς τύπους φορτίων
- Μείωση των επιδράσεων π.χ. μέσω αρμονικών και ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών σε άλλα φορτία