

Θεωρία Ηλεκτρονικών Ισχύος

Γ. Ορφανουδάκης

Πληροφορίες για την εξέταση

A) Εξεταστέα ύλη

Η εξεταστέα ύλη περιλαμβάνει:

- Την ύλη που καλύφθηκε κατά τις διαλέξεις του μαθήματος και τις ασκήσεις που λύθηκαν στον πίνακα.
- Τα αντίστοιχα κεφάλαια-παραγράφους από τις Σημειώσεις των μαθημάτων θεωρίας, που βρίσκονται στα Έγγραφα του eClass.

Μπορείτε να μελετήσετε από το βιβλίο «Ηλεκτρονικά Ισχύος» του Στ. Μανιά ή από άλλο βιβλίο τα αντίστοιχα κεφάλαια για καλύτερη κατανόηση, όμως κατά βάση θα εξεταστεί ύλη που έχει καλυφθεί κατά τις διαλέξεις.

Επίσης, δεν θα ζητηθεί επίλυση ολοκληρωμάτων για απόδειξη τύπων αλλά ούτε και θα δοθεί τυπολόγιο, οπότε θα πρέπει να γνωρίζετε βασικές εκφράσεις για (π.χ. την τάση εξόδου) κάθε μετατροπέα που έχει μελετηθεί, καθώς και τις εκφράσεις που σχετίζονται με τις αρμονικές – ποιότητα ισχύος (RMS, PF, THD, ...).

B) Δομή Θεμάτων

Τα θέματα θα καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της ύλης, περίπου ως εξής:

Θέμα 1: Θεωρία

- Ημιαγωγικά στοιχεία ισχύος (τύποι, κατηγορίες, δυνατότητες, σύγκριση, εφαρμογές). **Δεν** θα εξεταστεί η εσωτερική δομή των ημιαγωγικών στοιχείων.
- Μετατροπείς (κυκλώματα, λειτουργία, σύγκριση μετατροπέων, εφαρμογές, συνδυασμός μετατροπέων)
- Ερωτήσεις κατανόησης από τις επιλεγμένες ερωτήσεις στο τέλος κάθε κεφαλαίου των Σημειώσεων

Θέμα 2: Ανάλυση Fourier – αρμονικές – ποιότητα ισχύος

- Μαθηματική αναπαράσταση ημιτόνου με παραμόρφωση
- Ανάλυση σε DC συνιστώσα, θεμελιώδη – ανώτερες αρμονικές

- Υπολογισμός μέσης και rms τιμής
- Σχεδίαση φάσματος πλάτους
- Υπολογισμός συντελεστή μετατόπισης (DPF ή PF_{disp}), συντελεστή παραμόρφωσης (PF_{dist}) και συντελεστή ισχύος (PF)
- Υπολογισμός τριγώνου ισχύος
- Υπολογισμός THD

Θέμα 3: Μετατροπείς με Thyristor (AC-DC και AC-AC)

- Υπολογισμός γωνιών ϕ , γ , β , β_1 , δεδομένης της γωνίας έναυσης, α
- Σχεδίαση κυματομορφών τάσης εισόδου – εξόδου
- Σχεδίαση (μόνο η μορφή) κυματομορφών ρεύματος εισόδου – εξόδου
- Υπολογισμός μέσης τιμής τάσης – ρεύματος εξόδου
- Επίδραση σύνδεσης διόδου ελεύθερης διέλευσης (FWD)
- Επιμέρους χαρακτηριστικά/φαινόμενα (π.χ. το φαινόμενο της μετάβασης για τον μετατροπέα 4^{ω} παλμών)

Θέμα 4: Μετατροπείς DC-DC (Buck, Boost) και DC-AC (Αντιστροφείς)

- Για τους Buck και Boost converters:
 - o Κύκλωμα και λειτουργία τοπολογίας με συνεχή και ασυνεχή αγωγή
 - o Κυματομορφές τάσεων-ρευμάτων
 - o Τύποι για Duty cycle και τάση-ρεύμα εισόδου-εξόδου (για ιδανικό μετατροπέα και λειτουργία με συνεχή αγωγή)
 - o Όριο συνεχούς-ασυνεχούς αγωγής
 - o Αιτίες – αποτελέσματα ασυνεχούς αγωγής
- Για τους αντιστροφείς:
 - o Κύκλωμα τοπολογίας (Μισή, πλήρης, τριφασική γέφυρα)
 - o Βασικές αρχές μονοπολικής-διπολικής PWM για 1φ αντιστροφέα Η-γέφυρας
 - o Συντελεστής διαμόρφωσης πλάτους (m) και θεμελιώδης τάση εξόδου