

Ηλεκτρικά Κυκλώματα

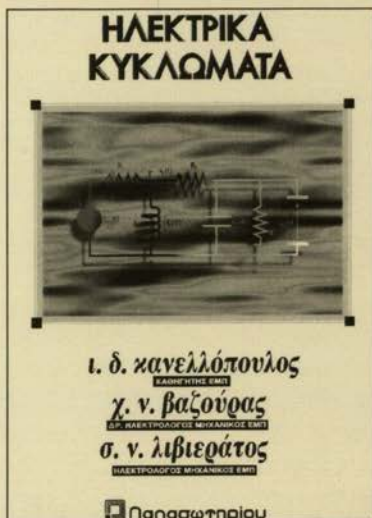
Κυκλοφόρησε πρόσφατα, από τις επιστημονικές εκδόσεις «Παπασωτηρίου» το βιβλίο «*Ηλεκτρικά Κυκλώματα*» των *Ι. Δ. Κανελλόπουλου*, Καθηγητή ΕΜΠ και *Χ. Ν. Βαζούρα* και *Σ. Ν. Λιβιεράτου*, Ηλεκτρολόγων Μηχανικών ΕΜΠ.

Το βιβλίο αυτό προορίζεται να αποτελέσει το βασικό βοήθημα του υποχρεωτικού μαθήματος «Εισαγωγή στα κυκλώματα», που διδάσκεται στο 2ο εξάμηνο του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών του Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Επίσης, με την εξαίρεση ορισμένων κεφαλαίων, όπως του 6ου, 7ου, και 9ου, το βιβλίο αυτό καλύπτει επίσης και τη βασική ύλη του υποχρεωτικού μαθήματος «Ηλεκτροτεχνία» που διδάσκεται στο 3ο εξάμηνο των Τμημάτων Μηχανολόγων και Ναυπηγών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Με αναφορά στη διόρθωση της ύλης, το βιβλίο διαιρείται σε δέκα ενότητες (κεφαλαία) που καλύπτουν τα κάτωθι επί μέρους θέματα. Στην πρώτη ενότητα, γίνεται μια εισαγωγική ανασκόπηση των βασικών εννοιών των συστημάτων (γενικά) και των σημάτων. Ειδική μνεία γίνεται στην κατηγορία εκείνη των συστημάτων που απασχολούν τα ηλεκτρικά κυκλώματα, όπως είναι η χρονική ή βηματική και επικλινής χρονική συνάρτηση.

Στη δεύτερη ενότητα, θίγονται οι βασικές έννοιες του ηλεκτρομαγνητισμού, που είναι απαραίτητες για την κατανόηση των ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ηλεκτρικό και μαγνητικό φορτίο, τάση κ.λπ.). Επίσης, παρουσιάζονται οι βασικοί νόμοι των συγκεντρωμένων δικτύων, που είναι οι νόμοι του Kirchhoff.

Στα επόμενα κεφάλαια (3 και 4) αναλύονται οι κυκλωματικές σχέσεις τάσεως - ρεύματος καθώς και



οι ενεργειακές σχέσεις που αφορούν τα βασικά στοιχεία του κυκλώματος (αντιστάτης, επαγωγέας, πυκνωτής, ανεξάρτητες πηγές, στοιχείο μετασχηματισμού, εξηρημένες πηγές). Αναλύονται επίσης τα γενικά κριτήρια παθητικότητας για ένα κυκλωματικό στοιχείο.

Το κεφάλαιο 5 ασχολείται με την παρουσίαση των κυριότερων θεωρημάτων των δικτύων (Ισοδυναμία, επαλληλία, Ισοδύναμης πηγής, μετασχηματισμός αστέρα - τριγώνου κ.λπ.). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εφαρμογή αυτών των θεωρημάτων στο μετασχηματισμό ενός πολύπλοκου δικτύου και στην απλοποίηση της επίλυσής του.

Οι επόμενες ενότητες (κεφάλαια 6-9) σχετίζονται με την ανάλυση της απόκρισης ενός γραμμικού δικτύου σ'ένα τυχόν σήμα διέγερσης που είναι και το κεντρικό θέμα του γενικού προβλήματος ανάλυσης ενός δικτύου.

Ειδικότερα, στο κεφάλαιο 6 διατυπώνεται αυστηρά το πρόβλημα μέσω μιας κατάλληλης γραμμικής διαφορικής εξίσωσης που συνδέει είσοδο (διέγερση) με έξοδο (απόκριση). Παρουσιάζεται επίσης η

γενική μεθοδολογία λύσεως της γραμμικής διαφορικής εξίσωσης με τις κατάλληλες αρχικές συνθήκες και εφαρμόζεται σε διάφορες ειδικές περιπτώσεις διέγερσης που έχουν μεγάλη πρακτική σημασία (βηματική και κρουστική απόκριση). Στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζεται η μεθοδολογία λύσεων οριακών προβλημάτων που χρησιμοποιούν τον μετασχηματισμό Laplace, που βρίσκει μεγάλη χρήση, ειδικά σε περιπτώσεις όπου η διέγερση είναι σύνθετο σήμα (γραμμικός συνδυασμός ανώμαλων σημάτων).

Η ειδική περίπτωση του ημιτονικού σήματος διέγερσης στη μόνιμη κατάσταση, που έχει πολύ μεγάλη σημασία θεωρητική αλλά και πρακτική, αναλύεται διεξοδικά στο κεφάλαιο 8. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται μια ειδική μεθοδολογία για την ανάλυση του κυκλώματος που χρησιμοποιεί μιγαδικούς φασιθέτες (phasors) και βρίσκει μεγάλη χρήση σ'αυτή την περίπτωση. Η έννοια της σύνθετης αντίστασης καθώς και οι διάφορες παράμετροι της ισχύος (ενεργός, άεργος, μιγαδική) στην ημιτονική μόνιμη κατάσταση, θίγονται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

Στο κεφάλαιο 9, παρουσιάζεται η μεθοδολογία της σειράς ή γενικότερα του ολοκληρωτικού μετασχηματισμού Fourier για την ανάλυση ενός γραμμικού κυκλώματος σε σήματα οποιασδήποτε μορφής. Η μεθοδολογία αυτή, είναι πολύ σημαντική και σχετίζεται με την εύρεση της φασματικής εικόνας ενός σήματος, που βρίσκει μεγάλες εφαρμογές σε πολλούς ηλεκτροτεχνικούς τομείς (Τηλεπικοινωνίες, θεωρία φίλτρων κ.λπ.). Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται η ανάλυση των πολυφασικών (και ειδικά των τριφασικών) συστημάτων που βρίσκουν μεγάλη χρήση στην παραγωγή, μεταφορά και διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας.