

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν βιβλίο «Ηλεκτρονικά Κυκλώματα-Θεωρία και Ασκήσεις» αποτελεί μία διευθέτηση ύλης που προέρχεται από τον Α΄ και Β΄ τόμο του συγγράμματος «Γενική Ηλεκτρονική» Α΄ και Β΄ τόμων έκδοσης 2001 και από τις «Ασκήσεις Ηλεκτρονικής» έκδοσης 1999. Με τη διευθέτηση αυτή συνοψίζονται σε ένα τόμο τα κύρια βασικά κεφάλαια της ηλεκτρονικής που είναι απαραίτητα για τους σπουδαστές προπτυχιακού κύκλου σπουδών, ενώ παρέχονται λυμένες και άλυτες ασκήσεις για εξάσκηση και εμπέδωση.

Τα οκτώ πρώτα κεφάλαια του βιβλίου προέρχονται από τον Α΄ τόμο της «Γενικής Ηλεκτρονικής». Το πρώτο κεφάλαιο αφορά στις βασικές έννοιες των κυκλωμάτων και στη θεωρία τους, ενώ το δεύτερο κεφάλαιο στη χρονική και αρμονική απόκρισή τους.

Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται περιληπτικά στη θεωρία, στις ιδιότητες και στην κατασκευή των ημιαγωγών και το τέταρτο κεφάλαιο αναπτύσσει τη θεωρία των διόδων και εξετάζει την απλή και διπλή ανόρθωση.

Το πέμπτο κεφάλαιο αφορά στα τρανζίστορ επαφής (BJT) και παρατίθενται μερικές χρήσιμες εφαρμογές.

Το έκτο κεφάλαιο αναφέρεται στους ενισχυτές με BJT, ενώ στο έβδομο και όγδοο κεφάλαιο εξετάζονται τα JFET, τα MOSFET και κυκλώματα καθώς και ενισχυτές.

Τέλος, από τον Β΄ τόμο της «Γενικής Ηλεκτρονικής» έχει ληφθεί το μεγαλύτερο μέρος του πρώτου κεφαλαίου που αφορά στους τελεστικούς ενισχυτές.

Μετά από τα παραπάνω κεφάλαια που αναφέρονται στη θεωρία των κυκλωμάτων, παρατίθεται από τις «Ασκήσεις Ηλεκτρονικής» ύλη με λυμένες και άλυτες ασκήσεις πάνω στα βασικά κυκλώματα και τη θεωρία τους, στις διόδους, στα BJT στα FET και στους ενισχυτές.

Πιστεύουμε ότι το εν λόγω βιβλίο μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο βοήθημα στην κατανόηση του αντικειμένου της ηλεκτρονικής για τους σπουδαστές.

Και από τη θέση αυτή οφείλω να ευχαριστήσω όσους συνέδραμαν είτε με παρατηρήσεις και διορθώσεις είτε με τεχνική υποστήριξη στην κατάρτιση του εν λόγω κειμένου και για τους οποίους έχουν ιδιαίτερα αποδοθεί ευχαριστίες στις παραπάνω αναφερθείσες εκδόσεις του συγγράμματος.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΘΕΩΡΙΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥΣ

	Σελ.
1.1. Ηλεκτρικά στοιχεία και κυκλώματα	13
1.2. Πηγές τάσης και ρεύματος.....	17
1.3. Διαιρέτες τάσης και ρεύματος	21
1.4. Αντίσταση μεταξύ δύο σημείων μίας διάταξης.....	24
1.5. Ηλεκτρικά σήματα.....	26
1.6. Γραμμικά κυκλώματα και η αρχή της επαλληλίας	34
1.7. Ευθεία φορτίου και δυναμική αντίσταση στοιχείου.....	38
1.8. Τα θεωρήματα των Thivenin και Norton	42
1.9. Επίλυση κυκλωμάτων. Νόμοι του Kirchhoff	46
1.10. Ενισχυτές τάσης και ρεύματος	51
1.11. Θεωρία των δίθυρων	53
1.12. Το θεώρημα του Miller και το δυαδικό του	62

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΧΡΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

2.1. Χρονική απόκριση των κυκλωμάτων	67
2.2. Η συχνοτική συνάρτηση μεταφοράς	76
2.3. Συχνотικά διαγράμματα	81

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΗΜΙΑΓΩΓΟΙ

3.1. Ηλεκτρονικοί φλοιοί των ατόμων - σθένος και ομοιοπολικοί δεσμοί.....	95
3.2. Ενεργειακές στάθμες στα άτομα και διέγερση ατόμων	97
3.3. Ενεργειακές ζώνες στους κρυστάλλους	98
3.4. Μέταλλα - μονωτές και ημιαγωγοί	100
3.5. Ενδογενείς ημιαγωγοί	103
3.6. Εξωγενείς ημιαγωγοί	106
3.7. Αγωγιμότητα στους ημιαγωγούς.....	112
3.8. Κατασκευή μονοκρυστάλλων του Ge και Si	115
3.9. Απλά ηλεκτρονικά στοιχεία από ημιαγωγούς	118

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΔΙΟΔΟΙ

4.1. Επαφή p-n	121
4.2. Εξίσωση και χαρακτηριστικά καμπύλη της διόδου	132
4.3. Δυναμική αντίσταση της διόδου και προσεγγιστικό ισοδύναμο κύκλωμα	140
4.4. Χωρητικότητες της διόδου	144
4.5. Φαινόμενα μεταγωγής (switching)	147
4.6. Κατασκευή των διόδων	149
4.7. Η δίοδος Zener	153
4.8. Η δίοδος σύραγγας (tunnel)	165
4.9. Οπτοδίοδοι	166
4.10. Ανορθωτικά κυκλώματα	171
4.11. Εξομάλυνση της τάσης εξόδου των ανορθωτικών κυκλωμάτων με φίλτρα	178

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΤΟ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΑΦΗΣ (BJT)

5.1. Οι περιοχές του τρανζίστορ - Συμβολισμοί και συνδεσμολογίες	187
5.2. Δομή και κατασκευή του BJT στα ολοκληρωμένα κυκλώματα	190
5.3. Λειτουργία του τρανζίστορ	191
5.4. Λειτουργία του BJT για μικρά σήματα	197

	Σελ.
5.5. Συνδεσμολογία κοινής βάσης	203
5.6. Συνδεσμολογία κοινού εκπομπού	207
5.7. Μοντέλα του BJT για μικρά σήματα	211
5.8. Μερικές χρήσιμες εφαρμογές του BJT	219

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΜΕ BJT ΣΤΙΣ ΧΑΜΗΛΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

6.1. Το βασικό μοντέλο ενισχυτή τάσης	228
6.2. Ενισχυτές σε διαδοχή	229
6.3. Ενισχυτές κοινής βάσης	231
6.4. Ενισχυτής κοινού εκπομπού	237
6.5. Ενισχυτής κοινού συλλέκτη - Ακολουθητής τάσης	260
6.6. Ακολουθητής τάσης με συνδεσμολογία Darlington	267

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΤΑ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΠΕΔΙΟΥ (FET)

7.1 Το FET επαφής (JFET)	274
7.2 Τα FET μονωμένης πύλης (IGFET ή MOSFET)	281
7.3. Παράμετροι των FET και ισοδύναμα κυκλώματα	290

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΜΕ FET

8.1. Ενισχυτές με FET	295
8.2. Ενισχυτής JFET με κοινή πηγή	304
8.3. Ενισχυτής με αντίσταση στον απαγωγό και στην πηγή	308
8.4. Ενισχυτής FET με κοινό απαγωγό -Ακολουθητής τάσης	311
8.5. Παραμόρφωση στους ενισχυτές με FET	314
8.6. Το FET σαν μεταβλητή ωμική αντίσταση	316

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ

9.1. Ο ιδανικός τελεστικός ενισχυτής	319
9.2. Χαρακτηριστικά και επιδόσεις των τελεστικών ενισχυτών	320

	Σελ.
9.3. Ανάλυση βασικών κυκλωμάτων του τελεστικού ενισχυτή	330
9.4. Άλλα βασικά κυκλώματα	349

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α. ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ	364
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β. ΔΙΟΔΟΙ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ	373
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ. ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡ ΕΠΑΦΗΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ	409
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ. ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΑC ΜΕ BJT ΣΤΙΣ ΧΑΜΗΛΕΣ ΣΥΧΝΟ- ΤΗΤΕΣ	427
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε. ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΕ FET	447
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	487
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	489