

# Περιεχόμενα

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>1</b>
<b>ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΥΣ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ</b>	<b>6</b>
<b>ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ : ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ</b>	<b>9</b>
<b>1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ</b>	<b>11</b>
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΟΝΑΔΩΝ	13
1.3 ΦΟΡΤΙΟ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑ	13
1.4 ΤΑΣΗ	17
1.5 ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	19
1.6 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ	22
1.7 † ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	25
1.7.1 ΚΑΘΟΔΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ	25
1.7.2 ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	26
1.8 ΕΠΙΛΥΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ	27
1.9 ΠΕΡΙΛΗΨΗ	31
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ	31
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	32
<b>2 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΝΟΜΟΙ</b>	<b>37</b>
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	37
2.2 ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ	38
2.3 ΚΟΜΒΟΙ, ΚΛΑΔΟΙ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΙ	44
2.4 ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ KIRCHHOFF	46
2.5 ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΤΑΣΗΣ	52
2.6 ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΡΕΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	53
2.7 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ	60
2.8 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	66
2.8.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	66
2.8.2 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΥΝΕΧΩΝ (dc) ΜΕΓΕΘΩΝ	68
2.9 ΠΕΡΙΛΗΨΗ	72
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ	73
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	74
ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ	83
<b>3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ</b>	<b>85</b>
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	86
3.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΜΒΩΝ	86
3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΜΒΩΝ ΣΕ ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΠΗΓΕΣ ΤΑΣΗΣ	93
3.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΡΟΧΩΝ	97
3.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΡΟΧΩΝ ΣΕ ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΠΗΓΕΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	102
3.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΜΒΩΝ ΚΑΙ ΒΡΟΧΩΝ ΜΕ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ	104
3.7 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΜΒΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΒΡΟΧΩΝ	108
3.8 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟ PSpice	109
3.9 † ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ : ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ DC ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡΣ	111
3.10 ΠΕΡΙΛΗΨΗ	116

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	116
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	118
ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	128
<b>4 ΘΕΩΡΗΜΑΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ</b>	<b>129</b>
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	130
4.2 Η ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΙΔΙΟΤΗΤΑ . . . . .	130
4.3 ΥΠΕΡΘΕΣΗ . . . . .	133
4.4 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΗΓΩΝ . . . . .	137
4.5 ΤΟ ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ THEVENIN . . . . .	140
4.6 ΤΟ ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ NORTON . . . . .	148
4.7 † ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΩΝ ΘΕΩΡΗΜΑΤΩΝ THEVENIN ΚΑΙ NORTON . . . . .	151
4.8 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ . . . . .	153
4.9 ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΩΝ ΘΕΩΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟ PSpice . . . . .	155
4.10 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	158
4.10.1 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΠΗΓΩΝ . . . . .	158
4.10.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ . . . . .	161
4.11 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	164
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	165
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	165
ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	176
<b>5 ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ</b>	<b>177</b>
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	178
5.2 ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ . . . . .	179
5.3 ΙΔΑΝΙΚΟΙ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΙ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ . . . . .	183
5.4 ΑΝΤΙΣΤΡΕΦΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ . . . . .	185
5.5 ΜΗ ΑΝΤΙΣΤΡΕΦΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ . . . . .	187
5.6 ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ . . . . .	189
5.7 ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ . . . . .	190
5.8 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΤΕΛΕΣΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ . . . . .	193
5.9 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΤΕΛΕΣΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ PSpice . . . . .	196
5.10 † ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	197
5.10.1 ΨΗΦΙΟΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ . . . . .	198
5.10.2 ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ . . . . .	199
5.11 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	201
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	202
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	203
ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	212
<b>6 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6- ΠΗΝΙΑ ΚΑΙ ΠΥΚΝΩΤΕΣ</b>	<b>215</b>
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	216
6.2 ΠΥΚΝΩΤΗΣ . . . . .	216
6.3 ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ . . . . .	223
6.4 ΠΗΝΙΑ . . . . .	226
6.5 ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΠΗΝΙΑ . . . . .	231
6.6 † ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	235
6.6.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΗΣ . . . . .	236
6.6.2 ΔΙΑΦΟΡΙΣΤΗΣ . . . . .	237
6.6.3 ΑΝΑΛΟΓΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ . . . . .	238
6.7 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	242
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	243
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	244
ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	252
<b>7 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7- ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ</b>	<b>253</b>
7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	254
7.2 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ RC ΧΩΡΙΣ ΠΗΓΕΣ . . . . .	255
7.3 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ RL ΧΩΡΙΣ ΠΗΓΕΣ . . . . .	260

7.4	ΙΔΙΟΜΟΡΦΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ . . . . .	267
7.5	ΒΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ $RC$ . . . . .	275
7.6	ΒΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ $RL$ . . . . .	282
7.7	<sup>†</sup> ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΤΕΛΕΣΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ . . . . .	286
7.8	ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ <i>PSpice</i> . . . . .	291
7.9	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	295
7.9.1	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ . . . . .	295
7.9.2	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΦΛΑΣ . . . . .	297
7.9.3	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΩΝ . . . . .	299
7.9.4	ΚΥΚΛΩΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ . . . . .	300
7.10	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	301
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	302
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	303
	ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	312
<b>8</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8- ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ</b>	<b>315</b>
8.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	316
8.2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΡΧΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΩΝ ΤΙΜΩΝ . . . . .	317
8.3	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ $RLC$ ΧΩΡΙΣ ΠΗΓΕΣ . . . . .	321
8.4	ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ $RLC$ ΧΩΡΙΣ ΠΗΓΕΣ . . . . .	329
8.5	ΒΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ $RLC$ . . . . .	335
8.6	ΒΗΜΑΤΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ $RLC$ . . . . .	339
8.7	ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ 2ΗΣ ΤΑΞΗΣ . . . . .	342
8.8	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΤΑΞΗΣ ΜΕ ΤΕΛΕΣΤΙΚΟΥΣ ΕΝΙΣΧΥΤΕΣ . . . . .	348
8.9	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ $RLC$ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	350
8.10	<sup>†</sup> ΔΥΪΣΜΟΣ . . . . .	354
8.11	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	357
8.11.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΦΛΕΞΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ . . . . .	358
8.11.2	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ . . . . .	360
8.12	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	361
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	362
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	363
	ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	371
	<b>ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ : ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ</b>	<b>373</b>
<b>9</b>	<b>ΗΜΙΤΟΝΟΕΙΔΗ ΜΕΓΕΘΗ ΚΑΙ ΦΑΣΟΡΕΣ</b>	<b>375</b>
9.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	376
9.2	ΗΜΙΤΟΝΟΕΙΔΗ . . . . .	377
9.3	ΦΑΣΟΡΕΣ . . . . .	382
9.4	ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΦΑΣΟΡΙΚΩΝ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	391
9.5	ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ . . . . .	393
9.6	ΝΟΜΟΙ ΤΟΥ KIRCHHOFF ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ . . . . .	396
9.7	ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ . . . . .	397
9.8	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	402
9.8.1	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΦΑΣΗΣ . . . . .	402
9.8.2	ΓΕΦΥΡΕΣ $AC$ . . . . .	405
9.9	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	408
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	409
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	409
	ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	416
<b>10</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10- ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΜΙΤΟΝΟΕΙΔΩΝ</b>	<b>419</b>
10.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	420
10.2	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΜΒΩΝ . . . . .	420
10.3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΒΡΟΧΩΝ . . . . .	423
10.4	ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΘΕΣΗΣ . . . . .	426
10.5	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΗΓΩΝ . . . . .	429
10.6	ΙΣΟΔΥΝΑΜΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ THEVENIN ΚΑΙ NORTON . . . . .	430

10.7	ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ AC ΤΕΛΕΣΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΤΩΝ . . . . .	434
10.8	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ AC ΜΕΣΩ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	437
10.9	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	440
10.9.1	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ . . . . .	441
10.9.2	ΤΑΛΑΝΤΩΤΕΣ . . . . .	442
10.10	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	444
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	444
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	446
<b>11</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11- Η ΙΣΧΥΣ ΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ AC</b>	<b>457</b>
11.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	458
11.2	ΣΤΙΓΜΙΑΙΑ ΚΑΙ ΜΕΣΗ ΙΣΧΥΣ . . . . .	458
11.3	ΜΕΓΙΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΙΣΧΥΟΣ . . . . .	464
11.4	ΕΝΕΡΓΟΣ ΤΙΜΗ (ΤΙΜΗ RMS) . . . . .	467
11.5	ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ . . . . .	470
11.6	ΜΙΓΑΔΙΚΗ ΙΣΧΥΣ . . . . .	473
11.7	<sup>†</sup> ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ AC . . . . .	476
11.8	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ . . . . .	480
11.9	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	482
11.9.1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΙΣΧΥΟΣ . . . . .	482
11.9.2	ΚΟΣΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ . . . . .	485
11.10	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	487
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	489
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	489
<b>12</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12- ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ</b>	<b>501</b>
12.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	502
12.2	ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΕΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ . . . . .	504
12.3	ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ-ΑΣΤΕΡΑ . . . . .	507
12.4	ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ . . . . .	511
12.5	ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΙΓΩΝΟΥ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ . . . . .	513
12.6	ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΙΓΩΝΟΥ-ΑΣΤΕΡΑ . . . . .	515
12.7	ΙΣΧΥΣ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ . . . . .	518
12.8	<sup>†</sup> ΜΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΑ ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ . . . . .	524
12.9	ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΡΙΦΑΣΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	527
12.10	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	532
12.10.1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΙΣΧΥΟΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	533
12.10.2	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ . . . . .	538
12.11	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	540
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	541
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	542
<b>13</b>	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13- ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ</b>	<b>553</b>
13.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	554
13.2	ΑΜΟΙΒΑΙΑ ΕΠΑΓΩΓΗ . . . . .	555
13.3	ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ . . . . .	562
13.4	ΓΡΑΜΜΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ . . . . .	566
13.5	ΙΔΑΝΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ . . . . .	571
13.6	ΙΔΑΝΙΚΟΙ ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ . . . . .	578
13.7	ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ . . . . .	581
13.8	ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕΣΩ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	584
13.9	<sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	590
13.9.1	ΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΩΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ . . . . .	590
13.9.2	ΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΩΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ . . . . .	592
13.9.3	ΔΙΑΝΟΜΗ ΙΣΧΥΟΣ . . . . .	593
13.10	ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	595
	ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	596
	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	597

<b>14 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14- ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>611</b>
14.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	612
14.2 ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ . . . . .	613
14.3 <sup>†</sup> Η ΚΛΙΜΑΚΑ DECIBEL . . . . .	616
14.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ BODE . . . . .	618
14.5 ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΣΕΙΡΑΣ . . . . .	629
14.6 ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ . . . . .	634
14.7 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	637
14.7.1 ΧΑΜΗΛΟΠΕΡΑΤΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	639
14.7.2 ΥΨΙΠΕΡΑΤΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	640
14.7.3 ΖΩΝΟΠΕΡΑΤΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	640
14.7.4 ΖΩΝΟΦΡΑΚΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	641
14.8 ΕΝΕΡΓΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	643
14.8.1 ΧΑΜΗΛΟΠΕΡΑΤΑ ΦΙΛΤΡΑ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ . . . . .	644
14.8.2 ΥΨΙΠΕΡΑΤΑ ΦΙΛΤΡΑ ΠΡΩΤΗΣ ΤΑΞΗΣ . . . . .	645
14.8.3 ΖΩΝΟΠΕΡΑΤΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	645
14.8.4 ΖΩΝΟΦΡΑΚΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	647
14.9 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ . . . . .	650
14.9.1 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΜΕΤΡΟΥ . . . . .	650
14.9.2 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ . . . . .	651
14.9.3 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ . . . . .	652
14.10 ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	653
14.11 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ <i>MATLAB</i> . . . . .	656
14.12 <sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	658
14.12.1 ΡΑΔΙΟΦΩΝΙΚΟΣ ΔΕΚΤΗΣ . . . . .	659
14.12.2 ΤΟΝΙΚΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ . . . . .	661
14.12.3 ΚΥΚΛΩΜΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ . . . . .	662
14.13 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	664
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	665
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	666
<b>ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ : ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ</b>	<b>675</b>
<b>15 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15-ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ LAPLACE</b>	<b>677</b>
15.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	678
15.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ LAPLACE . . . . .	679
15.3 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ LAPLACE . . . . .	681
15.4 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ LAPLACE . . . . .	691
15.4.1 ΑΠΛΟΙ ΠΟΛΟΙ . . . . .	692
15.4.2 ΠΟΛΛΑΠΛΟΙ ΠΟΛΟΙ . . . . .	692
15.4.3 ΜΙΓΑΔΙΚΟΙ ΠΟΛΟΙ . . . . .	693
15.5 ΤΟ ΣΥΝΕΛΙΚΤΙΚΟ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΑ . . . . .	698
15.6 <sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΙΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΤΙΚΕΣ-ΔΙΑΦΟΡΙΚΕΣ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ . . . . .	707
15.7 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	709
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	710
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	710
<b>16 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16- ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ LAPLACE</b>	<b>717</b>
16.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	718
16.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	719
16.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	725
16.4 ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ . . . . .	729
16.5 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ . . . . .	734
16.6 <sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	740
16.6.1 ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	740
16.6.2 ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	743
16.7 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	748
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	749
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	750

<b>17 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 17- ΣΕΙΡΕΣ FOURIER</b>	<b>761</b>
17.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	762
17.2 ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ FOURIER . . . . .	763
17.3 ΣΥΜΜΕΤΡΙΕΣ . . . . .	772
17.3.1 ΑΡΤΙΑ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ . . . . .	772
17.3.2 ΠΕΡΙΤΤΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ . . . . .	773
17.3.3 ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΗΜΙΚΥΜΑΤΟΣ . . . . .	775
17.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ . . . . .	781
17.5 ΜΕΣΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΤΙΜΕΣ RMS . . . . .	785
17.6 ΕΚΘΕΤΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ FOURIER . . . . .	788
17.7 ΑΝΑΛΥΣΗ FOURIER ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	793
17.7.1 ΔΙΑΚΡΙΤΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ FOURIER (DFT) . . . . .	794
17.7.2 ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ FOURIER (FFT) . . . . .	795
17.8 <sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	799
17.8.1 ΑΝΑΛΥΤΕΣ ΦΑΣΜΑΤΟΣ . . . . .	800
17.8.2 ΦΙΛΤΡΑ . . . . .	801
17.9 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	803
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	805
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	805
<b>18 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 18- ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ FOURIER</b>	<b>815</b>
18.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	816
18.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ FOURIER . . . . .	817
18.3 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ FOURIER . . . . .	822
18.4 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ . . . . .	835
18.5 ΤΟ ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ PARSEVAL . . . . .	837
18.6 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ LAPLACE ΚΑΙ FOURIER . . . . .	840
18.7 <sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	841
18.7.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΛΑΤΟΥΣ . . . . .	841
18.7.2 ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ . . . . .	843
18.8 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	845
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	846
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	846
<b>19 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 19- ΔΙΘΥΡΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ</b>	<b>853</b>
19.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ . . . . .	854
19.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ . . . . .	855
19.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ . . . . .	860
19.4 ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ . . . . .	864
19.5 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ . . . . .	870
19.6 <sup>†</sup> ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ . . . . .	874
19.7 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΕΣ ΔΙΘΥΡΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	877
19.8 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΔΙΘΥΡΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ <i>PSpice</i> . . . . .	883
19.9 <sup>†</sup> ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ . . . . .	886
19.9.1 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΜΕ ΤΡΑΝΖΙΣΤΟΡΣ . . . . .	886
19.9.2 ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΛΙΜΑΚΩΤΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ . . . . .	891
19.10 ΠΕΡΙΛΗΨΗ . . . . .	895
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . . .	895
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ . . . . .	896
<b>ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>907</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ</b>	<b>911</b>