

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	v
ΠΡΟΛΟΓΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ.....	vii

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ.....1

1.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΖΩΗ	1
1.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	2
1.3 Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ NEWTON ΚΑΙ ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ.....	3
Γωνία Θέσης θ	3
Γωνιακή Ταχύτητα ω	3
Γωνιακή Επιτάχυνση α	4
Ροπή τ	5
Ο Νόμος του Newton στην Περιστροφική Κίνηση.....	7
Έργο W	7
Ισχύς P	8
1.4 ΤΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ.....	9
Η Δημιουργία ενός Μαγνητικού Πεδίου.....	9
Μαγνητικά Κυκλώματα.....	12
Μαγνητική Συμπεριφορά των Σιδηρομαγνητικών Υλικών.....	23
Απώλειες Ενέργειας στους Σιδηρομαγνητικούς Πυρήνες.....	29
1.5 Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ FARADAY – ΤΑΣΗ ΕΞ ΕΠΑΓΩΓΗΣ ΕΝΟΣ ΧΡΟΝΙΚΑ ΜΕΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	33
1.6 ΔΥΝΑΜΗ ΕΞ ΕΠΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΑΓΩΓΟ.....	37
1.7 ΤΑΣΗ ΕΞ ΕΠΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ ΑΓΩΓΟΥ ΠΟΥ ΚΙΝΕΙΤΑΙ ΜΕΣΑ ΣΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ.....	38
1.8 Η ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ – ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ.....	40
Εκκίνηση μιας Γραμμικής Μηχανής Συνεχούς Ρεύματος.....	42
Η Γραμμική Μηχανή Συνεχούς Ρεύματος ως Κινητήρας	44
Η Γραμμική Μηχανή Συνεχούς Ρεύματος ως Γεννήτρια	46
Προβλήματα κατά την Εκκίνηση της Γραμμικής Μηχανής.....	48
1.9 ΕΝΕΡΓΟΣ, ΑΕΡΓΟΣ ΚΑΙ ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΣΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	54
Εναλλακτικές Μορφές των Εξισώσεων Ισχύος.....	57
Μιγαδική Ισχύς.....	58
Οι Σχέσεις μεταξύ Φάσης Σύνθετης Αντίστασης, Φάσης Ρεύματος και Ισχύος	58
Το Τρίγωνο Ισχύος.....	59
1.10 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ.....	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ.....75

2.1 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΖΩΗ	76
2.2 ΕΙΔΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ	77
2.3 ΙΔΑΝΙΚΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ	79
Ισχύς στους Ιδανικούς Μετασχηματιστές.....	81
Μετασχηματισμός της Σύνθετης Αντίστασης	82
Ανάλυση Κυκλωμάτων που Περιλαμβάνουν Ιδανικούς Μετασχηματιστές.....	83
2.4 ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ	88

Λόγος των Τάσεων στις δυο Πλευρές του Μετασχηματιστή	90
Ρεύμα Μαγνήτισης ενός Ιδανικού Μετασχηματιστή	93
Λόγος Ρευμάτων και Υπολογισμός της Πολικότητας Πραγματικού Μετασχηματιστή	96
2.5 ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ	98
Ανάπτυξη του Ισοδύναμου Κυκλώματος ενός Πραγματικού Μετασχηματιστή.....	99
Παραλλαγές του Ισοδύναμου Κυκλώματος ενός Μετασχηματιστή	101
Προσδιορισμός Παραμέτρων του Ισοδύναμου Κυκλώματος ενός Μετασχηματιστή.....	103
2.6 ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ (PER-UNIT) ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	108
2.7 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ.....	115
Διανυσματικό Διάγραμμα ενός Μετασχηματιστή.....	116
Συντελεστής Απόδοσης (Απόδοση) του Μετασχηματιστή	117
2.8 ΕΝΔΙΑΜΕΣΕΣ ΛΗΨΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ.....	125
2.9 ΑΥΤΟΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ	126
Σχέσεις μεταξύ των Τάσεων και των Ρευμάτων ενός Αυτομετασχηματιστή.....	128
Πλεονέκτημα Φαινόμενης Ισχύος στους Αυτομετασχηματιστές.....	130
Αντίσταση ενός Αυτομετασχηματιστή	134
2.10 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ	135
Συνδεσμολογία των Τυλιγμάτων στους Τριφασικούς Μετασχηματιστές	137
Συνδεσμολογία Αστέρα – Αστέρα	138
Συνδεσμολογία Αστέρα – Τριγώνου	139
Συνδεσμολογία Τριγώνου – Αστέρα	140
Συνδεσμολογία Τριγώνου – Τριγώνου	141
Το Ανά Μονάδα Σύστημα στους Τριφασικούς Μετασχηματιστές.....	142
2.11 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΜΟΝΟ ΔΥΟ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ.....	145
Συνδεσμολογία Ανοιχτού Τριγώνου (ή V-V Συνδεσμολογία)	146
Συνδεσμολογία Ανοιχτού Αστέρα – Ανοιχτού Τριγώνου	150
Συνδεσμολογία Scott – T.....	151
Τριφασική T – Συνδεσμολογία.....	153
2.12 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ Μ' ΑΥΤΑ	154
Ονομαστική Τάση και Συχνότητα του Μετασχηματιστή	155
Ονομαστική Φαινόμενη Ισχύς ενός Μετασχηματιστή	159
Κρουστικά Ρεύματα κατά τη Λειτουργία του Μετασχηματιστή	160
Στοιχεία στην Πινακίδα του Μετασχηματιστή.....	162
2.13 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	162
2.14 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	164

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: **ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....177**

3.1 ΑΠΛΟΣ ΒΡΟΧΟΣ ΣΕ ΕΝΑ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ	178
Η Επαγόμενη Τάση σε έναν Απλό Περιστερόμορφο Βρόχο	178
Η Επαγόμενη Ροπή σε έναν Βρόχο που Διαρέεται από Ρεύμα	181
3.2 ΤΟ ΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ	186
Θεωρητική Ανάλυση του Στρεφόμενου Μαγνητικού Πεδίου.....	190
Σχέση της Ταχύτητας Περιστροφής του Μαγνητικού Πεδίου με την Ηλεκτρική Συχνότητα..	191
Αντιστροφή της Φοράς Περιστροφής του Μαγνητικού Πεδίου.....	194
3.3 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΕΓΕΡΤΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΡΟΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	196
3.4 ΕΠΑΓΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΣΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	200
Τάση Εξ Επαγωγής σε Αγώγιμο Πλαίσιο Διπολικού Στάτη	200
Τάση Εξ Επαγωγής στα Άκρα Τριφασικού Συστήματος Αγώγιμων Πλαισίων.....	204
Ενεργός Τιμή της Τάσης στα Άκρα ενός Στάτη με Τριφασικό Τύλιγμα	205

3.5 ΡΟΠΗ ΕΞ ΕΠΑΓΩΓΗΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	207
3.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	211
3.7 ΡΟΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	212
Οι Απώλειες στις Μηχανές Εναλλασσόμενου Ρεύματος	212
Το Διάγραμμα Ροής Ισχύος	215
3.8 ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	216
3.9 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	216

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ.....221

4.1 ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	222
4.2 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	227
4.3 ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΜΙΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	227
4.4 ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	228
4.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΕ ΣΤΡΕΦΟΜΕΝΑ ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΑ	234
4.6 ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΡΟΠΗ ΣΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	235
4.7 ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΜΙΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	239
Λόγος Βραχυκύκλωσης	243
4.8 ΑΥΤΟΝΟΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ	245
Επίδραση της Μεταβολής του Φορτίου μιας Σύγχρονης Γεννήτριας κατά την Αυτόνομη Λειτουργία της	245
Παραδείγματα	248
4.9 ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	260
Προϋποθέσεις για τον Παράλληλισμό Σύγχρονων Γεννητριών	261
Διαδικασία Παράλληλισμού Σύγχρονων Γεννητριών	263
Χαρακτηριστικές Συχνότητας-Ισχύος και Τάσης-Αεργής Ισχύος στις Σύγχρονες Γεννήτριες	264
Ανάλυση των Γεννητριών που Λειτουργούν Παράλληλα με Μεγάλα Συστήματα Ισχύος ...	269
Παράλληλισμός μιας Γεννήτριας με Άλλες Γεννήτριες του Ίδιου Μεγέθους	274
4.10 ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	282
Ευστάθεια των Σύγχρονων Γεννητριών σε Μεταβατικά Φαινόμενα	283
Μεταβατικά Φαινόμενα κατά τη Βραχυκύκλωση μιας Σύγχρονης Γεννήτριας	284
4.11 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΓΕΝΝΗΤΡΙΩΝ	290
Ονομαστική Τάση, Ταχύτητα και Συχνότητα	290
Ονομαστική Φαινόμενη Ισχύς – Ονομαστικός Συντελεστής Ισχύος	291
Διάγραμμα Λειτουργίας της Σύγχρονης Γεννήτριας	293
Βραχυπρόθεσμη Λειτουργία Σύγχρονων Γεννητριών – Παράγοντας Υπερφόρτισης	299
4.12 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	302

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....315

5.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	315
Ισοδύναμο Κύκλωμα του Σύγχρονου Κινητήρα	316
Ανάλυση του Σύγχρονου Κινητήρα από τη σκοπιά των Μαγνητικών Πεδίων	317
5.2 Ο ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΣΤΗ ΜΟΝΙΜΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	319
Χαρακτηριστική Ροπής – Ταχύτητας του Σύγχρονου Κινητήρα	319
Η Επίδραση των Μεταβολών του Φορτίου στον Σύγχρονο Κινητήρα	321
Επίδραση των μεταβολών του Ρεύματος Διέγερσης σ' έναν Σύγχρονο Κινητήρα	325
Σύγχρονοι Κινητήρες και Διόρθωση του Συντελεστή Ισχύος	331
Σύγχρονος Πυκνωτής – Σύγχρονη Χωρητικότητα	335
5.3 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	337
Εκκίνηση ενός Σύγχρονου Κινητήρα με Μείωση της Συχνότητας Τροφοδοσίας	338
Εκκίνηση Σύγχρονων Κινητήρων με τη Βοήθεια Εξωτερικής Κινητήριας Μηχανής	339

Τυλίγματα Απόσβεσης στην Εκκίνηση Σύγχρονων Κινητήρων.....	340
Επίδραση των Τυλιγμάτων Απόσβεσης στην Ευστάθεια του Σύγχρονου Κινητήρα	343
5.4 ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ – ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	344
5.5 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	345
5.6 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	346

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....357

6.1 Η ΔΟΜΗ ΤΩΝ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	359
6.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΣΤΟΥΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....	361
Η Ανάπτυξη της Επαγόμενης Ροπής στους Επαγωγικούς Κινητήρες	361
Η Έννοια της Ολίσθησης του Δρομέα.....	363
Η Ηλεκτρική Συχνότητα στον Δρομέα	364
6.3 ΤΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΟΥ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	366
Το Ισοδύναμο Κύκλωμα του Μετασχηματιστή στο Ισοδύναμο Κύκλωμα του Επαγωγικού Κινητήρα	367
Ισοδύναμο Κύκλωμα του Δρομέα του Επαγωγικού Κινητήρα.....	368
Το Τελικό Ισοδύναμο Κύκλωμα	370
6.4 ΙΣΧΥΣ ΚΑΙ ΡΟΠΗ ΣΤΟΥΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	372
Απώλειες και Διάγραμμα Ροής Ισχύος.....	373
Ισχύς και Ροπή ενός Επαγωγικού Κινητήρα.....	375
Διαχωρισμός των Απωλειών Χαλκού στο Δρομέα και της Ισχύος που Μετατρέπεται από Ηλεκτρική σε Μηχανική στο Ισοδύναμο Κύκλωμα του Επαγωγικού Κινητήρα.....	378
6.5 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΡΟΠΗΣ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	382
Η Επαγόμενη Ροπή από Φυσική Άποψη.....	382
Εξαγωγή της Σχέσης για την Επαγόμενη Ροπή ενός Επαγωγικού Κινητήρα	387
Σχόλια για την Καμπύλη Ροπής – Ταχύτητας των Επαγωγικών Κινητήρων	391
Μέγιστη Ροπή (Ροπή Ανατροπής) ενός Επαγωγικού Κινητήρα.....	393
6.6 ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗΣ ΡΟΠΗΣ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟΥΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	400
Ρύθμιση της Χαρακτηριστικής ενός Κινητήρα Βραχυκυκλωμένου Κλωβού.....	401
Κινητήρες με Βαθιές Εγκοπές και Διπλό Δρομέα	404
Κλάσεις Σχεδίασης Επαγωγικών Κινητήρων	406
6.7 ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	411
6.8 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	415
Κυκλώματα Εκκίνησης Επαγωγικών Κινητήρων	418
6.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΤΟΥΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....	422
Έλεγχος της Ταχύτητας Επαγωγικών Κινητήρων με Μεταβολή του Αριθμού των Πόλων.....	423
Έλεγχος της Ταχύτητας με Μεταβολή της Συχνότητας του Δικτύου	425
Έλεγχος της Ταχύτητας με Μεταβολή της Τάσης Τροφοδοσίας.....	430
Έλεγχος της Ταχύτητας με Μεταβολή της Αντίστασης Δρομέα	430
6.10 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	432
Ρύθμιση της Συχνότητας (Ταχύτητας).....	435
Επιλογή της Μορφής της Τάσης και της Συχνότητας.....	435
Ανεξάρτητα Ρυθμιζόμενες Επιταχύνσεις και Επιβραδύνσεις	438
Προστασία του Κινητήρα	438
6.11 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ.....	440
Πείραμα Χωρίς Φορτίο	440
Υπολογισμός της Αντίστασης του Στάτη με το Πείραμα Συνεχούς Ρεύματος	442
Το Πείραμα Ακίνητοποιημένου Δρομέα.....	443
6.12 ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	449
Αυτόνομη Λειτουργία της Επαγωγικής Γεννήτριας.....	451
Εφαρμογές της Επαγωγικής Γεννήτριας	454

6.13 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	455
6.14 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	457

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ..469

7.1 ΑΠΛΟ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΕΝΟΣ ΜΑΓΝΗΤΗ ΜΕ ΗΜΙΚΥΚΛΙΚΟΥΣ ΠΟΛΟΥΣ	470
Τάση εξ Επαγωγής στα άκρα του Περιστρεφόμενου Πλαισίου	470
Συνεχής Τάση στα άκρα του Περιστρεφόμενου Πλαισίου	475
Επαγόμενη Ροπή στο Περιστρεφόμενο Πλαίσιο	477
7.2 Η ΜΕΤΑΓΩΓΗ ΣΕ ΜΙΑ ΑΠΛΗ ΜΗΧΑΝΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΕΣΣΕΡΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	483
7.3 Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ Η ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	488
Τα Τυλίγματα του Δρομέα	489
Σύνδεση του Τυλίγματος στους Τομείς του Συλλέκτη	491
Βροχοτυλίγματα	492
Κυματοτυλίγματα	496
Ισοσταθμισμένα Τυλίγματα	500
7.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΟΥΣΙΑΖΕΙ Η ΜΕΤΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	501
Αντίδραση Οπλισμού	501
Υπερτάσεις $L (di/dt)$	506
Λύσεις στα Προβλήματα που Εμφανίζονται κατά τη Μεταγωγή	506
Μετακίνηση των Ψηκτρών	507
Βοηθητικοί – Εσωτερικοί Πόλοι	509
Τυλίγματα Αντιστάθμισης	512
7.5 ΟΙ ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΓΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΚΑΙ ΡΟΠΗ ΜΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	514
7.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	519
Η Κατασκευή των Πόλων και του Πλαισίου	521
Η Κατασκευή του Δρομέα (Οπλισμού)	522
Ο Συλλέκτης και οι Ψήκτρες	522
Μονώσεις των Τυλιγμάτων	524
7.7 ΡΟΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	525
Απώλειες στις Μηχανές Συνεχούς Ρεύματος	526
Διάγραμμα Ροής Ισχύος	527
7.8 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	528

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΚΑΙ ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....535

8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	536
8.2 ΤΟ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΝΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	538
8.3 Η ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΑΓΝΗΤΙΣΗΣ ΕΝΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	539
8.4 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	541
Η Χαρακτηριστική Φορτίου ενός Κινητήρα Συνεχούς Ρεύματος Παράλληλης Διέγερσης...	542
Μη-γραμμική Ανάλυση ενός Κινητήρα Παράλληλης Διέγερσης	548
Έλεγχος της Ταχύτητας στους Κινητήρες Παράλληλης Διέγερσης	552
Μεταβολή της Τάσης στα Άκρα του Οπλισμού	557
Σύνδεση μιας Αντίστασης σε Σειρά με το Κύκλωμα Οπλισμού	558
Οι Επιπτώσεις μιας Διακοπής στο Κύκλωμα Διέγερσης	565
8.5 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΟΝΙΜΟΥΣ ΜΑΓΝΗΤΕΣ	567
8.6 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΣΕΙΡΑΣ	570
Επαγόμενη Ροπή στον Άξονα ενός Κινητήρα με Διέγερση Σειράς	570
Χαρακτηριστική Φορτίου ενός Κινητήρα Συνεχούς Ρεύματος με Διέγερση Σειράς	571

Έλεγχος της Ταχύτητας στους Κινητήρες Συνεχούς Ρεύματος με Διέγερση Σειράς.....	576
8.7 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ	577
Οι Χαρακτηριστικές Ροπής – Ταχύτητας ενός Κινητήρα Συνεχούς Ρεύματος Αθροιστικής Σύνθετης Διέγερσης.....	579
Χαρακτηριστική Ροπής – Ταχύτητας ενός Κινητήρα Συνεχούς Ρεύματος Διαφορικής Σύνθετης Διέγερσης.....	580
Μη-Γραμμική Ανάλυση της Λειτουργίας Κινητήρων Συνεχούς Ρεύματος Σύνθετης Διέγερσης.....	581
Έλεγχος της Ταχύτητας των Κινητήρων Συνεχούς Ρεύματος Αθροιστικής Σύνθετης Διέγερσης.....	583
8.8 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	583
Προβλήματα κατά την Εκκίνηση των Κινητήρων Συνεχούς Ρεύματος.....	584
Κυκλώματα Εκκίνησης Κινητήρων Συνεχούς Ρεύματος	590
8.9 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ WARD-LEONARD ΚΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥΣ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	594
Κύκλωμα Προστασίας.....	600
Κύκλωμα Σύνδεσης/Αποκοπής	603
Κύκλωμα Ηλεκτρονικών Ισχύος.....	603
Κύκλωμα Ηλεκτρονικών Χαμηλής Ισχύος.....	603
8.10 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΝΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	605
8.11 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	608
8.12 ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	610
Χαρακτηριστική Φορτίου μιας Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Ανεξάρτητης Διέγερσης...611	
Τρόποι Ελέγχου της Τάσης στα Άκρα της Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Ανεξάρτητης Διέγερσης	612
Μη-γραμμική Ανάλυση Λειτουργίας της Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Ανεξάρτητης Διέγερσης	613
8.13 ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	618
Αυτοδιέγερση μιας Γεννήτριας Παράλληλης Διέγερσης.....	619
Χαρακτηριστική Φορτίου της Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Παράλληλης Διέγερσης...621	
Έλεγχος της Τάσης Εξόδου στις Γεννήτριες Συνεχούς Ρεύματος Παράλληλης Διέγερσης...622	
Γραφική Ανάλυση Γεννητριών Συνεχούς Ρεύματος Παράλληλης Διέγερσης	622
8.14 ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΣΕΙΡΑΣ	624
Χαρακτηριστική Φορτίου μιας Γεννήτριας με Διέγερση Σειράς.....	625
8.15 ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	627
Χαρακτηριστική Φορτίου της Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Αθροιστικής Σύνθετης Διέγερσης	629
Έλεγχος της Τάσης Εξόδου μιας Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος με Αθροιστική Σύνθετη Διέγερση.....	631
Γραφική Ανάλυση Λειτουργίας της Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Αθροιστικής Σύνθετης Διέγερσης	631
8.16 ΓΕΝΝΗΤΡΙΕΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ.....	632
Η Χαρακτηριστική Φορτίου μιας Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Διαφορικής Σύνθετης Διέγερσης	634
Έλεγχος της Τάσης Εξόδου μιας Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Διαφορικής Σύνθετης Διέγερσης	635
Γραφική Ανάλυση μιας Γεννήτριας Συνεχούς Ρεύματος Διαφορικής Σύνθετης Διέγερσης...635	
8.17 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	636
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ – ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ.....	653
9.1 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΓΙΟΥΝΙΒΕΡΣΑΛ (UNIVERSAL).....	654
Εφαρμογές του Κινητήρα Γιουνιβέρσαλ	656
Ρύθμιση της Ταχύτητας στους Κινητήρες Γιουνιβέρσαλ	656

9.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΥΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥΣ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥΣ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	657
Η Θεωρία των δύο Στρεφόμενων Πεδίων στους Μονοφασικούς Επαγωγικούς Κινητήρες	659
Η Θεωρία Διασταυρωμένων Πεδίων στους Μονοφασικούς Επαγωγικούς Κινητήρες	663
9.3 ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	667
Διαχωρισμένα Τυλίγματα	667
Κινητήρες με Πυκνωτή Εκκίνησης	670
Κινητήρες Μόνιμου Πυκνωτή με Διαχωρισμένα Τυλίγματα και Κινητήρες με Πυκνωτή Εκκίνησης και Πυκνωτή Λειτουργίας	671
Κινητήρες με Βοηθητικούς Πόλους	674
Σύγκριση των Διαφόρων Τύπων Μονοφασικών Επαγωγικών Κινητήρων	675
9.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΩΝ ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	676
9.5 ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΝΟΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΥ ΕΠΑΓΩΓΙΚΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ	679
Κυκλωματική Ανάλυση με Βάση το Ισοδύναμο Κύκλωμα του Μονοφασικού Επαγωγικού Κινητήρα	681
9.6 ΑΛΛΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	688
Κινητήρες Μαγνητικής Αντίστασης	688
Κινητήρας Υστέρησης	690
Βηματικοί Κινητήρες	693
Κινητήρες Συνεχούς Ρεύματος Χωρίς Ψήκτες	698
9.7 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	702

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΙΣΧΥΟΣ.....707

10.1 ΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΣΧΥΟΣ	708
Η Δίοδος	708
Thyristor Δύο Επαφών ή Δίοδος PNPN	710
Thyristor Τριών Επαφών ή Ελεγχόμενος Ανορθωτής Πυριτίου (SCR)	711
Thyristor με Διακοπή από την Πύλη	713
DIAC	714
TRIAC	715
Transistor Ισχύος	716
Διπολικό Transistor Απομονωμένης Πύλης	717
Σύγκριση των Ηλεκτρονικών Στοιχείων Ισχύος ως προς την Ισχύ και την Ταχύτητα	718
10.2 ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΝΟΡΘΩΤΩΝ	719
Ημιανορθωτής	720
Πλήρης Ανορθωτής	723
Τριφασικός Ημιανορθωτής	725
Πλήρης Τριφασικός Ανορθωτής	725
Φίλτρα στην Έξοδο του Ανορθωτή	726
10.3 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΠΑΛΜΩΝ	728
Ταλαντωτής Χαλάρωσης με δίοδο PNPN	729
Συγχρονισμός Παλμών	734
10.4 ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ ΤΗΣ ΓΩΝΙΑΣ ΦΑΣΗΣ	735
Έλεγχος Γωνίας Φάσης για Φορτίο Συνεχούς Ρεύματος	735
Έλεγχος Γωνίας για Φορτίο Εναλλασσόμενου Ρεύματος	737
Επιπτώσεις των Επαγωγικών Φορτίων στον Έλεγχο Γωνίας Φάσης	742
10.5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΟ ΣΥΝΕΧΕΣ ΡΕΥΜΑ – CHOPPERS	744
Εξαναγκασμένη Μετάβαση στα Κυκλώματα Chopper	746
Κυκλώματα Μετάβασης με Πυκνωτή Συνδεδεμένο σε Σειρά	747
Κυκλώματα Μετάβασης με Πυκνωτή Συνδεδεμένο Παράλληλα	749
10.6 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ	751
Ο Ανορθωτής	751
Αντιστροφείς Εξωτερικής Μετάβασης	752
Αντιστροφείς Αυτομετάβασης	753
Αντιστροφέας Μονοφασικής Πηγής Ρεύματος	754

Αντιστροφείας Τριφασικής Πηγής Ρεύματος	757
Αντιστροφείας Τριφασικής Πηγής Τάσης.....	760
Αντιστροφείς Διαμόρφωσης Εύρους Παλμού	760
10.7 ΚΥΚΛΟΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ	767
Βασικές Αρχές Λειτουργίας.....	768
Κυκλομετατροπείς Χωρίς Παρασιτικό Ρεύμα.....	771
Κυκλομετατροπείς Παρασιτικού Ρεύματος	774
10.8 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ	774
10.9 ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ	780
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΤΩΝ ΤΡΙΦΑΣΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ..	789
A.1 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΡΙΦΑΣΙΚΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	789
A.2 ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΑ ΣΤΟ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ.....	793
Τάσεις και Ρεύματα στη Συνδεσμολογία Αστέρα	794
Τάσεις και Ρεύματα στη Συνδεσμολογία Τριγώνου	796
A.3 ΟΙ ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΣΤΑ ΤΡΙΦΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ.....	798
Εξισώσεις Τριφασικής Ισχύος που Περιλαμβάνουν Φασικά Μεγέθη	800
Εξισώσεις Τριφασικής Ισχύος που Περιλαμβάνουν Μεγέθη Γραμμής	801
A.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΜΕΤΡΙΚΩΝ ΤΡΙΦΑΣΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ	803
A.5 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	810
A.6 Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΤΡΙΓΩΝΟΥ ΙΣΧΥΟΣ.....	811
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΒΗΜΑ ΣΥΣΤΑΔΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ.....	817
B.1 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΒΗΜΑΤΟΣ ΣΥΣΤΑΔΑΣ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ.....	817
Βήμα Συστάδας Αγωγών.....	818
Τάση στα Άκρα Συστάδας Κλασματικού Βήματος	819
Προβλήματα Αρμονικών Τάσης και Τυλίγματα Κλασματικού Βήματος	823
B.2 ΔΙΑΝΕΜΗΜΕΝΑ ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	827
Συντελεστής Κατανομής.....	830
Τάση Εξόδου της Μηχανής που Διαθέτει Διανεμημένο Τύλιγμα	832
Αρμονικές που Οφείλονται στα Αυλάκια του Στάτη	834
B.3 ΠΕΡΙΛΗΨΗ	837
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΘΕΩΡΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΚΤΥΠΩΝ ΠΟΛΩΝ.....	841
Γ.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΜΙΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΕΚΤΥΠΩΝ ΠΟΛΩΝ	842
Γ.2 ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΡΟΠΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΕΚΤΥΠΩΝ ΠΟΛΩΝ.....	849
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ: ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ.....	852
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ	853