

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ LAPLACE	1
1.1 Εισαγωγικές γνώσεις	1
1.2 Τυπολόγιο	3
Πίνακας 1.2.1 : Ιδιότητες Μετασχηματισμού Laplace	3
Πίνακας 1.2.2: Ζεύγη Μετασχηματισμών Laplace	5
Πίνακας 1.2.3: Ανάπτυξη της $F(S)$ σε μερικά κλάσματα	8
Πίνακας 1.2.4. Παθητικά Γραμμικά στοιχεία ηλεκτρικών κυκλωμάτων και μετασχηματισμός τους κατά Laplace	9
Πίνακας 1.2.5: Μιγαδικοί αριθμοί	10
1.3 Ασκήσεις στο κεφάλαιο 1	11
1.4 Λύσεις των ασκήσεων του κεφαλαίου 1	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ – ΔΟΜΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΡΟΗΣ ΣΗΜΑΤΩΝ	35
2.1 Εισαγωγικές γνώσεις	35
2.1.1 Συνάρτηση μεταφοράς	35
2.1.2 Διαγράμματα βαθμίδων	37
2.1.3 Εύρεση της ολικής απόκρισης συστήματος με περισσότερες από μία εισόδους	37
2.2 Τυπολόγιο	42
Πίνακας 2.2.1: Μετασχηματισμοί δομικών διαγραμμάτων	42
2.3 Ασκήσεις στο κεφάλαιο 2	44
2.4 Λύσεις των ασκήσεων του κεφαλαίου 2	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟ	107
3.1 Εισαγωγικές γνώσεις	107
3.1.1 Ευαισθησία συστημάτων σε μεταβολές παραμέτρων	107
3.1.2 Σφάλματα στη μόνιμη κατάσταση	107
3.1.3 Τύπος συστήματος	110
3.2 Τυπολόγιο	111
Πίνακας 3.2.1 Σφάλματα στη μόνιμη κατάσταση	111
3.3 Ασκήσεις στο κεφάλαιο 3	112
3.4 Λύσεις των ασκήσεων του κεφαλαίου 3	117

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟ	
1ης ΚΑΙ 2ης ΤΑΞΗΣ	137
4.1 Εισαγωγικές γνώσεις.....	137
4.1.1 Γενικοί οριακοί	137
4.1.2 Συστήματα πρώτης τάξης	138
4.1.3 Συστήματα δεύτερης τάξης.....	140
4.1.4 Προδιαγραφές μεταβατικής απόκρισης βαθμίδας	142
4.2 Τυπολόγιο	145
Πίνακας 4.2.1 Τυποποιημένα σήματα εισόδου	145
Πίνακας 4.2.2 Χοονική απόκριση συστημάτων 1ης τάξης.....	146
Πίνακας 4.2.3 Χρονική απόκριση συστημάτων 2ης τάξης	147
Πίνακας 4.2.4 Προδιαγραφές μεταβατικής απόκρισης βαθμίδας για $0 < j < 1$	148
4.3 Ασκήσεις στο κεφάλαιο 4	149
4.4 Λύσεις των ασκήσεων του κεφαλαίου 4	153
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	169
5.1 Εισαγωγικές γνώσεις	169
5.1.1 Γενικές έννοιες	169
5.1.2 Αλγεβρικά κριτήρια ευστάθειας	171
5.1.3 Κριτήριο ευστάθειας Nyquist	174
5.2 Τυπολόγιο	177
Πίνακας 5.2.1 Μεταβατικές χρονικές αποκρίσεις των εκθετικών όρων που αντιστοιχούν σε διάφορες θέσεις στο μεγαδικό επίπεδο.....	177
Πίνακας 5.2.2 Αλγεβρικά κριτήρια ευστάθειας.....	179
Πίνακας 5.2.3 Κριτήριο Nyquist	180
Ασκήσεις στο κεφάλαιο 5	181
5.4 Λύσεις των ασκήσεων του κεφαλαίου 5	186
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΣ ΤΟΠΟΣ ΤΩΝ ΡΙΖΩΝ	213
6.1 Εισαγωγικές γνώσεις	213
6.1.1 Γενικές έννοιες	213
6.1.2 Κανόνες προσεγγιστικής χάραξης του Γ.Τ.Ρ.....	214
6.1.3 Βελτίωση επιδόσεων συστημάτων ελέγχου με χρήση του γεωμετρικού τόπου ριζών	216
6.2 Τυπολόγιο.....	220

Πίνακας 8.2.4 Μήτρα μεταφοράς-Λύση Ε.Κ. – Ελεξιμότητα-Παρατηρησιμότητα.....	339
Πίνακας 8.2.5 Σύγχρονες μεθόδοι σχεδίασης συστημάτων ελέγχου.....	341
Πίνακας 8.2.6 Περι πινάκων.....	342
8.3 Ασκήσεις στο κεφάλαιο 8	
8.4 Λύσεις των ασκήσεων του κεφαλαίου 8	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	339

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό έχει σκοπό να δώσει στον αναγνώστη μία συλλογή αναλυτικά λυμένων ασκήσεων πάνω σε θέματα που αφορούν τον Κλασικό Αυτόματο Ελεγχό με σκοπό την πληρέστερη κατανόηση της θεωρίας και σε συνέχεια την αντιμετώπιση πιο προχωρημένων εννοιών στο χώρο των Συστημάτων Αυτόματου Ελέγχου (π.χ. Ψηφιακός Έλεγχος, Αναγνώριση Συστημάτων, Προσαρμοστικός Έλεγχος, Ασαφής Έλεγχος κ.λπ.).

Ο αναγνώστης πρέπει να έχει γνώσεις ανώτερων Μαθηματικών και όπως θα διαπιστώσει δίνεται ιδιαίτερη έμφαση σε θέματα που σχετίζονται με την πράξη (Σερβομηχανισμοί-Υδραυλικά και Θερμικά Συστήματα-Μηχανικά και Ηλεκτρικά Κυκλώματα κ.ά.) για τα οποία γίνεται πλήρης ανάλυση (μοντελοποίηση-επεξήγηση λειτουργίας-επίλυση). Η ύλη είναι κατανοητή σε 8 κεφάλαια όπου σε κάθε ένα υπάρχει η αντίστοιχη θεωρία συνοπτικά γραμμένη και πλήρες τυπολόγιο.

Το κεφάλαιο 1 αναφέρεται στο μετασχηματισμό Laplace που αποτελεί βασικό μαθηματικό εργαλείο στη μελέτη και σχεδίαση των γραμμικών μη χρονικά μεταβαλλόμενων συστημάτων.

Το κεφάλαιο 2 αναφέρεται στη μοντελοποίηση των συστημάτων και την περιγραφή τους τόσο αλγεβρικά (Συνάρτηση μεταφοράς) όσο και διαγραμματικά (Δομικά διαγράμματα-Διαγράμματα ροής σημάτων).

Το κεφάλαιο 3 αναφέρεται στα χαρακτηριστικά των συστημάτων ελέγχου όπως ευαισθησία σε μεταβολές παραμέτρων και σφάλματα στη μόνιμη κατάσταση.

Το κεφάλαιο 4 αναφέρεται στη χρονική απόκριση συστημάτων πρώτης και δεύτερης τάξης για διάφορους τύπους εισόδων .

Το κεφάλαιο 5 αναφέρεται στη μελέτη της ευστάθειας των συστημάτων με αλγεβρικά κριτήρια (Routh-Hurwitz-κριτήριο συνεχών κλασμάτων κ.ά) και γραφικά (κριτήριο Ευστάθειας Nyquist).

Το κεφάλαιο 6 αναφέρεται στη χάραξη του γεωμετρικού τόπου! των ριζών και τη βελτίωση των επ. δόσεων των συστημάτων ελέγχου.

Το κεφάλαιο 7 αναφέρεται στην απόκριση των συστημάτων στο πεδίο της συχνότητας και μελετάται το διάγραμμα και το κριτήριο ευστάθειας Bode.

Το κεφάλαιο 8 αναφέρεται στην περιγραφή ανάλυση και σχεδίαση των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου στο χώρο κατάστασης. Δίνονται περιγραφές πολλών δυναμικών συστημάτων στο χώρο κατάστασης σε κανονικές μορφές,

προσδιορίζεται η γενική λύση των εξισώσεων κατάστασης εξετάζονται οι εννοιες του ελέγξιμου, του παρατηρήσιμου και παρουσιάζονται μερικές σύγχρονες μεθόδους σχεδίασης κλειστών συστημάτων ελέγχου.(αποσύζευξη εισόδων-εξόδων) .

Ευχαριστώ ιδιαίτερα την αδερφή μου κ. Μ. Κουρνιατή τόσο για την επιμέλεια του εξώφυλλου όσο για την παρότρυνση και υποστήριξη της συγγραφής του παρόντος βιβλίου.

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Α. Πολλάτο που με τη γνώση και το ενδιαφέρον του συνέβαλε στο να ασχοληθώ και να αγαπήσω το αντικείμενο του Αυτόματου Ελέγχου.

Ευχαριστώ τον κ. Μ. Διβάρη για τη βοήθειά του κατά το στάδιο της τελικής επιμέλειας του συγγράματος.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω το προσωπικό της COSMWARE για την ευχάριστη και άψογη συνεργασία μας και τον εκδότη κ. Γ. Παπασωτηρίου για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

A. N. Βελώνη
Μάιος 1997