

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	13
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	15
1. Συνολική Αναφορά στις Τεχνολογίες Συστημάτων Αυτοματισμού .....	15
2. Συγκριτική Αναφορά Αυτοματισμών Κίνησης .....	17
3. Υδραυλικά Συστήματα .....	18
3.1. Πλεονεκτήματα Υδραυλικών Συστημάτων .....	19
3.2. Μειονεκτήματα Υδραυλικών Συστημάτων.....	19
3.3. Μονάδες Παραγωγής Υδραυλικής Ισχύος .....	20
4. Πνευματικά Συστήματα.....	22
4.1. Πλεονεκτήματα Πνευματικών Συστημάτων .....	22
4.2. Μειονεκτήματα Πνευματικών Συστημάτων .....	22
4.3. Μονάδες Παραγωγής Πνευματικής Ισχύος.....	22

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

#### *Πνευματικά Συστήματα Αυτοματισμού*

1. Γενικά.....	25
1.1. Παραγωγή-Δίκτυα Πεπιεσμένου Αέρα .....	27
1.2. Γραμμές Πεπιεσμένου Αέρα.....	28
2. Έμβολα Αέρος .....	28
2.1. Έμβολα Απλής Ενέργειας .....	28
2.2. Έμβολα Διπλής Ενέργειας .....	30
3. Βαλβίδες Ελέγχου Κατεύθυνσης .....	32
4. Βαλβίδες Σημάτων .....	37

5.	Ρυθμιστικά Στοιχεία .....	39
5.1.	Ρύθμιση Ταχύτητας Εμβόλων.....	39
5.2.	Ρύθμιση Δύναμης Εμβόλων.....	43
6.	Προπαρασκευαστής Αέρα.....	44
7.	Ηλεκτροπνευματικά.....	48
7.1.	Ηλεκτροπνευματικές Βαλβίδες .....	48
7.2.	Πιεζοστατικοί Διακόπτες.....	51
8.	Υδροπνευματικά Συστήματα.....	51
9.	Πνευματική Λογική (fluidics) .....	51
10.	Απλά Συστήματα Πνευματικού Αυτοματισμού .....	52
10.1.	Έλεγχος Εμβόλου Απλής Ενέργειας με 3/2-Βαλβίδα .....	53
10.2.	Έλεγχος Εμβόλου Διπλής Ενέργειας με 5/2-Βαλβίδα .....	53
10.3.	Έλεγχος Εμβόλου Διπλής Ενέργειας με 5/2-Βαλβίδα και 3/2-Βαλβίδα Σήματος για Χειρισμό από Μακριά .....	55
10.4.	Έλεγχος Εμβόλου Διπλής Ενέργειας με 5/2-Βαλβίδα και 3/2 Βαλβίδα για Σήμα Επιστροφής .....	56
10.5.	Έλεγχος Εμβόλου Διπλής Ενέργειας με 5/2 Βαλβίδα και Δύο 3/2 Βαλβίδες Σήματος.....	57
11.	Ειδικά Συστήματα Πνευματικού Αυτοματισμού.....	58
11.1.	Αυτόματη Παλινδρόμηση Εμβόλου Διπλής Ενέργειας .....	58
11.2.	Συστήματα με Βαλβίδες Ελέγχου Τριών Θέσεων 5/3 .....	60
11.3.	Πνευματικό Χρονικό Σύστημα .....	63
11.4.	Λειτουργία Εμβόλων με Ενεργοποίηση από Πολλές Θέσεις....	65
11.5.	Συστήματα με Βαλβίδες Διαφράγματος .....	67
11.6.	Συστήματα Ελέγχου Ασφαλείας Δύο Χεριών .....	68
11.7.	Αλλαγή Ταχύτητας Εμβόλου σε Μέρος της Διαδρομής του ....	69
11.8.	Ειδικά Έμβολα Αέρος.....	70
12.	Σύνθετα Συστήματα Αυτοματισμού.....	72
12.1.	Απεικόνιση Συσχετιζόμενων Κινήσεων .....	72
12.2.	Παραδείγματα Εφαρμογής Συσχετιζομένων Κινήσεων .....	74

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Έλεγχος Πνευματικών Συστημάτων

1. Έλεγχος Σύνθετων Πνευματικών Συστημάτων.....	79
1.1. Διαγράμματα Λειτουργίας Πνευματικών Συστημάτων .....	79
1.2. Διάγραμμα Πορείας .....	79
1.3. Διάγραμμα Κατάστασης .....	80
1.4. Τελικό Διάγραμμα Λειτουργίας .....	81
1.5. Συμβολισμοί Στοιχείων Κατασκευής Διαγραμμάτων Λειτουργίας.....	82
1.6. Παραδείγματα Συγκρότησης Διαγραμμάτων .....	84
2. Μέθοδος Cascade Συγκρότησης Πνευματικών Διαγραμμάτων .....	87
2.1. Εισαγωγή στη Μέθοδο Cascade .....	87
2.2. Συγκρότηση Πνευματικού Διαγράμματος.....	90
2.3. Συνδεσμολογία Συστήματος Διαδοχικής Τροφοδοσίας Αέρα με Βαλβίδες Μνήμης .....	92
2.4. Παρατηρήσεις-Ειδικές Περιπτώσεις .....	94
2.5. Παραδείγματα Επιλυμένα με τη Μέθοδο Cascade .....	95
2.6. Παραδείγματα Βιομηχανικής Εφαρμογής .....	117
3. Πνευματικός Προγραμματιστής .....	123
3.1. Εισαγωγή.....	123
3.2. Περιγραφή της Μεθόδου Πνευματικού Προγραμματιστή.....	124
3.3. Επεξήγηση Συμβολισμών.....	126
3.4. Πνευματικός Προγραμματιστής Υλοποιημένος με τη Χρήση Μόνο 5/2 Βαλβίδων .....	127
4. Ηλεκτροπνευματικά Διαγράμματα .....	129
4.1. Τρόποι Συγκρότησης Ηλεκτροπνευματικών Διαγραμμάτων.....	132
4.2. Μεθοδολογία Επίλυσης Απλών Συσχετισμών Κινήσεων [A+ B+ A- B-] .....	132
5. Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής σε Πνευματικά Συστήματα.....	141
5.1. Γενικά.....	141
5.2. Μεθοδολογία Προγραμματισμού Συσχετισμών Κινήσεων Εμβόλων σε Γλώσσες Ladder και STL .....	142

5.3. Παραδείγματα Προγραμματισμού Συσχετισμών Κινήσεων Εμβόλων σε Γλώσσες Ladder και STL .....	146
5.4. Ολοκληρωμένα Πνευματικά Συστήματα με Χρήση Νησίδων και Δικτύων .....	159
<i>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ</i> .....	165
<i>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ</i> .....	178

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

#### *Υδραυλικά Συστήματα Αυτοματισμού*

1. Γενικά.....	185
2. Αντλίες .....	187
3. Βαλβίδες Ελέγχου Κατεύθυνσης .....	197
4. Βαλβίδες Αντεπιστροφής.....	202
5. Βαλβίδες Ρύθμισης Πίεσης .....	203
6. Βαλβίδες Ρύθμισης Ροής.....	208
7. Υδραυλικά Έμβολα .....	212
8. Υδραυλικοί Κινητήρες .....	216
9. Σωληνώσεις .....	222
10. Φίλτρα .....	225
11. Συσσωρευτές .....	228
12. Δεξαμενές.....	230

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

#### *Ανάλυση Υδραυλικών Κυκλωμάτων*

1. Γενικά.....	235
2. Απλά Υδραυλικά Κυκλώματα .....	235
3. Συστήματα Ανοικτού και Κλειστού Κέντρου .....	239
4. Σύγκριση Συστημάτων Ανοικτού και Κλειστού Κέντρου .....	242

5. Ρύθμιση Ταχύτητας.....	244
6. Ταυτόχρονη Κίνηση Εμβόλων.....	248
7. Ασφαλιστικές Διατάξεις.....	254
<i>ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ</i> .....	263
<i>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ</i> .....	270

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### *I. ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑ DIN-ISO 24300*

<i>Πίνακας I.</i> Μεταφορά Ρευστών.....	276
<i>Πίνακας II.</i> Περιστροφικές Μηχανές.....	279
<i>Πίνακας III.</i> Βαλβίδες Ελέγχου Κατεύθυνσης Ροής.....	283
<i>Πίνακας IV.</i> Έμβολα.....	286
<i>Πίνακας V.</i> Ρυθμιστικές Βαλβίδες.....	288
<i>Πίνακας VI.</i> Βοηθητικά στοιχεία.....	291
<i>Πίνακας VII.</i> Σύνθετα Σύμβολα.....	294

### *II. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ*

1. <i>ΒΙΒΛΙΑ</i> .....	297
2. <i>ΚΑΤΑΛΟΓΟΙ ΚΑΙ ΦΥΛΛΑΔΙΑ</i> .....	298