

Liliana Topliceanu

HIDRONICĂ ȘI PNEUTRONICĂ



EDITURA ALMA MATER BACĂU

2016

CUPRINS

<i>Cuvânt înainte</i>	3
<i>Capitolul 1</i>	
DEFINIREA HIDRONICII ȘI PNEUTRONICII	5
1.1 Scurt istoric privind apariția noțiunii de hidronică și pneutronică	5
1.2 Caracteristicile sistemelor mecatronice	7
1.3 Structura sistemelor hidronice și pneutronice	8
1.4 Avantaje și dezavantaje	11
<i>Capitolul 2</i>	
APLICAȚII ALE SISTEMELOR HIDRONICE ȘI PNEUTRONICE	13
2.1 Domenii de utilizare	13
2.2 Tipologia sistemelor hidraulice utilizate în mecatronică	15
2.2.1 Sisteme de acționare hidraulică secvențiale	15
2.2.2 Sisteme de acționare hidraulică cu poziționări incrementale	18
2.2.3 Sisteme de acționare hidraulică cu poziționări analogice	21
2.3 Tipologia sistemelor pneutronice utilizate în mecatronică	23
2.3.1 Sisteme pneutronice secvențiale	24
2.3.2 Sisteme pneutronice proporționale – analogice	26
2.3.3 Circuit electropneumatic de acționare a unui gripper cu vacuum	27
2.3.3.1 Sistem pneumatic de acționare secvențială multiplă cu	

dispozitiv de vacuum	29
2.4 Exemple de aplicații ale sistemelor hidronice și pneutronice	30
2.4.1 Aplicații ale sistemelor hidronice	30
2.4.1.1 Instalații de ridicat	30
2.4.1.2 Acționarea hidraulică a unei macarale portal	31
2.4.1.3 Sisteme de siguranță la autoturisme	33
2.4.1.4 Sistem de acționare a tamburului malaxor al unei betoniere	38
2.4.1.5 Sistem hidronic de comandă pentru masina de stanțat	39
2.4.2 Aplicații ale sistemelor pneutronice	42
2.4.2.1 Poziționarea senzorilor și traductoarelor în sistemele pneutronice	42
2.4.2.2 Bandă de sortare acționată pneumatic	46
2.4.2.3 Braț robotic pick and place	48

Capitolul 3

ELECTROHIDRAULICĂ	53
3.1 Hidraulica proporțională	53
3.1.1 Noțiuni generale	53
3.1.2 Electromagneți proporționali	55
3.1.3 Unitatea electronică de comandă	57
3.1.4 Semnale de control derivate și integrative	61
3.1.5 Controlul sistemelor complexe	66
3.1.6 Aparatură proporțională	70
3.1.6.1 Distribuitor proporțional direct comandat	70
3.1.6.2 Distribuitor proporțional pilotat	73
3.1.6.3 Distribuitor proporțional, cu două arcuri de revenire	76
3.1.6.4 Supape de presiune proporționale	78
3.1.6.4.1 Supapa proporțională de limitare a presiunii, direct comandată	78
3.1.6.4.2 Supape de presiune proporționale pilotate	79
3.2 Servovalve	81
3.2.1 Servovalva cu 2 trepte tip ajutor clapetă	83
3.2.2 Servovalvă cu două trepte cu reacție electrică	87
3.2.3 Servovalvă cu trei trepte cu reacție electrică	88

3.2.4 Servovalvă cu o singură treaptă și comandă mecanică	89
3.2.5 Servovalvă cu două trepte cu comandă mecanică	90
3.2.6. Servovalve cu jet de fluid	91

Capitolul 4

ELEMENTE DE PNEUTRONICĂ	93
4.1 Caracteristici generale	93
4.2. Structura sistemelor pneumatice	96
4.3 Elemente constructive de bază ale sistemelor pneumatice	98
4.3.1 Asigurarea aerului comprimat	98
4.3.2 Distribuitoare pneumatice	104
4.3.2.1 Distribuitor acționat mecanic cu rolă	104
4.3.2.2 Distribuitor rectiliniu comandat pneumatic cu etasansare prin membrane	107
4.3.3 Supape	108
4.3.3.1 Supape de selectare	108
4.3.3.1.1 Supape de sens	108
4.3.3.1.2 Supapa de selectare sau element logic SAU	109
4.3.3.1.3 Supapă de selectare-element logic ȘI	110
4.3.3.2 Supapa de evacuare rapidă	111
4.3.3.3 Supape de presiune	112
4.3.3.3.1 Supapă de presiune pilotată NÎ	113
4.3.3.4 Supape cu temporizare	114
4.3.4 Droșele	115
4.3.5 Motoare pneumatice	115
4.3.5.1 Motoare pneumatice liniare	116
4.3.5.2 Motoare oscilante - cilindru rotativ	119
4.3.5.3 Motoare pneumatice cu membrană	120
4.3.5.4 Motoare multiple cu mai multe poziții	121
4.3.5.5 Motoare fără tijă	124
4.3.5.5.1 Motoare fără tijă cu legătură mecanică	122
4.3.5.5.1.1 Motoare cu bandă sau cablu	123
4.3.5.5.1.2 Motoare cu legătură rigidă	124
4.3.5.5.2 Motoare cu legătură magnetică	125
4.3.5.6 Motoare cu pereți flexibili	126

4.3.5.7 Motoare pneumo-hidraulice	128
4.4 Elemente de calcul și proiectare a cilindrilor pneumatici	130
4.4.1 Predimensionarea diametrului D al pistonului și d al tijei.	131
4.4.1.1 Stabilirea diametrului D al pistonului și d al tijei	134
4.4.2 Verificarea diametrului tijei	
4.4.2.1 Verificarea la solicitarea de întindere – compresiune și încovoiere	135
4.4.2.2 Verificarea la flambaj	137
4.4.3 Determinarea diametrului orificiilor de circuit și a maselor de aer necesare realizării timpului de efectuare al cursei	141
4.4.4 Dimensionarea rapidă a cilindrilor pneumatici	144

Capitolul 5

SENZORI ȘI TRADUCTOARE	149
5.1 Noțiuni generale	149
5.2. Senzori de proximitate	152
5.2.1 Senzori de proximitate inductivi	152
5.2.2 Senzori de proximitate capacitivi	153
5.2.3 Senzori de proximitate pneumatici	156
5.2.3.1 Senzori de proximitate cu jet de fluid	157
5.2.4 Senzori de proximitate magnetici	158

Capitolul 6

AUTOMATE PROGRAMABILE ȘI UTILIZAREA LOR IN SISTEMELE HIDRONICE ȘI PNEUTRONICE	160
6.1 Noțiuni generale	160
6.1.1 Scurt istoric	160
6.1.2 Definiție și caracteristici	161
6.2 Arhitectura controlerelor logice programabile	162
6.2.1 Structura generală	162
6.2.2 Senzori și traductori de intrare acceptați	164
6.3 Construcție și tipuri	165

6.4 Programare	166
6.5 Comunicații	168
6.6 Comparație între diverse circuite logice de comandă	169
6.6.1 PLC vs PIC	169
6.6.2. Arduino	170
Bibliografie	171