

Índice

1. Generalidades	1
1.1 Neumática	1
1.2 Hidráulica	2
1.3 Comparación entre neumática, hidráulica, eléctrica y electrónica	4
2. Actuadores neumáticos	9
2.1 Generalidades	9
2.2 Servomotor neumático	12
2.2.1 Generalidades	12
2.2.2 Fuerzas en el servomotor neumático	14
2.3 Cilindro neumático de movimiento lineal	19
2.3.1 Generalidades	19
2.3.2 Cálculo de los cilindros neumáticos	21
2.3.2.1 <i>Fuerza del cilindro</i>	21
2.3.2.2 <i>Fuerza de carga del cilindro</i>	23
2.3.2.3 <i>Consumo de aire</i>	27
2.3.2.4 <i>Velocidad del pistón y amortiguamiento</i>	29
2.3.3 Cilindro de doble efecto tipo tándem	35
2.3.4 Cilindros de doble efecto multiposición	35
2.3.5 Cilindro neumático guiado	36
2.3.6 Cilindro neumático sin vástago	37
2.3.7 Cilindro neumático de impacto	38
2.3.8 Cilindro neumático de fuelle	38
2.3.9 Sistemas de accionamiento	40
2.3.9.1 <i>Válvulas distribuidoras</i>	40
2.3.9.2 <i>Cálculo del C_v y K_v de las válvulas distribuidoras</i>	56

2.3.9.3	Accesorios de las válvulas distribuidoras	64
2.3.9.4	Accesorios de los cilindros	69
2.3.9.4.1	Sensores de posición del cilindro	69
2.3.9.4.2	Finales de carrera	69
2.3.9.4.3	Unidad de bloqueo del cilindro	72
2.3.9.4.4	Sistemas de posicionamiento secuencial ..	72
2.3.9.4.5	Posicionadores	79
2.3.10	Dispositivos hidroneumáticos	84
2.3.11	Dispositivos de función lógica	86
2.3.12	Equipos neumáticos	93
2.4	Cilindro neumático de movimiento giratorio	97
2.5	Músculo neumático	99
2.6	Técnicas de vacío	102
2.6.1	Generalidades	102
2.6.2	Obtención del vacío	103
3.	Actuadores hidráulicos	111
3.1	Generalidades	111
3.2	Cilindro hidráulico	113
3.2.1	Generalidades	113
3.2.2	Cálculo del cilindro	114
3.2.2.1	Tamaño del cilindro	114
3.2.2.2	Carrera del pistón	116
3.2.3	Sistemas de accionamiento	121
3.2.3.1	Válvulas distribuidoras	121
3.2.3.2	Dispositivos de función lógica	134
3.2.3.3	Cálculo de C_v y del K_v de las válvulas distribuidoras ..	134
3.2.3.4	Accesorios	141

3.3 Equipos hidráulicos	153
3.3.1 Circuito hidráulicos típicos	153
3.3.2 Accionamiento de turbinas	155
3.3.3 Prensas hidráulicas	155
3.3.4 Ejemplo de dimensionamiento de un circuito hidráulico. Grúa	159
3.3.5 Diagramas de representación de circuitos	161
4. Actuadores eléctricos y digitales	169
4.1 Generalidades	169
4.2 Servomotor de c.a.	173
4.3 Motor de corriente continua (c.c.)	174
4.4 Motor paso a paso sin escobillas (<i>brushless</i>)	178
4.5 Servomotores de c.c. sin escobillas	181
4.6 Motor eléctrico de accionamiento lineal	182
4.7 Conversión de movimientos de motores	184
4.8 Mando digital de los motores de accionamiento lineal	186
4.9 Servomotor digital	189
5. Motores neumáticos	199
5.1 Generalidades	199
5.2 Selección del motor neumático	203
5.3 Motores de pistón axiales	204
5.4 Motores de pistón radiales	205
5.5 Motor de engranajes	206
5.6 Turbomotores	208
5.7 Motores de aletas	209
5.8 Herramientas neumáticas	217

5.9 Instalación del motor neumático	219
5.10 Accesorios	221
5.11 Instrucciones generales de mantenimiento	224
6. Motores hidráulicos	229
6.1 Generalidades	229
6.2 Cálculo de la potencia de los motores hidráulicos	231
6.3 Motor de paletas	234
6.4 Motores de pistón radial o axial	235
6.5 Motor de engranajes	238
6.6 Motor gerotor	240
6.7 Aplicaciones de los motores hidráulicos	242
7. Instalaciones	249
7.1 Generalidades	249
7.2 Circuitos neumáticos	253
7.2.1 Método intuitivo	253
7.2.2 Circuitos de un cilindro	256
7.2.3 Cilindro de mando manual	256
7.2.4 Cilindro de mando semiautomático (ciclo único)	257
7.2.5 Cilindro de ciclo continuo	259
7.2.6 Circuitos de dos o más cilindros	259
7.2.6.1 Generalidades	259
7.2.6.2 Método de cascada	259
7.2.6.3 Método paso a paso	263
7.2.6.4 Método de secuenciador	266

7.3 Circuitos electroneumáticos	269
7.4 Programación con PLC (Controladores Lógicos Programables)	275
7.5 Circuitos electrohidráulicos	288
7.6 Simuladores de circuitos	288
8. Centrales neumática e hidráulica	297
8.1 Introducción	297
8.2 Aire comprimido	297
8.2.1 Generación del aire comprimido	297
8.2.2 Alimentación directa de los dispositivos neumáticos	304
8.2.3 Ejemplo de dimensionamiento de una red de alimentación de dispositivos neumáticos	309
8.2.4 Coste del aire comprimido	318
8.3 Central hidráulica	321
8.3.1 Generalidades	321
8.3.2 Bomba hidráulica	322
8.3.3 Acumulador hidráulico	324
8.3.4 Juntas y sellos hidráulicos	326
8.3.5 Fluido hidráulico	330
9. Mantenimiento de los sistemas neumático e hidráulico	347
9.1 Introducción	347
9.2 Mantenimiento de sistemas neumáticos	351
9.3 Mantenimiento de sistemas hidráulicos	355

10. Apéndice	369
10.1 Generalidades	369
10.2 Símbolos neumáticos	369
10.3 Símbolos hidráulicos	370
10.4 Símbolos eléctricos y electrónicos	377
10.5 Unidades en Neumática, Hidráulica y Eléctrica	381
Glosario de términos	382
Referencias	388