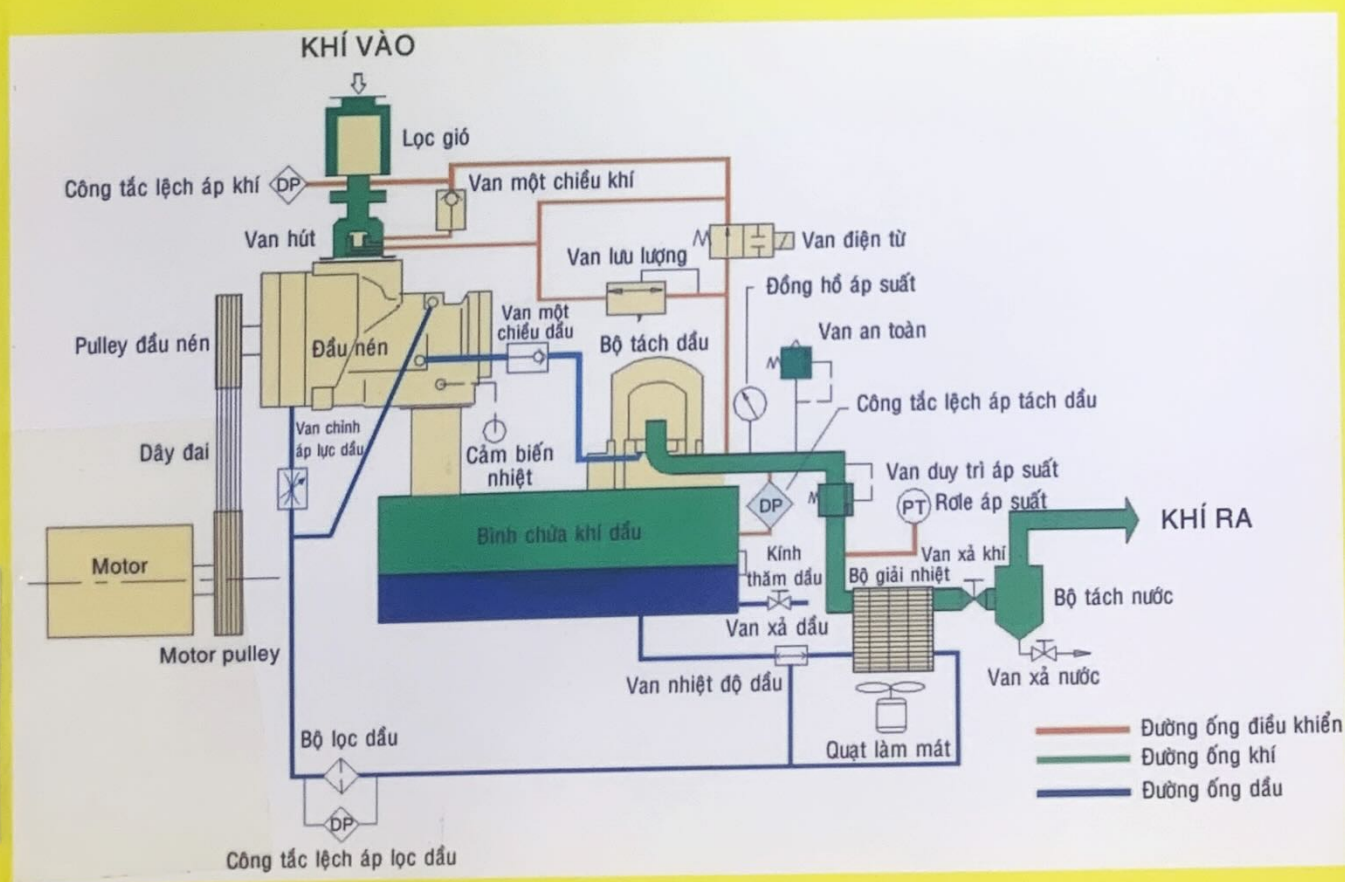




TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

GIÁO TRÌNH HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG THỦY KHÍ



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Bùi Thanh Lâm (chủ biên),
Lê Ngọc Duy, Lưu Vũ Hải, Ngô Văn Tâm



GIÁO TRÌNH HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG THUỶ KHÍ

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay sự phát triển không ngừng của khoa học kỹ thuật, các hệ thống điều khiển khí nén – thủy lực sử dụng rộng rãi ở hầu hết các lĩnh vực như máy công cụ CNC, phương tiện vận chuyển, máy đập, máy xây dựng, máy bay, tàu thủy, máy y khoa, ... Những thiết bị này đòi hỏi làm việc linh hoạt, điều khiển tối ưu, đảm bảo chính xác, công suất lớn với kích thước nhỏ gọn và lắp đặt dễ dàng ở những không gian chật hẹp so với các thiết bị truyền động và điều khiển bằng cơ khí hay điện.

Nhằm nâng cao kết quả học tập, trang bị cho sinh viên nền kiến thức tốt nhất để tiếp cận nhanh chóng với các thiết bị của hệ thống điều khiển khí nén – thủy lực trong thực tế. Nhóm tác giả đã biên soạn cuốn tài liệu này dựa trên những kinh nghiệm đúc kết được của nhiều năm làm việc thực tiễn và giảng dạy tại Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

Tài liệu “Hệ thống tự động thủy khí” được nhóm tác giả biên soạn có sự tham khảo và trích dẫn một số tài liệu có liên quan. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các tác giả của những tài liệu mà nhóm biên soạn đã sử dụng và trích dẫn. Hy vọng qua nội dung của tài liệu Hệ thống tự động thủy khí sinh viên có thể tính toán, thiết kế, lắp đặt và điều khiển được một hệ thống truyền dẫn khí nén và thủy lực theo các yêu cầu khác nhau.

Nhóm tác giả

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG.....	5
1.1. Sơ lược về hệ thống điều khiển khí nén và thủy lực	5
1.1.1. Lịch sử phát triển	5
1.1.2. Hệ thống điều khiển khí nén và thủy lực	6
1.2. Ưu và nhược điểm của hệ thống điều khiển bằng thủy khí.....	8
1.2.1. Hệ thống khí nén	8
1.2.2. Hệ thống thủy lực	9
1.3. Phạm vi ứng dụng của hệ thống điều khiển bằng thủy khí.....	10
1.3.1. Ứng dụng của hệ thống khí nén.....	10
1.3.2. Ứng dụng của hệ thống thủy lực	11
1.4. Đơn vị đo của các đại lượng cơ bản	12
1.4.1. Áp suất.....	12
1.4.2. Lực	13
1.4.3. Công	13
1.4.4. Công suất	14
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1	15
CHƯƠNG 2. CUNG CẤP VÀ XỬ LÝ NGUỒN NĂNG LƯỢNG	16
2.1. Khí nén.....	16
2.1.1. Sản xuất khí nén	16
2.1.2. Phân phối khí nén.....	21
2.1.3. Xử lý khí nén.....	26
2.2. Thủy lực	34
2.2.1. Cung cấp lượng dầu ép	34
2.2.2. Dầu thủy lực	45
2.2.3. Xử lý nguồn dầu	57
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2	63
CHƯƠNG 3. CÁC PHẦN TỬ ĐƯA TÍN HIỆU VÀ XỬ LÝ TÍN HIỆU ĐIỀU KHIỂN	64
3.1. Các phần tử đưa tín hiệu.....	64
3.1.1. Nút nhấn.....	64
3.1.2. Công tắc hành trình.....	65
3.1.3. Bộ chuyển đổi tín hiệu khí nén - tín hiệu điện	67
3.1.4. Bộ chuyển đổi áp suất - điện vạn năng.....	68
3.1.5. Cảm biến bằng tia	69
3.1.6. Cảm biến cảm ứng từ	70
3.1.7. Cảm biến tiệm cận điện dung	71
3.2. Các phần tử xử lý tín hiệu.....	73

3.2.1. Phần tử YES	73
3.2.2. Phần tử NOT	74
3.2.3. Phần tử AND	75
3.2.4. Phần tử OR	76
3.2.5. Phần tử NAND	78
3.2.6. Phần tử NOR	79
3.2.7. Phần tử XOR	80
3.2.8. Phần tử nhớ Flip-Flop	81
3.2.9. Phần tử thời gian	82
3.3. Ví dụ ứng dụng các phần tử xử lý tín hiệu	83
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 3	84
CHƯƠNG 4. CÁC THÀNH PHẦN ĐIỀU KHIỂN, ĐIỀU CHỈNH	85
4.1. Cơ cấu chỉnh áp	85
4.1.1. Van an toàn và van tràn	85
4.1.2. Van điều chỉnh áp suất	93
4.1.3. Role áp suất	94
4.2. Cơ cấu chỉnh lưu	94
4.2.1. Van tiết lưu	94
4.2.2 Bộ ổn tốc	99
4.3. Cơ cấu điều chỉnh hướng	101
4.3.1. Van đảo chiều	101
4.3.2. Van một chiều	108
4.3.3. Van tuyến tính	112
4.3.4. Van giảm áp tuyến tính	115
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 4	119
CHƯƠNG 5. CÁC PHẦN TỬ CHẤP HÀNH	121
5.1. Động cơ	121
5.1.1. Động cơ bánh răng	121
5.1.2. Động cơ trục vít	126
5.1.3. Động cơ cánh gạt	127
5.1.4. Động cơ pít tông hướng kính	130
5.1.5. Động cơ pít tông hướng trục	132
5.1.6. Mạch động cơ thủy lực	134
5.2. Xy lanh (cylinder)	137
5.2.1. Xy lanh tác dụng đơn	137
5.2.2. Xy lanh màng	138
5.2.3. Xy lanh tác dụng kép	139
5.2.4. Xy lanh quay	140

5.2.5. Một số loại xy lanh khác	140
5.2.6. Các cách lắp ghép xy lanh thủy lực.....	143
5.2.7. Tính toán các thông số làm việc của xy lanh.....	145
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 5	154
CHƯƠNG 6. TÍNH TOÁN TRUYỀN ĐỘNG HỆ THỐNG THỦY KHÍ.....	157
6.1. Tổn thất trong hệ thống điều khiển thủy khí.....	157
6.1.1. Tổn thất trong hệ thống khí nén	157
6.1.2. Tổn thất trong hệ thống thủy lực.....	163
6.2. Cơ sở tính toán truyền động hệ thống	166
6.2.1. Phân loại.....	166
6.2.2. Công thức tính toán bơm.....	166
6.2.3. Truyền động thủy lực chuyển động tịnh tiến.....	167
6.2.4. Truyền động thủy lực chuyển động quay.....	168
6.2.5. Bộ tăng áp.....	172
6.2.6. Phương pháp điều chỉnh vận tốc cơ cấu chấp hành.....	172
6.2.7. Ổn định vận tốc cơ cấu chấp hành.....	175
6.3. Tính toán hệ thống truyền động	179
6.3.1. Tính toán, thiết kế hệ thống truyền động thủy khí chuyển động tịnh tiến.....	179
6.3.2. Tính toán hệ thống truyền động thủy khí chuyển động quay.....	183
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 6	185
CHƯƠNG 7. PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ MẠCH ĐIỀU KHIỂN.....	195
7.1. Lý thuyết đại số Boole	195
7.1.1. Đại số Boole.....	195
7.1.2. Hàm Boole.....	200
7.1.3. Bìa Karnaugh.....	202
7.2. Phân loại phương pháp điều khiển	210
7.2.1. Điều khiển bằng tay.....	211
7.2.2. Điều khiển tùy động theo thời gian	213
7.2.3. Điều khiển tùy động theo hành trình.....	216
7.2.4. Điều khiển theo chương trình bằng cơ cấu chuyển mạch	217
7.2.5. Điều khiển theo tầng	218
7.2.6. Điều khiển theo nhịp	226
7.3. Phương pháp thiết kế mạch điều khiển.....	230
CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 7	239
TÀI LIỆU THAM KHẢO	241

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Phương, Hệ thống điều khiển bằng khí nén, Nhà xuất bản Giáo dục, 1999.
2. Nguyễn Ngọc Phương, Huỳnh Nguyễn Hoàng, Hệ thống điều khiển bằng thủy lực, Nhà xuất bản Giáo dục, 1999.
3. Trần Doãn Đình, Hà Văn Vui, Đỗ Văn Chi, Truyền dẫn thủy lực trong chế tạo máy, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 1984.
4. Nguyễn Ngọc Cẩn, Truyền dẫn dầu ép trong máy cắt kim loại, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 1978.
5. Ron Tocci, Digital System, Prentice-Hall.
6. Robert N. Bateson, Introduction To Control System Technology, Maxwell Macmillan International Editions.
7. Sabrie Soloman, Sensors and Control System in Manufacturing, McGraw-Hill, Inc.
8. Automation with Micro PLC SIMATIC S7-200, Siemens, Germany.
9. Werner Deppert, Kurt Stoll, Pneumatic control, Vogel Buchverlag, 1985.
10. Werner Deppert, Kurt Stoll, Pneumatic Application, Vogel Buchverlag, 1983.
11. Michael J. Pinches, John G. Ashby, Power Hydraulics, Prentice-Hall.
12. Hydraulics & Applications, Yuken Kogyo Co., LTD.
13. Hydraulics Applications, Lab-Volt, 2000.