

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HƯNG YÊN
TS. NGUYỄN VIỆT NGƯ (Chủ biên)
TS. LÊ THỊ MINH TÂM

ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG KHÍ NÉN



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT HƯNG YÊN
TS. NGUYỄN VIỆT NGƯ (Chủ biên)
TS. LÊ THỊ MINH TÂM

ĐIỀU KHIỂN
HỆ THỐNG
KHÍ NÉN

(Tái bản)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
01 14
01230



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2019

MỞ ĐẦU

Những năm sau khi cuộc cách mạng công nghiệp nổ ra, do sự tác động của quá trình tự động hóa trong sản xuất, kỹ thuật điều khiển bằng khí nén được phát triển rộng rãi và đa dạng hơn.

Hệ thống điều khiển bằng khí nén thường được sử dụng trong các lĩnh vực có nguy cơ xảy ra các nguy hiểm cao do điều kiện vệ sinh môi trường khá tốt và tính an toàn cao.

Hệ thống điều khiển bằng khí nén thường được sử dụng trong các lĩnh vực như: các thiết bị phun sơn, các loại đồ gá kẹp chi tiết, lĩnh vực sản xuất các thiết bị điện tử hay trong các thiết bị vận chuyển và kiểm tra...

Ứng dụng trong các dụng cụ, máy va đập trong lĩnh vực khai thác than, khai thác đá hoặc trong công trình xây dựng.

Truyền động quay với công suất lớn bằng khí nén giá thành rất cao, cao hơn từ 10 đến 15 lần so với động cơ điện. Nhưng ngược lại, thể tích và năng lượng chỉ bằng $\frac{2}{3}$ như những dụng cụ vặn vít, máy khoan, máy mài là những dụng cụ có khả năng sử dụng truyền động bằng khí nén.

Để đáp ứng nhu cầu hội nhập quốc tế, nhóm tác giả trong Bộ môn Điều khiển & Tự động hóa, Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên đã tiến hành biên soạn cuốn sách Điều khiển hệ thống khí nén cho sinh viên ngành Điện - Điện tử. Nội dung cuốn sách liên quan đến hai lĩnh vực điều khiển lớn: Điều khiển bằng khí nén và điều khiển điện - khí nén. Giúp cho sinh viên có được sự so sánh giữa hai kỹ thuật điều khiển, từ đó rút ra được những ưu nhược và điểm giữa hai kỹ thuật điều khiển này.

Cuốn sách bao gồm 4 chương:

Chương 1: Tổng quan về hệ thống khí nén

Chương 2: Các phần tử của hệ thống khí nén

Chương 3: Công nghệ điều khiển bằng khí nén

Chương 4: Công nghệ điều khiển bằng điện-khí nén

Trong quá trình biên soạn cuốn sách, nhóm tác giả sẽ không tránh khỏi những sai sót, mong được sự đóng góp để lần biên soạn sau được hoàn thiện hơn. Mọi đóng góp xin được liên hệ theo địa chỉ sau:

Nguyễn Viết Ngự, Khoa Điện - Điện tử, Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật Hưng Yên; Email: ngunguyenviet77@gmail.com. Xin chân thành cảm ơn.

Tác giả

- Cuốn sách bao gồm 4 chương:
- Chương 1: Tổng quan về hệ thống khí nén
 - Chương 2: Các phần tử của hệ thống khí nén
 - Chương 3: Công nghệ điều khiển bằng khí nén
 - Chương 4: Công nghệ điều khiển bằng điện-khí nén

MỤC LỤC

	Trang
Mở đầu	3
Mục lục	5
Chương 1. Tổng quan về hệ thống khí nén	
1.1. Những đặc điểm cơ bản	9
1.2. Cấu trúc của hệ thống khí nén	11
1.3. Một số cơ sở tính toán trong kỹ thuật khí nén	13
1.3.1. Đơn vị đo áp suất	14
1.3.2. Các định nghĩa về áp suất không khí	14
1.3.3. Một số định luật áp dụng trong tính toán về khí nén	15
1.3.4. Lưu lượng	16
1.3.5. Vận tốc làm việc của cơ cấu chấp hành	17
1.3.6. Lực	17
Chương 2. Các phần tử của hệ thống khí nén	
2.1. Khởi nguồn khí nén	18
2.1.1. Máy nén khí	18
2.1.2. Thiết bị làm sạch khí nén	22
2.1.3. Bộ điều hoà phục vụ	23
2.1.4. Phân phối khí nén	26
2.2. Các cơ cấu chấp hành	27
2.2.1. Xilanh	28
2.2.2. Động cơ khí nén	30
2.2.3. Giác hút	31
2.3. Các van đảo chiều thông dụng	31
2.3.1. Quy ước ký hiệu các van đảo chiều trên sơ đồ hệ thống khí nén	31
2.3.2. Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của các van đảo chiều	35
2.4. Các van điều khiển, không chế lưu lượng, áp suất	44
2.4.1. Van một chiều	44

2.4.2. Van xả nhanh	44
2.4.3. Van tiết lưu	46
2.5. Các phần tử xử lý tín hiệu khí nén	47
2.5.1. Van logic AND	47
2.5.2. Van logic OR	48
2.5.3. Bộ định thời gian khí nén	49
2.5.4. Van tuần tự áp suất	51
2.6. Van tuyến tính	52
2.6.1. Khái niệm	52
2.6.2. Bản chất của van tuyến tính	52
2.6.3. Đặc tính nam châm điện từ của van tuyến tính	52
2.6.4. Van áp suất tuyến tính	53
2.6.5. Van đảo chiều tuyến tính	53
2.7. Các phần tử đưa tín hiệu	54
2.7.1. Khái niệm chung	54
2.7.2. Nhóm phần tử giao tiếp giữa người với hệ thống	54
2.7.3. Nhóm phần tử giao tiếp trong hệ thống	55
Chương 3. Công nghệ điều khiển bằng khí nén	57
3.1. Lý thuyết đại số bool	57
3.1.1. Các phép biến đổi hàm một biến	57
3.1.2. Các luật cơ bản của đại số Bool	58
3.2. Phương pháp mô tả bài toán điều khiển	62
3.3. Phân loại các phương pháp điều khiển	66
3.3.1. Điều khiển trực tiếp, gián tiếp	66
3.3.2. Điều khiển tuần tự theo hành trình	66
3.3.3. Điều khiển tuần tự theo thời gian	68
3.3.4. Điều khiển tuần tự theo áp suất	68
3.3.5. Điều khiển theo cấu trúc tầng	68

Chương 4. Công nghệ điều khiển bằng điện - khí nén

4.1. Cấu trúc hệ thống điều khiển điện - khí nén	84
4.2. Các phần tử trong hệ thống điện - khí nén	84
4.2.1. Các phần tử đưa tín hiệu	84
4.2.2. Phần tử xử lý tín hiệu	90
4.2.3. Nguồn cung cấp	92
4.3. Phân loại các phương pháp điều khiển	92
4.3.1. Cách biểu diễn sơ đồ hệ thống	92
4.3.2. Điều khiển trực tiếp	93
4.3.3. Điều khiển gián tiếp	93
4.3.4. Điều khiển tự duy trì	94
4.3.5. Điều khiển tuần tự theo hành trình	94
4.3.6. Điều khiển tuần tự theo hành trình và áp suất	95
4.3.7. Điều khiển tuần tự theo hành trình và thời gian	97
4.3.8. Điều khiển theo cấu trúc tầng điện	96
4.3.9. Điều khiển theo cấu trúc nhịp	100
Các dạng bài tập ứng dụng	104
Tài liệu tham khảo	115

Những ưu nhược điểm cơ bản:

* **Ưu điểm:**

- Do không khí có khả năng chịu nén (đàn hồi) nên có thể nén và chứa trong bình chứa với áp suất cao thuận lợi, xem như một kho chứa năng lượng. Trong thực tế vận hành, người ta thường xây dựng trạm nguồn khí nén dùng chung cho nhiều mục đích khác nhau như công việc làm sạch, truyền động trong các máy móc...
- Có khả năng truyền tải đi xa bằng hệ thống đường ống với tổn thất nhỏ.