BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ

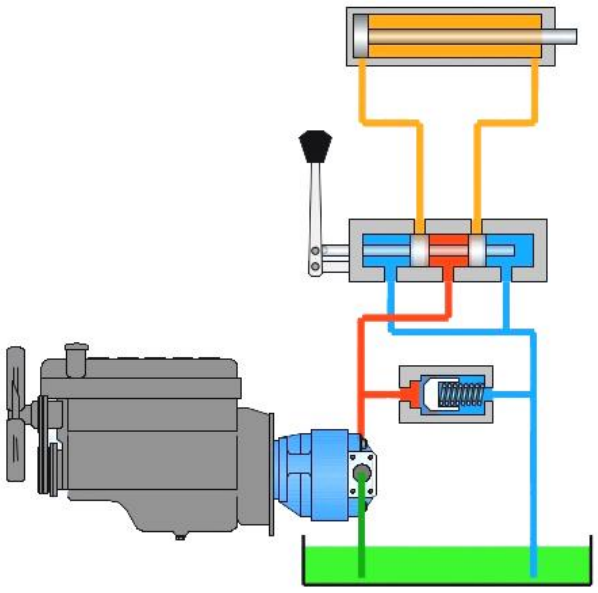
BÀI GIẢNG

TRUYỀN ĐỘNG KHÍ NÉN VÀ THỦY LỰC ỨNG DỤNG

Trình độ: Đại học

Ngành: Công nghệ Kỹ thuật ôtô

Môn: TRUYỀN ĐỘNG KHÍ NÉN VÀ THỦY LỰC ỨNG DỤNG



Cần Thơ – 2018

LƯU HÀNH NỘI BỘ

MỤC LỤC

Trang

PHẦN 1 : HỆ THỐNG THỦY LỰC 1

CHƯƠNG 1 : **CƠ SỞ LÝ THUYẾT** 1

1.1. Lịch sử phát triển và khả năng ứng dụng của HTTĐ thủy lực 1

1.2. Những ưu điểm và nhược điểm của hệ thống điều khiển bằng thủy lực . 1

1.2.1. Ưu điểm 1

1.2.2. Nhược điểm 1

1.3. Định luật của chất lỏng 1

1.3.1. Áp suất thủy tỉnh 2

1.3.2. Phương trình dòng chảy 2

1.3.3. Phương trình Bernulli 3

1.4. Đơn vị đo các đại lượng cơ bản 3

1.4.1. Áp suất (p) 3

1.4.2. Vận tốc (v) 3

1.4.3. Thể tích và lưu lượng 3

1.4.4. Lực (F) 4

1.4.5. Công suất (N) 4

1.5. Các dạng năng lượng 4

1.5.1. Sơ đồ thủy lực tạo chuyển động tịnh tiến 4

1.5.2. Sơ đồ thủy lực tạo chuyển động quay 5

1.6. Tổn thất trong hệ thống truyền động bằng thủy lực 6

1.7. Độ nhớt và yêu cầu đối với dầu thủy lực 10

CHƯƠNG 2 : **CƠ CẤU BIẾN ĐỔI NĂNG LƯỢNG VÀ HỆ THỐNG XỬ LÝ DẦU** 12

2.1. Bơm dầu và động cơ dầu 12

2.1.1. Nguyên lý chuyển đổi năng lượng 12

2.1.2. Các đại lượng đặc trưng 12

2.1.3. Công thức tính toán bơm và động cơ dầu 14

2.1.4. Các loại bơm 15

2.1.5. Bơm bánh răng 15

2.1.6. Bơm trục vít 17

2.1.7. Bơm cánh gạt 18

2.1.8. Bơm pittông 19

2.1.9. Tiêu chuẩn chọn bơm 22

2.2. Xilanh truyền động (cơ cấu chấp hành) 22
2.2.1. Nhiệm vụ 22
2.2.2. Phân loại 22
2.2.3. Cấu tạo xilanh 24
2.2.4. Một số xilanh thông dụng 25
2.2.5. Tính toán xilanh truyền lực 25
2.3. Bể dầu 27
2.3.1. Nhiệm vụ 27
2.3.2. Chọn kích thước bể dầu 27
2.3.3. Kết cấu của bể dầu 27
2.4. Bộ lộc dầu 28
2.4.1. Nhiệm vụ 28
2.4.2. Phân loại theo kích thước lọc 28
2.4.3. Phân loại theo kết cấu 29
2.4.4. Cách lắp bộ lọc trong hệ thống 30
2.5. Đo áp suất và lưu lượng 31
2.5.1. Đo áp suất 31
2.5.2. Đo lưu lượng 31
2.6. Bình trích chứa 32
2.6.1. Nhiệm vụ 32
2.6.2. Phân loại 32

CHƯƠNG 3 : **CÁC PHẦN TỬ CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BẰNG THỦY LỰC** 36

3.1. Khái niệm 36
3.1.1. Hệ thống điều khiển 36
3.1.2. Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển bằng thủy lực 36
3.2. Van áp suất 37
3.2.1. Nhiệm vụ 37
3.2.2. Phân loại 37
3.2.2.1. Van tràn và van an toàn 37
3.2.2.2. Van giảm áp 39
3.2.2.3. Van cản 41
3.2.2.4. Rơle áp suất 41
3.3. Van đảo chiều 41
3.3.1. Nhiệm vụ 41
3.3.2. Các khái niệm 41
3.3.3. Nguyên lý làm việc 42
3.3.4. Các loại tín hiệu tác động 43

3.3.5. Các loại mép điều khiển của van đảo chiều 44
3.4. Các loại van điện thủy lực ứng dụng trong mạch điều khiển tự động .. 44
3.4.1. Phân loại 44
3.4.2. Công dụng 45
3.4.3. Van solenoid 45
3.4.4. Van tỷ lệ 46
3.4.3. Van servo 47
3.5. Cơ cấu chỉnh lưu lượng 53
3.5.1. Van tiết lưu 53
3.5.2. Bộ ổn tốc 55
3.6. Van chặn 57
3.6.1. Van một chiều 57
3.6.2. Van một chiều điều khiển được hướng chặn 59
3.6.3. Van tác động khóa lẫn 59
3.7. Ống dẫn, ống nối 60
3.7.1. Ống dẫn 60
3.7.2. Các loại ống nối 61
3.7.3. Vòng chắn 61

CHƯƠNG 4 : **ĐIỀU CHỈNH VÀ ỔN ĐỊNH VẬN TỐC** 63
4.1. Điều chỉnh bằng tiết lưu 63
4.1.1. Điều chỉnh bằng tiết lưu ở đường vào 63
4.1.2. Điều chỉnh bằng tiết lưu ở đường ra 64
4.2. Điều chỉnh bằng thể tích 65
4.3. Ổn định vận tốc 66
4.3.1. Bộ ổn tốc lắp trên đường vào của cơ cấu chấp hành 67
4.3.2. Bộ ổn tốc lắp trên đường ra của cơ cấu chấp hành 68
4.3.3. Ổn định tốc độ khi điều chỉnh bằng thể tích kết hợp với tiết lưu 68

CHƯƠNG 5 : **ỨNG DỤNG VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG THỦY LỰC** 71
5.1. Ứng dụng truyền động thủy lực 71
5.2. Thiết kế hệ thống truyền động thủy lực 76

PHẦN 2 : HỆ THỐNG KHÍ NÉN 87

CHƯƠNG 6 : **CƠ SỞ LÝ THUYẾT** 87

6.1. Lịch lử phát triển và khả năng ứng dụng của HTTĐ khí nén 87
6.1.1. Lịch sử phát triển 87
6.1.2. Khả năng ứng dụng của khí nén 87
6.2. Những ưu điểm và nhược điểm của HTTĐ bằng khí nén 88
6.2.1. Ưu điểm 88
6.2.2. Nhược điểm 88
6.3. Nguyên lý truyền động 88
6.4. Sơ đồ nguyên lý truyền động 89
6.5. Đơn vị đo các đại lượng cơ bản 89

CHƯƠNG 7 : **CÁC PHẦN TỬ KHÍ NÉN VÀ ĐIỆN KHÍ NÉN** 91
7.1. Cơ cấu chấp hành 91
7.2. Van đảo chiều 92
7.2.1. Nguyên lý hoạt động của van đảo chiều 92
7.2.2. Ký hiệu van đảo chiều 93
7.2.3. Các tín hiệu tác động 95
7.2.4. Van đảo chiều có vị trí "0" 95
7.2.5. Van đảo chiều không có vị trí "0" 97
7.3. Van chặn 98
7.3.1. Van một chiều 99
7.3.2. Van logic 99
Van OR 99
7.3.3. Van AND 99
7.3.4. Van xả khí nhanh 99
7.4. Van tiết lưu 99
7.4.1. Van tiết lưu có tiết diện không thay đổi 99
7.4.2. Van tiết lưu có tiết diện thay đổi 100
7.4.3. Van tiết lưu một chiều 100
7.5. Van điều chỉnh thời gian 100
7.5.1. Rơle thời gian đóng chậm 100
7.5.2. Rơle thời gian ngắt chậm 100
7.6. Van chân không 100
7.7. Cảm biến bằng tia 101
7.7.1. Cảm biến bằng tia rẽ nhánh 101
7.7.2. Cảm biến bằng tia phản hồi 101
7.7.3. Cảm biến bằng tia qua khe hở 102

CHƯƠNG 8 : **HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÍ NÉN VÀ ĐIỆN KHÍ NÉN** .. 103

8.1. Hệ thống điều khiển khí nén 103
8.1.1. Biểu đồ trạng thái 103
8.1.2. Các phương pháp điều khiển 103
a. Điều khiển bằng tay 103
b. Điều khiển theo thời gian 105
c. Điều khiển theo hành trình 107
d. Điều khiển theo tầng 108
e. Điều khiển theo nhịp 110
8.2. Hệ thống điều khiển điện khí nén 112
8.2.1. Các phần tử điện 112
8.2.2. Mạch điều khiển khí nén 113
a. Mạch điều khiển có tiếp điểm tự duy trì 113
b. Mạch điều khiển có rơle thời gian tác động chậm 114
c. Mạch điều khiển theo nhịp có hai xilanh khí nén 115