

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ
KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG

GIÁO TRÌNH

TÊN MÔ ĐUN: LẮP ĐẶT VÀ BẢO TRÌ HỆ THỐNG THỦY LỰC

NGHỀ: CƠ ĐIỆN TỬ

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 244/QĐ-KTCNHV ngày 15 tháng 10 năm 2024 của
Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kỹ thuật Công nghệ Hùng Vương)*

Tp.HCM, năm 2024

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI GIỚI THIỆU

Để đáp ứng yêu cầu giảng dạy chương trình đào tạo nghề Cơ điện tử cũng như việc cung cấp tài liệu giúp cho học sinh học tập, khoa Cơ điện tử chúng tôi đã tiến hành biên soạn giáo trình “Lắp đặt và bảo trì hệ thống thủy lực”.

Giáo trình này giúp các bạn có thêm kiến thức, kỹ năng:

- Hiểu rõ đặc điểm của hệ thống truyền dẫn thủy lực, sơ đồ nguyên lý và hoạt động của cơ cấu chấp hành truyền dẫn thủy lực, nguyên lý hoạt động của các loại van trong hệ thống truyền dẫn thủy lực; Lựa chọn, kiểm tra chức năng, lắp ráp và hiệu chỉnh được các phần tử thủy lực cho sơ đồ hệ thống đã thiết lập; Xác định được phạm vi ứng dụng của truyền động thủy lực; Phân tích nguyên lý hệ thống truyền dẫn thủy lực, khảo sát, thiết kế hệ thống truyền động thủy lực trong điều khiển các thiết bị cơ khí.

-Thiết lập được sơ đồ hệ thống điều khiển truyền động thủy lực theo yêu cầu đặt ra cho những thiết bị công nghệ đơn giản, điển hình; Chạy thử, vận hành và kiểm tra hệ thống điều khiển thủy lực; Phát hiện và khắc phục được các lỗi thông thường trong hệ thống; Thực hiện đúng các quy tắc an toàn trong vận hành, bảo dưỡng các thiết bị của hệ thống truyền động thủy lực

Đây là công trình được viết bởi đội ngũ giáo viên đã và đang công tác tại trường TCN KTCN Hùng Vương cùng với sự góp ý và phản biện của các doanh nghiệp trong lĩnh vực liên quan, tuy vậy, cuốn sách chắc chắn vẫn không tránh khỏi những khiếm khuyết. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp của bạn đọc để cuốn sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản.

Xin trân trọng giới thiệu cùng bạn đọc!

....., ngày tháng ... năm

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Lê Minh Bằng

2.

3.

.....

MỤC LỤC

Lời giới thiệu.....	3
Thông tin biên soạn.....	3
BÀI 1: KHẢO SÁT HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THỦY LỰC.....	7
1. Phân tích các đặc tính của thủy lực	7
2. Ứng dụng các đại lượng vật lý của thủy lực	8
3. Khảo sát hệ thống truyền dẫn thủy lực.....	10
BÀI 2: ỨNG DỤNG HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THỦY LỰC	12
1. Ứng dụng thủy lực trong điều khiển	12
2. Ứng dụng thủy lực trong truyền động.....	12
3. Phân tích ưu nhược điểm của hệ thống truyền dẫn thủy lực	13
BÀI 3:KHẢO SÁT BƠM THỦY LỰC VÀ THIẾT BỊ PHÂN PHỐI	15
1. Khảo sát bơm thủy lực	15
2. Khảo sát thiết bị phân phối trong hệ thống truyền dẫn thủy lực	20
BÀI 4: BẢO TRÌ BƠM THỦY LỰC VÀ THIẾT BỊ PHÂN PHỐI	23
1. Bảo trì bơm thủy lực.....	23
2. Bảo trì thiết bị phân phối trong hệ thống truyền dẫn thủy lực	24
BÀI 5: KHẢO SÁT CÁC PHẦN TỬ THỦY LỰC	29
1. Kí hiệu các phần tử thủy lực	29
2. Phân loại các phần tử thủy lực	29
3. Cách sử dụng các phần tử thủy lực	32
BÀI 6: ỨNG DỤNG CÁC PHẦN TỬ THỦY LỰC.....	37
1. Ứng dụng phần tử thủy lực điều khiển máy đập	37
2. Ứng dụng phần tử thủy lực điều khiển máy ép rác tự động.....	40
BÀI 7: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA NHỊP	44
1. Phân tích sơ đồ hành trình bước.....	44
2. Thiết kế hệ thống thủy lực theo phương pháp chia nhịp.....	45
BÀI 8: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA NHỊP	46
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý và tính chọn thiết bị	46
2. Lắp đặt hệ thống thủy lực theo sơ đồ nguyên lý	48
3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống	48
BÀI 9: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA TẦNG	51
1. Phân tích sơ đồ hành trình bước.....	51

2.	Thiết kế hệ thống thủy lực theo phương pháp chia tầng	52
BÀI 10: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA TẦNG ...		56
1.	Phân tích sơ đồ nguyên lý và tính chọn thiết bị	56
2.	Lắp đặt hệ thống thủy lực theo sơ đồ nguyên lý	58
3.	Vận hành, cân chỉnh hệ thống	61
BÀI 11: BẢO TRÌ HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THỦY LỰC		64
1.	Kiểm tra hoạt động của hệ thống thủy lực	64
2.	Bảo trì, bảo dưỡng, khắc phục sự cố hệ thống thủy lực	67
3.	Vận hành, cân chỉnh hệ thống	67
BÀI 12: GIỚI THIỆU PHẦN MỀM FLUIDSIM-H		70
1.	Giới thiệu phần mềm	70
2.	Cài đặt phần mềm	71
3.	Các thao tác cơ bản trên phần mềm.	72
BÀI 13: THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC VỚI PHẦN MỀM FLUIDSIM-H		74
1.	Giới thiệu thư viện	74
2.	Thiết kế các loại van từ thư viện.	74
3.	Thiết kế hệ thống điều khiển thủy lực	75
4.	Thiết kế hệ thống điều khiển thủy lực– cân chỉnh thông số trên phần mềm	75
5.	Mô phỏng.	76
BÀI 14: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA		77
1.	Ôn tập	77
2.	Kiểm tra kết thúc môđun	77
3.	Rút kinh nghiệm, cải tiến	77
TÀI LIỆU THAM KHẢO		78

NỘI DUNG GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: LẮP ĐẶT VÀ BẢO TRÌ HỆ THỐNG THỦY LỰC

Mã môn học/mô đun: MĐ11-CĐT

Vị trí, tính chất, vai trò và ý nghĩa của mô đun:

- Vị trí: Mô đun chuyên ngành Cơ điện tử, học trước mô đun Lắp đặt hệ thống cơ điện tử, Bảo trì và vận hành hệ thống cơ điện tử trong chương trình đào tạo nghề Cơ điện tử.
- Tính chất: Là mô đun bắt buộc trong trình đào tạo nghề Cơ điện tử. Mô đun này trang bị cho học viên kiến thức và kỹ năng về lắp đặt và bảo trì hệ thống điều khiển thủy lực trong công nghiệp.
- Vai trò và ý nghĩa của mô đun: Mô đun lắp đặt và bảo trì hệ thống thủy lực là mô đun chuyên ngành trong chương trình đào tạo nghề Cơ điện tử. Mô đun này cung cấp kiến thức, kỹ năng lắp đặt và bảo trì hệ thống thủy lực trong lĩnh vực Cơ điện tử, Tự động hóa.

Mục tiêu của môn học/mô đun:

- Về kiến thức: Hiểu rõ đặc điểm của hệ thống truyền dẫn thủy lực, sơ đồ nguyên lý và hoạt động của cơ cấu chấp hành truyền dẫn thủy lực, nguyên lý hoạt động của các loại van trong hệ thống truyền dẫn thủy lực; Lựa chọn, kiểm tra chức năng, lắp ráp và hiệu chỉnh được các phần tử thủy lực cho sơ đồ hệ thống đã thiết lập; Xác định được phạm vi ứng dụng của truyền động thủy lực; Phân tích nguyên lý hệ thống truyền dẫn thủy lực, khảo sát, thiết kế hệ thống truyền động thủy lực trong điều khiển các thiết bị cơ khí.
- Về kỹ năng: Thiết lập được sơ đồ hệ thống điều khiển truyền động thủy lực theo yêu cầu đặt ra cho những thiết bị công nghệ đơn giản, điển hình; Chạy thử, vận hành và kiểm tra hệ thống điều khiển thủy lực; Phát hiện và khắc phục được các lỗi thông thường trong hệ thống; Thực hiện đúng các quy tắc an toàn trong vận hành, bảo dưỡng các thiết bị của hệ thống truyền động thủy lực.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: Có khả năng làm việc nhóm và độc lập, tác phong trong công nghiệp.

Nội dung của môn học/mô đun:

BÀI 1: KHẢO SÁT HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THỦY LỰC

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B1

Giới thiệu:

Trong bài này sẽ cung cấp cho người học có những kiến thức, khái niệm về hệ thống truyền dẫn thủy lực và những ứng dụng trong hệ thống tự động hóa, cơ điện tử.

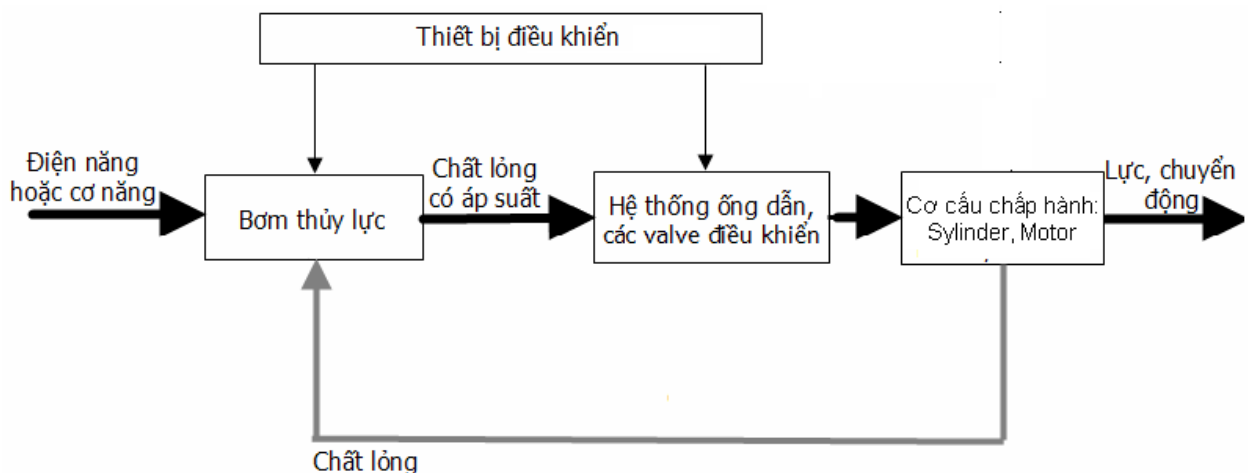
Mục tiêu: Hiểu rõ và vận dụng các đại lượng cơ bản về thủy lực trong thiết kế hệ thống truyền dẫn thủy lực.

Nội dung:

1. Phân tích các đặc tính của thủy lực

Hệ thống thủy lực (Hydraulic systems) được sử dụng nhiều trong ngành chế tạo máy hiện đại và trong công nghiệp lắp ráp. Ngoài ra, công nghệ thủy lực còn được ứng dụng trong một số lĩnh vực đặc biệt khác như hàng hải, khai thác hầm mỏ, hàng không...

Trong hệ thống thủy lực, chất lỏng có áp suất đóng vai trò trung gian truyền lực và chuyển động cho máy công nghệ. Quá trình biến đổi và truyền tải năng lượng được mô tả trên hình 1.1



Hình 1.1

Các ứng dụng cơ bản của thủy lực có thể chia thành hai lĩnh vực chính:

Thiết bị thủy lực di chuyển (Mobile hydraulics): di chuyển bằng bánh xe hoặc đường ray. Phần lớn trong số này có đặc trưng là sử dụng các van thường được điều khiển bằng tay.

Thiết bị thủy lực cố định (stationary hydraulics): làm việc ở một vị trí cố định, do đó thường sử dụng các van điện từ kết hợp với các thiết bị điều khiển điện tử hiện đại.

So sánh công nghệ thủy lực với các dạng khác:

Xét về vai trò tạo ra lực, chuyển động và các tín hiệu, ta so sánh 3 công nghệ thường sử dụng: điện, khí nén và thủy lực..

2. Ứng dụng các đại lượng vật lý của thủy lực

2.1 Áp suất thủy tĩnh

Trong các chất lỏng, áp suất (p suất do trọng lượng và áp suất do ngoại lực) tác động lên mỗi phần tử chất lỏng không phụ thuộc vào hình dạng thùng chứa

$$p_F = \frac{F}{A}$$

$$\frac{F_1}{A_1} = p_F = \frac{F_2}{A_2} \vee \frac{l_2}{l_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{F_1}{F_2}$$

Trong đó:

ρ - khối lượng riêng của chất lỏng;

g - gia tốc trọng trường;

p_s - p suất do lực trọng trường;

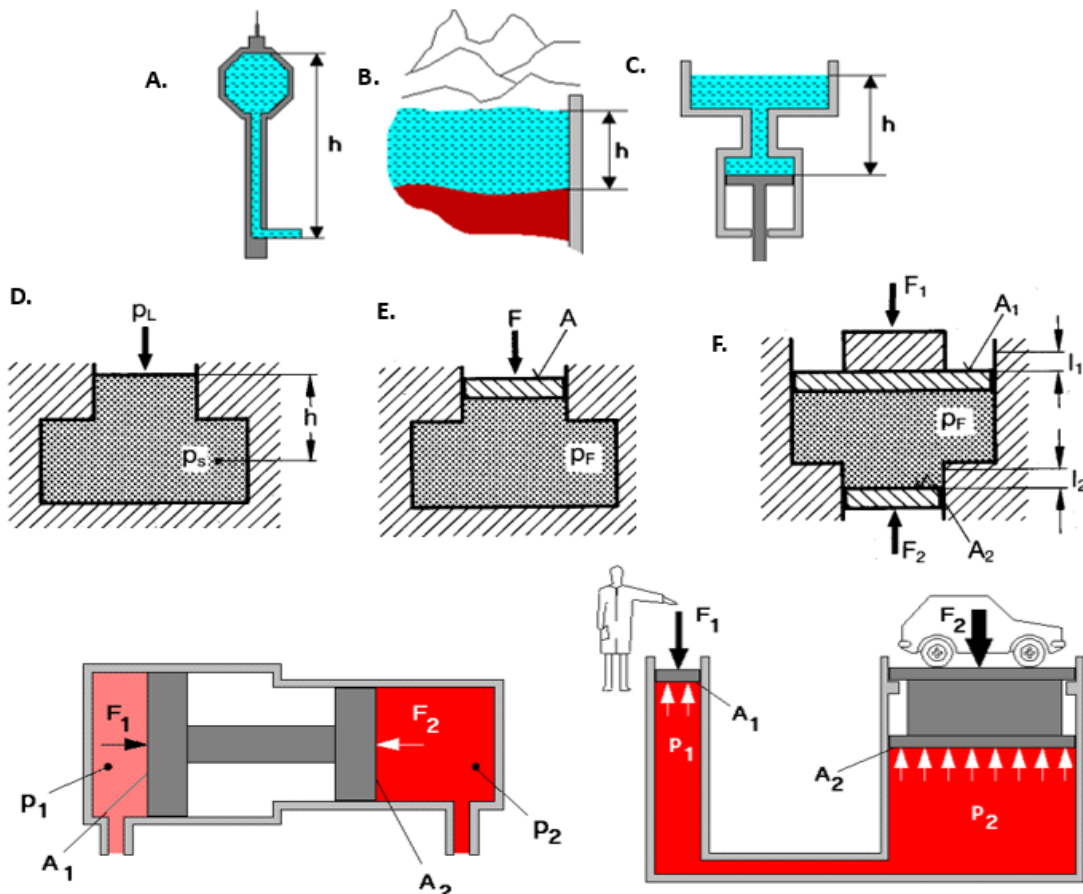
p_L - p suất khí quyển;

p_F - p suất của tải trọng ngoài;

A - diện tích bề mặt tiếp xúc;

F - tải trọng ngoài.

h - chiều cao của cột nước;

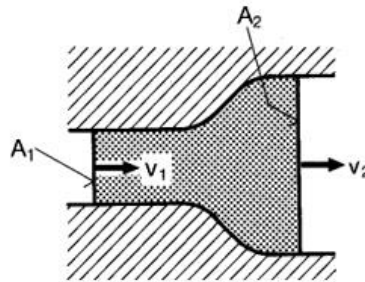


2.2 Phương trình dòng chảy liên tục

Lưu lượng chảy trong đường ống từ vị trí 1 đến vị trí 2 là không đổi. Lưu lượng Q của chất lỏng qua mặt cắt S của ống bằng nhau trong toàn ống (điều kiện liên tục). Ta có phương trình dòng chảy như sau:

$$Q = S.v = \text{Hằng số}$$

với v là vận tốc chảy trung bình qua mặt cắt S .



Trong đó:

Q - lưu lượng dòng chảy tại vị trí 1 và vị trí 2 [m^3/s]

v_1 - vận tốc dòng chảy tại vị trí 1 [m/s]

v_2 - vận tốc dòng chảy tại vị trí 2 [m/s]

A_1 - tiết diện dòng chảy tại vị trí 1 [m^2]

A_2 - tiết diện dòng chảy tại vị trí 2 [m^2]

Nếu tiết diện chảy là hình tròn, ta viết được như sau:

$$v_1 \cdot \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} = v_2 \cdot \frac{d_2^2 \cdot \pi}{4}$$

Vận tốc dòng chảy tại vị trí 2:

$$v_2 = v_1 \cdot \frac{d_1^2}{d_2^2} = v_1 \cdot \sqrt{\frac{d_1}{d_2}}$$

Trong đó : d_1, d_2 là đường kính ống tại vị trí 1 và vị trí 2

2.3 Phương trình Bernulli

Áp suất tại 1 điểm chất lỏng đang chảy, theo hình ta có:

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} = \text{Hằng số}$$

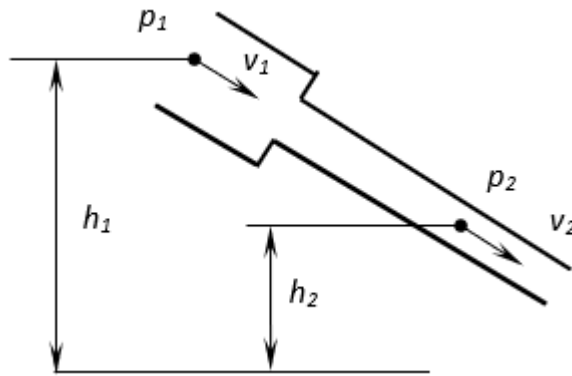
Trong đó :

$p + \rho.g.h$ - áp suất thủy tĩnh;

$$\rho \frac{v^2}{2} = \frac{\gamma v^2}{2g}$$

- áp suất thủy động;

$\gamma = \rho \cdot g$ - trọng lượng riêng.



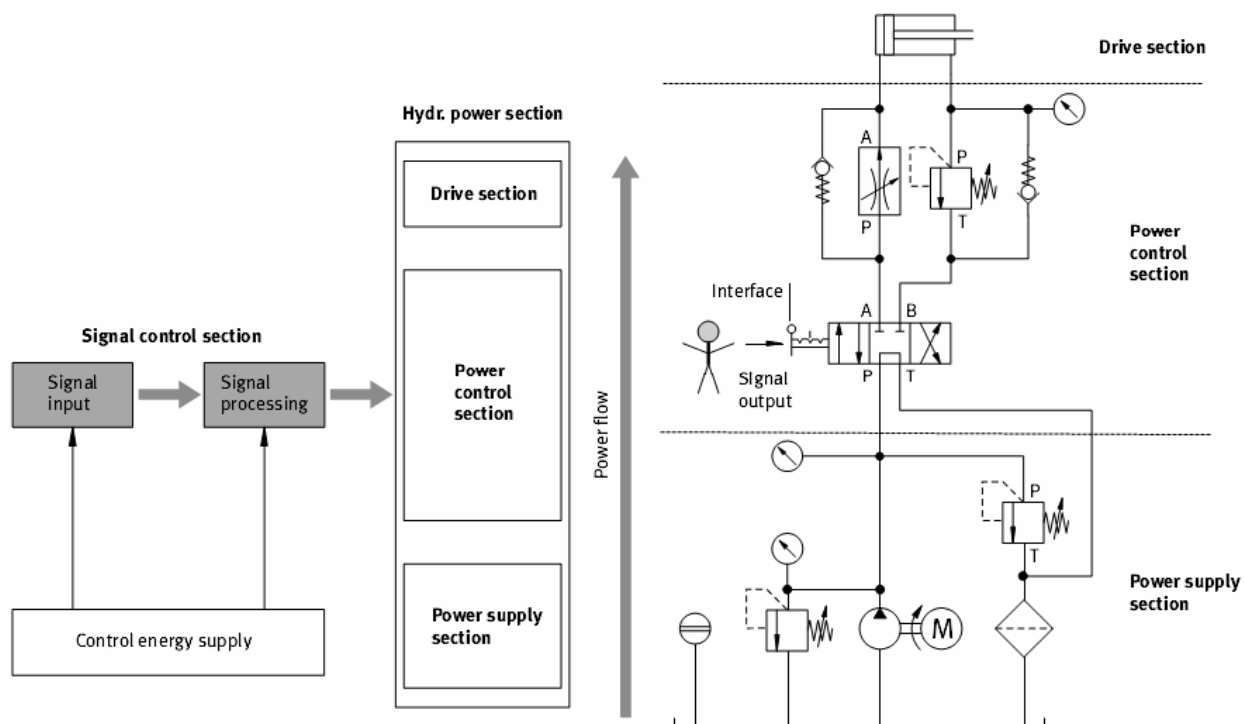
3. Khảo sát hệ thống truyền dẫn thủy lực

Hệ thống thủy lực, cũng giống như hệ thống điện – khí nén, được chia thành ba phần chính:

Phần nguồn thủy lực (Power supply section) nén chất lỏng (dầu) đến áp suất nhất định. Thiết bị chính gồm động cơ M (động cơ điện hoặc động cơ đốt trong) dẫn động bơm, chúng thực hiện việc biến đổi điện năng hoặc cơ năng thành năng lượng thủy lực tích lũy trong chất lỏng có áp suất. Trong khối này còn phải có các thiết bị như van an toàn, van điều áp, dụng cụ chỉ thị...

Phần điều khiển thủy lực (Power control section) điều khiển, duy trì hướng chuyển động, giá trị lực tác động của các phần tử dẫn động, gồm các van điện từ, van điều chỉnh lưu lượng... các phần tử điều khiển nhận các tín hiệu điều khiển từ khâu signal control section thường gồm các phần tử cấp tín hiệu đầu vào (signal input) và các khâu xử lý tín hiệu (signal processing)

Phần các cơ cấu dẫn động (Drive section) như sylinder, motor thực hiện biến đổi năng lượng thủy lực (giải phóng áp suất chất lỏng) thành cơ năng dẫn động cho các thiết bị công nghệ.



Hình 1.2

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Trình bày các đặc tính của thủy lực
2. Kỹ thuật điều khiển thủy lực cần quan tâm các đại lượng vật lý nào?
3. Thực hành khảo sát hệ thống truyền dẫn thủy lực

BÀI 2: ỨNG DỤNG HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THỦY LỰC

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B2

Giới thiệu:

Trong bài này sẽ giới thiệu cho người học về kỹ thuật điều khiển thủy lực và những ứng dụng trong hệ thống tự động hóa, cơ điện tử... để thực hiện những bài toán ứng dụng về điện, thủy lực trong công nghiệp

Mục tiêu: Ứng dụng thủy lực thiết kế hệ thống truyền dẫn thủy lực trong điều khiển thiết bị.

Nội dung chính:

1. Ứng dụng thủy lực trong điều khiển

Hệ thống điều khiển bằng thủy lực được sử dụng ở những lĩnh vực có khả năng nguy hiểm nhiều nhất như: cháy, nổ..., ví dụ như các thiết bị phun sơn, các loại đồ gá, kẹp chi tiết, plastic, hoặc được sử dụng trong những lĩnh vực sản xuất các thiết bị điện tử. Ngoài ra hệ thống điều khiển bằng khí nén được sử dụng trong các dây chuyền rửa tự động, trong các thiết bị vận chuyển và kiểm tra lò hơi, thiết bị mạ điện, đóng gói, bao bì và trong công nghiệp hóa chất.

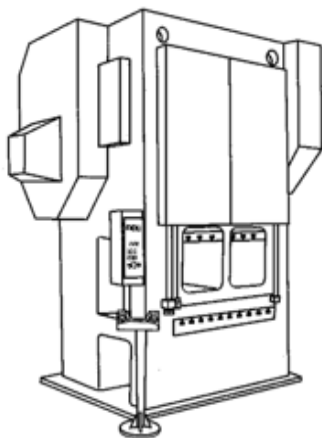
2. Ứng dụng thủy lực trong truyền động

Các dụng cụ, thiết bị máy va đập: máy khai thác đá, khai thác than, xây dựng hầm mỏ, đường hầm ...

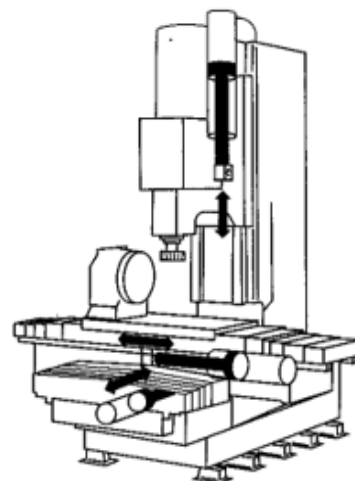
Truyền động quay: các động cơ quay với công suất lớn, mặc dù giá thành đắt gấp 10 đến 15 lần so với động cơ điện có cùng công suất, nhưng thể tích và trọng lượng nhỏ hơn 30%. Những dụng cụ vặn vít từ M4 đến M30, máy khoan có công suất khoảng 3,5kW, máy mài có công suất khoảng 2,5kW

Truyền động thẳng: được sử dụng trong các đồ gá kẹp chặt, các thiết bị đóng gói, máy gia công gỗ, trong các thiết bị làm lạnh, cũng như trong các hệ thống phanh hãm của ô tô.

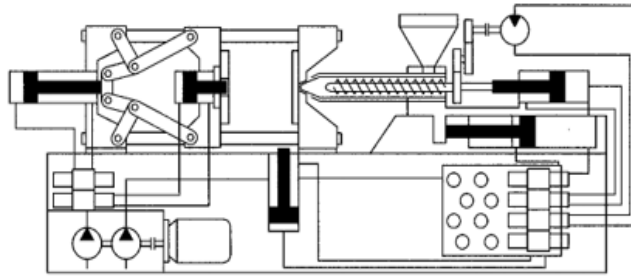
Trong các hệ thống đo và kiểm tra, trong các hệ thống vận chuyển xi măng...



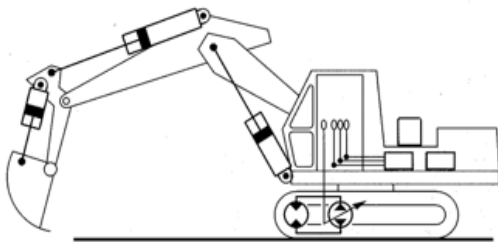
1. MÁY DẬP



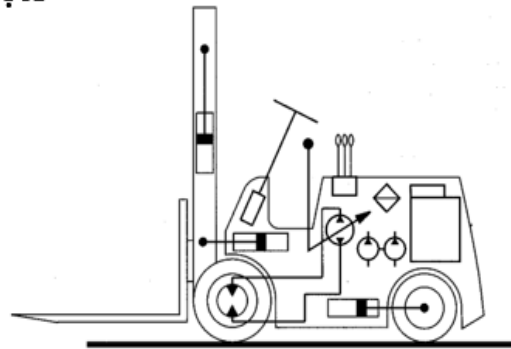
2. MÁY PHAY



1.MÁY ÉP NHỰA



1.MÁY XÚC



1.MÁY NÂNG CHUYỂN

3. Phân tích ưu nhược điểm của hệ thống truyền dẫn thủy lực

Ưu điểm

- Truyền được công suất cao và lực lớn nhờ các cơ cấu tương đối đơn giản, hoạt động với độ tin cậy cao nhưng đòi hỏi ít về chăm sóc, bảo dưỡng.
- Điều chỉnh được vận tốc làm việc tinh và không cấp, dễ thực hiện tự động hóa theo điều kiện làm việc hay theo chương trình cho sẵn.
- Kết cấu gọn nhẹ, vị trí của các phần tử dẫn và bị dẫn không lệ thuộc với nhau, các bộ phận nối thường là những đường ống dễ đổi chỗ.
- Có khả năng giảm khối lượng và kích thước nhờ chọn áp suất thủy lực cao.
- Nhờ quán tính nhỏ của bơm và động cơ thủy lực, nhờ tính chịu nén của dầu nén có thể sử dụng ở vận tốc cao mà không sợ bị va đập mạnh như trong trường hợp cơ khí hay điện.
- Dễ biến đổi chuyển động quay của động cơ thành chuyển động tịnh tiến của cơ cấu chấp hành.
- Dễ đề phòng quá tải nhờ van an toàn
- Dễ theo dõi và quan sát bằng áp kế, kể cả các hệ phức tạp, nhiều mạch.
- Tự động hóa đơn giản, kể cả các thiết bị phức tạp, bằng cách dùng các phần tử tiêu chuẩn hóa.

Nhược điểm

- Mát mát trong đường ống dẫn và rò rỉ bên trong các phần tử, làm giảm hiệu suất và hạn chế phạm vi sử dụng.

- Khó giữ được vận tốc không đổi khi phụ tải thay đổi do tính nén được của chất lỏng và tính đàn hồi của đường ống dẫn.

- Khi mới khởi động, nhiệt độ của hệ thống chưa ổn định, vận tốc làm việc thay đổi do độ nhớt của chất lỏng thay đổi.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Nêu một số ứng dụng thủy lực trong điều khiển công nghiệp
2. Liệt kê các ứng dụng điển hình của truyền động thủy lực trong thực tế
3. Phân tích ưu nhược điểm của hệ thống truyền động thủy lực. So sánh với một số hệ thống truyền động điện, cơ khí...đã học

BÀI 3: KHẢO SÁT BƠM THỦY LỰC VÀ THIẾT BỊ PHÂN PHỐI

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B3

Giới thiệu:

Hệ thống thiết bị phân phối thủy lực có nhiệm vụ chuyển dầu thủy lực từ bơm thủy lực đến hệ thống phân phối và điều khiển, cơ cấu chấp hành

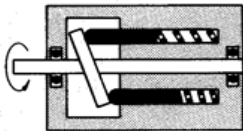
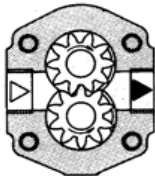
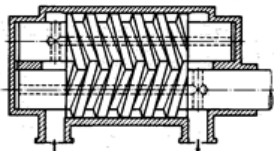
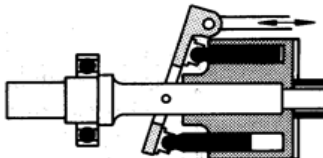
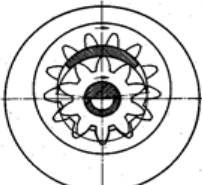
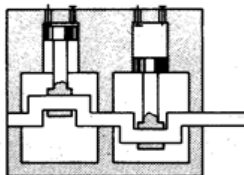
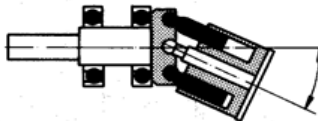
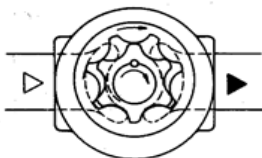
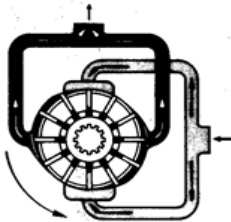
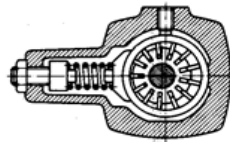
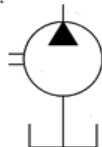
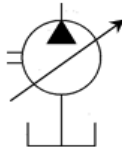
Yêu cầu đối với hệ thống thiết bị phân phối thủy lực là bảo đảm áp suất p , lưu lượng Q và chất lượng của thủy lực, đồng thời về tổn thất áp suất đối với hệ thống thiết bị phân phối thủy lực.

Mục tiêu: Khảo sát nguyên lý máy bơm thủy lực và thiết bị phân phối thủy lực.

Nội dung chính:

1. Khảo sát bơm thủy lực

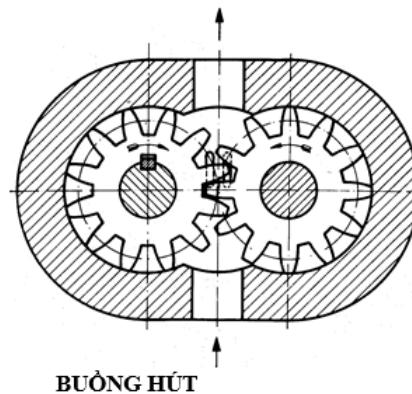
1.1. Các loại bơm

Bơm với lưu lượng cố định		Bơm với lưu lượng thay đổi	
	 Bơm pittông hướng trục	 Bơm pittông hướng tâm	
 Bơm bánh răng ăn khớp ngoài	 Bơm trục vít	 Bơm pittông hướng trục (truyền bằng đĩa nghiêng)	
 Bơm bánh răng ăn khớp trong	 Bơm pittông dây	 Bơm pittông hướng trục (truyền bằng khớp cầu)	
 Bơm rôto	 Bơm cánh gạt kép	 Bơm cánh gạt đơn	
Ký hiệu		Ký hiệu	

1.2. Bơm bánh răng

Nguyên lý làm việc

Nguyên lý làm việc của bơm bánh răng là thay đổi thể tích: khi thể tích của buồng hút A tăng, bơm hút dầu, thực hiện chu kì hút, và khi thể tích giảm, bơm đẩy dầu ra ở buồng B, thực hiện chu kì nén. Nếu như trên đường dầu bị đẩy ra ta đặt một vật cản (ví dụ như van), dầu bị chặn sẽ tạo nên một áp suất nhất định phụ thuộc vào độ lớn của sức cản và kết cấu bơm.

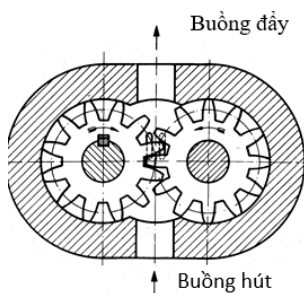


Phân loại

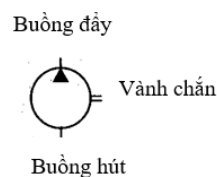
Bơm bánh răng là loại bơm dùng rộng rãi nhất vì nó có kết cấu đơn giản, dễ chế tạo. Phạm vi sử dụng của bơm bánh răng chủ yếu ở những hệ thống có áp suất nhỏ trên các máy khoan, doa, bào, phay, máy tổ hợp... Phạm vi áp suất sử dụng của bơm bánh răng hiện nay có thể từ $10 \div 200$ bar.

Bơm bánh răng gồm có: loại bánh răng ăn khớp ngoài hoặc ăn khớp trong, có thể là răng thẳng, răng nghiêng, và răng chữ V.

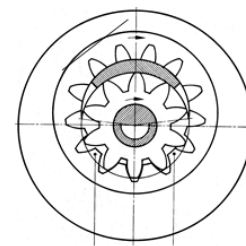
Loại bánh răng ăn khớp ngoài được dùng rộng rãi vì dễ chế tạo hơn, nhưng bánh răng ăn khớp trong thì có kích thước gọn nhẹ hơn.



BƠM BÁNH RĂNG ĂN KHỚP NGOÀI



KÝ HIỆU BƠM



BƠM BÁNH RĂNG ĂN KHỚP TRONG

Lưu lượng bơm bánh răng.

Khi tính lưu lượng dầu, ta coi thể tích dầu được đẩy ra khỏi rãnh răng bằng với thể tích của răng, tức là không tính đến khe hở chân răng và lấy hai bánh răng có kích thước như nhau.

Nếu ta đặt: m - mô đun của bánh răng [cm];

d - đường kính chia bánh răng [cm];

b - bề rộng bánh răng [cm];

n - số vòng quay trong một phút [vg/ph];

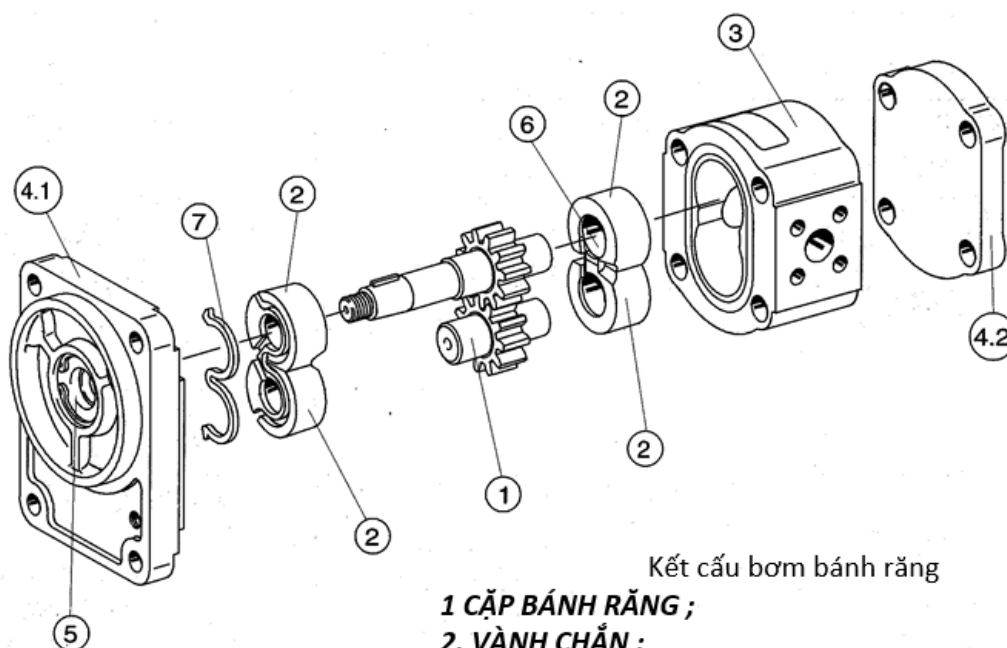
thì lượng dầu do hai bánh răng chuyển đi khi nó quay một vòng:

$$q_v = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot m \cdot b \quad [\text{cm}^3/\text{vòng}]$$

Nếu gọi z là số răng, tính đến hiệu suất thể tích η_t của bơm và số vòng quay n, thì lưu lượng bơm bánh răng sẽ là:

$$Q = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot m \cdot b \cdot z \cdot n \cdot \eta_t \quad [\text{cm}^3/\text{phút}]$$

Kết cấu bơm bánh răng

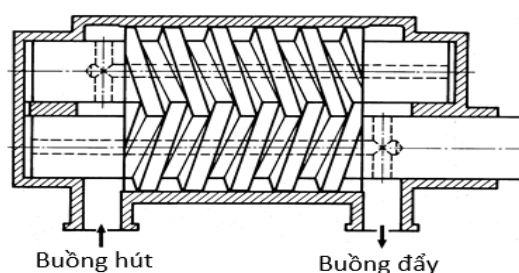


Kết cấu bơm bánh răng

- 1 CẶP BÁNH RĂNG ;**
- 2. VÀNH CHẮN ;**
- 3. THÂN BƠM ;**
- 4.1 MẶT BÍCH ;**
- 4.2 MẶT BÍCH ;**
- 5. VÒNG CHẮN DẦU Ở TRỤC QUAY ;**
- 6. Ố ĐỖ ;**
- 7. VÒNG CHẮN ĐỂ ĐIỀU CHỈNH ĐỘ HỖ MẶT HÔNG CỦA CẶP BÁNH RĂNG VÀ VÀNH CHẮN.**

1.3. Bơm trục vít

Bơm trục vít là sự biến dạng của bơm bánh răng. Nếu bánh răng riêng có số răng nhỏ, chiều dày và góc nghiêng của răng lớn thì bánh răng sẽ thành trục vít. Bơm trục vít thường có 2 trục vít ăn khớp với nhau



Bơm trục vít thường được sản xuất thành 3 loại :

Loại áp suất thấp: $p = 10 \div 15 \text{ bar}$

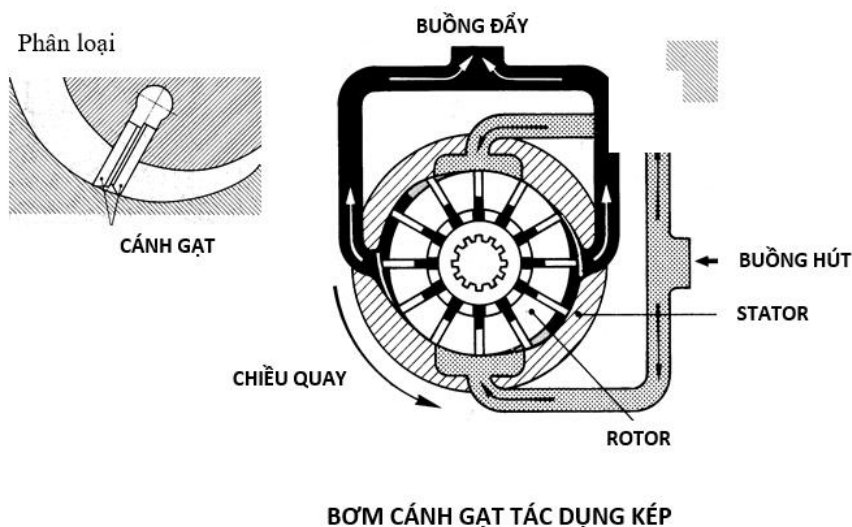
Loại áp suất trung bình: $p = 30 \div 60 \text{ bar}$

Loại áp suất cao: $p = 60 \div 200 \text{ bar}$

Bơm trục vít có đặc điểm là dầu được chuyển từ buồng hút sang buồng nén theo chiều trục, và không có hiện tượng tràn dầu ở chân ren.

Nhược điểm của bơm trục vít là chế tạo trục vít khá phức tạp. Ưu điểm căn bản là chạy êm, độ nhấp nhô lưu lượng nhỏ.

1.4. Bơm cánh gạt



Bơm cánh gạt cũng là loại bơm được dùng rộng rãi sau bơm bánh răng, và cũng chủ yếu dùng ở hệ thống có áp suất thấp và trung bình. So với bơm bánh răng, bơm cánh gạt bảo đảm một lưu lượng nhiều hơn, hiệu suất thể tích cao hơn. Kết cấu của bơm cánh gạt có nhiều loại khác nhau, nhưng có thể chia làm hai loại chính :

- Bơm cánh gạt đơn

- Bơm cánh gạt tác dụng kép.

Bơm cánh gạt đơn là khi trục quay một vòng, nó thể hiện một chu kì làm việc bao gồm một lần hút và một lần nén.

Bơm cánh gạt kép là khi trục vít quay một vòng, nó thể hiện hai chu kì làm việc bao gồm hai lần hút và hai lần nén.

1.5. Bơm piston

Phân loại :

Bơm pittông là loại bơm dựa trên nguyên tắc thay đổi thể tích của cơ cấu pittông-xi lanh. Vì bề mặt làm việc của cơ cấu này là mặt trụ, do đó nó dễ dàng đạt được độ chính xác gia công cao, bảo đảm hiệu suất thể tích tốt, có khả năng thực hiện áp suất làm việc lớn (áp suất lớn nhất có thể đạt được là $p = 700 \text{ bar}$).

Bơm pittông thường dùng ở những hệ thống dầu ép cần áp suất cao và lưu lượng lớn, như là máy trượt, máy xúc, máy nén...

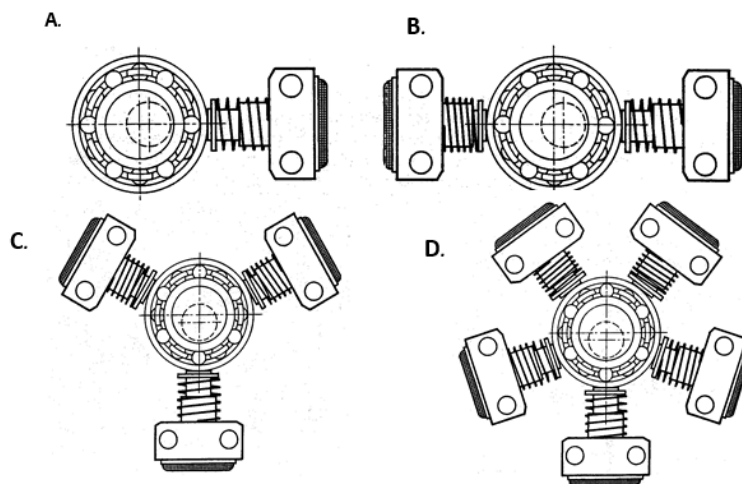
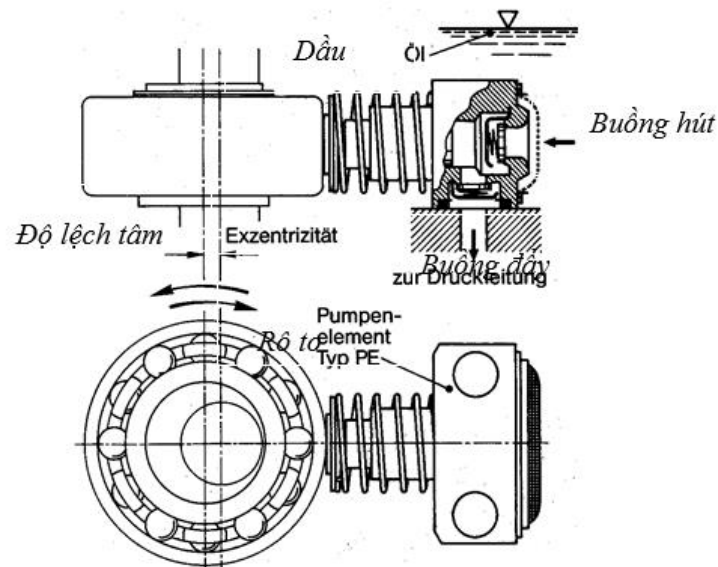
Dựa trên cách bố trí pittông, bơm có thể phân thành hai loại:

Bơm pittông hướng tâm.

Bơm pittông hướng trục..

Bơm pittông có thể chế tạo với lưu lượng cố định, hoặc lưu lượng điều chỉnh được.

Bơm pittông hướng tâm



Một số kết cấu của bơm pittông hướng tâm

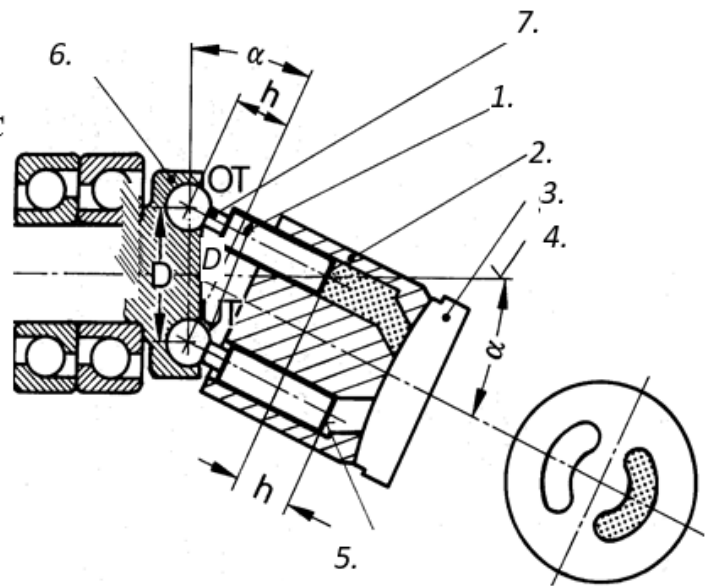
- A. Bơm pittông hướng tâm đơn
- B. Bơm pittông hướng tâm kép
- C. Bơm pittông hướng tâm 3 pittông
- D. Bơm pittông hướng tâm 5 pittông

1.6. Bơm Pisto nhướng trục

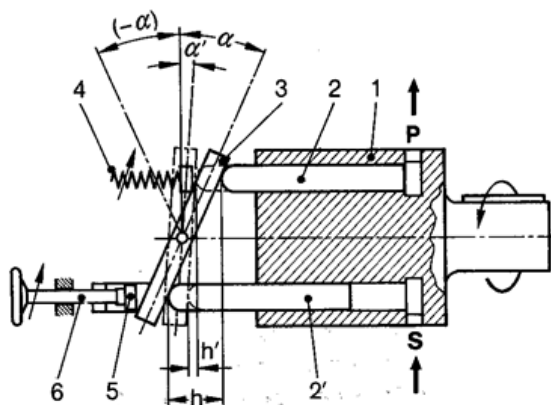
Bơm pittông hướng trục là loại bơm pittông đặt song song với trục của rôto và được truyền bằng khớp hoặc bằng đĩa nghiêng. Ngoài những ưu điểm như của bơm pittông hướng tâm, bơm pittông hướng trục còn có ưu điểm nữa là kích thước của nó nhỏ gọn hơn, khi cùng một loại với bơm hướng tâm.

BƠM PÍTÔNG HƯỚNG TRỤC

1. PÍTÔNG
2. XILANH
3. ĐĨA DẪN DẦU
4. ĐỘ NGHIÊNG
5. PÍTÔNG
6. TRỤC TRUYỀN ĐỘNG



Bơm pittông hướng trục hầu hết là điều chỉnh lưu lượng được. Trong công nghiệp người ta sử dụng bơm này, khi lưu lượng yêu cầu ít nhất là 500 lít / phút. Ở áp suất lớn, lưu lượng nhỏ, bơm chỉ làm việc ở chế độ không liên tục, do khả năng là nguội kém và chóng mòn.



ĐIỀU CHỈNH LƯỢNG BƠM PÍTÔNG HƯỚNG TRỤC

1. Thân bơm
2. PittôngPíttoâng;
3. Đĩa Nghiêng
4. Lò xo
- 5,6. Tay quay điều chỉnh góc nghiêng α .

2. Khảo sát thiết bị phân phối trong hệ thống truyền dẫn thủy lực

2.1. Bể dầu

Nhiệm vụ

Bể dầu có nhiệm vụ chính như sau :

- Cung cấp dầu cho hệ thống làm việc theo chu trình kín (cấp và nhận dầu chảy về)
- Giải tỏa nhiệt sinh ra trong quá trình bơm dầu làm việc.

- Lắng đọng các chất cặn bã trong quá trình làm việc.
- Tách nước.

Chọn kích thước bể dầu

Đối với các loại bể dầu di chuyển, ví dụ bể dầu trên các xe vận chuyển thì thể tích bể dầu được chọn như sau : $V = 1,5.q_v$

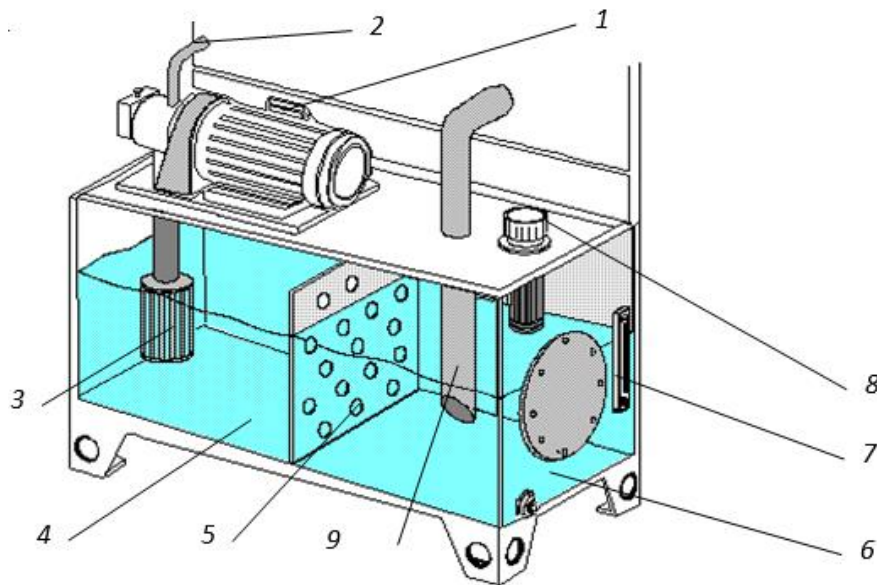
Đối với các loại bể dầu cố định, ví dụ bể dầu trong các máy, dây chuyền, thì thể tích bể dầu chọn như sau:

$$V = (3,0 - 5,0).q_v$$

Trong đó: V [lít]

q_v [lít/phút]

Kết cấu của bể dầu



1 ĐỘNG CƠ ĐIỆN

4. PHÍA HÚT

7 MẮT DẦU

2. ỐNG HÚT

5. VÁCH NGĂN

8. ĐỔ DẦU

3. BỘ LỌC

6. PHÍA XẢ

9. ỐNG XẢ

Bể dầu được ngăn làm hai ngăn bởi một màng lọc (5). Khi mở động cơ (1), bơm dầu làm việc, dầu được hút lên qua bộ lọc (3) cấp cho hệ thống điều khiển, dầu xả về được cho vào một ngăn khác.

Dầu thường đổ qua bể qua một cửa (8) bố trí trên nắp bể lọc và ống hút bộ lọc (9) được đặt vào gần sát đáy bể chứa. Có thể kiểm tra mức dầu đạt yêu cầu nhờ mắt dầu (7).

Nhờ các màng lọc và bộ lọc, dầu cung cấp cho hệ thống điều khiển đảm bảo sạch. Sau một thời gian làm việc định kỳ (tùy theo mức độ cụ thể ở từng máy cũng như các chế độ làm việc ở từng nhà máy cụ thể) bộ lọc phải được tháo ra thay mới. Trên đường ống cấp dầu (sau khi qua bơm) người ta thường gắn vào một van tràn để điều chỉnh áp suất dầu cung cấp và đảm bảo an toàn cho đường ống cấp dầu.

2.2. Bộ lọc dầu

Nhiệm vụ

Trong quá trình làm việc, dầu không tránh khỏi bị nhiễm bẩn do các chất bẩn bên ngoài vào, hoặc do bản thân dầu tạo nên. Những chất bẩn ấy sẽ làm kẹt các khe hở, các tiết diện chảy có kích thước nhỏ trong các cơ cấu dầu ép, gây nên những trở ngại, hư hỏng trong hoạt động của hệ thống. Do đó trong các hệ thống dầu ép đều dùng bộ lọc dầu để ngăn ngừa chất bẩn thâm nhập vào bên trong các cơ cấu, phân tử dầu ép.

Bộ lọc dầu thường được đặt ở ống hút bơm dầu. Trong trường hợp cần dầu sạch hơn, đặt thêm một bộ nữa ở cửa ra của bơm, và một ống xả ở hệ thống dầu ép.

Phân loại theo kích thước lọc

Tùy thuộc vào kích thước chất bẩn có thể lọc được, bộ lọc dầu có thể phân thành các loại sau:

Bộ lọc thô: có thể lọc những chất bẩn đến 0.1mm.

Bộ lọc trung bình: có thể lọc những chất bẩn đến 0.01mm.

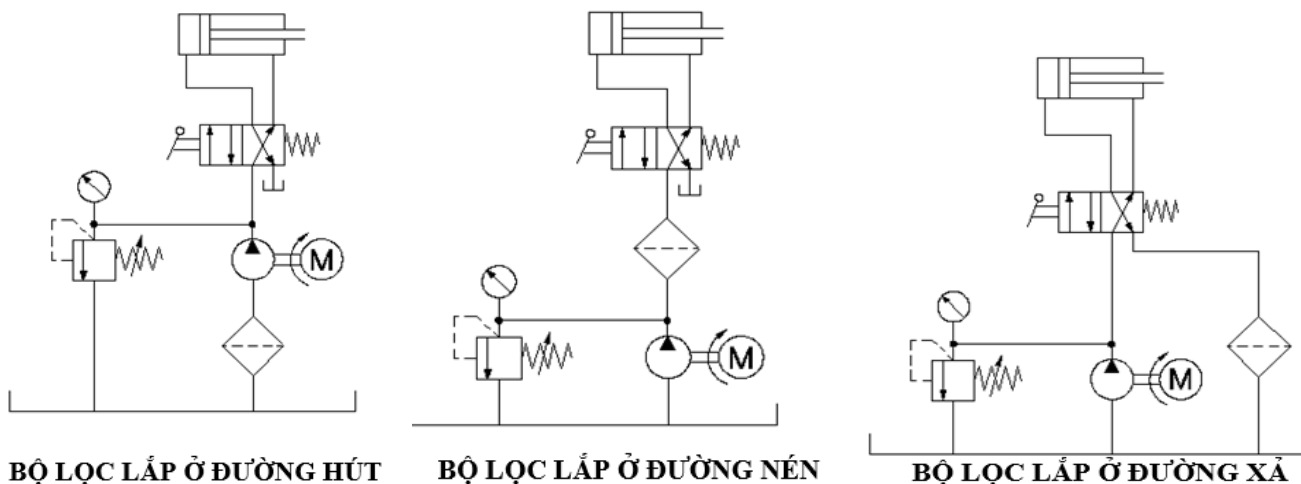
Bộ lọc tinh: có thể lọc những chất bẩn đến 0.005mm.

Bộ lọc đặc biệt tinh: có thể lọc được những chất bẩn đến 0.001mm.

Các hệ thống dầu trong máy công cụ thường dùng bộ lọc trung bình và bộ lọc tinh. Bộ lọc đặc biệt tinh chủ yếu dùng ở các phòng thí nghiệm.

Cách lắp bộ lọc trong hệ thống lọc

Cách lắp bộ lọc trong hệ thống: tùy theo yêu cầu chất lượng của dầu trong hệ thống điều khiển, mà có thể lắp bộ lọc dầu theo các vị trí khác nhau.



Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Trình bày các loại máy bơm thủy lực phổ biến hiện nay. Thực hành khảo sát máy bơm thủy lực hiện có trong phòng thực hành.
2. Thiết bị phân phối thủy lực gồm các phần tử nào? Thực hành khảo sát thiết bị phân phối khí nén trong phòng thực hành

BÀI 4: BẢO TRÌ BƠM THỦY LỰC VÀ THIẾT BỊ PHÂN PHỐI

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B4

Giới thiệu:

Thủy lực được tạo ra từ máy bơm thủy lực từ bể dầu chứa đựng nhiều chất bẩn, độ bẩn có thể có những mức độ khác nhau. Chất bẩn bao gồm bụi, những phần tử cặn của chất bôi trơn. Hơn nữa trong quá trình nén, nhiệt độ thủy lực tăng lên, có thể gây nên quá trình oxy hóa một số phần tử kể trên. Vì vậy cần bảo trì bơm thủy lực và thiết bị phân phối trong hệ thống điều khiển thủy lực

Mục tiêu: Bảo trì, bảo dưỡng máy nén khí và thiết bị phân phối thủy lực

Nội dung chính:

1. Bảo trì bơm thủy lực

Nguyên lý chuyển đổi năng lượng.

- Bơm và động cơ dầu có chức năng khác nhau. Bơm là phần tử tạo ra năng lượng, còn động cơ dầu là thiết bị tiêu thụ năng lượng này. Tùy theo kết cấu vào phương pháp tính toán của bơm và động cơ dầu cùng loại giống nhau.
- Bơm dầu là một cơ cấu biến đổi năng lượng, dùng để biến cơ năng thành năng lượng của dầu (dòng chất lỏng). Trong hệ thống dầu ép thường chỉ dùng bơm thể tích, tức là loại bơm thực hiện việc biến đổi năng lượng bằng cách thay đổi thể tích bình làm việc, khi thể tích của buồng làm việc tăng, bơm rút dầu, thực hiện chu kỳ hút, và khi thể tích của buồng giảm, bơm đẩy dầu ra thực hiện chu kỳ nén. Tùy thuộc vào lượng dầu do bơm đẩy ra trong một chu kỳ làm việc, ta có thể phân ra hai loại bơm thể tích:
 - Bơm có lưu lượng cố định, gọi tắt là bơm cố định
 - Bơm có lưu lượng có thể điều chỉnh, gọi tắt là bơm điều chỉnh

Động cơ dầu là thiết bị dùng để biến năng lượng của dòng chất lỏng thành động năng quay trên trục động cơ. Quá trình biến đổi năng lượng dầu có áp suất được đưa vào buồng công tác của động cơ. Dưới tác dụng của áp suất, các phần tử của động cơ được quay.

- Những thông số cơ bản của động cơ dầu là lưu lượng của một vòng quay và hiệu áp suất ở đường vào và đường ra.
- Thể tích dầu tải đi trong 1 vòng (hành trình)

Nếu ta gọi:

V_1 : thể tích dầu tải đi trong 1 vòng (hành trình)

A : Diện tích mặt cắt ngang

h : Hành trình pittông

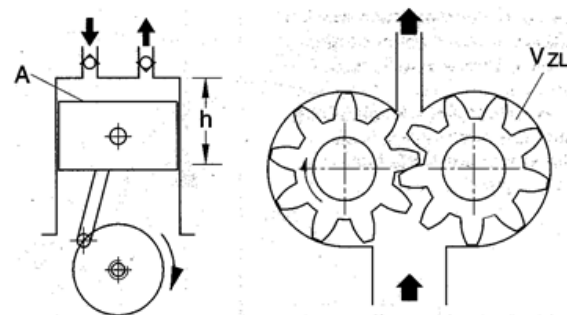
V_{ZL} : Thể tích khoảng hở giữa hai răng

Z : Số răng của bánh răng

Ta có thể tích dầu tải đi trong 1 vòng (hành trình)

$$V_1 = A.h \quad 1 \text{ hành trình}$$

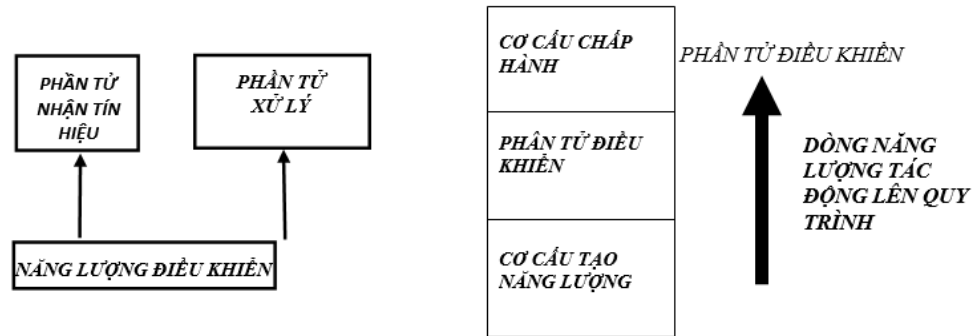
$$V_1 \approx V_{ZL}.Z.2 \quad 1 \text{ vòng}$$



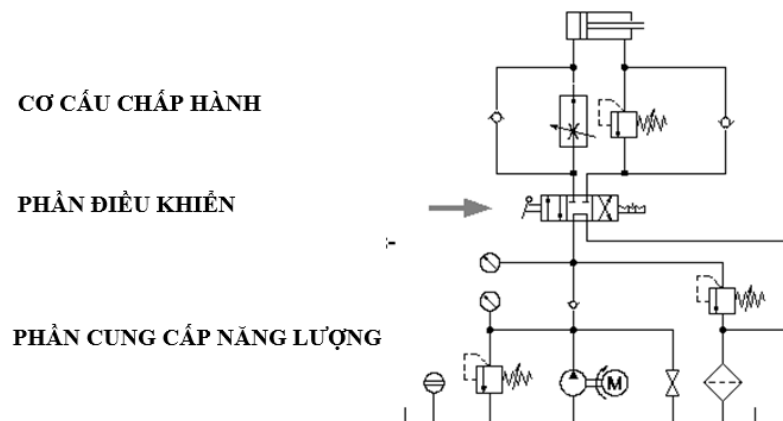
Hệ thống điều khiển bằng thủy lực được mô tả qua sơ đồ, gồm các cụm và phần tử chính, có chức năng sau :

- Cơ cấu tạo năng lượng: bơm dầu, bộ lọc...
- Phần tử nhận tín hiệu: các loại nút ấn...
- Phần tử xử lý : van áp suất, van điều khiển từ xa..
- Phần tử điều khiển : van đảo chiều....
- Cơ cấu chấp hành : xilanh, động cơ dầu.

Năng lượng để điều khiển có thể : bằng thủy lực hoặc bằng điện.



Sơ đồ cấu trúc hệ thống điều khiển bằng thủy lực



2. Bảo trì thiết bị phân phối trong hệ thống truyền dẫn thủy lực

2.1. Van áp suất

Van áp suất dùng để điều chỉnh áp suất, tức là cố định hoặc tăng, giảm trị số áp suất trong hệ thống điều khiển bằng thủy lực.

Phân loại

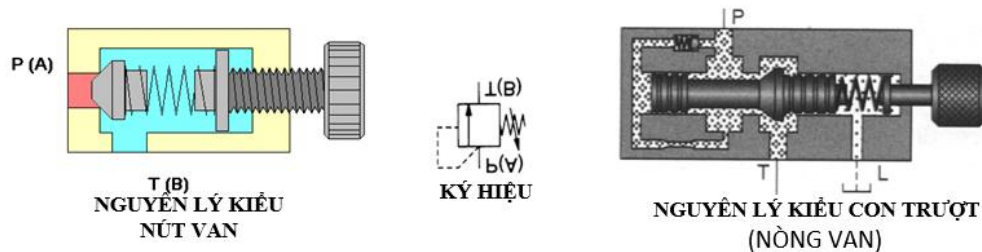
- Van tràn
- Van giảm áp
- Van đóng mở nối tiếp
- Van cản

2.2. Van tràn

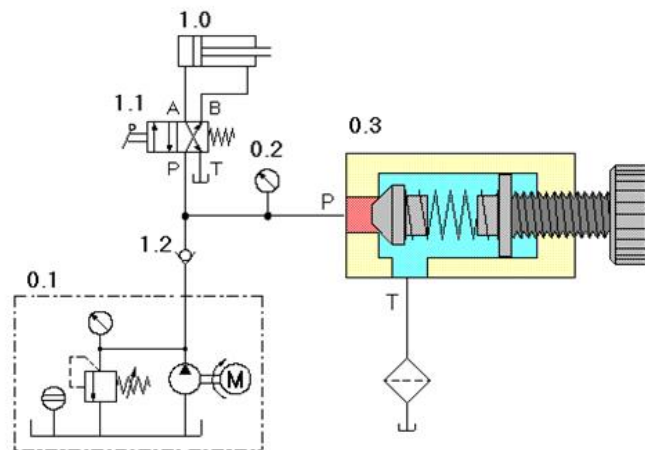
Dùng để hạn chế việc tăng áp suất chất lỏng trong hệ thống thủy lực vượt quá trị số qui định.

Van tràn điều khiển trực tiếp

Nguyên tắc làm việc của van tràn dựa trên sự cân bằng tác dụng của những lực ngược chiều nhau trên nút van hoặc con trượt



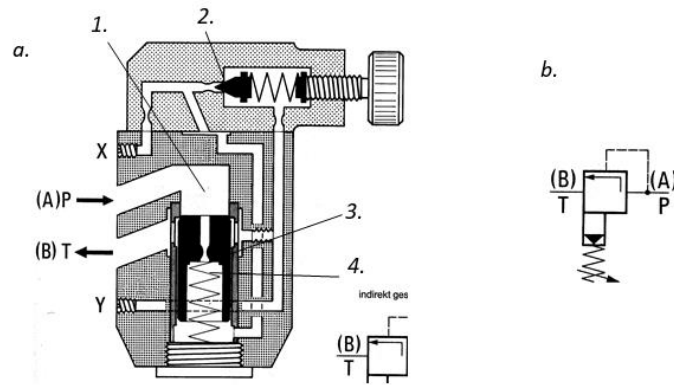
Ví dụ lắp van tràn điều khiển trực tiếp vào hệ thống điều khiển bằng thủy lực.



Mạch thủy lực có lắp van tràn điều khiển trực tiếp

2.3. Van tràn điều khiển gián tiếp

Van tràn điều khiển trực tiếp không sử dụng trong các hệ thống thủy lực có áp suất cao, vì các kích thước của van, nút van, lực lò xo phải lớn vượt khả năng cho phép. Để giảm lực lò xo ở điều kiện áp suất và lưu lượng lớn, đồng thời tăng độ nhạy của van và ổn định về áp suất trong van, người ta sử dụng Van tràn điều khiển gián tiếp. Nguyên lý làm việc: khi áp suất ở (1) tăng lên, nút va (2) sẽ mở ra, hình thành hiệu áp ở lỗ tiết lưu (4). Pittông (3) dịch chuyển xuống, dầu sẽ theo rãnh T về thùng.

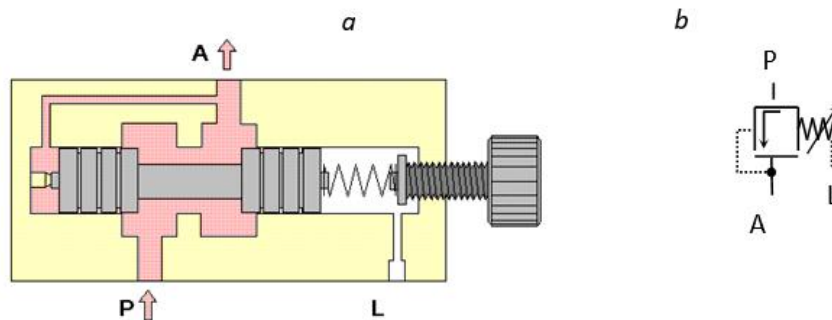


2.4. Van giảm áp

Van giảm áp được sử dụng khi cần cung cấp chất lỏng từ nguồn cho một số cơ cấu chấp hành có những yêu cầu khác nhau về áp suất.

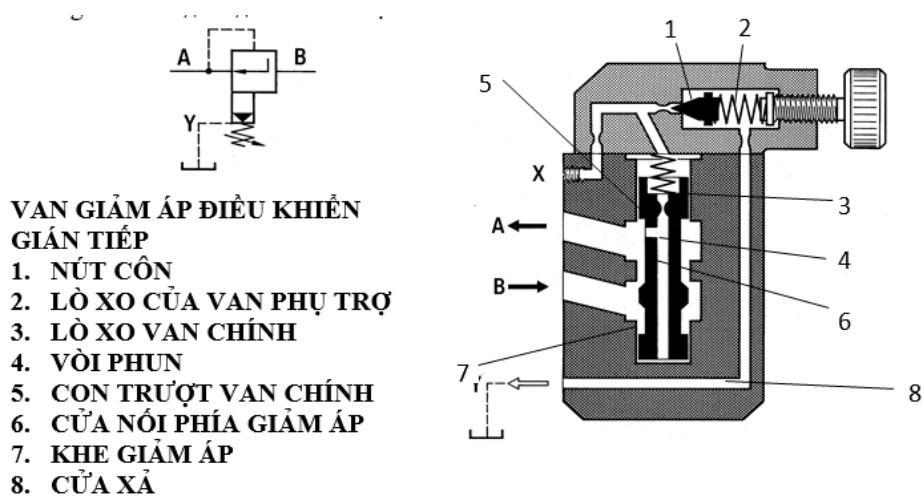
Van giảm áp điều khiển trực tiếp

Nguyên tắc làm việc dựa trên sự cân bằng tác dụng của những lực ngược chiều nhau trên nút van: lực tạo thành bởi kết cấu van (lò xo) và áp suất của chất lỏng tại cửa ra A.

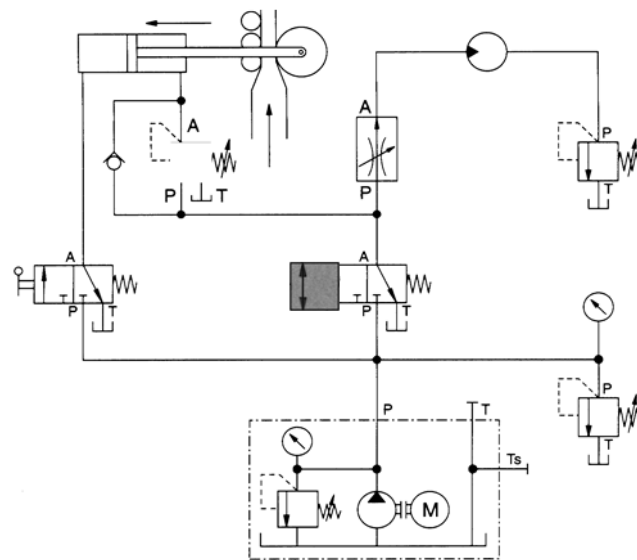


Van giảm áp điều khiển gián tiếp

Dòng thủy lực sẽ chảy ra từ B qua A qua rãnh(7), khi áp suất được điều chỉnh giảm áp theo yêu cầu, khi đó nút côn(1) sẽ đóng lại. Khi áp suất ở cửa A tăng lên, tạo chênh lệch áp ở vòi phun(4), nút côn (1) sẽ mở ra, con trượt(5) sẽ dịch chuyển lên, như vậy khe hở(7) nhỏ lại, áp suất ở cửa A sẽ giảm xuống và giữ mức ổn định

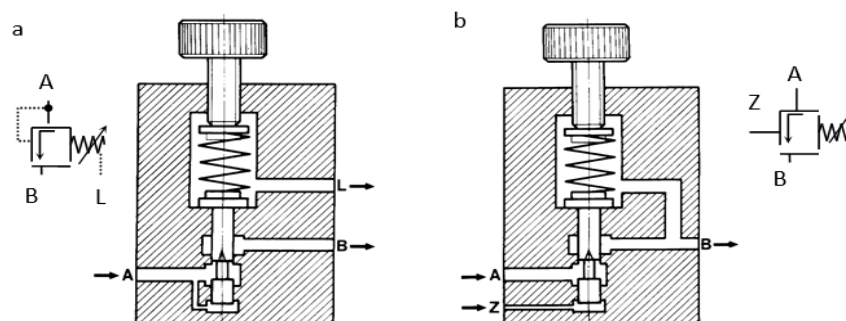


Ví dụ ứng dụng van giảm áp để thực hiện quy trình cán chi tiết.

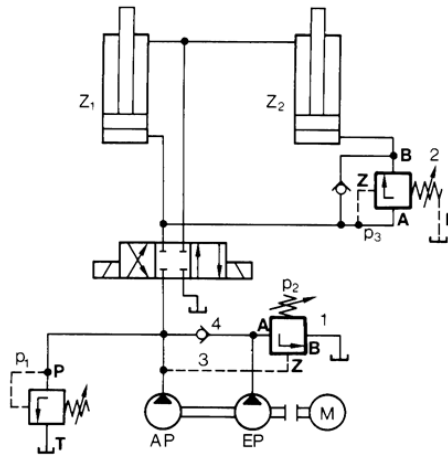


2.5. Van đóng mở nối tiếp

Van được sử dụng trong trường hợp khi có yêu cầu mở, đóng nối tiếp hai dòng chất lỏng áp suất, mà quá trình mở, đóng một dòng được thực hiện nhờ tín hiệu áp suất của dòng kia hoặc áp suất từ nguồn khác qua cửa Z. Chức năng làm việc của van đóng mở nối tiếp tương tự như van tràn.

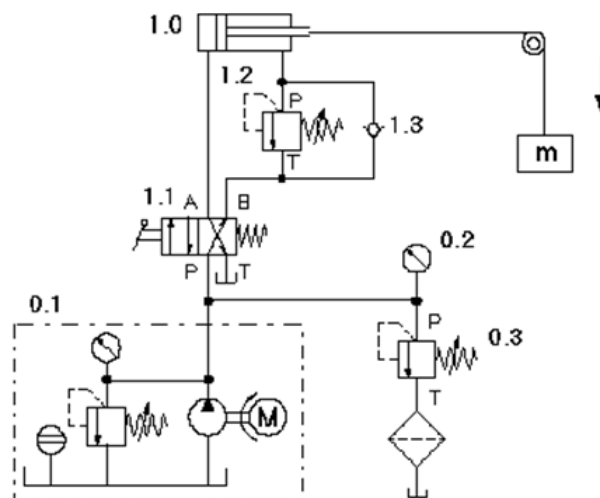


Nhiệm vụ của van đóng mở nối tiếp: Van được thực hiện trong trường hợp khi dòng chất lỏng qua van đảo chiều để thực hiện chuyển động làm việc, khi này bơm EP (bơm có lưu lượng lớn) thực hiện chạy dao nhanh qua van mở(1) cho dầu trở về thùng chứa. Van đóng thực hiện cho xy lanh Z2, cho trường hợp khi áp suất trong xy lanh Z1 đã đạt giá trị p_3



2.6. Van cản

Van cản có nhiệm vụ giảm vận tốc chuyển động của cơ cấu chấp hành tại vị trí cuối hành trình hay bắt đầu hành trình để cơ cấu chấp hành cứng vững, an toàn, không bị rung động.



Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Thực hành bảo trì, bảo dưỡng bơm thủy lực, bể dầu và thiết bị lọc
2. Thực hành bảo trì thiết bị phân phối trong hệ thống truyền dẫn thủy lực

BÀI 5: KHẢO SÁT CÁC PHẦN TỬ THỦY LỰC

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B1

Giới thiệu:

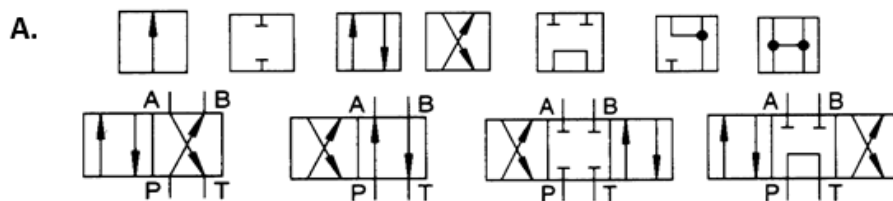
Trong bài này sẽ cung cấp cho người học những kiến thức, hiểu được nguyên lý hoạt động của các thiết bị điều khiển thủy lực và những ứng dụng trong hệ thống cơ điện tử

Mục tiêu: Phân loại, cách sử dụng các phần tử thủy lực trong thiết kế hệ thống truyền dẫn thủy lực.

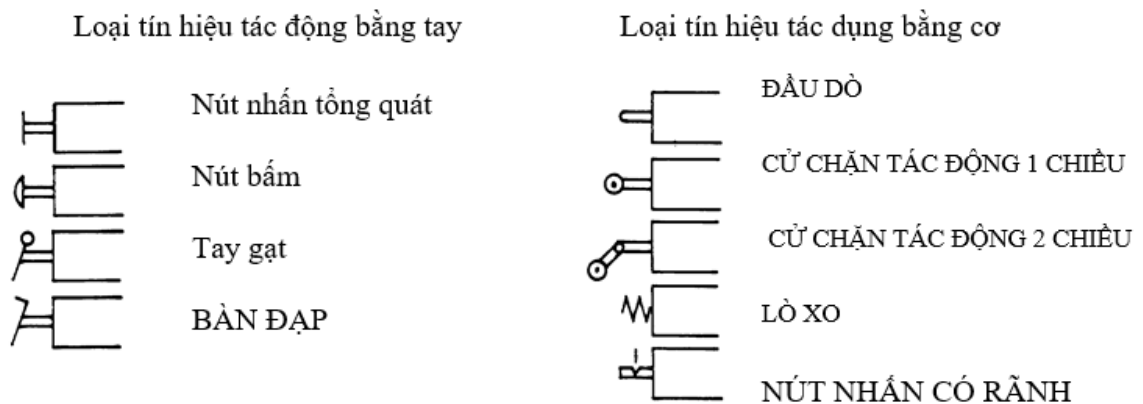
Nội dung chính:

1. Kí hiệu các phần tử thủy lực

Các ký hiệu khác nhau của van đảo chiều



Các loại tín hiệu tác động

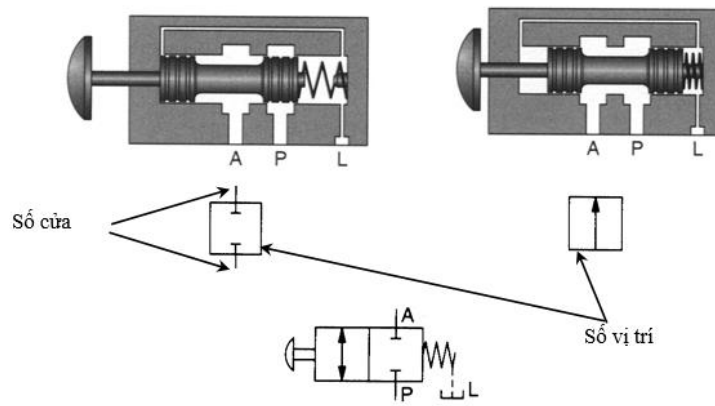


2. Phân loại các phần tử thủy lực

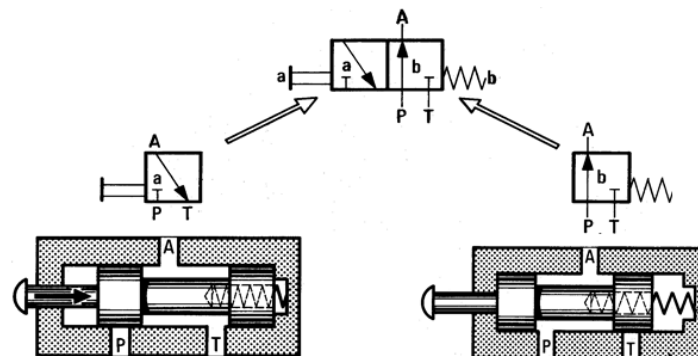
Van đảo chiều

Van đảo chiều dùng đóng mở các ống dẫn để khởi động các cơ cấu biến đổi năng lượng, dùng đảo chiều các chuyển động của cơ cấp chấp hành.

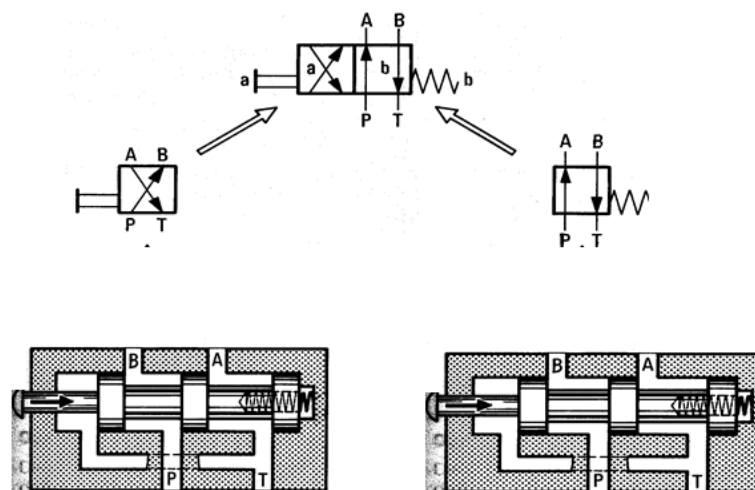
- Van đảo chiều 2 cửa 2 vị trí



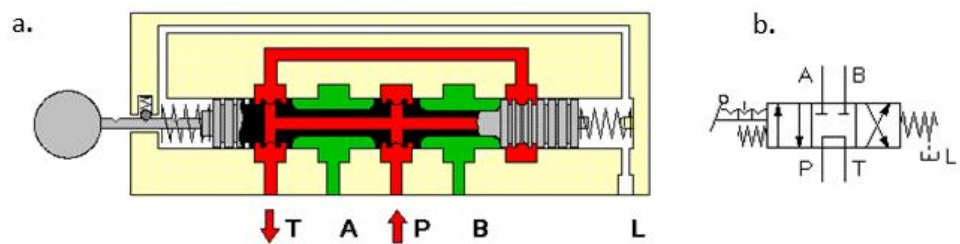
- Van đảo chiều 3 cửa 2 vị trí

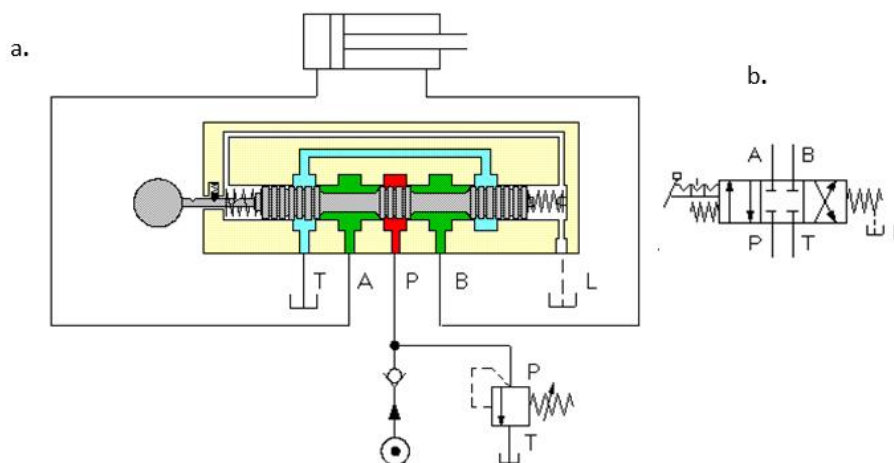


- Van đảo chiều 4 cửa 2 vị trí



- Van đảo chiều 4 cửa 3 vị trí





Cơ cấu chỉnh lưu lượng

• Van tiết lưu

Dùng để điều chỉnh lưu lượng dầu và do đó điều chỉnh vận tốc của cơ cấu chấp hành trong hệ thống dầu ép. Nó có thể đặt ở đường ra hoặc đường vào của cơ cấu chấp hành. Với sơ đồ trên thì van tiết lưu lắp ở đường ra, cách lắp này được dùng phổ biến vì van tiết lưu có thể thay đổi cả van cản, tức là tạo ra áp suất nhất định trên đường ra của xilanh và do đó làm chuyển động được êm.

Gọi F là tiết diện tác dụng và v là vận tốc của piston đồng thời không kể đến tổn thất thể tích thì lưu lượng qua van tiết lưu là: $Q_2 = F.v$

Theo công thức của Torixeli về lưu lượng chảy qua một khe hở có tiết diện chảy là A_x và hiệu áp $\Delta P = P_2 - P_3$ thì:

$$Q_2 = \mu.A_x \sqrt{\frac{2g}{\rho}} \sqrt{P_0 - P_1} \text{ vì } c = \sqrt{\frac{2g}{\rho}} \Rightarrow Q_2 = c. \mu.A_x$$

Suy ra $v =$ với μ là hệ số thoát dầu phụ thuộc hình dạng, tiết diện chảy có thể coi là một hằng số.

Như vậy ta thấy v có thể thay đổi nhờ A_x và ΔP .

Có hai loại van tiết lưu chính:

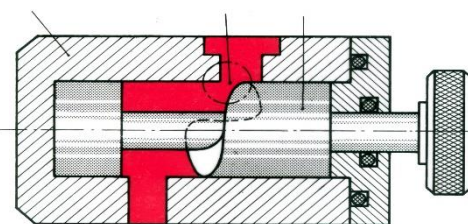
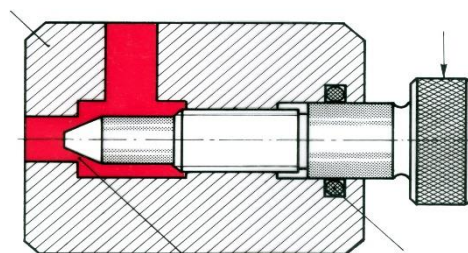
+ Van tiết lưu điều chỉnh dọc: Các chốt tiết lưu di chuyển dọc trục làm thay đổi các tiết diện chảy A_x và qua đó điều chỉnh được lưu lượng. Sự khác nhau trong loại van này là các rãnh tiết lưu khác nhau như hình vẽ.

+ Van tiết lưu điều chỉnh quanh trục:

Cả hai loại đều được điều chỉnh bằng cách xoay chốt tiết lưu quanh trục với góc từ 0° đến 180° , rãnh tiết lưu có hình tam giác (Δ) phai quanh trục. Dầu có thể từ ngoài vào hoặc từ trong ra, tuy nhiên dòng từ ngoài vào giảm dòng xoáy, lưu lượng ổn định hơn.

Ký hiệu của van tiết lưu:

- 1- Là loại van không điều chỉnh
- 2- Là loại van điều chỉnh.



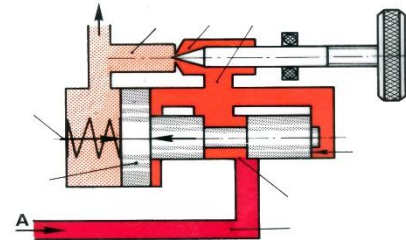
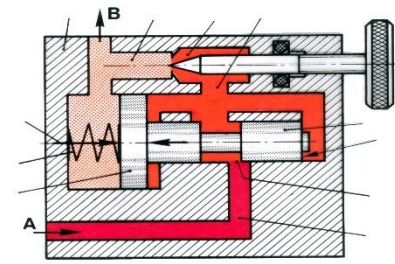
- **Bộ ổn tốc**

Nhiệm vụ : Làm ổn định tốc độ của cơ cấu chấp hành thông qua van tiết lưu. Tức là đảm bảo lưu lượng không đổi khi đi qua van tiết lưu, tức là làm cho vận tốc bàn máy lắp trên xilanh truyền lực có giá trị không đổi.

Trên hình vẽ ta có bộ ổn tốc gồm một van giảm áp có piston tròn và van tiết lưu điều chỉnh quanh trục nó được lắp ở đầu ra áp suất P_2 vào van giảm áp và nó giảm xuống P_3 và P_3 tiếp tục qua van tiết lưu và ra thành P_4 trở về bể dầu. Điều kiện để bộ ổn tốc làm việc là $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$ ta có phương trình cân bằng tĩnh sau:

$$F \cdot P_3 - F \cdot P_4 - P_1 = 0 \Rightarrow \Delta P = P_1 / F.$$

Như vậy P_1 xác định tính năng làm việc của bộ ổn tốc



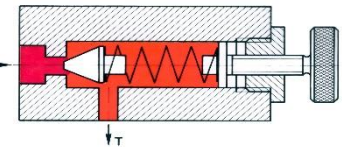
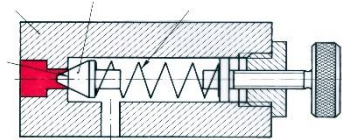
3. Cách sử dụng các phần tử thủy lực

- **Van một chiều**

Ký hiệu :

Tác dụng: Van một chiều dùng để điều khiển dòng chất lỏng đi trong một hướng và ngăn không cho dòng chất lỏng đi trở lại.

Van có thể đặt ở các vị trí khác nhau tùy theo mục đích sử dụng, van một chiều có thể là van bi như hình vẽ hoặc có thể là van trượt. Vì ở áp suất lớn van trượt làm việc tốt hơn.



- **Van đảo chiều**

Là loại van dùng để đóng mở các ống dầu khởi động của cơ cấu biến đổi năng lượng hoặc đổi chiều hoặc đổi hướng chuyển động của xilanh - piston. Dựa vào kết cấu số hồ dầu dẫn và số vị trí mà người ta phân chúng ra làm nhiều loại khác nhau.

Ký hiệu :

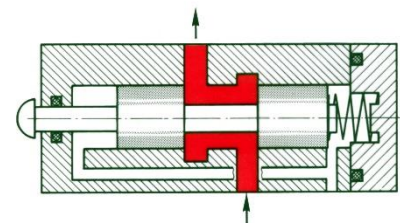
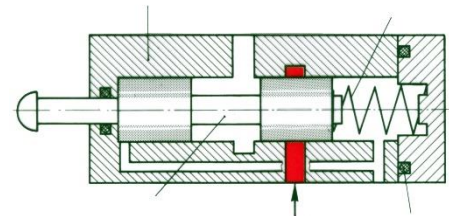
- Số ô chỉ số vị trí.
- Cửa đóng có ký hiệu là T.
- Mũi tên trong ô chỉ đường dầu qua các cửa.
- 2/2 từ số chỉ số cửa, mẫu số chỉ số vị trí.

Nguyên lý làm việc :

Van đảo chiều có rất nhiều dạng khác nhau, nhưng dựa vào một số đặc điểm chung là số vị trí và số cửa để phân biệt chúng với nhau:

- Số vị trí : Là số chỗ định vị con trượt của van. Thông thường van đảo chiều cao hai hoặc ba vị trí ; ở những trường hợp đặc biệt có thể nhiều hơn.

- Số cửa (đường) : Là số lỗ để dẫn dầu vào hay ra. Số cửa của van đảo chiều thường là 2,3,5. Đôi khi có thể dùng nhiều hơn.



Dưới đây ta xét một loại van đảo chiều hai vị trí thường dùng:

Hình (a) là sơ đồ van đảo chiều đơn giản nhất có hai cửa và hai vị trí, viết tắt là 2/2 (tử số chỉ số cửa, mẫu số chỉ số vị trí). Ký hiệu mỗi vị trí là một ô vuông và các mũi tên trong các ô vuông chỉ đường dẫn dầu qua các cửa, các dấu T trong các ô vuông là chỉ cửa bị chặn. Van 2/2 chủ yếu dùng để đóng mở đường dẫn dầu.

Hình (b) là sơ đồ van đảo chiều 3 cửa, 2 vị trí. Loại này thường dùng để làm role dầu ép. ở vị trí của hình vẽ, đường (1) thông với đường (2) nối liền với một buồng làm việc của xilanh cơ cấu chấp hành. Khi con trượt của van di chuyển sang trái, buồng ra của xilanh cơ cấu chấp hành được nối với cửa (3) đi về bể dầu.

Hình (c) là loại van đảo chiều 5 cửa, 2 vị trí : 5/2. Loại này dùng rất phổ biến để đảo chiều các cơ cấu chấp hành mà cả hai chiều chuyển động đều được thực hiện bằng dầu ép. ở những loại máy tiện, phay ...có gia tốc không lớn nhưng thường dùng loại này để đảo chiều, trái lại dùng ở máy mài thì không tốt.

Ở hệ thống dầu ép dùng một bơm dầu thì :

- Cửa (1) lắp vào nguồn dầu ép.
- Cửa 2.1 và 2.2 lắp vào buồng trái và phải của xilanh cơ cấu chấp hành.

- cửa 3.1 và 3.2 lắp ở cửa ra, đưa dầu về bể.

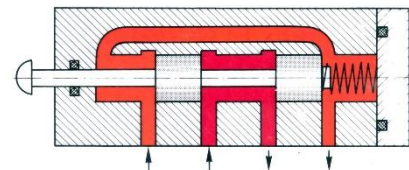
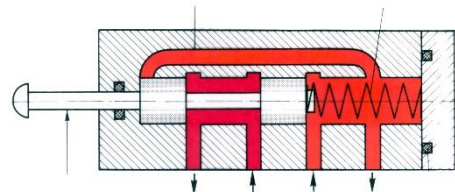
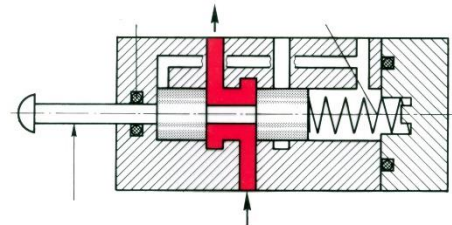
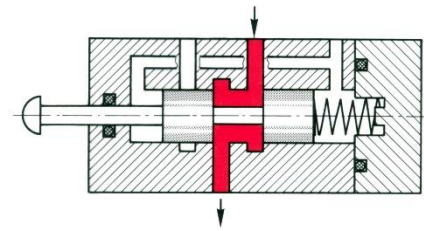
Ở hệ thống dầu ép dùng hai bơm dầu thì :

- Cửa 3.1 và 3.2 lắp vào đường ra của từng bơm dầu một.
- Cửa 2.1 và 3.2 lắp vào buồng trái và phải của xilanh truyền lực.
- Cửa (1) lắp vào đường ra bể dầu.

• Xylanh thủy lực

Xilanh thủy lực được chia làm hai loại: xilanh lực và xilanh quay (hay còn gọi là xilanh mômen). Trong xilanh lực, chuyển động tương đối giữa pittông với xilanh là chuyển động tịnh tiến. Trong xilanh quay chuyển động tương đối giữa pittông với xilanh là chuyển động quay, góc quay thường nhỏ hơn 360°.

Pittông bắt đầu chuyển động khi lực tác động lên một trong hai phía của nó (lực áp suất, lò xo hoặc cơ khí) lớn hơn tổng các lực cản có hướng ngược lại chiều chuyển động (lực ma sát, thủy động, phụ tải, lò xo...)

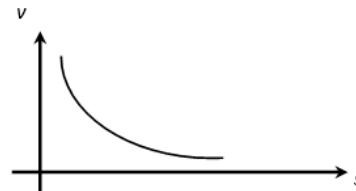
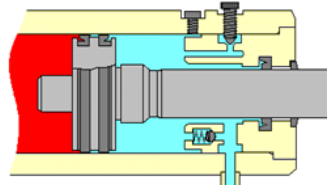


Kết cấu xilanh giảm chấn cuối hành trình.

Ở cuối khoảng chạy, khi pittông chạm lên mặt đầu xilanh, có thể xảy ra va đập nếu vận tốc chuyển động của pittông hoặc xilanh lớn, đặc biệt là đối với các pittông, xilanh có khối lượng lớn. Để giảm khả năng va đập này, trong xilanh thường có các bộ phận giảm chấn. Phần lớn các bộ phận giảm chấn làm việc theo nguyên lý tăng áp suất khoang đối áp ở cuối khoảng chạy. Áp suất khoang đối áp tăng, làm giảm vận tốc chuyển động.

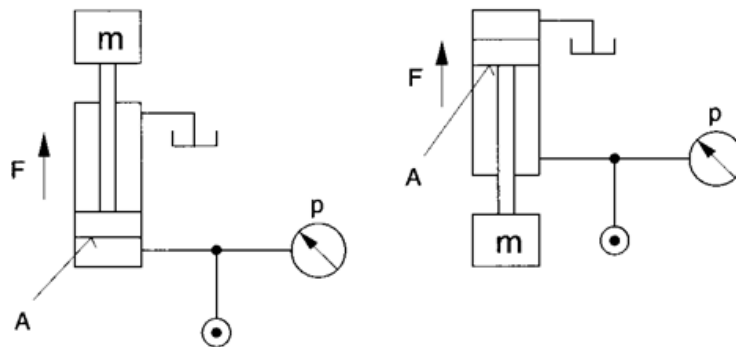
a.

b.



Tính toán xilanh truyền lực

Áp suất p, lực F và diện tích A



Áp suất p tính theo công thức:

$$p = \frac{F}{A}$$

Trong đó:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \quad \text{- tiết diện}$$

Nếu tính toán tổn thất thể tích của xilanh, nếu tính toán đơn giản ta chọn :

Áp suất:
$$p = \frac{F}{A \cdot \eta} \cdot 10^4$$

Trong đó :

- A - diện tích tiết diện pittông [cm²]
- d - đường kính pittông [mm]
- p - áp suất [bar]
- η - hiệu suất, lấy theo bảng 3.5
- F - Lực [kN]

Như vậy pittông bắt đầu chuyển động được, khi lực : $F > F_G + F_A + F_R$

Trong đó :

- F_G - trọng lực
- F_A - lực gia tốc
- F_R - lực ma sát

- Liên hệ giữa lưu lượng q_v , vận tốc v và diện tích A
Lưu lượng chảy vào xilanh tính theo công thức :

$$q_v = A.v$$

Nếu tính đơn giản ta chọn :

$$q_v = A.v.10^{-1}$$

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot 10^{-2}$$

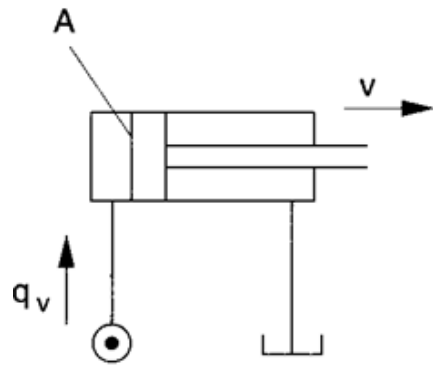
Trong đó:

d - đường kính [mm]

A - diện tích [cm^2]

q_v - lưu lượng [lít/phút]

v - vận tốc [m/phút]



Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Vẽ ký hiệu và trình bày nguyên lý hoạt động các phần tử thủy lực hiện có
2. Trình bày cách sử dụng các phần tử thủy lực
3. Thực hành lắp đặt, vận hành các phần tử thủy lực

BÀI 6: ỨNG DỤNG CÁC PHẦN TỬ THỦY LỰC

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B6

Giới thiệu:

Trong bài này sẽ cung cấp cho người học vận dụng những kiến thức, nguyên lý hoạt động của các thiết bị điều khiển thủy lực và những ứng dụng trong hệ thống tự động hóa, cơ điện tử... để thực hiện những bài toán ứng dụng về điện, thủy lực trong công nghiệp

Mục tiêu: Ứng dụng các phần tử thủy lực trong thiết kế hệ thống truyền dẫn thủy lực điều khiển thiết bị.

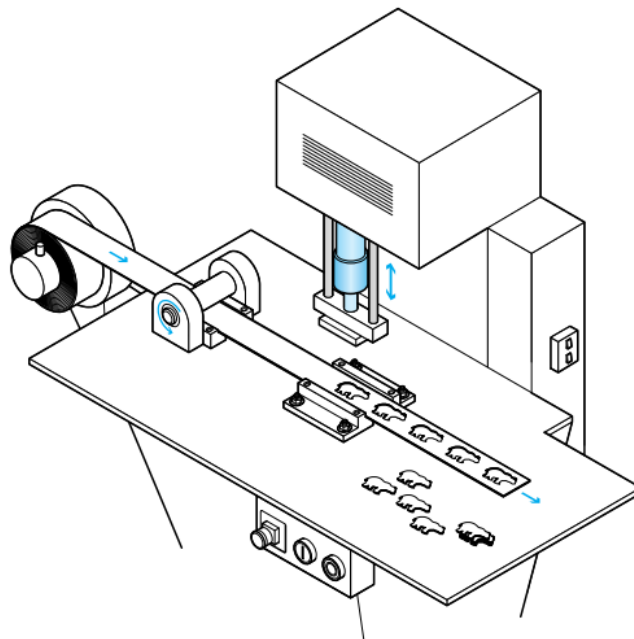
Nội dung chính:

1. Ứng dụng phần tử thủy lực điều khiển máy dập

*** Mô tả vấn đề**

Một máy dập là một phần của một đường liên kết tự động. Nhiệm vụ của máy dập là dập dãi kim loại khi nó đi qua trong giai đoạn dừng chu kỳ.

Ngay cả khi sự cố xảy ra ở máy dập, nó vẫn có thể tiếp tục chu trình dập do các máy khác trong đường liên kết tự động. Vì lý do này, hoạt động khẩn cấp với bể chứa thủy lực đã được lên kế hoạch. Hoạt động khẩn cấp với bể chứa thủy lực đảm bảo rằng một chu trình dập khởi tạo được hoàn thành trong trường hợp mất điện thủy lực, và công cụ dập được giữ ở vị trí trên cùng của nó.



Hình 6.1: Máy dập bằng khuôn kim loại

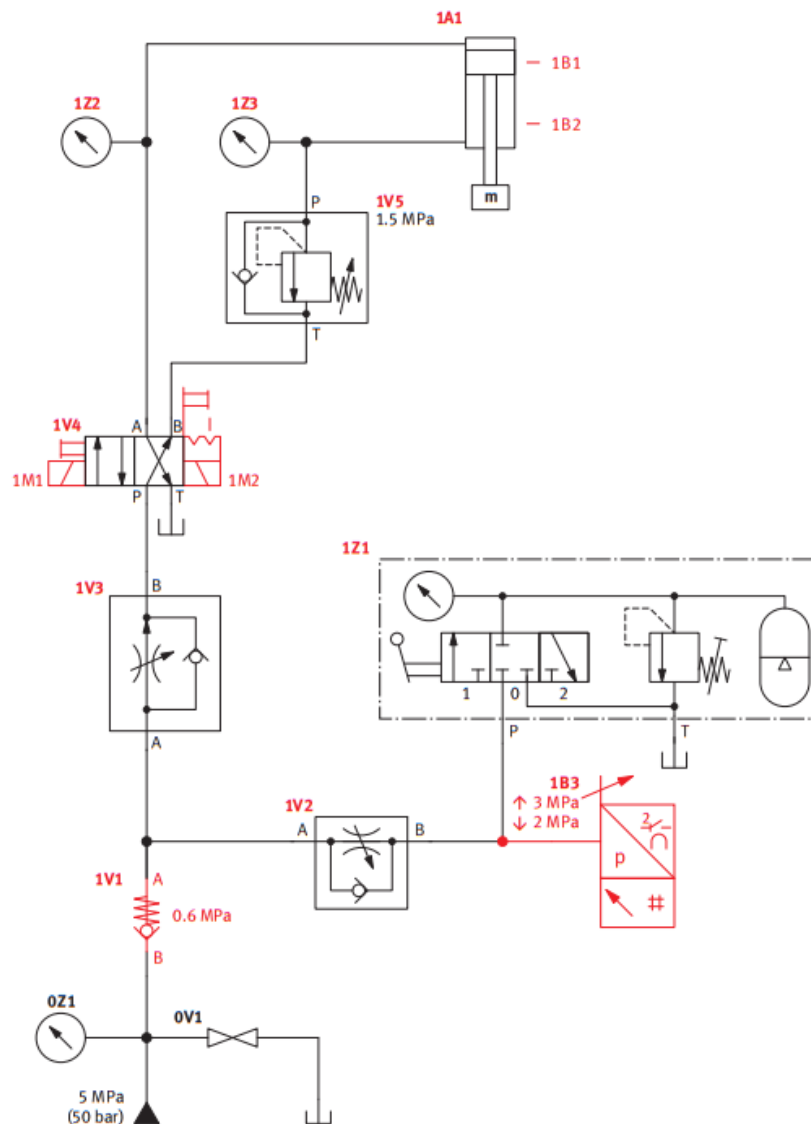
• Mô tả quá trình

- + Công cụ dập tại máy dập nằm ở vị trí trên cùng.
- + Nếu áp suất sạc hồ chứa ít nhất 3 MPa chiếm ưu thế, máy dập có thể được khởi động.
- + Sau khi kích hoạt nhanh nút MỞ HOẠT ĐỘNG LIÊN TỤC trên nút nhấn, hoạt động liên tục của máy dập được bắt đầu: Công cụ dập di chuyển xuống, dập ra hình dạng mong muốn và sau đó di chuyển lên.

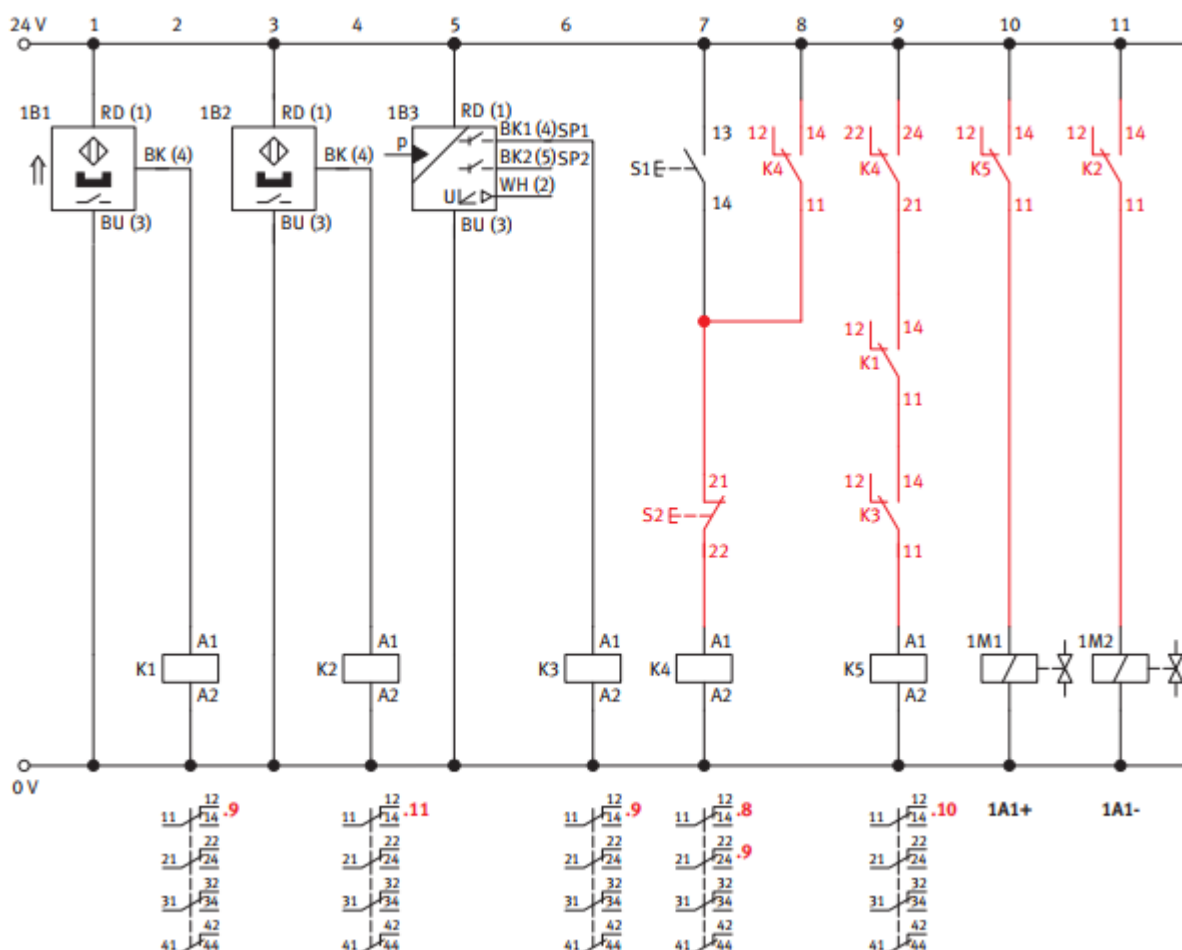
- + Nếu điều kiện bắt đầu vẫn được đáp ứng, thao tác dập tiếp theo được thực hiện.
- + Hoạt động liên tục được dừng lại bằng cách kích hoạt nhanh nút nhấn TẮT HOẠT ĐỘNG LIÊN TỤC.
- + Công cụ dập hoàn thành chu trình dập đã bắt đầu và sau đó dừng lại.

• Điều kiện chung

- + Hành trình dập cần được theo dõi bằng hai công tắc tiệm cận.
- + Trong trường hợp mất điện thủy lực (áp suất bơm dưới 2 MPa), chu trình dập đã bắt đầu phải được hoàn thành chính xác. Sau đó, các bộ lái thủy lực vẫn ở vị trí ban đầu.
- + Sau khi khôi phục công suất thủy lực, chỉ có thể khởi động lại bằng cách kích hoạt MỞ HOẠT ĐỘNG LIÊN TỤC trên nút nhấn.
- + Trong trường hợp năng lượng điều khiển điện bị hỏng, máy dập phải hoàn thành chuyển động và bắt đầu dừng lại sau khi đến vị trí cuối



Hình: 6.2 Sơ đồ mạch động lực cho máy dập



Hình 6.3: Sơ đồ mạch điều khiển cho máy đập

Mô tả trình tự điều khiển

Vị trí ban đầu

Ở vị trí ban đầu, xi lanh 1A1 ở vị trí gần cuối.

Công tắc tiệm cận 1B1 và 1B2 được kết nối với rơ le K1 và K2.

Công tắc áp suất điện 1B3 được kết nối với rơ le K3.

Hoạt động khẩn cấp với bể chứa thủy lực

Nếu áp suất khởi động không đạt đến (rơ le K3 không được kéo, tiếp điểm chuyển đổi K3 đường dẫn dòng 9 không đóng), chu kỳ đập mới không được khởi động. Tuy nhiên, nếu một chu kỳ đập đã được bắt đầu nó sẽ kết thúc. Năng lượng thủy lực yêu cầu được lấy từ bể chứa thủy lực.

Bước 1-2

Nếu xi lanh 1A1 ở tại vị trí gần cuối (tiếp điểm NO 1B1 được kích hoạt, rơ le K1 nhảy) VÀ nút nhấn S1 (tiếp điểm NO) được kích hoạt (rơ le K4 nhảy và kích hoạt self-latching) VÀ một áp suất 3MPa sẽ là thích hợp cho bể chứa (tiếp điểm NO công tắc áp suất 1B3 đã kích hoạt), rơ le K5 đường dẫn dòng 9 nhảy.

Cùng lúc đó, tiếp điểm chuyển đổi K5 đường dẫn dòng 10 đóng. Mạch điện của cuộn dây điện từ 1M1 đóng. Van điện từ đôi 1V4 đảo chiều. Xi lanh 1A1 tiến.

Ngay khi xi lanh rời khỏi vị trí gần cuối, công tắc tiệm cận 1B1 được kích hoạt không lâu sau đó và rơ le K1 được giải phóng. Tiếp điểm chuyển đổi K1 đường dẫn dòng 9 mở, và rơ le K5 được giải phóng.

Tiếp điểm chuyển đổi K5 đường dẫn dòng 10 mở và dòng chảy của dòng điện bên trong cuộn dây điện từ 1M1 bị ngắt. Van điện từ đôi được giữ ở vị trí chuyển đổi hiện tại nhờ bộ hãm.

Bước 2-3

Khi xi lanh 1A1 tiến đến trước vị trí cuối, rơ le K2 đường dẫn dòng 4 nhảy. Cùng lúc đó, tiếp điểm chuyển đổi K2 đường dẫn dòng 11 đóng. Mạch điện của cuộn dây điện từ 1M2 đóng. Van điện từ đôi 1V4 đảo chiều. Xi lanh 1A1 lùi về.

Ngay khi xi lanh rời khỏi vị trí trước vị trí cuối, công tắc tiệm cận 1B2 được kích hoạt không lâu sau đó và rơ le K2 được giải phóng. Tiếp điểm chuyển đổi K2 đường dẫn dòng 11 mở và dòng chảy của dòng điện bên trong cuộn dây điện từ 1M2 bị ngắt. Van điện từ đôi được giữ ở vị trí chuyển đổi hiện tại nhờ bộ hãm.

Bước 3-n

Mạch đóng điện ở rơ le K4 vẫn cong hoạt động. Nếu điều kiện khởi động (công tắc áp suất 1B3 kích hoạt) vẫn còn đầy, cuộn dây điện từ 1M1 một lần nữa nhận tín hiệu chuyển đổi khi gần đến vị trí gần cuối. Xi lanh 1A1 lần nữa tiến ngay lập tức và sau đó lùi về.

Tiếp điểm tự đóng rơ le K4 vẫn được giữ cho đến khi nút nhấn S2 (được kết nối với liên kết NC) được kích hoạt, tại đó điều kiện khởi động cho chu kỳ đập mới được điền đầy không lâu sau đó. Xi lanh 1A1 hoàn thành chu kỳ đập đã được kích hoạt, nhưng không thực hiện chu kỳ mới.

2. Ứng dụng phần tử thủy lực điều khiển máy ép rác tự động

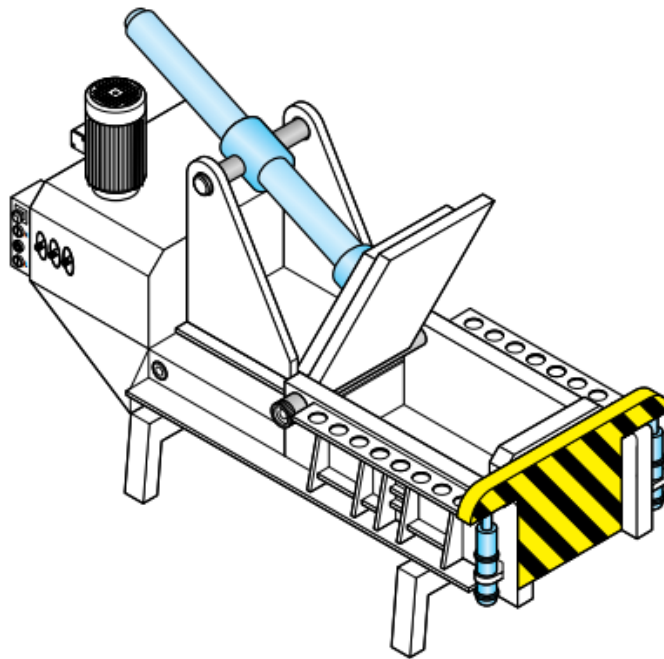
***Mô tả vấn đề:**

Hàm nhấn trong máy ép phế liệu được kích hoạt bằng xi lanh thủy lực tác động kép. Có thể cho xi lanh tăng tốc nhanh hơn khi bắt đầu khi lực nhấn yêu cầu ít hơn so với khi kết thúc thao tác nhấn khi cần nhiều lực nhấn hơn. Thể tích dầu ở phía vòng piston sẽ được sử dụng để tiến trong chế độ di chuyển ngang nhanh. Một van điều khiển lưu lượng sẽ được sử dụng để đặt tốc độ về giá trị mong muốn.

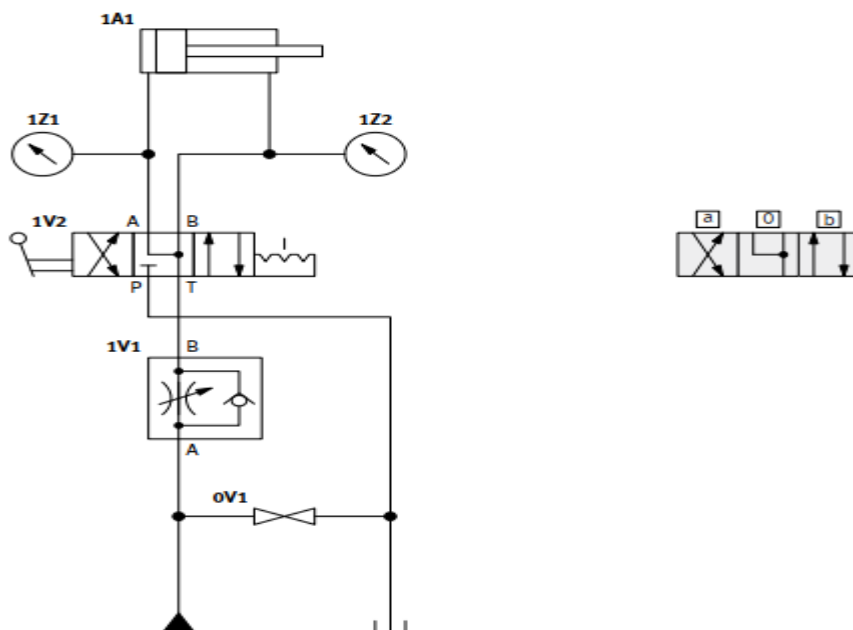
***Diễn tả quá trình**

Sau khi mạch thủy lực đã được thiết lập, van tay đòn 4/3 chiều được đặt ở vị trí chuyển mạch b. Bộ phận thủy lực được bật và van giảm áp cho áp suất hệ thống được đóng lại cho đến khi áp suất 5 MPa (50 bar) được chỉ định ở đồng hồ đo áp suất.

Xylanh được đặt thành chuyển động bằng cách đặt van tay đòn 4/3 về vị trí a hoặc 0. Các piston tiến. Tốc độ dòng chảy được điều chỉnh với van điều khiển lưu lượng một chiều



Hình 6.4: Máy ép phế liệu tự động

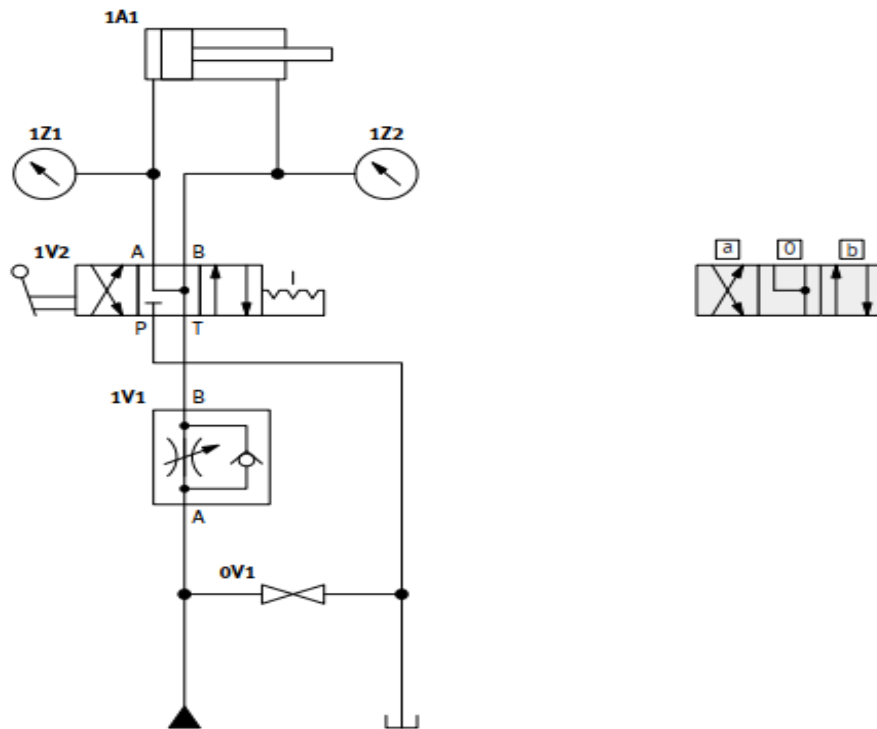


Hình 6.6: Mạch thủy lực (Mạch động lực)

***Thiết lập bộ điều khiển**

Đặt van giảm áp ở bộ nguồn thủy lực ở áp suất 6 MPa (60 bar) trước khi thiết lập mạch.

Sử dụng sơ đồ mạch:



Vị trí chuyển đổi van - a: $P \rightarrow B$ và $A \rightarrow T$; 0: P bị chặn, ABT được kết nối; b: $P \rightarrow A$ và $B \rightarrow T$.

- Chỉ định các thành phần.
- Kết nối đường ống:
 - Không bao giờ kết nối hoặc ngắt kết nối đường ống khi bộ nguồn thủy lực đang chạy, hoặc trong khi chịu áp lực!
 - Khớp nối phải được kết nối ở trạng thái không bị áp lực.
 - Đặt ổ cắm khớp nối theo chiều dọc lên núm khớp nối!
 - Ổ cắm khớp nối và núm khớp nối không được lắp vào
- Chọn và bố trí đường ống:
 - Chọn chiều dài đường ống cung cấp độ trễ phù hợp, để bù cho thay đổi chiều dài gây ra bởi áp suất.
 - Tránh ứng suất cơ học của đường ống.
 - Không uốn ống đến bán kính nhỏ hơn bán kính uốn tối thiểu quy định là 51 mm.
 - Không xoắn đường ống trong khi cài đặt.
 - Hãy chắc chắn rằng các đường ống không bị xoắn.
- Đánh dấu các kết nối ống hoàn thành trong sơ đồ mạch thủy lực

*Kiểm tra lại thiết lập bộ điều khiển

Quan sát các điểm sau khi chạy thử bộ điều khiển:

- Trước khi vận hành, đảm bảo rằng tất cả các dòng về bể đã được kết nối và tất cả các khớp nối đã được lắp chắc chắn.
- Đảm bảo rằng nắp được gắn chính xác vào xi lanh.
- Đóng hoàn toàn bộ hạn chế trong van điều khiển lưu lượng một chiều 1V1, sau đó mở bộ hạn chế bằng một nửa của một vòng quay.
- Chuyển sang bơm tuần hoàn bằng cách mở van on-off.
- Bật bơm thủy lực.

- Từ từ đóng van tắt vào đầu này, cho đến khi áp suất tuần hoàn khoảng 1,5 MPa (15 bar) chiếm ưu thế.
Ngay lập tức đặt máy bơm trở lại tuần hoàn trong trường hợp rò rỉ.
- Chạy trình tự một lần và xem rò rỉ.
- Đóng hoàn toàn van on-off và đặt bộ nguồn thủy lực ở áp suất hệ thống quy định là 5 MPa (50 bar).
- Cho phép bộ điều khiển chạy qua một số chu kỳ hoàn chỉnh.
- Sử dụng bộ hạn chế ở van điều khiển lưu lượng một chiều 1V1 để chọn các giá trị mong muốn

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Thực hành lắp đặt mạch động lực, mạch điều khiển mô phỏng mô hình máy đập
2. Thực hành lắp đặt mạch động lực, mạch điều khiển mô phỏng mô hình máy ép rác tự động

BÀI 7: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA NHỊP

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B7

Giới thiệu:

Trong một hệ thống điều khiển gồm nhiều mạch điều khiển, nhiều hệ thống điều khiển được liên kết với nhau. Để đơn giản quá trình điều khiển nhất thiết phải biểu diễn các chức năng của quá trình điều khiển chúng ta cần thiết kế hệ thống điện thủy lực; cụ thể là phương pháp chia nhịp

Mục tiêu: Ứng dụng phương pháp chia nhịp trong thiết kế hệ thống truyền dẫn điện thủy lực.

Nội dung chính:

1. Phân tích sơ đồ hành trình bước

Trong một hệ thống điều khiển gồm nhiều mạch điều khiển, nhiều hệ thống điều khiển được liên kết với nhau. Để đơn giản quá trình điều khiển nhất thiết phải biểu diễn các chức năng của quá trình điều khiển.

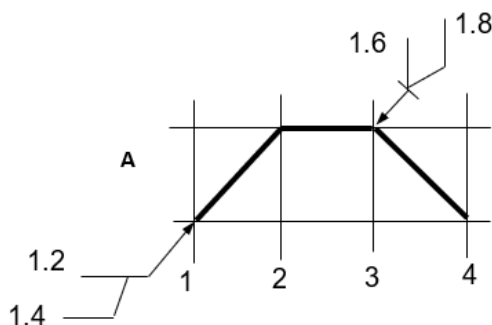
Trong sơ đồ hành trình bước, người ta biểu diễn các phần tử trong mạch, mối liên hệ giữa các phần tử và trình tự chuyển mạch của các phần tử

Trục tọa độ thẳng đứng biểu diễn trạng thái (hành trình chuyển động, p suất, thời gian, góc quay,). Hành trình làm việc được chia làm các bước. Sự thay đổi trạng thái trong các bước được biểu diễn bằng nét liền đậm. Sự liên kết các tín hiệu được biểu diễn bằng nét liền mảnh, và chiều tác động được biểu diễn bằng mũi tên.

Trong mỗi cơ cấu nhấp hành, nét liền mảnh phía trên biểu thị cho vị trí của cơ cấu chấp hành ở phía ngoài (đi ra), và đường liền mảnh ở phía dưới biểu thị cho cơ cấu chấp hành ở phía trong (đi vào).

Ví dụ:

Vẽ biểu đồ trạng thái của hệ thống điều khiển sau: Khi tác động vào nút nhấn 1.2 hoặc 1.4 thì xy lanh A sẽ đi ra; và khi tác động đồng thời hai nút nhấn 1.6 v 1.8 thì xy lanh A sẽ được di chuyển vào phía trong (đi về)



Trong phương pháp thiết kế mạch điều khiển người ta có thể phân biệt hai loại mạch điều khiển

- Mạch điều khiển theo nhịp (mạch điều khiển tuần tự)
- Mạch điều khiển theo tầng

2. Thiết kế hệ thống thủy lực theo phương pháp chia nhịp

Trong kỹ thuật điều khiển theo nhịp, thì tín hiệu sẽ được thực hiện trong nhịp đó, khi nhịp tiếp theo được thực hiện thì nhịp trước đó phải được xóa và đồng thời muốn nhịp tiếp đó được thực hiện thì phải có tín hiệu thông báo của nhịp trước đó

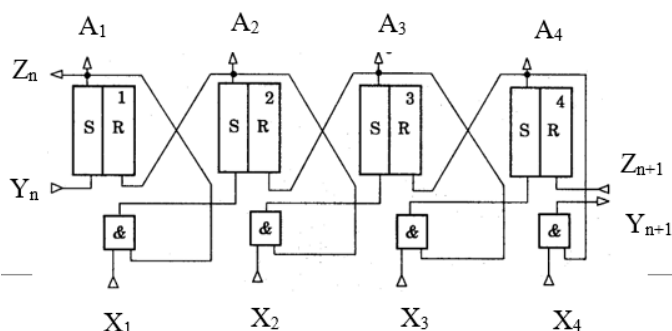
Như vậy khối của nhịp điều khiển gồm các chức năng sau :

Chuẩn bị cho nhịp tiếp theo

Xóa các lệnh của nhịp trước đó

Thực hiện lệnh của tín hiệu điều khiển

Chuỗi điều khiển theo nhịp được trình bày ở hình sau :



Để thực hiện việc thiết kế mạch theo phương pháp điều khiển theo nhịp, ta cần tuân theo các nguyên tắc sau :

1. Từ sơ đồ hành trình bước đã cho (hoặc từ yêu cầu công nghệ, ta thiết lập sơ đồ hành trình bước) ta vẽ được bảng trình tự các nhịp như sau:

Nhịp thực hiện	1	2	3	4
Xy lanh	A^+	B^+	B^-	A^-
Nhận tín hiệu	Start	S2	S4	S3
Nam châm điện	Y1	Y3	Y4	Y2

2. Mặc dù ta sử dụng van điện từ có duy trì, nhưng mỗi nhịp đều có một mạch tự duy trì. Sau khi nhấn nút khởi động, lần lượt nhịp 1 cho đến các nhịp tiếp theo.... Sẽ đóng mạch. Nhịp cuối cùng tác động cho qui trình trở về vị trí ban đầu. Nhịp tiếp theo được thực hiện, thì nhịp trước đó phải được xóa

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Vẽ và phân tích sơ đồ hành trình bước sau:
 $A+B+A-B-;$ $A+A-B+B-;$ $A+B+B-A-$
2. Thiết kế hệ thống thủy lực hoạt động theo sơ đồ hành trình bước dựa trên phương pháp chia nhịp

BÀI 8: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA NHỊP

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B8

Giới thiệu:

Bài này cung cấp cho học sinh kiến thức, kỹ năng phân tích sơ đồ nguyên lý, tính chọn thiết bị, lắp đặt và vận hành hệ thống truyền dẫn thủy lực theo phương pháp chia nhịp

Mục tiêu: Lắp đặt, vận hành và bảo trì hệ thống truyền dẫn điện thủy lực theo phương pháp chia nhịp.

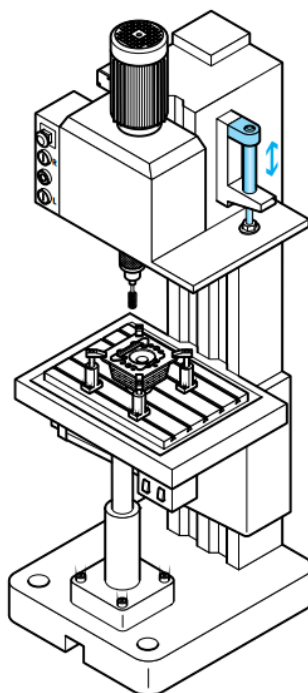
Nội dung chính:

1. Phân tích sơ đồ nguyên lý và tính chọn thiết bị

*Mô tả vấn đề

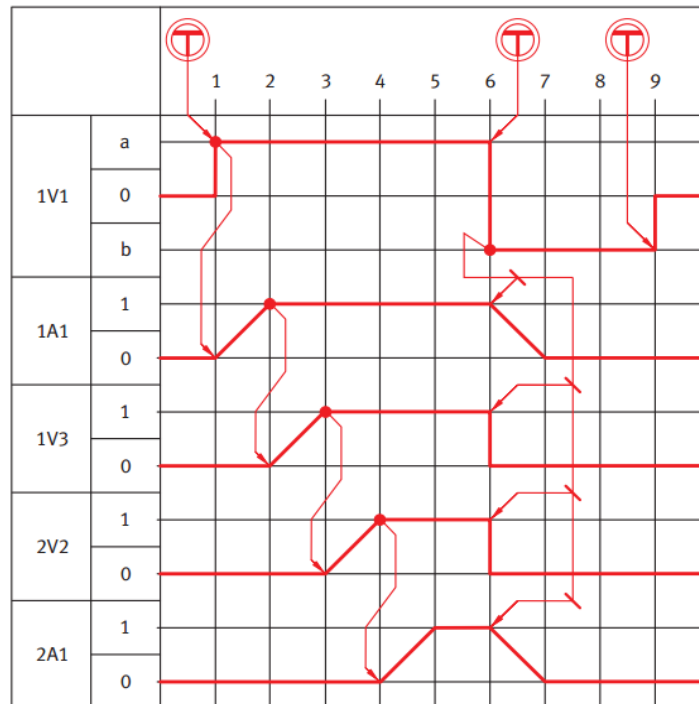
Các cạnh điều khiển cho các cổng xả được phay vào đầu xy lanh tại một trung tâm gia công. Đầu xi lanh được kẹp thủy lực vào bàn phay với các xi lanh kẹp trợ giúp. Sau khi kẹp áp lực được hoàn thành, xi lanh tiếp liệu nâng dao phay chạy bằng điện. Sau khi quá trình gia công đã được hoàn thành, dao phay cần được rút lại trong khi động cơ của nó tiếp tục chạy. Các xi lanh kẹp không được mở cho đến khi hoàn thành hành trình quay trở lại xi lanh cấp liệu. Một mạch trình tự áp lực cần được thiết lập cho xi lanh kẹp và xi lanh cấp liệu. Kẹp áp suất phải lên tới 2 MPa (20 bar). Các xi lanh tiếp liệu phải được thiết lập với phản lực.

Thứ tự rút lại các xi lanh sẽ được điều khiển bằng mạch tuần tự áp suất. Các van trình tự áp suất cho phép hành trình quay trở lại xi lanh kẹp sau khi áp suất 3 MPa (30 bar) đã đạt được.

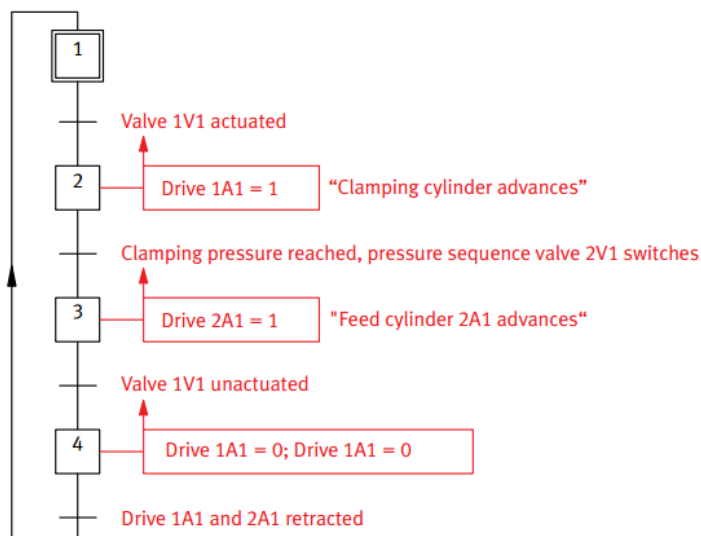


Hình 8.1: Trung tâm gia công

***Vẽ sơ đồ bước dịch chuyển cho bộ điều khiển được mô tả:**



***Tạo biểu đồ GRAFCET cho chuỗi được mô tả ở trên**



***Hoàn thành danh sách thiết bị**

- Hoàn thành danh sách thiết bị bằng cách nhập các thành phần cần thiết và viết tắt được sử dụng để xác định chúng trong sơ đồ mạch đến bảng dưới đây.

Số lượng	Nhận dạng	Thành phần
2	A1,1A2	Xi lanh, tác động kép
2	1Z1,2Z1,2Z2	Máy đo áp suất
1	1V1	Van tay 4/2 chiều, lò xo trở về
1	2V1	Van giảm áp, bù

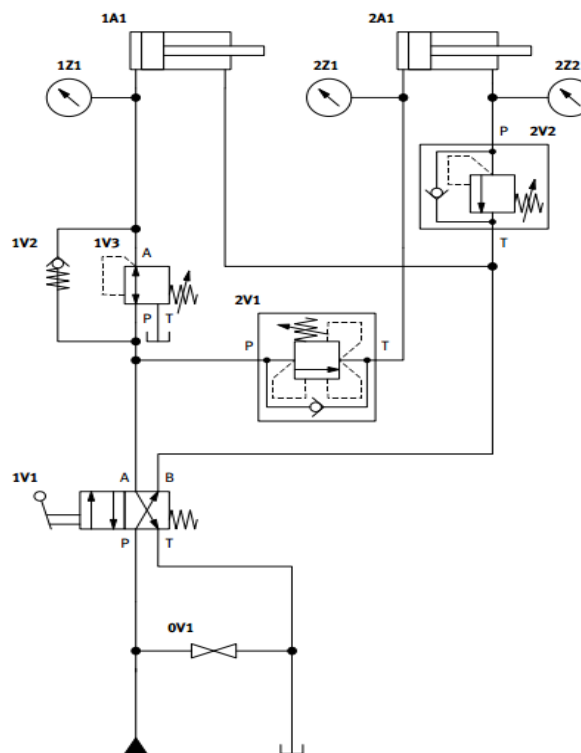
1	2V2	Van giảm áp
1	1V3	Điều áp 3 chiều
1	1V2	Van một chiều
1	1	Van on-off
2	2	Tấm đa diện 4 chiều, có đồng hồ đo áp suất
1	1	Đơn vị thủy lực
Số lượng	Thành phần	
7	Vòi, 600 mm	
5	Vòi, 1000 mm	
1	Vòi, 1500 mm	
2	Phân phối T	

2. Lắp đặt hệ thống thủy lực theo sơ đồ nguyên lý

*Thiết lập bộ điều khiển

Quan sát các điểm sau khi thiết lập bộ điều khiển:

- Đặt van giảm áp ở bộ nguồn thủy lực với áp suất hệ thống là 6 MPa (60 bar) trước thiết lập mạch.
- Đặt van trình tự áp suất 2V1 đến áp suất 4,5 MPa (45 bar) trước khi lắp đặt vào mạch.
- Kết nối van trực tiếp với bơm thủy lực đến đầu này (P đến P và T đến T).
- Sử dụng sơ đồ mạch:



- Lựa chọn các thành phần thiết bị.

- Quan sát khi kết nối các đường ống:
 - Không kết nối hoặc ngắt kết nối các đường ống khi bộ nguồn thủy lực đang chạy hoặc trong khi ở dưới sức ép!
 - Khớp nối phải được kết nối ở trạng thái không bị áp lực.
 - Đặt ổ cắm khớp nối theo chiều dọc lên miếng nối.
 - Không được lắp ổ cắm khớp nối và miếng nối.
- Chọn và đặt đường ống:
 - Chọn chiều dài đường ống cung cấp độ trễ phù hợp, để bù đắp cho sự thay đổi chiều dài gây ra bởi áp lực.
 - Tránh ứng suất cơ học của đường trong vòi.
 - Không uốn ống đến bán kính nhỏ hơn bán kính uốn tối thiểu được chỉ định là 51 mm.
 - Không xoắn đường ống trong khi cài đặt.
- Đánh dấu các kết nối ống hoàn thành trong sơ đồ mạch thủy lực

3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống

***Kiểm tra lại thiết lập bộ điều khiển**

Quan sát các điểm sau khi chạy thử bộ điều khiển:

- Trước khi vận hành, đảm bảo rằng tất cả các dòng trong bồn đã được kết nối và tất cả các khớp nối đều được được trang bị an toàn.
- Đảm bảo rằng các nắp đã được gắn đúng vào các xi lanh.
- Đóng van giảm áp hoàn toàn 2V2, sau đó mở van bằng cách xoay một tay quay 1 vòng hoàn chỉnh.
- Đóng hoàn toàn bộ điều chỉnh áp suất 1V3, sau đó mở van bằng cách xoay tay quay 3 vòng hoàn chỉnh
- Chuyển sang bơm tuần hoàn bằng cách mở van on-off.
- Bật bơm thủy lực.
- Từ từ đóng van on-off vào đầu này cho đến khi áp suất tuần hoàn khoảng 4,5 MPa (45 bar). Ngay lập tức đặt máy bơm trở lại tuần hoàn trong trường hợp rò rỉ.
- Chạy trình tự một lần và xem rò rỉ.
- Đóng hoàn toàn van on-off.
- Cho phép cả hai xi lanh tiến và trong khi chúng vẫn còn tiên tiến, đặt áp lực ngược dòng từ pit-tông tại xylanh kẹp 1A1 đến 2 MPa (20 bar). Giá trị áp suất này được chọn với điều áp 1V3.
- Cho phép cả hai xi lanh tiến và trong chuỗi chuyển động ở phía thanh pit-tông của xi lanh cấp liệu 2A1, đặt áp suất ngược là 2 MPa (20 bar). Giá trị áp suất này được chọn với van giảm áp 2V2.
- Cho phép bộ điều khiển chạy qua một số chu kỳ hoàn chỉnh.

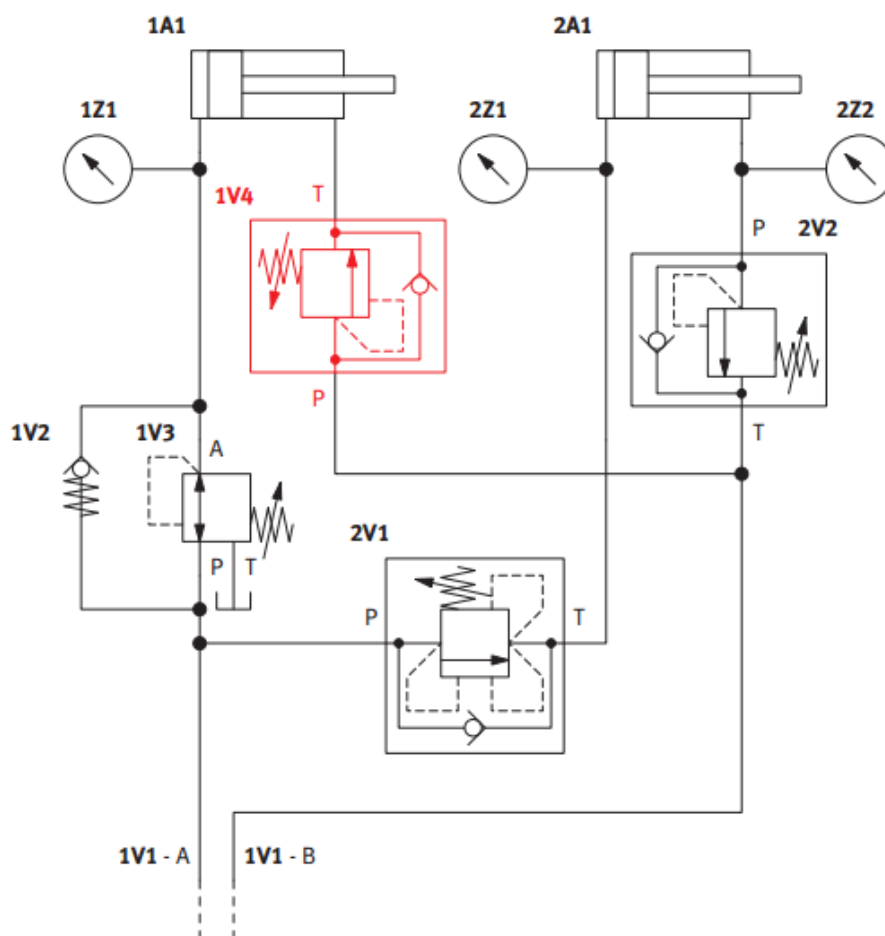
***Mô tả mạch**

- Mô tả chức năng của mạch.

Mạch không hoạt động theo các yêu cầu được chỉ định trong bài tập. Mặc dầu xi lanh kẹp 1A1 tiến trước và tiếp theo là xi lanh cấp liệu 2A1, xi lanh kẹp cũng hoàn thành hành trình trở về của nó đầu tiên.

*Mở rộng mạch

- Hãy suy nghĩ về cách mạch sẽ phải được mở rộng để đảm bảo chuỗi chuyển động cần thiết.
- Một van giảm áp bổ sung sẽ phải được lắp đặt vào đường hồi lưu của xi lanh kẹp. Áp suất sẽ phải được đặt ở mức khoảng 3 MPa (30 bar).
- Phác thảo các thành phần bổ sung vào sơ đồ mạch và kiểm tra trình tự.



Hình 8.2: Sơ đồ mạch phân mở rộng

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Phân tích sơ đồ nguyên lý và tính chọn thiết bị cho hệ thống điện thủy lực hoạt động theo yêu cầu sau:
 $A+B+A-B-; A+A-B+B-; A+B+B-A-$
2. Lắp đặt hệ thống điện thủy lực hoạt động theo sơ đồ hành trình bước trên dựa vào phương pháp chia nhịp
3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống thủy lực vừa lắp đặt ở câu 2.

BÀI 9: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA TẦNG

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B9

Giới thiệu:

Bài này cung cấp kiến thức và kỹ năng cho học sinh về phương pháp thiết kế hệ thống điện thủy lực theo phương pháp chia tầng trong truyền động thủy lực

Mục tiêu: Ứng dụng phương pháp chia tầng trong thiết kế hệ thống truyền dẫn điện thủy lực.

Nội dung chính:

1. Phân tích sơ đồ hành trình bước

Nguyên tắc thiết kế mạch theo tầng 1 chia các bước thực hiện có cùng chức năng thành từng tầng riêng, như vậy khi hoạt động thì nguồn cung cấp cho hệ đảo tầng chỉ có ở tầng đang thực hiện các chuyển động, còn những tầng khác thì không có nguồn. Phần tử cơ bản của điều khiển theo tầng 1 phần tử nhớ– relay tự duy trì. Điều khiển theo tầng 1 bước hoàn thiện của điều khiển tùy động theo hành trình.

Nguyên lý điều khiển theo tầng

Trong mạch điều khiển theo tầng gồm có hai cụm

- Cụm cơ cấu chấp hành : bao gồm các xy lanh tạo ra các chuyển động, các van đảo chiều (4/2 hoặc 4/3 có duy trì hoặc không duy trì), và các công tắc hành trình để chuyển đổi chuyển động của các xy lanh tương ứng
- Cụm đảo tầng : bao gồm các relay đảo tầng (thực chất là relay được lắp đặt theo mạch tự duy trì)

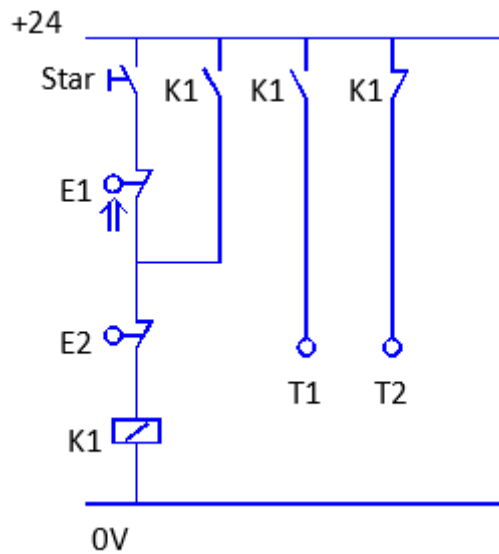
Giả sử trong sơ đồ hành trình bước được chia ra làm n tầng

- Khởi đầu nguồn ở cụm đảo tầng sẽ ở tầng thứ n
- Sau khi nhấn nút START nguồn của cụm đảo tầng sẽ chuyển lên tầng thứ 1, ở tầng này nguồn này sẽ cung cấp cho các chuyển động trong tầng 1 như : điều khiển trực tiếp hoặc thông qua các công tắc hành trình; cuối tầng 1 này sẽ tác động vào công tắc hành trình (nguồn cung cấp cho công tắc hành trình này vẫn ở tầng 1) và sẽ chuyển lên tầng thứ 2; tương tự như tầng 1 nó cũng sẽ cung cấp nguồn để thực hiện các chuyển động ở tầng 2 này ; tương tự cho đến khi nguồn chuyển đến tầng thứ n, và chu trình lại quay trở lại tầng thứ 1....

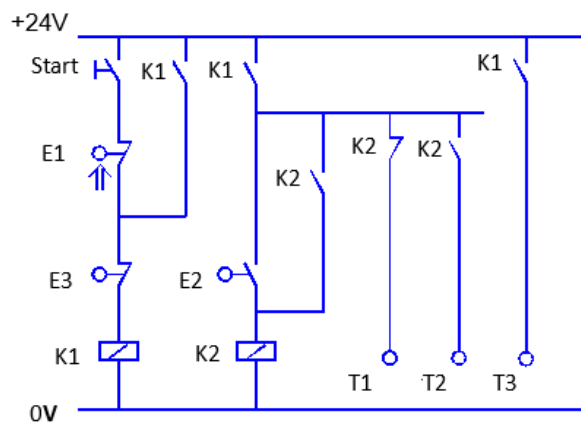
Lưu ý: 1 nguồn ở tầng 1 đang có, thì ở những tầng khác sẽ không có, và khi nguồn chuyển sang tầng thứ 2 thì tầng 1 sẽ bị xóa, và tương tự đối với những tầng khác...

2. Thiết kế hệ thống thủy lực theo phương pháp chia tầng

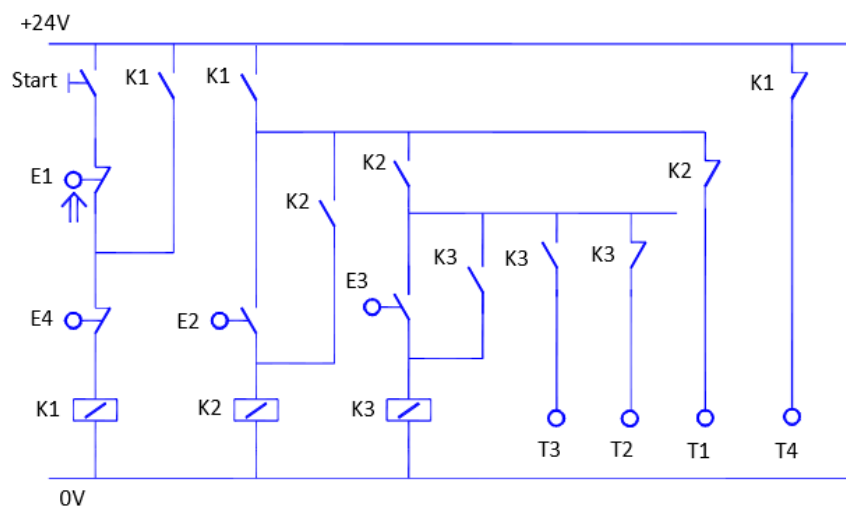
Sơ đồ điều khiển mạch
2 tầng



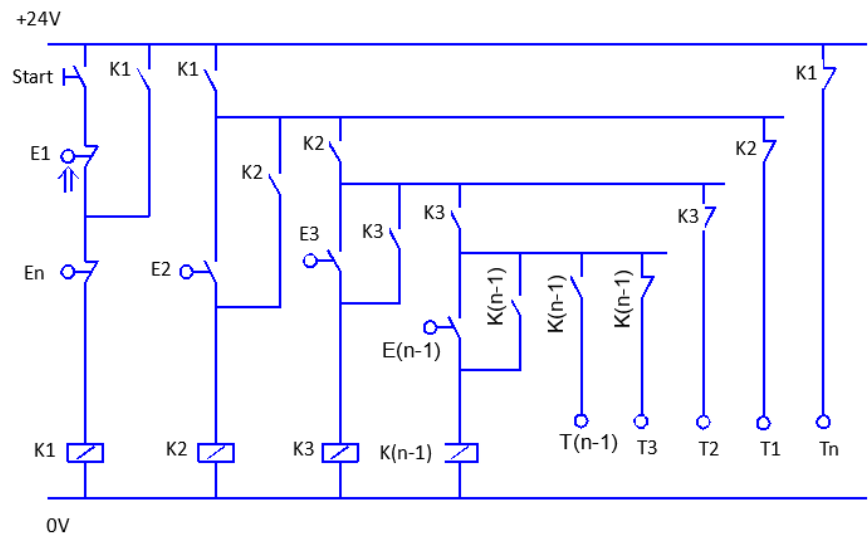
Sơ đồ điều khiển mạch
3 tầng



Sơ đồ điều khiển mạch
4 tầng



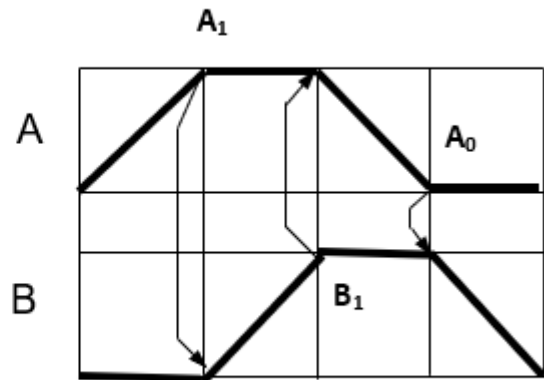
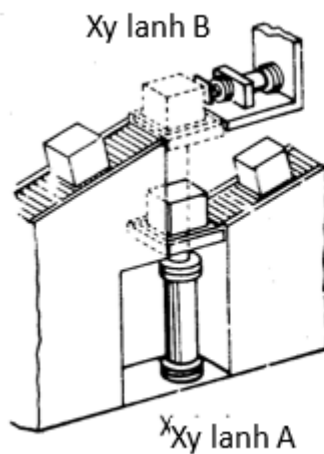
Sơ đồ điều khiển mạch
n tầng



Ví dụ :

Các chi tiết sau khi đóng gói, cần được di chuyển sang một dây chuyền khác bằng một hệ thống điều khiển Điện – Thủy lực như sau :

Nhấn nút nhất Start xy lanh tác động hai phía A đi ra nâng chi tiết lên, đến cuối hành trình xy lanh tác động hai phía B đi ra đẩy chi tiết sang dây chuyền kế tiếp, sau đó xy lanh A quay trở về, và tiếp theo xy lanh B quay về hoàn tất một chu trình. Hãy vẽ mạch điều khiển Điện – Thủy lực.



Bước 1

Từ yêu cầu công nghệ, ta vẽ sơ đồ hành trình bước

Ta nhận thấy, mạch điều khiển bao gồm có 2 xy lanh, trong đó xy lanh A và B là hai xy lanh tác động hai phía.

Bước 2

Ta tiến hành chia tầng, như đã trình bày ở phần

Mạch điều khiển được chia ra làm 2 tầng gồm :

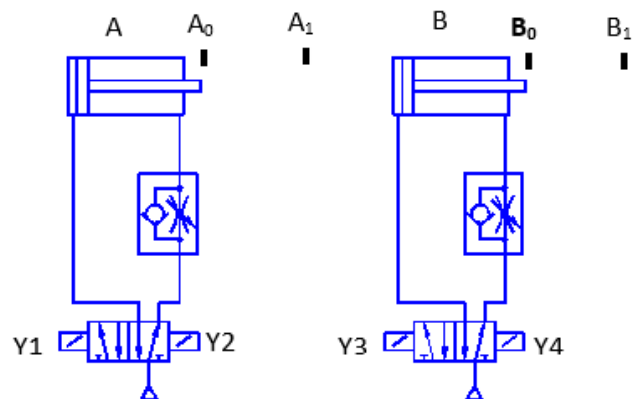
- Tầng 1 : $A^+ B^+$
- Tầng 2 : $B^- A^-$

Lưu ý hai công tắc chuyển tầng :

- E1 là a_0

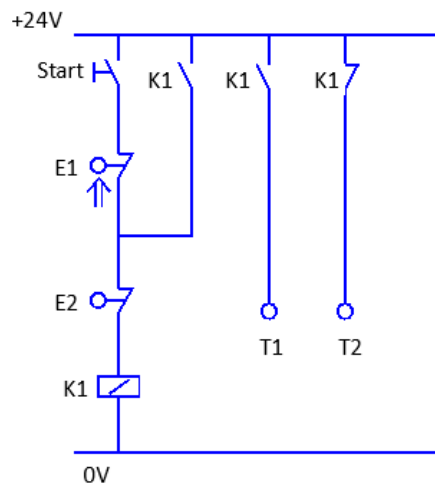
- E2 là b_1
- Bước 3

Vẽ sơ đồ mạch Thủy lực



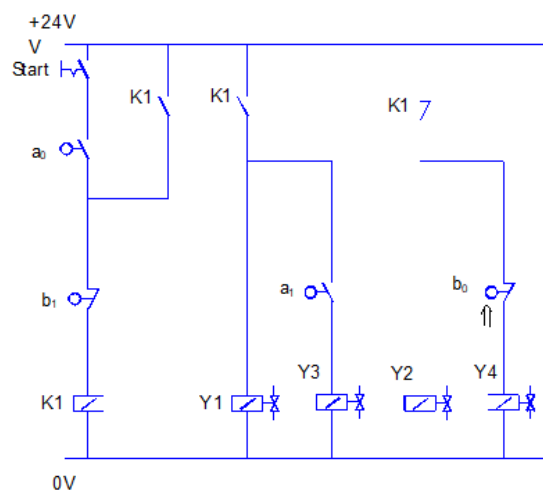
Bước 4

Ta tiến hành thiết kế mạch 2 tầng:



Bước 5

Lắp đặt điều khiển điện



Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Vẽ và phân tích sơ đồ hành trình bước sau:
 $A+B+A-B-$; $A+A-B+B-$; $A+B+B-A-$
2. Thiết kế hệ thống điều khiển điện thủy lực hoạt động theo sơ đồ hành trình bước trên dựa vào phương pháp chia tầng

BÀI 10: LẮP ĐẶT HỆ THỐNG THỦY LỰC THEO PHƯƠNG PHÁP CHIA TẦNG

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B10

Giới thiệu:

Bài này hướng dẫn học sinh lắp đặt hệ thống điện thủy lực theo phương pháp chia tầng đã thiết kế trong truyền động thủy lực

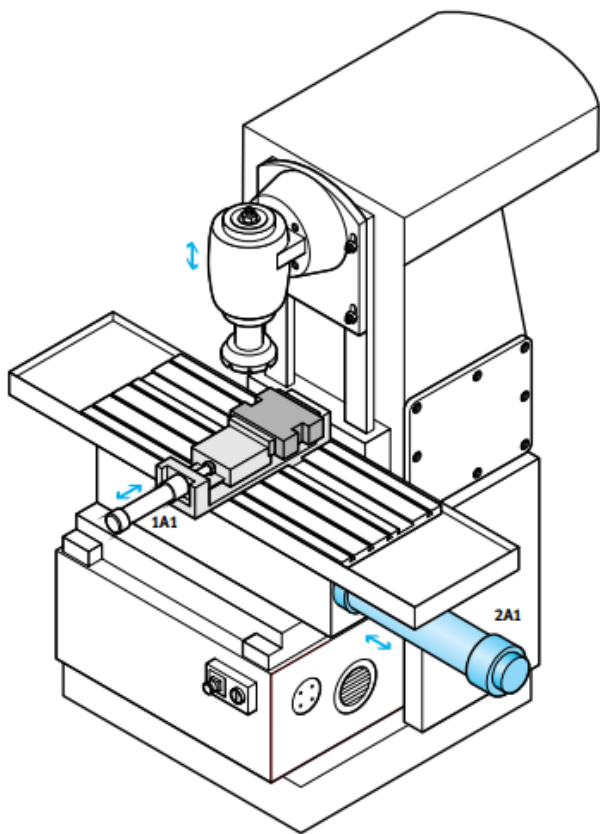
Mục tiêu: Lắp đặt, vận hành và bảo trì hệ thống truyền dẫn điện thủy lực theo phương pháp chia tầng.

Nội dung chính:

1. Phân tích sơ đồ nguyên lý và tính chọn thiết bị

*Mô tả vấn đề

Một máy phay được sử dụng để gia công các bề mặt của phôi nhôm. Nó lột khỏi các cạnh của phôi. Các điều kiện để điều khiển tín hiệu điện của máy phay được đáp ứng. Các van cần thiết để thực hiện các chức năng thủy lực và các yêu cầu an toàn vẫn phải được chọn.



Hình 10.1: Máy phay cho phôi nhôm

■ Mô tả quá trình

- Xi lanh kẹp 1A1 và xi lanh chính 2A1 ở giới hạn cuối.
- Các phôi được đặt vào thiết bị kẹp bằng tay.
- Sau khi nhấn nhanh nút nhấn S1, xi lanh kẹp 1A1 tiến lên và kẹp phôi.
- Ngay sau khi đạt được áp suất kẹp 3 MPa, xi lanh chính 2A1 tiến tới giới hạn đầu. Dao phay được bật trong suốt hành trình về phía trước.

- Sau khi đạt đến giới hạn đầu, xi lanh chính 2A1 trở về vị trí ban đầu.
- Cuối cùng, xi lanh kẹp 1A1 được rút lại và phôi được nhả ra.
- Toàn bộ trình tự là như sau:
1A1+ 2A1+ 2A1- 1A1-

■ Điều kiện chung

- Giới hạn cuối của xi lanh kẹp phải được kiểm soát bằng một công tắc tiệm cận.
- Áp suất kẹp cần được kiểm soát bằng công tắc áp suất điện tử.
- Do thực tế là các phôi có kích thước khác nhau, hành trình phay cần được điều chỉnh với sự hỗ trợ của hai công tắc giới hạn.
- Chuyển động quay và chính của dao phay không nên được xét bởi bộ điều khiển.

*Chọn các van cần thiết cho bộ điều khiển điện - thủy lực

a) Đối với mỗi chức năng thủy lực được chỉ rõ, hãy ghi chú loại van có chức năng thực hiện.

Điều kiện cho phần năng lượng thủy lực	Thiết bị
Tốc độ phay cần được điều chỉnh. Hơn nữa, tốc độ phay được chỉ rõ phải luôn được tuân thủ chính xác bất kể tải phay.	Van điều khiển lưu lượng 2 chiều
Để đảm bảo chuyển động đều của bộ lái trong hành trình phay tiến, phải được kẹp bằng thủy lực (phản áp suất).	Van giảm áp
Khi bắt đầu trình tự điều khiển, chỉ có thể sử dụng dòng thể tích cho xi lanh kẹp, cho đến khi nó kẹp được phôi. Van giảm áp bù được sử dụng để đảm bảo rằng áp suất bơm đầy đủ có sẵn cho hoạt động phay sau khi hoàn thành kẹp.	Van giảm áp bù, dùng làm van trình tự áp suất

b) Đối với mỗi một trong hai yêu cầu an toàn, hãy ghi chú về loại van bằng các đặc tính hiệu suất được chỉ rõ có thể đạt được.

Yêu cầu an toàn	Thiết bị
Trong trường hợp mất điện, xi lanh kẹp phải giữ nguyên vị trí hiện tại.	Van điện từ 4/3, khóa giữa hoặc Van điện từ kép 4/3
Trong trường hợp mất điện, xi lanh chính sẽ di chuyển đến vị trí ban đầu.	Van điện từ 4/2

Các phần tử thủy lực:

Số lượng	Nhận biết	Chú thích
2	1A1, 2A1	Xi lanh tác động kép có nắp
2	2Z1, 2Z2	Đồng hồ đo áp suất

1	1V2	Van điện từ 4/3, khóa giữa
1	1V1	Van điều khiển lưu lượng một chiều
1	2V4	Van giảm áp
1	2V3	Van điều khiển lưu lượng hai chiều
1	2V2	Van điện từ 4/3 với lò xo kéo về
1	2V1	Van giảm áp, có bù
1	1B2	Công tắc áp suất điện tử
2	-	Ống nối T
1	0V1	Van bật - tắt
8	-	Đường ống, 600 mm
4	-	Đường ống, 1000 mm
2	-	Đường ống, 1500 mm
2	-	Tấm đỡ 4 chiều với đồng hồ đo áp suất
1	-	Bộ công suất thủy lực

Các phần tử khí cụ điện:

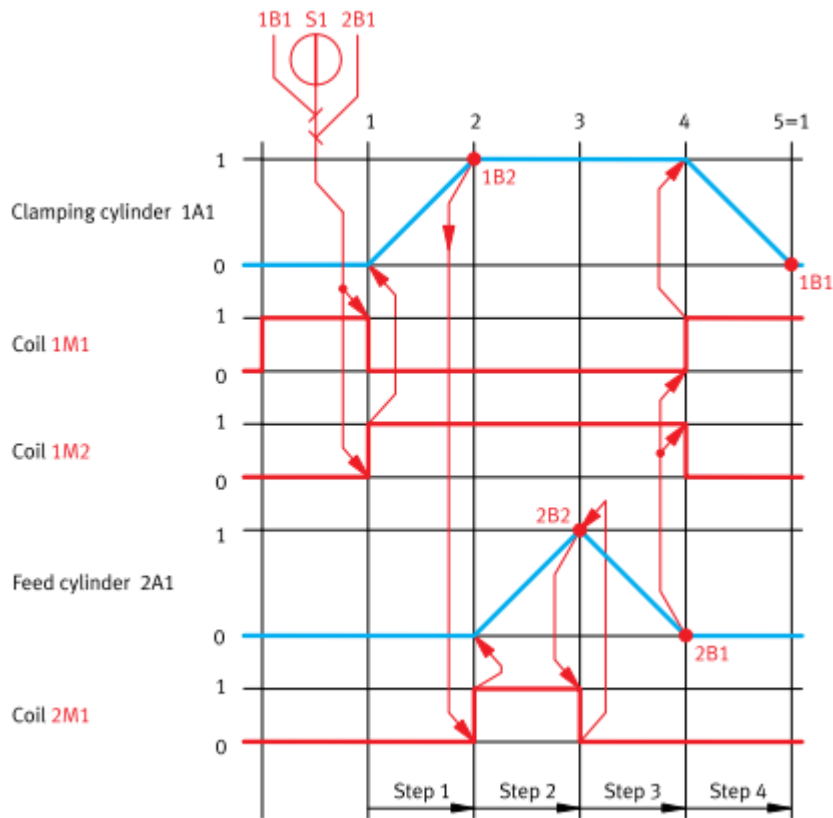
Số lượng	Nhận biết	Chỉ rõ
1	S1	Nút nhấn (thường mở)
1	1B1	Công tắc tiệm cận, điện tử
2	2B1, 2B2	Công tắc giới hạn điện tử
1	1B2	Công tắc áp suất điện tử
10	K1, K2, K3, K4, K5 K6, K7, K8, K9, K10	Rơ le
2	1M1, 1M2	Cuộn dây điện từ cho van điện từ 4/3 chiều 1V2
1	2M1	Cuộn dây điện từ cho van điện từ 4/2 chiều 2V2
1	-	Bộ nguồn, 24 V DC

c) Giải thích tại sao xi lanh kẹp vẫn ở vị trí hiện tại trong trường hợp năng lượng điều khiển điện bị hỏng.

Phôi phải được kẹp trong trường hợp nguồn điện điều khiển bị ngắt, để đảm bảo rằng nó không chịu bất kỳ chuyển động không kiểm soát nào. Điều này chỉ có thể nếu xi lanh kẹp vẫn ở vị trí hiện tại của nó trong trường hợp năng lượng điều khiển điện bị ngắt.

2. Lắp đặt hệ thống thủy lực theo sơ đồ nguyên lý

***Hoàn thành sơ đồ chức năng cho máy phay**



Sử dụng sơ đồ chức năng để xác định xem có xảy ra chồng chéo tín hiệu trong trình tự vận hành của máy phay hay không.

Các tín hiệu chồng chéo xảy ra ở phần tử điều khiển 1V2 cho xi lanh kẹp 1A1.

- Sơ đồ chức năng của máy phay cho thấy rõ phần tử báo hiệu 2B1 ở giới hạn sau của xi lanh 2A1 gây ra chuyển động hành trình trở lại ở xi lanh 1A1 (xem trạng thái trình tự 4).

Ở trạng thái ban đầu cũng vậy (xem trạng thái trình tự 1), phần tử báo hiệu 2B1 cũng được kích hoạt.

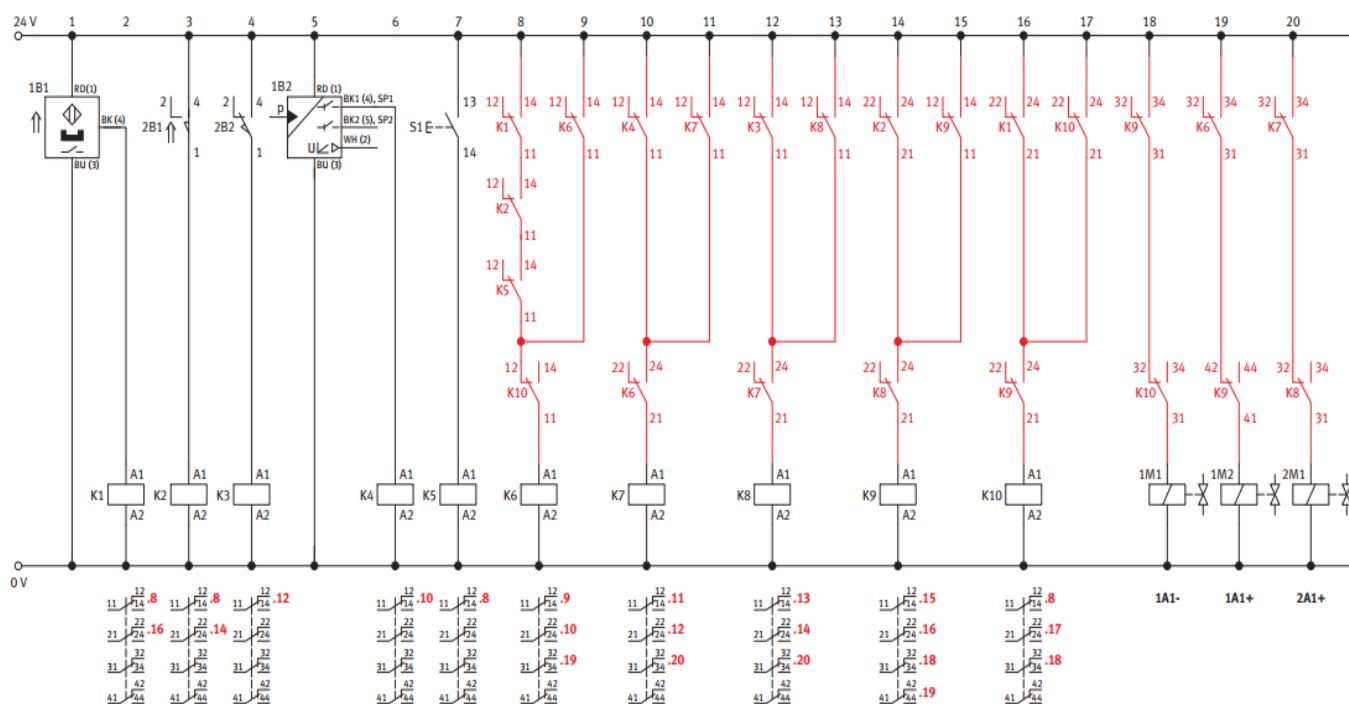
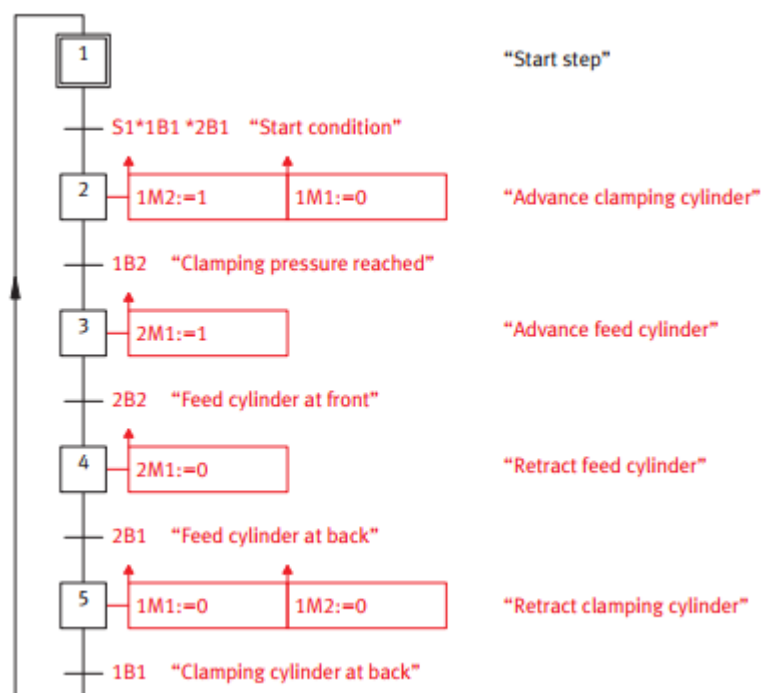
Nó truyền tín hiệu liên tục đến cuộn dây điện từ 1M1, và do đó đènngõ vào thiết lập lại ở van 1V2.

- Nếu nút khởi động S1 được kích hoạt (xem trạng thái trình tự 1), logic 1 cũng được áp dụng cho cuộn dây điện từ 1M2, và do đó cho ngõ vào đặt lại ở van 1V2, do đó gây ra tín hiệu chồng chéo ở phần tử điều khiển 1V2. Kết quả là, trình tự không thể được bắt đầu.

*Tạo lưu đồ giải thuật cho máy phay

Nếu lưu đồ được sử dụng làm mẫu để tạo sơ đồ mạch điện, các tín hiệu chồng chéo trong trình tự điều khiển được loại trừ.

- Hoàn thành lưu đồ cho máy phay:



3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống

***Thiết lập bộ điều khiển**

Quan sát các điểm sau khi thiết lập bộ điều khiển:

- Đặt van giảm áp ở bộ công suất thủy lực ở mức 6 MPa (60 bar) trước khi thiết lập bộ điều khiển.
- Vít gắn xi lanh được sử dụng làm xi lanh 1A1 ở vị trí treo thẳng đứng vào cạnh rộng của cột định hình cho bài tập này. Điều chỉnh vị trí của một công tắc tiệm cận điện tử để phát hiện giới hạn cuối xi lanh. Lắp đặt vỏ bọc ngoài thích hợp.
- Đặt van giảm áp (phản áp suất đối với xi lanh chính) thành áp suất 2 MPa (20 bar) trước khi lắp đặt nó vào bộ điều khiển.
- Đặt van giảm áp bù (van tuần tự áp suất cho xi lanh nạp) thành áp suất 4 MPa (40 bar) trước khi lắp đặt vào bộ điều khiển.
- Sử dụng sơ đồ mạch.
- Chỉ rõ các thành phần.
- Kết nối đường dây
 - Không bao giờ kết nối hoặc ngắt kết nối đường ống khi bộ công suất thủy lực đang chạy, hoặc trong khi chịu áp lực!
Khớp nối phải được kết nối ở trạng thái không bị áp lực.
 - Đặt khớp nối ren trong theo chiều dọc lên khớp nối ren ngoài!
Không được lắp lệch khớp nối ren trong và khớp nối ren ngoài.
 - Nếu các đường ống không thể được ghép với các cổng A và B làm việc tại van điện từ 4/3 chiều với vị trí giữa kín, chất lỏng thủy lực bị kẹt giữa khớp nối ren ngoài và thanh piston. Nếu đây là trường hợp, vận hành van để chất lỏng thủy lực bị mắc kẹt có thể di dời. Sau đó đẩy các đường ống lên các cổng làm việc.
- Chọn và đặt đường ống
 - Chọn chiều dài đường ống sao cho có đủ độ trễ để phù hợp với những thay đổi về chiều dài do áp lực.
 - Tránh ứng suất cơ học của đường ống.
 - Không uốn cong đường ống thành bán kính nhỏ hơn bán kính uốn tối thiểu được chỉ rõ là 51 mm.
 - Không xoắn đường ống trong khi cài đặt.
 - Hãy chắc chắn rằng các đường ống không bị xoắn.
Chỗ xoắn trong ống có thể tránh được bằng cách sử dụng các ống nối T trong ngõ vào, cũng như trong ngõ ra của xi lanh 1A1.
- Đánh dấu các kết nối ống hoàn thành trong sơ đồ mạch thủy lực.
- Đánh dấu các đường kết nối được cài đặt trong sơ đồ mạch thủy lực.

***Kiểm tra lại thiết lập bộ điều khiển**

Quan sát các điểm sau khi chạy thử bộ điều khiển:

- Trước khi vận hành, đảm bảo rằng tất cả đường dẫn bể chứa đã được kết nối và tất cả các khớp nối đã được lắp chắc chắn.

- Xác định xem các vỏ bọc ngoài có được gắn chính xác vào các xi lanh hay không.
- Đóng hoàn toàn van điều khiển lưu lượng một chiều, sau đó mở một nửa của một vòng quay.
- Đóng hoàn toàn van điều khiển lưu lượng 2 chiều, sau đó mở một nửa của một vòng quay.
- Chuyển sang bơm tuần hoàn bằng cách mở van bật tắt.
- Kích hoạt điện áp điều khiển 24 V DC.
- Bật bơm thủy lực.
- Kiểm tra vị trí ban đầu của bộ điều khiển. Sử dụng các thành phần chỉ báo trạng thái cho phần này.
- Từ từ đóng van bật tắt để áp suất tuần hoàn 2 MPa (20 bar).
Ngay lập tức đặt máy bơm trở lại tuần hoàn trong trường hợp rò rỉ.
- Tăng từ từ áp suất, chạy trình tự một lần và theo dõi rò rỉ.
Kẹp xi lanh 1A1 tiến lên ở áp suất 2 MPa.
Công tắc áp suất được đảo ngược ở mức 3 MPa.
Ở 4 MPa, xi lanh chính 2A1 di chuyển chậm đến giới hạn đầu.
- Đóng hoàn toàn van bật tắt và đặt giới hạn áp suất ở bộ công suất thủy lực ở giá trị chỉ định là 6 MPa (60 bar).
- Cho phép bộ điều khiển chạy qua một số chu kỳ hoàn chỉnh.
- Kiểm tra các cài đặt tại các van giảm áp trong khi xi lanh đang tiến.
- Sửa các giá trị được chọn nếu cần thiết.
Chọn tốc độ tiến mong muốn cho các xi lanh 1A1 và 2A1 bằng cách đóng van điều khiển lưu lượng một chiều hoặc van điều khiển lưu lượng 2 chiều đến mức cần thiết

***Vận hành điều khiển**

- Mô tả các bước riêng lẻ của trình tự điều khiển.

Vị trí ban đầu

Ở vị trí ban đầu, xi lanh 1A1 và 2A1 ở giới hạn sau.

Công tắc tiệm cận 1B1, cũng như công tắc giới hạn 2B1 và 2B2, được kết nối với rơ le K1, K2 và K3.

Công tắc áp suất điện từ 1B2 được kết nối với rơ le K4.

Bước 1-2 (kẹp)

Nếu xi lanh 1A1 ở giới hạn sau của nó (tiếp điểm NO 1B1 kích hoạt, rơ le K1 được chọn) VÀ xi lanh 2A1 ở giới hạn sau (tiếp điểm NO 2B1 được kích hoạt, rơ le K2 được chọn) VÀ nút nhấn S1 là được kích hoạt (rơ le K5 được chọn), rơ le K6 trong đường dẫn dòng 8 được chọn và vòng kín self-latching tại K6 được kích hoạt.

Đồng thời, tiếp điểm chuyển đổi K6 trong đường dẫn dòng 10 được đóng lại và khởi chạy bước 2. Tiếp điểm chuyển đổi bổ sung K6 trong đường dẫn dòng 19 cũng đóng cùng một lúc. Mạch điện của cuộn dây điện từ 1M2 được đóng lại. Van điện từ 1V2 bị đảo. Xi lanh 1A1 tiến.

Bước 2-3 (chính, tiến)

Nếu áp suất kẹp đã chọn xuất hiện sau khi xi lanh 1A1 tiến (công tắc áp suất 1B2 được kích hoạt, rơ le K4 được chọn) VÀ nếu bước 1 đã được đặt (rơ le K6 đã chọn), rơ le K7 trong đường dẫn dòng 10 được chọn và vòng kín self-latching tại K7 được kích hoạt. Đồng thời, tiếp điểm chuyển đổi K7 trong đường dẫn dòng 12 được đóng lại và khởi chạy bước 3. Tiếp điểm chuyển đổi bổ sung K7 trong đường dẫn dòng 20 cũng đóng cùng một lúc. Mạch điện của cuộn dây điện từ 2M1 được đóng lại. Van điện từ 2V2 bị đảo. Xi lanh 2A1 tiến.

Bước 3-4 (chính, lùi)

Sau khi xi lanh 1A1 đến giới hạn trước (tiếp điểm NO 2B2 được kích hoạt, rơ le K3 được chọn) VÀ bước 2 đã được thiết lập (rơ le K7 được chọn), rơ le K8 trong đường dẫn dòng 12 được chọn và vòng kín self-latching tại K8 được kích hoạt.

Đồng thời, tiếp điểm chuyển đổi K8 trong đường dẫn dòng 14 được đóng lại và khởi chạy bước 4. Tiếp điểm chuyển đổi bổ sung K8 trong đường dẫn dòng 20 cũng mở cùng một lúc. Mạch điện của cuộn dây điện từ 2M1 được mở. Van điện từ 2V2 được đưa trở lại vị trí ban đầu bằng lực lò xo. Xi lanh 2A1 lùi lại.

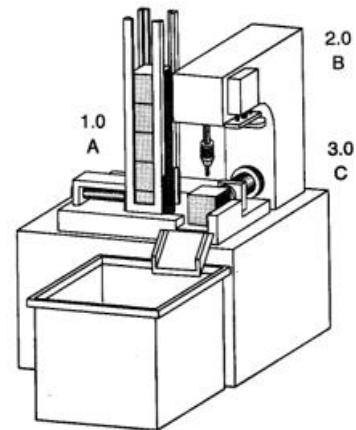
Câu hỏi ôn tập và bài tập:

Một chi tiết cần khoan một lỗ khoan, và được điều khiển bởi hệ thống điều khiển sau

Các chi tiết được đặt trong một giá đỡ, nhấn một nút nhấn xy lanh tác động kép 1.0 đi ra đẩy chi tiết vào vị trí gia công đồng thời cũng kẹp chặt chi tiết, sau đó xy lanh tác động kép 2.0 được gắn với đầu khoan đi ra chậm để thực hiện công việc chuyển động chạy dao; cuối hành trình xy lanh 2.0 tự quay về nhanh; sau đó xy lanh 1.0 quay về để tháo kẹp; và cuối cùng xy lanh tác động đơn 3.0 sẽ đi ra đẩy chi tiết vừa thực hiện xong vào thùng đặt kế bên và hoàn tất một chu trình.

Hãy thực hiện các nội dung sau:

1. Phân tích sơ đồ nguyên lý và tính chọn thiết bị
2. Lắp đặt hệ thống thủy lực theo sơ đồ nguyên lý
3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống



BÀI 11: BẢO TRÌ HỆ THỐNG TRUYỀN DẪN THỦY LỰC

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B11

Giới thiệu:

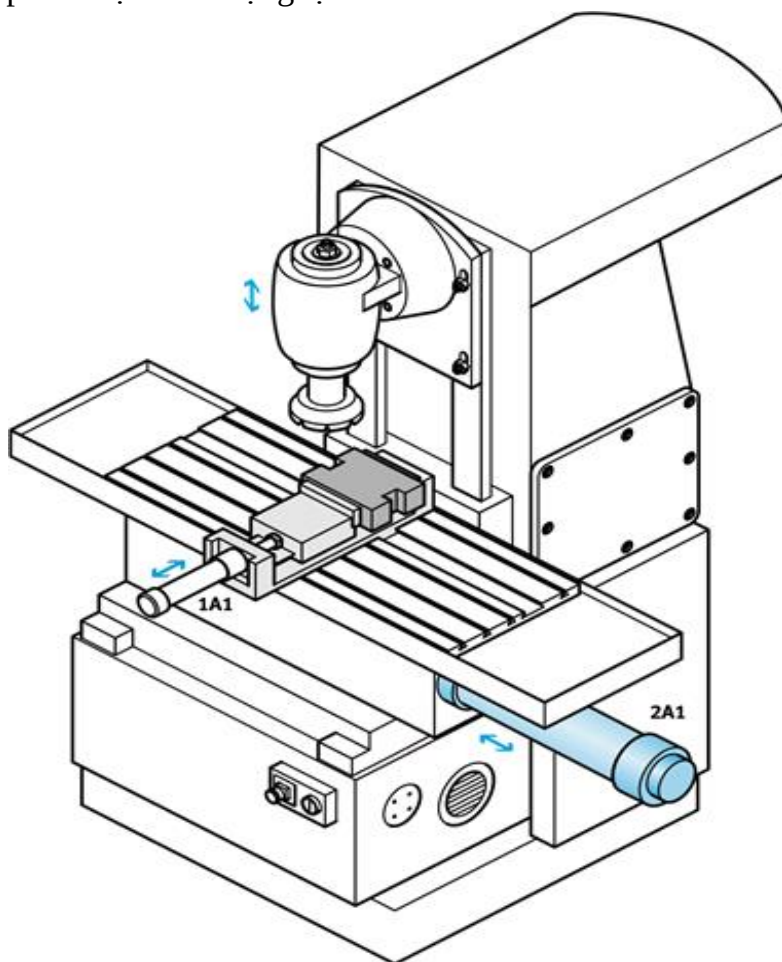
Bài này cung cấp kiến thức và kỹ năng cho học sinh về bảo trì, bảo dưỡng hệ thống truyền dẫn thủy lực đã học.

Mục tiêu: Bảo trì, bảo dưỡng, khắc phục sự cố của hệ thống truyền dẫn thủy lực.

Nội dung chính:

❖ Mô tả vấn đề

Máy phay ngừng hoạt động trong quá trình vận hành, Đã xảy ra lỗi và phải được loại bỏ. Sau đó, hệ thống phải được khởi động lại



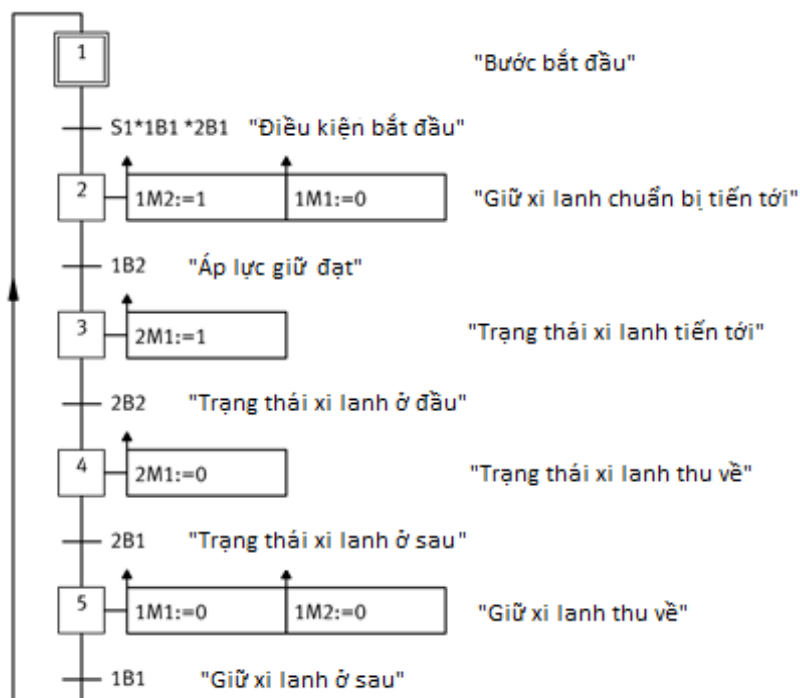
Hình 11.1: Máy phay cho phôi nhôm

1. Kiểm tra hoạt động của hệ thống thủy lực

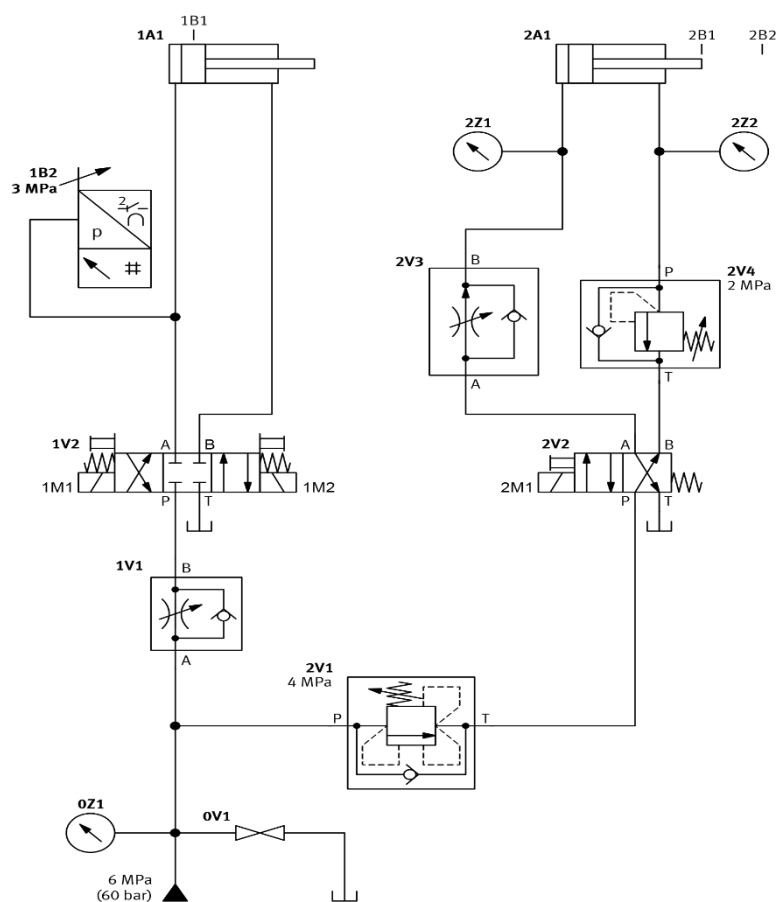
❖ Kiểm tra trực quan

Kiểm tra trực quan liên tục các khuyết tật trong ống và thiết bị thủy lực là một phần thiết yếu của tiêu chuẩn an toàn thủy lực

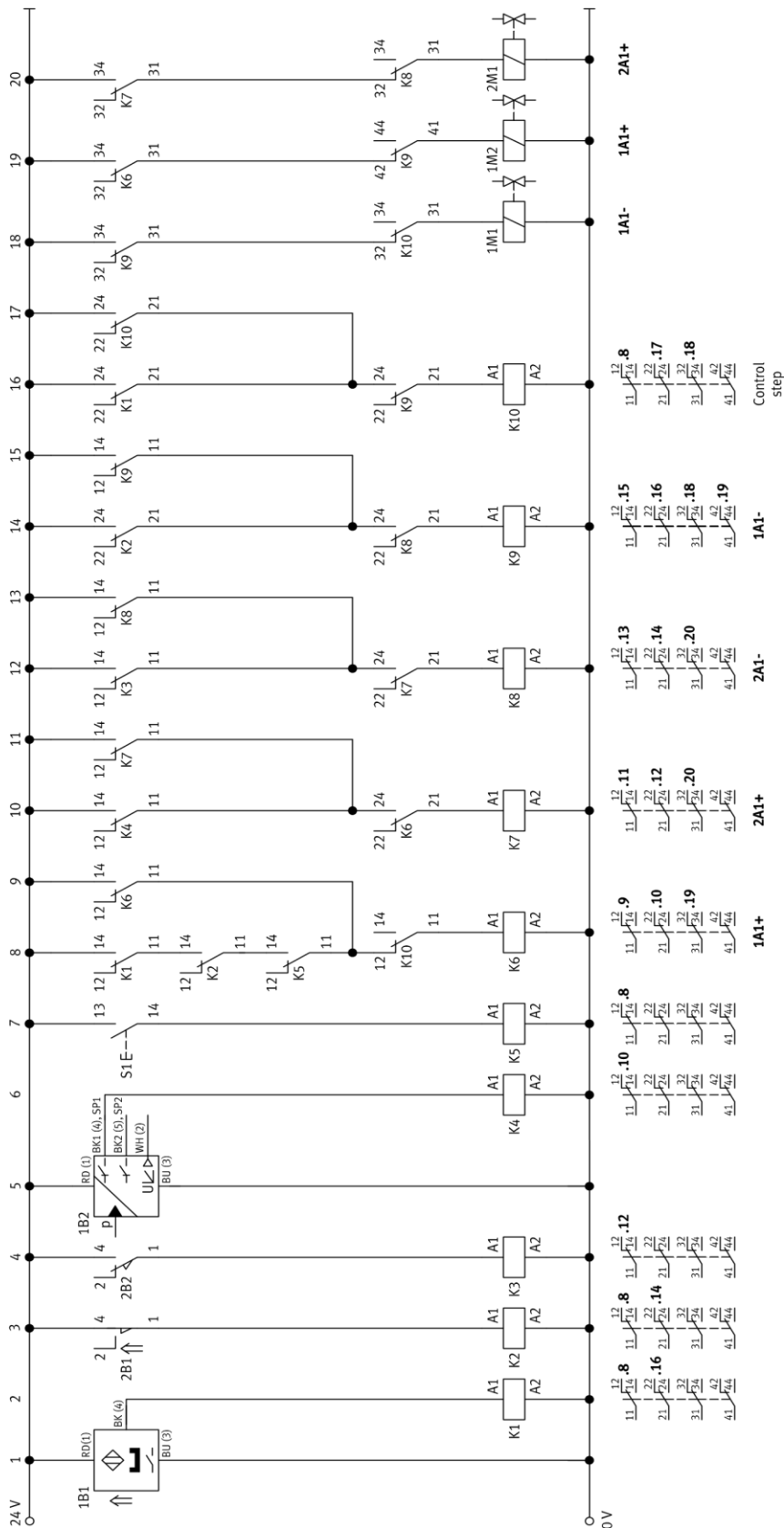
Tài liệu hệ thống:



Hình 11.2: Sơ đồ giải thuật máy phay



Hình11.3: Sơ đồ mạch thủy lực máy phay

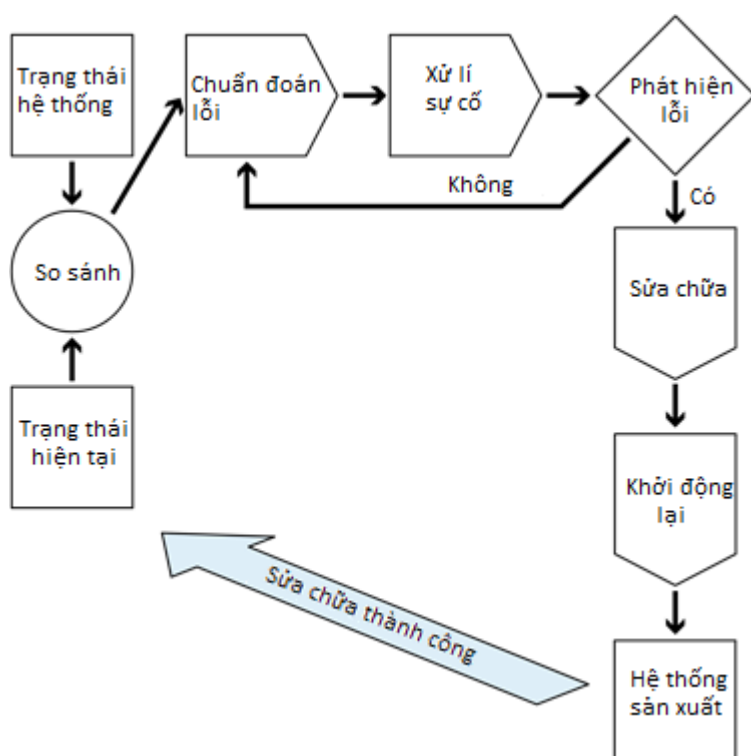


Hình 11.4: Sơ đồ mạch điện cho máy phay

2. Bảo trì, bảo dưỡng, khắc phục sự cố hệ thống thủy lực

Mô tả các bước cần thiết để xử lý sự cố hệ thống

Tiến hành một cách có hệ thống để xử lý sự cố bất thường hoặc lỗi trong hệ thống thủy lực điện.



Hình 11.5: Quy trình xử lý sự cố và sửa chữa hệ thống

Trong trường hợp có thông báo lỗi, trạng thái thực tế hiện tại của máy hoặc hệ thống trước tiên phải được xác định.

Khắc phục sự cố không thực sự bắt đầu cho đến khi trạng thái thực tế đã được xác định và so sánh với trạng thái đích. Nguồn của lỗi thường được phát hiện trong quá trình so sánh này, nếu lỗi có thể được phát hiện:

- Hiện thị rõ ràng (ví dụ: phá hủy cơ học của bộ tạo tín hiệu)
- Rõ ràng (ví dụ: van bị rò rỉ)
- Bằng phương tiện mùi (ví dụ: cáp bị cháy)

Nếu đây không phải là trường hợp, lỗi chỉ có thể được phát hiện và loại bỏ bằng thủ tục có hệ thống.

3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống

Mô tả ngắn gọn các bước riêng lẻ cần thiết cho một quy trình xử lý sự cố và loại bỏ lỗi có hệ thống. Liệt kê các thiết bị sẽ được sử dụng cho các bước riêng lẻ.

1. Hiểu về mạch điện và trình tự vận hành.
2. Mô tả chi tiết lỗi. So sánh trạng thái máy thực tế với trạng thái mục tiêu từ đầu đến cuối. Tận dụng GRAFCET hoặc sơ đồ bước dịch chuyển để so sánh.
3. Thu hẹp vùng lỗi có thể xảy ra.

Những vùng này bao gồm bộ phận cơ khí, điện tử và thủy lực của hệ thống.

4. Thu hẹp khả năng có thể gây nên lỗi. Tận dụng sơ đồ thủy lực và sơ đồ mạch điện triệt để.
5. Xác định lỗi trong mạch và loại bỏ nó.
6. Khởi động mạch điện lại lần nữa

❖ **Kiểm tra các thành phần điện trong quá trình xử lý sự cố hệ thống**

- Hoàn thành bảng. Nhập thiết bị mà bạn sẽ sử dụng để kiểm tra trạng thái của một thành phần.
- Chỉ ra các nguồn có thể có lỗi cho các thành phần riêng lẻ

Mục	Trang thiết bị	Các thành phần có thể có lỗi
Kiểm tra nguồn điện	Máy đo điện áp	Nguồn điện bị tắt. Điện áp quá cao hoặc quá thấp.
Kiểm tra cảm biến	Máy đo điện áp LED	-Cảm biến điều chỉnh không đúng. -Cảm biến cơ học bị thay thế -Cảm biến có khuyết tật -Dây bị đứt trong cáp kết nối với cảm biến.
Kiểm tra rơ le	Máy đo điện áp LED	-Rơ le có khuyết tật. -Dây bị đứt trong cáp kết nối với rơ le.
Kiểm tra phân tử định vị	Máy đo điện áp LED Ghi đè bằng tay	-Yếu tố định vị bị khuyết tật cơ học. -Yếu tố định vị bị khuyết tật điện tử. -Dây bị đứt trong cáp kết nối với yếu tố định vị.
Kiểm tra bộ lái	Ngoại quan	-Kết nối bị đảo ngược. -Kết nối điện bị lỏng.
Kiểm tra khí nén hoặc công suất thủy lực	Đồng hồ đo áp suất	-Nguồn cung cấp chưa bật. -Mạng kết nối bị rò rỉ. -Quá ít chất lỏng thủy lực trong khối công suất thủy lực.

Áp dụng quy trình xử lý sự cố cho một lỗi trong máy phay

Lỗi sau xảy ra trong quá trình vận hành máy phay:

Thanh piston trong xi lanh 1A1 (xi lanh kẹp) và thanh piston trong xi lanh 2A1 (xi lanh nạp) tiến và vẫn ở trong giới hạn đầu.

a) Bước nào trong trình tự lỗi bộ điều khiển do lỗi này?

Tên của bước.

Bộ điều khiển sai hoàn toàn ở bước 3. Xi lanh nạp liệu 2A1 tiến trong suốt bước 3.

b) Mô tả các nguyên nhân có thể gây ra lỗi này.

- Công tắc giới hạn 2B2 điều chỉnh sai.

- Công tắc giới hạn 2B2 có khuyết tật.
- Dây dẫn bị ngắt trong đường dẫn dòng 4 giữa điện áp cung cấp 24 VDC và thiết bị đầu cuối 4 công tắc giới hạn 2B2. (ví dụ: dây bị đứt hoặc kết nối lỏng).
- Dây dẫn bị ngắt trong đường dẫn dòng 4 giữa thiết bị đầu cuối 1 công tắc giới hạn 2B2 và thiết bị đầu cuối A1 rơ le K3. (ví dụ: dây bị đứt hoặc kết nối lỏng).
- Dây dẫn bị ngắt trong đường dẫn dòng 4 giữa thiết bị đầu cuối A2 rơ le K3 và 0 V (ví dụ: dây bị đứt hoặc kết nối lỏng).
- Rơ le K3 có khuyết tật.
- Dây dẫn bị ngắt trong đường dẫn dòng 12 giữa nguồn cung cấp 24 VDC và tiếp điểm rơ le 14 (rơ le K3).
Hoặc giữa tiếp điểm rơ le 11 (rơ le K3) và tiếp điểm rơ le 24 (rơ le K7)
Hoặc giữa tiếp điểm rơ le 21 (rơ le K7) và thiết bị đầu cuối A1 rơ le K8
Hoặc giữa thiết bị đầu cuối A2 rơ le K8 và 0 V (ví dụ: dây bị đứt hoặc kết nối lỏng).
- Dây dẫn bị ngắt trong đường dẫn dòng 13 giữa nguồn cung cấp 24 VDC và tiếp điểm rơ le 14 (rơ le K8).
Hoặc giữa tiếp điểm rơ le 11 (rơ le K8) và tiếp điểm rơ le 24 (rơ le K7) (ví dụ: dây bị đứt hoặc kết nối lỏng).
- Cuộn dây điện từ 2M1 bị hỏng

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Thực hành kiểm tra hoạt động của hệ thống thủy lực máy tiện
2. Thực hành bảo trì, bảo dưỡng, khắc phục sự cố hệ thống thủy lực máy tiện
3. Vận hành, cân chỉnh hệ thống thủy lực máy tiện theo sơ đồ mạch

BÀI 12: GIỚI THIỆU PHẦN MỀM FLUIDSIM-H

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B12

Giới thiệu:

Bài này giới thiệu về Phần mềm Fluidsim – H trong thiết kế, mô phỏng hệ thống điều khiển thủy lực

Mục tiêu: Hiểu được ứng dụng của phần mềm FluidSim- H trong thiết kế hệ thống điều khiển thủy lực.

Nội dung chính:

1. Giới thiệu phần mềm

1.1. Giới Thiệu Chung

Fluidsim-H là một phần mềm chuyên dụng cho việc mô phỏng và thiết kế các hệ thống thủy lực. Được phát triển bởi hãng Festo, một trong những công ty hàng đầu thế giới trong lĩnh vực tự động hóa và công nghệ điều khiển, Fluidsim-H cung cấp một môi trường mô phỏng trực quan và mạnh mẽ giúp người dùng có thể hiểu và phân tích các hệ thống thủy lực một cách hiệu quả.

1.2. Tính Năng Chính

- Giao Diện Đồ Họa Trực Quan: Fluidsim-H có giao diện thân thiện với người dùng, giúp người dùng dễ dàng tạo và điều chỉnh các sơ đồ mạch thủy lực.
- Thư Viện Phần Tử Phong Phú: Phần mềm cung cấp một thư viện phong phú các phần tử thủy lực như van, xi lanh, máy nén khí, cảm biến, v.v.
- Mô Phỏng Thực Tế: Khả năng mô phỏng động lực học của các phần tử trong mạch giúp người dùng có cái nhìn thực tế về hoạt động của hệ thống.
- Công Cụ Phân Tích: Cung cấp các công cụ phân tích và chẩn đoán giúp người dùng kiểm tra và tối ưu hóa thiết kế của họ.
- Hỗ Trợ Học Tập: Tích hợp nhiều tài liệu hướng dẫn và bài học giúp người dùng tự học và nâng cao kiến thức về thủy lực.

1.3. Ứng Dụng Trong Thực Tế

- Giáo Dục và Đào Tạo: Fluidsim-H là công cụ lý tưởng cho các trường đại học, cao đẳng và trung tâm đào tạo nghề trong việc giảng dạy các môn học liên quan đến thủy lực và tự động hóa.
- Nghiên Cứu và Phát Triển: Các kỹ sư và nhà nghiên cứu có thể sử dụng phần mềm này để phát triển và kiểm tra các hệ thống thủy lực trước khi triển khai thực tế.

- Công Nghiệp: Fluidsim-Hgiúp các công ty trong ngành công nghiệp tự động hóa thiết kế và tối ưu hóa các hệ thống thủy lực một cách hiệu quả, giảm thiểu chi phí và thời gian thử nghiệm.

1.4. Lợi Ích Khi Sử Dụng FluidSim-H

- Tiết Kiệm Thời Gian và Chi Phí: Việc mô phỏng trước khi triển khai giúp phát hiện và sửa lỗi sớm, giảm thiểu chi phí phát sinh do sai sót trong thiết kế.
- Tăng Hiệu Quả Làm Việc: Giao diện trực quan và công cụ phân tích mạnh mẽ giúp tăng hiệu suất làm việc và chất lượng thiết kế.
- Nâng Cao Kiến Thức: Fluidsim-Hcung cấp nhiều tài liệu và công cụ học tập giúp người dùng nâng cao kiến thức và kỹ năng về hệ thống thủy lực.

1.5. Kết Luận

Fluidsim-Hlà một phần mềm mạnh mẽ và toàn diện cho việc mô phỏng, thiết kế và phân tích các hệ thống thủy lực. Với giao diện thân thiện, thư viện phần tử phong phú và các công cụ phân tích tiên tiến, Fluidsim-Hlà lựa chọn lý tưởng cho các tổ chức giáo dục, kỹ sư, và các doanh nghiệp trong ngành công nghiệp tự động hóa.

2. Cài đặt phần mềm

Để cài đặt phần mềm FluidSim-H, bạn có thể làm theo các bước dưới đây. Lưu ý rằng phiên bản cài đặt có thể khác nhau tùy thuộc vào hệ điều hành bạn đang sử dụng. Dưới đây là hướng dẫn cài đặt cho hệ điều hành Windows:

Bước 1: Tải xuống phần mềm

- Truy cập trang web chính thức của Festo hoặc trang phân phối phần mềm Fluidsim-Hđể tải xuống phiên bản cài đặt.
- Tìm phiên bản Fluidsim-Hphù hợp với hệ điều hành của bạn và nhấp vào liên kết tải xuống.

Bước 2: Chuẩn bị cài đặt

- Sau khi tải xuống, mở tệp cài đặt (thường có định dạng .exe đối với Windows).
- Bạn có thể cần quyền quản trị viên để cài đặt phần mềm, vì vậy hãy đảm bảo bạn có quyền truy cập.

Bước 3: Cài đặt phần mềm

- Khởi chạy tệp cài đặt bằng cách nhấp đúp vào tệp .exe.
- Trình cài đặt sẽ xuất hiện. Nhấp vào "Next" để tiếp tục.
- Đọc và chấp nhận các điều khoản và điều kiện sử dụng phần mềm bằng cách chọn "I Agree" hoặc "Accept".
- Chọn thư mục đích để cài đặt phần mềm. Mặc định là thư mục "Program Files", nhưng bạn có thể thay đổi nếu muốn.
- Nhấp vào "Install" để bắt đầu quá trình cài đặt.

Bước 4: Hoàn tất cài đặt

- Quá trình cài đặt sẽ diễn ra trong vài phút. Khi hoàn tất, bạn sẽ thấy thông báo cài đặt thành công.
- Nhấp vào "Finish" để hoàn tất quá trình cài đặt.
- Khởi động lại máy tính nếu cần thiết.

Bước 5: Kích hoạt phần mềm

- Khi khởi động Fluidsim-H lần đầu tiên, bạn có thể cần nhập mã kích hoạt hoặc khóa bản quyền nếu được yêu cầu.
- Nhập mã kích hoạt mà bạn đã nhận được khi mua phần mềm và làm theo hướng dẫn trên màn hình để kích hoạt.

Bước 6: Sử dụng phần mềm

- Sau khi kích hoạt thành công, bạn có thể bắt đầu sử dụng FluidSim-H.
- Tìm biểu tượng Fluidsim-H trên màn hình desktop hoặc trong menu Start và nhấp đúp vào biểu tượng để mở phần mềm.

3. Các thao tác cơ bản trên phần mềm.

2.2.2. Giao Diện Chính

- Khi khởi động FluidSim-H, bạn sẽ thấy giao diện chính với các thành phần sau:
- Menu chính: Chứa các tùy chọn như File, Edit, View, Simulation, Tools, và Help.
- Thanh công cụ: Chứa các biểu tượng cho các lệnh thường dùng như tạo mới, mở, lưu, in, cắt, sao chép, dán, và các công cụ mô phỏng.
- Thư viện phần tử: Cung cấp danh sách các phần tử thủy lực có sẵn để bạn kéo và thả vào không gian làm việc.
- Không gian làm việc: Nơi bạn thiết kế và mô phỏng mạch thủy lực.

2.2.3. Tạo Một Dự Án Mới

- Mở phần mềm FluidSim-H.
- Chọn File > New hoặc nhấp vào biểu tượng New trên thanh công cụ để tạo một dự án mới.
- Một không gian làm việc trống sẽ xuất hiện, sẵn sàng cho việc thiết kế mạch.

2.2.4. Thêm Phần Tử Vào Mạch

- Chọn phần tử từ thư viện: Nhấp vào thư viện phần tử ở bên trái để mở danh sách các phần tử.
- Kéo và thả phần tử: Kéo phần tử bạn muốn sử dụng từ thư viện và thả vào không gian làm việc.

2.2.5. Kết Nối Các Phần Tử

- Chọn công cụ kết nối: Trên thanh công cụ, chọn biểu tượng Connector Tool (thường là biểu tượng dây nối).
- Kết nối các phần tử: Nhấp vào điểm kết nối trên một phần tử và kéo đến điểm kết nối trên phần tử khác để tạo đường nối.

2.2.6. Cài Đặt Tham Số Cho Các Phần Tử

- Chọn phần tử cần cài đặt: Nhấp đúp vào phần tử trong không gian làm việc.
- Cửa sổ cài đặt tham số: Một cửa sổ mới sẽ xuất hiện cho phép bạn cài đặt các tham số của phần tử như áp suất, lưu lượng, v.v.
- Nhập giá trị mong muốn và nhấp OK để lưu lại.

2.2.7. Chạy Mô Phỏng

- Chuẩn bị mô phỏng: Đảm bảo rằng tất cả các phần tử đã được kết nối chính xác và các tham số đã được cài đặt đúng.
- Bắt đầu mô phỏng: Nhấp vào biểu tượng Start Simulation trên thanh công cụ hoặc chọn Simulation > Start từ menu chính.
- Quan sát kết quả: Xem cách các phần tử hoạt động và tương tác trong mạch. Bạn có thể dừng, tạm dừng, hoặc khởi động lại mô phỏng bằng các biểu tượng tương ứng trên thanh công cụ.

2.2.8. Lưu Dự Án

- Lưu dự án: Nhấp vào biểu tượng Save trên thanh công cụ hoặc chọn File > Save.
- Chọn vị trí lưu: Chọn thư mục và đặt tên cho dự án của bạn, sau đó nhấp Save.

2.2.9. Các Công Cụ Khác

- Zoom In/Out: Sử dụng các biểu tượng zoom hoặc con lăn chuột để phóng to/thu nhỏ không gian làm việc.
- Undo/Redo: Sử dụng các biểu tượng Undo/Redo trên thanh công cụ để hoàn tác hoặc làm lại các thao tác.
- Help: Sử dụng menu Help để truy cập vào tài liệu hướng dẫn và trợ giúp khi cần.

2.2.10. Tổng Kết

Bằng cách làm quen với các thao tác cơ bản như tạo mới, thêm và kết nối các phần tử, cài đặt tham số, và chạy mô phỏng, bạn sẽ có thể sử dụng Fluidsim-H hiệu quả hơn trong công việc và học tập.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Thực hành cài đặt phần mềm theo hướng dẫn
2. Sử dụng các thao tác cơ bản trên phần mềm để thiết lập các thông số cơ bản của phần mềm

BÀI 13: THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THỦY LỰC VỚI PHẦN MỀM FLUIDSIM-H

Mã Bài: MĐ11-CĐT-B13

Giới thiệu:

Bài học này hướng dẫn học sinh sử dụng phần mềm Fluidsim-H để thiết kế hệ thống điều khiển thủy lực

Mục tiêu: Ứng dụng phần mềm FluidSim- H trong thiết kế , mô phỏng hệ thống điều khiển thủy lực.

Nội dung chính:

1. Giới thiệu thư viện

Thư viện phần tử trong Fluidsim-H là một trong những thành phần quan trọng nhất, giúp người dùng dễ dàng thiết kế và mô phỏng các hệ thống thủy lực. Thư viện này cung cấp một loạt các phần tử thủy lực và các công cụ hỗ trợ thiết kế mạch một cách trực quan và hiệu quả. Dưới đây là giới thiệu chi tiết về các thành phần chính của thư viện trong FluidSim-H.

2. Thiết kế các loại van từ thư viện

2.1. Thư Viện Van (Valves)

- Van điều khiển hướng (Directional Control Valves): Các loại van này bao gồm van 2/2, 3/2, 4/2, 5/2 và 5/3. Chúng được sử dụng để điều khiển hướng dòng thủy lực trong mạch.
- Van điều chỉnh áp suất (Pressure Control Valves): Bao gồm van giảm áp, van an toàn, và van điều chỉnh áp suất.
- Van điều chỉnh lưu lượng (Flow Control Valves): Bao gồm van tiết lưu, van một chiều có thể điều chỉnh, và các loại van điều chỉnh lưu lượng khác.

2.2 Thư Viện Xi Lanh (Cylinders)

- Xi lanh tác động đơn (Single-Acting Cylinders): Xi lanh chỉ có một đầu để cấp thủy lực và tác động theo một hướng.
- Xi lanh tác động kép (Double-Acting Cylinders): Xi lanh có hai đầu để cấp thủy lực, cho phép tác động theo cả hai hướng.

2.3. Thư Viện Cảm Biến (Sensors)

- Cảm biến vị trí (Position Sensors): Dùng để phát hiện vị trí của xi lanh hoặc các phần tử di động khác.
- Cảm biến áp suất (Pressure Sensors): Được sử dụng để đo và giám sát áp suất trong hệ thống.
- Cảm biến lưu lượng (Flow Sensors): Được sử dụng để đo và giám sát lưu lượng thủy lực trong hệ thống.

2.4. Thư Viện Bộ Chấp Hành (Actuators)

- Bộ chấp hành quay (Rotary Actuators): Dùng để tạo chuyển động quay.
- Bộ chấp hành tuyến tính (Linear Actuators): Dùng để tạo chuyển động tuyến tính.

3. Thiết kế hệ thống điều khiển thủy lực.

3.1. Truy Cập Thư Viện Thủy Lực

- Trong giao diện chính, thư viện phần tử nằm ở bên trái màn hình.
- Nhấp vào danh mục Hydraulics để mở danh sách các phần tử thủy lực có sẵn.

3.2. Thêm Phần Tử Thủy Lực Vào Không Gian Làm Việc

- Kéo và thả: Chọn các phần tử thủy lực bạn muốn sử dụng (như bơm, xi lanh, van điều khiển, bình chứa, v.v.), sau đó kéo phần tử đó từ thư viện và thả vào không gian làm việc.

3.3. Kết Nối Các Phần Tử

- Chọn công cụ kết nối: Trên thanh công cụ, chọn biểu tượng Connector Tool.
- Kết nối các cổng của phần tử: Nhấp vào một cổng trên một phần tử và kéo đến cổng của phần tử khác để tạo đường nối.

3.4. Cài Đặt Tham Số Cho Các Phần Tử

- Chọn phần tử cần cài đặt: Nhấp đúp vào phần tử trong không gian làm việc.
- Cửa sổ cài đặt tham số: Một cửa sổ mới sẽ xuất hiện cho phép bạn cài đặt các tham số của phần tử như áp suất, lưu lượng, loại dầu thủy lực, và các thuộc tính khác.
- Nhập giá trị mong muốn và nhấp OK để lưu lại.

3.5. Mô phỏng.

- Chuẩn bị mô phỏng: Đảm bảo rằng tất cả các phần tử đã được kết nối chính xác và các tham số đã được cài đặt đúng.
- Bắt đầu mô phỏng: Nhấp vào biểu tượng Start Simulation trên thanh công cụ hoặc chọn Simulation > Start từ menu chính.
- Quan sát kết quả: Xem cách các phần tử hoạt động và tương tác trong hệ thống. Bạn có thể dừng, tạm dừng, hoặc khởi động lại mô phỏng bằng các biểu tượng tương ứng trên thanh công cụ.

3.6. Truy cập thư viện van

- Trong giao diện chính, thư viện phần tử nằm ở bên trái màn hình.
- Nhấp vào danh mục Valves để mở danh sách các loại van có sẵn.

3.7. Thêm Van Vào Không Gian Làm Việc

- Kéo và thả: Chọn loại van bạn muốn sử dụng từ thư viện, sau đó kéo phần tử đó từ thư viện và thả vào không gian làm việc.

3.8. Kết Nối Van Với Các Phần Tử Khác

- Chọn công cụ kết nối: Trên thanh công cụ, chọn biểu tượng Connector Tool (thường là biểu tượng dây nối).
- Kết nối các cổng của van: Nhấp vào một cổng trên van và kéo đến cổng của phần tử khác (như xi lanh hoặc nguồn khí) để tạo đường nối. Các cổng thường được ký hiệu bằng số hoặc chữ cái (A, B, P, T, v.v.).

4. Thiết kế hệ thống điều khiển thủy lực– cân chỉnh thông số trên phần mềm

4.1 Cân Chỉnh Thông Số

Để cân chỉnh thông số của các phần tử, bạn sẽ cần nhấp đúp vào phần tử đó để mở cửa sổ cài đặt thông số. Dưới đây là hướng dẫn cụ thể cho một số phần tử phổ biến:

a. Van Điều Khiển

- Nhấp đúp vào van: Một cửa sổ mới sẽ xuất hiện.
- Cửa sổ cài đặt van: Bạn sẽ thấy các thông số như áp suất, lưu lượng, loại điều khiển (tay, cơ, điện, khí nén), và các tham số khác.
- Điều chỉnh thông số: Nhập giá trị mong muốn vào các ô tương ứng.
- Lưu thay đổi: Nhấp OK để lưu lại các thay đổi.

Ví dụ:

- Áp suất vận hành: Điều chỉnh giá trị áp suất để phù hợp với yêu cầu hệ thống.
- Loại điều khiển: Chọn loại điều khiển (tay, cơ, điện, khí nén) phù hợp với ứng dụng.

b. Xi Lạnh Thủy Lực/Khi Nén

- Nhấp đúp vào xi lạnh: Mở cửa sổ cài đặt xi lạnh.
- Cài đặt các thông số: Bạn có thể điều chỉnh hành trình, lực, áp suất làm việc, và các thuộc tính khác.
- Lưu thay đổi: Nhấp OK để lưu lại các thay đổi.

Ví dụ:

- Hành trình: Nhập giá trị hành trình xi lạnh mong muốn.
- Lực đẩy: Điều chỉnh lực đẩy theo yêu cầu của ứng dụng.

c. Bơm Thủy Lực/Khi Nén

- Nhấp đúp vào bơm: Mở cửa sổ cài đặt bơm.
- Cài đặt các thông số: Điều chỉnh áp suất, lưu lượng, và các thông số vận hành khác.
- Lưu thay đổi: Nhấp OK để lưu lại các thay đổi.

Ví dụ:

- Áp suất đầu ra: Điều chỉnh áp suất đầu ra của bơm theo yêu cầu.
- Lưu lượng: Nhập giá trị lưu lượng mong muốn.

5. Mô phỏng.

- Kiểm tra các kết nối và thông số: Đảm bảo rằng tất cả các phần tử đã được kết nối đúng và các thông số đã được cài đặt chính xác.
- Bắt đầu mô phỏng: Nhấp vào biểu tượng Start Simulation trên thanh công cụ hoặc chọn Simulation > Start từ menu chính.
- Quan sát kết quả: Xem cách các phần tử hoạt động và tương tác trong hệ thống. Bạn có thể điều chỉnh lại các thông số nếu cần thiết.

Câu hỏi ôn tập và bài tập:

1. Thực hành thiết kế các loại van từ thư viện.
2. Sử dụng phần mềm để thiết kế hệ thống điều khiển khí nén – cân chỉnh thông số trên phần mềm
3. Chạy mô phỏng các bài tập đã thiết kế

BÀI 14: ÔN TẬP VÀ KIỂM TRA

Mã bài: MĐ11-CĐT-B14

Giới thiệu

Bài này là một phần quan trọng nhằm củng cố lại các kiến thức đã học và đánh giá năng lực của học viên thông qua các bài kiểm tra thực hành và lý thuyết. Đây là giai đoạn cuối cùng trong chuỗi bài học về lắp đặt và bảo trì hệ thống khí nén, tập trung vào việc tổng hợp các kiến thức và kỹ năng liên quan.

Mục tiêu

- Đánh giá được kiến thức, kỹ năng về lắp đặt và bảo trì hệ thống thủy lực nghề cơ điện tử.
- Thực hành các kỹ năng đã học để đánh giá mức độ thành thạo của học viên trong việc lắp đặt và bảo trì hệ thống thủy lực.
- Xác định khả năng nhận diện và xử lý các lỗi thường gặp trong quá trình vận hành hệ thống.

Nội dung chính

1. Ôn tập.

- Cấu tạo và phân loại các phần tử trong hệ thống điều khiển khí nén
- Thiết kế hệ thống điều khiển khí nén
- Quy trình lắp đặt, vận hành và bảo trì hệ thống khí nén
- An toàn lao động: Các biện pháp an toàn khi thực hiện bảo trì và vận hành máy móc cơ khí.

2. Kiểm tra.

Kiểm tra lý thuyết:

- Các câu hỏi liên quan đến kiến thức cấu tạo, nguyên lý hoạt động các phần tử khí nén – điện khí nén
- Câu hỏi về cách nhận diện các lỗi thường gặp và biện pháp khắc phục.
- Thiết kế hệ thống điều khiển theo yêu cầu

Kiểm tra thực hành:

- Thực hiện lắp đặt, cân chỉnh hệ thống khí nén đã thiết kế
- Đánh giá khả năng vận hành và bảo trì hệ thống khí nén theo quy trình chuẩn.

3. Rút kinh nghiệm, cải tiến.

- Nhận phản hồi: Từ giáo viên về những điểm mạnh và những mặt cần cải thiện trong bài kiểm tra.
- Rút kinh nghiệm từ sai sót: Học viên sẽ phân tích lại những sai lầm hoặc khó khăn trong quá trình thực hiện để rút kinh nghiệm cho tương lai.
- Cải tiến phương pháp làm việc: Tìm kiếm cách thức cải tiến quy trình bảo trì, sửa chữa sao cho nhanh chóng và hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hướng dẫn sử dụng bộ thực hành khí nén của hãng Festo Didactic
- [2] Bộ tài liệu Kỹ thuật điều khiển thủy lực - Giáo viên phụ trách biên soạn.
- [3] Hoàng Đức Liên – Giáo trình thủy lực – NXB HN
- [4] Lê Thế Truyền – Công nghệ thủy lực – NXB ĐHQG