

**UBND HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC/MÔ ĐUN: TRANG BỊ ĐIỆN 2

NGÀNH/NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP NGHỀ

Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày.....tháng....năm
..... của.....

....., năm 2018

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

Đất nước Việt Nam trong công cuộc công nghiệp hoá - hiện đại hoá, nền kinh tế đang trên đà phát triển, việc sử dụng các thiết bị điện, khí cụ điện vào trong xây lắp các khu công nghiệp, khu chế xuất – liên doanh, khu nhà cao tầng ngày càng nhiều. Vì vậy việc tìm hiểu đặc tính, kết cấu, tính toán lựa chọn sử dụng rất cần thiết cho học viên học ngành Điện. Ngoài ra cần phải cập nhật thêm những công nghệ mới đang không ngừng cải tiến và nâng cao các thiết bị điện. Với một vai trò quan trọng như vậy và xuất phát từ yêu cầu, kế hoạch đào tạo, chương trình môn học của Trường trung cấp nghề Củ Chi. Chúng tôi đã biên soạn cuốn giáo trình Trang bị điện.

Củ Chi, ngày 1 tháng 11 năm 2018

Biên soạn

Lê Thành Trí

MỤC LỤC

BÀI 1: TỰ ĐỘNG KHỐNG CHẾ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN.....	5
1) Các sơ đồ điều khiển điển hình:	5
1.1 Sơ đồ điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to dây quấn:	5
1.2 Sơ đồ điều khiển động cơ 1 chiều:.....	4
1.3 Nội dung thực hành.....	8
BÀI 2: TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CẮT KIM LOẠI	13
2.1 Khái niệm chung về máy cắt gọt kim loại.....	13
2.1.1 Khái niệm.....	13
2.1.2 Phân loại.....	13
2.2 Trang bị điện nhóm máy tiện.	14
2.2.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện.....	14
2.2.2 Trang bị điện máy tiện 1A64	14
Nội dung thực hành.....	17
2.3 Trang bị điện nhóm máy phay.....	18
2.3.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện.....	18
2.3.2.1 Trang bị điện máy phay ME-1000	18
2.3.2.2 Trang bị điện máy phay ME-250	19
2.4 Trang bị điện nhóm máy doa.	20
2.4.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện.....	20
2.4.2 Trang bị điện máy doa 2450, 2620.....	22
2.5 Trang bị điện nhóm máy khoan.	23
2.5.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện.....	23
2.5.2 Trang bị điện máy khoan cần 3A55	24
2.6 Trang bị điện máy mài.....	25
2.6.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện.....	25
2.6.2 Trang bị điện máy mài 3A12, 3A161	27

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

Tên môn học/mô đun: Trang bị điện 2

Mã môn học/mô đun:

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

- Vị trí: Mô đun này cần phải học sau khi đã học xong các môn học/mô-đun Máy điện, Cung cấp điện, Trang bị điện 1.

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề, thuộc mô đun đào tạo nghề bắt buộc

- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun

Mục tiêu của môn học/mô đun:

-Về kiến thức:

+ Mô tả được cấu tạo các khí cụ điện điều khiển có trong sơ đồ

+ Vẽ được sơ đồ mạch điện

+ Phân tích đúng nguyên lý mạch điện.

+ Lựa chọn thiết bị để thay thế mới/thay thế tương đương phù hợp.

+ Nguyên tắc lắp ráp mạch điều khiển.

-Về kỹ năng:

+ Lắp ráp mạch điều khiển dùng role, công tắc tơ (đơn giản) trên bảng thực hành.

+ Khả năng phân tích nguyên lý để phát hiện sai lỗi, đề ra phương án sửa chữa phù hợp.

+ Thao tác lắp ráp mạch thành thạo (lắp trên bảng thực hành, lắp trong tủ điện, lắp trên mô hình).

+ Mạch lắp phải đáp ứng được các yêu cầu về kỹ thuật, mỹ thuật và an toàn (mạch hoạt động đúng qui trình, bố trí thiết bị hợp lý đảm bảo không gian cho phép, đi dây gọn đẹp, không có các sự cố về điện, về độ bền cơ).

+ Lắp ráp, sửa chữa đúng qui trình, sử dụng đúng dụng cụ đồ nghề, đúng thời gian qui định. Đảm bảo an toàn tuyệt đối.

-Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.

Nội dung của môn học/mô đun:

BÀI 1: TỰ ĐỘNG KHÔNG CHẾ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN

Giới thiệu:

Theo yêu cầu công nghệ của máy, cơ cấu sản xuất, các hệ thống truyền động điện tự động đều được thiết kế tính toán để làm việc ở những trạng thái (hay chế độ) xác định. Những trạng thái sự cố hay hư hỏng khác thông thường đã được dự đoán khi thiết kế tính toán chúng để áp dụng những thiết bị và biện pháp bảo vệ cần thiết

Mục tiêu:

- Đọc, vẽ và phân tích các sơ đồ mạch điều khiển dùng role công tắc tơ dùng trong không chế động cơ 3 pha, động cơ một chiều theo yêu cầu.
- Vận dụng các nguyên tắc tự động không chế phù hợp, linh hoạt, đảm bảo an toàn cho từng loại động cơ và qui trình của máy sản xuất.
- Lắp đặt, sửa chữa được một số mạch điều khiển đơn giản trên bảng thực hành đảm bảo an toàn tiết kiệm và vệ sinh công nghiệp.
- Phát huy tính tích cực, chủ động và tư duy sáng tạo.

Nội dung chính:

1) Các sơ đồ điều khiển điển hình:

1.1 Sơ đồ điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to dây quấn:

❖ Khởi động động cơ rôto dây quấn

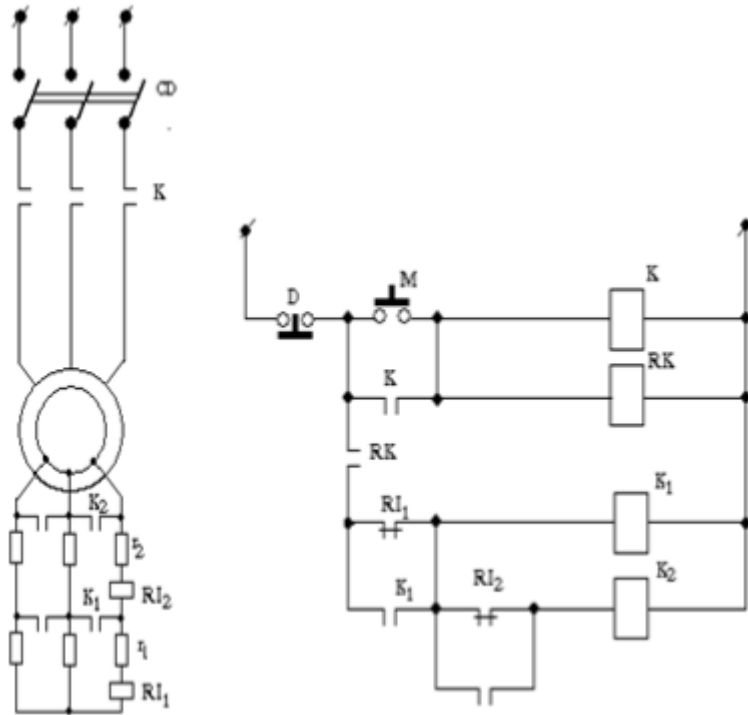
• Giới thiệu sơ đồ

- Các công tắc tơ K1, K2, K
- Các điện trở khởi động r_1, r_2
- Các role dòng điện RI1, RI2 để không chế quá trình khởi động
- Các nút ấn dừng M, D

• Nguyên lý hoạt động

Ấn nút M, công tắc tơ K có điện nối động cơ vào lưới, RK, RI1, RI2 đều tác động. Theo điều kiện (2) nên K1, K2 mất điện nên động cơ khởi động với hai điện trở r_1, r_2 trong mạch rotor.

Khi dòng điện rotor giảm đến I_2 dẫn đến các role RI1, RI2 nhả nên K1 có điện làm ngắn mạch điện trở r_1 , động cơ tiếp tục khởi động với điện trở r_2 cho đến khi dòng điện rotor giảm đến trị số dòng của RI2 dẫn đến

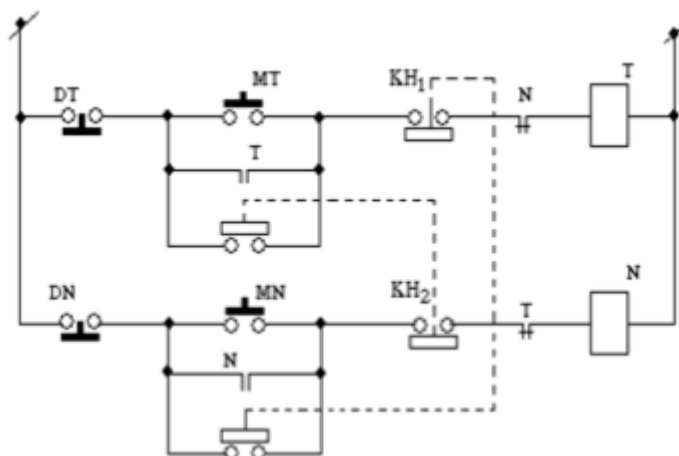


Hình 1.1: Sơ đồ khởi động động cơ dây quấn

Chú ý: Để đảm bảo trình tự khởi động người ta chọn R_{12} có dòng điện nhỏ hơn I_2 khoảng 5%.

❖ **Tự động đảo chiều quay (chiều chuyển động tịnh tiến của các bộ phận di chuyển)**

- Giới thiệu sơ đồ



Hình 1.2: Sơ đồ điều khiển mạch tự đảo chiều quay

- **Hoạt động của sơ đồ**

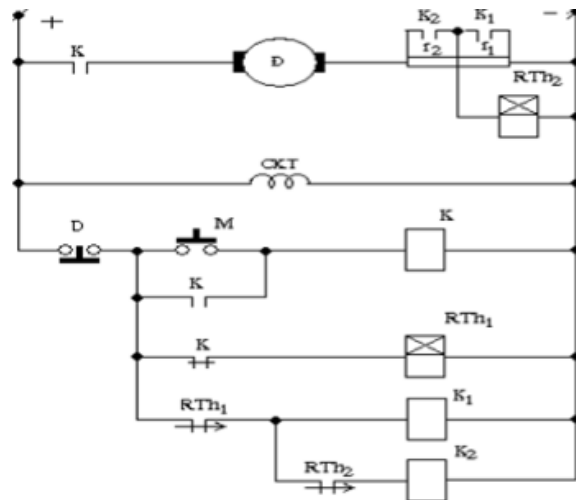
Tùy thuộc vào vị trí của cơ cấu di chuyển để ấn nút ấn khởi động MT hoặc MN.

Giả sử cơ cấu đang ở đầu hành trình thuận công tắc KH2 sẽ bị ấn làm cho tiếp điểm thường hở của nó đóng lại và thường kín mở ra. Công tắc tơ N không thể có điện, còn công tắc tơ T có điện để động cơ quay theo chiều thuận. Đến cuối hành trình thuận công tắc hành trình KH1 lại bị ấn, tiếp điểm thường kín của nó mở ra, còn tiếp điểm thường hở đóng lại nên công tắc tơ N có điện thực hiện đảo chiều quay động cơ để cơ cấu di chuyển theo hành trình ngược. Quá trình cứ lặp đi lặp lại như vậy trong ca làm việc.

1.2 Sơ đồ điều khiển động cơ một chiều

❖ Sơ đồ ứng dụng truyền động điện theo nguyên tắc thời gian

- Giới thiệu sơ đồ



Hình 1.3: Sơ đồ điều khiển động cơ điện 1 chiều theo thời gian

- Nguyên lý làm việc

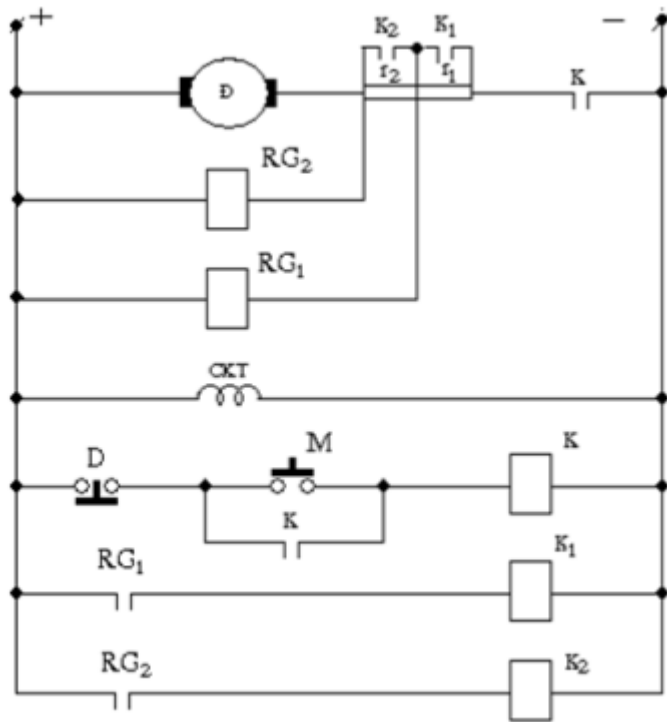
Động cơ khởi động qua hai giai đoạn:

Giai đoạn 1: Đóng điện vào mạch cuộn kích từ, CKT có điện, rơ le thời gian Rth1 có điện, dẫn đến Rth1 mở, K1, K2 không có điện. Điện trở phụ r1, r2 được nối vào mạch trước khi động cơ khởi động.

Ấn nút M, công tắc tơ K có điện nên tiếp điểm thường đóng K mở làm Rth1 mất điện và tiếp điểm thường mở K đóng lại nối phần ứng động cơ vào lưới. động cơ bắt đầu khởi động qua hai cấp điện trở r1, r2.

❖ Sơ đồ không chế truyền động điện theo nguyên tắc tốc độ

- Giới thiệu sơ đồ



Hình 1.4: Sơ đồ điều khiển động cơ điện 1 chiều theo tốc độ

- **Hoạt động của sơ đồ**

Điện áp đặt lên các role RG_1, RG_2 là

$$U_{RG1} = U - I r_1$$

$$U_{RG2} = U - I(r_1 + r_2)$$

Tại thời điểm ban đầu của phản ứng $I = I_1 = I_{dm}$ nên $U_{RG1}, U_{RG2} \approx 0$, các role không tác động nên r_1, r_2 được nối vào mạch phản ứng, lúc này động cơ khởi động với hai cấp điện trở phụ.

Khi tốc độ động cơ tăng làm I giảm và tại $n = n_1$ thì $U_{RG1} = U_h$ làm role RG_1 tác động ngắt mạch điện trở r_1 . Động cơ chuyển sang khởi động với một điện trở r_2 trong mạch phản ứng.

Khi tốc độ động cơ $n = n_2$ thì $U_{RG2} = U_h$ làm RG_2 tác động ngắt mạch điện trở r_2 , lúc này động cơ tăng tốc đến đặc tính tự nhiên và đạt đến tốc độ làm việc.

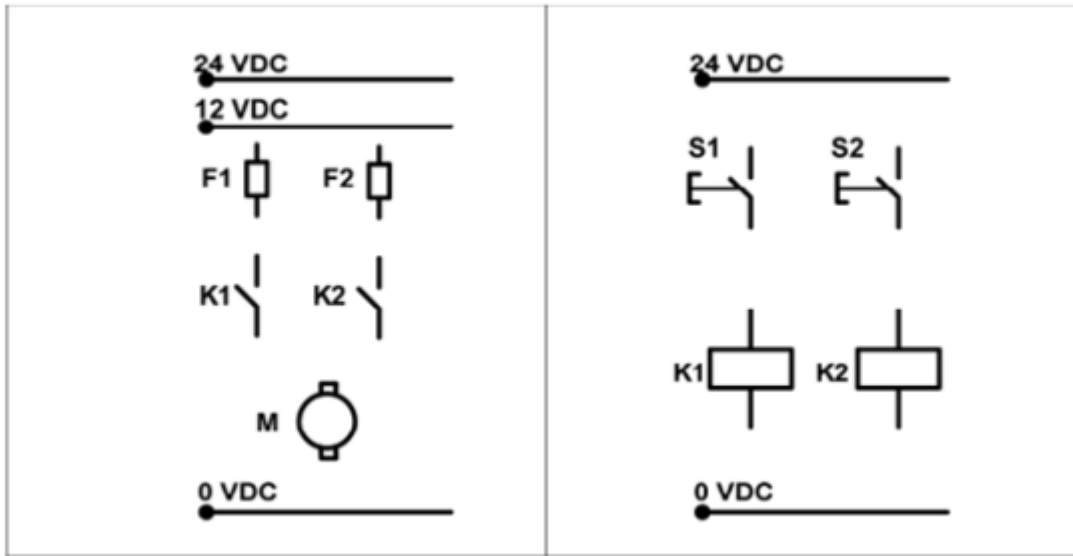
1.3 Nội dung thực hành

❖ **Đấu nối mạch điều khiển tốc độ động cơ DC bằng cách thay đổi điện áp dùng hai nút nhấn thay đổi cấp tốc độ.**

- **Sơ đồ mạch**

Sơ đồ mạch động lực

Sơ đồ mạch điều khiển



- Quy trình kỹ thuật lắp mạch điều khiển tốc độ động cơ không đồng bộ roto lồng sóc bằng cách thay đổi điện áp cung cấp cho starto. Dùng biến áp từ ngẫu

Nội dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật	Dụng cụ, thiết bị
<p><i>Bước 1:</i> Tìm hiểu cấu tạo thực tế thiết bị điện và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị trong mạch điện. Vẽ lại sơ đồ kết nối trong mạch</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Các tiếp điểm tiếp xúc của các nút nhấn, relay còn tốt. - điện áp đặt vào cuộn dây relay và động cơ DC phải bằng điện áp định mức 	<ul style="list-style-type: none"> - Đồng hồ vạn năng V.O.M, - cầu chì - nút nhấn - Relay - động cơ DC.
<p><i>Bước 2:</i> Lắp đặt thiết bị điện và đấu nối mạch điện theo sơ đồ nguyên lý.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đấu mạch động lực - Đấu mạch điều khiển 	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp đặt chắc chắn thiết bị điện vào panel điện, làm đầu cốt và đấu dây nối phải chắc chắn - Thao tác chính xác - Đúng theo sơ đồ 	<p>Panel lắp đặt thiết bị điện, áp tô mát 1 pha, cầu chì, dây dẫn, relay, nút nhấn, động cơ điện một chiều, kèm cắt dây điện, kèm bấm đầu cốt, tua vít ba ke (4 chấu), tua vít dẹt, bịt đầu cốt,...</p>
<p><i>Bước 3:</i> Kiểm tra nguội theo các bước sau:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Thao tác chính xác - Đúng theo sơ đồ 	<p>Đồng hồ vạn năng V.O.M</p>

- Kiểm tra mạch động lực. - Kiểm tra mạch điều khiển.		
<i>Bước 4:</i> Hoạt động thử theo các bước sau: - Nối dây nguồn. - Đóng áp tô mát nguồn. - Ấn nút S1 động cơ hoạt động ở điện áp 12VDC. - Ấn nút S2 động cơ hoạt động ở điện áp 24VDC.	Mạch hoạt động tốt, đúng nguyên lý.	Nguồn điện cung cấp

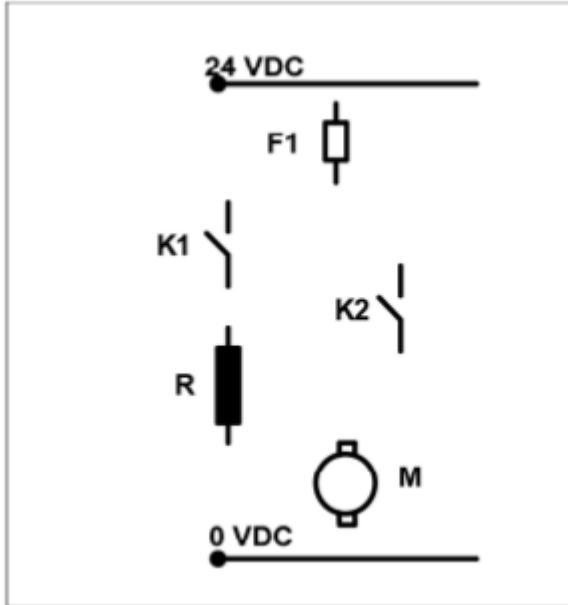
- **Hiện tượng, nguyên nhân và cách khắc phục sự cố**

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Mạch điều khiển không hoạt động.	- Đấu dây mạch điều khiển tiếp xúc không tốt - Chưa cấp nguồn cho mạch điều khiển - chưa đấu tiếp điểm duy trì	Kiểm tra và đấu lại tiếp điểm duy trì, kiểm tra lại các đầu nối, cấp nguồn cho mạch
2	Mạch động lực không hoạt động	- Đấu dây mạch động lực tiếp xúc không tốt - Chưa cấp nguồn cho mạch động lực	kiểm tra lại các đầu nối, cấp nguồn cho mạch

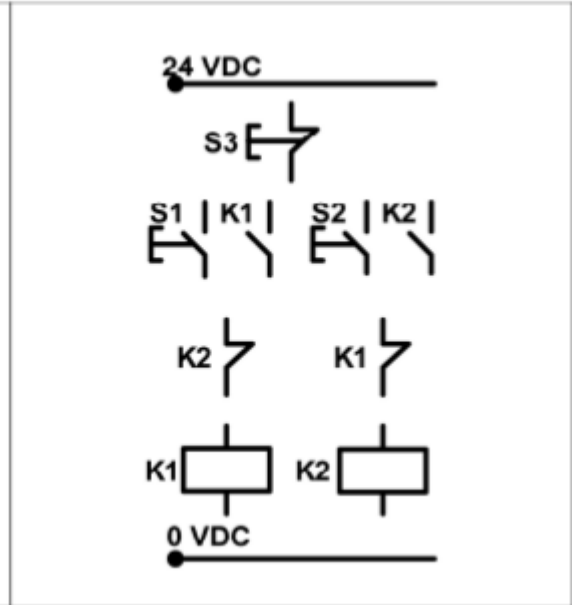
❖ **Lắp mạch điều khiển tốc độ động cơ DC bằng cách thay đổi điện trở phụ dùng hai nút nhấn thay đổi cấp tốc độ dùng khóa chéo, tự giữ thông qua nút dừng**

- **Sơ đồ mạch**

Sơ đồ mạch động lực



Sơ đồ mạch điều khiển



- Quy trình kỹ thuật lắp mạch điều khiển tốc độ động cơ DC bằng cách thay đổi điện trở phụ

Nội dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật	Dụng cụ, thiết bị
<p><i>Bước 1:</i> Tìm hiểu cấu tạo thực tế thiết bị điện và các thông số kỹ thuật cơ bản của thiết bị trong mạch điện. Vẽ lại sơ đồ kết nối trong mạch</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Các tiếp điểm tiếp xúc của các nút nhấn, relay còn tốt. - điện áp đặt vào cuộn dây relay và động cơ DC phải bằng điện áp định mức 	<ul style="list-style-type: none"> - Đồng hồ vạn năng V.O.M, - cầu chì - nút nhấn - Relay - động cơ DC. - Điện trở phụ
<p><i>Bước 2:</i> Lắp đặt thiết bị điện và đấu nối mạch điện theo sơ đồ nguyên lý.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đấu mạch động lực - Đấu mạch điều khiển 	<ul style="list-style-type: none"> - Lắp đặt chắc chắn thiết bị điện vào panel điện, làm đầu cốt và đấu dây nối phải chắc chắn - Thao tác chính xác - Đúng theo sơ đồ 	<p>Panel lắp đặt thiết bị điện, áp tô mát 1 pha, điện trở phụ, cầu chì, dây dẫn, relay, nút nhấn, động cơ điện một chiều, kèm cắt dây điện, kèm bấm đầu cốt, tua vít ba ke (4 chấu), tua vít dẹt, bịt đầu cốt,...</p>

<p><i>Bước 3:</i> Kiểm tra nguội theo các bước sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra mạch động lực. - Kiểm tra mạch điều khiển. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thao tác chính xác - Đúng theo sơ đồ 	Đồng hồ vạn năng V.O.M
<p><i>Bước 4:</i> Hoạt động thử theo các bước sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nối dây nguồn. - Đóng áp tô mát nguồn. - Ấn nút S1 động cơ hoạt động có điện trở phụ. - Ấn nút S2 động cơ hoạt động không có điện trở phụ. - Ấn nút S3 động cơ dừng 	Mạch hoạt động tốt, đúng nguyên lý.	Nguồn điện cung cấp

• Hiện tượng, nguyên nhân và cách khắc phục sự cố

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách khắc phục
1	Mạch điều khiển không hoạt động.	<ul style="list-style-type: none"> - Đầu dây mạch điều khiển tiếp xúc không tốt - Chưa cấp nguồn cho mạch điều khiển - chưa đấu tiếp điểm duy trì 	Kiểm tra và đấu lại tiếp điểm duy trì, kiểm tra lại các đầu nối, cấp nguồn cho mạch
2	Mạch động lực không hoạt động	<ul style="list-style-type: none"> - Đầu dây mạch động lực tiếp xúc không tốt - Chưa cấp nguồn cho mạch động lực 	kiểm tra lại các đầu nối, cấp nguồn cho mạch

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Vẽ sơ đồ và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch tự đảo chiều quay điều khiển động cơ KĐB 3 pha rô to dây quấn ?
2. Vẽ sơ đồ và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ điện một chiều theo thời gian?

BÀI 2: TRANG BỊ ĐIỆN MÁY CẮT KIM LOẠI

Giới thiệu:

Sau khi học xong bài này người học hiểu được một số vấn đề sau: Nắm được cấu tạo nguyên lý làm việc của các máy công nghiệp. Đủ khả năng thực hiện các quy trình công nghệ trong việc trang bị điện cho các máy công nghiệp, bên cạnh đó còn có khả năng phân tích hư hỏng làm cơ sở cho việc chọn phương án cải tiến quy trình công nghệ mới đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, phù hợp điều kiện kinh tế của Việt Nam.

Mục tiêu:

Thực hiện được quy trình công nghệ và yêu cầu về trang bị điện cho máy cắt gọt kim loại như: máy khoan, tiện, phay, bào, mài...

Thực hiện được quy trình công nghệ và yêu cầu về trang bị điện cho các máy sản xuất như: băng tải, cầu trục, thang máy, lò điện...

Đọc, vẽ và phân tích sơ đồ của các loại máy nói trên.

Rèn luyện tính tư duy, sáng tạo trong học tập

Nội dung chính:

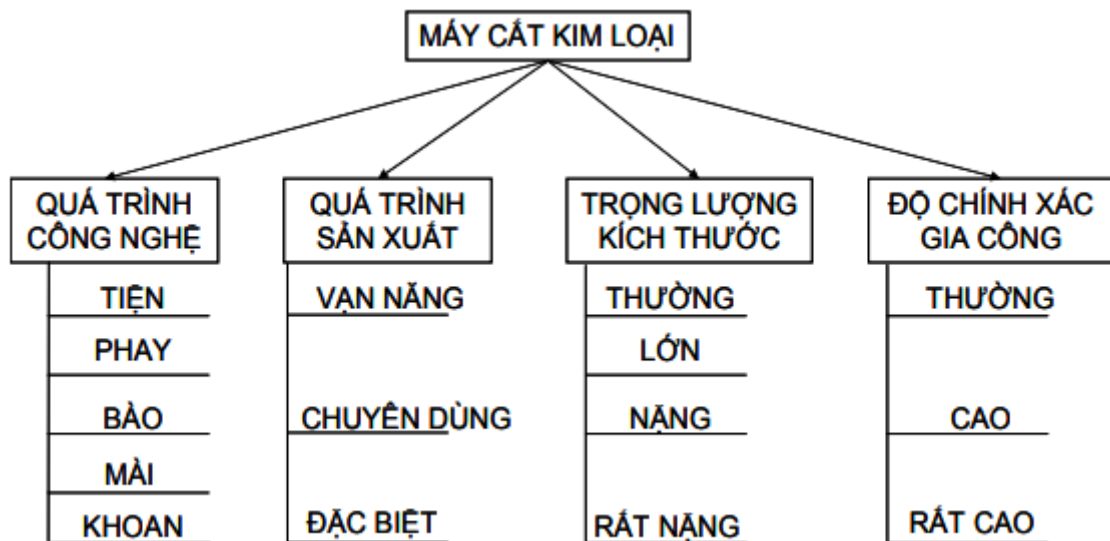
2.1 Khái niệm chung về máy cắt gọt kim loại.

2.1.1 Khái niệm

Máy cắt kim loại được dùng để gia công các chi tiết kim loại bằng cách cắt bớt các lớp kim loại thừa, để sau khi gia công có hình dáng gần đúng yêu cầu (gia công thô) hoặc thoả mãn hoàn toàn yêu cầu đặt hàng với độ chính xác nhất định về kích thước và độ bóng cần thiết của bề mặt gia công (gia công tinh).

2.1.2 Phân loại

Máy cắt kim loại gồm nhiều chủng loại và rất đa dạng trong từng nhóm máy, nhưng có thể phân loại chúng dựa trên các đặc điểm sau:



Tùy thuộc vào quá trình công nghệ đặc trưng bởi phương pháp gia công, dạng dao, đặc tính chuyển động v.v..., các máy cắt được chia thành các máy cơ bản: tiện, phay; bào, khoan – doa, mài và các nhóm máy khác như gia công răng, ren vít v.v...

Theo đặc điểm của quá trình sản xuất, có thể chia thành các máy vạn năng, chuyên dùng và đặc biệt. Máy vạn năng là các máy có thể thực hiện được các phương pháp gia công khác nhau như tiện, khoan, gia công răng v.v... để gia công các chi tiết khác nhau về hình dạng và kích thước. Các máy chuyên dùng là các máy để gia công các chi tiết có cùng hình dáng 4 nhưng có kích thước khác nhau. Máy đặc biệt là các máy chỉ thực hiện gia công các chi tiết có cùng hình dáng và kích thước.

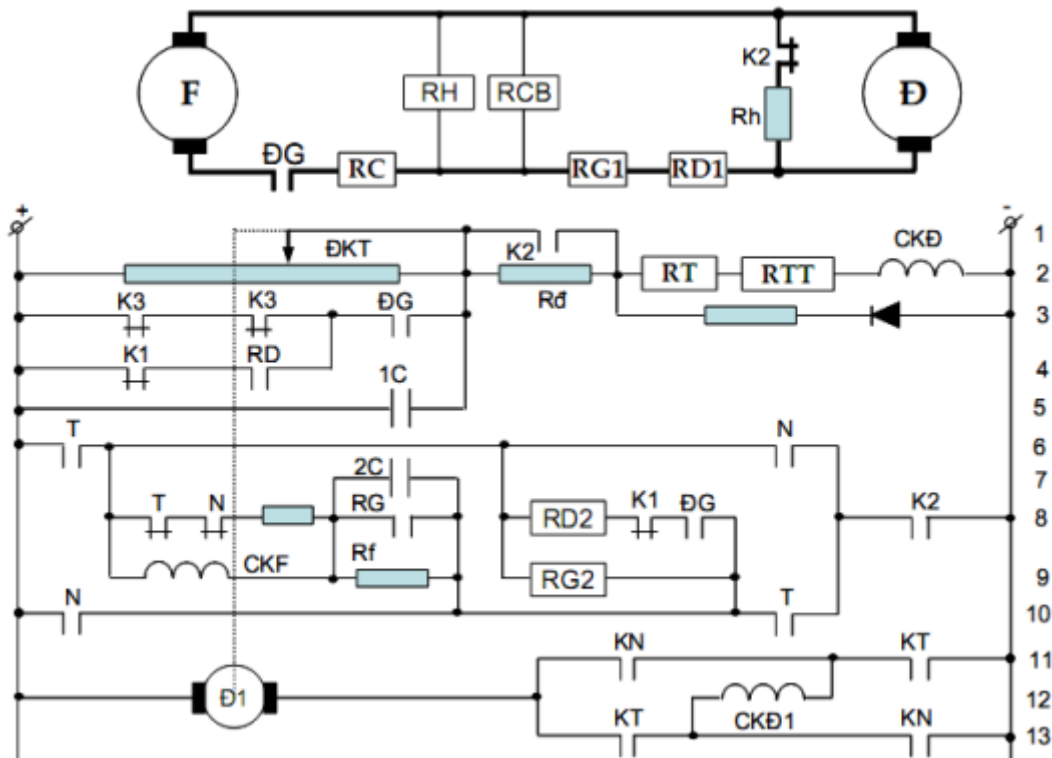
Theo kích thước và trọng lượng chi tiết gia công trên máy, có thể chia máy cắt kim loại thành các máy bình thường (100.000kG) - Theo độ chính xác gia công, có thể chia thành máy có độ chính xác bình thường, cao và rất cao.

2.2 Trang bị điện nhóm máy tiện.

2.2.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện

- Truyền động máy tiện vừa và nhỏ: dùng động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc.
- Động cơ có nhiều cấp tốc độ, kết hợp với hộp tốc độ.
- Hãm và đảo chiều nhanh trục máy: sử dụng ly hợp cơ khí hoặc điện từ.36
- Máy tiện lớn: dùng động cơ điện một chiều điều chỉnh vô cấp (hệ T-Đ hoặc F-Đ).
- Chuyển động ăn dao có thể lấy từ chuyển động chính.
- Chuyển động phụ: bơm thủy lực, bơm nước làm mát... dùng động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc.

2.2.2 Trang bị điện máy tiện 1A64



Hình 2.1: Sơ đồ điều khiển máy tiện 1A64

Máy tiện năng 1A64 được dùng để gia công chi tiết bằng gang hoặc thép có trọng lượng 250N, đường kính chi tiết lớn nhất có thể gia công trên máy là 1,25m. Động cơ truyền động chính có công suất 55kW. Tốc độ trục chính được điều chỉnh trong phạm vi 125/1 với công suất không đổi, trong đó phạm vi điều chỉnh tốc độ động cơ là 5/1 nhờ thay đổi từ thông động cơ. Tốc độ trục chính ứng với 3 cấp của hộp tốc độ có giá trị như sau:

cấp 1: $n_{tc} = 1,6 \div 8$ vòng / phút

cấp 2: $n_{tc} = 8 \div 40$ vòng/ phút

cấp 3: $n_{tc} = 40 \div 200$ vòng/ phút

Truyền động ăn dao được thực hiện từ động cơ truyền động chính. Lượng ăn dao được điều chỉnh trong phạm vi $0,064 \div 26,08$ mm/vg Truyền động chính được thực hiện từ hệ thống F-Đ. Điều chỉnh tốc độ động cơ bằng cách thay đổi dòng điện kích từ của động cơ, còn sức điện động của máy phát giữ không đổi.

a/ Mạch động lực Động cơ Đ quay truyền động chính được cấp điện từ máy phát F.

Động cơ sơ cấp quay máy phát F không thể hiện trên sơ đồ. Kích từ của động cơ Đ là cuộn CKĐ(2). Kích từ của máy phát là cuộn CKF(9). Để động cơ Đ làm việc được cần ĐG(đl) = 1, nối điện áp máy phát với động cơ đồng thời K2 (đl) = 0, để giải phóng mạch hãm động năng. Cuộn kích từ CKĐ(2) được cấp đủ điện để đảm bảo từ thông ΦĐ và cuộn kích từ máy phát CKF(9) có điện để tạo từ thông ΦF làm cho máy phát F tạo ra điện áp UF. Rơle RC(đl) bảo vệ quá dòng có tiếp điểm là RC(27). Khi dòng điện qua động cơ lớn hơn giá trị cho phép, RC(đl) = 1, → RC(9) = 0, → cắt điện mạch điều khiển (dòng 27)

Rơle RH(đl) và RCB(đl) có giá trị tác động khác nhau. Giá trị tác động của RCB bằng giá trị định mức của điện áp máy phát; còn giá trị tác động của RH bằng 10% giá trị định mức của điện áp máy phát. RG1 và RD1 là hai cuộn dòng của rơle RG và RD. Hai cuộn áp tương ứng là RG2(9) và RD2(8). Hai cuộn dòng và áp nối ngược cực tính nhau. Bình thường khi cuộn áp có điện sẽ làm cho tiếp điểm của rơle tương ứng đóng lại. Nếu dòng điện trong động cơ lớn hơn giá trị cho phép thì cuộn dòng sẽ tạo ra lực đẩy lớn hơn lực hút của cuộn áp làm cho tiếp điểm của nó

mở ra. Cụ thể khi:

$RG(9) = 1, \rightarrow RG(8) = 1$; nếu $I_D > I_{cf1} \rightarrow F_{đẩy RG1} > F_{hút RG2} \rightarrow RG(8) = 0$;

$RD(8) = 1, \rightarrow RD(4) = 1$, nếu $I_D > I_{cf2} \rightarrow F_{đẩy RD} > F_{hút RD2} \rightarrow RD(4) = 0$,

b/ Mạch kích từ động cơ

Cuộn CKĐ(2) là cuộn kích từ của động cơ Đ được cấp từ nguồn một chiều cùng nguồn với cuộn CKF(9) và là nguồn cấp cho mạch khống chế. Biến trở ĐKT(2) nối tiếp với cuộn CKĐ để thay đổi dòng điện chạy qua nó, làm thay đổi từ thông ΦĐ để thay đổi tốc độ động cơ trên tốc độ cơ bản. Khi RKT(2) và Rđ(2) bị nối tắt thì dòng CKĐ bằng định mức. Rơle dòng RT(2) có giá trị tác động bằng dòng định mức của CKĐ. Rơle dòng RTT(2) là rơle bảo vệ thiếu từ thông ΦĐ. Giá trị tác động của nó nhỏ thua dòng CKĐ nhỏ nhất để tạo ra tốc độ lớn nhất của động cơ.

c/Mạch kích từ máy phát

Cuộn CKF(9) là cuộn kích từ máy phát được cấp điện bởi cầu tiếp điểm T,N(6) và N,T(10). Khi T(6) = 1, và T(10) = 1, tương ứng với chiều quay thuận của động cơ. Khi N(6) = 1, và N(10) = 1, tương ứng với chiều quay ngược của động cơ. Điện trở Rf nối tiếp với cuộn CKF(9) nhằm giảm dòng qua nó, kết quả điện áp của máy phát giảm nhằm làm giảm dòng trong động cơ.

d/Các điều kiện làm việc của máy

1. Phải đủ dòng kích từ cho động cơ $\rightarrow RTT(1) = 1$,
2. Phải đủ dòng bôi trơn $\rightarrow DBT(36) = 1, \rightarrow K4(36) = 1, \rightarrow K4(29) = 1$,
3. Các bánh răng đã ăn khớp: $1KBR(39) = 1, 2KBR(39) = 1,$
 $3KBR(39) = 1, 4KBR(39) = 1, \rightarrow 4RLĐ(39) = 1, \rightarrow 4RLĐ(29) = 1$,
4. Trị số tốc độ đã được chọn $\rightarrow TĐ(29) = 1$,
5. Chiều quay đã được chọn: chọn động cơ quay thuận $\rightarrow CTC1(37) = 1,$
 $1RLĐ(37) = 1, \rightarrow 1RLĐ(17) = 1$ và $1RLĐ(19) = 1$; chọn quay ngược
 $\rightarrow CTC2(38) = 1, 2RLĐ(38) = 1, 2RLĐ(18) = 1$ và $2RLĐ(20) = 1$,

e/ Khởi động (khởi động thuận)

Các điều kiện làm việc đã đủ. Chiều quay đã được chọn.

Ấn nút M1(22) $\rightarrow LĐT(22) = 1, \rightarrow LĐT(17) = 1, + LĐT(22,23) = 1, + LĐT(29) = 1, \rightarrow$
 $K1(29) = 1, K1(30) = 1, + K1(34) = 1, + K1(17) = 1, \rightarrow T(17) = 1, \rightarrow T(16) = 1, + T(20)$
 $= 0, + T((30) = 1, \rightarrow ĐG(31) = 1, \rightarrow ĐG(32) = 1, \rightarrow K2(32) = 1, \rightarrow K2(30) = 1$, nối với
 $K1(30)$ tạo ra mạch duy trì cho K1(29). Kết quả khi ấn nút M1, các phần tử sau đây có
điện: K1, T, ĐG và K2.

Trên mạch động lực, ĐG(đl) = 1, nối F với Đ; K2(đl) = 1, giải phóng
mạch hãm động năng.

$K2(1) = 1, \rightarrow Rđ(2)$ bị nối tắt; $ĐG(3) = 1, \rightarrow ĐKT(2)$ bị nối tắt; $\rightarrow ICKĐ$
 $= đm \rightarrow \PhiĐ = đm$.

$K2(8) = 1, + T(6) = 1, + T(10) = 1, \rightarrow RG2(9) = 1, \rightarrow RG(8) = 1, \rightarrow Rf$
bị nối tắt nên $ICKF = đm \rightarrow UF$ nhanh chóng tăng đến giá trị định mức.

Động cơ khởi động cưỡng bức làm cho tốc độ tăng nhanh nhưng dòng
điện có thể vượt quá giá trị cho phép.

Nếu $ID > Icf1 \rightarrow FđRG1 > FhRG2 \rightarrow RG(8) = 0, Rf + CKF \rightarrow ICKF \downarrow \rightarrow UF \downarrow \rightarrow ID \downarrow$

Khi $ID < Icf1 \rightarrow FđRG1 < FhRG2 \rightarrow RG(8) = 1, Rf = 0, \rightarrow ICKF \uparrow \rightarrow UF \uparrow \rightarrow ID \uparrow$

Nếu ID vẫn còn lớn hơn giá trị cho phép thì quá trình trên được lặp lại nghĩa là dòng điện
trong động cơ không thể vượt qua giá trị cho phép và được gọi
là hạn chế dòng theo nguyên tắc rung. Mặc dầu có sự thay đổi dòng điện trong động cơ
nhưng tốc độ động cơ

vẫn cứ tăng do quán tính. Khi tốc độ tăng thì dòng điện trong động cơ giảm

dần; đến lúc $ID < Icf1$ thì quá trình rung chấm dứt. Khi điện áp máy phát đạt giá trị định
mức (ổn định) thì role RCB(đl) = 1,

$\rightarrow RCB(34) = 1, \rightarrow K3(34) = 1, \rightarrow K3(20) = 1, + K3(3) = 0, ĐKT + CKĐ$

$\rightarrow ICKĐ \downarrow \rightarrow \PhiĐ \downarrow \rightarrow \omegaĐ \uparrow$. Dịch ĐKT qua phải, động cơ tăng tốc; dịch

ĐKT qua trái, động cơ giảm tốc.

Khởi động ngược bằng cách ấn M2 – (người đọc tự nghiên cứu).

f/ Hãm máy khi động cơ đang quay thuận

Các phần tử K1, T, ĐG, K2, K3, RCB, RH có điện khi động cơ đang quay thuận. Muốn
dừng, ấn nút dừng D(27) $\rightarrow K1(29) = 0, K1(34) = 0$, nhưng $K3(34) = 1$, do $RT(35) = 1$, và

$K1(17) = 0$, nhưng $T(17) = 1$, do $K3(20) = 1$; $K1(8) = 1$, $\rightarrow RD2 = 1$, $\rightarrow RD(4) = 1$, + $K1(4) = 1$, nên ĐKT(2) bị nổi tắt \rightarrow ICKĐ tăng về giá trị định mức \rightarrow động cơ hãm tái sinh giảm tốc về giá trị cơ bản. Trong quá trình hãm này, nếu $ID < Icf2$ thì role RD thực hiện việc hạn chế dòng theo nguyên tắc rung tương tự như RG. Khi dòng điện trong cuộn kích từ ICKĐ = đm thì role RT(2) = 1, \rightarrow RT(35) = 0, \rightarrow K3(34) = 0, \rightarrow K3(20) = 0, \rightarrow T(17) = 0, \rightarrow T(6) = 0, + T(10) = 0, \rightarrow ICKF = 0, \rightarrow UF giảm về Uđư \rightarrow động cơ hãm tái sinh giảm tốc. Khi $UF \leq Uđư \rightarrow$ RH(đl) = 0, \rightarrow RH(29) = 0, + T(30) = 0, \rightarrow ĐG(31) = 0, \rightarrow ĐG(32) = 0, + RH(33) = 0, \rightarrow K2(32) = 0. Trên mạch động lực ĐG(đl) = 0, K2(đl) = 1, \rightarrow động cơ hãm tái sinh giảm tốc về không. Hãm máy khi động cơ đang quay ngược -(người đọc tự nghiên cứu).

g/ Thử máy

Các điều kiện làm việc đã đủ, chiều quay đã được chọn; giả sử chọn chiều quay thuận. Ấn TT(18) hoặc TN(19) \rightarrow T(17) = 1, \rightarrow T(30) = 1, ĐG(31) = 1, \rightarrow ĐG(32) = 1, \rightarrow K2(32) = 1. Kết quả ta có T, ĐG, K2 có điện.

Việc khởi động diễn ra tương tự như đã mô tả như khi ấn nút M1 nhưng không có duy trì (do không có K1). Dòng ICKĐ = đm \rightarrow RT(2) = 1, \rightarrow RT(35) = 1 nên K3 không thể có điện \rightarrow ĐKT luôn luôn bị nổi tắt \rightarrow động cơ chỉ tăng tốc đến tốc độ cơ bản. Khi thả nút ấn, động cơ thực hiện việc hãm tái sinh do giảm điện áp máy phát và hãm động năng. Thử ngược - (người đọc tự nghiên cứu).

h/ Điều khiển tốc độ từ xa

Sử dụng động cơ xec vô (servomotor) Đ1(12) để quay biến trở ĐKT(2). Muốn tăng tốc, ấn M1(22) hoặc M2(25) \rightarrow LĐT(22) = 1, hoặc LĐN(25) = 1, \rightarrow LĐT(22,23) = 1, hoặc LĐN(23,24) = 1, \rightarrow KT(26) = 1, KT(11) = 1 và KT(13) = 1, \rightarrow Đ1(12) = 1, \rightarrow quay ĐKT về phía phải để tăng tốc động cơ và 1KX(26) là công tắc giới hạn hành trình của ĐKT ở bên phải.

Muốn giảm tốc, ấn M3(27) \rightarrow KN(27) = 1, \rightarrow KN(11) = 1, + KN(13) = 1, Đ1(12) = 1, quay ĐKT(2) về phía trái làm giảm tốc động cơ và 2KX(27) là công tắc giới hạn hành trình của ĐKT ở bên trái.

j/ Mạch tín hiệu

Đèn ĐH1(14) sáng báo hiệu đủ dầu bôi trơn.

Đèn ĐH2(15) sáng báo hiệu thiếu dầu bôi trơn

Còi C(16) kêu báo hiệu thiếu dầu bôi trơn khi đang làm việc.

Nội dung thực hành

-Quan sát

-Vận hành thử máy tiện: đảo chiều quay của máy (nút nhấn), chạy bàn xe dao (tay gạt, cần gạt)

-Thử thiết bị an toàn: lật kính che bảo hiểm khỏi vị trí công tác, khởi động máy, máy không hoạt động, đưa kính bảo hiểm vào vị trí công tác, khởi động máy, máy hoạt động

-Đo điện áp đầu vào MBA

-Đo điện áp đầu ra MBA

-Quan sát công tắc tơ

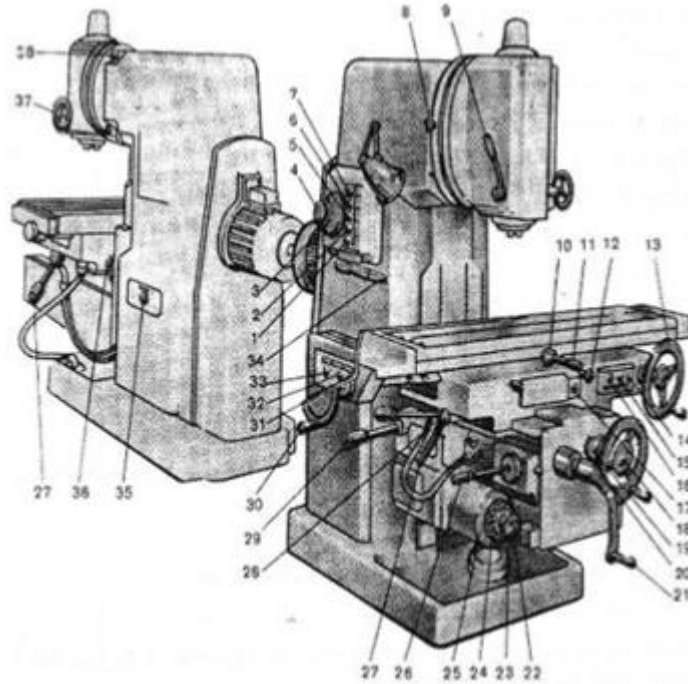
Bài tập: Vẽ mạch đảo chiều quay động cơ có giới hạn hành trình. Trình bày được nguyên lý hoạt động của mạch đảo chiều quay có giới hạn hành trình.

2.3 Trang bị điện nhóm máy phay.

2.3.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện

Máy phay có thể thực hiện được nhiều nguyên công khác nhau: gia công mặt phẳng, mặt định hình (cam, khuôn dập, mẫu ép...), gia công lỗ, rãnh, cắt ren, cắt bánh răng, phay rãnh then...

2.3.2.1 Trang bị điện máy phay ME-1000



Hình 2.2: Cấu trúc máy phay ME-1000

❖ Trang bị điện

a, Thiết bị dẫn động

- Động cơ máy bơm nước làm mát M1
- Động cơ trục chính M2
- Động cơ chạy dao M3

b, Thiết bị điều khiển

- Cầu dao tự động QF1 ,QF2
- Cầu dao QF4

❖ Nguyên lý làm việc của máy

a. Chạy máy

- Đóng cầu dao tự động QF1.
- Đóng SB1 đóng điện cho chạy động cơ trục chính M2

b. Dừng máy

- Ấn nút SB3 sẽ cắt điện công tắc tơ KM1, động cơ trực chính M2 bị ngắt điện kéo theo động cơ M3 chạy dao ngừng hoạt động.

c. Thử nháp

- Ấn, nhả nút SB5 (theo kiểu xung) sẽ làm trực chính quay nhẹ, giúp cho việc thay đổi tốc độ được dễ dàng.

d. Hãm máy

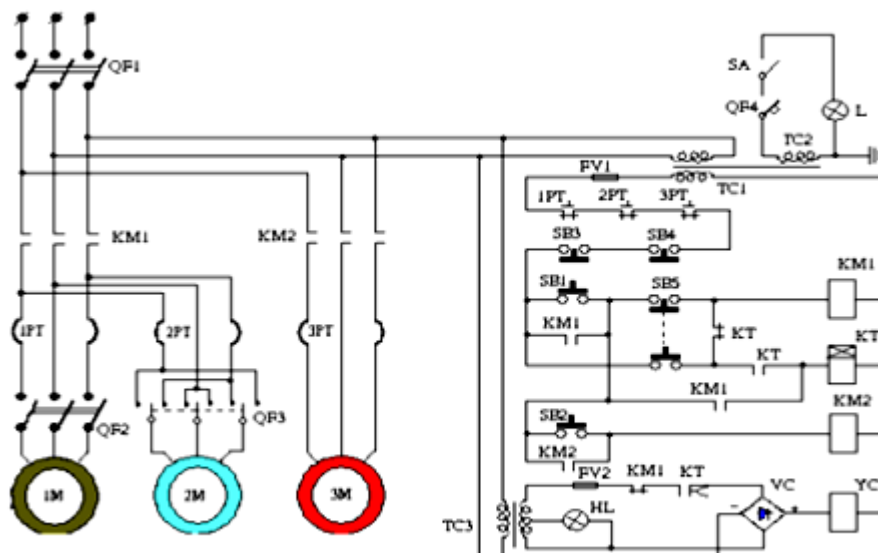
- Thời gian làm việc của động cơ trực chính M2 không phụ thuộc vào thời gian ấn nút SB5. Để nhanh chóng dừng động cơ trực chính sau khi cắt mạch, người ta dùng ly hợp phanh điện từ YC, quá trình cung cấp cho ly hợp này được chuyển theo mạch.

e. Bảo vệ mạch điện

- Bảo vệ mạch điện khi bị ngắn mạch động cơ điện bằng các cầu dao tự động QF1 và cầu chì FV1 và FV2. Bảo vệ quá tải cho động cơ điện là role nhiệt PT1, PT2 và PT3.

e. Bảo vệ mạch điện

- Bảo vệ mạch điện khi bị ngắn mạch động cơ điện bằng các cầu dao tự động QF1 và cầu chì FV1 và FV2. Bảo vệ quá tải cho động cơ điện là role nhiệt PT1, PT2 và PT3.



Hình 2.3: Sơ đồ điều khiển máy phay ME-1000

2.3.2.2 Trang bị điện máy phay ME-250

❖ Trang bị điện

Máy phay P82 và 6H82 trang bị ba động cơ không đồng bộ xoay chiều 3 pha rôto lồng sóc gồm:

- Động cơ trực chính M1 công suất 7kW, tốc độ 1450vg/ph
- Động cơ bơm nước M2 công suất 1,7kW, tốc độ 1450vg/ph

❖ Nguyên lý làm việc

a. Chuẩn bị chạy máy:

- Vận công tắc BB

- Khi kéo cần gạt số để lựa chọn tốc độ trụ chính, nó sẽ tác động để tiếp điểm 1KB ở mạch điều

b. Chạy động cơ trục chính

- Ấn nút 1KY1 hoặc 1KY2, công tắc tơ ΠW có điện, sẽ cấp điện 3 pha cho động cơ truyền động chính M1 (quay dao phay), các tiếp điểm ΠW mạch điều khiển đóng lại để chuẩn bị cho bàn máy làm việc.

c. Dừng và hãm trục chính.

- Ấn vào nút dừng 2KY1 hoặc 2KY2 ở bàn máy, công tắc tơ ΠW sẽ mất điện, cắt điện vào động cơ. sẽ mở ra, quá trình hãm ngược kết thúc.

d. Chạy bàn máy bằng tay.

- Nếu muốn bàn máy tiến về trái, kéo tay gạt để đóng tiếp điểm 1KΛ3, công tắc tơ ΠΛ sẽ hoạt động, đảo chiều quay động cơ M2 để bàn máy tịnh tiến về bên trái.

e. Chạy nhanh bàn máy.

- Máy phay 6H82 trang bị một nam châm điện để phục vụ cho bàn máy chạy nhanh (khi không cắt gọt kim loại)

f. Chạy bàn máy tự động.

- Muốn làm việc theo chu trình tự động của bàn máy theo chiều dọc bàn, thợ phay bật công tắc ΠΥ về vị trí tự động, bàn máy sẽ chạy tự động theo hành trình

❖ **Nội dung thực hành:**

Bước 1: Quan sát vận hành máy gồm:

- Động cơ điện 380V 3 pha, công tắc tơ, rơ le nhiệt, nút nhấn
- Dạng khởi động động cơ: khởi động trực tiếp bằng mạch khởi động từ đơn

Bước 2: quan sát vận hành máy

- Người vận hành khởi động máy
- Cho máy chạy thử không tải
- Cho máy phay phôi

2.4 Trang bị điện nhóm máy doa.

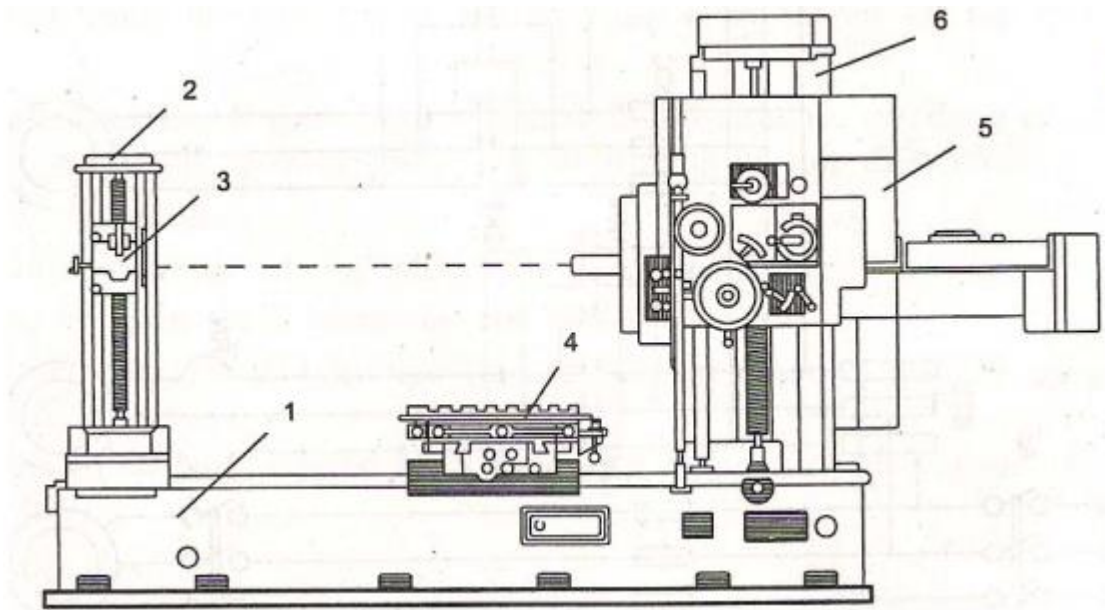
2.4.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện

❖ **Đặc điểm**

Máy doa dùng để gia công chi tiết với các nguyên công: khoét lỗ, khoan lỗ. có thể dùng để phay. Thực hiện các nguyên công gia công trên máy doa sẽ đạt được độ chính xác và độ bóng cao.

Máy doa được chia thành hai loại chính: máy doa đứng và máy doa ngang.

Máy doa ngang dùng để gia công các chi tiết cỡ trung bình và nặng.



Hình 2.4: Sơ đồ cấu trúc máy doa

Trên bộ máy 1 đặt trụ trục 6, trên đó có trục chính 5. Trụ sau 2 có đặt giá 3 để giữ trục dao trong quá trình gia công. Bàn quay 4 giá chi tiết có thể dịch chuyển ngang hoặc dọc bộ máy. Trục chính có thể dịch chuyển theo chi u ề thẳng đứng cùng trục chính. B n ả thân trục chính có thể dịch chuyển theo ề phương nằm ngang. Chuyển động chính là chuyển động quay của dao doa (trục chính). Chuyển động ăn dao có thể là chuyển động ngang, dọc của bàn máy mang chi tiết hay di chuyển ề dọc của trục chính mang đầu dao. Chuyển động phụ là chuyển động thẳng đứng của ụ dao v.v...

❖ **Yêu cầu trang bị điện**

Truyền động chính: Yêu cầu cần phải đảm bảo đảo chiều quay, phạm vi chỉnh tốc độ $D = 130/1$ với công suất không đổi, độ trơn điều chỉnh $\varphi = 1,26$. Hệ thống truyền động chính cần phải hãm dừng nhanh. Hiện nay hệ truyền động chính máy doa thường được sử dụng động cơ không đồng bộ roto lồng sóc và hộp tốc độ (động cơ có một hay nhiều cấp tốc độ). Ở những máy doa cỡ nặng có thể sử dụng động cơ điện một chiều, điều chỉnh trong phạm vi rộng. Nhờ vậy có thể đơn giản kết cấu, m t khác ặ có thể hạn chế đ c ượ mômen ở vùng tốc độ thấp bằng phương pháp điều chỉnh tốc độ hai vùng.

Truyền động ăn dao: Phạm vi điều chỉnh tốc độ của truyền động ăn dao là $D = 1500/1$. Lượng ăn dao đ c ượ đi u ề chỉnh trong phạm vi $2 \div 600\text{mm/ph}$; khi di chuyển nhanh, có thể đạt đến $2,5 \div 3\text{mm/ph}$. Lượng ăn dao (mm/ph) ở những máy cỡ yêu cầu được giữ không đổi khi tốc độ trục chính thay đổi.

Đặc tính cơ cần có độ c ng ứ cao, v i ở độ ổn đ n i h tốc độ $<10\%$. Hệ thống truyền động ăn dao phải đảm bảo độ tác động nhanh cao, dừng máy chính xác, đảm bảo sự liên động với truyền động chính khi làm việc tự động. Ở những máy doa cỡ trung bình và n ng, ặ hệ thống truyền động ăn dao sử dụng hệ thống khuếch đại máy đi n ệ - động cơ đi n ệ một chiều hoặc hệ thống T –Đ

2.4.2 Trang bị điện máy doa 2450, 2620

Máy doa 2620 là máy doa cỡ trung bình. Công suất động cơ truyền động chính: 10kW, công suất động cơ ăn dao: 2,1kW.

Trên mạch động lực gồm 2 động cơ:

- Động cơ ĐB dùng để bơm dầu thủy lực.
- Động cơ Đ là động cơ quay của truyền động chính, là động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc hai cấp tốc độ. Mỗi pha của động cơ Đ có 2 cuộn dây, mục đích để nối Δ khi chạy với tốc độ $n = 1480\text{v/p}$, nối YY khi tốc độ là $n = 289\text{v/p}$.

Trên mạch điều khiển: Hai tiếp điểm cơ khí thường đóng: 1KH (4) và 2KH (5) phụ thuộc vào tác động cơ khí.

a) Khởi động:

Giả sử muốn động cơ quay thuận: Ấn vào nút nhấn MT(1) -> cuộn dây 1T (1) -> tiếp điểm 1T (1,2) -> cuộn dây KB (2) -> tiếp điểm KB (2). 1T (1,2) + KB (2) tạo thành mạch duy trì cho nút nhấn MT.

Tiếp điểm KB (4) -> Cuộn dây Ch (4) + cuộn dây role thời gian RTh (7) -> Sau thời gian chỉnh định, tiếp điểm thường kín mở chậm RTh (4) -> cuộn dây Ch (4); đồng thời tiếp điểm thường mở đóng chậm RTh (5) -> cuộn dây 1Nh (5) -> tiếp điểm 1Nh (6) -> cuộn dây 2Nh (6).

Như vậy kết quả của việc ấn nút MT làm: KB , 1T , Ch .

Sau một thời gian chỉnh định: KB , 1T , Ch , 1Nh , 2Nh .

- Khi KB -> Động cơ ĐB quay.
- Khi 1T + Ch -> Động cơ Đ quay thuận, nối Δ .
- Sau một thời gian chỉnh định: 1 , T 1Nh , 2Nh -> Động cơ Đ nối YY (Y kép).
- * Khi 2KH (5) : Động cơ Đ không nối được YY.
- * Khi 1KH (4) : Mạch lực ở giai đoạn chuẩn bị, chưa làm việc.

b) Chế độ hãm máy:

Người ta sử dụng role kiểm tra tốc độ RKT nối trực với động cơ Đ (không thể hiện trên hình vẽ), các phần tử của nó thì có. Role RKT làm việc theo nguyên tắc ly tâm, khi tốc độ lớn hơn 10% tốc độ định mức, nếu quay thuận thì tiếp điểm RKT -1(8), nếu quay ngược thì RKT - 2 (11).

Giả sử động cơ Đ đang quay thuận: 1 , T KB , Ch và 1Nh + 2Nh (tùy vào 1KH, 2KH), RTh , RKT -1(8), cuộn dây RTr (10) => Dẫn đến: cuộn dây 1 (8) -> RH 1RH (13,14).

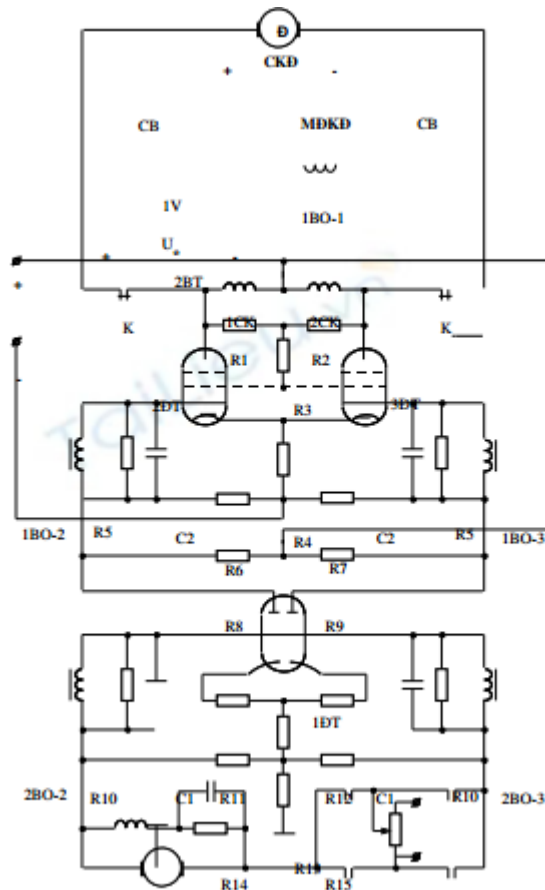
Khi hãm: ấn vào D(1) -> cuộn dây 1T (1), KB (2) -> tiếp điểm KB (4) -> các cuộn dây Ch +1Nh + 2Nh + RTh -> tiếp điểm Ch (13) + tiếp điểm RTh (13) (đóng lại) -> cuộn dây 2N (14) => Đảo 2 trong 3 pha của động cơ Đ, động cơ Đ thực hiện chế độ hãm ngược, tốc độ giảm dần. Khi tốc độ giảm xuống dưới 10% tốc độ định mức thì RKT -1(8) -> 1RH (8) -> 1RH (13,14) -> cuộn dây 2N (14) -> Động cơ chạy tự do về tốc độ 0.

Do dòng điện hãm lớn nên trong quá trình hãm người ta đưa thêm điện trở phụ R_f vào.

c) Chế độ thử máy:

- Là chế độ không duy trì (đối với nút nhấn).
- Động cơ chạy ở tốc độ thấp.

Giả sử muốn thử thuận: Nhấn nút thử thuận TT(12) -> 2T (12) -> Động cơ Đ được nối Δ và trong mạch có điện trở phụ R_f -> tốc độ thấp



Hình 2.5: Sơ đồ điều khiển máy doa 2620

2.5 Trang bị điện nhóm máy khoan.

2.5.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện

- Máy khoan dùng để gia công tạo lỗ hình trụ trong chi tiết.
- Độ chính xác của một lỗ khoan bao gồm độ chính xác của đường kính lỗ, chiều sâu lỗ, độ thẳng của đường tâm, độ vuông góc hay xiên của đường tâm với mặt đầu...
- Máy khoan có nhiều kiểu:
 - + Máy khoan bàn: có một trục chính với số vòng quay lớn dùng khoan lỗ có đường kính nhỏ.
 - + Máy khoan đứng: dùng khoan các chi tiết nhỏ và phải xê dịch chi tiết để trục lỗ cần khoan trùng trục mũi khoan.
 - + Máy khoan cần (hay máy khoan hướng kính): dùng khoan các chi tiết lớn và phải xê dịch mũi khoan tới vị trí lỗ khoan.

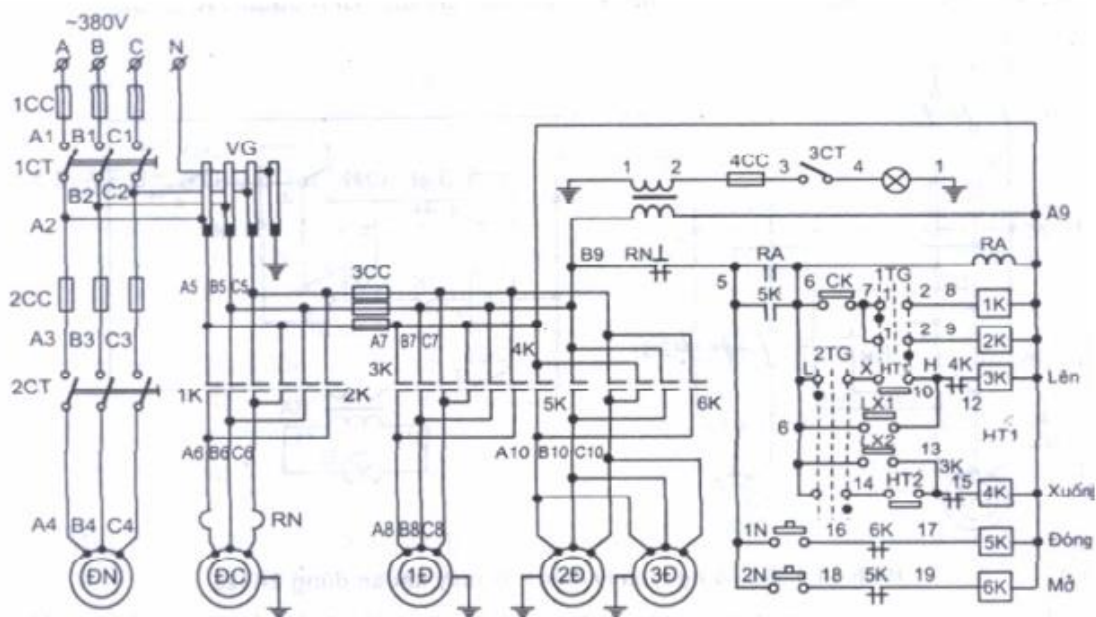
Truyền động điện máy khoan cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Ở máy có thể cắt ren thì động cơ truyền động chính phải đảo chiều được.
- + Chuyển đổi tốc độ trục chính và tốc độ ăn dao phải dễ dàng với thời gian ngắn.
- + Phải có công tác hành trình hoặc cỡ giới hạn hành trình mũi khoan, hành trình dịch cần...

+ Máy chỉ làm việc được khi cần khoan đã ở vị trí cố định, gá chặt.

2.5.2 Trang bị điện máy khoan cần 3A55

❖ Sơ đồ điều khiển



Hình 2.6: Sơ đồ điều khiển máy khoan cần

❖ Thành phần của máy khoan

- Máy có thể gia công lỗ khoan đến $\varnothing 50$ và có thể doa, khoét...
- Máy được trang bị 5 động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc, điện áp 220/380V.
- + Động cơ trục chính ĐC công suất 4.5kW, tốc độ 1440 vòng/phút.
- + Động cơ bơm nước làm mát ĐN công suất 0.125kW, tốc độ 2800 vòng/phút.
- + Động cơ 1Đ di chuyển cần khoan và giữ cần khoan trên trụ, công suất 1.7kW, tốc độ 1420 vòng/phút.
- + Động cơ 2Đ kẹp chặt cần khoan vào trụ bằng thủy lực, công suất 0.5kW, tốc độ 1410 vòng/phút.
- + Động cơ 3Đ kẹp chặt đầu khoan trên cần bằng thủy lực, công suất 0.5kW, tốc độ 1410 vòng/phút.
- Điện áp mạch điều khiển là 380V.
- Điện áp mạch chiếu sáng cục bộ là 36V.

❖ Nguyên lý làm việc

- Vận công tác 3 pha đầu vào 1CT để đóng nguồn vào máy.
- Ấn nút 1N cấp điện cho Contactor 5K để 5K tác động đóng mạch cho các động cơ 2Đ và 3Đ kẹp chặt cần vào trụ và đầu khoan vào cần. Tiếp điểm thường mở 5K(5-6) đóng lại cấp điện cho rơ le điện áp RA bảo vệ điện áp không. Rơ le RA tự duy trì qua tiếp điểm RA (5-

6). Hai động cơ 2Đ và 3Đ chỉ chạy trong khi ấn 1N (khoảng vài giây). Nới cần khoan khỏi trụ và đầu khoan khỏi cần nhờ ấn nút 2N. Khi đó các

động cơ 2Đ và 3Đ được đảo chiều quay.

- Động cơ 1Đ di chuyển cần khoan và giữ cần khoan trên trụ hoạt động nhờ tay gạt 2TG với các tiếp điểm 2TG(6-10) và 2TG(6-14). Khi gạt 2TG về vị trí lên L thì công tác tơ 3K có điện. Động cơ 1Đ quay thuận nới lỏng cần khoan. Khi cần đã nới lỏng thì một cơ cấu cơ khí đóng tiếp điểm LX1(6-10). Lúc này 4K không có điện vì 45 tiếp điểm thường đóng 3K(13-15) đã mở. Khi cơ cấu cơ khí đóng LX1 (6-10) thì chuyển động nới cần kết thúc để chuyển sang chuyển động nâng cần. Khi cần khoan tới vị trí yêu cầu thì đưa tay gạt 2TG về vị trí giữa. Công tác tơ 3K mất điện và 4K có điện. Động cơ 2Đ quay ngược để xiết cần khoan vào trụ. Khi cần đã xiết chặt thì một cơ cấu cơ khí mở tiếp điểm LX2 (6-13), cắt điện 4K. Việc di chuyển cần kết thúc. Công tác hành trình HT1 dùng để giới hạn chuyển động đi lên của cần khoan. HT2 để giới hạn chuyển động xuống.

- Muốn cần khoan dịch chuyển xuống, gạt 2TG về vị trí X để 4K có điện. Quá trình xảy ra tương tự như lúc cần khoan nâng lên.

- Động cơ truyền động mũi khoan ĐC hoạt động nhờ tay gạt chữ thập 1TG và tay gạt cơ khí CK. Muốn động cơ quay phải, gạt tay gạt 1TG về vị trí 1 và đưa tay gạt cơ khí xuống dưới để tiếp điểm CK(6-7) đóng lại, cuộn hút 1K có điện. Khớp trục động cơ và trục khoan được nối để động cơ quay phải. Nếu tay gạt cơ khí gạt lên thì tiếp điểm CK(6-7) cũng đóng và nếu tay chữ thập 1TG vẫn ở vị trí 1 thì động cơ ĐC được nối trục với trục khoan để động cơ quay trái. Khi gạt 1TG sang vị trí 2 và tay gạt CK bị gạt xuống dưới thì cuộn 2K có điện và quá trình xảy ra tương tự với chiều quay trục khoan là trái. Còn khi tay gạt CK bị gạt lên trên thì 2K vẫn có điện nhưng chiều quay trục khoan là phải.

- Điều khiển động cơ bơm nước ĐN bằng công tác xoay 3 pha

❖ Liên động và bảo vệ

- Bảo vệ ngắn mạch bằng các cầu chì 1CC

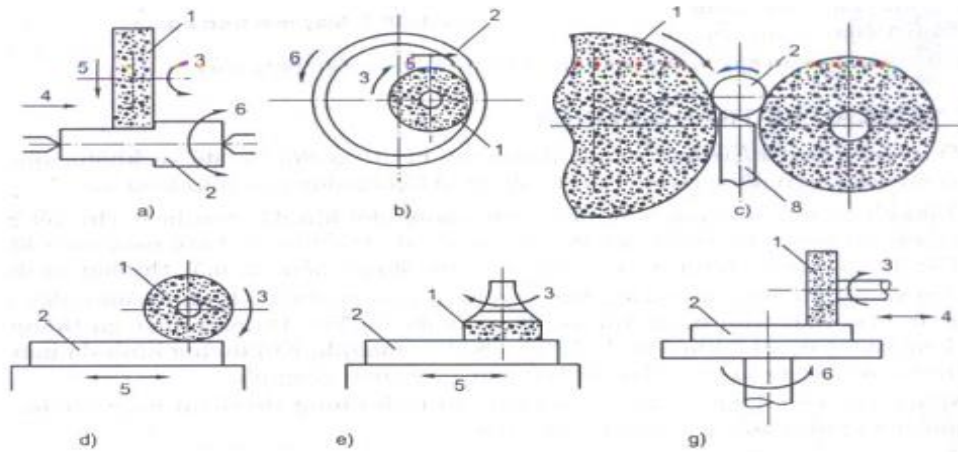
- Bảo vệ quá tải động cơ bằng role nhiệt.

2.6 Trang bị điện máy mài.

2.6.1 Đặc điểm, yêu cầu trang bị điện.

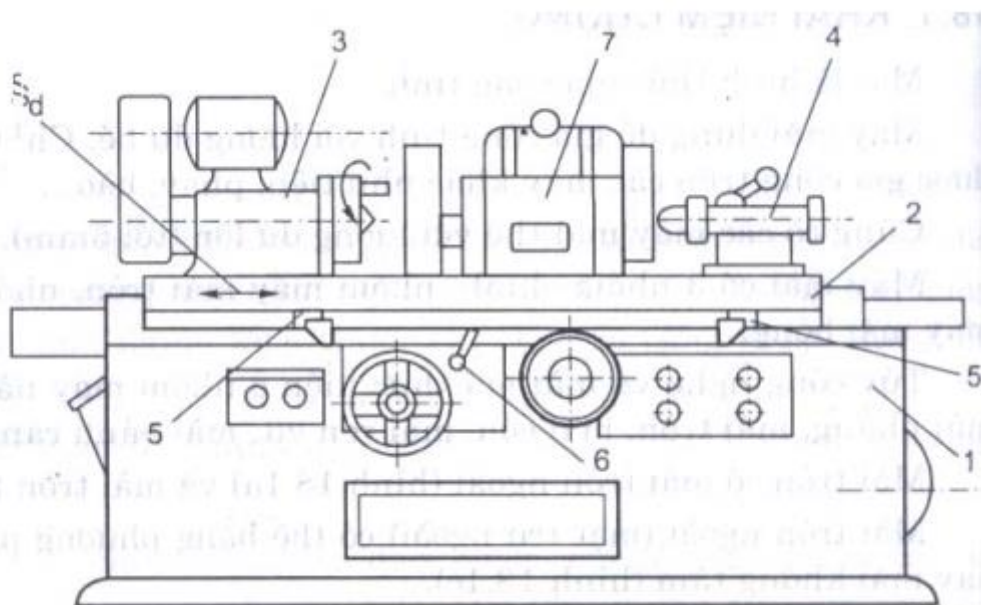
- Mài là hình thức gia công tinh, dùng để gia công tinh với lượng dư bé. Các chi tiết trước khi mài thường đã được gia công trên các máy khác như tiện, phay bào.

- Cũng có các máy mài thô với lượng dư lớn (tới 5mm). Đó là mài phá



Hình 2.7: Sơ đồ các chi tiết mài

- Máy mài có 3 nhóm chính: nhóm máy mài tròn, nhóm máy mài phẳng, nhóm máy mài bóng.
- Mài tròn có mài tròn ngoài (hình a) và mài tròn trong (hình b). Mài tròn ngoài (mặt trụ ngoài) có thể bằng phương pháp mài có tâm (hình a) hay mài không tâm (hình c).
- Để mài phẳng trên máy, có thể mài bằng biên đá mài (hình d) hoặc bằng mặt đá mài (hình e).
- Bàn mài chi tiết có thể là hình chữ nhật (hình d,e) hoặc hình tròn (hình g)



Hình 2.8: Sơ đồ máy mài

- Hình trên là hình dáng của một máy mài tròn ngoài. Trên thân máy 1 có bàn máy 2. Bàn máy 2 có ụ đỡ phôi 4 và ụ quay phôi 3 trượt dọc theo bàn máy 2 để thực hiện ăn dao dọc.

Truyền động chính

Thường không yêu cầu về thay đổi tốc độ và đảo chiều quay nên động cơ thường sử dụng là không có không đồng bộ rotor lồng sóc.

- Tốc độ cắt trung bình ở những máy mài nhỏ khoảng 50m/s nên thường sử dụng đá mài đường kính lớn, tốc độ quay không lớn.
- Những máy có đá mài đường kính nhỏ nhất là ở máy mài tròn thì tốc độ đá lớn, khoảng 24.000 đến 48.000 vòng/phút. Có khi tốc độ đến 200.000 vòng/phút

Truyền động ăn dao

- Bao gồm quay chi tiết, dịch dọc và ngang đá mài (ụ mài) có dải điều chỉnh D từ $(6\div 8):1$ đến $(25\div 30):1$.
- Động cơ sử dụng có thể là động cơ xoay chiều (rotor lồng sóc hay nhiều tốc độ kết hợp với ly hợp cơ khí) và động cơ một chiều (hệ T-D hoặc F-D)

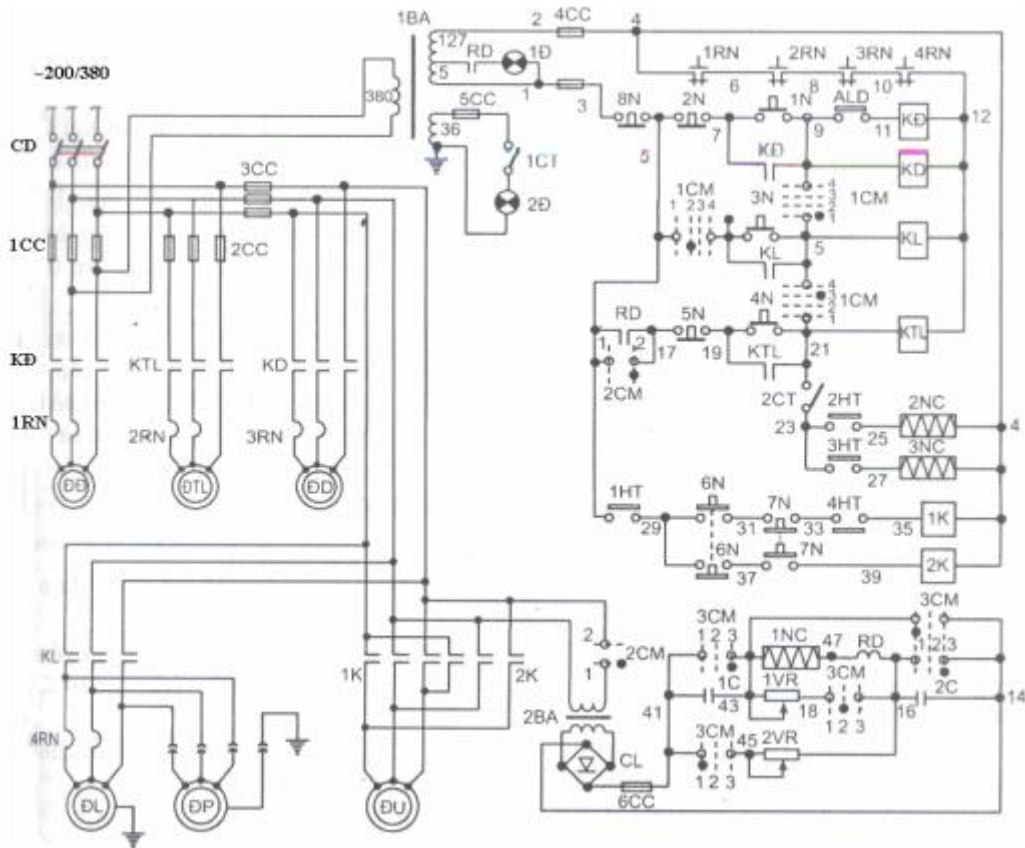
Truyền động phụ

Dùng động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc một tốc độ để bơm dầu, làm mát, dịch chuyên nhanh ụ mài

2.6.2 Trang bị điện máy mài 3A12, 3A161

❖ Sơ đồ điều khiển

- Điện áp cấp cho mạch động lực 220/380 (3 pha) cấp ddienj điều khiển hoạt động các động cơ.
- Điện áp mạch điều khiển là 127V lấy từ 1BA cung cấp cho cuộn dây của Contactor và các nút điều khiển.
- Mạch chiếu sáng có điện áp 36V lấy từ 1BA cung cấp cho đèn chiếu sáng.
- Điện áp cho nam châm điện là 110V lấy từ 2BA qua chỉnh lưu thành dòng 1 chiều



Hình 2.9: Sơ đồ điều khiển máy mài

❖ Thành phần của máy mài

- Máy có 6 động cơ không đồng bộ 3 pha rotor lồng sóc, điện áp 220/380V.
- + Động cơ bơm thủy lực truyền động bàn ĐTL, công suất 4,5kW, tốc độ 950 vòng/phút.
- + Động cơ chính quay đá ĐĐ công suất 10kW, tốc độ 1450 vòng/phút.
- + Động cơ bơm dầu bôi trơn ĐD công suất 0.12kW, tốc độ 1400 vòng/phút.
- + Động cơ bơm chất lỏng ĐL công suất 0.15kW, tốc độ 2800 vòng/ phút.
- + Động cơ gạt phoi ĐP công suất 0.12kW, tốc độ 1400 vòng/phút.
- + Động cơ di chuyển nhanh ụ đá mài lên xuống DU công suất 1kW, tốc độ 930 vòng/phút.
- Máy có nam châm điện một chiều để giữ chặt chi tiết trên bàn, điện áp 110V.

❖ Nguyên lý làm việc

- Ấn nút 1N (7-9), công tác tơ KD (9-12) có điện, đóng mạch động cơ bơm dầu ĐD. Khi dầu đủ áp lực, tiếp điểm áp lực dầu ALD (9-11) đóng lại. Công tác tơ KD (11-12) có điện, để cấp điện cho động cơ quay đá ĐĐ và tự duy trì bằng tiếp điểm KD (7-9) dừng động cơ ĐĐ và ĐD bằng nút ấn 2N (5-7).
- Để hút vật mài trên bàn, cần cấp điện cho nam châm 1NC (43-47). Vận 2CM về vị trí 1 để đóng nguồn cấp cho chỉnh lưu CL, còn tiếp điểm 2CM (5-17) mở ra. Chuyển mạch 2CM có 2 tiếp điểm, 2 vị trí. Vận 3CM (5 tiếp điểm, 3 vị trí) về vị trí 3. Nam châm 1NC

(43-47) có điện vì có tiếp điểm 3CM (41-43) và 3CM (16-14) đóng lại. Role dòng RD (47-16) cũng tác động, đóng tiếp điểm RD (5-17) lại để cho động cơ thủy lực ĐTL và hệ di chuyển ụ đá mài có thể làm việc. Tiếp điểm RD đóng điện đèn báo 1Đ, báo bàn từ đã có điện.

- Ấn nút 3N (13-15) để cấp điện cho công tác tơ KL (15-12), động cơ ĐL được cấp điện, bơm nước làm mát. Chuyển mạch 1CM có 4 vị trí, 3 tiếp điểm được vận về vị trí 2. Cũng nhờ 1CM mà động cơ ĐL làm mát có thể làm việc độc lập (1CM ở vị trí 2, tiếp điểm 1CM (5-13) đóng), làm việc cùng với động cơ quay đá mài (1CM ở vị trí 1, tiếp điểm 1CM (9-15) đóng) và làm việc cùng với động cơ bơm thủy lực (1CM ở vị trí 3, tiếp điểm 1CM (15-21) đóng). Ngừng làm việc của động cơ ĐL khi 1CM ở vị trí 4.

- Các nút ấn 6N, 7N dùng cấp điện cho các công tác tơ 1K (35-4) hoặc 2K (39-4) điều khiển động cơ di chuyển nhanh ụ đá mài ĐU. Ấn nút 4N (19-21), công tác tơ KTL (21-12) có điện đóng mạch cho động cơ bơm thủy lực ĐTL để bàn chuyển động qua lại.

- Đóng công tác 2CT (21-23) thì khi bàn đến biên trái, tiếp điểm hành trình 2HT (23-25) đóng lại, nam châm 2NC (25-24) có điện sẽ điều khiển van thủy lực để tự động dịch đá mài ăn sâu xuống vật mài.⁶²

- Ụ đá mài được dịch theo phương thẳng đứng. Khi bàn dịch đến biên phải, tiếp điểm hành trình 3HT (23-27) đóng lại, nam châm 3NC (27-4) có điện sẽ điều khiển van thủy lực để dịch đá mài ăn sâu vào vật mài...

- Lấy chi tiếp ra khỏi bàn từ nhờ vận 3CM về vị trí khử từ (vị trí 1) rồi bỏ tay ra ngay. Tiếp điểm 3CM (43-14) và 3CM (41-45) đóng lại đảo chiều dòng điện cấp cho nam châm 1NC (43-47) và hạn chế dòng khử từ nhờ biến trở 2VR (45-16). Khi bỏ tay khỏi 3CM thì do lò xo của chuyển mạch mà 3CM tự quay về vị trí 2 ở giữa. Bàn từ mất điện và cuộn dây 1NC khép kín mạch nối tiếp điện trở phóng điện 1VR (43-18).

- Khi không dùng bàn từ giữ vật mài thì vận 2CM về vị trí 2

Liên động và bảo vệ

- Tiếp điểm ALD (9-11) đảm bảo khi đủ dầu bôi trơn thì động cơ quay đá mài mới làm việc được.

- Role dòng RD (47-16) đảm bảo bàn từ bị đứt mạch thì bàn ngừng di chuyển vì động cơ bơm thủy lực không làm việc. Tiếp điểm RD (5-17) ở mạch công tác tơ KTL (21-12) mở ra.

- Khi chuyển tay gạt cơ khí về vị trí làm việc bằng tay, tiếp điểm 1HT (5-29) bị tỳ, nếu đóng lại thì việc di chuyển nhanh ụ đá mài mới làm việc được.

- Công tác hành trình 4HT (33-35) không cho ụ đá mài lên quá phía trên.

- Bảo vệ quá tải các động cơ bằng rơ le nhiệt. Bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì.

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Trình bày nguyên lý làm việc của máy tiện 1A64?
2. Trình bày nguyên lý làm việc của máy khoan cần 3A55?
3. Trình bày nguyên lý làm việc của máy phay ME 1000?
4. Trình bày nguyên lý làm việc của máy mài 3A12?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Trịnh Đình Đề, Điều khiển tự động trang bị điện, NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội, 1983

Võ Hồng Căn, Phạm Thế Hựu, Phân tích mạch điện máy cắt gọt kim loại, NXB công nhân kỹ thuật Hà Nội, 1982