

Chương 3

TRANG BỊ ĐIỆN CÁC MÁY CẮT GỌT KIM LOẠI

3.1 KHÁI NIỆM CHUNG

Máy cắt gọt kim loại dùng để gia công các chi tiết kim loại bằng cách cắt bớt các lớp kim loại thừa, để sau khi gia công có kích thước, hình dạng gần đúng yêu cầu (gia công thô) hoặc thỏa 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)

3.1.1 Phân loại máy cắt gọt kim loại

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

3.1.1.1 Theo đặc điểm quá trình công nghệ

Đặc trưng bởi phương pháp gia công trên máy, dạng dao cắt, đặc tính chuyển động ... các máy cắt gọt kim loại chia thành 9 nhóm máy sau:

- Máy tiện
- Máy khoan và doa
- Máy mài và đánh bóng
- Máy phay
- Máy liên hợp
- Máy gia công ren, răng
- Máy bào, máy sọc và máy chuốt
- Máy cắt gọt kim loại
- Một số máy đặc chủng

3.1.1.2 Theo đặc điểm quá trình sản xuất có thể chia thành các nhóm máy sau

- Máy vạn năng là các máy có thể thực hiện được một số phương pháp gia công khác nhau trên cùng một máy như tiện, khoan, bào... để gia công các chi tiết khác nhau về hình dáng và kích thước
- Máy chuyên dùng là các máy dùng để gia công các chi tiết có cùng hình dáng nhưng khác nhau về kích thước
- Máy đặc biệt là các máy chỉ thực hiện gia công các chi tiết có cùng hình dáng và kích thước

3.1.1.3 Theo kích thước và khối lượng chi tiết gia công trên máy có thể chia thành các nhóm máy sau

- Các máy bình thường có thể gia công các chi tiết có khối lượng tới 10.103kg
- Các máy cỡ lớn có thể gia công các chi tiết có khối lượng tới 30.103kg
- Các máy cỡ nặng có thể gia công các chi tiết có khối lượng tới 100.103kg

- Các máy siêu nặng có thể gia công các chi tiết có khối lượng lớn hơn 100.103kg

3.1.1.4 Theo độ chính xác gia công có thể chia thành các nhóm máy sau

- Máy có độ chính xác bình thường
- Máy có độ chính xác cao
- Máy có độ chính xác rất cao

3.1.2 Các chuyển động và các dạng gia công điển hình trên các máy cắt gọt kim loại

Trên các máy cắt gọt kim loại có hai loại chuyển động: chuyển động cơ bản và chuyển động phụ

Chuyển động cơ bản là sự di chuyển tương đối của dao cắt so với phôi để thực hiện quá trình cắt gọt. Chuyển động cơ bản được chia thành hai dạng chuyển động:

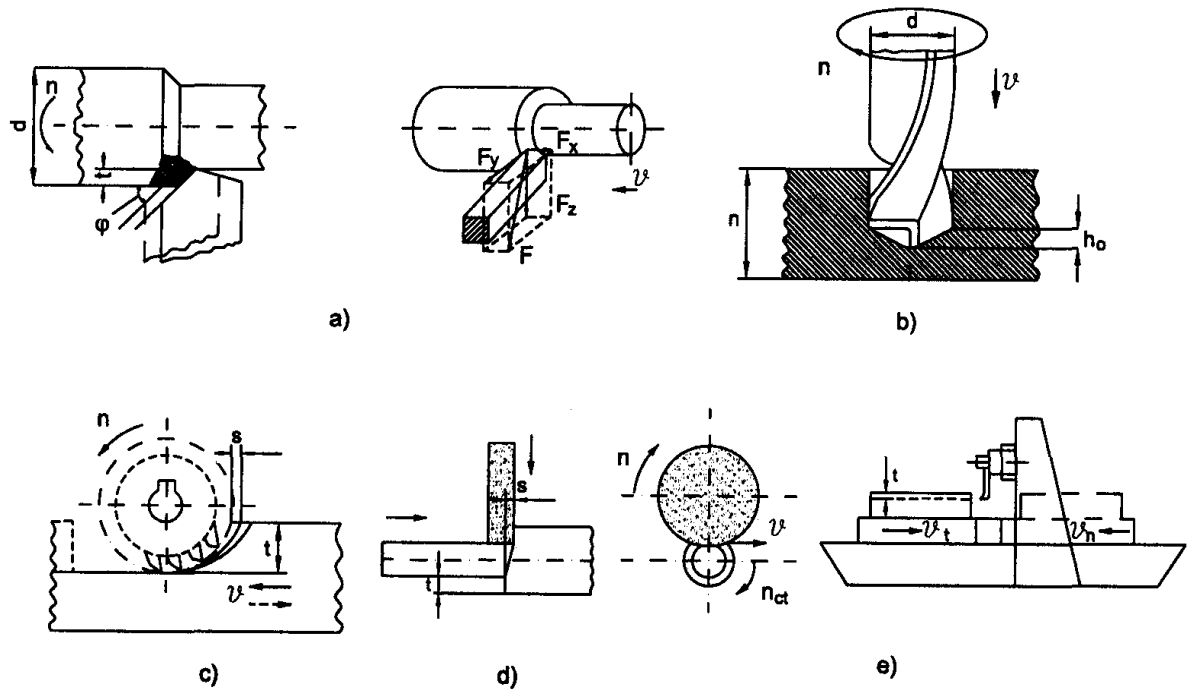
- Chuyển động chính (chuyển động làm việc) là chuyển động thực hiện quá trình cắt gọt kim loại bằng dao cắt
- Chuyển động ăn dao là chuyển động xô dịch của dao hoặc của phôi (tùy thuộc vào từng loại máy) để tạo ra lớp phôi mới.

Chuyển động phụ là những chuyển động không liên quan trực tiếp đến quá trình cắt gọt, chúng cần thiết khi chuẩn bị gia công, nâng cao hiệu suất và chất lượng gia công, hiệu chỉnh máy... Ví dụ như di chuyển nhanh bàn dao hoặc phôi (trong máy tiện), nổi – siết xà trên trụ (trong máy khoan cần), nâng hạ xà dao (trong máy bào giường) bơm dầu của hệ thống bôi trơn, bơm nước làm mát..

Chuyển động chính và chuyển động ăn dao có thể chuyển động quay hoặc chuyển động tịnh tiến của dao cắt hoặc của phôi

Trên hình 3.1 biểu diễn các dạng gia công điển hình được thực hiện trên các máy cắt gọt kim loại

- Gia công trên máy tiện (hình 3 -1a): n - là tốc độ quay của chi tiết (chuyển động chính); v - vận tốc xô dịch của dao cắt vào chi tiết (chuyển động ăn dao)
- Gia công trên máy khoan (hình 3 -1b): n - là tốc độ quay của mũi khoan (chuyển động chính); v – chuyển động tịnh tiến của mũi khoan vào chi tiết (chuyển động ăn dao)
- Gia công trên máy phay (hình 3 -1c): n – tốc độ quay của dao phay (chuyển động chính); v – chuyển động tịnh tiến của phôi (chuyển động ăn dao)
- Gia công trên máy mài tròn ngoài: (hình 3 -1d): n - tốc độ quay của đá mài (chuyển động chính); v – chuyển động tịnh tiến của đá mài vào chi tiết (chuyển động ăn dao)
- Gia công trên máy bào giường (hình 3 -1e): v_t, v_n – chuyển động qua lại của bàn (chuyển động chính), chuyển động di chuyển của dao theo chiều ngang của bàn (chuyển động ăn dao)



Hình 3.1: Các gia công điển hình trên các máy cắt gọt kim loại

a) Tiện; b) Khoan; c) Phay; d) Mài; e) Bào

3.1.3 Các thiết bị chuyên dùng dùng trong các máy cắt gọt kim loại

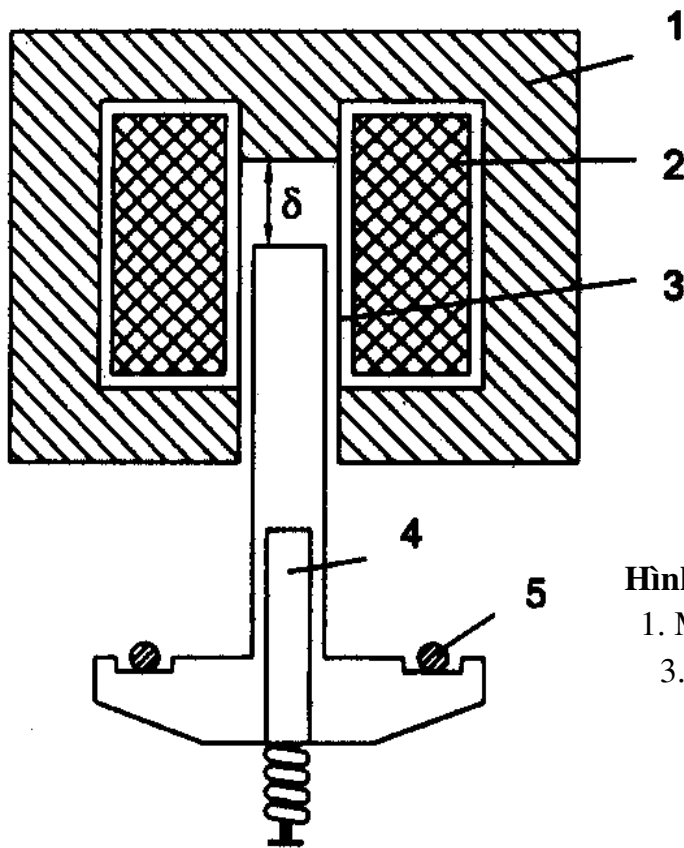
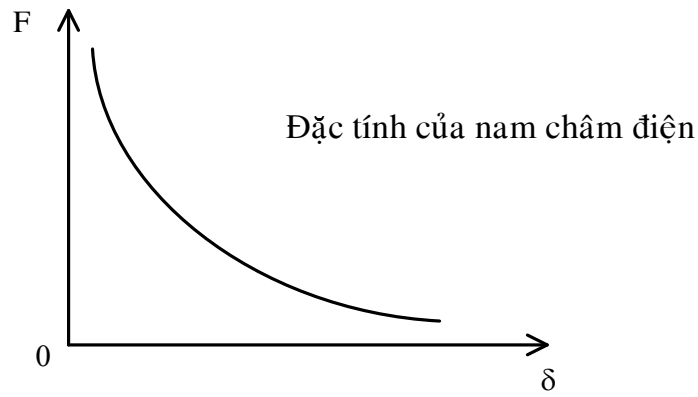
Nam châm điện: thường dùng để điều khiển các van thủy lực, van khí nén, điều khiển đóng cắt ly hợp ma sát, ly hợp điện từ và dùng để hãm động cơ điện

Nam châm điện dùng trong các máy cắt gọt kim loại là nam châm điện xoay chiều có lực hút từ 10 đến 80N với hành trình của phần ứng (lõi nam châm) từ 5 đến 15mm.

Trên hình 3.2 có trình bày cấu tạo của nam châm điện

Nguyên lý làm việc của nam châm điện như sau: khi cấp nguồn cho cuộn dây 2, sẽ xuất hiện từ thông khép kín theo mạch từ 1. Sự tác dụng tương hỗ giữa từ thông và dòng điện trong cuộn dây sẽ sinh ra một lực kéo hút phần ứng 4 vào sâu trong nam châm điện. Thanh hướng dẫn 3 có chức năng giảm hệ số ma sát giữa phần ứng và mạch từ, đảm bảo cho phần ứng không bị hút lệch.

Đặc tính quan trọng nhất của nam châm điện là đặc tính cơ (đặc tính lực kéo). Nó biểu hiện sự phụ thuộc giữa lực kéo sinh ra của nam châm điện và hành trình của phần ứng $F = f(\delta)$. Đặc tính đó được biểu diễn trên hình

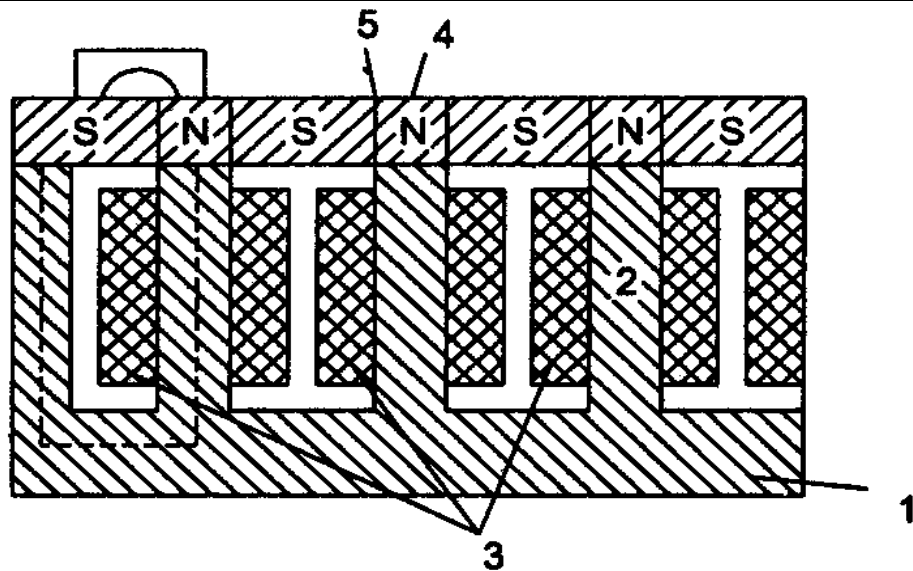


Hình 3.2: Cấu tạo của nam châm điện
1. Mạch từ; 2. Cuộn dây của nam châm;
3. Thanh dẫn hướng; 4. Phần ứng (lõi nam châm); 5. Vòng ngăn mạch

Bàn từ: dùng để cấp chi tiết gia công trên các máy mài mặt phẳng (hình 3.3)

Cấu tạo của bàn từ gồm: hộp sắt non 1 với các cực lõi 2, cuộn dây 3, bàn từ 4 có lót các tấm lót mỏng 5 bằng vật liệu không nhiễm từ. Khi cấp nguồn một chiều cho cuộn dây, bàn sẽ trở thành nam châm với nhiều cặp cực: cực bắc N và cực nam S

Bàn từ được cấp nguồn 1 chiều (trị số điện áp có thể là 24, 48, 110 và 220V với công suất từ 100 ÷ 300W) từ các bộ chỉnh lưu dùng diod bán dẫn. Sau khi gia công xong, muốn lấy chi tiết ra khỏi bàn phải khử từ dư của bàn từ, thực hiện bằng cách đảo cực tính nguồn cấp cho bàn từ.



Hình 3.3: Cấu tạo của bàn từ

Khớp ly hợp điện từ: dùng để điều chỉnh tốc độ quay, điều khiển động cơ truyền động: khởi động, đảo chiều, điều chỉnh tốc độ và hãm. Khớp ly hợp điện từ là khâu trung gian nối động cơ truyền động với máy công tác cho phép thay đổi tốc độ động cơ không đổi, thường dùng trong hệ truyền động ăn dao của các máy cắt gọt kim loại.

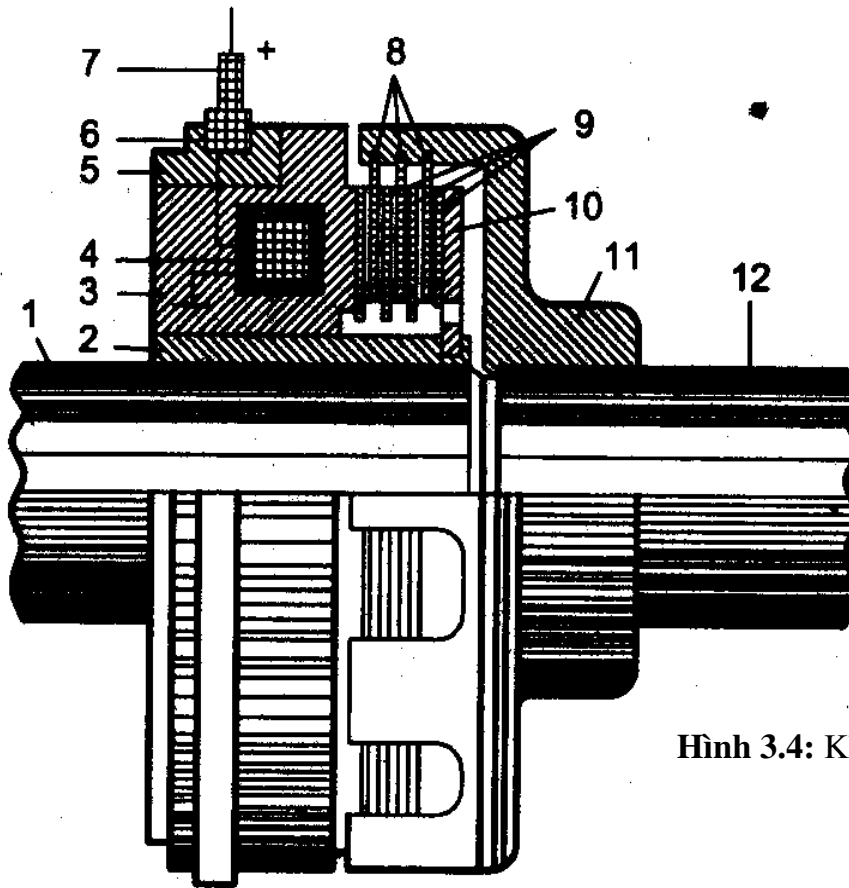
Đối với hệ truyền động ăn dao của máy cắt gọt kim loại, yêu cầu duy trì momen không đổi trong toàn dải điều chỉnh tốc độ.

Về cấu tạo và nguyên lý hoạt động, người ta phân biệt hai loại khớp ly hợp điện từ: khớp ly hợp điện từ ma sát và khớp ly hợp điện từ trượt.

Khớp ly hợp điện từ ma sát: cấu tạo của nó được biểu diễn trên hình 3.4.

Khớp ly hợp điện từ ma sát gồm: thân ly hợp 3, cuộn dây 4, các đĩa ma sát 8 và 9, đĩa ép 10, giá kẹp 11. Tất cả các phần tử kể trên được gá lắp trên bạc lót 2 làm từ vật liệu không nhiễm từ và bạc lót được lắp trên trục vào 1 (trục gắn với trục của động cơ truyền động). Nguồn cấp cho cuộn dây của ly hợp được cấp như sau: cực âm của nguồn được nối với cực âm của ly hợp 3, cực dương của nguồn được cấp qua chổi than 7 và vành trượt tiếp điện 6, còn 5 là vành tiếp điện giữa cực dương của nguồn và thân ly hợp.

Nguyên lý làm việc của khớp ly hợp ma sát như sau: Khi cuộn dây 4 được cấp nguồn, sẽ tạo ra một từ trường khép kín qua các đĩa ma sát. Từ trường đó tạo ra một lực hút kéo đĩa ma sát 9 về thân ly hợp 3. Các đĩa ma sát 8 và 9 ăn khớp với nhau. Đĩa ma sát 9 nối với trục 1 (trục động cơ truyền động), còn đĩa ma sát 8 nối với trục 12 (trục máy công tác)



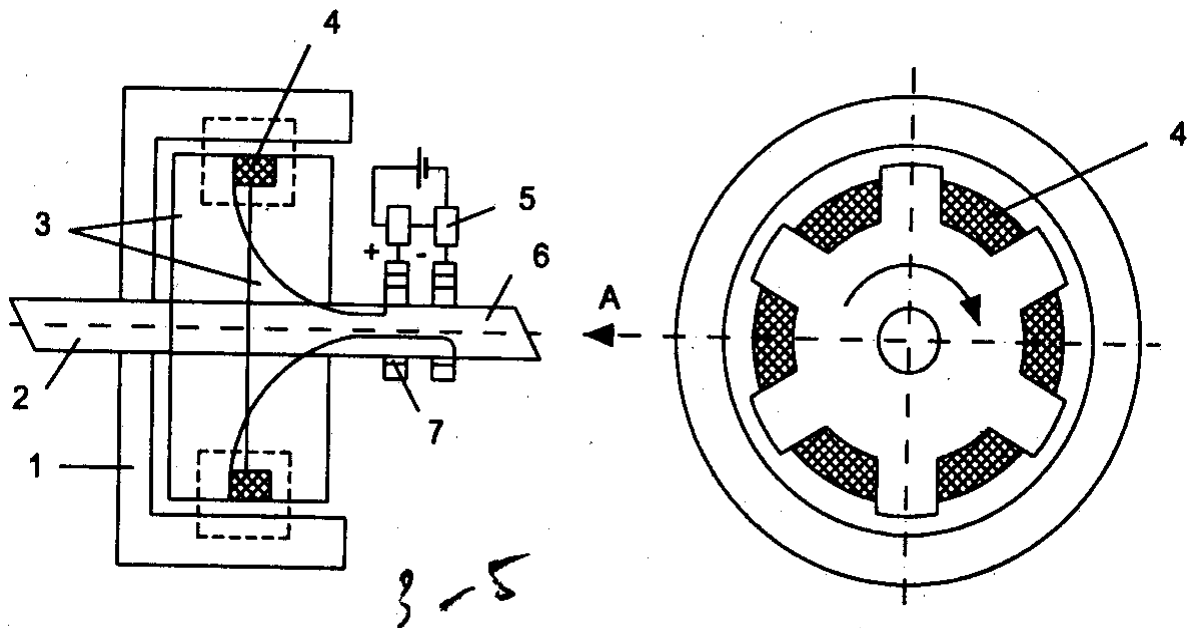
Hình 3.4: Khớp ly hợp điện từ ma sát

Khớp ly hợp điện từ trượt. Cấu tạo của nó được biểu diễn trên hình 3.5

Cấu tạo của nó gồm hai phần chính: phần ứng 1 được gắn với trục của động cơ truyền động 2 (trục chủ động) và phần cảm 3 của cuộn dây kích thích 4 được nối với trục của máy công tác (trục thụ động). Nguồn cấp cho cuộn dây kích thích 4 là nguồn 1 chiều tiếp điện bằng chổi than 5 và vành trượt 7 lắp trên trục 6.

Nguyên lý làm việc của khớp ly hợp điện từ trượt như sau:

Khi cho động cơ truyền động quay và cấp nguồn cho cuộn kích thích, trong phần ứng sẽ xuất hiện sức điện động cảm ứng, sức điện động đó sẽ sinh ra dòng điện xoáy (dòng Fucô). Sự tác dụng tương hỗ giữa dòng điện trong phần ứng và từ thông của phần cảm sẽ sinh ra momen điện từ làm cho phần cảm quay theo cùng chiều với phần ứng. Hệ số trượt của khớp ly hợp phụ thuộc vào trị số dòng điện trong cuộn kích thích và momen của phụ tải. Bởi vậy, với momen tải không đổi, khi ta thay đổi dòng điện trong cuộn kích thích sẽ thay đổi được tốc độ của máy công tác.



3.2 TRANG BỊ ĐIỆN NHÓM MÁY KHOAN

3.2.1 Những vấn đề chung

Máy khoan dùng để gia công lỗ bằng mũi khoan. Máy khoan có hai loại:

- Khoan đứng.
- Khoan cần (khoan hướng tâm).

Chuyển động chính trong máy khoan là chuyển động quay mũi khoan (hình 3 -6)

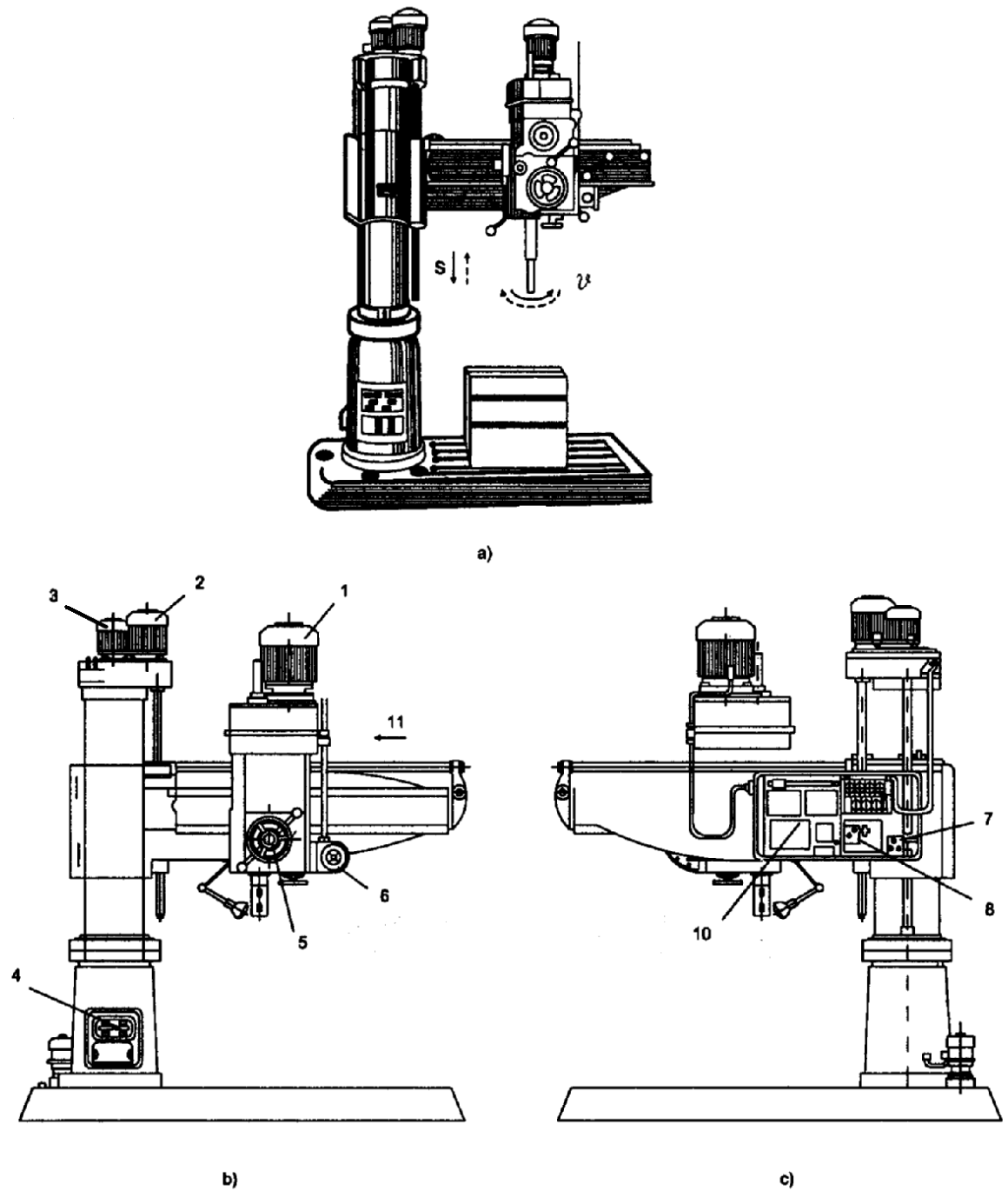
Chuyển động ăn dao là dịch chuyển mũi khoan dọc theo trục quay của nó đi xuống chi tiết cần gia công (hình 3 -6).

Hình dáng bề ngoài của máy khoan cần được giới thiệu trên hình 3 -6

V – tốc độ quay mũi khoan (chuyển động chính).

S – chuyển động ăn dao.

- Chuyển động chính máy khoan thường dùng hệ truyền động với động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc.
- Phạm vi điều chỉnh tốc độ trục chính yêu cầu $D = (50 \div 60):1$, thực hiện bằng hộp tốc độ.
- Chuyển động ăn dao cũng được thực hiện từ động cơ truyền động trục chính với hộp tốc độ ăn dao.



Hình 3.6: Cấu tạo của máy khoan

a) Mô tả chuyển động của mũi khoan; b) Cấu tạo mặt trước của máy khoan;

c) Cấu tạo mặt sau của máy khoan

1, 2, 3, 9 Động cơ điện; 4. Công tắc xoay; 5, 6. Chuyển mạch chữ thập; 7,8. Công tắc hành trình; 10. Bảng điều khiển; 5. Vô lăng di chuyển đầu khoan trên cần

3.2.2 Máy khoan đứng 2A125

Giới thiệu mạch điện (hình 3-7)

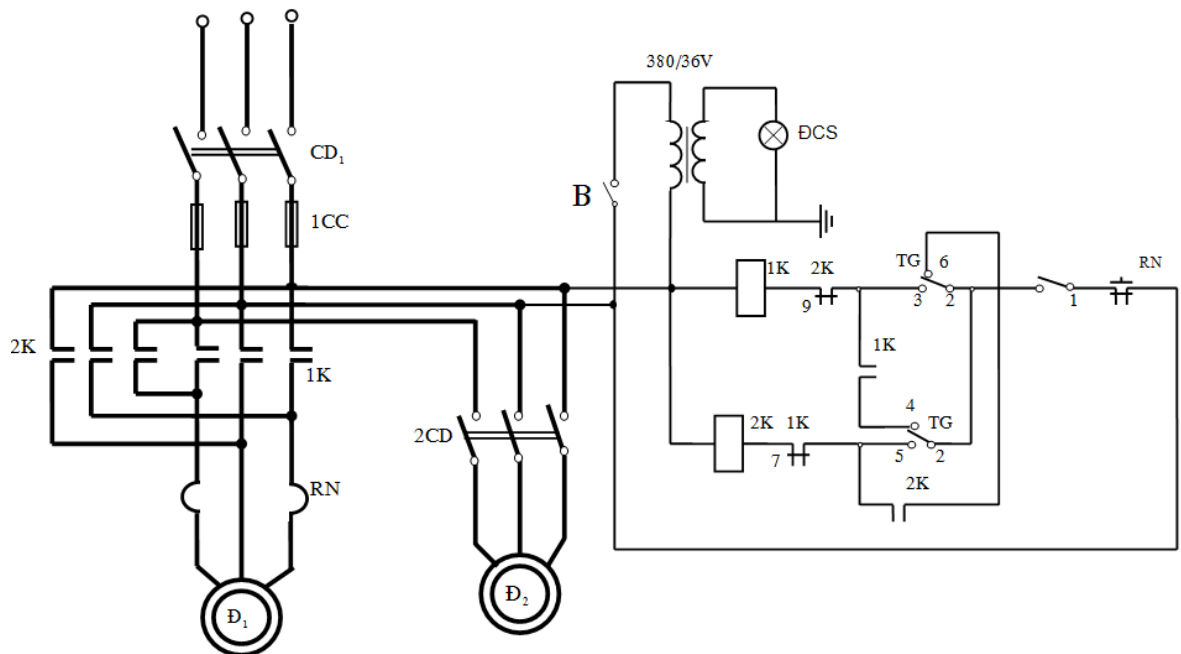
Giới thiệu mạch điện động lực

Máy khoan đứng 2A125 được truyền động bởi hai động cơ không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc, sử dụng điện áp $\Delta/Y - 220/380V$.

Động cơ trục chính Đ1 có công suất $P_{dm} = 2,8 \text{ kW}$; $\cos\varphi = 0,83$; $\eta = 82\%$; $380/220 \text{ V}$

Động cơ Đ1 có thể quay thuận quay ngược.

Động cơ bơm nước Đ2 có công suất $P_{dm} = 0,125$ KW, tốc độ $n = 1440$ vòng/phút, dùng để bơm nước giải nhiệt cho chi tiết cần gia công và mũi khoan.



Hình 3.7: Sơ đồ mạch điện của máy khoan đứng 2A-125

Giới thiệu mạch điện

- Mạch động lực
- Mạch điều khiển
- Mạch chiếu sáng

Các thiết bị bảo vệ

Máy biến áp cách ly, mạch điện điều khiển, mạch điện chiếu sáng cục bộ được bảo vệ khi có sự cố ngắn mạch bằng các cầu chì CC₁.

Động cơ trục chính ĐM₁ được bảo vệ quá tải bởi các rơ le nhiệt RN₁.

Toàn mạch điện được bảo vệ ngắn mạch bởi CB ba pha

3.2.2.1 Nguyên lý hoạt động

Nguyên lý hoạt động:

- Mở máy:

Đóng cầu dao CD;

Muốn khoan chi tiết: Tay gạt về vị trí khoan chi tiết: Tiếp điểm $TG_{1-2}, TG_{3-2}, TG_{4-2}$ đóng. Tiếp điểm TG_{5-2}, TG_{6-2} mở $\Rightarrow$ 1K tác động $\Rightarrow$ Đ₁ quay thuận $\Rightarrow$ trục khoan quay thuận. Đồng thời tiếp điểm $1K_{4-3}$ đóng, $1K_{5-7}$ mở $\Rightarrow$ không cho 2K tác động đồng thời.

Muốn rút mũi khoan: Tay gạt về vị trí rút mũi khoan: Tiếp điểm $TG_{1-2}, TG_{6-2}, TG_{5-2}$ đóng. Tiếp điểm TG_{3-2}, TG_{4-2} mở $\Rightarrow$ 2K tác động. Đồng thời tiếp điểm $2K_{5-6}, 2K_{5-7}$ mở $\Rightarrow$ 1K thôi tác động $\Rightarrow$ Đ₁ được cắt khỏi lưới $\Rightarrow$ 2K tác động $\Rightarrow$ Đ₁ quay ngược $\Rightarrow$ trục khoan quay ngược.

- Muốn dừng máy: Tay gạt về vị trí giữa: Tiếp điểm TG_{1-2} , mở. $\Rightarrow$ 1K hoặc 2K thôi tác động $\Rightarrow$ Đ₁ ngừng hoạt động.

- Các nguyên nhân gây quá tải cho động cơ truyền động chính:

Nguyên nhân về điện:

- Điện áp lưới giảm thấp.
- Mất 1 trong 3 pha lưới điện cung cấp cho động cơ.

Nguyên nhân về cơ khí:

- Do động cơ: + Khô dầu mỡ.
 - + Kẹt trục động cơ
 - + Động cơ bị sát cốt
 - + Kẹt quạt làm mát phía sau động cơ
- Do khớp truyền động từ động cơ sang máy khoan:
 - + Thiếu dầu bôi trơn.
 - + Kẹt hệ thống bánh răng.
- Do máy khoan:
 - + Kẹt trục khoan.
 - + Do vật liệu của phôi cứng, không đúng tiêu chuẩn kỹ thuật.
 - + Do tỷ số tiến dao vượt quá định mức.

Khi động cơ truyền động chính bị quá tải thì dòng điện vào động cơ Đ₁ tăng $\Rightarrow$ rò rỉ nhiệt RN tác động $\Rightarrow$ tiếp điểm thường kín RN mở ra $\Rightarrow$ 1K hoặc 2K thôi tác động $\Rightarrow$ Đ₁ ngừng hoạt động.

Vận hành động cơ bơm nước Đ2.

Khi động cơ trục chính Đ₁ đang hoạt động, muốn vận hành động cơ bơm nước Đ2, ta gạt cần gạt 2CD, động cơ Đ2 được cấp điện hoạt động.

Muốn dừng động cơ bơm nước, ta chỉ việc gạt cần gạt 2CD về vị trí ban đầu, mạch động lực mở ra cắt điện ba pha đưa vào bộ dây stator động cơ Đ2.

3.2.2.2 Những hư hỏng ở mạch điện máy khoan đứng 2A125, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

HIỆN TƯỢNG	NGUYÊN NHÂN	BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC
1. Động cơ trục chính Đ1 không hoạt động	CB ba pha chưa đóng hoặc nguồn điện bị mất Các cầu chì CC_1 bị đứt, bị hỏng. Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt RN_1 không tiếp xúc hoặc bị hỏng Các nút nhấn kép TG không tiếp xúc tốt Cuộn dây contactor $1K_1, 2K$, bị đứt dây, chập vòng dây, hoặc bị cháy Động cơ trục chính Đ1 hỏng	Kiểm tra lại CB và nguồn điện. Kiểm tra sửa chữa hay thay thế các cầu chì CC_1 Kiểm tra, sửa chữa tiếp điểm của rơ le nhiệt RN_1 Kiểm tra các tiếp điểm của nút nhấn, làm vệ sinh, thay thế Đo điện trở các cuộn dây contactor $1K, 2K$ Kiểm tra động cơ Đ1, kiểm tra cọc lấy điện ở động cơ
2. Động cơ trục chính Đ1 chỉ quay chiều thuận	Tiếp điểm khóa chéo $1K$ không tiếp xúc tốt hoặc bị hỏng Nút nhấn thường đóng TG, tiếp xúc không tốt Tiếp điểm thường hở $1K$ bị hở, không tiếp xúc tốt	Kiểm tra lại tiếp điểm khóa chéo $1K$ Kiểm tra và làm vệ sinh, hay thay mới nút nhấn TG Kiểm tra tiếp điểm thường hở của công tắc tơ $1K$
3. Động cơ trục chính Đ1 chỉ quay ngược không quay thuận	Tương tự như trên	Tương tự như trên
	Nút nhấn thường hở TG bị hỏng Tiếp điểm khóa chéo $2K$ bị hỏng	Kiểm tra lại nút nhấn TG Kiểm tra và làm vệ sinh hoặc thay tiếp điểm khóa chéo $2K$

5. Động cơ Đ1 mất tác dụng bảo vệ quá tải	Chọn cường độ dòng điện tác động lớn quá Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt bị “ dính” Cơ cấu cơ khí của rơ le nhiệt bị hư	Chỉnh lại cường độ dòng điện tác động cho phù hợp Kiểm tra và sửa chữa hoặc thay mới Kiểm tra và sửa chữa hoặc thay mới
6. Động cơ bơm nước không hoạt động	2 CD không tiếp xúc hoặc bị hỏng Cuộn dây bị chập vòng dây Động cơ Đ ₂ bị hỏng	Kiểm tra , sửa chữa 2CD Kiểm tra sửa chữa động cơ Đ2

3.3 TRANG BỊ ĐIỆN NHÓM MÁY PHAY

3.3.1 Khái niệm chung

Máy phay dùng để gia công bề mặt trong, ngoài của chi tiết, phay rãnh, phay ren và bánh răng bằng dao phay

Quá trình gia công bề mặt trên máy phay thực hiện bằng hai chuyển động phối hợp: chuyển động quay của dao phay (chuyển động chính) và chuyển động tịnh tiến của chi tiết gia công theo phương pháp đứng, theo chiều dọc hoặc phương nằm ngang

Máy phay được chia thành hai nhóm:

- Máy phay dùng chung (phay ngang, phay đứng và máy phay giường)
 - Máy chuyên dùng (phay ren, phay bánh răng, phay chép hình)
- a) Chuyển động chính của máy phay là chuyển động quay dao phay, thường dùng hệ truyền động xoay chiều với động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc một hoặc nhiều cấp tốc độ kết hợp với hộp tốc độ. Phạm vi điều chỉnh tốc độ yêu cầu từ $D = (20 : 1)$ đến $D = (60 : 1)$
 - b) Chuyển động ăn dao là chuyển động dịch chuyển của chi tiết so với dao phay. Trong các máy phay cỡ nhỏ và trung bình, truyền động ăn dao được thực hiện từ động cơ truyền động trục chính qua hệ thống tay gạt và hộp số. Trong các máy phay cỡ nặng và máy phay giường yêu cầu chất lượng điều chỉnh cao nên thường dùng hệ truyền động một chiều với động cơ điện một chiều kích từ độc lập kết hợp với bộ biến đổi (hệ MĐKĐ – Đ, KĐT – Đ hoặc T-Đ)
 - c) Chuyển động phụ: như di chuyển nhanh đầu phay, di chuyển xà, nới siết xà, bơm dầu của hệ thống bôi trơn, bơm nước của hệ thống làm mát dùng bộ truyền động xoay chiều với động cơ không đồng bộ rotor lồng sóc

3.3.2 Máy phay 6T10

1. Mô tả trang bị điện.

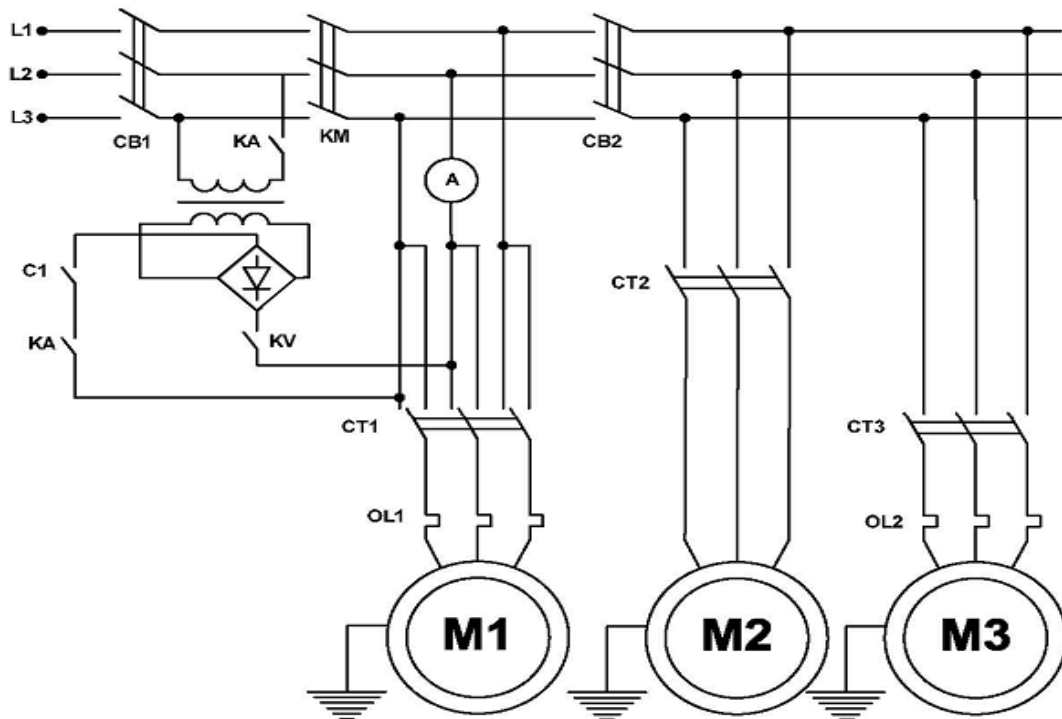
- M1 động cơ trục chính công suất 3 Kw, tốc độ 1420 vg/ph.
- M3 động cơ bơm nước công suất 0.12 Kw, tốc độ 2800 vg/ph.
- M2 động cơ chạy bàn gá chi tiết công suất 0.75 Kw, tốc độ 1400 vg/ph.

Thực hiện đảo chiều cho M1 dùng công tắc xoay CT1, đóng ngắt động cơ M2 dùng CT2 cho M3 dùng CT3 tất cả các động cơ đều thông qua tiếp điểm của Contactors KM.

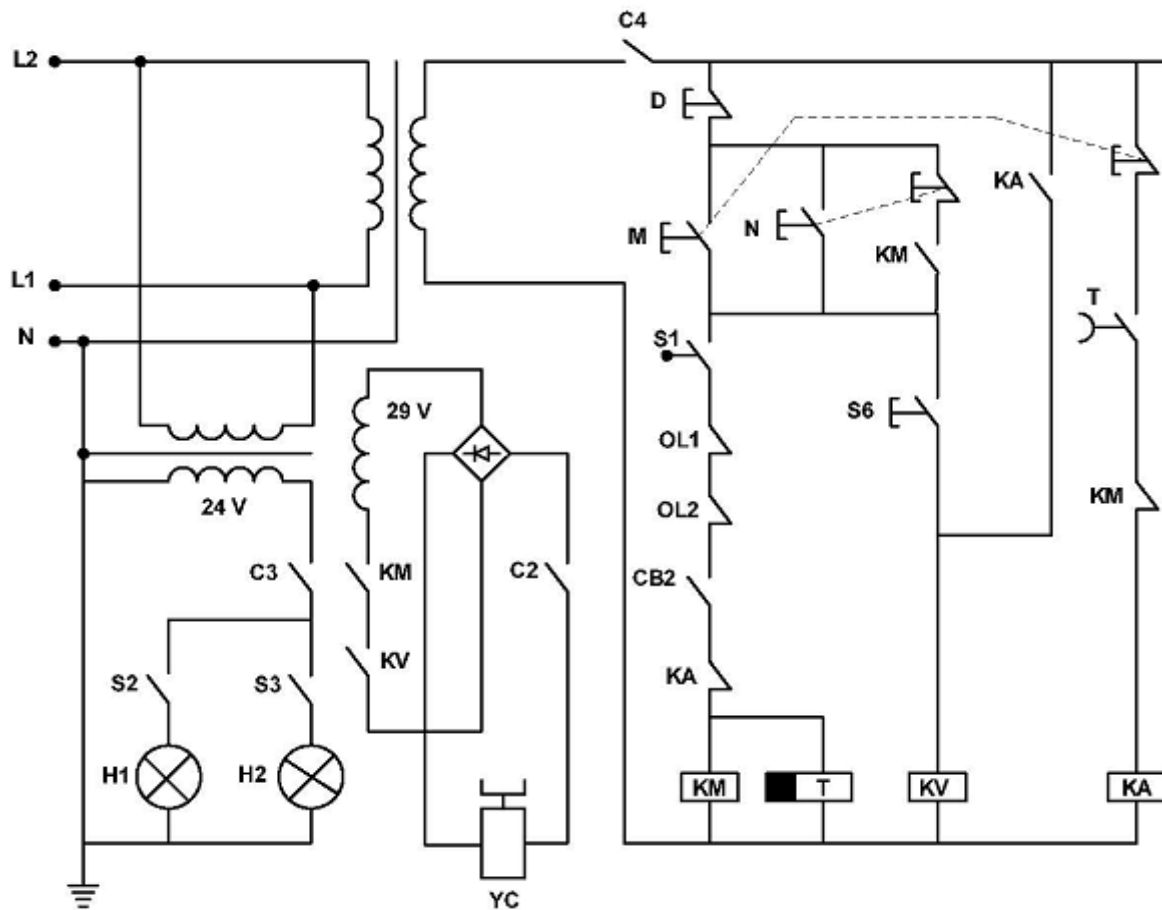
Máy còn được trang bị phần hãm động năng cho M1, ngoài ra máy còn có bộ phận ly hợp điện từ để thực hiện chuyển động nhanh bàn gá chi tiết và các bộ phận đóng cắt bảo vệ khác.

Nguồn cung cấp cho toàn bộ máy là 3 pha 380 VAC. Mạch điều khiển sử dụng nguồn 110 VAC, nguồn 24 VAC cung cấp cho chiếu sáng cục bộ, cho ly hợp điện từ dùng nguồn 24 VDC nguồn 56 VDC cho hãm động năng.

S1 là tiếp điểm bảo hiểm đặt sau máy, CB2 là tiếp điểm thường hở của CB2, C1,C2,C3,C4 là bốn CB một pha.



Hình 3.8a: Sơ đồ mạch động lực máy **phay 6T10**



Hình 3.8b: Sơ đồ mạch điều khiển máy **phay 6T10**

2. Nguyên tắc hoạt động.

Để máy hoạt động trước tiên đóng tất cả các CB. Sau đó nhấn nút M Contactors KM có điện, đóng các tiếp điểm bên mạch động lực và tùy theo vị trí CT1 động cơ M1 sẽ quay thuận hoặc quay nghịch. KM tự giữ và đóng các tiếp điểm bên mạch ly hợp điện từ và ngắt cuộn dây KA, Relays thời gian T cũng hoạt động và đóng tức thời các tiếp điểm thường mở T. Lúc này động cơ M1 bắt đầu quay, các động cơ M2, M3 cũng quay đồng thời nếu các công tắc CT2 và CT3 đã được đóng.

Để dừng động cơ nhấn nút D, KM và KT mất điện. KM ngắt các tiếp điểm động lực, đồng thời phục hồi trạng thái thường đóng cho tiếp điểm KM, KA có điện (lúc này tiếp điểm của T chưa mở). Khi Ka có điện, đóng điện cho KV, KA và KV đóng các tiếp điểm bên mạch hãm động năng, quá trình hãm động năng bắt đầu. Sau một thời gian (phụ thuộc vào thời gian đặt trước T) tiếp điểm T mở ra quá trình hãm kết thúc.

Bàn gá chỉ tiết có thể di chuyển nhanh thông qua nút nhấn SB (khi KM đã hoạt động), KV có điện đóng tiếp điểm cho ly hợp điện từ YC.

Nút bấm N có tác dụng nhấp động cơ khi thực hiện chuyển đổi tốc độ.

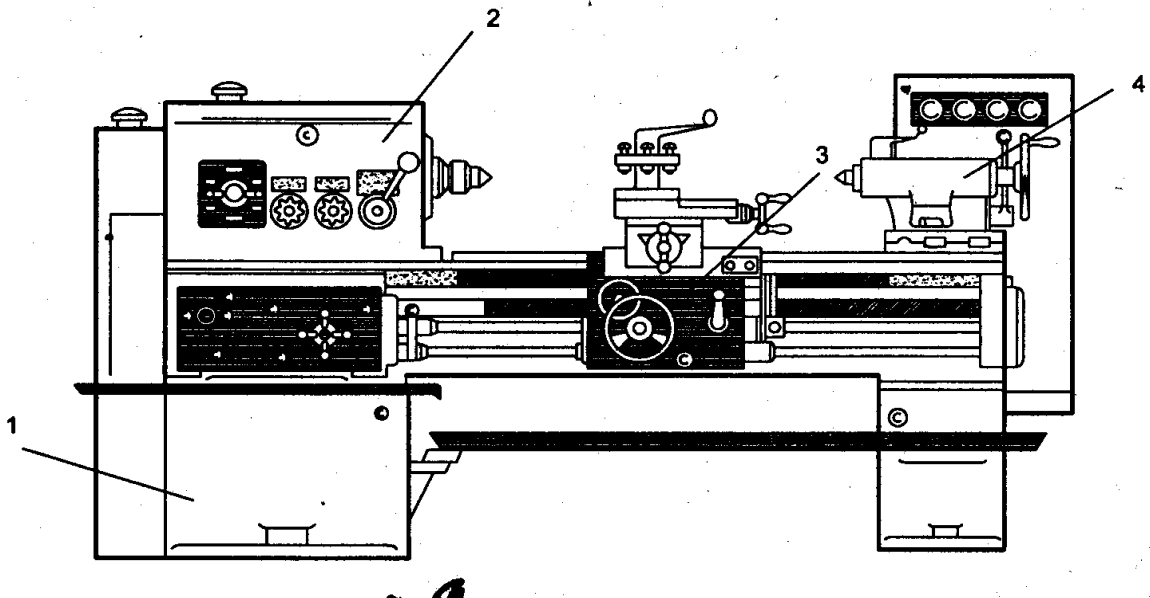
3. các dạng khống chế và bảo vệ.

- Bảo vệ ngắn mạch.
 - Toàn mạch được bảo vệ bằng CB1.
 - Bảo vệ cho M1, M2 dùng CB2.
 - Hệ thống điều khiển, chiếu sáng, hãm động năng và ly hợp điện từ cũng được bảo vệ bằng các CB một pha C1, C2, C3, C4.
- Bảo vệ quá tải dùng hai Relays nhiệt OL1, OL2 để vệ cho M1, M3.
- Bảo vệ người và thiết bị : vỏ kim loại của động cơ, thứ cấp cuộn dây chiếu sáng cục bộ và các phần kim loại khác đều được nối mass.
- Bảo vệ trạng thái 0 dùng nút nhấn M kết hợp với Contactors KM.

3.4 TRANG BỊ ĐIỆN NHÓM MÁY TIỆN

3.4.1 Những vấn đề chung

Nhóm máy tiện được sử dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp chế tạo máy. Nhóm máy này rất đa dạng bao gồm máy tiện vạn năng, tiện vít, tiện mặt đầu, tiện đứng, máy tiện tự động và bán tự động. Hình dáng bên ngoài của một máy tiện được biểu diễn trên hình 3.9



Hình 3.9: Hình dáng bề ngoài của máy tiện

1. Thân máy; 2. Ụ trước; 3. Bàn dao; 4. Ụ sau

Trong máy tiện, chuyển động chính là chuyển động quay chi tiết, còn chuyển động ăn dao là chuyển động di chuyển của bàn dao.

Truyền động trục chính máy tiện vạn năng, máy tiện đứng cỡ nhỏ và trung bình thường dùng hệ truyền động với động cơ không đồng bộ một, hai hoặc ba cấp tốc độ

Điều chỉnh tốc độ quay của trục chính bằng hộp tốc độ. Việc chuyển tốc độ thường điều khiển bằng tay (bằng cần số) hoặc bằng khớp ly hợp điện từ

Đối với máy tiện đứng cỡ nặng, truyền động trục chính dùng hệ truyền động một chiều. Động cơ một chiều được cấp nguồn tự bộ biến đổi (khuếch đại máy điện – MĐKĐ, khuếch đại từ – KĐT, hoặc bộ biến đổi bán dẫn). Điều chỉnh tốc độ trục chính thực hiện điều chỉnh vô cấp bằng phương pháp cơ – điện.

Mở máy, hãm dừng và đảo chiều quay trục chính trong các máy tiện cỡ nhỏ và trung bình thường được thực hiện từ truyền động chính qua một hộp tốc độ nhiều cấp

Các chuyển động phụ (di chuyển nhanh bàn dao, cặp chi tiết, bơm nước làm mát, bơm dầu của hệ thống thủy lực), dùng hệ truyền động với động cơ không đồng bộ roto lồng sóc

3.4.2 Máy tiện T616

Máy tiện T616 là loại máy tiện vạn năng do Việt Nam sản xuất. Đây là loại máy thông dụng trong các nhà máy cơ khí ở nước ta hiện nay.

3.4.2.1 Trang bị điện (Xem sơ đồ điện hình 3 -10)

1. Thiết bị dẫn động gồm:

- Động cơ trục chính M_1 , công suất 4,5kW, tốc độ 1450vòng/phút
- Động cơ bơm dầu M_2 , công suất 0,1kW, tốc độ 2800vòng/ phút
- Động cơ bơm nước M_3 , công suất 0,125kW, tốc độ 2800vòng/ phút

2. Thiết bị điều khiển gồm:

- Công tắc 3 pha BB, BD
- Cầu chì mạch động lực 1Π, 2Π
- Contactor bơm dầu KC
- Bộ contactor kép điều khiển động cơ trục chính KP, KΠ
- Rơle điện áp PH
- Biến áp TP
- Công tắc điều khiển bằng tay gạt Π
- Đèn chiếu sáng AMO
- Công tắc đèn BMO...

3.4.2.2 Nguyên lý làm việc

1. Chuẩn bị

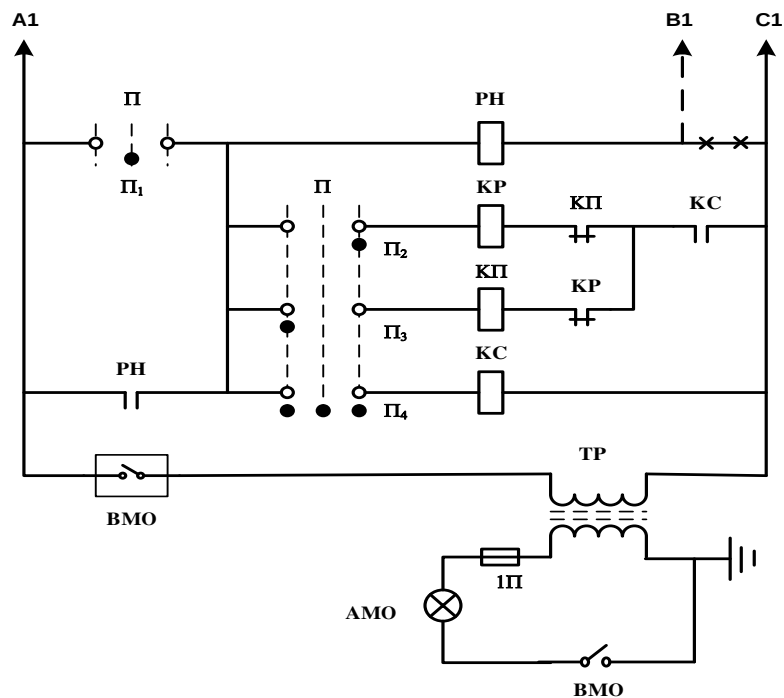
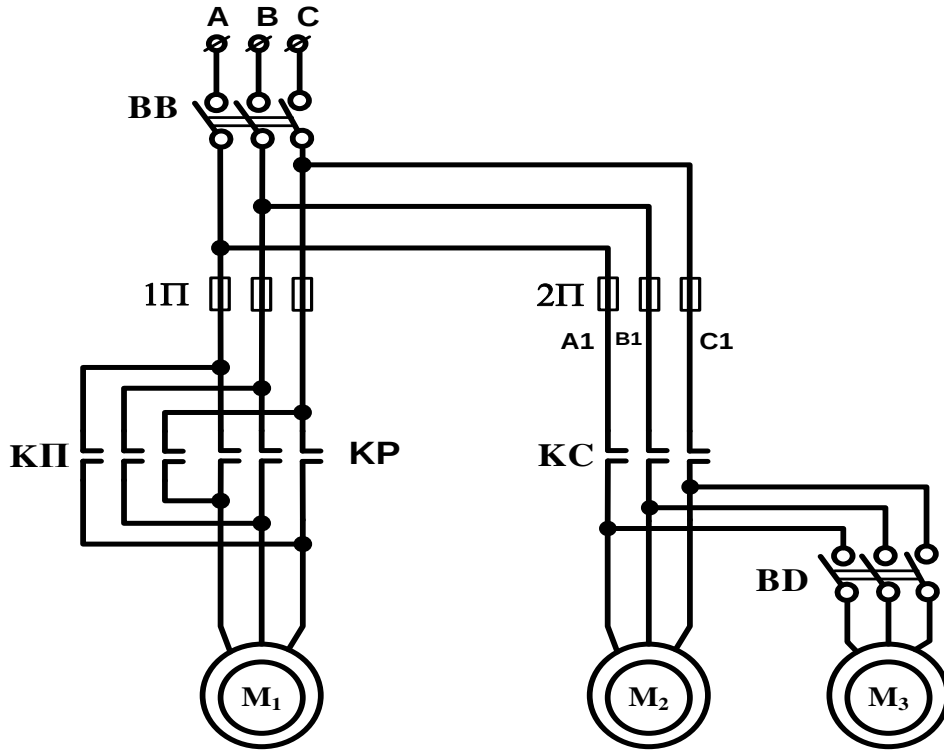
Đóng công tắc nguồn 3 pha BB

Kéo tay gạt về vị trí giữa làm cho Π_1 , Π_4 kín, đóng điện cho rơle điện áp PH hoạt động. Tiếp điểm PH đóng lại để tự duy trì. Cuộn hút công tắc tơ KC có điện đóng điện cho bơm dầu hoạt động

2. Chạy thuận

Kéo tay gạt lên phía trên, tiếp điểm Π_2 , Π_4 kín, động cơ bơm dầu vẫn hoạt động do tiếp điểm PH vẫn đóng. Công tắc tơ KP được cấp điện, đóng điện cho động cơ chính chạy thuận

Nếu cần tưới nước làm mát, người thợ có thể bật công tắc BD, động cơ bơm nước sẽ hoạt động



3. Dừng máy

Kéo tay gạt về vị trí giữa, Π_2 sẽ mở ra, công tắc tơ KP mất điện dừng tạm thời động cơ trục chính M_1 . Động cơ bơm dầu vẫn hoạt động

4. Chạy ngược

Kéo tay gạt xuống phía dưới, tiếp điểm Π_3 đóng, công tắc tơ KΠ đóng lại. Động cơ trục chính sẽ chạy ngược

5. Bảo vệ và liên động

Máy tiện này cho phép đảo chiều quay tức thì khi cắt ren (không cần dừng trước khi đảo chiều quay). Hai công tắc tơ được liên động bằng cặp tiếp điểm thường đóng và khóa cơ khí

Trong mạch này các động cơ hoạt động theo trình tự sử dụng cơ chế khóa. Động cơ bơm dầu “khóa” động cơ trục chính

Bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì 1Π , 2Π ; bảo vệ điện áp thấp bằng rơle điện áp PH

3.4.2.3. Một số sự cố và biện pháp khắc phục**1. Cháy động cơ bơm dầu**

Nhiều trường hợp động cơ bơm dầu bị cháy là do dầu cạn quá nhiều, dầu bị tắt, độ nhớt không thích hợp... Cũng có khi do cầu chì 2Π bị lỏng, động cơ chỉ tiếp điện có 2 pha. Cần tăng cường kiểm tra hệ thống điện, hệ thống dầu là sự cố này sẽ được khắc phục. Đặc biệt sau mỗi ca làm việc hay lúc máy nghỉ lâu ta phải cắt cầu dao chính BB, nếu cắt bằng tay gạt thì chỉ có động cơ chính M_1 ngừng còn động cơ bơm dầu vẫn làm việc.

2. Cháy động cơ do mất điện một pha

Nhiều trường hợp mất điện một pha, do đường dây cấp điện vào máy bị hỏng; do cầu dao, cầu chì tiếp xúc không tốt, động cơ đang làm việc rất dễ bị cháy khi mất điện một pha

Giả sử mất pha mà mạch điều khiển vẫn còn hoạt động, lúc đó bên mạch động lực động cơ vẫn làm việc với 2 pha còn lại nên sẽ bị quá tải, nếu không phát hiện và để lâu động cơ sẽ cháy

Để tránh hiện tượng này ta sửa lại mạch như sau: một đầu cuộn dây rơle điện áp PH trước nối vào C1, nay tách ra nối sang B1. Khi mất điện pha B thì rơle điện áp PH cũng tự nhả ra cắt toàn bộ điện lưới vào động cơ

3. Bảo vệ biến áp an toàn khỏi cháy

Bảng điện của máy tiện T616 có một biến thế hạ áp 380V/36V hoặc 220V/36V để dùng cho đèn soi cục bộ. Biến áp được bảo vệ ngắn mạch nhờ cầu chì ở phía sơ cấp chung với hệ thống điều khiển. Qua thực tế sử dụng, phía thứ cấp ở đoạn dây mềm gần

đuôi đèn thường hay ngắn mạch mà cầu chì bảo vệ lại “không nổ” được. Vì dòng điện ngắn mạch nhỏ, để khắc phục ta thêm một cầu chì nhỏ cho đèn nối tiếp vào mạch thứ cấp, dòng điện ngắn mạch lớn (gần 10 lần dòng điện bên sơ cấp) nên khi có sự cố bảo vệ được máy biến áp

4. Sự cố các khởi động từ

Mỗi khi phát hiện khởi động từ bị nóng... là do các nguyên nhân sau:

Điện áp cung cấp cho cuộn dây không đủ, làm cho lực hút yếu phát ra tiếng kêu. Để khắc phục ta đấu mạch điều khiển sang pha có điện thế gần bằng với định mức hay ta quấn lại biến thế cho phù hợp với điện áp lưới

Vòng chống rung bị nứt, đứt... sẽ làm cho khởi động từ kêu vì khi có điện áp xoay chiều biến thiên từ 0 đến cực đại vào cuộn dây để tạo lực hút thì trong vòng chống rung cũng sinh ra dòng điện cảm ứng và từ thông phụ lệch pha với từ thông chính của cuộn dây: bởi vậy từ thông tổng sẽ không giảm về 0 nên lõi thép bị hút chặt. Bây giờ vòng chống rung bị nứt (hay đứt) lúc này chỉ còn từ thông chính biến thiên theo tần số nguồn nó sẽ kêu rè rè, hút không chặt làm cho tiếp điểm tiếp xúc không tốt nên dễ bị “cháy tiếp điểm”. Ta phải hàn lại cho kín hay thay vòng khác.

Bề mặt lõi thép khởi động từ bị dơ, chỗ tiếp giáp bị lỗi lõm, các lá thép không được ép chặt ... cũng làm cho lõi thép bị nóng và phát ra tiếng kêu. Ta phải lau chùi và làm vệ sinh lõi thép, xử lý lại lõi thép.

Các tiếp điểm bị rỉ do hồ quang làm cho tiếp điểm tiếp xúc không tốt nên ta phải làm vệ sinh bằng cách dùng giấy nhám mịn đánh sạch cho mặt vít tiếp điểm phẳng tiếp xúc đều. Kiểm tra độ cứng của lò xo và vị trí các lò xo có bị kẹt hay không...

3.5 TRANG BỊ ĐIỆN NHÓM MÁY MÀI

3.5.1 Những vấn đề chung

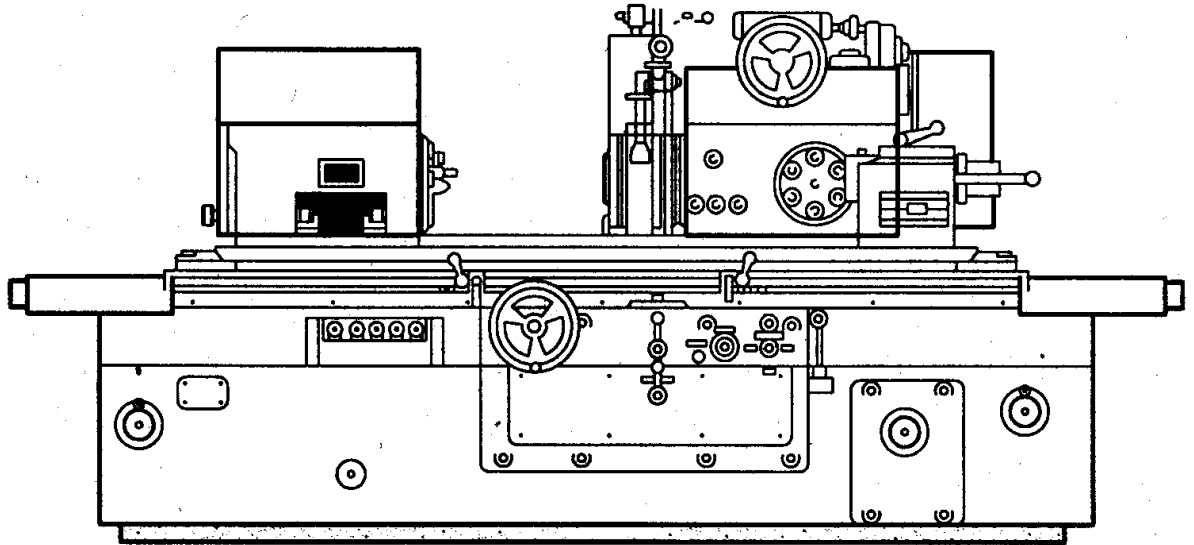
1. Đặc điểm công nghệ:

Hình dáng chung của máy mài được giới thiệu trên hình 3.12a

Máy mài có hai loại chính: máy mài tròn và máy mài mặt phẳng. Ngoài ra còn có một số máy mài chuyên dùng khác như: máy mài vô tâm, máy mài rãnh, máy mài răng...

Sơ đồ gia công chi tiết trên hai loại máy mài chính được giới thiệu trên hình 3.12b

- Máy mài tròn có hai loại: máy mài tròn trong và máy mài tròn ngoài
- Máy mài mặt phẳng có hai loại: máy mài bằng biên đá và máy mài bằng mặt đầu của đá



Hình 3.12a: Hình dáng chung của máy mài

2. Đặc điểm về truyền động và trang bị điện của máy mài

Truyền động chính trong phần lớn các máy mài không yêu cầu điều chỉnh tốc độ, nên sử dụng động cơ không đồng bộ roto lồng sóc. Truyền động chính trong các máy mài cỡ nặng để duy trì tốc độ cắt không đổi, khi mòn đá hoặc kích thước gia công thay đổi thường sử dụng hệ truyền động có phạm vi điều chỉnh tốc độ là $D = 2:1$

Tốc độ cắt trong máy mài có giá trị $V = (30 \div 50)\text{m/s}$. Bởi vậy đối với đường kính của đá mài khá lớn (tới 1000mm), tốc độ quay của trục chính bằng hoặc thấp hơn tốc độ của động cơ truyền động ($n = 950$ vòng/phút). Trong các máy mài, đường kính đá mài bé đặc biệt là các máy mài tròn trong, yêu cầu tốc độ quay đá rất cao

Để đạt được tốc độ quay đá cao có thể dùng hộp tốc độ tăng tốc hoặc động cơ đặc biệt. Tốc độ định mức của động cơ đặc biệt có giá trị $(2.400 \div 48.000)$ vòng/phút, khi dùng đá mài có đường kính bé có thể đạt tới $(150.000 \div 200.000)$ vòng/phút

Nguồn cấp cho động cơ là các bộ biến tần, có thể là máy phát tần số cao (bộ biến tần quay – BBT quay) hoặc các bộ biến tần tĩnh (bộ biến tần dùng tiristo)

Momen cản tĩnh trên trục động cơ thường chỉ bằng $(15 \div 20)\%$ momen định mức

Momen quán tính của đá và cơ cấu truyền lực lại rất lớn, có thể đạt tới $(500 \div 600)\%$ momen quán tính của động cơ truyền động, do đó cần hãm cưỡng bức động cơ quay đá

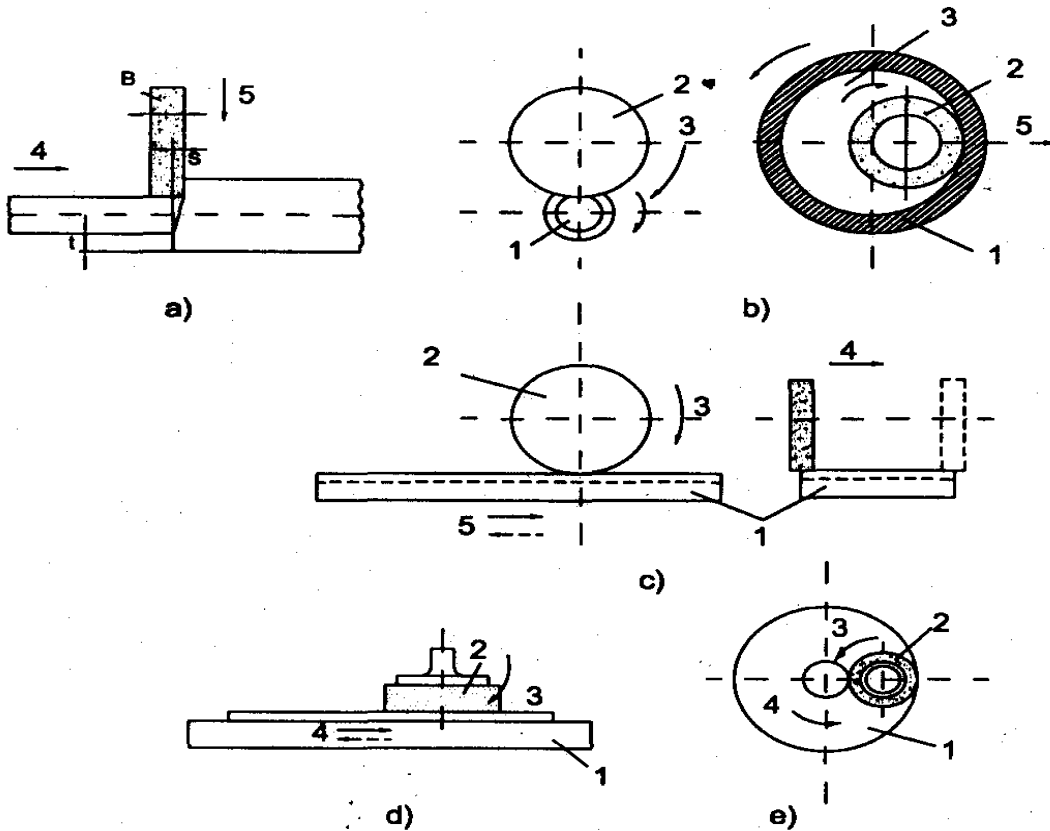
+ Truyền động ăn dao (chuyển động quay của chi tiết, di chuyển dọc và di chuyển ngang của đầu mài)

Phạm vi yêu cầu điều chỉnh tốc độ từ $D = (6 \div 8):1$ đến $D = (25 \div 30):1$, hoặc có yêu cầu cao hơn

- Trong máy mài tròn, để truyền động quay chi tiết thường dùng hệ truyền động với động cơ không đồng bộ một hoặc nhiều cấp tốc độ hoặc hệ truyền động với động cơ điện một chiều với các bộ biến đổi (MĐKĐ-Đ, KĐT-Đ hoặc T-Đ)

Truyền động di chuyển ngang (ăn dao ngang) của đầu mài thường dùng hệ thống thủy lực.

- Trong máy mài mặt phẳng truyền động ăn dao của đầu mài (ụ đá) thực hiện di chuyển lặp lại theo chu kỳ thường dùng hệ truyền động thủy lực. Còn truyền động tịnh tiến qua lại của bàn thường dùng hệ truyền động một chiều với phạm vi điều chỉnh tốc độ yêu cầu là : $D = (8 \div 10):1$
- Truyền động phụ trong máy mài và truyền động di chuyển nhanh đầu mài, bơm dầu của hệ thống bôi trơn, bơm nước của hệ thống làm mát thường dùng hệ truyền động xoay chiều với động cơ không đồng bộ roto lồng sóc.



Hình 3.12b: Sơ đồ gia công chi tiết trên máy mài

- a) Mài tròn ngoài; b) Mài tròn trong; c) Mài mặt phẳng bằng biên đá; d) Mài mặt phẳng bằng mặt đầu (bàn chữ nhật); e) Mài mặt phẳng bằng mặt đầu (bàn tròn)
1. Chi tiết gia công; 2. Đá mài; 3. Chuyển động chính; 4. Chuyển động ăn dao dọc; 5. Chuyển động ăn dao ngang

3.5.2. Máy mài tròn 3M642

3.5.2.1 Giới thiệu mạch điện máy mài 3M642 (hình 3-13)

1. Mạch điện động lực

Mạch điện máy mài 3M642 được truyền động bởi 5 động cơ không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc

- Động cơ M_1 là động cơ trục chính để quay đá mài, động cơ có công suất $P = 7KW$, có thể làm việc hai cấp tốc độ: chế độ Δ tương ứng với tốc độ thấp $n_1 = 720$ vòng/phút và chế độ YY tương ứng với tốc độ cao $n_2 = 1420$ vòng/phút
- Động cơ M_2 là động cơ nâng hạ đá mài có thể quay thuận hoặc quay ngược, điều khiển bởi hai contactor P_2 và P_3
- Động cơ M_3 là động cơ bơm nước điều khiển bởi công tắc xoay 3 pha B_4
- Động cơ M_4 là động cơ hút bụi, điều khiển bởi 1 cầu dao 3 pha B_5
- Động cơ M_5 là động cơ quay tròn chi tiết cần gia công, điều khiển bởi bộ khống chế B_6

2. Mạch điện điều khiển

Mạch điều khiển được cấp điện từ máy biến áp một pha dạng cách ly có điện áp sơ cấp là $U_1 = 380V$, điện áp thứ cấp $U_{21} = 220V$ cung cấp điện cho mạch điện điều khiển và $U_{22} = 24V$ cung cấp cho đèn chiếu sáng cục bộ.

Công tắc tơ P_5 và công tắc tơ P_4 để điều khiển động cơ trục chính M_1 làm việc với tốc độ cao (chế độ YY) và tốc độ thấp (chế độ Δ)

Công tắc tơ P_1 để điều khiển động cơ trục chính M_1

Công tắc tơ P_2 điều khiển động cơ M_2 quay thuận nâng đá mài

Công tắc tơ P_3 điều khiển động cơ M_2 quay ngược để hạ đá mài

Bộ khống chế B_2 điều khiển động cơ trục chính M_1 chạy thuận, chạy ngược

Bộ khống chế B_7, B_8, B_9 để điều khiển động cơ chuyển bàn chạy thuận, chạy ngược để nâng hạ đá mài (chức năng của chúng giống nhau mục đích để điều khiển ba vị trí). Bộ khống chế B_3 chọn tốc độ cao (chế độ YY) hay tốc độ thấp (chế độ Δ) cho động cơ trục chính.

Các nút nhấn KH_4, KH_5, KH_6 để điều khiển mở động cơ M_1 ở ba vị trí

Các nút nhấn KH_1, KH_2, KH_3 để dừng các động cơ M_1, M_2, M_3, M_4, M_5 ở ba vị trí

Các cầu chì CC_1, CC_2 bảo vệ sự cố ngắn mạch cuộn sơ cấp, thứ cấp máy biến áp, mạch điện điều khiển, mạch đèn chiếu sáng cục bộ

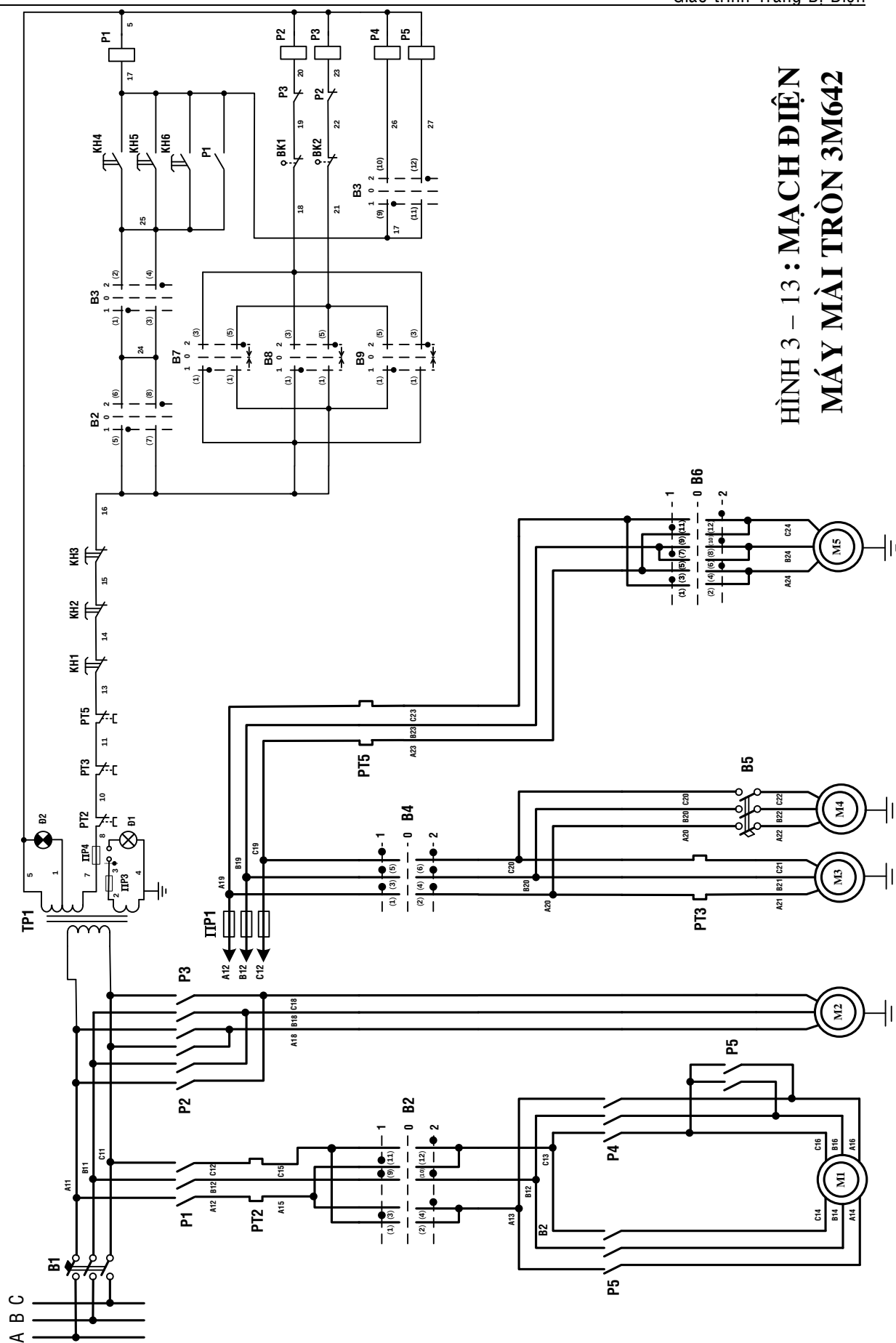
Các rơ le nhiệt PT_2, PT_3, PT_5 bảo vệ quá tải cho các động cơ M_1, M_3, M_5 . Đèn báo tín hiệu

CB B_1 bảo vệ ngắn mạch cho toàn mạch.

Đèn λ_2 dùng để báo có điện ở mạch điều khiển.

Đèn λ_1 dùng để chiếu sáng cục bộ nhằm tăng cường độ sáng khi gia công.

**HÌNH 3 – 13 : MẠCH ĐIỆN
MÁY MÀI TRÒN 3M642**



3.5.2.2 Nguyên lý làm việc

1. Động cơ trực chính

a. Động cơ trực chính quay thuận

Muốn động cơ trực chính quay thuận, ta gạt bộ khống chế B2 sang vị trí 2

Chế độ tam giác

Gạt tay gạt bộ khống chế B3 sang vị trí 1 để chọn chế độ làm việc cho động cơ trực chính M1 ở chế độ Δ .

Muốn động cơ trực chính M1 hoạt động, ta nhấn một trong ba nút nhấn KH4, KH5 hoặc KH6, cuộn dây contactor P1 có điện nên tiếp điểm P1 (2 – 27) đóng lại để duy trì điện cho cuộn dây contactor P1 và P4. Bên mạch động lực các tiếp điểm P1 và P4 đóng lại, động cơ trực chính được cấp điện quay thuận ở chế độ Δ

Chế độ sao kép

Muốn động cơ trực chính chuyển sang làm việc ở chế độ YY, ta gạt tay gạt bộ khống chế B3 sang vị trí 2, cuộn dây contactor P4 mất điện và cuộn dây contactor P5 có điện. Các tiếp điểm động lực P4 hở ra và các tiếp điểm động lực P5 đóng lại, động cơ trực chính chuyển sang làm việc ở chế độ YY

b. Động cơ trực chính quay ngược

Muốn động cơ trực chính quay ngược, ta gạt tay gạt bộ khống chế B2 sang vị trí 1. Động cơ trực chính M1 quay ngược do thứ tự pha B và pha C bị đảo pha.

Muốn động cơ M1 hoạt động ở chế độ nào (tam giác hay sao kép) ta thực hiện thao tác tương tự như ở trên

2. Vận hành động cơ nâng hạ đá mài

Muốn nâng đá mài, ta tác động cần gạt bộ khống chế B7(hoặc B8,B9) sang vị trí 1, cuộn dây contactor P2 có điện, tiếp điểm khóa chéo P2(22 – 23) hở ra ngăn không cho cuộn dây contactor P3 có điện. Bên mạch động lực, các tiếp điểm P2 đóng lại, động cơ M2 được cấp điện để nâng đá mài.

Khi muốn hạ đá mài, ta gạt tay gạt bộ khống chế B7(hoặc B8,B9) sang vị trí 2, cuộn dây contactor P2 mất điện nên tiếp điểm khóa chéo P2 (22 – 23) đóng lại làm cho cuộn dây contactor P3 có điện tiếp điểm khóa chéo P3 (19 – 20) hở ra. Bên mạch động lực, các tiếp điểm P2 hở ra và các tiếp điểm P3 đóng lại, động cơ M2 được cấp điện để hạ đá mài.

Để đảm bảo an toàn khi vận hành động cơ nâng hạ đá mài, người ta lắp thêm hai công tắc hành trình BK1 và BK2 để hạn chế hành trình nâng và hạ đá mài

3. Vận hành động cơ bơm nước M3 và động cơ hút bụi M4

Khi động cơ trực chính M1 đang hoạt động, muốn vận hành động cơ bơm nước, ta xoay công tắc xoay B4, động cơ M3 hoạt động. Muốn hút bụi ta đóng cầu dao B5 cấp điện cho động cơ M4 hoạt động.

Muốn dừng động cơ M3 và M4, ta gạt bộ khống chế B4 về vị trí 0, động cơ M3 và M4 được ngắt ra khỏi lưới kết thúc quá trình hoạt động

4. Vận hành động cơ quay tròn chi tiết cần mài M5

Muốn động cơ mài tròn M5 quay thuận, ta gạt bộ khống chế B6 sang vị trí 2

Muốn động cơ mài tròn M5 quay ngược, ta gạt bộ khống chế B6 sang vị trí 1, thứ tự pha B và pha C đưa vào động cơ bị đảo nên động cơ M5 quay ngược

Trong quá trình vận hành mạch điện, muốn dừng toàn bộ mạch ta có thể tác động một trong 3 nút dừng KH1, KH2 hoặc KH3

Các động cơ M_1 , M_3 , M_5 được bảo vệ quá tải bằng các rơ le nhiệt PT2, PT3 và PT5

Trong quá trình vận hành máy, muốn tăng cường độ sáng ta sử dụng đèn chiếu sáng cục bộ $\lambda 1$

3.5.2.3. Những hư hỏng, nguyên nhân và biện pháp khắc phục

HƯ HỎNG	NGUYÊN NHÂN	BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC
1. Động cơ quay đá mài M1 không hoạt động	- CB ba pha nguồn B_1 chưa đóng hoặc nguồn điện bị mất - Các cầu chì PIP4 bị đứt hoặc tiếp xúc không tốt . - Tiếp điểm thường đóng của rơ le nhiệt PT2, PT3 hoặc PT5 không tiếp xúc hoặc bị hỏng - Các nút nhấn KH_4, KH_5, KH_6 tiếp xúc không tốt - Cuộn dây contactor P_1, P_4 hoặc P_5 bị đứt dây, chập vòng dây, hoặc bị cháy - Động cơ trục chính M1 hỏng	- Kiểm tra lại CB và nguồn điện. - Kiểm tra sửa chữa hay thay thế các cầu chì PIP4 - Kiểm tra, sửa chữa tiếp điểm thường đóng của các rơ le nhiệt PT2 PT3 và PT5 - Kiểm tra các tiếp điểm của nút nhấn, làm vệ sinh, hoặc thay mới - Đo điện trở các cuộn dây contactor P_1, P_2, P_3 - Kiểm tra động cơ M1, kiểm tra các cọc lấy điện ở động cơ
2. Động cơ quay đá mài M1 chỉ quay chiều thuận	- Tiếp điểm ở bộ khống chế B2 ở mạch động lực bị hư hoặc tiếp xúc không tốt	- Kiểm tra lại tiếp điểm ở bộ khống chế B2
3. Động cơ quay đá mài không hoạt động ở chế độ YY	- Tiếp điểm ở mạch khống chế B3 ở mạch điều khiển bị hư hoặc không tiếp xúc tốt - Cuộn dây contactor P_5 bị đứt hoặc tiếp xúc không tốt - Các tiếp điểm P_5 ở mạch động lực tiếp xúc không tốt	- Kiểm tra lại tiếp điểm ở bộ khống chế B3 - Kiểm tra cuộn dây contactor P_5 - Kiểm tra lại các tiếp điểm P_5 ở mạch động lực

4. Động cơ nâng hạ đá mài không hoạt động	- Bị mất nguồn - Tiếp điểm của bộ khống chế B7 B8 hoặc B9 tiếp xúc không tốt - Cuộn dây contactor P₂ và P₃ bị đứt	- Kiểm tra nguồn - Kiểm tra, làm vệ sinh các tiếp điểm ở bộ khống chế B7, B8 và B9 - Kiểm tra cuộn dây contactor P₂ và P₃
5. Động cơ bơm nước và động cơ hút bụi không hoạt động	- Các cầu chì PP1 bị đứt hoặc tiếp xúc không tốt - Tiếp điểm bộ khống chế B4 tiếp xúc không tốt - Phích nối dây W2 và W3 tiếp xúc không tốt - Động cơ M3 và M4 bị cháy bộ dây quấn	- Kiểm tra lại các cầu chì PP1 (bên mạch động lực) - Kiểm tra, làm vệ sinh hoặc thay mới bộ khống chế B4 - Kiểm tra, làm vệ sinh phích nối dây W2 và W3 hoặc thay mới - Kiểm tra lại bộ dây quấn động cơ M3 và M4
6. Động cơ quay tròn chi tiết cần mài không hoạt động	- Các cầu chì PP1 bị đứt hoặc tiếp xúc không tốt - Tiếp điểm bộ khống chế B₆ tiếp xúc không tốt - Cháy bộ dây quấn động cơ M₅	- Kiểm tra lại các cầu chì PP1 - Kiểm tra, vệ sinh hoặc thay mới bộ khống chế B₆ - Kiểm tra lại bộ dây quấn
7. Động cơ quay tròn chi tiết cần mài không quay ngược được	- Tiếp điểm bộ khống chế B6 bị hư	- Kiểm tra lại các tiếp điểm, làm vệ sinh hoặc thay thế mới