

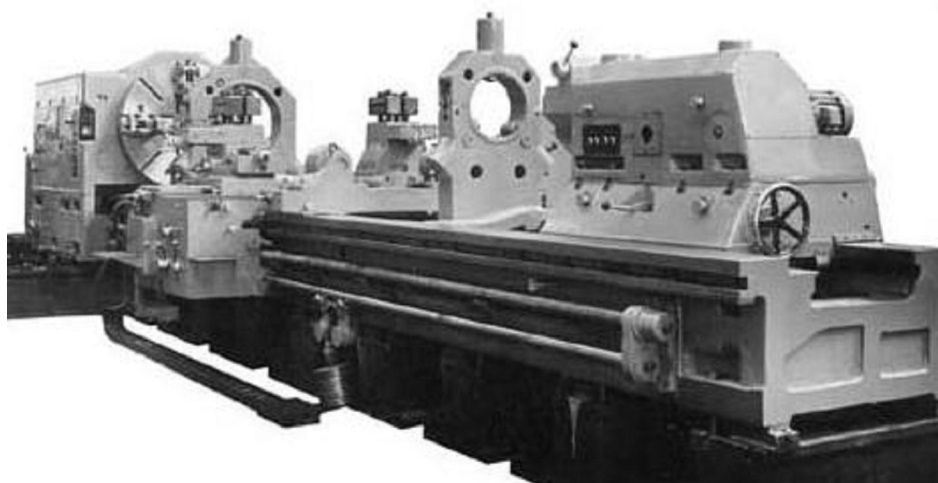
**BỘ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI
TỔNG CỤC DẠY NGHỀ**

GIÁO TRÌNH

Tên mô đun: Trang Bị Điện 1

NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP NGHỀ

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 120/QĐ-TCDN ngày 25 tháng 02 năm 2013 của Tổng cục trưởng Tổng cục Dạy nghề)



Hà Nội, năm 2013

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.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trang bị điện 1 là một trong những mô đun chuyên môn mang tính đặc trưng cao thuộc nghề Điện công nghiệp. Mô đun này có ý nghĩa quyết định đến việc tiếp thu kiến thức cũng như kỹ năng nghề nghiệp. Giáo trình này được thiết kế theo mô đun thuộc hệ thống mô đun/ môn học của chương trình đào tạo nghề Điện công nghiệp ở cấp trình độ Trung cấp nghề và được dùng làm giáo trình cho học viên trong các khóa đào tạo. Ngoài ra, tài liệu cũng có thể được sử dụng cho đào tạo ngắn hạn hoặc cho các công nhân kỹ thuật, các nhà quản lý và người sử dụng nhân lực tham khảo. Mô đun này được triển khai sau các môn học, mô đun Điện kỹ thuật, Vẽ điện, Đo lường điện và Máy điện. Công việc lắp đặt, vận hành hay sửa chữa mạch điện trong máy công nghiệp là một trong những yêu cầu bắt buộc đối với công nhân nghề Điện công nghiệp. Mô đun này có ý nghĩa quyết định để hình thành kỹ năng cho người học làm tiền đề để người học tiếp thu các kỹ năng cao hơn như: Lắp đặt các bộ điều khiển lập trình hay các mạch điện tử công suất.

Mặc dù đã hết sức cố gắng, song sai sót là khó tránh. Tác giả rất mong nhận được các ý kiến phê bình, nhận xét của bạn đọc để giáo trình được hoàn thiện hơn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2013

Tham gia biên soạn

1. Trần Văn Quỳnh: Chủ biên
2. Phạm Thúy Hòe
3. Đoàn Năng Trình

MỤC LỤC

Lời mở đầu	1
Bài mở đầu: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện	2
Bài 1: Các phần tử điều khiển trong hệ thống trang bị điện - điện tử	4
1.1 Các phần tử bảo vệ	4
1.2 Các phần tử điều khiển	5
1.3. Rơ le	14
1.4 Các loại cảm biến	18
1.5 Các phần tử điện tử	25
Bài 2: Tự động không chế truyền động điện	27
2.1 Khái niệm về tự động không chế (TĐKC)	27
2.2 Các yêu cầu của TĐKC	27
2.3 Phương pháp thể hiện sơ đồ điện TĐKC	28
2.4 Các nguyên tắc điều khiển	29
2.5 Các sơ đồ điều khiển điển hình	36
2.6 Các khâu bảo vệ và liên động trong TĐKC - TĐĐ	133
Bài 3: Trang bị điện máy cắt kim loại	136
3.1 Khái niệm chung về máy cắt gạt kim loại	136
3.2 Trang bị điện nhóm máy tiện	139
3.3 Trang bị điện nhóm máy phay	145
3.4 Trang bị điện nhóm máy doa	151
3.5 Trang bị điện nhóm máy khoan.	164
3.6 Trang bị điện máy mài	174
CÁC TỪ VIẾT TẮT	182
TÀI LIỆU THAM KHẢO	183

TÊN MÔ ĐUN: TRANG BỊ ĐIỆN 1

Mã Mô đun: MĐ 22

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

- Mô đun Trang bị điện 1 học sau các môn học/môđun: Khí cụ điện, Máy điện, Cung cấp điện, Truyền động điện.
- Là mô đun chuyên môn nghề.
- Trong mọi lĩnh vực sản xuất, đặc biệt là các ngành công nghiệp, việc sử dụng các máy móc để giải phóng sức lao động của con người ngày càng phổ biến. Để nắm bắt và làm chủ các trang thiết bị ngày càng hiện đại đòi hỏi cán bộ kỹ thuật phải có những kiến thức cơ bản về công nghệ, bên cạnh đó là các kỹ năng vẽ, đọc sơ đồ, phân tích và chẩn đoán sai hỏng để có thể vận hành, bảo trì, bảo dưỡng và sửa chữa hiệu quả các trang thiết bị đó. Mô đun Trang bị điện được biên soạn nhằm trang bị cho người học những kiến thức và kỹ năng cơ bản nêu trên.

Mục tiêu của mô đun :

- Đọc, vẽ và phân tích được các sơ đồ mạch điều khiển dùng role công tắc tơ dùng trong tự động khống chế động cơ 3 pha, động cơ một chiều.
- Phân tích được qui trình làm việc và yêu cầu về trang bị điện cho máy cắt gọt kim loại (máy khoan, tiện, phay, bào, mài...); cho các máy sản xuất (băng tải, cầu trục, thang máy, lò điện...).
- Lắp đặt, sửa chữa được các mạch mở máy, dừng máy cho động cơ không đồng bộ 3 pha, động cơ một chiều.
- Phân tích được nguyên lý của sơ đồ làm cơ sở cho việc phát hiện hư hỏng và chọn phương án cải tiến mới.
- Vận hành được mạch theo nguyên tắc, theo qui trình đã định. Từ đó sẽ vạch ra kế hoạch bảo trì hợp lý, đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, chính xác, tư duy sáng tạo và khoa học.

Nội dung của mô đun :

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra*
1	Bài mở đầu: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện – điện tử	2	2		
2	Các phần tử điều khiển trong hệ thống trang bị điện - điện tử	12	8	3	1
3	Tự động khống chế truyền động điện	136	17	112	7
4	Trang bị điện máy cắt kim loại	120	18	95	7
	Cộng:	270	45	210	15

BÀI MỞ ĐẦU

KHÁI QUÁT CHUNG VỀ HỆ THỐNG TRANG BỊ ĐIỆN

Giới thiệu:

Động cơ điện được sử dụng phổ biến trong các dây truyền tự động của quá trình sản xuất công nghiệp. Điều khiển, khống chế động cơ là vấn đề luôn luôn được giới chuyên môn quan tâm, tìm hiểu và giải quyết một cách tối ưu, đa năng và phổ dụng.

Đối với những người công tác trong lĩnh vực điện công nghiệp thì mảng kiến thức và kỹ năng về hệ thống trang bị điện dùng điều khiển, khống chế động cơ điện là một yêu cầu bắt buộc. Nó là tiền đề cho việc tiếp thu, thực hiện các mạch điều khiển bằng linh kiện điện tử hoặc điều khiển lập trình.

Mục tiêu:

- Phân tích được đặc điểm của hệ thống trang bị điện.
- Vận dụng đúng các yêu cầu hệ thống trang bị điện khi thiết kế, lắp đặt.
- Rèn luyện tính cẩn thận, nghiêm túc trong học tập và trong thực hiện công việc.

Nội dung chính:

1. Đặc điểm của hệ thống trang bị điện

Hệ thống trang bị điện các máy sản xuất là tổng hợp các thiết bị điện được lắp ráp theo một sơ đồ phù hợp nhằm đảm bảo cho các máy sản xuất thực hiện nhiệm vụ sản xuất. Hệ thống trang bị điện các máy sản xuất giúp cho việc nâng cao năng suất máy, đảm bảo độ chính xác gia công, rút ngắn thời gian máy, thực hiện các công đoạn gia công khác nhau theo một trình tự cho trước.

Hệ thống trang bị điện cần có: Các thiết bị động lực, các thiết bị điều khiển và các phần tử tự động. Nhằm tự động hoá một phần hoặc toàn bộ các quá trình sản xuất của máy, hệ thống trang bị điện sẽ điều khiển các bộ phận công tác thực hiện các thao tác cần thiết với những thông số phù hợp với quy trình sản xuất.

Kết cấu của hệ thống trang bị điện:

- Phân thiết bị động lực: Là bộ phận thực hiện việc biến đổi năng lượng điện thành các dạng năng lượng cần thiết cho quá trình sản xuất. Thiết bị động lực có thể là: Động cơ điện, nam châm điện, li hợp điện từ trong các truyền động từ động cơ sang các máy sản xuất hay đóng mở các van khí nén, thuỷ lực, các phần tử đốt nóng trong các thiết bị gia nhiệt, các phần tử phát quang như các hệ thống chiếu sáng, các phần tử R, L, C, để thay đổi thông số của mạch điện để làm thay đổi chế độ làm việc của phần tử động lực...

- Thiết bị điều khiển: Là các khí cụ đóng cắt, bảo vệ, tín hiệu nhằm đảm bảo cho các thiết bị động lực làm việc theo yêu cầu của máy công tác. Các trạng thái làm việc của thiết bị động lực được đặc trưng bằng: Tốc độ làm việc của các động cơ điện hay của máy công tác, dòng điện phản ứng hay dòng điện phản cảm của động cơ điện, Mômen phụ tải trên trục động cơ... Tùy theo quá trình công nghệ yêu cầu mà động cơ truyền động có các chế độ công tác khác nhau. Khi động cơ thay đổi chế độ làm việc, các thông số trên có thể có giá trị khác nhau. Việc chuyển chế độ làm việc của động cơ truyền động được thực hiện tự động nhờ hệ thống điều khiển.

Như vậy: Hệ thống không chế truyền động điện là tập hợp các khí cụ điện và dây nối được lắp ráp theo một sơ đồ nào đó nhằm đáp ứng việc điều khiển, khống chế và bảo vệ cho phần tử động lực trong quá trình làm việc theo yêu cầu công nghệ đặt ra.

2. Yêu cầu đối với hệ thống trang bị điện công nghiệp

- Nhận và biến đổi năng lượng điện thành dạng năng lượng khác để thực hiện nhiệm vụ sản xuất thông qua bộ phận công tác

- Khống chế và điều khiển bộ phận công tác làm việc theo trình tự cho trước với thông số kỹ thuật phù hợp.

- Góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả của quá trình sản xuất, giảm nhẹ điều kiện lao động cho con người.

- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị trong quá trình sản xuất.

BÀI 1: CÁC PHẦN TỬ ĐIỀU KHIỂN TRONG HỆ THỐNG TRANG BỊ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

Mã bài: MĐ22_01

Giới thiệu:

Hiện nay ngành công nghiệp ở Việt nam đang phát triển rất nhanh, nhu cầu sử dụng các phần tử điện điều khiển ngày càng nhiều về số lượng và chủng loại. Các nhà sản xuất đã không ngừng cải tiến và nâng cao chất lượng, chủng loại nhằm đáp ứng những yêu cầu của thị trường. Do vậy từ việc tìm hiểu về lý thuyết cũng như thực hành tìm hiểu kết cấu, tính toán chọn lựa đến việc sử dụng, vận hành các phần tử điện điều khiển là cần thiết nhằm điều khiển tốt nhất cho mạch điện và hệ thống điện. Nội dung bài học này nhằm trang bị cho sinh viên những kiến thức cơ bản về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các phần tử điện điều khiển thường được sử dụng trong các doanh nghiệp công nghiệp.

Mục tiêu:

- Nhận biết được các phần tử điều khiển trong một hệ thống trang bị điện.
- Mô tả được cấu tạo và giải thích được nguyên lý làm việc của các khí cụ điện điều khiển có trong sơ đồ.
- Sửa chữa được hư hỏng thông thường của các khí cụ điện điều khiển.
- Rèn luyện tính tỉ mỉ, cẩn thận, chính xác và an toàn trong công việc.

Nội dung chính:

1. Các phần tử bảo vệ

Mục tiêu: Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc và ứng dụng của các phần tử bảo vệ trong mạch điện.

1.1 Cầu chì

a. Cấu tạo:

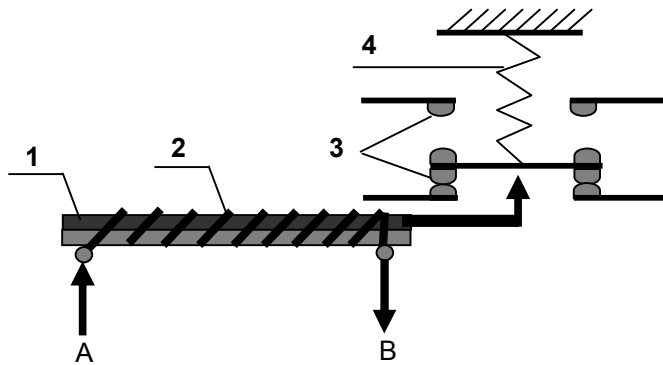
1. Nắp.
2. Vỏ;
3. Dây chảy

b. Công dụng:

Bản chất của cầu chì là một đoạn dây dẫn yếu nhất trong mạch, khi có sự cố đoạn dây này bị đứt ra đầu tiên. Cầu chì dùng bảo vệ thiết bị tránh khỏi dòng ngắn mạch.

1.2 Rơ le nhiệt

a. Cấu tạo:



a. Cấu tạo

b. Dạng thực tế
rơ le nhiệt 3 pha

HÌNH 1.2: CẤU TẠO VÀ DẠNG THỰC TẾ RƠ LE NHIỆT 3 PHA

1. Thanh lưỡng kim;
2. Phần tử đốt nóng;
3. Hệ thống tiếp điểm;

4. Lò xo;
- A: Cực nối nguồn;
- B: Cực nối tải;

b. Công dụng:

Rơ le nhiệt dùng để bảo vệ sự cố quá tải. Trong thực tế người ta thường gắn rơ le nhiệt phía sau công tắc tơ gọi là khởi động từ.

2. Các phần tử điều khiển

Mục tiêu: Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc và ứng dụng của các phần tử điều khiển trong mạch điện.

2.1 Công tắc

a. Cấu tạo:



a. Công tắc 1 pha



b. Công tắc 3 pha



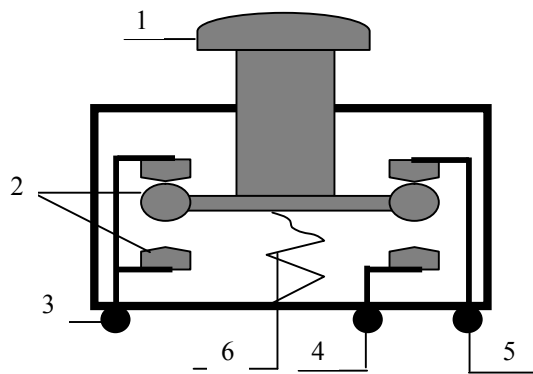
b. Công dụng:

HÌNH 1.3: CÔNG TẮC 1 PHA VÀ 3 PHA

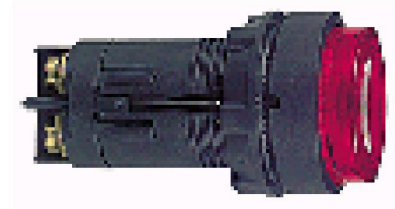
Công tắc thực tế thường được dùng làm các khoá chuyển mạch (chuyển chế độ làm việc trong mạch điều khiển), hoặc dùng làm các công tắc đóng mở nguồn (cầu dao).

2.2 Nút ấn

a. Cấu tạo:



a. Cấu tạo nút ấn



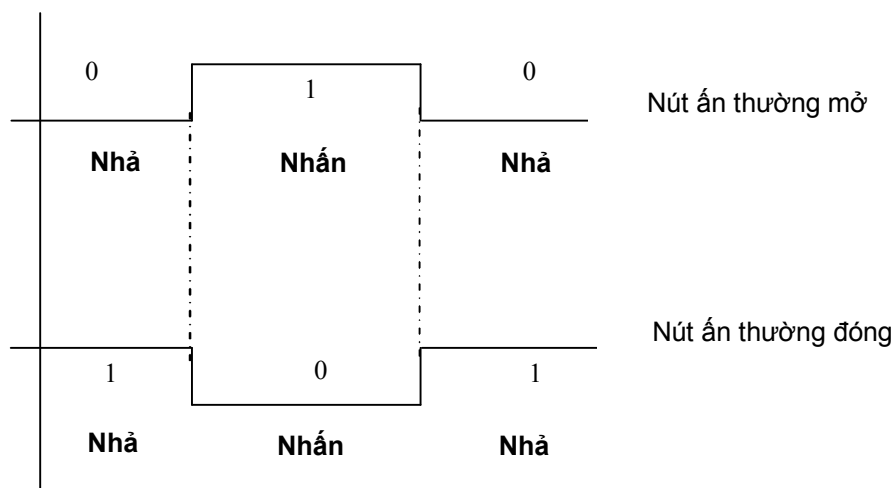
b. Dạng thực tế của nút ấn

HÌNH 1.4: NÚT ẤN TỰ PHỤC HỒI

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. Núm tác động; | 4. Tiếp điểm thường mở (NO); |
| 2. Hệ thống tiếp điểm; | 5. Tiếp điểm thường đóng (NC); |
| 3. Tiếp điểm chung (com); | 6. Lò xo phục hồi. |

b. Công dụng:

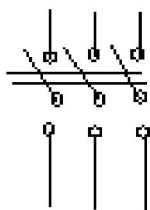
Nút ấn được dùng trong mạch điều khiển, để ra lệnh điều khiển mạch hoạt động. Nút ấn thường được lắp ở mặt trước của các tủ điều khiển. Tín hiệu do nút ấn tự phục hồi tạo ra có dạng xung như hình 1.5.



HÌNH 1.5: TÍN HIỆU DO NÚT ẤN TẠO RA

2.3 Cầu dao

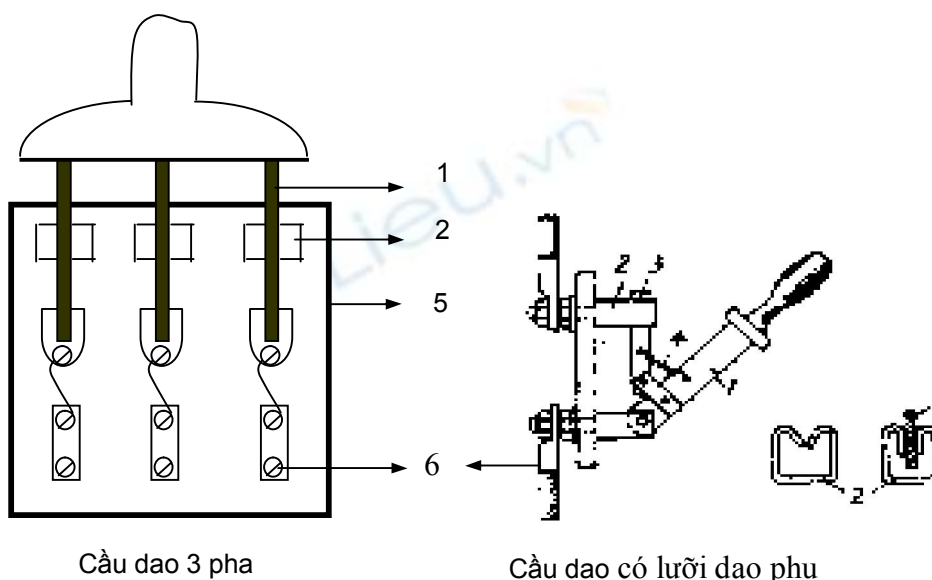
a. Cấu tạo:



Cầu dao 2 ngã 3 pha.



Cầu dao 1 ngã 1 pha.



Cầu dao 3 pha

Cầu dao có lưỡi dao phụ

HÌNH 1.6: CÁC BỘ PHẬN CỦA CẦU DAO

Lưỡi dao chính (1);

Tiếp xúc tĩnh (ngàm)(2);

Lò xo bật nhanh (4);

Lưỡi dao phụ (3);

Đế cách điện (5);

Cực đầu dây (6).

b. Công dụng:

Cầu dao là một loại khí cụ điện dùng để đóng cắt dòng điện bằng tay đơn giản nhất được sử dụng trong các mạch điện có điện áp đến 220VDC hoặc 380VAC. Cầu dao cho phép thực hiện hai chức năng chính sau:

- An toàn cho người: để được điều đó, cầu dao thực hiện nhiệm vụ ngăn cách giữa phần phía trên (thượng lưu) có điện áp và phần phía dưới (hạ lưu) của một mạng điện mà ở phần này người ta tiến hành sửa chữa điện.
- An toàn cho thiết bị: khi mà cầu dao có thể bố trí vị trí hay làm trụ cột để lắp thêm các cầu chì, thì các cầu chì đó được sử dụng để bảo vệ các trang thiết bị đối với hiện tượng ngắn mạch.

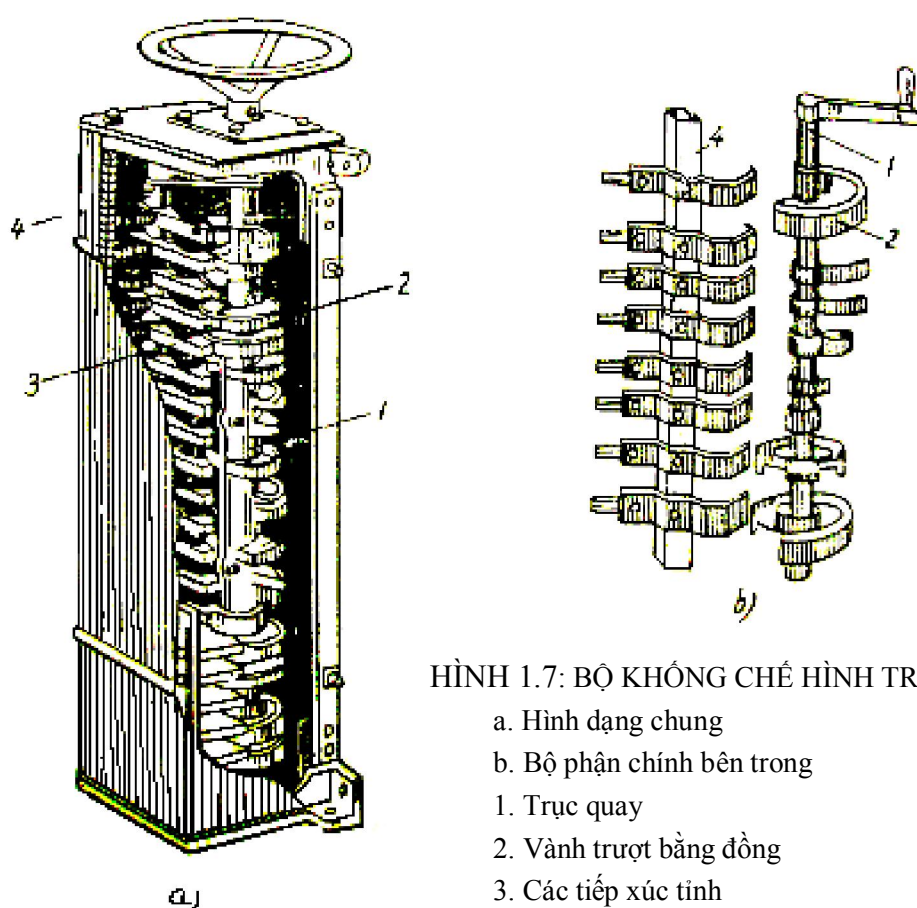
Trạng thái của dao cách ly được đóng hay mở dễ dàng được nhận thấy khi ta đứng nhìn từ phía ngoài. Khả năng cắt điện của cầu dao: Các cực của

cầu dao có công suất cắt rất hạn chế. Cầu dao thường được dùng để đóng ngắt và đổi nối mạch điện, với công suất nhỏ và những thiết bị khi làm việc không cần thao tác đóng cắt nhiều lần. Nếu điện áp cao hơn hoặc mạch điện có công suất trung bình và lớn thì cầu dao thường chỉ làm nhiệm vụ đóng cắt không tải. Vì trong trường hợp này khi ngắt mạch hồ quang sinh ra sẽ rất lớn, tiếp xúc sẽ bị phá hỏng trong một thời gian rất ngắn và khơi mào cho việc phát sinh hồ quang giữa các pha, từ đó vật liệu cách điện sẽ bị phá hỏng, gây nguy hiểm cho thiết bị và người thao tác.

2.4 Bộ không chế

a. Cấu tạo:

- Bộ không chế hình tròn:



HÌNH 1.7: BỘ KHÔNG CHẾ HÌNH TRÒN

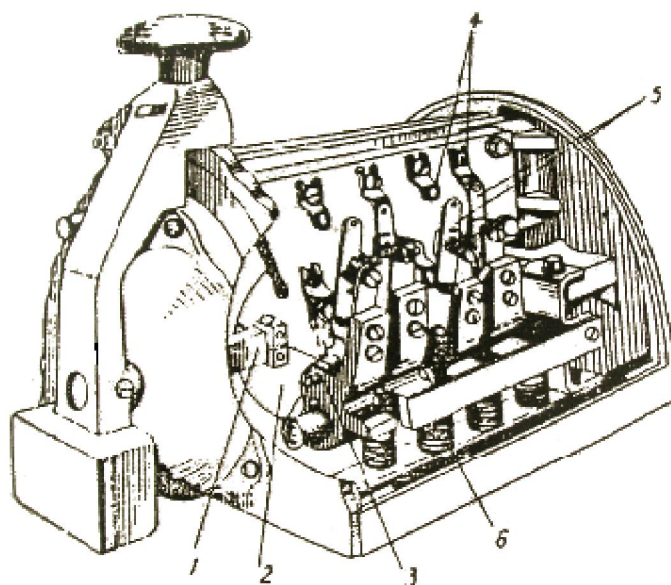
- a. Hình dạng chung
- b. Bộ phận chính bên trong
1. Trục quay
2. Vành trượt bằng đồng
3. Các tiếp xúc tĩnh
4. Trục cố định

Trên trục 1 đã bọc cách điện người ta bắt chặt các đoạn vành trượt bằng đồng 2 có cung dài làm việc khác nhau. Các đoạn này được dùng làm các vành tiếp xúc động sắp xếp ở các góc độ khác nhau. Một vài đoạn vành được nối điện với nhau sẵn ở bên trong. Các tiếp xúc tĩnh 3 có lò xo đàn hồi (còn được gọi là chổi tiếp xúc) kẹp chặt trên một cán cố định đã bọc cách điện 4 mỗi chổi tiếp xúc tương ứng với một đoạn vành trượt ở bộ phận quay. Các chổi tiếp xúc có vành cách điện với nhau và được nối trực tiếp với mạch điện

bên ngoài. Khi quay trục 1 các đoạn vành trượt 2 tiếp xúc mặt với các chổi tiếp xúc 3 và do đó thực hiện được các chuyển đổi mạch cần thiết trong mạch điều khiển.

- Bộ không chế hình cam:

Hình dạng chung của một bộ không chế hình cam được trình bày như hình vẽ 1.8 dưới đây. Trên trục quay 1 người ta bắt chặt hình cam 2. Một trục nhỏ có vấu 3 có lò xo đàn hồi 6 luôn luôn đẩy trục vấu 3 tỷ hình cam. Các tiếp điểm động 5 bắt chặt trên giá tay gạt, trục một quay, làm xoay hình cam 2, do đó trục nhỏ có vấu 3 sẽ khớp vào phần lõm hay phần lồi của hình cam, làm đóng hoặc mở các bộ tiếp điểm 4 và 5.



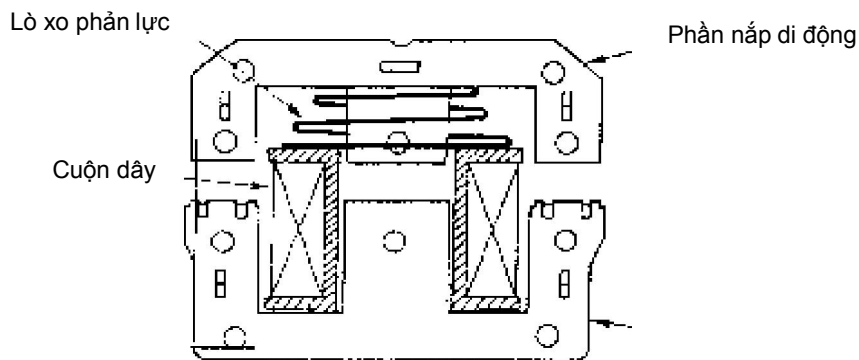
HÌNH 1.8: BỘ KHÔNG CHẾ HÌNH CAM

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Trục quay | 4. Các tiếp điểm tĩnh |
| 2. Hình cam | 5. Các tiếp điểm động |
| 3. Trục nhỏ có vấu | 6. Lò xo đàn hồi |

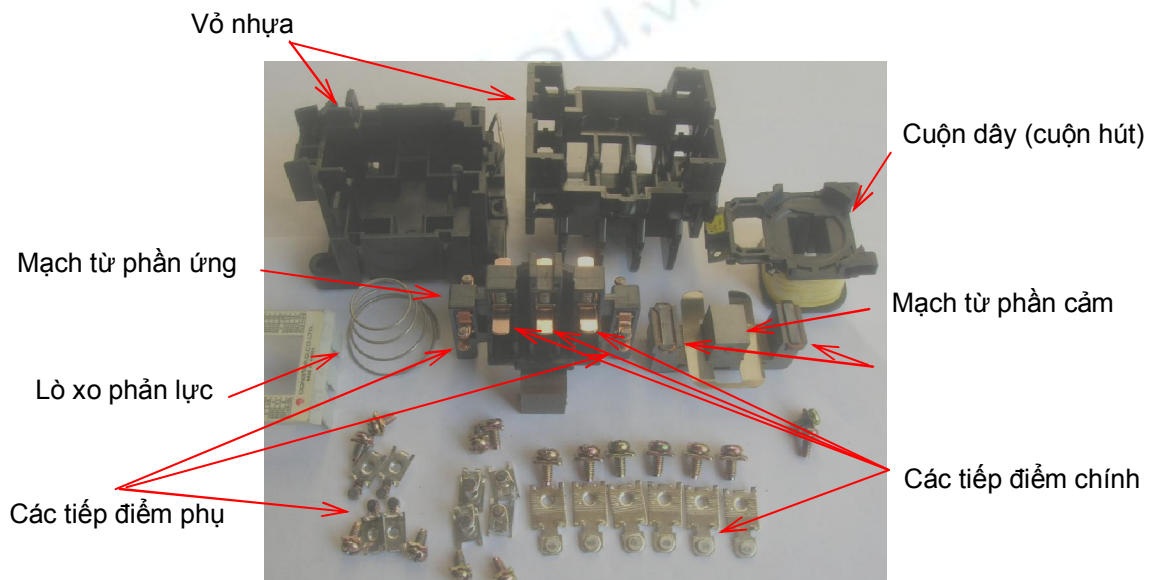
b. Công dụng:

Trong các máy móc công nghiệp người ta sử dụng rộng rãi các bộ không chế để làm các khí cụ điều khiển các thiết bị điện. Bộ không chế được chia ra làm bộ không chế động lực (còn gọi là tay trang) để điều khiển trực tiếp và bộ không chế chỉ huy để điều khiển gián tiếp. Bộ không chế là một loại thiết bị chuyển đổi mạch điện bằng tay gạt hay vô lăng quay. Điều khiển trực tiếp hoặc gián tiếp từ xa thực hiện các chuyển đổi mạch phức tạp để điều khiển khởi động, điều chỉnh tốc độ, đảo chiều, hãm điện ... các máy điện và thiết bị điện.

Bộ không chế động lực (còn gọi là tay trang) được dùng để điều khiển trực tiếp các đồ dùng cơ điện có công suất bé và trung bình ở các chế độ làm việc khác nhau nhằm đơn giản hoá thao tác cho người vận hành.



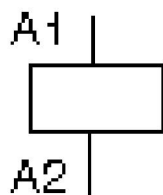
HÌNH 1.9: MẶT CẮT DỌC CỦA CÔNG TẮC TƠ



HÌNH 1.10: CÁC BỘ PHẬN CHÍNH CỦA CÔNG TẮC TƠ

Mạch từ: là các lõi thép có hình dạng EI hoặc chữ UI. Nó gồm những lá tôn silic, có chiều dày 0,35mm hoặc 0,5mm ghép lại để tránh tổn hao dòng điện xoáy. Mạch từ thường chia làm hai phần, một phần được kẹp chặt cố định (phần tĩnh), phần còn lại là nắp (phần động) được nối với hệ thống tiếp điểm qua hệ thống tay đòn.

Cuộn dây:

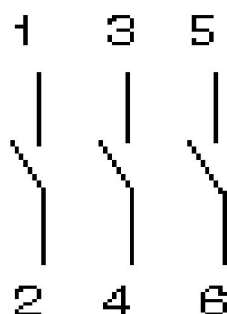


Cuộn dây có điện trở rất bé so với điện kháng. Dòng điện trong cuộn dây phụ thuộc vào khe hở không khí giữa nắp và lõi thép cố định. Vì vậy, không được phép cho điện vào cuộn dây khi nắp mở. Cuộn dây có thể làm việc tin cậy

(hút phần ứng) khi điện áp cung cấp cho nó nằm trong phạm vi (85-100)% U_{dm} .

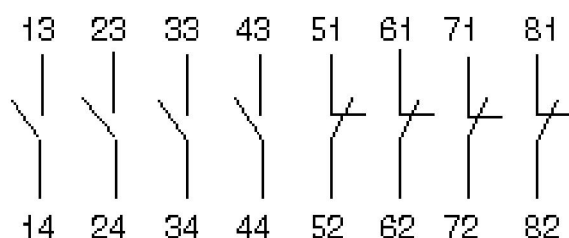
Hệ thống tiếp điểm gồm có tiếp điểm chính và tiếp điểm phụ:

Tiếp điểm chính, chỉ có ở công tắc tơ chính, 100% là tiếp điểm thường mở, làm việc ở mạch động lực, vì thế dòng điện đi qua rất lớn ($10 \div 2250$)A. Thường được ký hiệu bởi 1 ký số: Các ký số đó là: 1 - 2; 3 - 4; 5 - 6.



Trong công tắc tơ chính, 3 tiếp điểm đầu tiên bên tay trái luôn luôn là tiếp điểm chính, những tiếp điểm còn lại là tiếp điểm phụ.

Tiếp điểm phụ: có cả thường đóng và thường mở, dòng điện đi qua các tiếp điểm này nhỏ chỉ từ 1A đến khoảng 10A, làm việc ở mạch điều khiển. Thường được ký hiệu bởi 2 ký số:



Ký số thứ nhất: Chỉ vị trí tiếp điểm (số thứ tự, đánh từ trái sang).

Ký số thứ hai: Chỉ vai trò tiếp điểm. 1 - 2 (NC): thường đóng; 3 - 4 (NO): thường mở.

- Công dụng: Công tắc tơ là phần tử chủ lực trong hệ thống điều khiển có tiếp điểm. Nó được dùng để đóng cắt, điều khiển... động cơ, máy sản xuất trong công nghiệp và dân dụng.

b. Khởi động từ

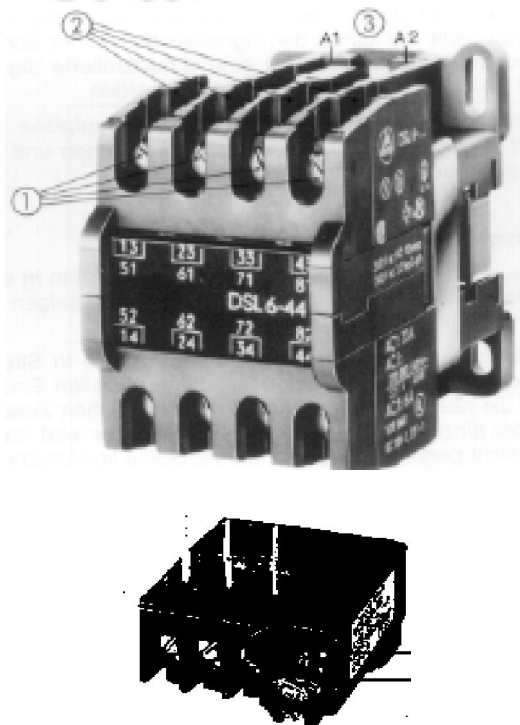
- Cấu tạo:

Căn cứ vào điều kiện làm việc của khởi động từ. Trong chế tạo người ta thường dùng kết cấu tiếp điểm bắc cầu (có 2 chỗ ngắt mạch ở mỗi pha do đó đối với cỡ nhỏ dưới 25A. Không cần dùng thiết bị dập hồ quang. Kết cấu khởi động từ bao gồm các bộ phận: Tiếp điểm động chế tạo kiểu bắc cầu có lò xo nén tiếp điểm để tăng lực tiếp xúc và tự phục hồi trạng thái ban đầu. Giá đỡ tiếp điểm làm bằng đồng thau, tiếp điểm thường làm bằng bột gốm kim loại. Nam châm điện chuyển động thường có mạch từ hình E – I, gồm lõi thép tĩnh và lõi thép phần ứng (động) nhờ có lò xo khởi động từ tự về được vị trí ban

đầu. Vòng chập mạch được đặt ở 2 đầu mút 2 mạch rẽ của lõi thép tĩnh, lõi thép phần ứng của nam châm điện được lắp liền với giá đỡ động cách điện trên đó có mang các tiếp điểm động và lo xo tiếp điểm. Giá đỡ cách điện thường làm bằng ba kê lít chuyển động trong rãnh dẫn hướng ở trên thân nhựa đúc của khởi động từ.

- Công dụng:

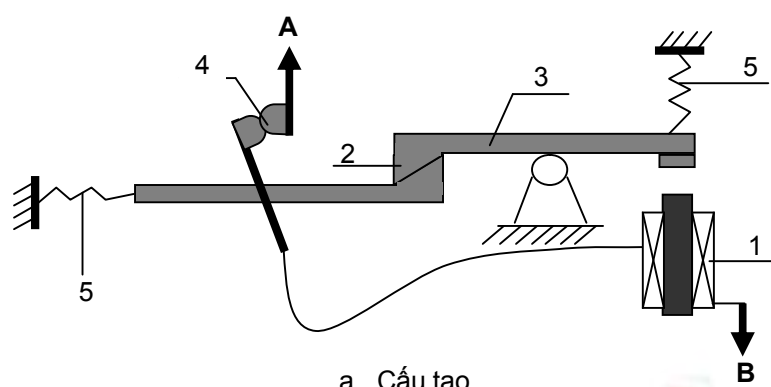
Khởi động từ là khí cụ điện điều khiển gián tiếp từ xa, được ứng dụng trong những mạch điện: khởi động động cơ; đảo chiều quay động cơ... có sự bảo vệ quá tải cho động cơ bằng nguyên lý của rơ le nhiệt. Có thể hiểu một cách đơn giản: Khởi động từ là một thiết bị được hợp thành bởi công tắc tơ và một thiết bị bảo vệ chuyên dùng (thường là rơ le nhiệt) để đóng cắt cho động cơ hoặc cho mạch điện khi có sự cố. Khởi động từ có một công tắc tơ gọi là khởi động từ đơn. Khởi động từ có hai công tắc tơ gọi là khởi động từ kép. Để bảo vệ ngắn mạch cho động cơ hoặc mạch điện có khởi động từ. Ta phải kết hợp sử dụng thêm cầu chì.



HÌNH 1.11: KHỞI ĐỘNG TỪ ĐƠN

2.6 Áp tô mát

a. Cấu tạo:



b. Dạng thực tế
CB 1 pha

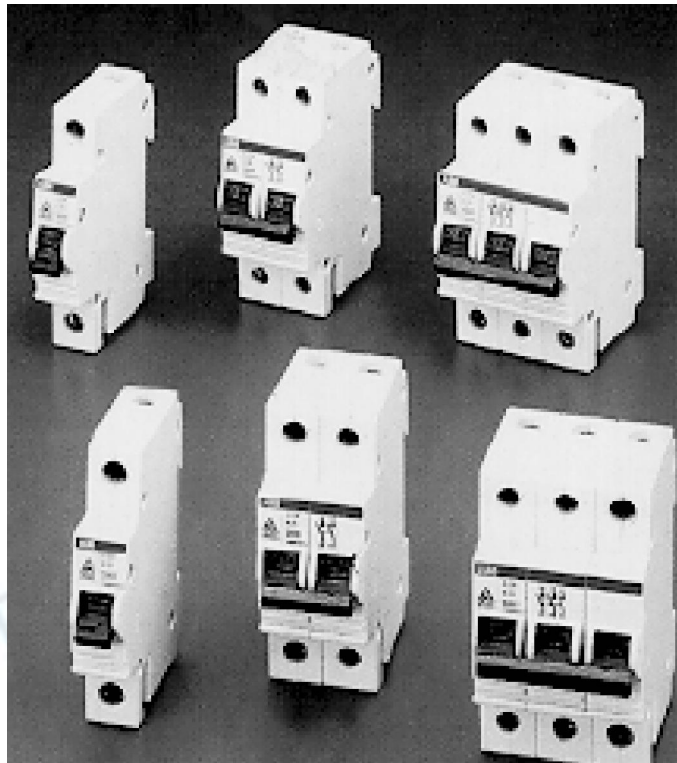
HÌNH 1.12: CẤU TẠO VÀ DẠNG THỰC TẾ AP TÔ MÁT CB 1 PHA

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1. Nam châm điện; | 5. Lò xo; |
| 2. Móc răng; | A: Cực nối nguồn; |
| 3. Thanh truyền động; | B: Cực nối tải. |
| 4. Tiếp điểm | |

Áp tô mát là một thiết bị bảo vệ đa năng tùy theo cấu tạo áp tô mát có thể bảo vệ sự cố ngắn mạch, sự cố quá tải, sự cố dòng điện dò, sự cố quá áp... Thực tế, người ta dùng phổ biến là áp tô mát bảo vệ sự cố ngắn mạch, trong công nghiệp để bảo vệ sự cố ngắn mạch và sự cố quá tải cho các động cơ điện người ta còn tích hợp thêm rơ le nhiệt vào áp tô mát. Trong dân dụng, để tránh sự cố điện giật nguy hiểm cho tính mạng con người, người ta thường trang bị cho hệ thống điện trong nhà áp tô mát bảo vệ sự cố dòng điện dò (áp tô mát chống giật).

b. Công dụng:

Áp tô mát là loại khí cụ điện dùng để đóng cắt có tải, điện áp đến 600V dòng điện đến 1000A. Với giá thành ngày càng rẻ, hiện nay nó thay thế hầu hết các vị trí của cầu dao và cầu chì. Áp tô mát sẽ tự động cắt mạch khi mạch bị sự cố ngắn mạch, quá tải, kém áp. Áp tô mát cho phép thao tác với tần số lớn vì nó có buồng dập hồ quang. áp tô mat còn gọi là máy cắt không khí (vì hồ quang được dập tắt trong không khí).



HÌNH 1.13: HÌNH DÁNG BÊN NGOÀI CỦA CB

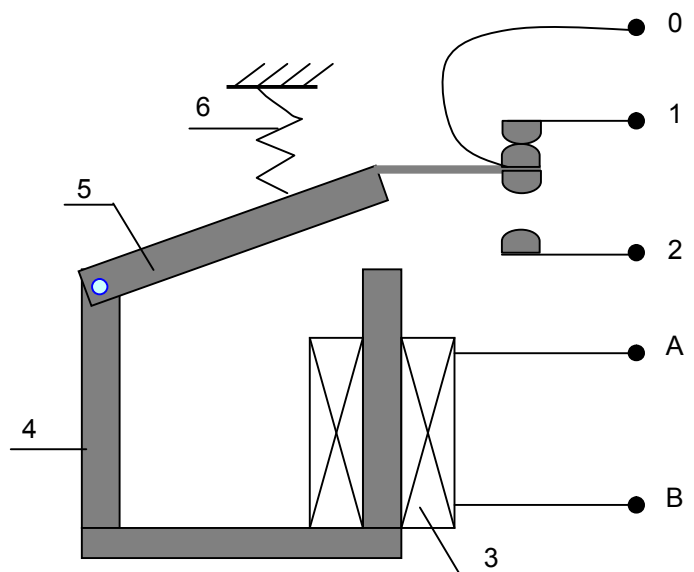
3. Rơ le

Mục tiêu: Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc và ứng dụng của các phần tử rơ le trong mạch điện.

3.1 Rơ le điện từ

a. Cấu tạo:

- 0. Tiếp điểm chung (com);
 - 1. Tiếp điểm thường đóng (NC);
 - 2. Tiếp điểm thường mở (NC);
 - 3. Cuộn dây (phần cảm);
 - 4. Mạch từ (phần cảm);
 - 5. Nắp (phần ứng);
 - 6. Lò xo;
- A, B: Nguồn nuôi cho rơ le.



HÌNH 1.14: CẤU TẠO RƠ LE ĐIỆN TỪ



HÌNH 1.15: DẠNG THỰC TẾ MỘT SỐ LOẠI RƠ LE ĐIỆN TỪ

Mạch từ: Có tác dụng dẫn từ. Đối với rơ le điện từ 1 chiều, gông từ được chế tạo từ thép khối thường có dạng hình trụ tròn (vì dòng điện một chiều không gây nên dòng điện xoáy do đó không phát nóng mạch từ). Đối với rơ le điện từ xoay chiều, mạch từ thường được chế tạo từ các lá thép kỹ thuật điện ghép lại (để làm giảm dòng điện xoáy fucô gây phát nóng).

Cuộn dây: Khi đặt một điện áp đủ lớn vào hai đầu A và B, trong cuộn dây sẽ có dòng điện chạy qua, dòng điện này sinh ra từ trường trong lõi thép để rơ le làm việc.

Lò xo: Dùng để giữ nắp.

Tiếp điểm: Thường có một hoặc nhiều cặp tiếp điểm, 0 - 1 là tiếp điểm thường mở, 0 - 2 là tiếp điểm thường đóng.

b. Nguyên lý:

Khi chưa cấp điện vào hai đầu A - B của cuộn dây, lực hút điện từ không sinh ra, trạng thái các chi tiết như hình 1.14. Khi đặt một điện áp đủ lớn vào A - B, dòng điện chạy trong cuộn dây sinh ra từ trường tạo ra lực hút điện từ. Nếu lực hút điện từ thắng được lực đàn hồi của lò xo thì nắp được hút xuống. Khi đó tiếp điểm 0 - 1 mở ra và 0 - 2 đóng lại. Khi mất nguồn cung cấp, lò xo sẽ kéo các tiếp điểm lại trở về trạng thái ban đầu.

c. Công dụng:

Rơ le điện từ được sử dụng rộng rãi trong hệ thống điều khiển có tiếp điểm. Nhiệm vụ chính là để cách ly tín hiệu điều khiển, nhằm đảm bảo cho mạch hoạt động tin cậy, đúng qui trình...

3.2 Rơ le trung gian

Rơ le trung gian là một khí cụ điện dùng để khuếch đại gián tiếp các tín hiệu tác động trong các mạch điều khiển hay bảo vệ... Trong mạch điện, rơ le trung gian thường nằm giữa hai rơ le khác nhau (vì điều này nên có tên là trung gian).