

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ GIỚI VÀ THỦY LỢI**

**GIÁO TRÌNH
TRANG BỊ ĐIỆN 1
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

(Ban hành kèm theo quyết định số 546 ngày 11 tháng 8 năm 2020)



NĂM 2020

LỜI GIỚI THIỆU

Để thực hiện biên soạn giáo trình đào tạo nghề Điện công nghiệp ở trình độ Cao Đẳng Nghề, giáo trình Trang Bị Điện 1 là một trong những giáo trình môn học đào tạo chuyên ngành được biên soạn theo nội dung chương trình khung được Bộ Lao động Thương binh Xã hội và Tổng cục Dạy Nghề phê duyệt. Nội dung biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, tích hợp kiến thức và kỹ năng chặt chẽ với nhau, logic.

Khi biên soạn, nhóm biên soạn đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới có liên quan đến nội dung chương trình đào tạo và phù hợp với mục tiêu đào tạo, nội dung lý thuyết và thực hành được biên soạn gắn với nhu cầu thực tế trong sản xuất đồng thời có tính thực tiễn cao. Nội dung giáo trình được biên soạn với dung lượng thời gian đào tạo 180 giờ.

Trong quá trình sử dụng giáo trình, tùy theo yêu cầu cũng như khoa học và công nghệ phát triển có thể điều chỉnh thời gian và bổ sung những kiến thức mới cho phù hợp. Trong giáo trình, chúng tôi có đề ra nội dung thực tập của từng bài để người học cũng cố và áp dụng kiến thức phù hợp với kỹ năng.

Tuy nhiên, tùy theo điều kiện cơ sở vật chất và trang thiết bị, các trường có thể sử dụng cho phù hợp. Mặc dù đã cố gắng tổ chức biên soạn để đáp ứng được mục tiêu đào tạo nhưng không tránh được những khiếm khuyết. Rất mong nhận được đóng góp ý kiến của các thầy, cô giáo, bạn đọc để nhóm biên soạn sẽ hiệu chỉnh hoàn thiện hơn. Các ý kiến đóng góp xin gửi về Trường Cao đẳng nghề cơ giới và thủy lợi, Trảng Bom, Đồng Nai.

	Nội dung	Trang
TT		
1	Mục lục	
2	Giới thiệu về môđun/môn học .	5
3	Các hình thức học tập chính	5
4	Yêu cầu về đánh giá hoàn thành môđun/môn học	5
5	Bài 1: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện – điện tử	7
6	Bài 2: Các phần tử điều khiển trong hệ thống trang bị điện - điện tử	12
7	Bài 3: Tự động khống chế truyền động điện	33
8	Bài 4: Trang bị điện máy cắt kim loại	71
9	Bài 5: Trang bị điện nhóm máy nâng vận chuyển	86
10	Bài 6: Trang bị điện lò điện	102
11	Các từ viết tắt	130
12	Tài liệu tham khảo	131

Mục Lục

Bài mở đầu: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện – điện tử.....	8
Bài 2: Các phần tử điều khiển trong hệ thống trang bị điện - điện tử	12
2.1 Các phần tử bảo vệ	12
2.2 Các phần tử điều khiển.....	13
2.3. Rơ le.....	21
2.4 Các thiết bị đóng cắt không tiếp điểm	27
2.5 Các phần tử điện tử	28
Bài 3: Tự động không chế truyền động điện.....	33
3.1 Khái niệm về tự động không chế (TĐKC).	33
3.2 Các yêu cầu của TĐKC.....	34
3.3 Phương pháp thể hiện sơ đồ điện TĐKC	35
3.4 Các nguyên tắc điều khiển.....	35
3.5 Các mạch điện điều khiển điển hình	37
Bài 4: Trang bị điện máy cắt gọt kim loại	70
4.1 Khái niệm chung về máy cắt gọt kim loại.....	70
4.2 Trang bị điện nhóm máy tiện.	71
4.3 Trang bị điện nhóm máy phay.....	74
4.4 Trang bị điện nhóm máy doa.	75
4.5 Trang bị điện nhóm máy khoan.....	77
4.6 Trang bị điện máy mài.	81
Bài 5: Trang bị điện nhóm máy nâng vận chuyển	85
5.1 Trang bị điện cầu trục	85
5.2 Trang bị điện thang máy.....	98
Bài 6: Trang bị điện lò điện.....	101
6.1 Lò điện trở	101
6.2 Lò hồ quang	110

MÔN HỌC TRANG BỊ ĐIỆN 1

Mã số mô đun: MĐ 24

Thời gian mô đun: 180 giờ; (Lý thuyết: 30 giờ; Thực hành: 114 giờ, kiểm tra 6 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT CỦA 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, Truyền động điện

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

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- Đọc, vẽ và phân tích được các sơ đồ mạch điều khiển dùng role công tắc tơ dùng trong không 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 1 pha, 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.

- Lắp ráp và sửa chữa được các mạch điện máy cắt gọt kim loại như: mạch điện máy khoan, máy tiện, phay, bào, mài...

- Vận hành và sửa chữa được hư hỏng trong các máy sản xuất như băng tải, cầu trục, thang máy, lò điện...

- 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.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân bố thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		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	5	2	3	
3	Tự động khống chế truyền động điện	83	12	68	3
4	Trang bị điện máy cắt kim loại	40	6	33	1
5	Trang bị điện nhóm máy nâng vận chuyển	30	5	24	1
6	Trang bị điện lò điện	20	3	16	1
	Cộng:	180	30	144	6

Bài mở đầu: Khái quát chung về hệ thống trang bị điện – điện tử

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, và nghiêm túc trong học tập và trong thực hiện công việc.

Nội dung:

1.1. Đặc điểm của hệ thống trang bị điện

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

1.1. Đặc điểm của hệ thống trang bị điện

Hoạt động của một hệ thống truyền động điện trong thực tế bao giờ cũng phụ thuộc vào quá trình điều khiển nó. Hệ điều khiển là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến sự hoạt động của các hệ thống truyền động điện với những mức độ khác nhau tùy thuộc yêu cầu cụ thể của mỗi hệ thống. Mặt khác để thiết lập được một hệ thống điều khiển tự động phù hợp với hệ thống truyền động điện nào đó phải căn cứ vào đặc điểm công nghệ, đặc tính làm việc mà hệ thống truyền động điện đó đảm nhiệm. Điều đó cho thấy khi thiết lập một hệ thống điều khiển tự động không thể chỉ xem xét đến các quy luật điều khiển mà còn phải xem xét đến các mối quan hệ của các thông số trong hệ thống động lực của hệ thống truyền động điện. Một hệ thống điều khiển bao gồm các yếu tố sau:

hiệu điện đó để tác động đến nguồn năng lượng cung cấp tới thành nguồn năng lượng có thông số phù hợp đưa đến khâu chấp hành là động cơ điện, sau đó qua khâu truyền lực cơ khí để cung cấp cho cơ cấu sản xuất. Như vậy sơ đồ khối của một hệ thống điều khiển tự động truyền động điện có thể mô phỏng gồm các khối chức năng sau:

Bộ điều khiển hay khối điều khiển, đặc trưng cho bộ điều khiển là nhận và biến đổi các lệnh điều khiển từ bên ngoài, phối hợp với các tín hiệu phát ra từ trong nội bộ hệ thống truyền động điện để tạo thành các tín hiệu điều khiển mới đưa đến khối biến đổi năng lượng.

Khối 1

Bộ biến đổi, đặc trưng cho bộ biến đổi là chế biến năng lượng cung cấp từ nguồn phù hợp với các tín hiệu điều khiển đưa tới từ khối điều khiển có sự phối hợp với tín hiệu phát ra từ nội bộ hệ thống truyền động điện để tạo ra những thông số phù hợp cung cấp cho khâu chấp hành (thường là động cơ điện).

Khối 2:

Khâu chấp hành, đặc trưng cho khâu chấp hành thường là các động cơ điện, có chức năng tạo ra các thông số truyền động cơ học như moment, lực, tốc độ để đưa đến máy sản xuất 4 thông qua cơ cấu truyền lực 3. Trường hợp đơn giản hệ thống truyền động điện sẽ có khối 3 chỉ là một khớp kết nối cứng liên hệ giữa khối 2, khối 4.

Khối 3:

Phải thông qua các nam châm điện để điều khiển các hệ thống thuỷ lực, khí nén, cơ khí ... để liên hệ với khối sản xuất. Trong các hệ thống điều khiển tự động truyền động điện các khối thường liên hệ với nhau theo chiều thuận từ khối 1 đến khối 4. Những hệ thống chỉ có một chiều liên hệ như vậy được gọi là hệ thống điều khiển theo một chiều hay hệ thống hở. Trong các hệ thống thực tế thì thường có thêm mối liên hệ ngược, nhất là các hệ thống có yêu cầu công nghệ phức tạp, yêu cầu độ chính xác cao. Những hệ thống như vậy gọi là những hệ thống điều khiển có hồi tiếp hay là hệ thống kín. Trong các hệ thống này, tín hiệu ngược là các tín hiệu kiểm tra nhằm tăng cường chất lượng cho hệ thống điều khiển, có nhiều trường hợp tín hiệu này có thể trở thành tín hiệu có tính quyết định đến tính chất điều khiển cả hệ. Những hệ thống càng hiện đại, có yêu cầu chất lượng càng cao theo yêu cầu công nghệ thì những mối liên hệ ngược này càng phức tạp và lúc đó hệ thống điều khiển tự động truyền động điện càng phức tạp hơn

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

Truyền động cho một máy, một dây chuyền sản xuất mà dùng năng lượng điện thì gọi là truyền động điện (TĐĐ). Hệ truyền động điện là một tập hợp các thiết bị như: thiết bị điện, thiết bị điện tử, thiết bị điện tử, cơ, thuỷ lực phục vụ

cho việc biến đổi điện năng thành cơ năng cung cấp cho cơ cấu chấp hành trên các máy sản xuất, đồng thời có thể điều khiển dòng năng lượng đó theo yêu cầu công nghệ của máy sản xuất. Về cấu trúc, một hệ thống TĐĐ nói chung bao gồm các khâu:

BBD: Bộ biến đổi, dùng để biến đổi loại dòng điện (xoay chiều thành một chiều hoặc ngược lại), biến đổi loại nguồn (nguồn áp thành nguồn dòng hoặc ngược lại), biến đổi mức điện áp (hoặc dòng điện), biến đổi số pha, biến đổi tần số... Các BBD thường dùng là máy phát điện, hệ máy phát - động cơ (hệ F-Đ), các chỉnh lưu không điều khiển và có điều khiển, các bộ biến tần... Đ: Động cơ điện, dùng để biến đổi điện năng thành cơ năng hay cơ năng thành điện năng (khi hãm điện). Các động cơ điện thường dùng là: động cơ xoay chiều KĐB bapha rôto dây quấn hay lồng sóc; động cơ điện một chiều kích từ song song, nối tiếp hay kích từ bằng nam châm vĩnh cửu; động cơ xoay chiều đồng bộ... TL: Khâu truyền lực, dùng để truyền lực từ động cơ điện đến cơ cấu sản xuất hoặc dùng để biến đổi dạng chuyển động (quay thành tịnh tiến hay lắc) hoặc làm phù hợp về tốc độ, mômen, lực. Để truyền lực, có thể dùng các bánh răng, thanh răng, trục vít, xích, đai truyền, các bộ ly hợp cơ hoặc điện từ... CCSX: Cơ cấu sản xuất hay cơ cấu làm việc, thực hiện các thao tác sản xuất và công nghệ (gia công chi tiết, nâng - hạ tải trọng, dịch chuyển...). ĐK: Khối điều khiển, là các thiết bị dùng để điều khiển bộ biến đổi BBD, động cơ điện Đ, cơ cấu truyền lực. Khối điều khiển bao gồm các cơ cấu đo lường, các bộ điều chỉnh tham số và công nghệ, các khí cụ, thiết bị điều khiển đóng cắt có tiếp điểm (các rôle, công tắc tơ) hay không có tiếp điểm (điện tử, bán dẫn). Một số hệ TĐĐ khác có cả mạch ghép nối với các thiết bị tự động khác nhà máy tính điều khiển, các bộ vi xử lý, PLC...

Các thiết bị đo lường, cảm biến (sensor) dùng để lấy các tín hiệu phản hồi có thể là các loại đồng hồ đo, các cảm biến từ, cơ, quang... Một hệ thống TĐĐ không nhất thiết phải có đầy đủ các khâu nêu trên. Tuy nhiên, một hệ thống TĐĐ bất kỳ luôn bao gồm hai phần chính:

-Phần lọc: Bao gồm bộ biến đổi và động cơ điện.

-Phần điều khiển. Một hệ thống truyền động điện được gọi là hệ hở khi không có phản hồi, và được gọi là hệ kín khi có phản hồi, nghĩa là giá trị của đại lượng đầu ra được đưa trở lại đầu vào dưới dạng một tín hiệu nào đó để điều chỉnh lại việc điều khiển sao cho đại lượng đầu ra đạt giá trị mong muốn.

TaiLieu.vn

Bài 2: Các phần tử điều khiển trong hệ thống trang bị điện - điện tử

2.1 Các phần tử bảo vệ

2.1.1 Cầu chì

Cầu chì vô cùng quan trọng trong gia đình, là một phần tử hay thiết bị bảo vệ mạch điện bằng cách làm đứt mạch điện. Cầu chì được sử dụng nhằm phòng tránh các hiện tượng quá tải trên đường dây gây cháy, nổ.

Cầu chì là thiết bị điện xuất hiện hầu hết trong các hộ gia đình được nối trực tiếp vào giữa dây dẫn điện và các thiết bị điện với mục đích duy nhất là bảo vệ hệ thống điện khi dòng điện ở mức quá tải có thể gây ra cháy nổ.

Thành phần không thể thiếu trong một cầu chì là một dây chì mắc nối tiếp với hai đầu dây dẫn trong mạch điện. Vị trí lắp đặt cầu chì là ở sao nguồn điện tổng và trước các bộ phận của mạch điện, mạng điện cần được bảo vệ như các thiết bị điện,...

Các thành phần còn lại bao gồm: hộp giữ cầu chì, các trấu mắc, nắp cầu chì,... được thay đổi tùy thuộc vào loại cầu chì cũng như mục đích thẩm mỹ.

2.1.1.1 Phân loại

Có rất nhiều cách có thể được sử dụng để phân loại cầu chì.

Theo cấu tạo: cầu chì loại hở, loại vặn, loại hộp và cầu chì ống

Theo môi trường hoạt động: cầu chì cao áp, hạ áp, cầu chì nhiệt

Theo số lần sử dụng: cầu chì sử dụng một lần, cầu chì có thể thay dây, cầu chì có thể tự nối mạch điện.

Theo đặc điểm: cầu chì sứ, cầu chì ống, cầu chì hộp, cầu chì nổ, cầu chì tự rơi,...

2.1.1.2 Nguyên lý hoạt động của cầu chì

Nguyên lý làm việc của cầu chì là khi có dòng bình thường (từ định mức trở xuống), dây chảy không chảy ra nhưng khi quá dòng dây chảy phát nóng và chảy ra, hồ quang phát sinh rồi bị dập tắt, mạch điện bị ngắt.

Quá dòng càng lớn thì cắt mạch càng nhanh. Quan hệ giữa thời gian cắt mạch của cầu chì và dòng qua nó gọi là đặc tính bảo vệ của cầu chì. Nếu chỉ xét thời gian chảy của dây chảy thì có đặc tính chảy của cầu chì chênh lệch thời gian giữ đặc tính chảy và đặc tính bảo vệ của cầu chì chính là thời gian dập tắt hồ quang.

2.1.1.3 Công dụng của cầu chì trong cuộc sống

Cầu chì dùng để bảo vệ cho đường dây dẫn, máy biến áp, động cơ điện, thiết bị điện, mạch điện điều khiển, mạch điện thắp sáng. Đặc điểm của nó là đơn giản, kích thước bé, khả năng cắt lớn và giá thành hạ nên được ứng dụng rộng rãi.

Cầu chì sử dụng nhiều lần được ứng dụng rộng rãi trong các mạch điện gia dụng, các đường dây tải điện. Các cầu chì dùng một lần thì thường được lắp trong các thiết bị điện gia dụng như: máy sấy, máy pha cà phê,...

Hiện nay, trong các công trình hiện đại, cầu chì được thay thế bằng aptomat với nhiều đặc điểm ưu việt hơn.

2.1.1.4. Lựa chọn dây cầu chì

Bạn phải thay thế dây cầu chì bằng một sợi dây có cùng cường độ dòng điện, máy thắp sáng cần dây có cường độ dòng điện là 5 Ampe, mạch thiết bị đun nóng cần dây có cường độ dòng điện là từ 15 – 20 Ampe. Ổ cắm tủ và mạch dùng cho nấu ăn cần dây có cường độ dòng điện là 30 Ampe.

2.1.2 Rơ le nhiệt

2.1.2.1 Cấu tạo

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. Thanh l- ống kim; | 4. Lò xo; |
| 2. Phân tử đốt nóng; | A: Cực nối nguồn; |
| 3. Hệ thống tiếp điểm; | B: Cực nối tải. |

2.1.2.2 Công dụng

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

2.2 Các phần tử điều khiển

2.2.1 Công tắc (switch)

❖ Cấu tạo



a. Công tắc 1 pha

b. Công tắc 3 pha

Hình 2.1: Công tắc 1 pha và 3 pha

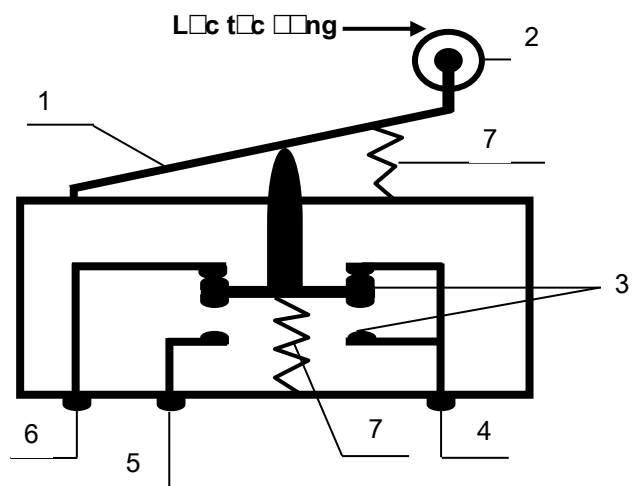
❖ Công dụng

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).

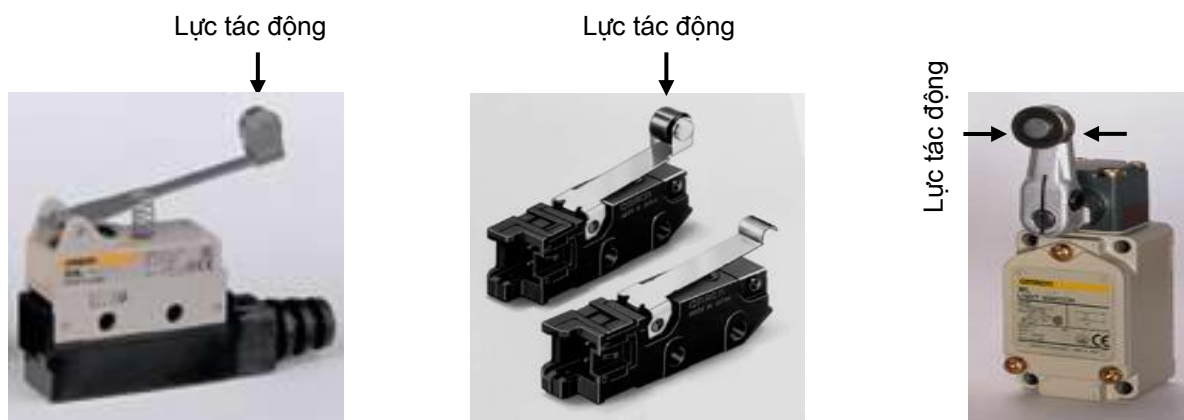
Công tắc hành trình (Limit switch)

❖ Cấu tạo

1. Đòn bẩy;
2. Bánh xe cóc;
3. Hệ thống tiếp điểm;
4. Tiếp điểm chung (com);
5. Tiếp điểm thường mở (NO);
6. Tiếp điểm thường đóng (NC);
7. Lò xo.



Hình 2.2: Cấu tạo của công tắc hành trình



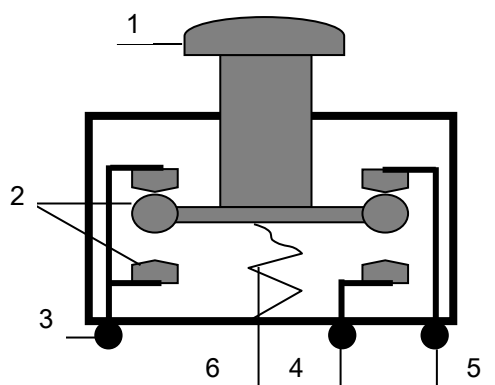
Hình 2.3: Một số kiểu công tắc hành trình

❖ Công dụng

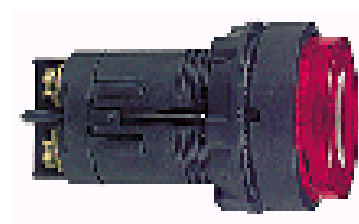
Công tắc hành trình thường dùng để nhận biết vị trí chuyển động của các cơ cấu máy hoặc dùng để giới hạn các hành trình chuyển động.

2.2.2 Nút ấn

❖ Cấu tạo



a. Cấu tạo nút nhấn



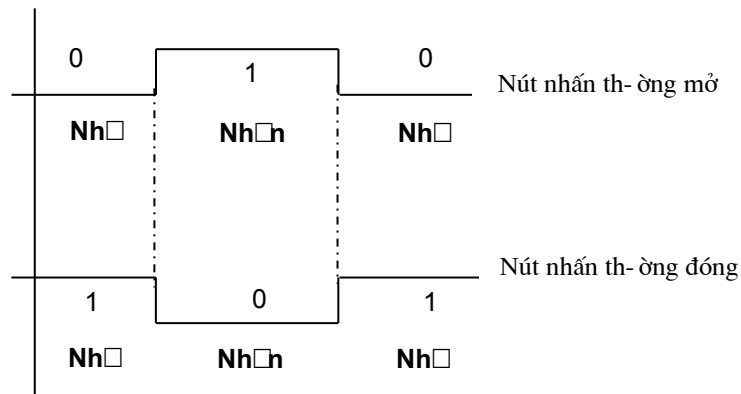
b. Dạng thực tế của nút nhấn

Hình 2.4: Nút nhấn tự phục hồi

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Nút 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. |

❖ Công dụng

Nút nhấn được dùng trong mạch điều khiển, để ra lệnh điều khiển mạch hoạt động. Nút nhấn thường được lắp ở mặt trước của các tủ điều khiển. Tín hiệu do nút nhấn tự phục hồi tạo ra có dạng xung nh- hình 1.2.



Hình 2.5: tín hiệu do Nút nhấn tạo ra

Nút dừng khẩn (emergency stop) – nút nhấn không tự phục hồi

❖ Cấu tạo



Hình 2.6: nút dừng khẩn

❖ Công dụng

Nút dừng khẩn được dùng để dừng nhanh hệ thống khi xảy ra sự cố. Thông thường người ta dùng tiếp điểm thường đóng để cấp điện cho toàn bộ mạch điều khiển. Khi hệ thống xảy ra sự cố nhấn vào nút dừng khẩn làm mở tiếp điểm thường đóng ra cắt điện toàn bộ mạch điều khiển.

2.2.3 Cầu dao

Cầu dao là gì ?

Cầu dao là công tắc điện sử dụng nhằm bảo vệ mạch điện khi gặp tình trạng quá tải, sụt áp hoặc ngắn mạch. Thiết bị này còn dùng để đóng ngắt mạch điện bằng tay. Do đó, nó có nhiệm vụ tìm những dòng điện bị lỗi và ngắt mạch điện.

Cầu dao thông thường:

Ở các loại cầu dao thông thường, việc đóng ngắt mạch điện hoàn toàn bằng tay. Khác với công tắc, cầu dao thông thường ngắt đồng thời cả dây pha và dây trung hòa. Các cầu dao này thường được trang bị thêm cầu chì để làm thiết bị ngắt mạch tự động khi dòng điện bị quá tải. Khi đó, cầu chì sẽ bị chảy ra và làm ngắt mạch. Để phục hồi trạng thái đóng điện, cần phải thay cầu chì mới trong trạng thái cầu dao ngắt, sau đó mới đóng mạch cầu dao trở lại.

Cầu dao tự động

Các loại cầu dao hiện đại hơn, ngoài chức năng đóng ngắt mạch điện bằng tay, còn bổ sung chức năng tự động ngắt mạch điện khi dòng điện bị quá tải hoặc ngắn mạch. Một số tính năng bổ sung khác như chức năng dò tìm các dòng điện bị lỗi, chống giật đất hoặc đóng mở tự động để trở lại điều kiện điện bình thường. Cầu dao tự động có nhiều loại, ngắt 1 pha và 3 pha.

Cầu dao dùng để làm gì ?

Cầu dao ngày càng được ứng dụng rộng rãi ở nhiều công trình công nghiệp và dân dụng lớn nhỏ khác nhau. Thông thường nó được lắp ở gia đình, hộ chung cư, nhà hàng, khách sạn, nhằm giúp bạn xử lý nhanh sự cố chập cháy, rò điện...

Cấu tạo

Cầu dao có 2 cấp tiếp điểm đó là tiếp điểm chính và hồ quang hoặc 3 tiếp điểm gồm chính, phụ và hồ quang. Nếu đóng mạch, các tiếp điểm sẽ lần lượt đóng lại.

Tiếp điểm hồ quang đóng trước, sau đó đến tiếp điểm phụ và cuối cùng là tiếp điểm chính. Trái lại khi ngắt mạch, tiếp điểm chính sẽ mở trước và tới tiếp điểm phụ, sau cùng là tiếp điểm hồ quang.

Do đó, hồ quang chỉ cháy ở tiếp điểm hồ quang, vì vậy có thể bảo vệ tiếp điểm chính để dẫn điện. Hơn nữa, bạn cần sử dụng thêm tiếp điểm phụ nhằm tránh hồ quang cháy lan khiến tiếp điểm chính bị hỏng.

Nguyên lý hoạt động

Khi đóng điện ở tình trạng bình thường, cầu dao sẽ ở trạng thái đóng tiếp điểm bởi 2 móc tương ứng với móc 3 ở trên cụm tiếp điểm động. Lúc này, bật cầu dao về trạng thái ON, dòng điện ở nam châm điện 5 cùng phần ứng 4 không hút.

Nếu mạch điện bị ngắn mạch hoặc quá tải, lực hút điện từ ở nam châm điện 5 sẽ hút phần ứng 4 xuống khiến móc 3, 5 bật nhả và thả tự do, lò xo 1 cũng được thả lỏng. Các tiếp điểm của cầu dao sẽ mở ra và mạch điện bị ngắt hẳn.

2.2.4 Bộ không chế

- Không chế nhiệt độ
- Không chế dòng điện
- Không chế thời gian
- ...

2.2.5 Công tắc tơ – Khởi động từ

❖ Cấu tạo và nguyên lý

Về cơ bản cấu tạo của công tắc tơ giống với role điện từ, chỉ khác nhau ở chỗ role dùng để đóng cắt tín hiệu trong các mạch điều khiển còn công tắc tơ dùng để đóng cắt ở mạch động lực (có điện áp cao, dòng điện lớn) do đó cuộn dây của công tắc tơ lớn hơn, tiếp điểm của công tắc tơ cũng lớn hơn (chịu đ- ợc dòng điện, điện áp cao hơn).

Tiếp điểm của công tắc tơ có hai loại: tiếp điểm chính (dùng để đóng cắt cho mạch động lực), tiếp điểm phụ (dùng trong mạch điều khiển). Để hạn chế phát sinh hồ quang khi tiếp điểm chính đóng cắt, tiếp điểm chính thường có cấu tạo dạng cầu và đ- ợc đặt trong buồng dập hồ quang.

Tiếp điểm chính là dạng th- ờng mở; còn tiếp điểm phụ có cả th- ờng mở và th- ờng đóng.



a. Loại 4 tiếp điểm

Hình 2.7 dạng thực tế một số loại Côngtắctơ

❖ Công dụng

Côngtắctơ là phần tử chủ lực trong hệ thống điều khiển có tiếp điểm. Nó đ- ợc dùng để đóng cắt, điều khiển... động cơ, máy sản xuất trong công nghiệp và dân dụng.

2.2.6 Áp tô mát

2.2.6.1 Khái niệm

Aptomat là tên gọi được bắt nguồn từ tiếng Nga. Được người Việt hiểu theo nghĩa một thiết bị đóng ngắt tự động. Tên tiếng Anh là Circuit Breaker (viết tắt là CB) nó có chức năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch trong hệ thống điện (hoặc

có thêm chức năng chống giật chống rò, bảo vệ theo từ nhiệt). Aptomat được phân chia ra nhiều loại theo chức năng, hình dạng, kích thước khác nhau.

2.2.6.2 Chọn Aptomat phải thỏa mãn ba yêu cầu sau:

- Chế độ làm việc ở định mức của CB thái là chế độ làm việc dài hạn, nghĩa là trị số dòng điện định mức chạy qua CB lâu tùy ý. Mặt khác, mạch dòng điện của CB phải chịu được dòng điện lớn (khi có ngắn mạch) lúc các tiếp điểm của nó đã đóng hay đang đóng.
- CB phải ngắt được trị số dòng điện ngắn mạch lớn, có thể vài chục KA. Sau khi ngắt dòng điện ngắn mạch, CB đảm bảo vẫn làm việc tốt ở trị số dòng điện định mức.
- Để nâng cao tính ổn định nhiệt và điện động của các thiết bị điện, hạn chế sự phá hoại do dòng điện ngắn mạch gây ra, CB phải có thời gian cắt bé. Muốn vậy thường phải kết hợp lực thao tác cơ học với thiết bị dập hồ quang bên trong CB.

2.2.6.3 Cấu tạo của Aptomat

Tiếp điểm của Aptomat

Aptomat thường được chế tạo có hai cấp tiếp điểm (tiếp điểm chính và hồ quang), hoặc ba cấp tiếp điểm (chính, phụ, hồ quang).

Khi đóng mạch, tiếp điểm hồ quang đóng trước, tiếp theo là tiếp điểm phụ, sau cùng là tiếp điểm chính. Khi cắt mạch thì ngược lại, tiếp điểm chính mở trước, sau đến tiếp điểm phụ, cuối cùng là tiếp điểm hồ quang. Như vậy hồ quang chỉ cháy trên tiếp điểm hồ quang, do đó bảo vệ được tiếp điểm chính để dẫn điện.

Dùng thêm tiếp điểm phụ để tránh hồ quang cháy lan vào làm hư hại tiếp điểm chính.

Hộp dập hồ quang của Aptomat

Để CB Aptomat dập được hồ quang trong tất cả các chế độ làm việc của lưới điện, người ta thường dùng hai kiểu thiết bị dập hồ quang là: Kiểu nửa kín và kiểu hở.

Kiểu nửa kín được đặt trong vỏ kín của CB và có lỗ thoát khí. Kiểu này có dòng điện giới hạn cắt không quá 50KA. Kiểu hở được dùng khi giới hạn dòng điện cắt lớn hơn 50KA hoặc điện áp lớn 1000V (cao áp).

Trong buồng dập hồ quang thông dụng, người ta dùng những tấm thép xếp thành lưới ngăn, để phân chia hồ quang thành nhiều đoạn ngắn thuận lợi cho việc dập tắt hồ quang.

Cơ cấu truyền động cắt Aptomat

Truyền động cắt thường có hai cách: Bằng tay và bằng cơ điện (điện từ, động cơ điện).

Điều khiển bằng tay được thực hiện với các CB có dòng điện định mức không lớn hơn 600A. Điều khiển bằng điện từ (nam châm điện) được ứng dụng ở các CB có dòng điện lớn hơn (đến 1000A).

Để tăng lực điều khiển bằng tay người ta dùng một tay dài phụ theo nguyên lý đòn bẩy. Ngoài ra còn có cách điều khiển bằng động cơ điện hoặc bằng khí nén.

Móc bảo vệ Aptomat

CB Aptomat tự động cắt nhờ các phần tử bảo vệ - gọi là móc bảo vệ, sẽ tác động khi mạch điện có sự cố quá dòng điện (quá tải hay ngắn mạch) và sụt áp.

Móc bảo vệ quá dòng điện (còn gọi là bảo vệ dòng điện cực đại) để bảo vệ thiết bị điện không bị quá tải và ngắn mạch, đường thời gian - dòng điện của móc bảo vệ phải nằm dưới đường đặc tính của đối tượng cần bảo vệ. Người ta thường dùng hệ thống điện từ và role nhiệt làm móc bảo vệ, đặt bên trong CB.

Móc kiểu điện từ có cuộn dây mắc nối tiếp với mạch chính, cuộn dây này được quấn tiết diện lớn chịu dòng tải và ít vòng. Khi dòng điện vượt quá trị số cho phép thì phản ứng bị hút và nóc sẽ đập vào khớp rơi tự do, làm tiếp điểm của CB mở ra. Điều chỉnh vít để thay đổi lực kháng lò xo, ta có thể điều chỉnh được trị số dòng điện tức động. Để giữ thời gian trong bảo vệ quá tải kiểu điện từ, người ta thêm một cơ cấu giữ thời gian.

Móc kiểu role nhiệt đơn giản hơn cả, có kết cấu tương tự như role nhiệt có phần tử phát nóng đầu nối tiếp với mạch điện chính, tấm kim loại kẹp dẫn nở làm nhả