

## **Chương 4** **Khí cụ điện điều khiển**

**GV: Bùi Thúc Minh**

Nha Trang 2011

1

---

---

---

---

---

---

---

---

### Chương 4. Khí cụ điện điều khiển

- I. Khí cụ điện điều khiển bằng tay**
- II. Khí cụ điện điều khiển tự động**

2

---

---

---

---

---

---

---

---

### I. Khí cụ điện điều khiển bằng tay

- 1. CÔNG TẮC (Switch)**
- 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM**
- 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)**
- 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)**

3

---

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

### 3 - Way Switched Circuit.

(With one switch at the beginning of the run, second switch and load split.)

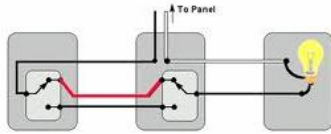
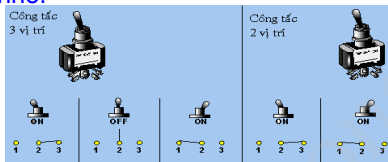


Fig 2.

4

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

- **Khái niệm:** Công tắc là một loại khí cụ đóng ngắt dòng điện bằng tay, có hai hoặc nhiều trạng thái ổn định, dùng để chuyển đổi, đóng ngắt mạch điện công suất nhỏ.



Công tắc 2 và 3 vị trí

5

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

- **Phân loại và cấu tạo**
- **Cấu tạo của công tắc:** phần chính là tiếp điểm đóng mở được gắn trên đế nhựa và có lò xo để thao tác chính xác.
- **Phân loại:**
  - Theo hình dạng:
    - Loại kín.
    - Loại hở
    - Loại bảo vệ.

6

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

### • Theo số pha:

- Công tắc một pha
- Công tắc ba pha

### • Theo công dụng:

- Công tắc đóng trực tiếp
- Công tắc chuyển mạch (hay công tắc vạn năng)
- Công tắc hành trình

7

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

### • Các thông số kỹ thuật cơ bản của công tắc.

#### ➤ Điện áp định mức $U_{dm}$ :

- Điện áp định mức có thể là 110V, 220V, 440V một chiều và 127V, 220V, 380V, 500V xoay chiều.

#### ➤ Dòng điện định mức $I_{dm}$ : là dòng điện dài hạn qua tiếp điểm của công tắc mà không làm hỏng tiếp điểm

8

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

### • Các thông số kỹ thuật cơ bản của công tắc.

#### ➤ Tuổi thọ cơ khí: Được tính bằng số lần đóng ngắt,

- Thường vào khoảng 1 triệu lần đóng ngắt không điện
- 200 ngàn lần đóng ngắt có dòng điện định mức.

#### ➤ Điện áp cách điện: Điện áp thử cách điện

9

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

- Một số hình dạng công tắc



Công tắc xoay

10

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

- Một số hình dạng công tắc



Công tắc bấm

11

## 1. CÔNG TẮC (Switch)



Công tắc hành trình

12

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

### • Các phương pháp kiểm tra công tắc

- Thử cách điện: Đo điện trở cách điện, điện trở này không được bé hơn  $2M\Omega$ .
- Thử phát nóng: Cho một dòng điện bằng  $125\% I_{dm}$  đi qua, ở các đầu cực không được phép có một điện áp rơi lớn hơn  $50mV$  đối với mỗi vị trí đóng của công tắc và không phát nóng.

13

## 1. CÔNG TẮC (Switch)

### • Các phương pháp kiểm tra công tắc

- Thử công suất cắt: cho một dòng điện bằng  $125\% I_{dm}$  đi qua và ở điện áp bằng điện áp định mức  $U_{dm}$ , công tắc phải chịu được số lần ngắt với thời gian như sau:
  - Đối với công tắc  $\leq 10A$ , 90 lần ngắt trong thời gian 3 phút.
  - Đối với công tắc  $25A$ , 60 lần ngắt trong thời gian 3 phút.
- Thử sức bền cơ khí: Tiến hành 10.000 lần thay đổi vị trí tần số thao tác 25lần/phút không có điện áp và dòng điện. Sau đó công tắc phải ở trạng thái làm việc tốt và có thể chịu được tiêu chuẩn xuyên thủng trên.

14

## Bài tập

- Thiết kế mạch dùng công tắc điều khiển đèn cầu thang

15

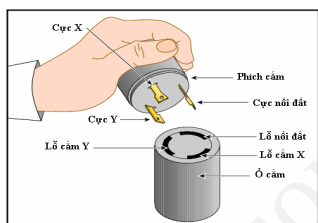
## 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM



16

## 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM

- **Phích cắm** thường được chế tạo với điện áp định mức 250V, dòng điện định mức 10A, tuổi thọ cơ khí khoảng 5000 lần thao tác



17

## 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM

- **Dây nối điện :**
  - Đối với phích cắm: tối thiểu 0.75mm<sup>2</sup>, tối đa 1mm<sup>2</sup>.
  - Lỗ cắm tối thiểu 1mm<sup>2</sup>, tối đa 2.5mm<sup>2</sup>.

18

## 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM

- **Ổ cắm** là thiết bị thường dùng để nối chuyển tiếp và thường được chế tạo theo các thông số kỹ thuật sau:
  - Điện áp định mức 250VAC.
  - Dòng điện định mức 10A.
  - Tuổi thọ cơ khí 5.000 lần thao tác.
  - Dòng điện đóng 12.5A.
  - Dòng điện cắt 12.5A.

19

## 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM

- **Phân loại**
  - *Phích cắm-ổ cắm kín nước*



20

## 2. PHÍCH CẮM - Ổ CẮM

- **Phích cắm-ổ cắm dạng hình Y**



- Thiết bị này thường được dùng để chia nguồn điện làm đôi cho 2 thiết bị sử dụng điện khác nhau.
- Các đầu nối có khóa bảo vệ.
- Loại này cách ly đối với nước nên thích hợp sử dụng ở những nơi ẩm ướt.

21

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)



22

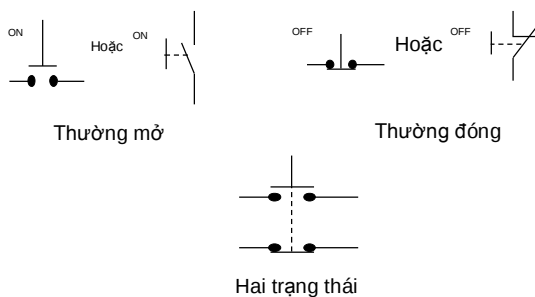
### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Nút ấn (nút điều khiển): là một loại KCĐ dùng để đóng ngắt từ xa các thiết bị điện từ khác nhau, các dụng cụ báo hiệu, và cũng để chuyển đổi các mạch điện điều khiển, tín hiệu, liên động, bảo vệ v.v..
- Mạch điện một chiều điện áp đến 440V và mạch xoay chiều điện áp đến 500V, tần số 50Hz.

23

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Ký hiệu



24

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Phân loại:

- Nút ấn kiểu hở: được đặt trên bề mặt một giá đặt trong bảng điện, hộp nút ấn hay ở tủ điện



25

---

---

---

---

---

---

---

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Nút ấn kiểu bảo vệ

- Nút ấn kiểu bảo vệ được đặt trong vỏ nhựa hay vỏ sắt có hình hộp. Nút ấn kiểu bảo vệ chống nước được đặt trong một vỏ kín khít để tránh khỏi nước lọt vào.
- Nút ấn kiểu bảo vệ chống bụi, nước được đặt trong một vỏ cacbua đúc kín khít để chống ẩm và bụi lọt vào.



26

---

---

---

---

---

---

---

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Nút nhấn kiểu chống nổ:

- Được dùng trong các hầm lò, hoặc nơi có khí nổ lẫn không khí. Cấu tạo của nó đặc biệt kín khít không lọt được tia lửa ra ngoài và đặc biệt vững chắc để không bị phá vỡ khi nổ.

27

---

---

---

---

---

---

---

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Nút nhấn khẩn cấp

- Nút nhấn này được dùng để dừng khẩn cấp hệ thống khi có sự cố xảy ra. Khi nút đỏ được nhấn vào thì nó sẽ được giữ lại, khi muốn mở ra thì chúng ta phải xoay theo chiều kim đồng hồ.



28

---

---

---

---

---

---

---

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Nguyên lý hoạt động

- Nút ấn có đặc tính tự hoàn nguyên, có nghĩa là khi tác động một lực lên nó thì các tiếp điểm của nút ấn thay đổi trạng thái, khi ngừng tác động thì các tiếp điểm tự trở về trạng thái cũ.
- Loại nút ấn có chốt cài thì có thể sử dụng như nút ấn bình thường (tự hoàn nguyên) hoặc sử dụng ở chế độ cài.

29

---

---

---

---

---

---

---

### 3. NÚT ÁN (Switch-Push Button)

- Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Điện áp định mức  $U_{dm}$
- Dòng điện định mức  $I_{dm}$
- Tuổi thọ cơ khí: Được tính bằng số lần đóng ngắt, thường vào khoảng **1 triệu** lần đóng ngắt không điện và **200 nghìn** lần đóng ngắt có dòng định mức.
- Điện áp cách điện: Điện áp thử cách điện.

30

---

---

---

---

---

---

---

#### 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)



31

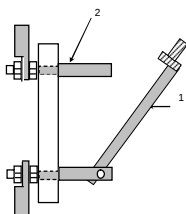
#### 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)

- Cầu dao là một loại khí cụ đóng ngắt dòng điện bằng tay đơn giản nhất được sử dụng trong các mạch điện có điện áp nguồn cung cấp đến 220V điện một chiều và 380V điện xoay chiều.

32

#### 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)

- Cấu tạo

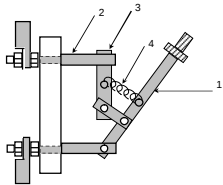


Cầu dao có:  
1. Lưỡi dao chính.  
2. Tiếp xúc tĩnh (ngâm)  
(hệ thống kẹp).

33

#### 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)

##### • Cấu tạo

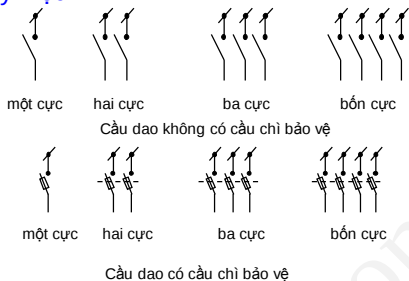


Cầu dao có cầu dao phụ:  
1. Lưỡi dao chính.  
2. Tiếp xúc tĩnh (ngàm).  
3. Lưỡi dao phụ.  
4. Lò xo bật nhanh.

34

#### 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)

##### • Ký hiệu



35

#### 4. CẦU DAO (Throw Knife Switch)

##### • Phân loại

- Theo kết cấu, người ta chia cầu dao làm loại 1 cực, 2 cực, 3 cực hoặc 4 cực
- Người ta cũng chia cầu dao ra loại có tay nắm ở giữa hay tay nắm ở bên.
- Theo điện áp định mức: 250V và 500V.
- Theo dòng điện định mức: 15, 25, 30 (40), 60, 75, 100, 150, 350, 600, 1000A.
- Theo vật liệu cách điện, có các loại đế sứ để sứ bakêlit, đế đá.
- Theo điều kiện bảo vệ, có loại không có hộp, có loại có hộp che chắn (nắp nhựa, nắp gang, nắp sắt v.v).
- Theo yêu cầu sử dụng, người ta chế tạo cầu dao có cầu chì bảo vệ và loại không có cầu chì bảo vệ.

36

## II. Khí cụ điện điều khiển tự động

1. CẦU CHÌ (Fuse)
2. CB (CIRCUIT BREAKER)
3. ROLE (RELAY)
4. CÔNG TẮC TỎ
5. KHỞI ĐỘNG TỪ

37

### 1. CẦU CHÌ (Fuse)



38

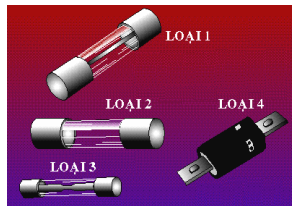
### 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Cầu chì là một loại khí cụ dùng để bảo vệ thiết bị và lưới điện tránh khỏi dòng điện ngắn mạch.
- Dùng để bảo vệ đường dây dẫn, máy biến áp, động cơ điện, thiết bị điện, mạch điện điều khiển, mạch điện thấp sáng.
- Cầu chì có đặc điểm là đơn giản, kích thước bé, khả năng cắt lớn và giá thành thấp nên ngày nay vẫn được ứng dụng rộng rãi.
- Các phần tử cơ bản của cầu chì là dây chảy (để cắt mạch điện cần bảo vệ) và thiết bị dập tắt hồ quang để dập tắt hồ quang phát sinh ra sau khi dây chảy bị đứt.

39

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Các loại cầu chì
- Cầu chì hình ống



40

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

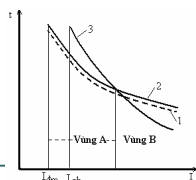
- Cầu chì loại vặn



41

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Nguyên lý làm việc của cầu chì
  - Đặc tính cơ bản của cầu chì là sự phụ thuộc của thời gian cháy đứt với dòng điện chạy qua (đặc tính ampe-giây).
  - Để có tác dụng bảo vệ, đường ampe-giây của cầu chì (đường 1) tại mọi thời điểm đều phải thấp hơn đường đặc tính của đối tượng được bảo vệ (đường 2)



42

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Trong thực tế, khi quá tải không lớn ( $1.5-2I_{dm}$ ) thì sự phát nóng của cầu chì diễn ra chậm và phần lớn nhiệt lượng đều tỏa ra môi trường xung quanh. Do đó cầu chì không bảo vệ được quá tải nhỏ.
- Trị số dòng điện mà dây chảy của cầu chì bị chảy đứt khi đạt tới nhiệt độ giới hạn được gọi là dòng điện giới hạn ( $I_{gh}$ ).
- Để dây chảy của cầu chì không chảy đứt ở dòng điện làm việc định mức  $I_{dm}$ , cần phải đảm bảo điều kiện  $I_{gh} > I_{dm}$ .

43

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Để bảo vệ tốt và nhạy, dòng điện giới hạn phải không lớn hơn dòng định mức nhiều.
  - Đối với đồng :  $I_{gh} / I_{dm} = 1.6 \div 2$
  - Đối với chì :  $I_{gh} / I_{dm} = 1.25 \div 1.45$
  - Đối với hợp kim chì thiết :  $I_{gh} / I_{dm} = 1.15$

44

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Khi chọn mua cầu chì thì cần phải chú ý vào 3 yếu tố chính :
  - Điện áp định mức: thể hiện khả năng dập tắt hồ quang tức thì khi cầu chì bị nóng chảy và nó cũng chính là điện áp lớn nhất dùng để ngăn hiện tượng phóng điện.
  - Dòng điện định mức: là dòng điện lớn nhất đi qua cầu chì mà không làm đứt cầu chì.
  - Thời gian trì hoãn của cầu chì: Chính là thời gian mà dòng điện quá định mức có thể đi qua cầu chì

45

---

---

---

---

---

---

---

## 1. CẦU CHÌ (Fuse)

- Ngoài ra người sử dụng cần phải tham khảo phạm vi ứng dụng của và các thông tin hướng dẫn sử dụng do nhà sản xuất cung cấp....

46

## Ví dụ

- Một động cơ ba pha công suất 10kW, được cung cấp bởi mạng điện 230/400V. Các đặc tính của động cơ:
  - $\cos\phi=0,8$ ; hiệu suất: 0,75
  - $I_{kd}=4I_{dm}$ , trong thời gian 5s
- Hãy xác định cường độ dòng điện mà động cơ tiêu thụ
- Chọn cầu chì

47

## 2. CB (CIRCUIT BREAKER)



48

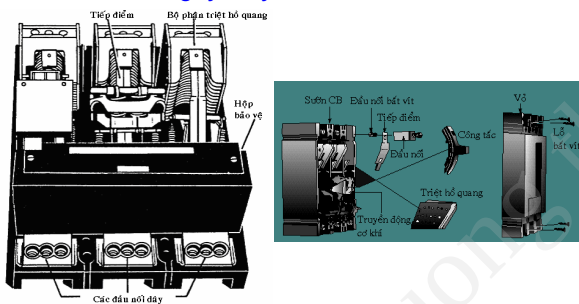
## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)

- **CB (Circuit Breakers):** thiết bị dùng để đóng ngắt và bảo vệ mạch điện. CB sẽ tự động ngắt mạch khi có sự cố ngắn mạch gây nên quá dòng hay quá nhiệt.

49

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)

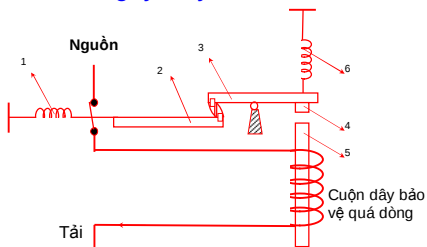
- **Cấu tạo, nguyên lý làm việc**



50

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)

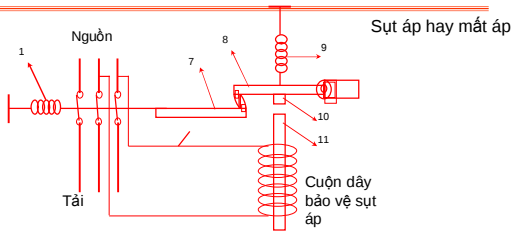
- **Cấu tạo, nguyên lý làm việc**



1, 6: Lò xo; 2, 3: móc; 4: phần ứng; 5: Nam châm điện

51

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)



- Bật CB ở trạng thái ON, với điện áp định mức nam châm điện 11 và phản ứng 10 hút lại với nhau.
- Khi sụt áp quá mức, nam châm điện 11 sẽ nhả phản ứng 10, lò xo 9 kéo móc 8 bật lên, móc 7 thả tự do, thả lỏng, lò xo 1 được thả lỏng, kết quả các tiếp điểm của CB được mở ra, mạch điện bị ngắt

52

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)

### • Các thông số kỹ thuật cơ bản

- Điện áp định mức  $U_{dm}$ : giá trị điện áp làm việc dài hạn của thiết bị điện được aptomat đóng ngắt.
- Dòng điện định mức  $I_{dm}$ : dòng điện làm việc lâu dài của aptomat, dòng định mức của aptomat thường được chọn bằng  $1.2 \div 1.5$  lần dòng định mức của thiết bị được bảo vệ.
- Dòng điện tác động  $I_{td}$ : Là dòng aptomat tác động, tùy thuộc loại phụ tải mà tính chọn  $I$  tác động khác nhau. Với động cơ điện không đồng bộ ba pha rotor lồng sóc thì thường  $I_{td} = (1.2 \div 1.5)I_{dm}$ , với  $I_{dm}$  là dòng định mức của thiết bị cần bảo vệ.

53

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)

### • Cách lựa chọn CB: chủ yếu dựa vào

- Dòng điện tính toán đi trong mạch
- Dòng điện quá tải
- Tính thao tác có chọn lọc
- Ngoài ra lựa chọn CB còn phải căn cứ vào đặc tính làm việc của phụ tải là CB không được phép cắt khi có quá tải ngắn hạn thường xảy ra trong điều kiện làm việc bình thường như: dòng điện khởi động, dòng điện đỉnh trong phụ tải công nghệ.

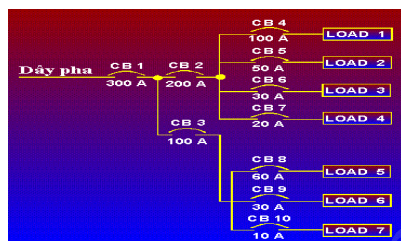
54

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)

- $I_{cb} \geq I_{tt}$
- Tùy theo đặc tính và điều kiện làm việc cụ thể của phụ tải, người ta hướng dẫn lựa chọn dòng điện định mức của móc bảo vệ bằng 125%, 150% hay lớn hơn nữa so với dòng điện tính toán mạch.
- Chọn theo các số liệu kỹ thuật đã cho của nhà sản xuất

55

## 2. CB ( CIRCUIT BREAKER)



Mô tả cách sử dụng CB trong hệ thống phân phối điện

56

## 3. RƠLE (RELAY)



57

### 3. RƠLE (RELAY)

- Rơle là thiết bị tự động đóng, cắt các tiếp điểm dựa trên sự thay đổi của các đại lượng như: dòng điện, điện áp, nhiệt độ, điện trở...

58

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. RƠLE (RELAY)

- **Phân loại**
- Rơle có nhiều loại và có thể chia thành các loại sau:
  - Theo nhiệm vụ
    - Rơle điều khiển
    - Rơle bảo vệ
    - Rơle tín hiệu
    - Rơle trung gian
  - Theo tham số vật lý
    - Rơle theo tham số điện (I, U, P, f)
    - Rơle theo tham số cơ (chuyển dịch, vận tốc)

59

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. RƠLE (RELAY)

- Theo nguyên lý làm việc
  - Rơle điện từ (electromagnetic relay), Rơle từ điện, Rơle điện động. Rơle nhiệt (thermal relay), Rơle điện trở (resistor relay), Rơle cảm ứng, Rơle tốc độ (speed relay), Rơle thời gian (time relay), Rơle điện tử (electronic relay).
- Phân loại theo dòng điện có:
  - Rơ-le dòng điện một chiều.
  - Rơ-le dòng điện xoay chiều.

60

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. RƠLE (RELAY)

- Một số loại rơle thông dụng

61

---

---

---

---

---

---

---

### 4. CÔNG TẮC TƠ



62

---

---

---

---

---

---

---

### 4. CÔNG TẮC TƠ

- **Định nghĩa:**
  - Công tắc tơ là một loại khí cụ điện dùng để đóng cắt từ xa tự động hoặc bằng nút ấn các mạch điện lực có phụ tải, điện áp đến 500V, dòng điện đến 600A.
- **Đặc điểm của công tắc tơ:**
  - Công tắc tơ có hai vị trí: đóng - cắt, được chế tạo có số lần đóng cắt lớn, tần số đóng cắt có thể lên đến 1500 lần trong 1 giờ

63

---

---

---

---

---

---

---

#### 4. CÔNG TẮC TỜ

- Ký hiệu

64

#### 4. CÔNG TẮC TỜ

- Phân loại công tắc tở

- Theo nguyên lý truyền động:

- Công tắc tở kiểu điện từ (truyền điện bằng lực hút điện từ),
- Kiểu hơi ép, kiểu thủy lực.

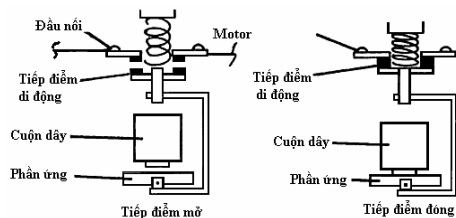
- Theo dạng dòng điện

- Công tắc tở điện 1 chiều
- Công tắc tở điện xoay chiều

65

#### 4. CÔNG TẮC TỜ

- Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động công tắc tở điện từ



Cấu tạo công tắc tở điện từ có lò xo ở dạng ép

66

#### 4. CÔNG TẮC TƠ

- **Các thông số cơ bản**

**a. Điện áp định mức  $U_{dm}$**

- Là điện áp của mạch điện tương ứng mà tiếp điểm chính phải đóng cắt.
- Điện áp định mức có các cấp 110V, 220V, 440V một chiều và 127V, 220V, 380V, 500V xoay chiều.
- Cuộn dây hút có thể làm việc bình thường ở điện áp trong giới hạn 85÷105% điện áp định mức của cuộn dây.

67

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 4. CÔNG TẮC TƠ

- **Các thông số cơ bản**

**b. Dòng điện định mức  $I_{dm}$**

- Dòng điện định mức đi qua tiếp điểm chính trong chế độ làm việc gián đoạn-lâu dài, nghĩa là ở chế độ này, thời gian công tắc ở trạng thái đóng không lâu quá 8 giờ.
- Dòng điện định mức của công tắc hạ áp thông dụng có các cấp 10, 20, 25, 40, 60, 75, 100, 150, 250, 600A.
- Nếu công tắc được đặt trong tủ thì điện trở dòng điện định mức phải lấy thấp hơn 10% vì làm mát kém. Trong chế độ làm việc dài hạn, dòng điện cho phép thông qua công tắc còn phải lấy thấp hơn nữa so với dòng điện định mức.

68

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 4. CÔNG TẮC TƠ

- **Các thông số cơ bản**

**c. Khả năng cắt và khả năng đóng**

- Dòng điện cho phép đi qua tiếp điểm chính khi cắt hoặc khi đóng mạch.

69

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 4. CÔNG TẮC TƠ

- Các thông số cơ bản

d. Tuổi thọ của công tắc tơ

- Được tính bằng số lần đóng mở. Sau số lần đóng mở ấy, công tắc tơ sẽ hỏng không dùng được nữa. Sự hư hỏng của nó có thể là do mất độ bền cơ khí hay độ bền điện.
- Độ bền cơ được xác định bởi số lần đóng cắt không tải. Công tắc tơ hiện đại đạt tuổi thọ cơ khí đến 10÷20 triệu lần thao tác.
- Độ bền điện được xác định bởi số lần đóng cắt các tiếp điểm có tải định mức. Hiện đã có công tắc tơ đạt tuổi thọ về điện tới 3 triệu lần thao tác.

70

#### 4. CÔNG TẮC TƠ

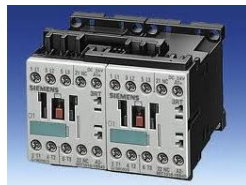
- Các thông số cơ bản

e. Tần số thao tác

- Đó là số lần đóng cắt công tắc tơ trong một giờ.
- Tần số thao tác bị giới hạn bởi sự phát nóng của các tiếp điểm chính do hồ quang.
- Tần số thao tác có các cấp 30, 100, 120, 150, 300, 600, 1200, 1500 lần/giờ.

71

#### 5. KHỞI ĐỘNG TỰ



72

## 5. KHỞI ĐỘNG TỪ

- **Định nghĩa**
- Khởi động từ là một loại khí cụ điện dùng để điều khiển từ xa việc đóng ngắt, đảo chiều và bảo vệ quá tải (nếu có lắp thêm rơle nhiệt) các động cơ điện không đồng bộ ba pha có rotor lồng sóc

73

---

---

---

---

---

---

---

## 5. KHỞI ĐỘNG TỪ

- **Các yêu cầu kỹ thuật chủ yếu**
  - Tiếp điểm có độ bền chịu mài mòn cao.
  - Khả năng đóng, cắt cao.
  - Thao tác đóng, cắt dứt khoát.
  - Tiêu thụ công suất nhất.
  - Bảo vệ tin cậy động cơ điện khỏi bị quá tải lâu dài (trường hợp có rơle nhiệt đi kèm).
  - Thỏa mãn điều kiện khởi động của động cơ điện không đồng bộ lồng sóc có bội số dòng điện khởi động lớn từ 5÷7 lần dòng định mức.

74

---

---

---

---

---

---

---

## 5. KHỞI ĐỘNG TỪ

- **Các loại khởi động từ**
  - Khởi động từ có một côngtắc gọi là khởi động từ đơn, thường được dùng để điều khiển đóng ngắt động cơ điện.
  - Khởi động từ có hai côngtắc gọi là khởi động từ kép (hoặc còn gọi là khởi động từ đảo chiều) dùng để thay đổi chiều quay của động cơ điện trong điều khiển.
  - Muốn bảo vệ ngắn mạch thường lắp thêm cầu chì.

75

---

---

---

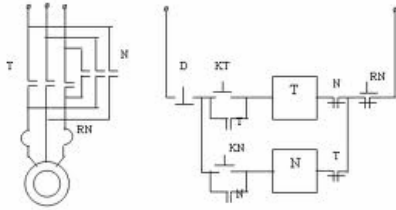
---

---

---

---

• Ví dụ



Hình minh họa: Sơ đồ dùng khởi động từ mở máy và đảo chiều động cơ không đồng bộ lồng sóc.

76

## 5. KHỞI ĐỘNG TỪ

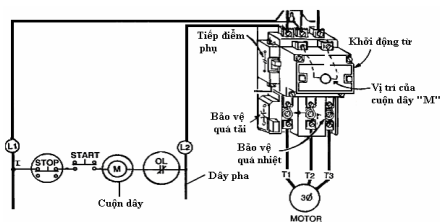
• Cách phân loại khởi động từ :

- Theo điện áp định mức của cuộn dây hút: 36V, 127V, 220V, 380V và 500V.
- Theo kết cấu bảo vệ chống các tác động bởi môi trường xung quanh: hở, bảo vệ, chống bụi, nước, chống nổ.
- Theo khả năng làm biến đổi chiều quay động cơ điện: không đảo chiều và đảo chiều.
- Theo số lượng loại tiếp điểm: thường mở, thường đóng.

77

## 5. KHỞI ĐỘNG TỪ

• Nguyên lý làm việc



78

## 5. KHỞI ĐỘNG TỪ

- Khi nhấn nút **Start**, cuộn dây M được cung cấp điện áp. Khi đó phản ứng sẽ bị hút về lõi thép tĩnh làm đóng các tiếp điểm chính thường mở để cung cấp điện cho động cơ khởi động, đồng thời cũng đóng các tiếp điểm phụ thường mở để duy trì điện áp khi cho cuộn dây khi buông tay khỏi nút ấn khởi động. Các tiếp điểm phụ thường đóng lúc này mở ra. Khi đó động cơ sẽ quay
- Khi nhấn nút **Stop**, cuộn nam châm điện mất điện. Khi đó các tiếp điểm chính và tiếp điểm phụ thường mở sẽ mở ra, còn các tiếp điểm phụ thường đóng sẽ đóng lại. Khi đó động cơ sẽ dừng lại.
- Khi có quá tải động cơ, rolet nhiệt sẽ thao tác làm ngắt mạch điện cuộn dây, do đó cũng ngắt khởi động từ và dừng động cơ điện.

79

---

---

---

---

---

---

---

## Bài tập

- Thiết kế mạch điện có yêu cầu như sau: (mạch động lực và mạch điều khiển)
- 1.
  - Nhấn Start: động cơ chạy
  - Nhấn Stop: động cơ dừng
  - Có bảo vệ quá tải
- 2.
  - Nhấn S1: động cơ chạy thuận
  - Nhấn S2: động cơ chạy nghịch
  - Nhấn Stop: động cơ dừng
  - Có bảo vệ quá tải

80

---

---

---

---

---

---

---

Xin chân thành cảm ơn!



---

---

---

---

---

---

---