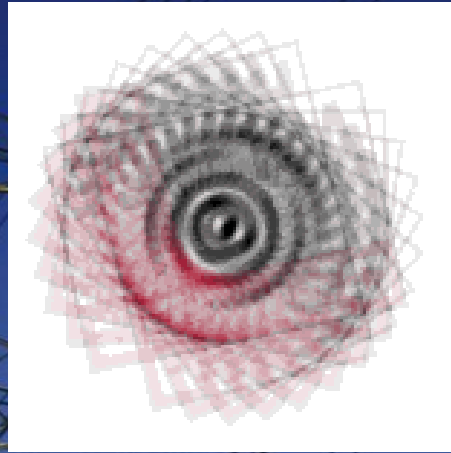


# Điện công nghiệp – khí cụ điện hạ áp



**KHÍ CỤ ĐIỆN HẠ ÁP**  
dùng trong dân dụng và công nghiệp

# *Nội dung chương - khí cụ điện hạ áp*

1. Phân loại khí cụ điện
2. Tìm hiểu sự phát sinh hồ quang và sự phát nóng trong khí cụ điện
3. Tìm hiểu một số khí cụ điện hạ áp thông dụng
  - ❖ Tìm hiểu cấu tạo
  - ❖ Tìm hiểu nguyên lý hoạt động
  - ❖ Các đặc tính quan trọng
  - ❖ Công dụng của khí cụ điện
4. Tài liệu tham khảo



# *Phân loại khí cụ điện hạ áp*

- ❖ Khí cụ điện dùng để đóng, cắt lưới điện như cầu dao, công tắc (switch), aptômat, máy cắt dòng tự động (circuit breaker), RCCB, ...
- ❖ Khí cụ điện dùng để mở máy, điều chỉnh tốc độ, điều chỉnh điện áp và dòng điện như rơle (relay, relays), công tắc tơ, khởi động từ, điện trở, biến trở,
- ❖ Khí cụ điện dùng để duy trì thông số điện hoặc các thông số khác ở giá trị không đổi như ổn áp, ổn dòng, ổn tần số, ổn tốc, ổn nhiệt,



# Phát sinh hồ quang và sự phát nóng trong khí cụ điện

❖ Phóng điện hồ quang chỉ xảy ra khi các dòng điện có trị số lớn ( $> 0,5A$ )



❖ Dòng điện chạy trong vật dẫn làm cho khí cụ điện nóng lên.

# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Cầu dao

- 📖 Tìm hiểu cấu tạo
- 📖 Tìm hiểu nguyên lý hoạt động
- 📖 Các đặc tính quan trọng

## ❖ Áptômát (cầu dao tự động, CB)

- 📖 Tìm hiểu cấu tạo
- 📖 Tìm hiểu nguyên lý hoạt động
- 📖 Các đặc tính quan trọng

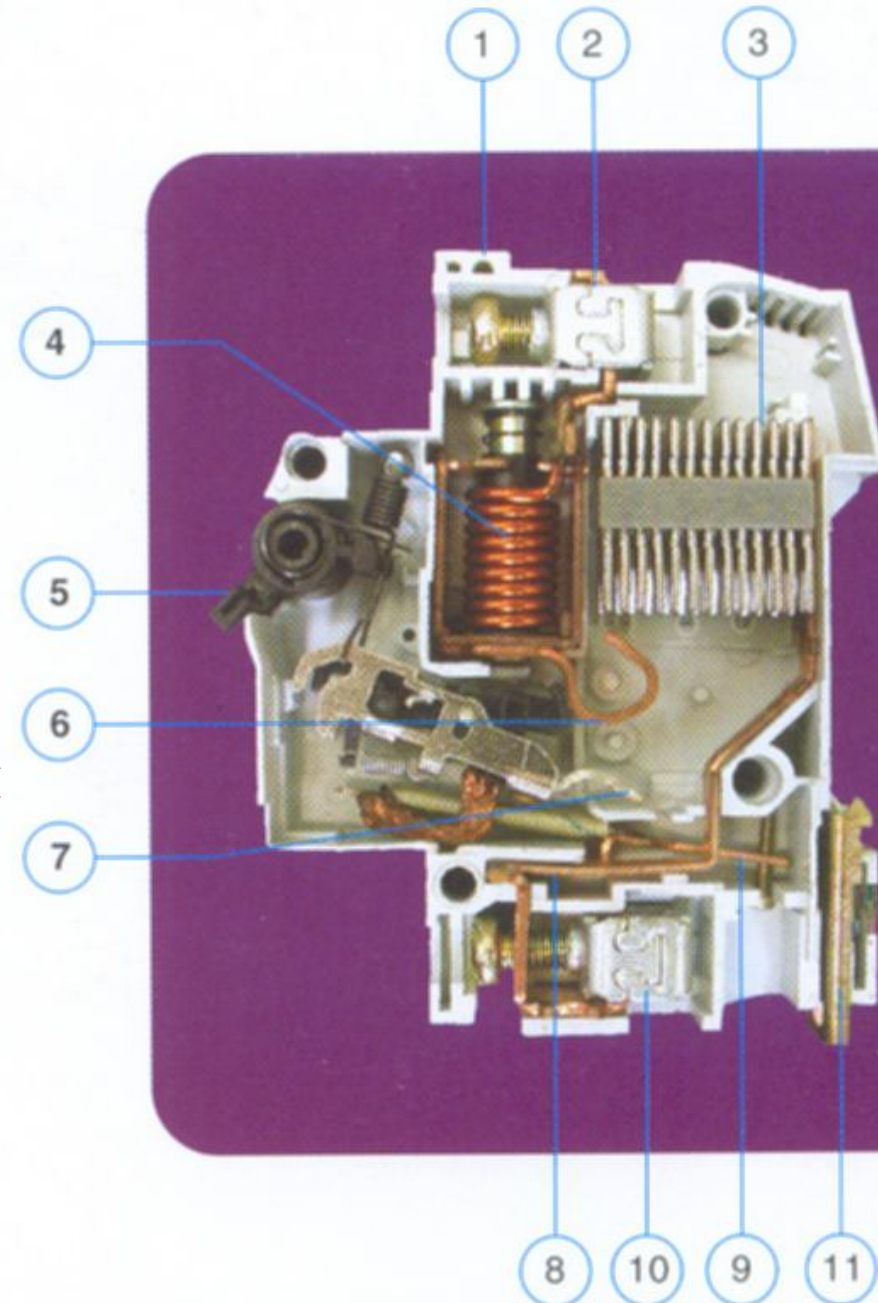


# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Cấu tạo của aptômat

### KẾT CẤU

1. Vỏ cầu dao:
2. Ngõ vào dây điện (phần trên)
3. Buồng dập hồ quang
4. Cuộn dây nam châm điện
5. Cần gạt
6. Tiếp điểm cố định
7. Tiếp điểm di động
8. Thanh dẫn hồ quang
9. Thanh lưỡng kim
10. Ngõ vào dây điện (phần dưới)
11. Kẹp thanh ray (dùng để gài cầu dao lên thanh ray)



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Nguyên lý hoạt động

### Cơ cấu ngắt từ

Cuộn từ với lõi tác động bảo đảm ngắt mạch ngay lập tức khi có dòng ngắn mạch xảy ra. Theo tiêu chuẩn IEC 898, dựa trên dòng ngắt tức thì của MCB, đặc tính ngắt của MCB được phân ra làm 3 loại khác nhau: B,C,D

|   | Dòng thử | Dòng ngắt     | Ứng dụng   |
|---|----------|---------------|--|
| B | 3 In     | $t \geq 0.1s$ | Chỉ dùng cho tải mang tính thuần trở như: Lò điện, máy nước nóng, bếp điện...        |
|   | 5 In     | $t \leq 0.1s$ |  |
| C | 5 In     | $t \geq 0.1s$ | Những tải thường dùng như: Đèn, ổ cắm nguồn, động cơ điện loại nhỏ.                  |
|   | 10 In    | $t \leq 0.1s$ |  |
| D | 10 In    | $t \geq 0.1s$ | Kiểm soát và bảo vệ các mạch điện có dòng điện khởi động lớn (động cơ điện loại lớn) |
|   | 20 In    | $t \leq 0.1s$ |  |

### Cơ cấu ngắt nhiệt

Cơ cấu ngắt được tác động bởi thanh lưỡng kim nhiệt sẽ ngắt mạch khi xảy ra trường hợp quá tải. Tiêu chuẩn đưa ra dãy thời gian ngắt của MCB tương ứng với giá trị tiêu biểu của dòng quá tải.

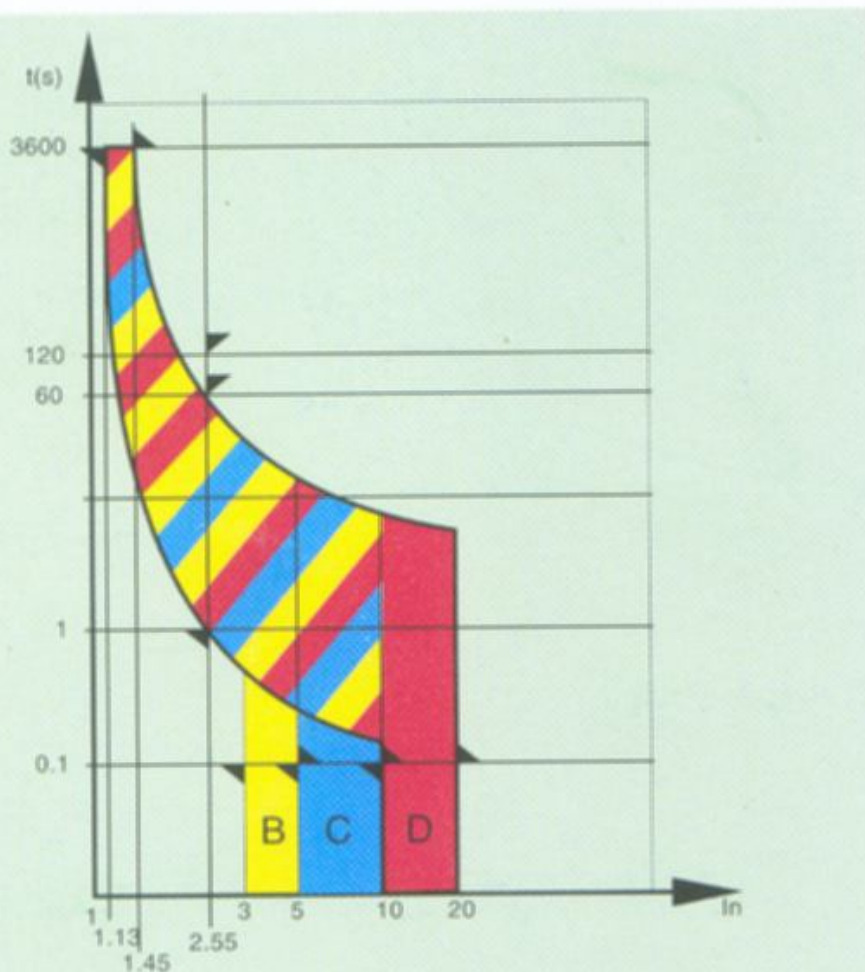
Nhiệt độ môi trường đối chiếu là 30°C

| Dòng kiểm tra | Thời gian ngắt   |
|---------------|--|
| 1.13 In       | $t \geq 1h$ ( $I_n \leq 63A$ )<br>$t \geq 2h$ ( $I_n > 63A$ )        |
| 1.45 In       | $t < 1h$ ( $I_n \leq 63A$ )<br>$t < 2h$ ( $I_n > 63A$ )              |
| 2.55 In       | $1s < t < 60s$ ( $I_n \leq 32A$ )<br>$1s < t < 120s$ ( $I_n > 32A$ ) |

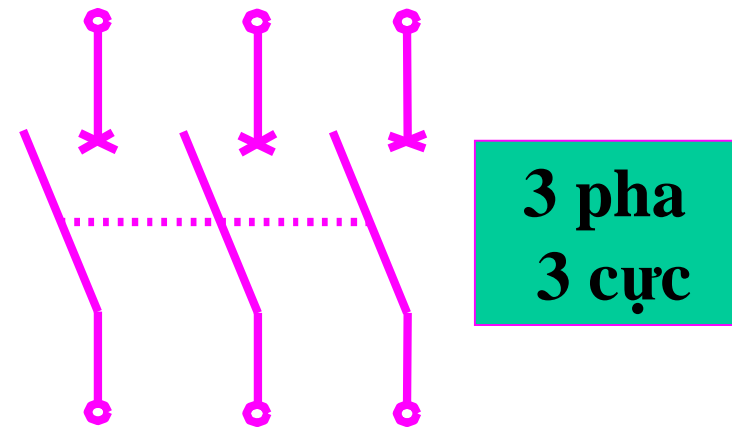
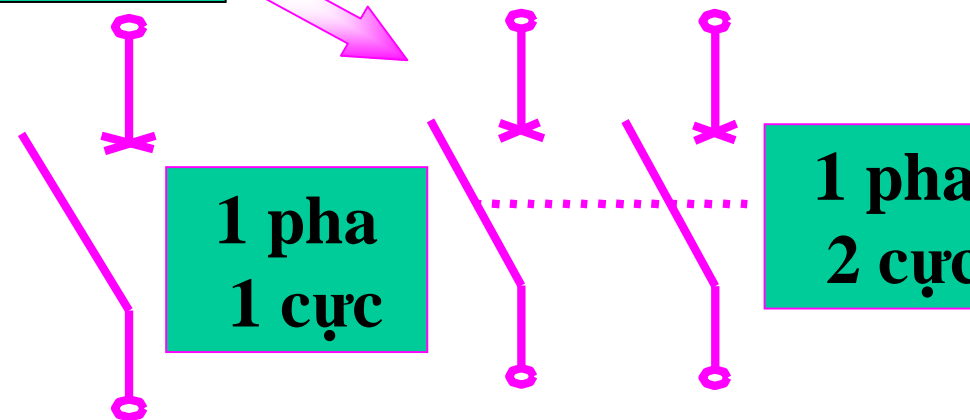
# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Đặc tính thời gian và kí hiệu tiếp điểm trên bản vẽ

Đường cong đặc tính ngắt của MCB



Kí hiệu





# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Áptomát chống giật



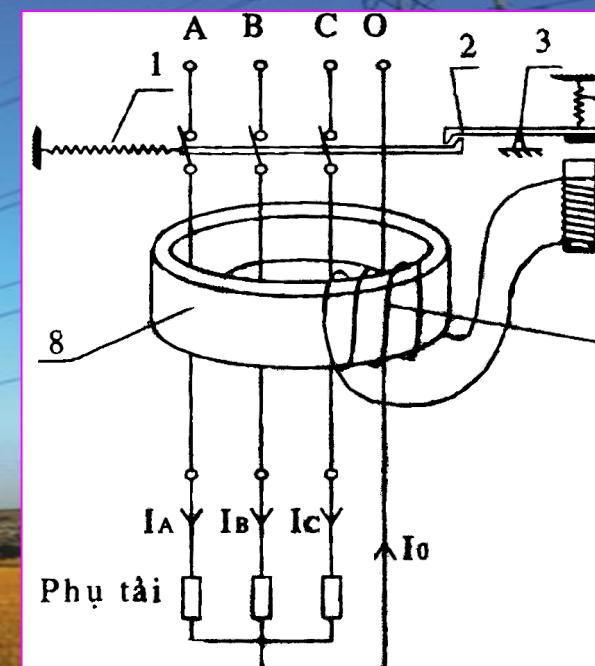
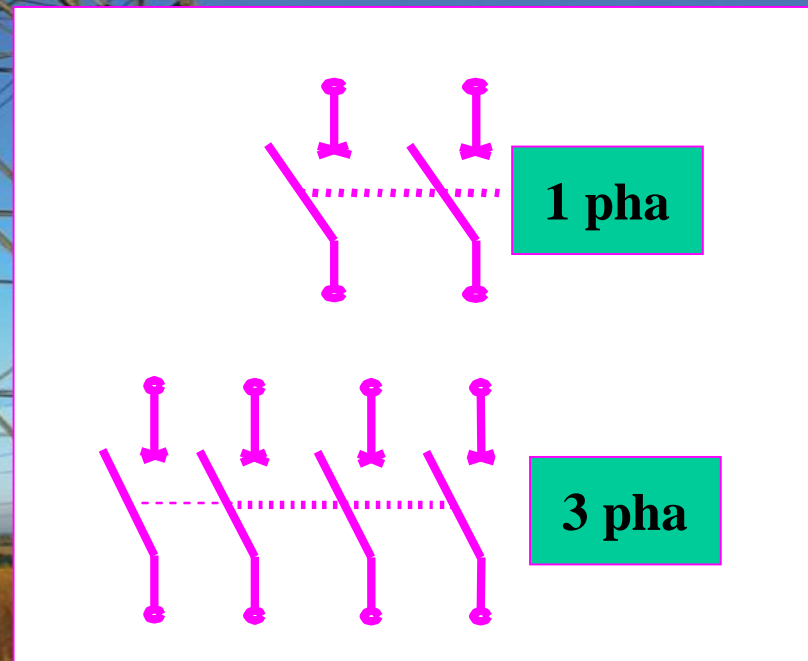
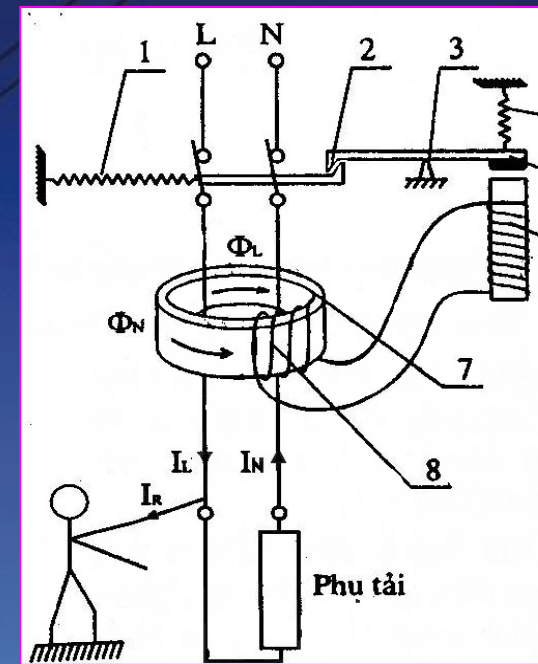
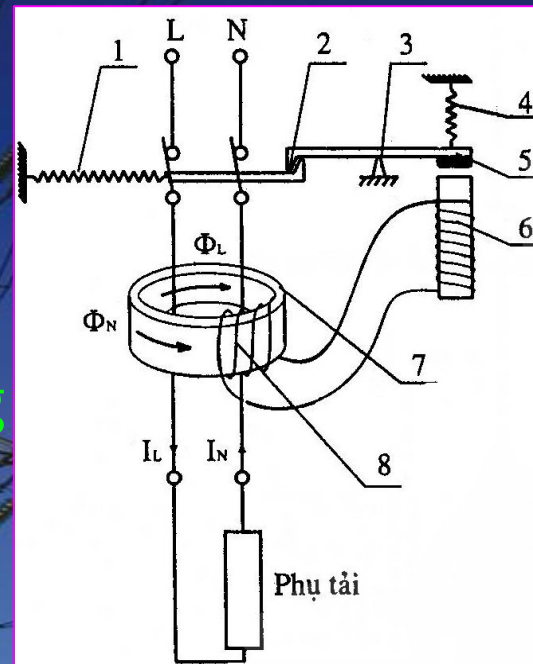
Tìm hiểu cấu tạo



Tìm hiểu nguyên lý hoạt động



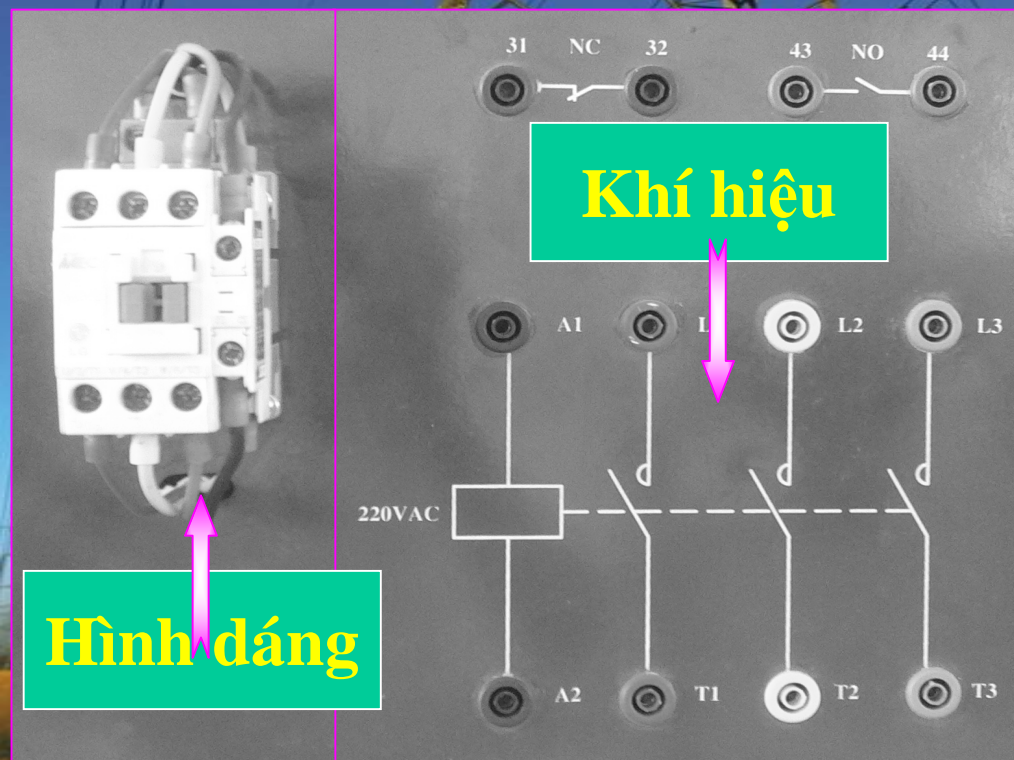
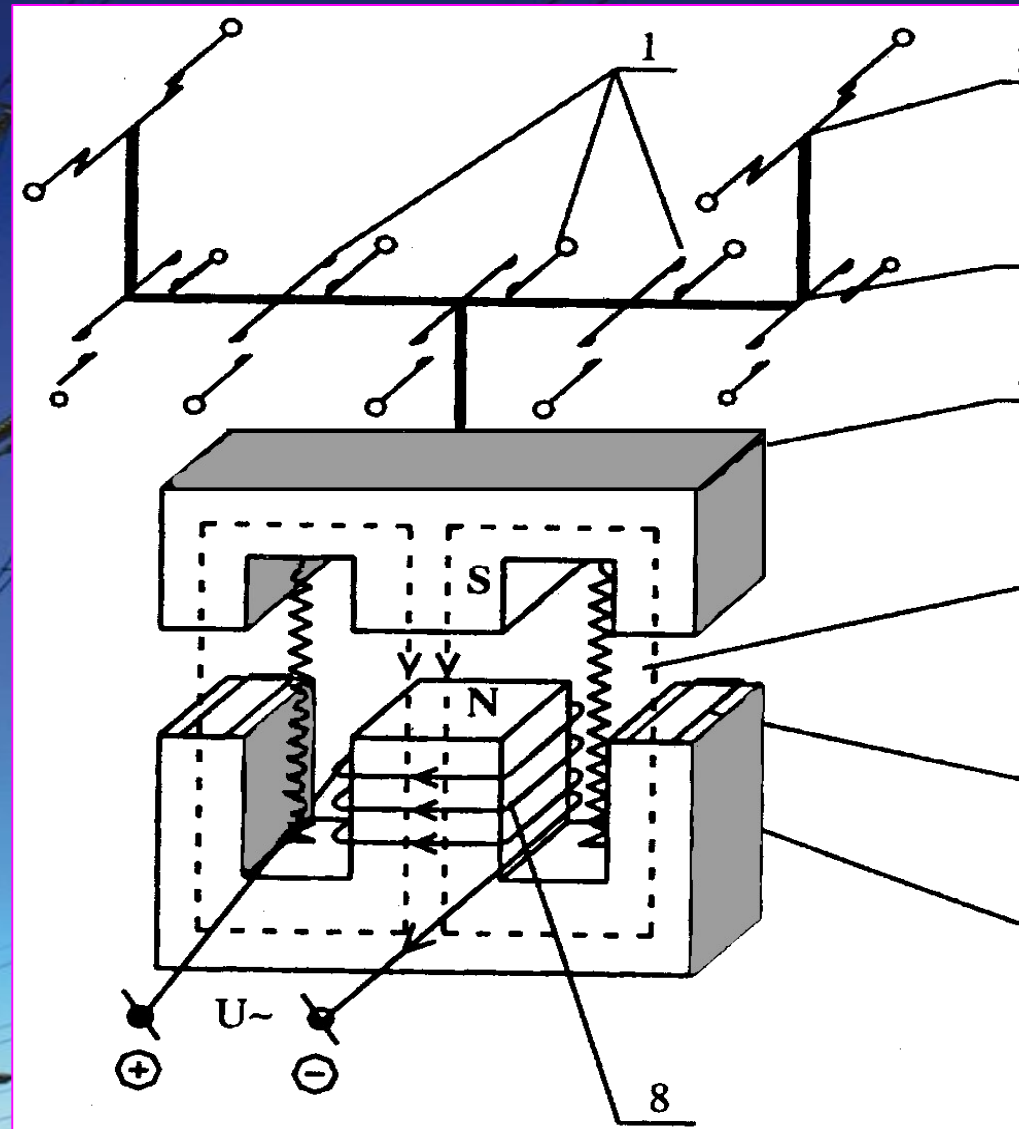
Các đặc tính quan trọng



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Công tắc tơ

- 📖 Tìm hiểu cấu tạo
- 📖 Tìm hiểu nguyên lý hoạt động
- 📖 Các đặc tính quan trọng



Khí hiệu

Hình dáng

# Thiết bị điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Rơ le nhiệt



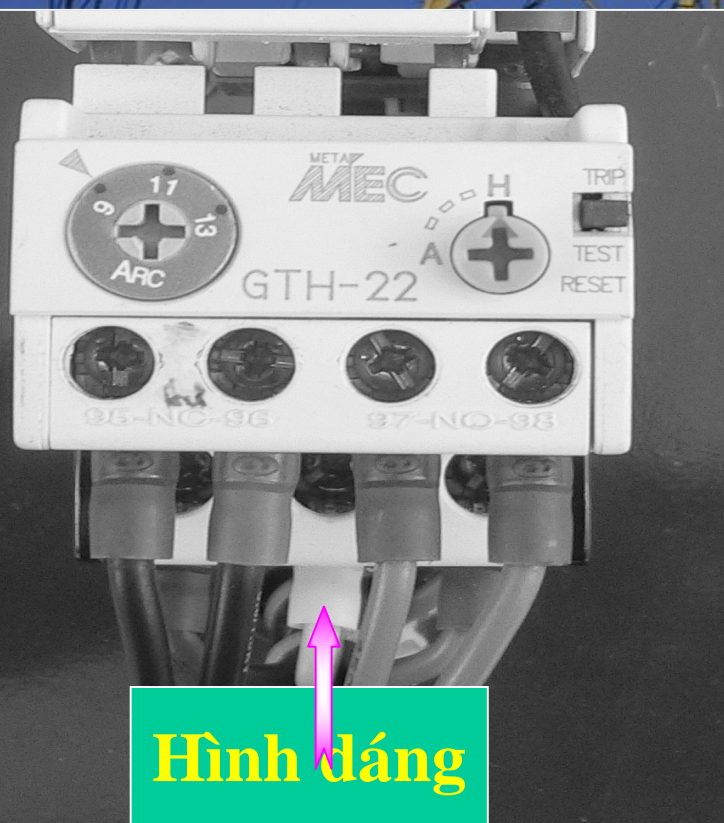
Tìm hiểu cấu tạo



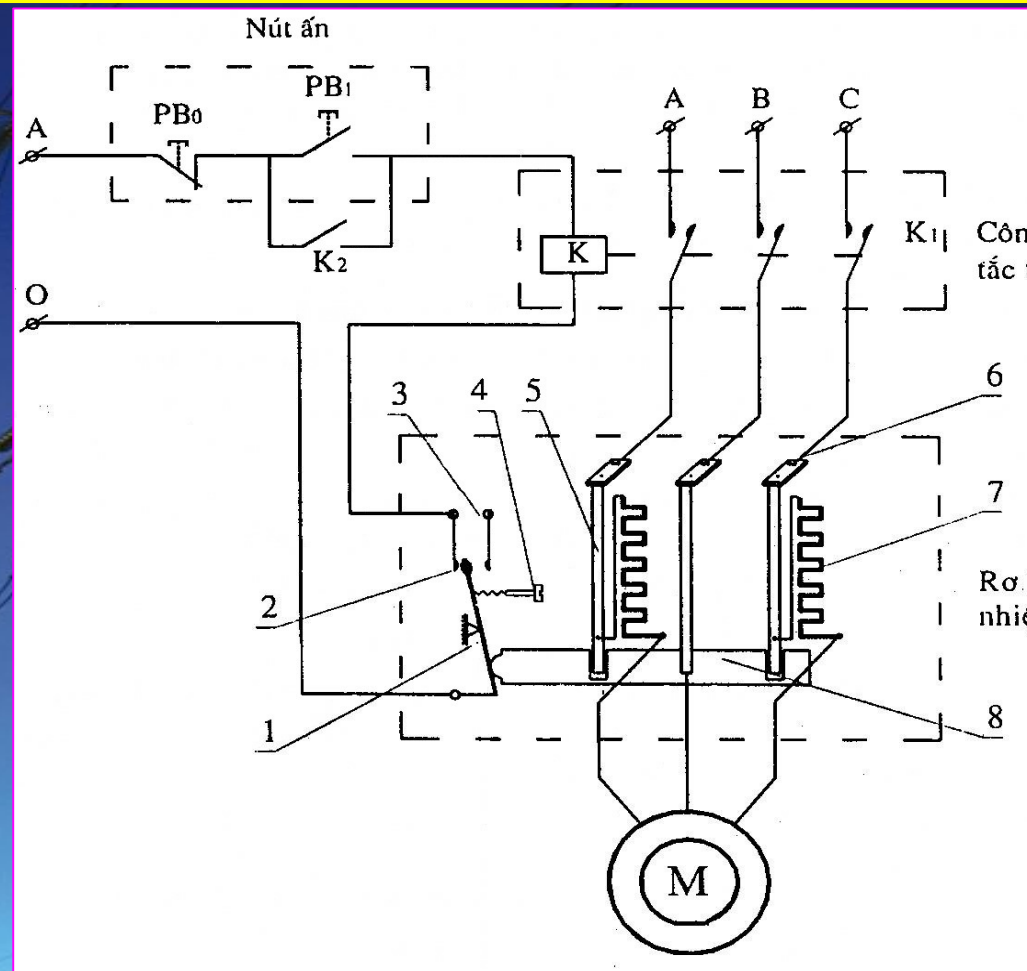
Tìm hiểu nguyên lý hoạt động



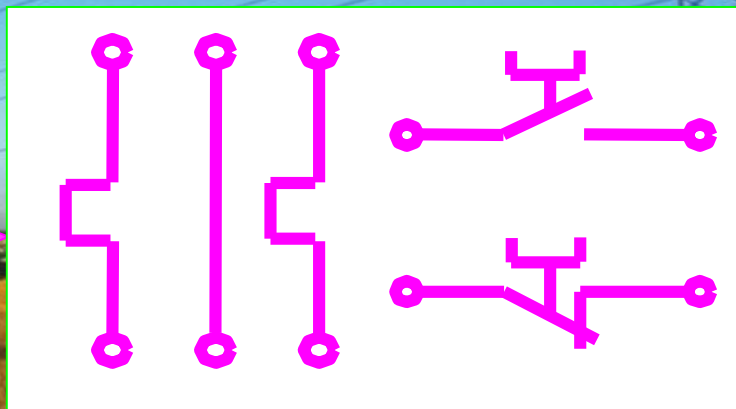
Các đặc tính quan trọng



Hình dáng



Khí hiệu



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Rơ le thời gian điện tử



Tìm hiểu cấu tạo

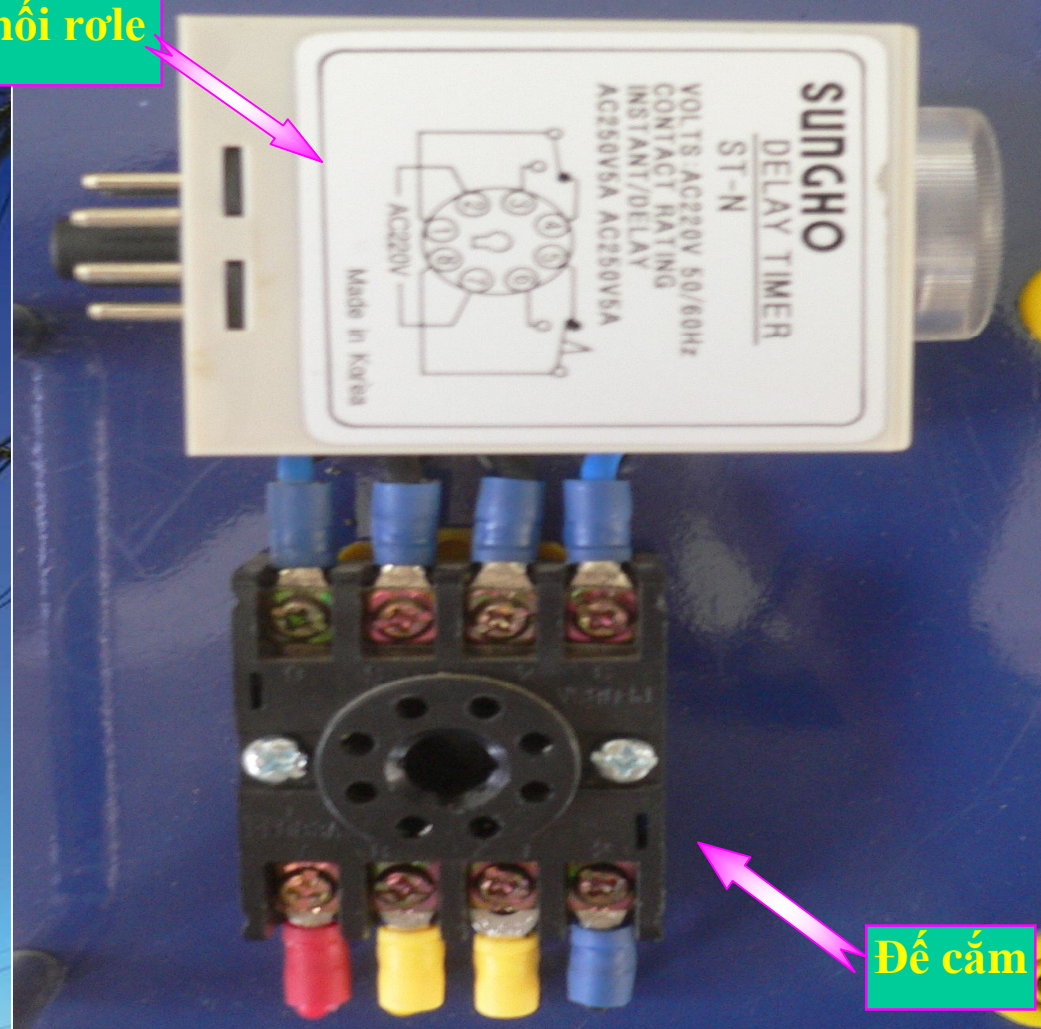


Tìm hiểu nguyên lý hoạt động

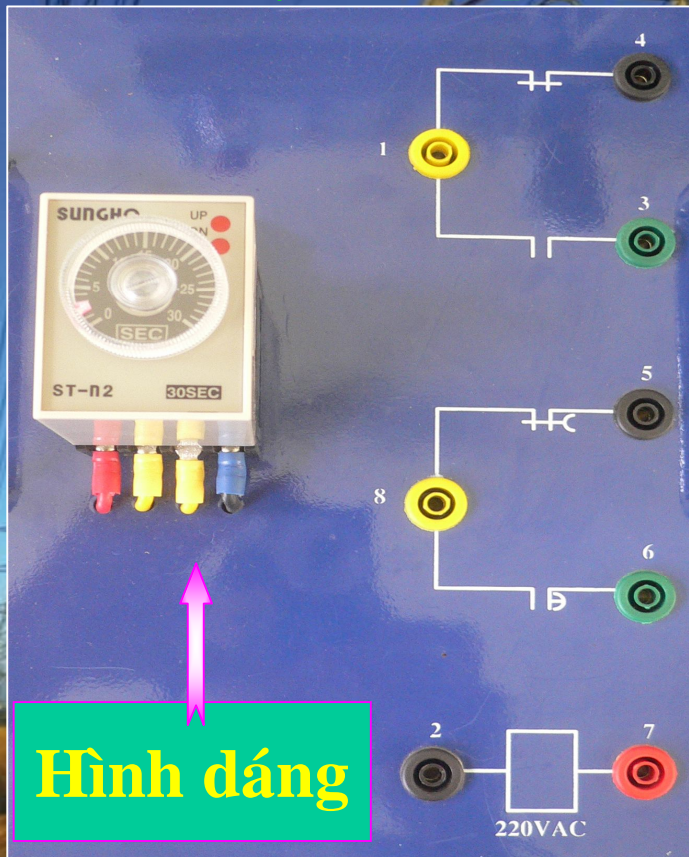


Các đặc tính quan trọng

Khôi role



Để cắm

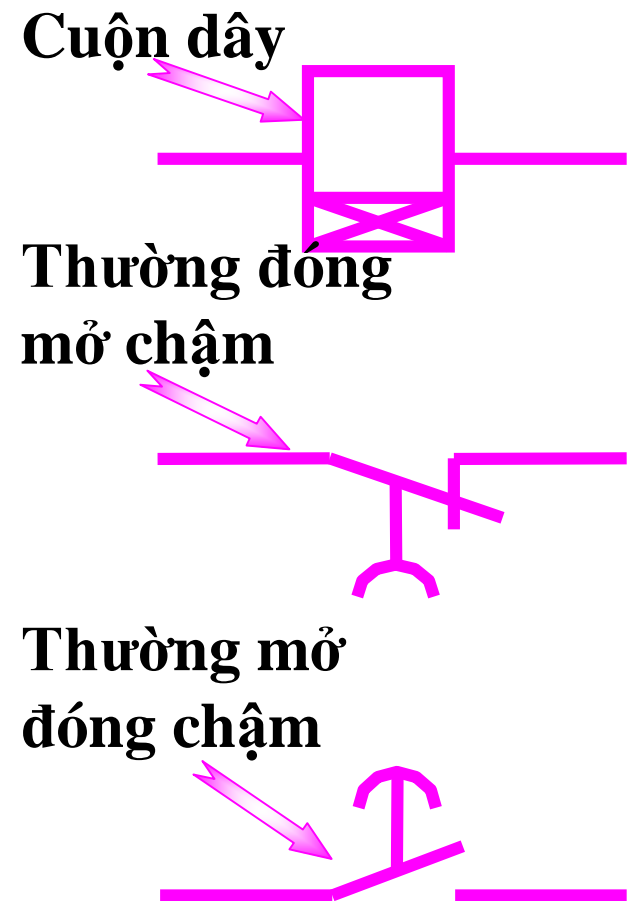
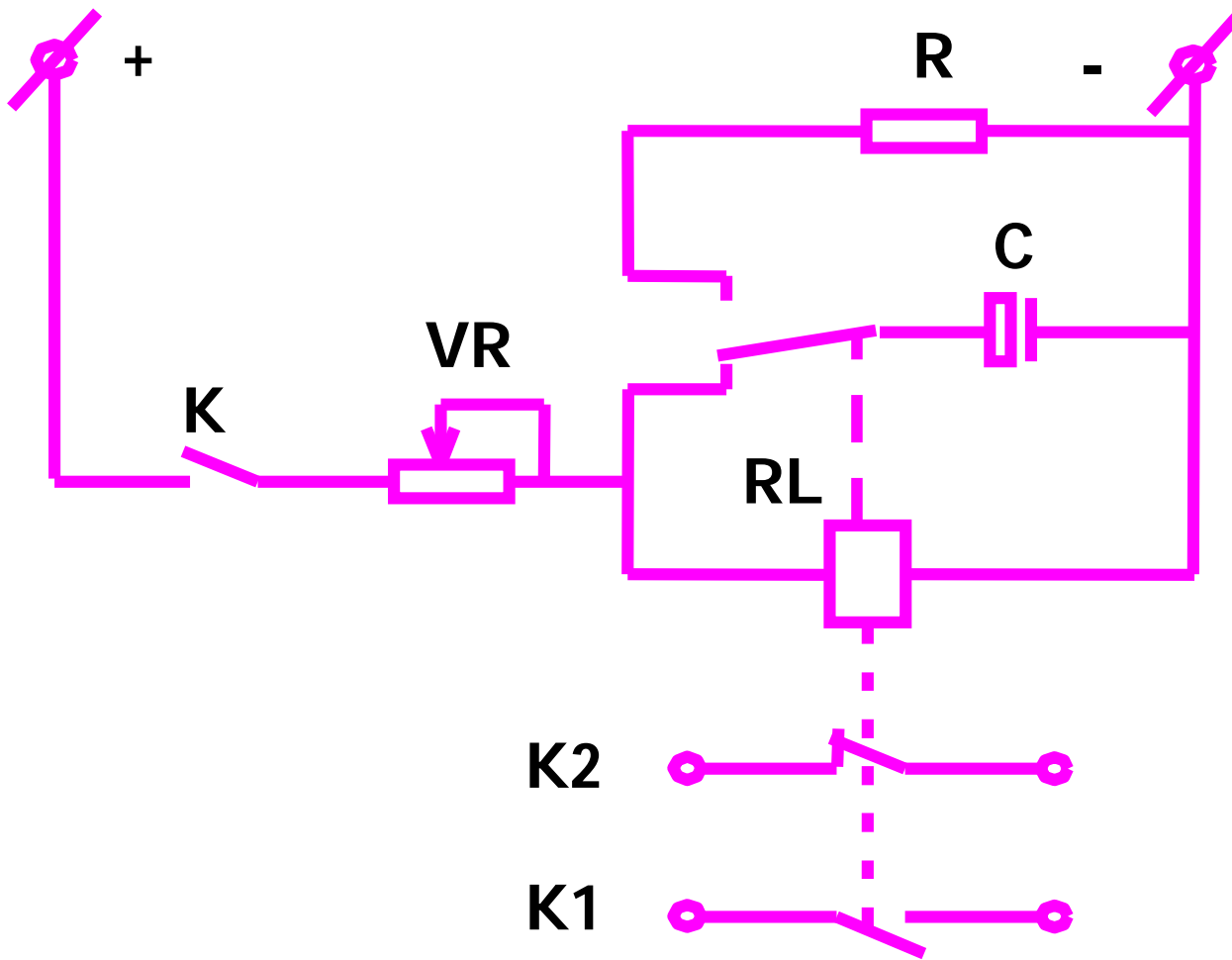


Hình dáng

# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

📖 Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của rơ le thời gian điện tử ONDELAY

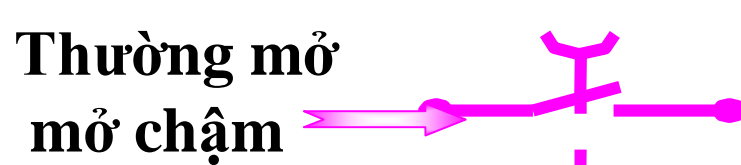
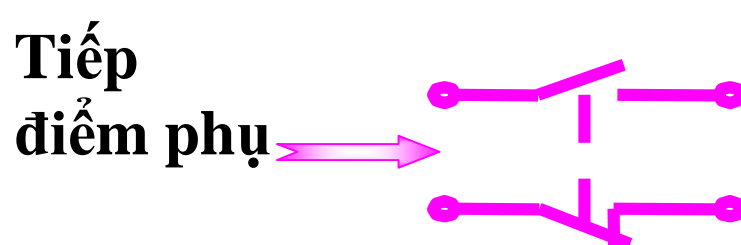
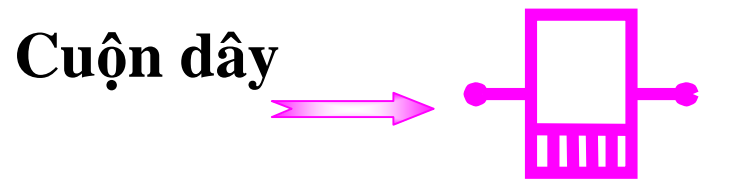
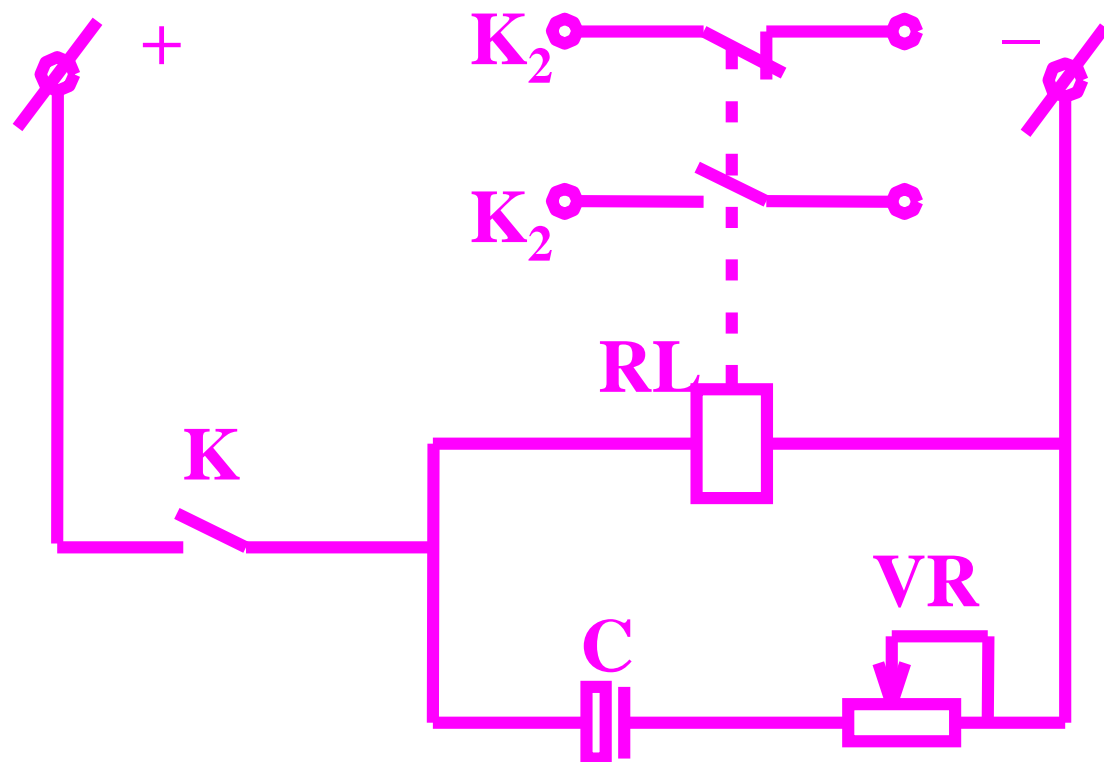
📖 Khí hiệu hệ thống tiếp điểm trên bản vẽ



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

📖 Tìm hiểu nguyên lý hoạt động của rơ le thời gian điện tử OFFDELAY

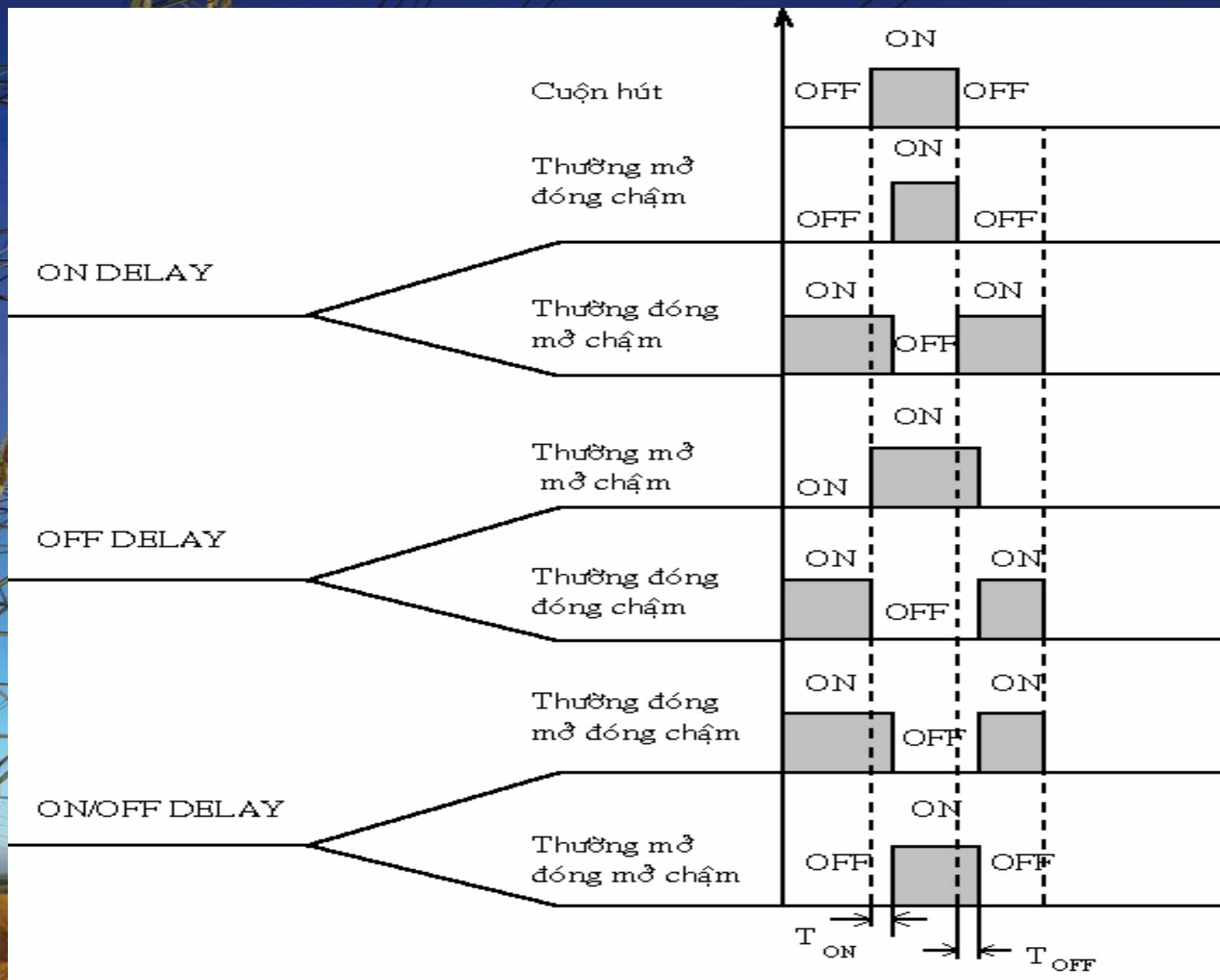
📖 Khí hiệu hệ thống tiếp điểm trên bản vẽ



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp



Đặc tính  
thời gian  
của rơle  
thời gian  
điện tử



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Rờ le tốc độ



Tìm hiểu cấu tạo



Tìm hiểu nguyên lý hoạt động



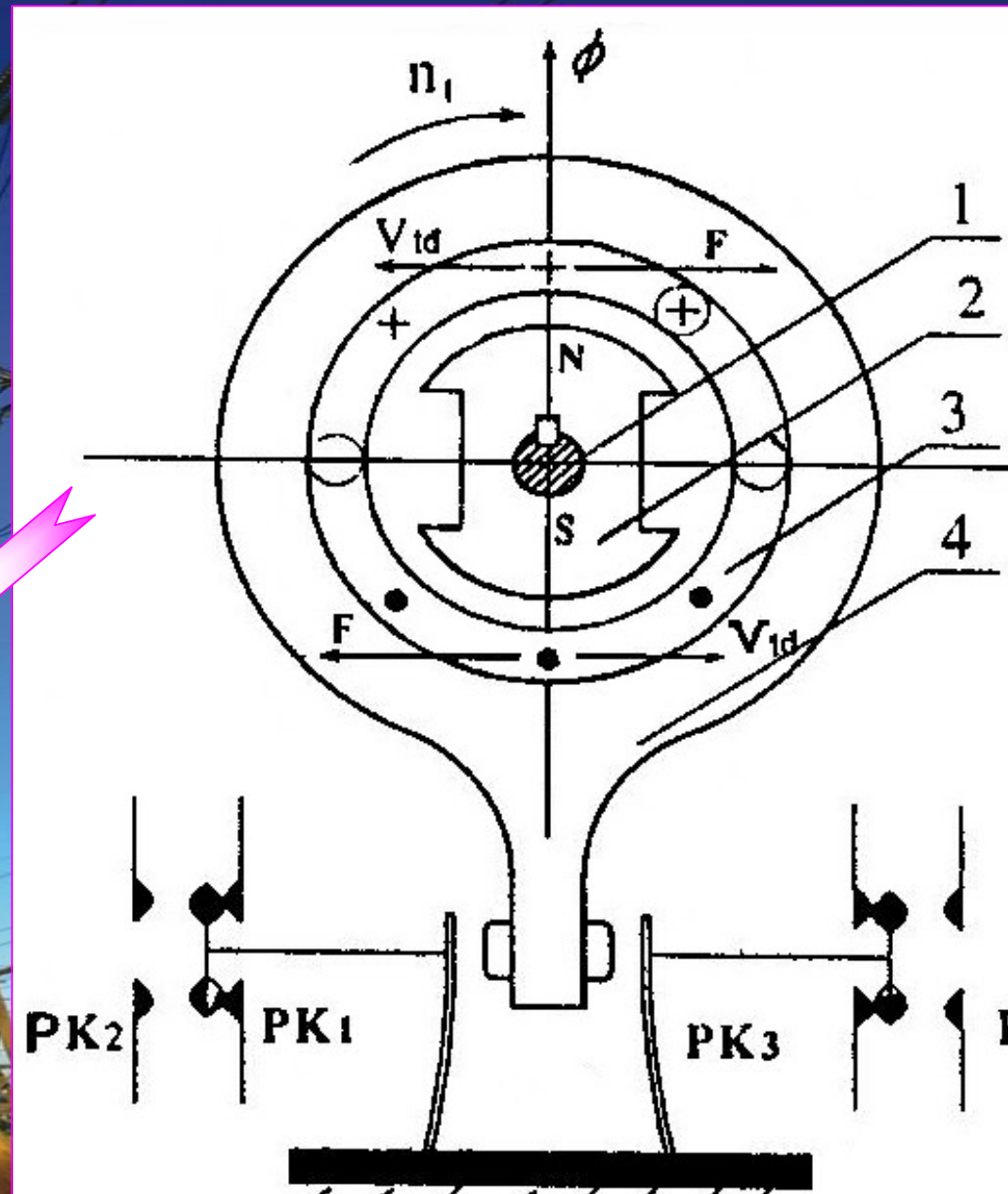
Các đặc tính quan trọng

(1) - trục quay (roto)

(2) - nam châm vĩnh cửu

(3) - stato

(4) - cần tác động

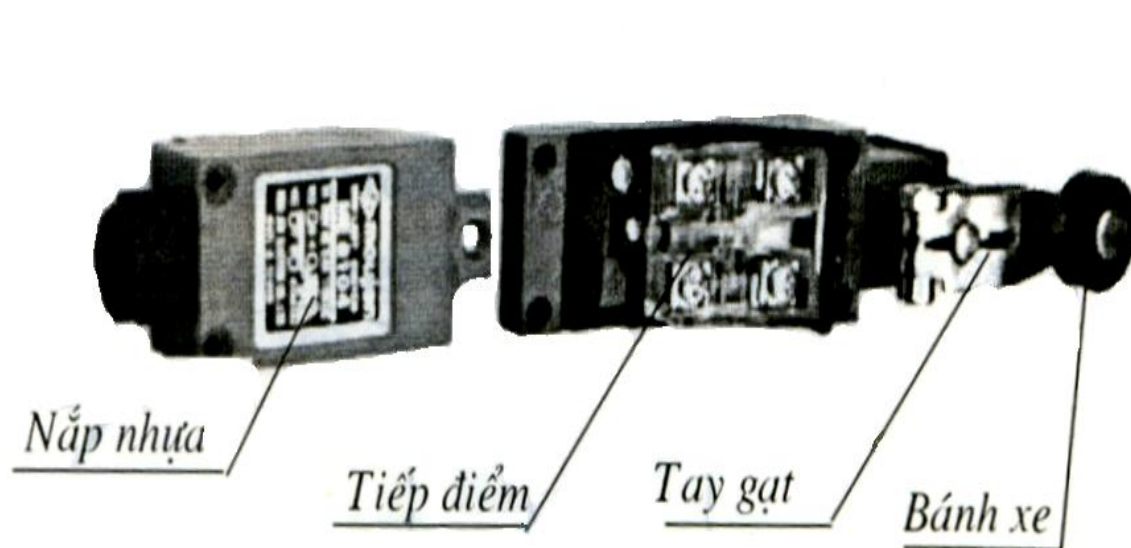




# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Công tắc chuyển mạch

📖 Là loại khí cụ điện đóng, ngắt nhờ ngoại lực (có thể bằng tay hoặc điều khiển qua một cơ cấu nào đó...). Bao gồm; Công tắc gạt, Công tắc hành trình, Công tắc xoay, Công tắc ấn, Công tắc ấn – xoay (nút dừng khẩn cấp), Công tắc tắc có khoá (khóa điện), ...



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Nút ấn



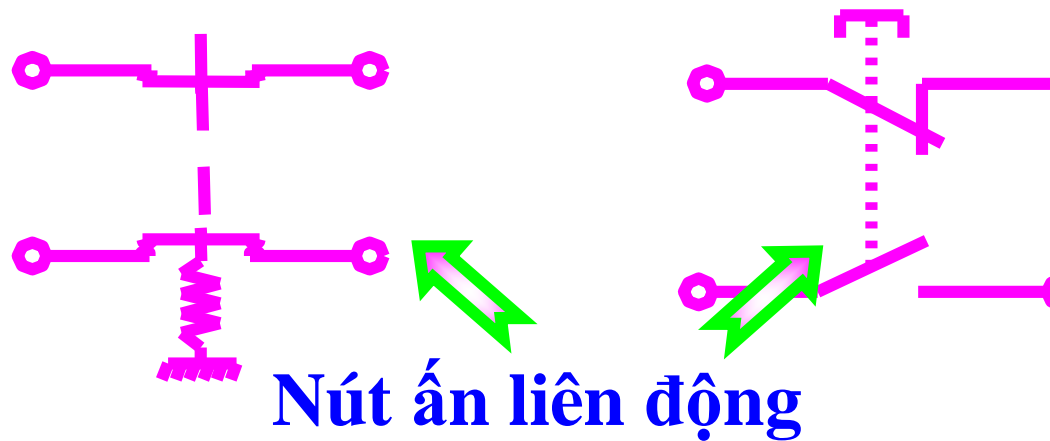
Tìm hiểu cấu tạo



Tìm hiểu nguyên lý hoạt động



Các đặc tính quan trọng



# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

## ❖ Cầu chì



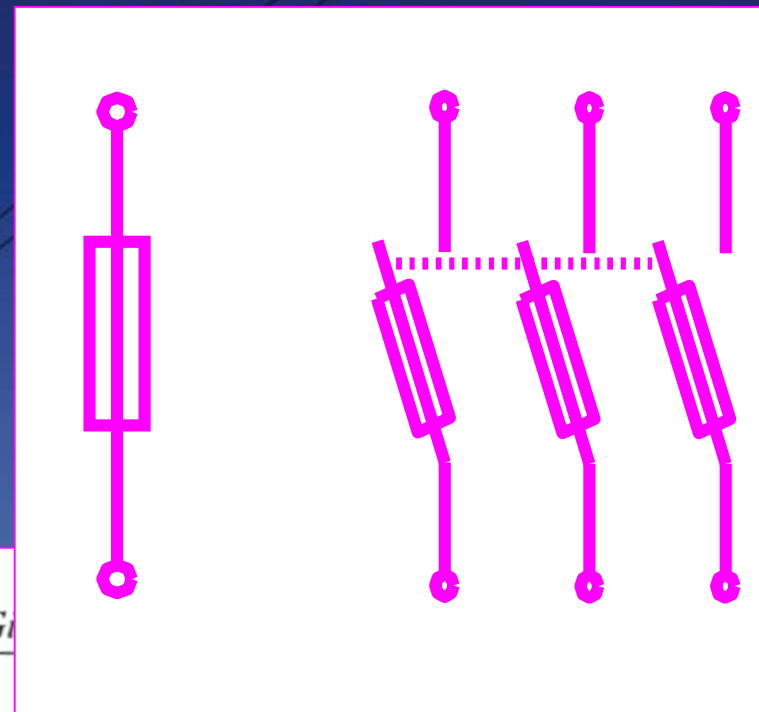
Tìm hiểu cấu tạo



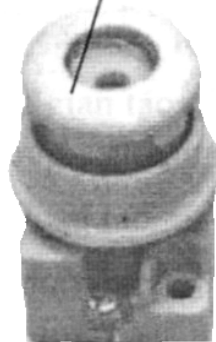
Tìm hiểu nguyên lý hoạt động



Các đặc tính quan trọng



Núm xoay

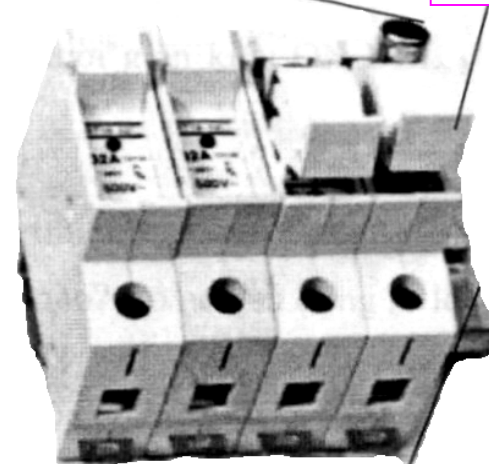


Ruột chì



Cực tiếp điện

Đế nhựa



Thanh cài

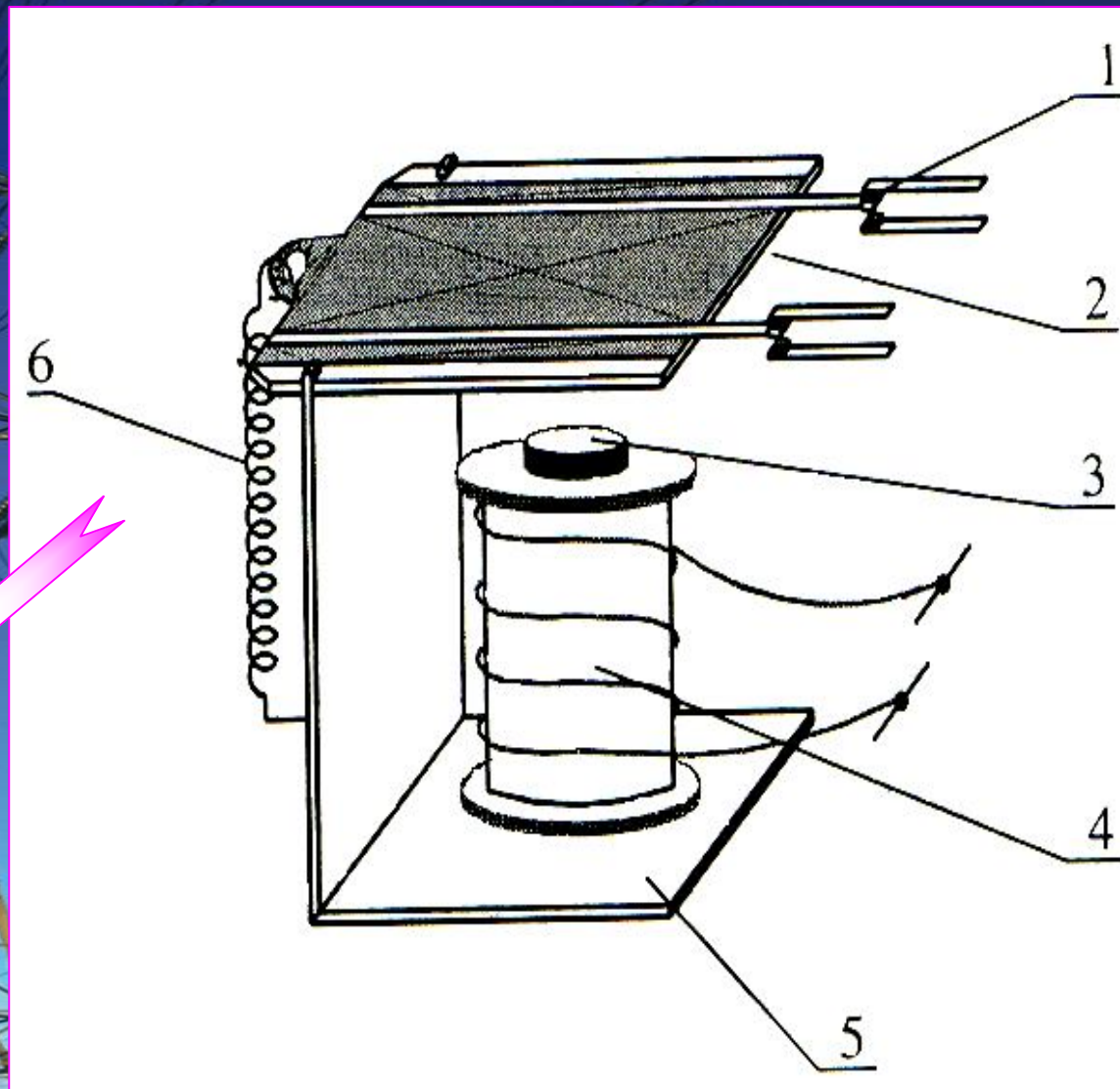


# Khí cụ điện hạ áp dùng trong dân dụng và công nghiệp

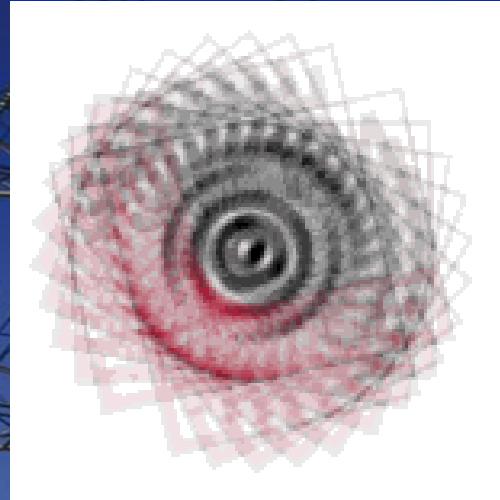
## ❖ Công tắc hành trình

## ❖ Rơ le trung gian (rơ le điện từ)

1. Tiếp điểm
2. Lá thép động
3. Lõi thép tĩnh
4. Cuộn hút
5. Đế gắn
6. Lò xo



# Tài liệu tham khảo



- <http://www.e-automation.com.vn>
- <http://www.cadivi-vn.com>
- Khí cụ điện hạ áp - Nguyễn Xuân Phú, ... - NXB KH&KT

**Thank For Your Attention !**