

Bài 6.**NHỮNG PHẦN TỬ CƠ BẢN DÙNG TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN - KHÍ NÉN**

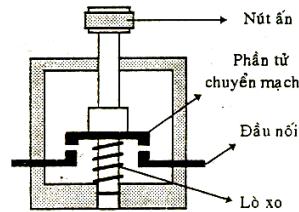
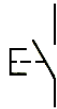
Mục tiêu: Sinh viên phân biệt các ký hiệu thường dùng và trình bày được nguyên lý hoạt động của các phần tử cơ bản trong hệ thống điều khiển bằng điện - khí nén.

I/ NÚT NHẤN

Nút nhấn thường được dùng để đóng hay mở một mạch điện – Ví dụ như cung cấp điện cho van điện từ. Nó gồm hai loại.

1/ Nút nhấn thường mở

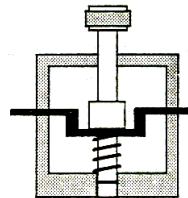
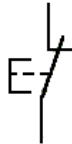
Ký hiệu:



Ở trạng thái không tác động, mạch không được nối. Khi nút nhấn bị tác động mạch sẽ được đóng lại và khi thôi tác động do sự đàn hồi của lò xo mạch sẽ tự ngắt.

2/ Nút nhấn thường đóng

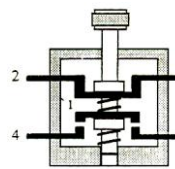
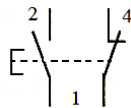
Ký hiệu:



Ở trạng thái không tác động, mạch sẽ được nối. Khi nút nhấn bị tác động mạch sẽ được ngắt và khi thôi tác động do sự đàn hồi của lò xo mạch sẽ tự ngắt.

3/ Nút chuyển mạch

Ký hiệu:



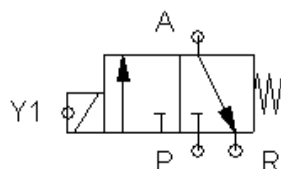
Khi tác động thì mạch thường mở sẽ chuyển sang thường đóng và mạch thường đóng sẽ chuyển sang thường mở.

II/ VAN ĐIỆN TỪ

Một cuộn dây khi được tác động bởi một dòng điện thì trong cuộn dây đó sẽ sinh ra một dòng điện cảm ứng, từ trường được sinh ra trong ống dây và sẽ tạo ra một lực từ trường, lực từ trường này sẽ làm di chuyển lõi sắt đặt bên trong cuộn dây.

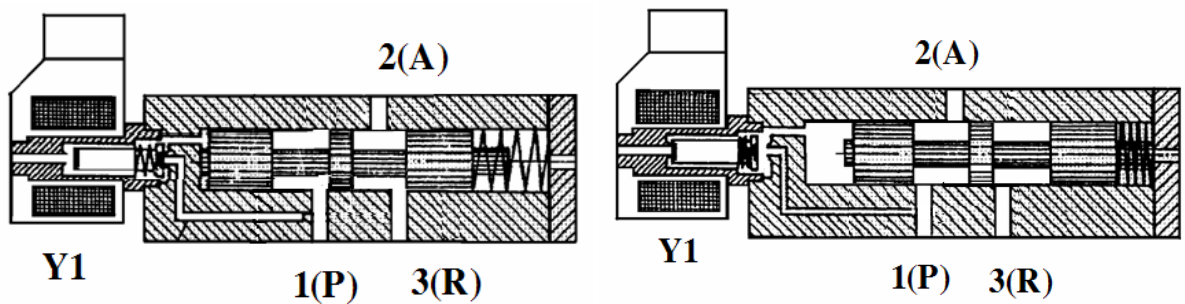
1/ Van điện từ 3/2 không duy trì

Kí hiệu:



Nguyên lý hoạt động:

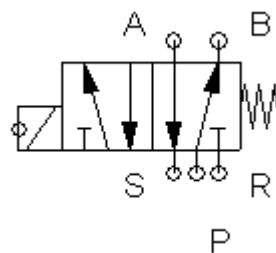
Van điện từ 3/2 không duy trì (một đầu có cuộn dây và một đầu có lò xo) khi ở trạng thái không tác động lò xo sẽ đẩy piston sang trái để đóng cửa không cho nguồn khí nén từ cửa P sang cửa A, đồng thời nó sẽ thông cửa A sang R. Khi tác động (cuộn dây có điện) sẽ tạo ra một lực điện từ hút lõi sắt có đệm làm kín. Lúc này piston sẽ dịch chuyển sang phải làm nối cửa P với cửa A và đóng cửa R. Khi ngừng cấp điện cho cuộn dây, lò xo đẩy piston trở về vị trí ban đầu, nguồn bị chặn lại



Hình 6.1 Van điện từ 3/2 không duy trì

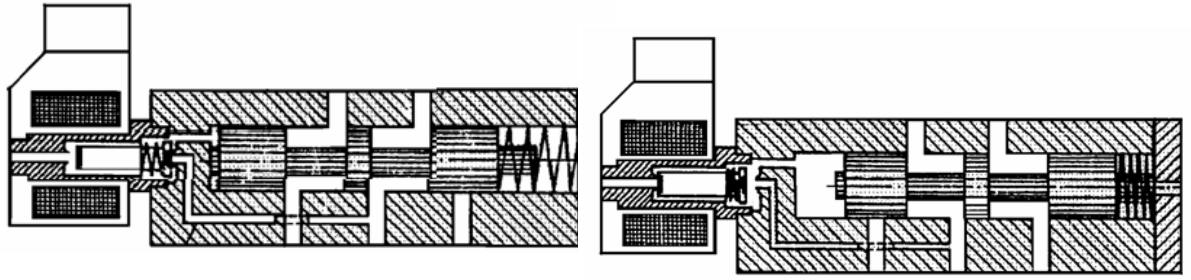
Ứng dụng:

- Tạo ra tín hiệu điện cho tín hiệu khí nén
- Điều khiển xylanh tác động một phía
- Điều khiển động cơ khí nén
- Điều khiển van đảo chiều

2/ Van điện từ 5/2 không duy trì**Ký hiệu:****Nguyên lý hoạt động:**

Van điện từ 5/2 không duy trì (một đầu cuộn dây, một đầu lò xo) làm việc theo nguyên lý sau:

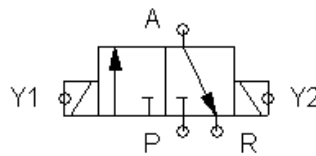
Khởi đầu do cuộn dây không có điện, nên piston được đẩy sang trái bởi lò xo, nên cửa P sẽ nối với cửa B. Khi cuộn dây có điện (khi bị tác động) lõi sắt phía cuộn dây sẽ bị hút sang trái và thông cửa P với cửa A. Khi cuộn dây mất điện (thôi tác dụng), lõi sắt phía cuộn dây sẽ di chuyển sang phải che kín đường tác dụng của dòng áp suất từ cửa P, lúc bấy giờ piston sẽ tự di chuyển sang trái để cửa P nối với cửa B do sự đàn hồi của lò xo.



Hình 6.2 Van điện từ 5/2 không duy trì

3/ Van điện từ 3/2 duy trì

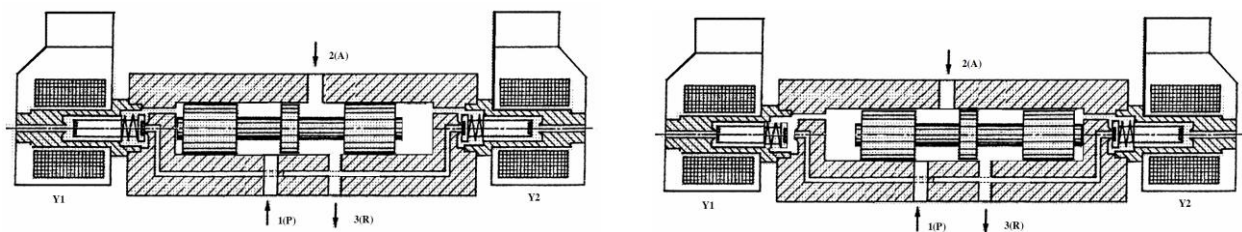
Ký hiệu



Nguyên lý hoạt động

Hai đầu của van điện từ 3/2 duy trì có 2 cuộn dây Y1 và Y2. Ở trạng thái ban đầu nguồn từ cửa P sẽ bị chặn lại bởi ký hiệu chữ T. Khi cuộn dây Y1 có điện sẽ sinh ra một lực điện từ hút lõi sắt ở cuộn dây Y1, có một đường khí nén từ cửa P sẽ đẩy piston sang phải, làm cho nguồn từ cửa P nối với cửa A. Khi cuộn dây Y1 mất điện, piston vẫn giữ nguyên vị trí cũ (duy trì), cho đến khi cuộn dây Y2 được cấp tín hiệu (có điện), lúc này piston sẽ được đẩy sang trái và cửa P sẽ bị chặn lại bởi ký hiệu chữ T.

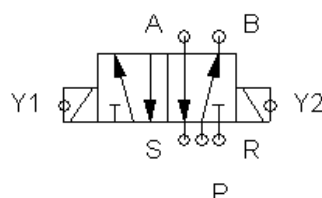
Lưu ý: Vì không có lò xo trả về như van điện từ không duy trì, do đó để xác định vị trí ban đầu của van loại này, người ta qui ước trạng thái ban đầu khi chưa có tín hiệu nào tác động thì vị trí của piston phải ở vị trí ban đầu, nghĩa là cửa P sẽ bị chặn lại bởi ký hiệu chữ T.



Hình 6.3 Van điện từ 3/2 duy trì

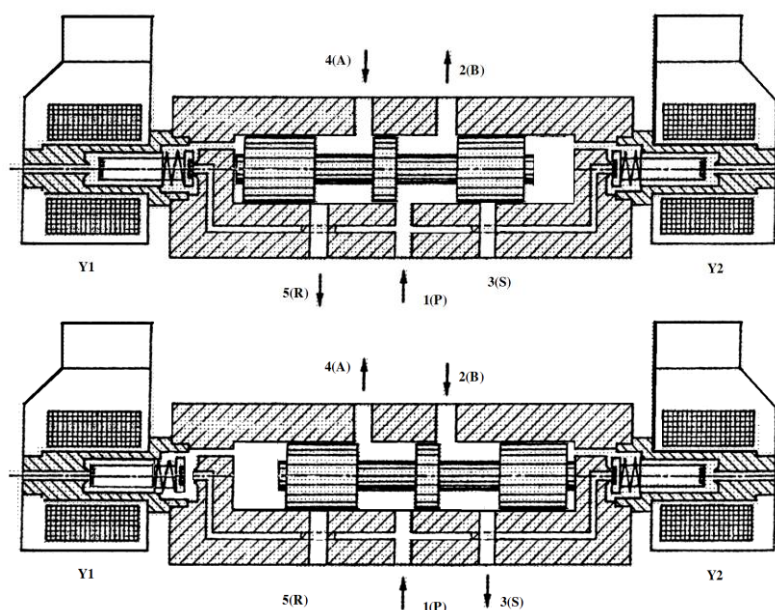
4/ Van điện từ 5/2 duy trì

Ký hiệu



Nguyên lý hoạt động:

Hai đầu của van điện từ 5/2 duy trì có 2 cuộn dây Y1 và Y2. Khi cuộn dây Y1 có điện sẽ sinh ra một lực điện từ hút lõi sắt ở cuộn dây Y1 có một đường khí nén từ cửa P sẽ đẩy piston sang phải, làm cho nguồn từ cửa P nối với cửa A. Khi cuộn dây Y1 mất điện, piston vẫn giữ nguyên vị trí cũ (duy trì), cho đến khi cuộn dây Y2 được cấp tín hiệu (có điện), lúc này piston sẽ được đẩy sang trái và cửa P sẽ nối với cửa B.



Hình 6.4 Van điện từ 5/2 duy trì

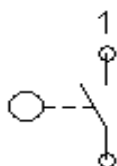
Lưu ý

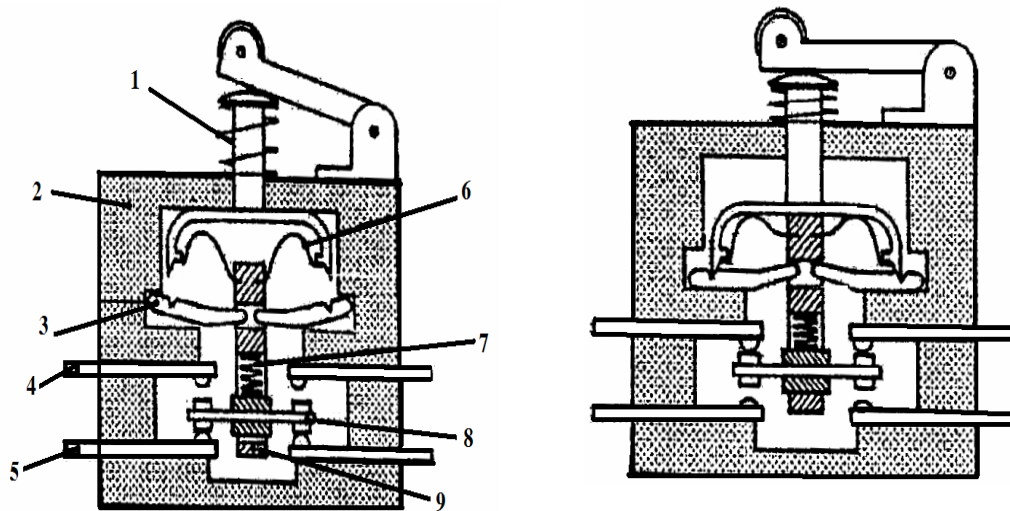
Vì không có lò xo trả về như van điện từ không duy trì, do đó để xác định vị trí ban đầu của van loại này, người ta qui ước trạng thái ban đầu khi chưa có tín hiệu nào tác động thì vị trí của piston phải ở vị trí bên trái, nghĩa là cửa P sẽ nối với cửa A.

Ứng dụng

Van điện từ 5/2 duy trì thường được ứng dụng điều khiển xy lanh tác động hai phía. Ưu điểm xy lanh tác động đơn làm cơ cấu kẹp thì nguồn điện cung cấp cho van điện từ loại này không cần phải duy trì trong suốt thời gian kẹp.

Tín hiệu Y1 chỉ được tác dụng khi tín hiệu Y2 đã mất.

III/ CÔNG TẮC HÀNH TRÌNH**1/ Công tắc hành trình thường mở****Ký hiệu**

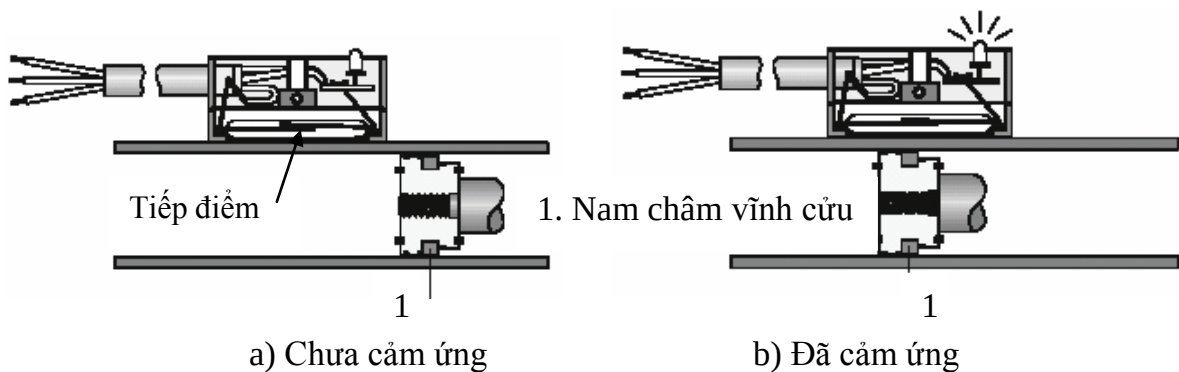


Hình 6.5 Công tắc hành trình thường mở

Nguyên lý hoạt động:

Khi con lăn bị tác động, ép lò xo (1) làm tấm lò xo (6) di chuyển xuống phía dưới đến khi tác động lên cần đẩy (3) và nâng trục dẫn hướng (9) lên phía trên. Trên thân (2) có gắn tiếp điểm (4) và (5), trên trục dẫn hướng (9) gắn tiếp điểm (8). Khi trục dẫn hướng bị di chuyển lên phía trên thì tiếp điểm (4) mở sẽ thành tiếp điểm đóng và tiếp điểm đóng (5) thành tiếp điểm mở.

2/ Công tắc hành trình nam châm



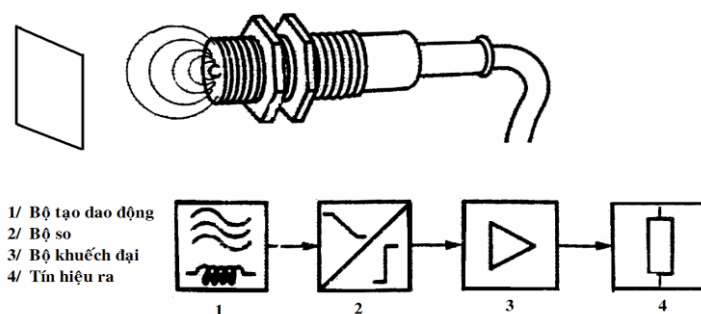
Hình 6.6 Cảm ứng từ trường trên piston

Cấu tạo công tắc hành trình nam châm gồm một vỏ bằng thủy tinh bên trong có hai cực làm bằng vonfram, bạc v.v... toàn bộ được chứa trong môi trường khí nitơ, khí hiđrô hoặc chân không.

Đây là loại công tắc hành trình không tiếp xúc, trên cần đẩy của xylanh có gắn một nam châm vĩnh cửu. Khi cần piston di chuyển nghĩa là nam châm di chuyển đến công tắc sẽ làm đóng mạch của công tắc.

3/ Cảm biến cảm ứng từ

Bộ tạo dao động sẽ phát ra tần số cao. Khi có vật cản kim loại nằm trong vùng đường sức của từ trường, trong kim loại hình thành dòng điện xoáy. Như vậy năng lượng của bộ dao động sẽ giảm, dòng điện xoáy sẽ tăng khi vật cản càng gần cuộn cảm ứng.



Hình 6.7 Cảm biến cảm ứng từ

4/ Cảm biến điện dung

Bộ tạo dao động sẽ phát ra tần số cao. Khi vật cảm bằng kim loại hoặc phi kim loại nằm trong vùng đường sức của từ trường, điện dung của tụ thay đổi. Qua bộ so và nắn dòng tín hiệu sẽ được khuếch đại.

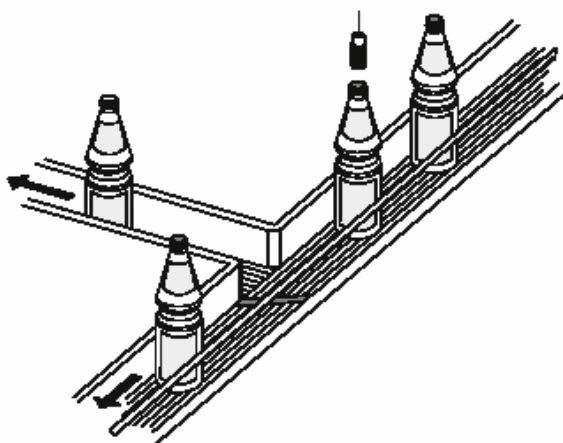
5/ Cảm biến quang

Nguyên lý hoạt động của cảm biến quang gồm 2 bộ phận:

- Bộ phận phát tia hồng ngoại.
- Bộ phận thu tia hồng ngoại.

Bộ phận phát sẽ phát ra tia hồng ngoại bằng điốt phát quang, khi gặp vật cản tia hồng ngoại sẽ phản hồi lại bộ phận thu, ở bộ phận thu tia hồng ngoại sẽ được xử lý, khuếch đại trước khi cho tín hiệu ra.

Ví dụ 1: Ứng dụng cảm biến quang để phân loại chai có nắp hay không có nắp.



Hình 6.8 Phân loại chai có hay không có nắp

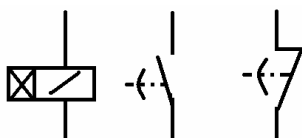
Ví dụ 2: Ứng dụng cảm biến quang để đóng, mở cửa tự động



Hình 6.9 Cảm biến quang dùng để đóng, mở cửa tự động

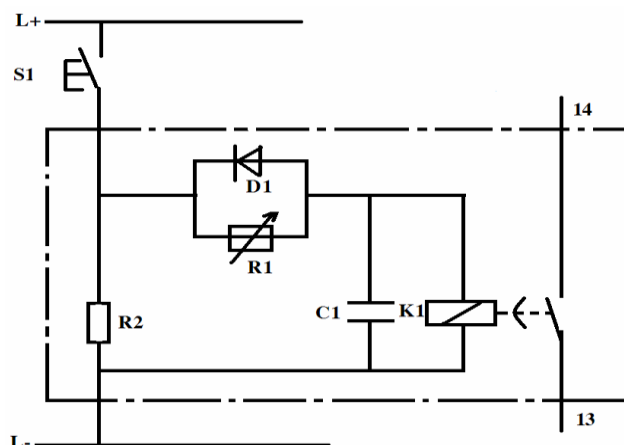
IV/ RƠLE THỜI GIAN

1/ Rơ le thời gian tác động muộn
Ký hiệu



Nguyên lý hoạt động:

- Rơle thời gian tác động muộn bao gồm:
- Biến trở R1
 - Cuộn dây K1
 - Diot D1
 - Tụ điện C1
 - Điện trở phóng điện R2



Hình 6.10 Nguyên lý hoạt động rơle thời gian đóng muộn

- Khi tác động S1, dòng điện đi qua điện trở R1. Diot D1 nối song song với biến trở R1 không có dòng điện đi qua. Khi việc nạp điện của tụ điện tăng lên đến lúc tụ điện C1 phóng điện thì cuộn dây K1 sẽ có điện.

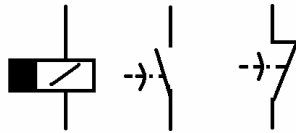
Dòng điện nạp cho đến khi cuộn dây K1 có điện tùy thuộc vào việc điều chỉnh của biến trở R1. Khi điều chỉnh R1 có giá trị lớn thì dòng điện đi qua sẽ nhỏ và thời gian để nạp vào tụ sẽ càng lâu. Và khi biến trở R1 có giá trị nhỏ thì dòng điện đi qua sẽ lớn do đó thời gian để nạp vào tụ điện C1 sẽ nhanh.

- Sau khi thả nút nhấn S1, dòng điện bị ngắt và tụ điện sẽ phóng ra diot D1 và biến trở R1 rất nhanh, cuộn dây K1 sẽ nhanh chóng mất điện.

Điện trở phóng điện R2 dùng để giảm điện áp trên tụ điện C1 khi cuộn dây bị ngắt.

2/ Role thời gian nhả muện

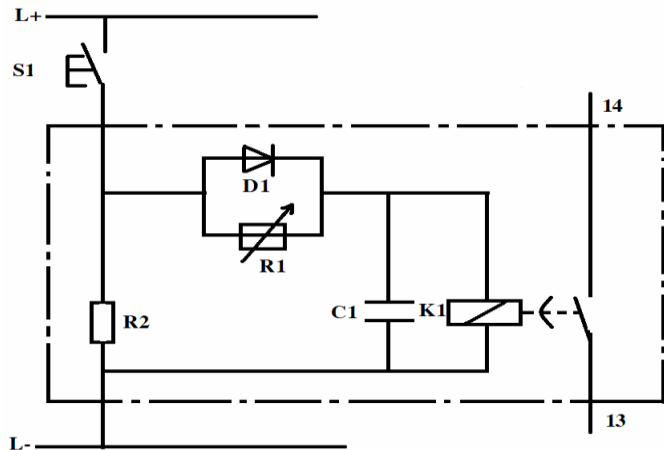
Ký hiệu



Nguyên lý hoạt động:

Role thời gian nhả muện bao gồm các phần tử:

- Biến trở R1
- Cuộn dây K1
- Diot D1
- Tụ điện C1
- Điện trở phóng điện R2



Hình 6.11 Nguyên lý hoạt động role thời gian đóng muện

Khi tác động S1, dòng điện đi qua Diot D1 để đến tụ điện C1 và cuộn dây K1. Cuộn dây K1 có điện ngay lập tức. Sau khi thả nút nhấn S1, tụ điện phóng ngược điện về phía biến trở R1, điện trở phóng điện R2 và cuộn dây K1.

Nếu biến trở R1 được chỉnh với giá trị lớn thì dòng điện qua nó sẽ nhỏ và lõi sắt trong cuộn dây sẽ phải chờ một khoảng thời gian sau mới chuyển đến để đóng hay mở các tiếp điểm.

Điện trở phóng điện R2 dùng để giảm điện áp trên tụ điện C1 khi cuộn dây bị ngắt.