

MẠCH ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

- Biết được công dụng của mạch điện tử điều khiển tốc độ động cơ một pha.
- Hiểu được mạch điều khiển tốc độ quạt điện bằng triac.

I – CÔNG DỤNG CỦA MẠCH ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

Động cơ điện xoay chiều một pha (động cơ một pha) được sử dụng khá rộng rãi trong công nghiệp và trong đời sống như động cơ máy bơm nước, quạt điện. Khi sử dụng loại động cơ này, người ta phải điều khiển nhiều chế độ như điều khiển tốc độ, mở máy, đảo chiều, hãm,... Ở đây, chúng ta chỉ giới thiệu về điều khiển tốc độ động cơ.

Để điều khiển tốc độ động cơ một pha, người ta có thể sử dụng các phương pháp sau :

- Thay đổi số vòng dây của stato.
- Điều khiển điện áp đưa vào động cơ.
- Điều khiển tần số nguồn điện đưa vào động cơ (trong trường hợp này điện áp cũng phải thay đổi cho phù hợp).

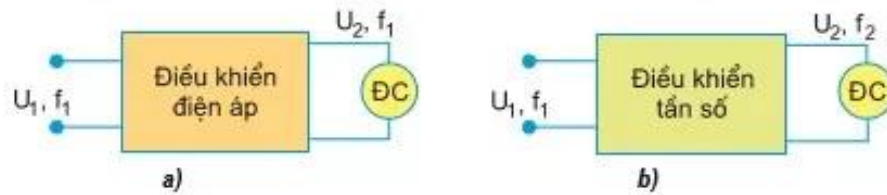
Điều khiển điện áp và tần số đưa vào động cơ là những phương pháp thường sử dụng.

II – NGUYÊN LÝ ĐIỀU KHIỂN TỐC ĐỘ ĐỘNG CƠ MỘT PHA

Mạch điện tử điều khiển tốc độ động cơ một pha được sử dụng khá phổ biến là hai loại mạch điện tử điều khiển có sơ đồ khối như hình 15 – 1.

- Điều khiển tốc độ bằng cách thay đổi điện áp như hình 15 – 1a. Tốc độ được điều khiển bằng mạch điện tử thay đổi trị số điện áp đặt vào động cơ.

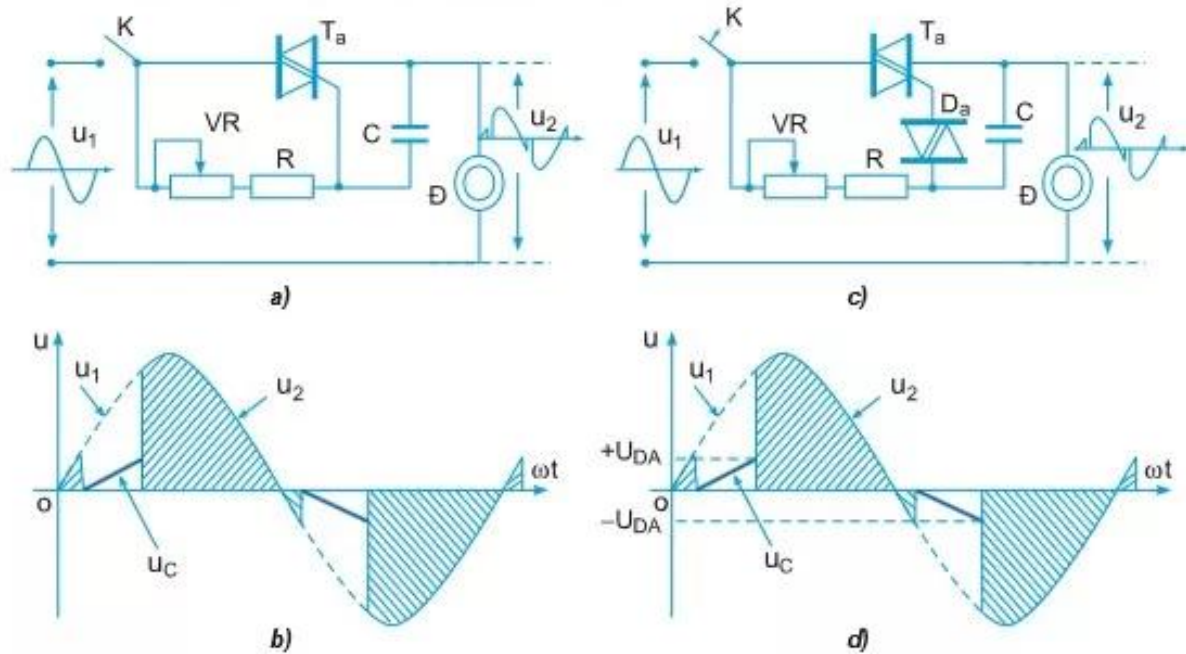
– Điều khiển tốc độ bằng cách thay đổi tần số và điện áp đưa vào động cơ (hình 15 – 1b). Mạch điều khiển có nhiệm vụ điều khiển tần số f_1 và điện áp U_1 thành tần số f_2 và điện áp U_2 đưa vào động cơ.



Hình 15 – 1. Sơ đồ khối mạch điện tử điều khiển động cơ một pha

III – MỘT SỐ MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ MỘT PHA

Hình 15 – 2 vẽ hai sơ đồ đơn giản điều khiển quạt điện, đang được sử dụng phổ biến bằng cách thay đổi điện áp.



Hình 15 – 2. Điều khiển động cơ một pha bằng triac

a) Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển triac dùng R, C ; b) Giản đồ các đường cong điện áp của hình 15-2a; c) Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển triac dùng R, C và diac; d) Giản đồ các đường cong điện áp của hình 15-2c.

Chức năng của các linh kiện :

T_a – Triac điều khiển điện áp trên quạt.

VR – Biến trở để điều chỉnh khoảng thời gian dẫn của triac.

R – Điện trở hạn chế.

D_a – Diac định ngưỡng điện áp để triac dẫn.

C – Tụ điện tạo điện áp ngưỡng để mở thông triac và mở thông diac

K – Công tắc.

Nguyên lí điều khiển của mạch hình 15 – 2a được giải thích như sau: Khi đóng khoá K nguồn cấp u_1 hình sin, tại thời điểm điện áp u_1 đổi dấu triac chưa dẫn, tụ C được nạp. Điện áp trên tụ tăng dần (theo đường u_C hình 15 – 2b). Khi nào đủ điều kiện, triac được dẫn từ đó tới cuối bán kì (phần gạch chéo trên hình 15 – 2b). Như vậy, việc dẫn của triac phụ thuộc sự biến thiên điện áp u_C và đặc tính triac. Trong quá trình làm việc, đặc tính của triac có thể thay đổi chút ít làm cho dòng điện, điện áp tải có thể thay đổi. Khi thay đổi điện trở VR, hằng số thời gian nạp tụ thay đổi, thời điểm mở triac thay đổi, khoảng thời gian dẫn dòng điện của triac thay đổi, điện áp và dòng điện đưa vào động cơ được điều chỉnh. Ví dụ, giảm điện trở VR, tụ nạp nhanh hơn, triac dẫn nhiều hơn, điện áp đưa vào động cơ lớn hơn, động cơ quay với tốc độ cao hơn và ngược lại. Mạch điều khiển này có nhược điểm là triac được mở do việc phối hợp điện áp đặt vào và dòng điện điều khiển theo đường đặc tính của triac, nên có thể bị thiếu chính xác khi triac sử dụng lâu ngày.

Để khắc phục nhược điểm trên, đưa thêm diac vào như hình 15 – 2c. Khi điện áp tụ u_C tăng tới ngưỡng điện áp thông (U_{DA}) của diac D_a , có dòng điều khiển chạy vào cực điều khiển triac, triac được mở từ thời điểm đó tới khi dòng điện của nó bằng 0 (điện áp tải là phần gạch chéo trên hình 15 – 2d).

Mạch điều khiển hình 15 – 2 có thể sử dụng cho các loại tải khác như điều khiển độ sáng của đèn sợi đốt, điều khiển bếp điện rất có hiệu quả. Trong những trường hợp tải khác nhau cần thay đổi triac có công suất khác nhau.

Các mạch điều khiển ở trên có chất lượng điều khiển không tốt. Điện áp có thể bị thay đổi do thông số triac và diac thay đổi. Mặt khác, điều khiển theo cách này khó tự động hoá. Khi cần điều khiển điện áp tải có chất lượng cao, đòi hỏi một mạch điều khiển phức tạp hơn.

CÂU HỎI

1. Nêu nhận xét về điện áp đưa vào động cơ một pha khi điều khiển bằng mạch điện tử.
2. Khi sử dụng triac để điều khiển tốc độ động cơ, cần tác động vào thông số nào của nguồn cấp điện cho động cơ ?
3. So với điều khiển động cơ quạt bằng phím bấm (kiểu cơ khí), thì điều khiển bằng điện tử có ưu và nhược điểm gì ?