

HƯỚNG DẪN HỌC SINH TỰ HỌC

Bài 15

ĐỘNG CƠ ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

1. Biết được cấu tạo, nguyên lí làm việc và ứng dụng của động cơ điện xoay chiều một pha.
2. Hiểu và phân biệt được động cơ điện một pha vòng chập và động cơ điện một pha chạy tụ.

NỘI DUNG BÀI HỌC

Các đồ dùng điện trong gia đình, các thiết bị trong công nghiệp,... sử dụng nhiều loại động cơ điện xoay chiều một pha.

Em hãy nêu tên các đồ dùng điện, các thiết bị trong công nghiệp sử dụng động cơ điện xoay chiều một pha.

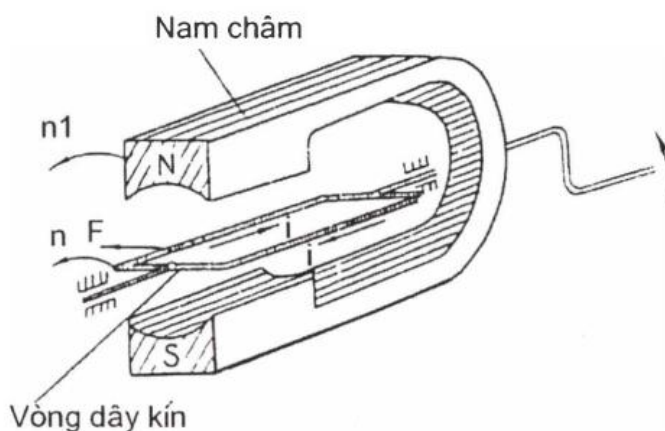
Động cơ điện xoay chiều một pha thông dụng là loại không đồng bộ. Để hiểu nguyên lí làm việc của loại động cơ này, hãy tìm hiểu thí nghiệm dưới đây.

I – THÍ NGHIỆM VỀ NGUYÊN LÝ ĐỘNG CƠ ĐIỆN KHÔNG ĐỒNG BỘ

1. Nội dung thí nghiệm

Thiết bị thí nghiệm gồm :

– Một nam châm vĩnh cửu NS hình chữ U gắn liền với tay quay, một vòng dây khép kín đặt giữa hai cực của nam châm. Vòng dây có thể quay quanh trục của chúng (hình 15.1).



Hình 15.1. Mô hình thí nghiệm

– Dùng tay quay nam châm với tốc độ n_1 , ta thấy vòng dây quay theo với tốc độ n cùng chiều quay n_1 nhưng nhỏ hơn n_1 một ít.

$$n < n_1$$

Hiện tượng này được giải thích như sau :

+ Giữa hai cực của nam châm có từ trường. Khi ta quay nam châm, từ trường của nam châm là từ trường quay.

+ Từ trường quay làm cảm ứng vào các vòng dây sức điện động e , tạo thành dòng điện i khép kín trong vòng dây.

+ Từ trường quay tác dụng lên vòng dây mang dòng điện i lực điện từ F , làm vòng dây quay với tốc độ n .

Thí nghiệm trên được ứng dụng để chế tạo động cơ điện không đồng bộ.

Ở động cơ điện một pha không đồng bộ có dây quấn phụ nối tiếp với tụ điện :

– Để tạo ra từ trường quay người ta cho hai dòng điện xoay chiều lệch pha nhau vào hai dây quấn đặt ở lõi thép stato, các dây quấn có trục lệch nhau trong không gian.

- Tốc độ của từ trường quay n_1 phụ thuộc vào tần số dòng điện f và số đôi cực từ p : $n_1 = \frac{60f}{p}$ (vòng/phút).
- Vòng dây khép kín đặt trên lõi thép rôto.

2. Nguyên lí làm việc của động cơ điện không đồng bộ

- Khi cho dòng điện vào dây quấn stato sẽ tạo ra từ trường quay.
- Lực điện từ do từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng ở dây quấn rôto, kéo rôto quay với tốc độ $n < n_1$.

Động cơ điện một pha không đồng bộ có nhiều loại, dưới đây là một số loại thường gặp.

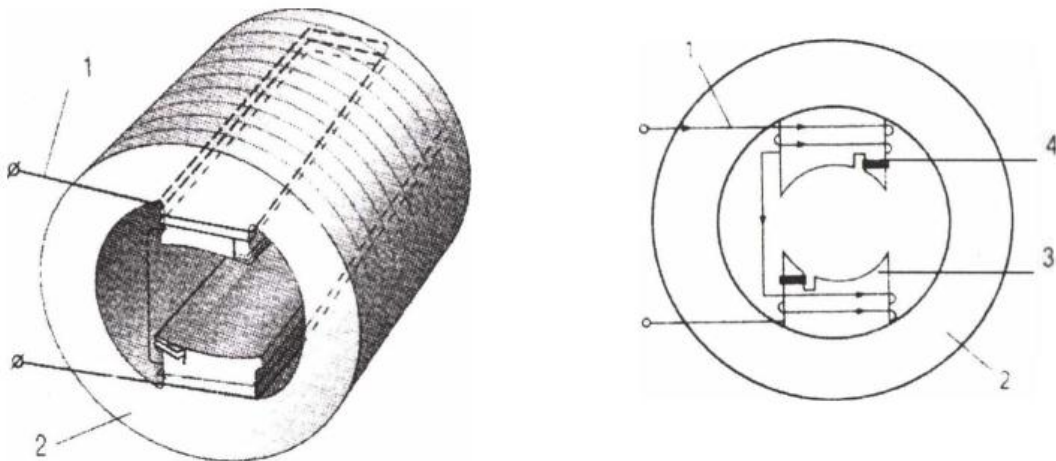
II – ĐỘNG CƠ ĐIỆN MỘT PHA CÓ VÒNG NGẮN MẠCH (động cơ vòng chập)

1. Cấu tạo

Động cơ điện một pha có vòng ngắn mạch gồm hai bộ phận chính là stato (phần đứng yên) và rôto (phần quay).

a) Stato (phần tĩnh) : gồm lõi thép và dây quấn tập trung.

- Lõi thép stato làm bằng lá thép kĩ thuật điện ghép lại thành hình trụ rỗng, mặt trong có các cực từ để quấn dây (hình 15.2).



Hình 15.2. Cấu tạo stato động cơ có vòng ngắn mạch

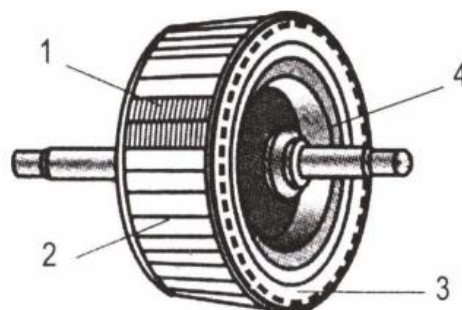
1. Dây quấn stato ; 2. Lõi thép stato ;
3. Cực từ ; 4. Vòng ngắn mạch.

– Cực từ được xẻ làm 2 phần, một phần được lắp vòng đồng ngắn mạch (khép kín).

– Dây quấn stato được đặt cách điện với lõi thép và quấn tập trung quanh cực từ.

b) Rôto (phần quay)

Rôto gồm lõi thép và dây quấn. Lõi thép làm bằng lá thép kỹ thuật điện ghép lại thành khối trụ, mặt ngoài có các rãnh. Dây quấn rôto kiểu lồng sóc, gồm các thanh dẫn (nhôm, đồng) đặt trong các rãnh của lõi thép, nối với nhau bằng vòng ngắn mạch ở hai đầu (hình 15.3).

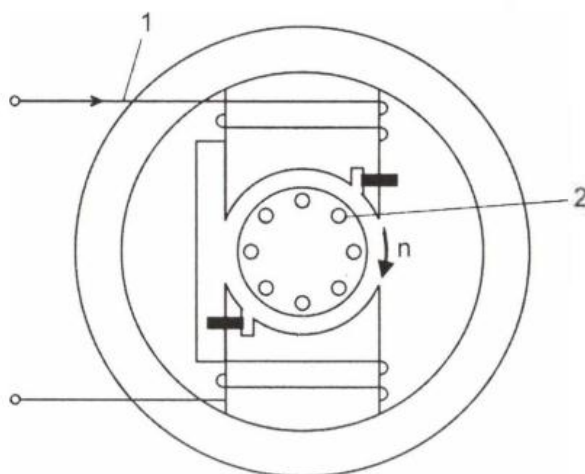


Hình 15.3. Cấu tạo rôto lồng sóc

1. Lõi thép ; 2. Thanh dẫn ;
3. Vòng ngắn mạch ; 4. Trục.

2. Nguyên lí làm việc

Khi cho dòng điện xoay chiều vào dây quấn stato (hình 15.4), sẽ xuất hiện dòng điện cảm ứng trong vòng chập. Dòng điện trong vòng chập và dòng điện trong dây quấn stato sẽ tạo ra từ trường quay. Từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng ở thanh dẫn rôto lực điện từ F , động cơ sẽ khởi động và quay làm việc với tốc độ n .



Hình 15.4. Sơ đồ động cơ điện một pha vòng chập

1. Dây quấn stato ; 2. Thanh dẫn rôto lồng sóc

Vòng chập dùng để khởi động động cơ.

Động cơ điện vòng chập có ưu điểm và nhược điểm sau :

– Ưu điểm : cấu tạo đơn giản, làm việc bền lâu, vận hành và bảo dưỡng dễ dàng.

– Nhược điểm : hiệu suất thấp, mômen khởi động yếu, tốn nhiều vật liệu khi chế tạo.

Động cơ vòng chập thường chế tạo với công suất nhỏ, được sử dụng với các tải yêu cầu công suất nhỏ, mômen mở máy không lớn. Ví dụ quạt điện công suất nhỏ sải cánh 230mm.

III – ĐỘNG CƠ CÓ DÂY QUẤN PHỤ

NỐI TIẾP VỚI TỤ ĐIỆN

(động cơ chạy tụ)

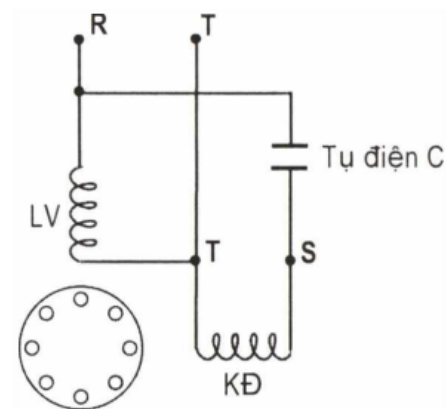
1. Cấu tạo

– Stato của động cơ chạy tụ có nhiều rãnh, trong các rãnh đặt hai dây quấn (hình 15.5) : dây quấn chính còn gọi là dây quấn làm việc (LV) được quấn bằng dây điện từ tiết diện lớn và ít vòng ; dây quấn phụ còn gọi là dây quấn khởi động (KĐ) được quấn bằng dây điện từ có tiết diện nhỏ hơn và nhiều

vòng. Trục của dây quấn chính và dây quấn phụ lệch nhau 90° điện trong không gian. Dây quấn phụ mắc nối tiếp với tụ điện C để dòng điện lệch pha với dòng điện trong dây quấn chính.

Trên hình 15.5 vẽ sơ đồ động cơ một pha chạy tụ : một đầu dây của dây quấn làm việc và một đầu dây của dây quấn khởi động được đấu với nhau tạo thành dây chung T. Đầu S của dây quấn khởi động mắc nối tiếp với tụ điện C, sau đó nối với dây quấn làm việc tạo thành dây chung R. Hai cực T, R được đấu vào nguồn điện một pha.

– Rôto : kiểu rôto lồng sóc.



Hình 15.5. Sơ đồ động cơ một pha chạy tụ

2. Nguyên lí làm việc

Khi cho dòng điện xoay chiều một pha vào hai dây quấn stato. Dòng điện trong hai dây quấn sẽ tạo nên từ trường quay. Từ trường quay tác dụng lên dòng điện cảm ứng trong rôto lực điện từ F kéo rôto quay với tốc độ n .

CÂU HỎI CÙNG CỘ

- Động cơ chạy tự có ưu điểm hơn động cơ vành ngắn mạch là:**
A. Có thể dùng được nguồn điện xoay chiều và nguồn điện một chiều.
B. Dễ sửa chữa hơn. **C**
C. Mômen mở máy lớn hơn, hiệu suất cao.
D. Cấu tạo đơn giản ít tốn nhiên liệu.
- Động cơ dùng vòng ngắn mạch có ưu điểm hơn động cơ chạy tự:**
A. Hiệu suất cao
C. Ít tiêu thụ điện năng hơn **B**
B. Cấu tạo đơn giản, bền, dễ sửa chữa
D. Mômen mở máy lớn
- Động cơ không đồng bộ 1 pha có 2 bộ phận chính là :**
A. Phần quay và rôto. **D**
B. Stato và phần đứng yên.
C. Vành ngắn mạch và rôto.
D. Stato và rôto.
- Động cơ quạt điện dùng trong gia đình thường là loại động cơ :**
A. Động cơ chạy tự hoặc động cơ có vành ngắn mạch.
B. Động cơ 3 pha hoặc động cơ có vành ngắn mạch. **A**
C. Động cơ chạy tự hoặc động cơ 3 pha.
D. Động cơ chạy tự hoặc động cơ có vành góp.
- Các cuộn dây trong động cơ điện 1 pha chạy tự được đặt lệch nhau trong không gian một góc là:**
A. 30° điện
B. 90° điện. **B**
C. 120° điện
D. 180° điện
- Cấu tạo động cơ điện 1 pha gồm:**
I- Stato , Rôto. **D**
II- Sơ cấp ,thứ cấp.
III- Phần cảm , phần ứng.
IV- Mạch từ và cuộn dây.
A. II ,IV
B. II,III
C. I,II,IV
D. I,III
- Động cơ điện một pha chạy tự có cuộn dây, trục các dây quấn lệch nhau trong không gian một góc $^\circ$ điện.**
A. 1, 90° . **C**
B. 2, 120°
C. 2, 90°
D. 3, 120°
- Động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha vòng ngắn mạch có mômen khởi động và hiệu suất như thế nào?**
A. Mô men khởi động nhỏ, hiệu suất cao
B. Mô men khởi động nhỏ, hiệu suất thấp **B**
C. Mô men khởi động lớn, hiệu suất thấp
D. Mô men khởi động lớn, hiệu suất cao
- Động cơ điện xoay chiều một pha hoạt động dựa trên hiện tượng:**
A. Cảm ứng điện từ
B. Điện trường **A**
C. Tán sắc ánh sáng
D. Giao thoa ánh sáng
- Động cơ đồng bộ là động cơ có** **A**

- A. Tốc độ quay từ trường bằng tốc độ quay roto.
 B. Tốc độ quay từ trường nhỏ hơn tốc độ quay roto.
 C. Tốc độ quay từ trường lớn hơn tốc độ quay roto.
 D. Các chi tiết giống nhau.
11. **Động cơ không đồng bộ là động cơ có**
 A. Tốc độ quay từ trường bằng tốc độ quay roto.
 B. Tốc độ quay từ trường nhỏ hơn tốc độ quay roto. **C**
 C. Tốc độ quay từ trường lớn hơn tốc độ quay roto.
 D. Các chi tiết không giống nhau.
12. **Rôto động cơ có các kiểu:**
 A. Lòng sóc.
 B. Dây quấn, pha. **C**
 C. Lòng sóc, Dây quấn
 D. Đoạn mạch .
13. **Stato là bộ phận:**
 A. Quay B. Đứng yên C. Chuyển động D. Tùy trường hợp. **B**
14. **Theo cách khởi động người ta phân động cơ điện xoay chiều không đồng bộ một pha làm mấy loại?**
 A. 5 B. 2 C. 4 D. 3 **B**
15. **Tốc độ quay của Roto có đơn vị là:**
 A. Vòng/phút B. m/s C. kWh D. m/s² **A**

CÂU HỎI TỰ LUẬN

- Để khởi động động cơ điện một pha người ta sử dụng biện pháp gì ?
- Vai trò của vòng chập là gì ?
- So sánh động cơ vòng chập với động cơ có dây quấn phụ mở máy. Hãy ghi dấu X vào ☐ khi câu đúng.
 - ☐ Động cơ vòng chập có mômen khởi động nhỏ hơn động cơ có dây quấn phụ mở máy.
 - ☐ Động cơ vòng chập có hiệu suất nhỏ hơn động cơ có dây quấn phụ có tụ điện.
- Trong động cơ điện một pha, điện trở của dây quấn chính hay điện trở của dây quấn phụ lớn hơn ? Vì sao ?