

# Chương 6

## MÁY ĐIỆN BA PHA

Bài

25

### MÁY ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA – MÁY BIẾN ÁP BA PHA

- Biết được khái niệm, phân loại và công dụng của máy điện xoay chiều ba pha.
- Biết công dụng, cấu tạo, cách nối dây, nguyên lý làm việc của máy biến áp ba pha.

#### I – KHÁI NIÊM, PHÂN LOẠI VÀ CÔNG DỤNG CỦA MÁY ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA

##### 1. Khái niệm

Máy điện xoay chiều ba pha là máy điện làm việc với dòng điện xoay chiều ba pha. Sự làm việc của chúng dựa trên nguyên lý cảm ứng điện từ và lực điện từ.

##### 2. Phân loại và công dụng

Các máy điện xoay chiều ba pha được chia làm hai loại :

- Máy điện tĩnh : khi làm việc không có bộ phận nào chuyển động như máy biến áp, máy biến dòng..., dùng để biến đổi các thông số (điện áp, dòng điện...) của hệ thống điện.
- Máy điện quay : khi làm việc có bộ phận chuyển động tương đối với nhau và được chia làm hai loại :
  - + Máy phát điện : biến cơ năng thành điện năng, dùng làm nguồn cấp điện cho tải.
  - + Động cơ điện : biến điện năng thành cơ năng, dùng làm nguồn động lực cho các máy và thiết bị.

## II – MÁY BIẾN ÁP BA PHA

### 1. Khái niệm và công dụng

Máy biến áp ba pha là máy điện tĩnh, dùng để biến đổi điện áp của hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha nhưng giữ nguyên tần số.

*Máy biến áp có điện áp vào lớn hơn điện áp ra là máy biến áp loại gì?*

*Nêu công dụng của máy biến áp ba pha mà em biết?*

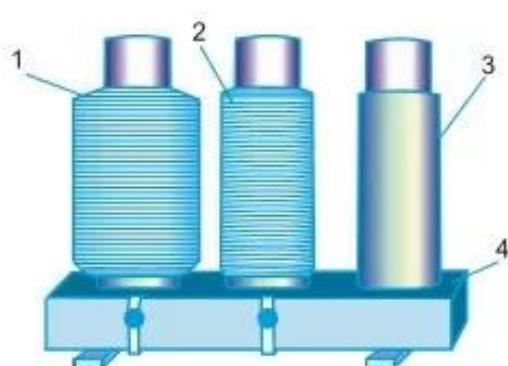
Máy biến áp ba pha được sử dụng chủ yếu trong hệ thống truyền tải và phân phối điện năng, trong mạng điện sản xuất và sinh hoạt. Máy biến áp tự ngẫu ba pha thường được dùng trong các phòng thí nghiệm.

### 2. Cấu tạo

Máy biến áp ba pha gồm hai phần chính là lõi thép và dây quấn :

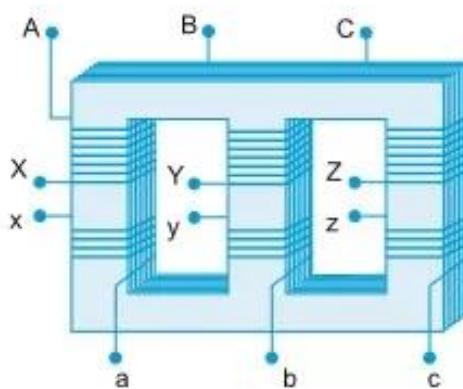
a) *Lõi thép* : có ba trụ để quấn dây (gọi là trụ từ) và gông từ để khép kín mạch từ như hình 25 – 1. Lõi thép được làm bằng các lá thép kĩ thuật điện dày  $0,35 \div 0,5$  mm, hai mặt phủ sơn cách điện và ghép lại thành hình trụ.

b) *Dây quấn* : thường là dây đồng bọc cách điện được quấn quanh trụ từ của lõi thép (hình 25 – 1).



Hình 25 – 1. Cấu tạo lõi thép và dây quấn máy biến áp ba pha

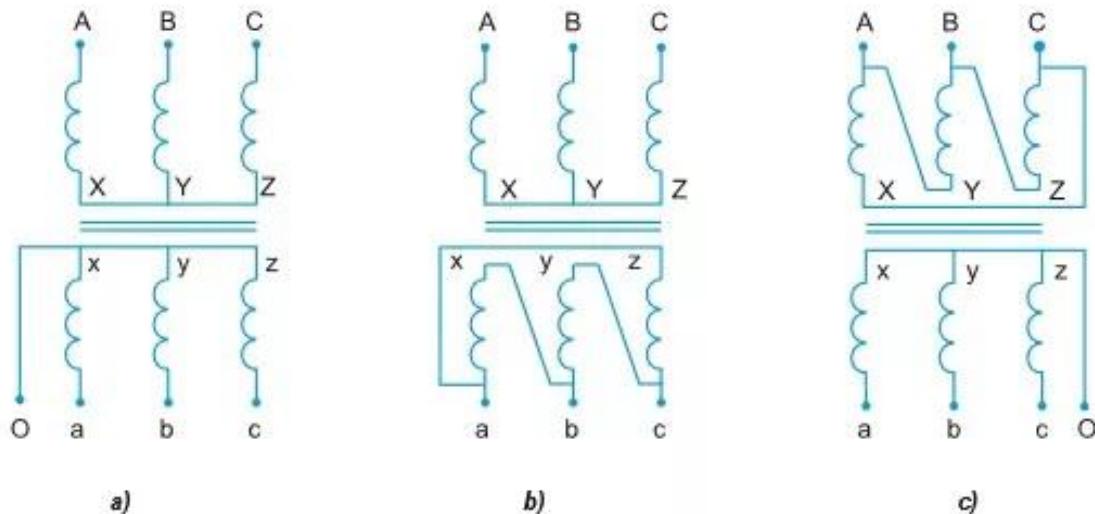
1. Dây quấn cao áp (phía ngoài).
2. Dây quấn hạ áp (phía trong).
3. Trụ từ có bọc cách điện.
4. Gông từ (cố định bằng đai).



Hình 25 – 2. Sơ đồ nguyên lý máy biến áp ba pha

Mỗi máy biến áp ba pha có ba dây quấn nhận điện vào (còn gọi là dây quấn sơ cấp) kí hiệu AX, BY, CZ và ba dây quấn đưa điện ra (còn gọi là dây quấn thứ cấp) kí hiệu ax, by, cz (hình 25 – 2), nên có thể đấu hình sao hay hình tam giác ở cả hai phía. Ngoài ra, trong trường hợp đấu hình sao, vì có điểm chung nên có thể có thêm dây trung tính.

Sơ đồ đấu dây và kí hiệu cách đấu dây máy biến áp như hình 25 – 3.



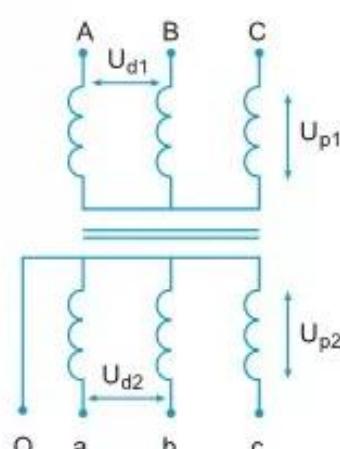
**Hình 25 – 3. Sơ đồ đấu dây và kí hiệu cách đấu dây máy biến áp**  
 a) Nối sao – sao có dây trung tính ( $Y/Y_0$ ) ; b) Nối sao – tam giác ( $Y/\Delta$ ) ;  
 c) Nối tam giác – sao có dây trung tính ( $\Delta/Y_0$ ).

Ở các máy biến áp cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, dây quấn thứ cấp thường nối hình sao có dây trung tính.

*Hãy giải thích tại sao ở các máy biến áp cung cấp điện cho các hộ tiêu thụ, dây quấn thứ cấp thường nối hình sao có dây trung tính ?*

### 3. Nguyên lí làm việc

Máy biến áp ba pha cũng như máy biến áp một pha đều làm việc dựa trên nguyên lí cảm ứng điện từ.



**Hình 25 – 4**

Dựa vào kiến thức đã học, em hãy cho biết biểu thức tính hệ số biến áp của máy biến áp một pha ?

- Máy biến áp ba pha có các cách đấu dây khác nhau nên cần phân biệt hệ số biến áp pha ( $K_p$ ) và hệ số biến áp dây ( $K_d$ ).

+ Hệ số biến áp pha :

$$K_p = \frac{U_{p1}}{U_{p2}} = \frac{N_1}{N_2}$$

Trong đó :  $N_1$ ,  $N_2$  là số vòng dây một pha của dây quấn sơ cấp và thứ cấp.

+ Hệ số biến áp dây :

$$K_d = \frac{U_{d1}}{U_{d2}}$$

Ví dụ : Ở sơ đồ hình 25 – 4, hệ số biến áp pha :

$$K_p = \frac{U_{p1}}{U_{p2}} = \frac{N_1}{N_2}$$

Hệ số biến áp dây :

$$K_d = \frac{U_{d1}}{U_{d2}} = \frac{\sqrt{3} U_{p1}}{\sqrt{3} U_{p2}} = K_p$$

Tính hệ số biến áp ở sơ đồ đấu dây hình 25 – 3b và 25 – 3c.

## CÂU HỎI

- Tình bày khái niệm và phân loại máy điện xoay chiều ba pha.
- Nêu nguyên lý làm việc của máy biến áp ba pha.
- Một máy biến áp ba pha, mỗi pha dây quấn sơ cấp có 11000 vòng và dây quấn thứ cấp có 200 vòng. Dây quấn của máy biến áp được nối theo kiểu  $\Delta/Y$ , và được cấp điện bởi nguồn ba pha có  $U_d = 22$  kV. Hãy :
  - Vẽ sơ đồ đấu dây.
  - Tính hệ số biến áp pha và dây.
  - Tính điện áp pha và điện áp dây của cuộn thứ cấp.

## CÓ THỂ EM CHUA BIẾT

Hình 25 – 5 giới thiệu tổng quát về cấu tạo của máy biến áp ba pha.

- 4
- 3
- 2
- 1



Hình 25– 5. Cấu tạo máy biến áp ba pha

1. Vỏ máy có cánh tản nhiệt
2. Dây quấn
3. Sứ cao áp
4. Bình dân dầu