



# CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN 1



## Chương 8: Mạch điện ba pha.

**I. Khái niệm.**

**II. Mạch ba pha đối xứng và không đối xứng tải tĩnh.**

**III. Tính và đo công suất mạch điện ba pha.**

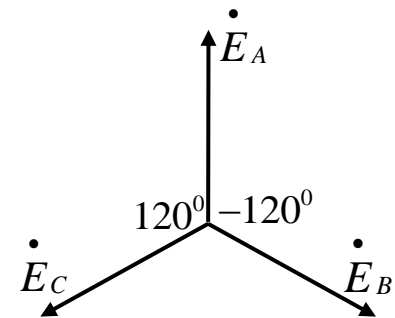
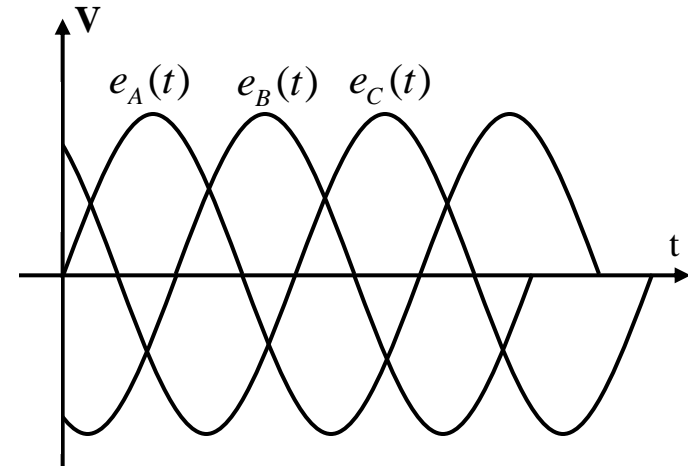
**IV. Mạch ba pha có tải động - Phương pháp thành phần đối xứng**

**V. Phân tích mạch ba pha không đối xứng bằng phương pháp thành phần đối xứng.**

## I.1. Định nghĩa.

- Mạch điện ba pha là mạch điện làm việc với nguồn kích thích ba pha.
- Nguồn điện ba pha gồm 3 nguồn điện 1 pha có:
  - ❖ Cùng biên độ hiệu dụng.
  - ❖ Cùng tần số.
  - ❖ Pha ban đầu lệch nhau  $120^\circ$  theo đúng thứ tự.

$$\begin{cases} e_A(t) = E_m \cdot \sin \omega t (V). \\ e_B(t) = E_m \cdot \sin(\omega t - 120^\circ) (V). \\ e_C(t) = E_m \cdot \sin(\omega t + 120^\circ) (V). \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \dot{E}_A = E \angle 0^\circ (V) \\ \dot{E}_B = E \angle -120^\circ (V) \\ \dot{E}_C = E \angle 120^\circ (V) \end{cases}$$



### ➤ Nhận xét:

- ❖ Tại mọi thời điểm, tổng các suất điện động của 3 dây quấn đều triệt tiêu.

$$e_A(t) + e_B(t) + e_C(t) = 0$$

$$\dot{E}_A + \dot{E}_B + \dot{E}_C = 0$$

- ❖ Thứ tự pha: Pha B chậm hơn pha A 1 góc  $120^\circ$ ; pha C sớm hơn pha A 1 góc  $120^\circ$ .

# Chương 8: Mạch điện ba pha

## I.2. Cách tạo nguồn điện ba pha.

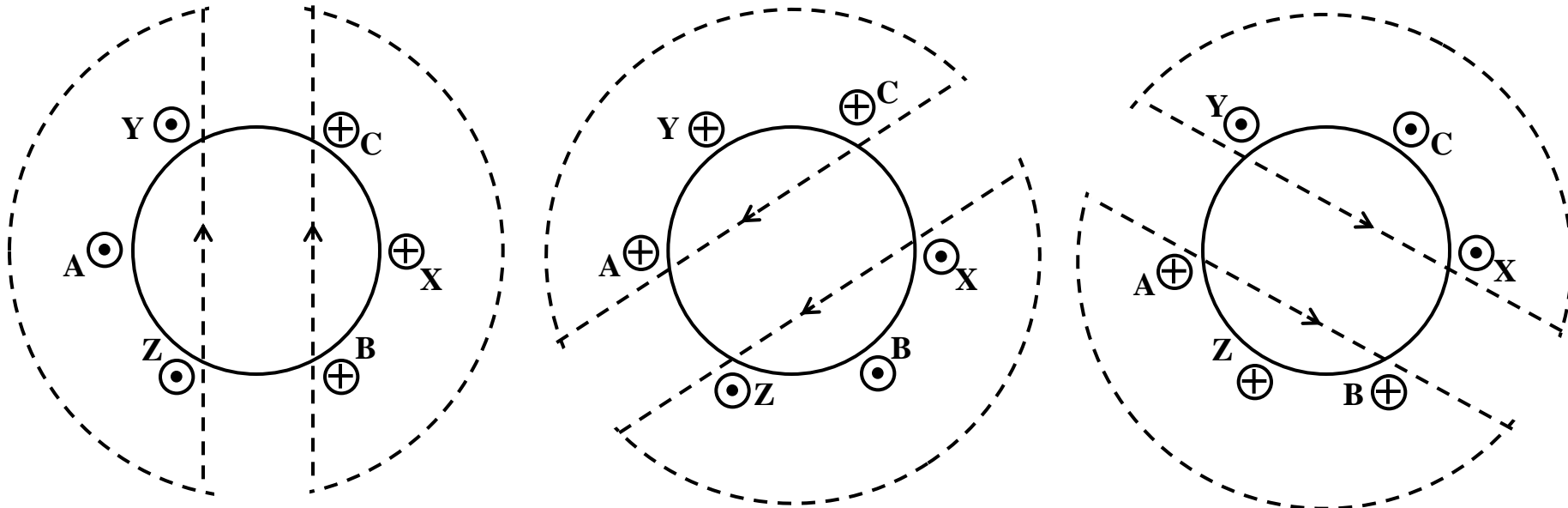
- Để tạo ra nguồn điện ba pha, người ta thường dùng máy phát điện xoay chiều đồng bộ ba pha đối xứng.
- **Cấu tạo máy phát điện đồng bộ ba pha đối xứng:**
  - ❖ **Stator:** Có dạng hình trụ, gắn trên thân máy, trên đó đặt 3 cuộn dây AX, BY, CZ giống nhau và lệch nhau 1 góc không gian  $120^\circ$ .
  - ❖ **Rotor:** Có dạng hình trụ tròn, đặt trong stator, có thể quay quanh 1 trục. Trục rotor được gắn với tuốc bin.
- **Hoạt động của máy phát điện đồng bộ ba pha đối xứng:**
  - ❖ Rotor được từ hóa bằng dòng điện 1 chiều lấy từ nguồn kích thích bên ngoài, trở thành một nam châm điện.
  - ❖ Rotor quay đều (do tác động của bên ngoài như hơi nước, thủy điện, hoặc động cơ kéo ...) với vận tốc  $\omega$ . Từ trường nam châm của rotor quét qua mỗi dây quấn stator tạo ra suất điện động cảm ứng xoay chiều hình sin trên các cuộn dây AX, BY, CZ.

## I.3. Động cơ không đồng bộ ba pha.

### a. Từ trường quay.

➤ Xét 3 cuộn dây stator cấp bởi hệ thống dòng điện 3 pha đối xứng.

$$\begin{cases} i_A(t) = I_m \cdot \cos \omega t. \\ i_B(t) = I_m \cdot \cos(\omega t - 120^\circ). \\ i_C(t) = I_m \cdot \cos(\omega t - 240^\circ). \end{cases}$$



- Tại  $t = 0 \rightarrow i_A = I_m ; i_B = i_C = \frac{-I_m}{2}$
- Tại  $t = \frac{T}{3} \rightarrow i_B = I_m ; i_A = i_C = \frac{-I_m}{2}$
- Tại  $t = \frac{2T}{3} \rightarrow i_C = I_m ; i_A = i_B = \frac{-I_m}{2}$

- **Quy ước:** Dòng điện dương là dòng đi ra khỏi đầu cuộn dây, đi vào cuối cuộn dây.  
→ áp dụng quy tắc vắn nút chai

→ Từ trường trong máy điện là từ trường quay.

## I.3. Động cơ không đồng bộ ba pha.

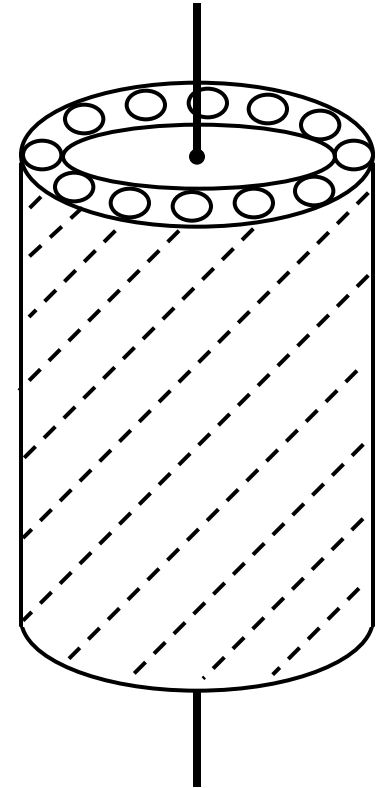
### b. Động cơ không đồng bộ ba pha.

#### ➤ Cấu tạo:

- ❖ **Stator:** Gồm các cuộn dây có tác dụng tạo ra từ trường quay.
- ❖ **Rotor:** Có cấu tạo kiểu lồng sóc đoạn mạch. Các thanh dẫn được lắp xiên so với đường sinh của lồng sóc.

#### ➤ Nguyên lý hoạt động:

- ❖ Từ trường quay do các cuộn dây stator tạo ra cắt các thanh dẫn dây quấn rotor làm sinh ra các suất điện động cảm ứng.
- ❖ Dây quấn rotor nối ngắn mạch nên các suất điện động cảm ứng sinh ra các dòng điện cảm ứng trong các thanh dẫn.
- ❖ Lực tác dụng tương hỗ giữa dòng trong thanh dẫn với từ trường quay làm rotor quay cùng chiều với chiều quay của từ trường.

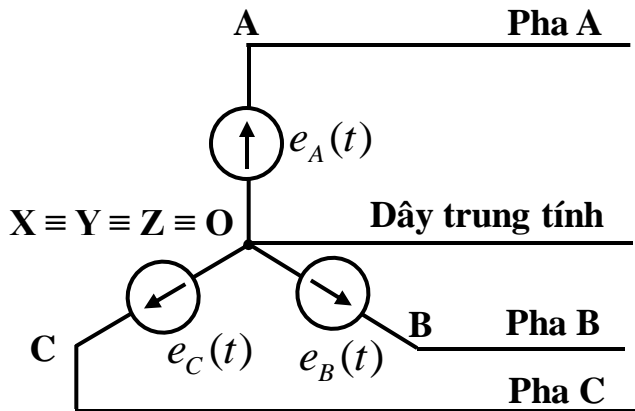


## I.4. Cách đấu dây mạch ba pha.

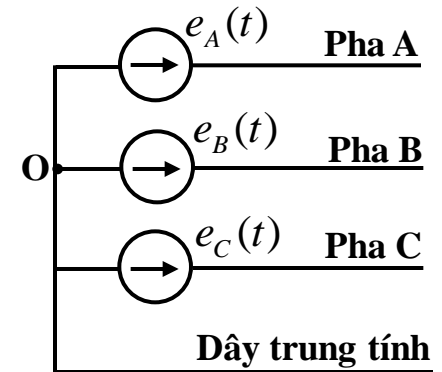
- Mỗi dây quấn stator có một cực đầu và một cực cuối (cực đầu là cực ở đáy chiều dương dòng điện đi ra, cực còn lại là cực cuối).
- Có 2 cách đấu dây nguồn điện ba pha:

### ❖ Nối hình sao Y:

- ✓ Nối 3 cực cuối X, Y, Z chụm lại một điểm O, gọi là *điểm trung tính của nguồn*.



Sơ đồ tương đương



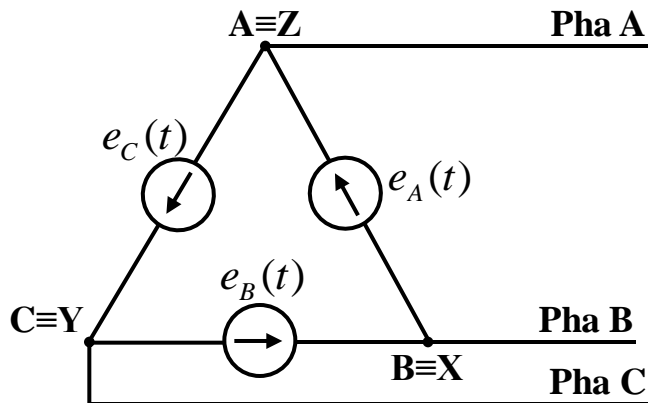
Sơ đồ 3 pha - 4 dây

- ✓ Mạng 3 pha - 4 dây với tải nối hình sao thường dùng cung cấp điện mạng điện sinh hoạt.

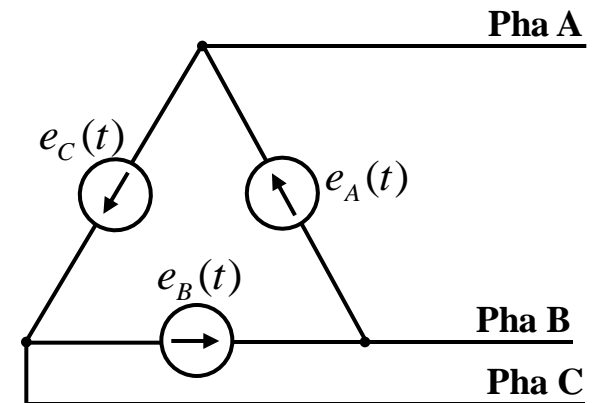
## I.4. Cách đấu dây mạch ba pha.

### ❖ Nối hình tam giác $\Delta$ :

- ✓ Nối đầu dây của cuộn trước với điểm cuối của cuộn sau.



Sơ đồ tương đương



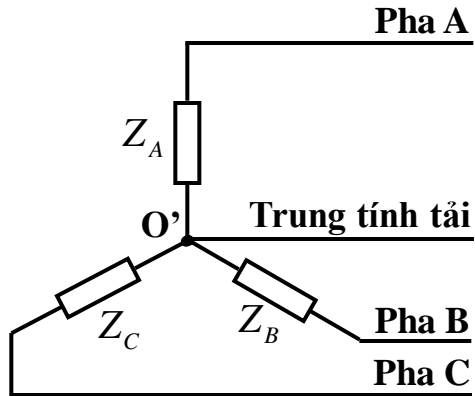
Sơ đồ 3 pha - 3 dây

- ✓ Mạng 3 pha - 3 dây với tải nối hình sao thường dùng để cung cấp điện cho mạng điện công nghiệp, phục vụ nhu cầu sản xuất, với tải là các động cơ 3 pha.

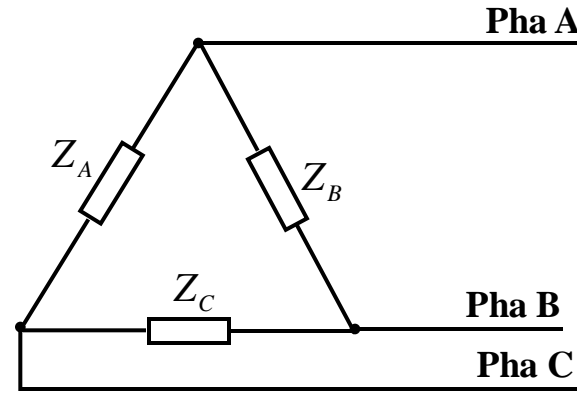
# Chương 8: Mạch điện ba pha

## I.4. Cách đấu dây mạch ba pha.

- Các tải của mạng điện 3 pha cũng có thể được đấu nối theo 2 cách: Hình sao Y và hình tam giác  $\Delta$

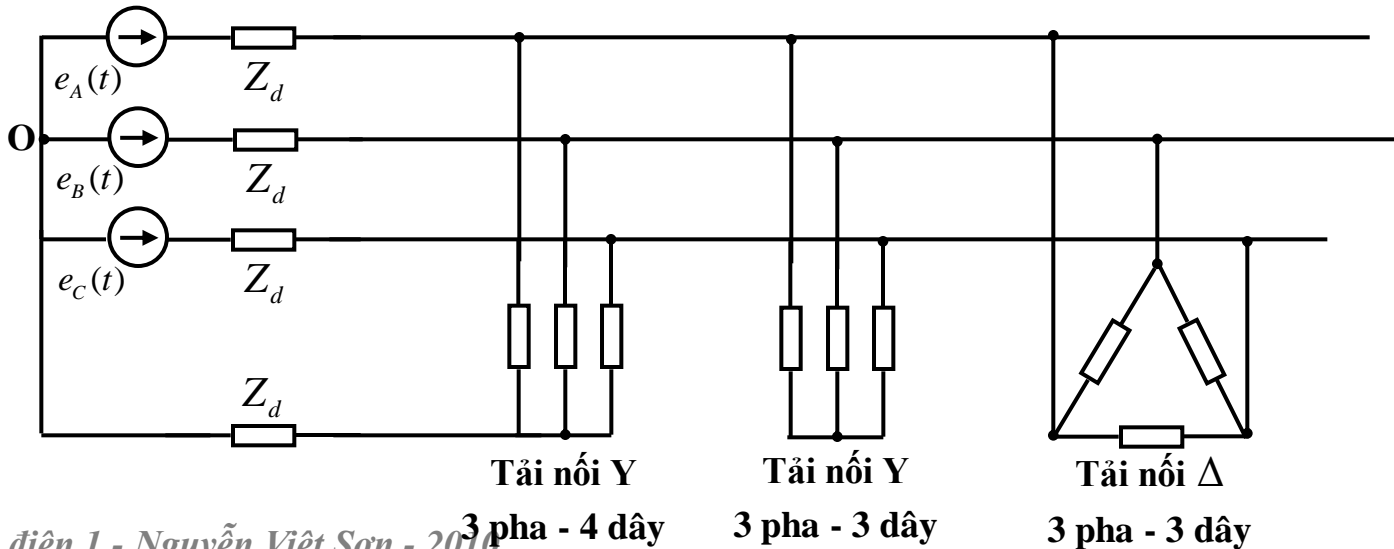


Sơ đồ hình Y - 3 pha - 4 dây



Sơ đồ hình  $\Delta$  - 3 pha - 3 dây

- Cách đấu dây của nguồn và tải không phụ thuộc vào nhau và có thể khác nhau.



3 pha - 4 dây

3 pha - 3 dây

3 pha - 3 dây





# CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN 1



## Chương 8: Mạch điện ba pha.

I. Khái niệm.

II. Mạch ba pha đối xứng và không đối xứng tải tĩnh.

II.1. Khái niệm mạch ba pha đối xứng.

II.2. Đặc điểm mạch ba pha đối xứng.

II.3. Cách phân tích mạch ba pha đối xứng.

II.4. Mạch ba pha không đối xứng tải tĩnh.

III. Tính và đo công suất mạch điện ba pha.

IV. Mạch ba pha có tải động - Phương pháp thành phần đối xứng

V. Phân tích mạch ba pha không đối xứng bằng phương pháp thành phần đối xứng.

# Chương 8: Mạch điện ba pha

## II.1. Khái niệm mạch ba pha đối xứng.

- Mỗi bộ phận của mạch ba pha đều gồm ba phần hợp lại; mỗi phần hợp thành hệ thống ba pha được gọi là một pha của mạch điện.

*Ví dụ:* Máy phát điện có 3 dây quấn, đường dây truyền tải có 3 dây, tải 3 ba gồm 3 tải một pha hợp thành.

- **Mạch điện ba pha đối xứng** là mạch điện ba pha có **nguồn đối xứng** và **tải đối xứng**, trong đó:

- ❖ Nguồn ba pha đối xứng là nguồn có:

- ✓ Biên độ bằng nhau.
- ✓ Tần số bằng nhau.
- ✓ Pha ban đầu lệch nhau  $120^0$ , đúng theo thứ tự pha.

- ❖ Tải ba pha đối xứng là tải có

- ✓ Biên độ bằng nhau.
- ✓ Pha bằng nhau.

- Khái niệm về đại lượng pha và dây.

- ❖ Các dòng điện chảy trên dây dẫn từ nguồn đến tải và điện áp giữa các dây ấy được gọi là **dòng điện dây** và **điện áp dây**. Ký hiệu:  $I_d, U_d$ .

- ❖ Dòng điện và điện áp trên các pha của nguồn hoặc tải được gọi là dòng điện pha và điện áp pha. Ký hiệu:  $I_f, U_f$ .