

CHÖÔNG 4

MAI CH N I E A N X O A Y C H I E A U B A P H A

Chương 4 : MẠCH ĐIỆN XOAY CHIỀU BA PHA

4.1. Khái niệm chung :

1. Định nghĩa:

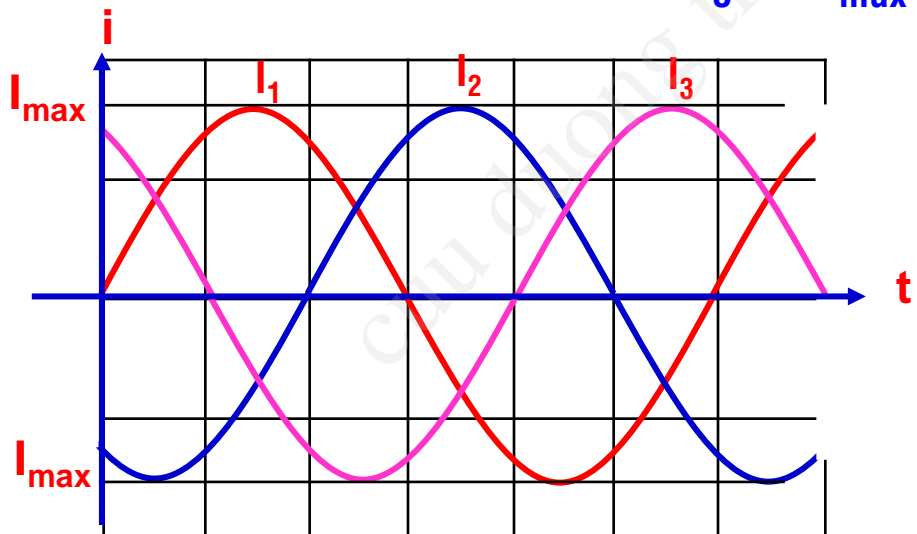
Mạch điện xoay chiều ba pha là hệ thống ba dòng điện xoay chiều một pha, có cùng biên độ, tần số, nhưng lệch pha nhau một góc 120° điện.

* Biểu thức :

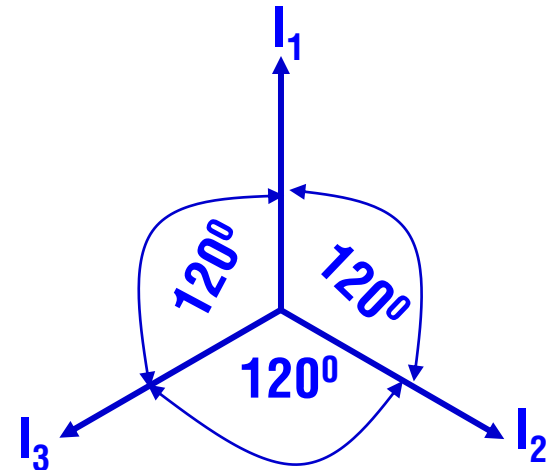
$$* i_1 = I_{\max} \cdot \sin \omega t$$

$$* i_2 = I_{\max} \cdot \sin(\omega t - 120^\circ)$$

$$* i_3 = I_{\max} \cdot \sin(\omega t - 240^\circ)$$



Đồ thị biểu diễn



Đồ thị véc tơ

Mạch ba pha

2.Các thông số đặc trưng :

a,Đầu dây : Mỗi pha có 2 đầu

	Đầu đầu	Đầu cuối
Pha 1	A	X
Pha 2	B	Y
Pha 3	C	Z

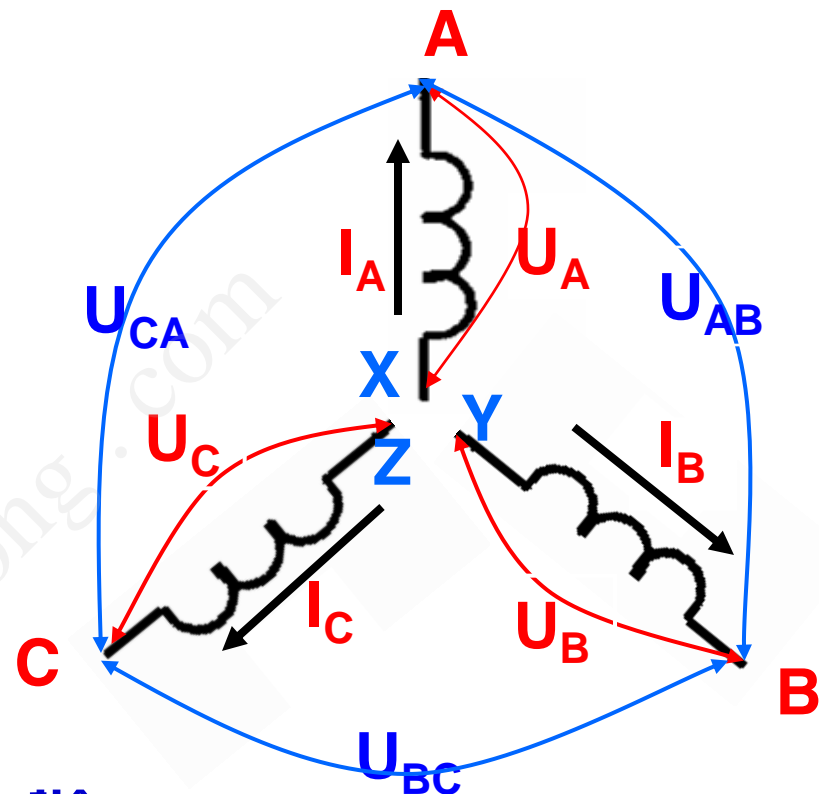
b,Điện áp :

***Điện áp pha :**

Là điện áp giữa điểm đầu và điểm cuối của một pha (U_A , U_B , U_C)

***Điện áp dây :**

Là điện áp giữa hai điểm đầu của hai pha khác nhau (U_{AB} , U_{BC} , U_{CA})



c.Dòng điện :

***Dòng điện pha :**

Là dòng điện đi từ điểm cuối và điểm đầu của một pha (I_A , I_B , I_C)

***Dòng điện dây :**

Là dòng điện đi giữa hai pha khác nhau (I_{AB} , I_{BC} , I_{CA})

Mạch ba pha

d,Tải :

***Mạch ba pha đối xứng :**

$$\text{Tải ba pha } \dot{Z}_A = \dot{Z}_B = \dot{Z}_C$$

***Mạch ba pha không đối xứng :**

$$\text{Tải ba pha } \dot{Z}_A \neq \dot{Z}_B \neq \dot{Z}_C$$

4.2. Cách nối mạch ba pha :

1. Cách nối hình sao :

a, Định nghĩa :

Nối ba điểm cuối của ba pha lại với nhau

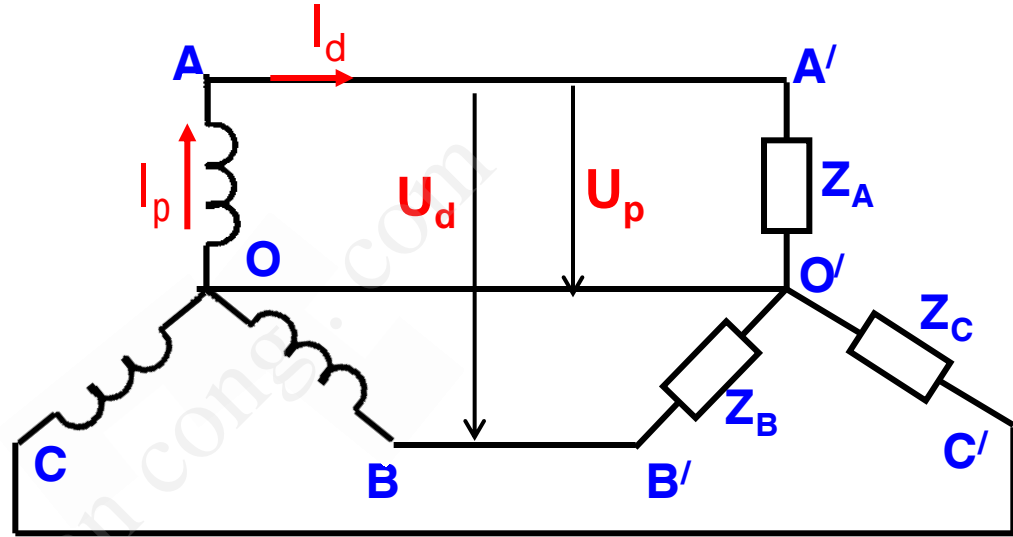
b, Quan hệ giữa đại lượng dây và pha :

***Điện áp pha :** Là điện áp giữa dây pha và dây trung tính (U_p)

***Điện áp dây :** Là điện áp giữa hai dây pha (U_d)

$$U_d = \sqrt{3} U_p$$

$$I_d = I_p$$



Mạch ba pha 4 dây

AA', BB', CC' : dây pha

OO' : dây trung tính

c, Công suất :

$$P = 3.I_p^2.R_p = \sqrt{3} U_d.I_d.\cos\varphi$$

$$Q = 3.I_p^2.X_p = \sqrt{3} U_d.I_d.\sin\varphi$$

$$S = \sqrt{3} U_d.I_d = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

4.2. Cách nối mạch ba pha :

2. Cách nối tam giác :

a, Định nghĩa :

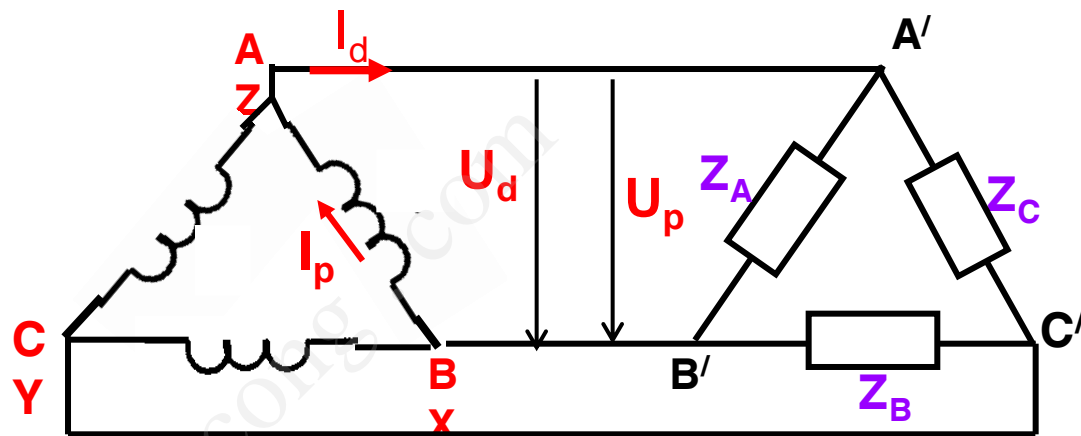
Nối điểm đầu của pha này với điểm cuối của pha kia.

b, Quan hệ giữa đại lượng dây và pha :

***Điện áp pha :** Là điện áp giữa điểm đầu và điểm cuối của một pha (U_p)

***Điện áp dây :** Là điện áp giữa dây hai pha (U_d)

$$U_d = U_p$$
$$I_d = \sqrt{3} I_p$$



Mạch ba pha 3 dây

AA', BB', CC' : dây pha

c, Công suất :

$$P = 3.I_p^2.R_p = \sqrt{3} U_d.I_d.\cos\varphi$$

$$Q = 3.I_p^2.X_p = \sqrt{3} U_d.I_d.\sin\varphi$$

$$S = \sqrt{3} U_d.I_d = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

4.3. Cách giải mạch ba pha đối xứng :

Khi mạch ba pha đối xứng, dòng điện các pha có trị hiệu dụng bằng nhau và lệch pha nhau một góc với điện áp. Vì vậy ta chỉ cần tách một pha ra để tính rồi suy ra các dòng điện các pha còn lại.

Các bước tính toán thực hiện như sau :

Bước 1: Xác định các nối dây của tải (Y hay Δ)

Bước 2: Xác định điện áp pha của tải (Y hay Δ)

- Tải nối Y : $U_p = U_d / \sqrt{3}$

- Tải nối Δ : $U_p = U_d$

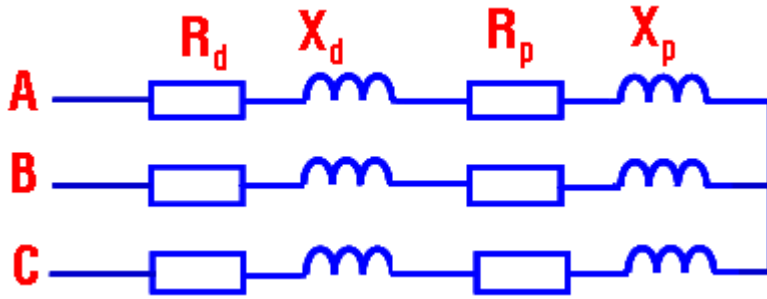
Bước 3: Xác định tổng trở pha Z_p và hệ số Cosj của tải

$$Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$$

$$\text{Cos}\varphi = R_p / \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$$

Khi xét có tổng trở đường dây :

*Tải nối Y :



$$Z_p = \sqrt{(R_d + R_p)^2 + (X_d + X_p)^2}$$

Bước 4:

Tính dòng điện pha của tải

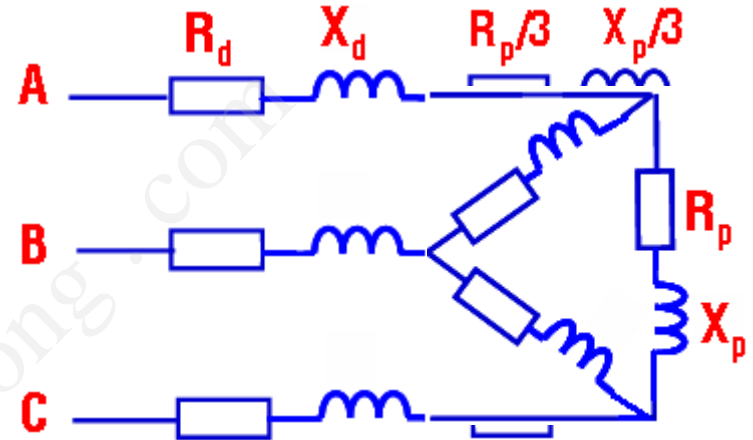
$$I_p = U_p / Z_p$$

Tính dòng điện dây của tải

- Tải nối Y : $I_d = I_p$

- Tải nối Δ : $I_d = \sqrt{3} I_p$

*Tải nối Δ :



Biến đổi tải nối Δ sang Y, $Z_Y = Z_\Delta / 3$

$$Z_p = \sqrt{(R_d + R_p/3)^2 + (X_d + X_p/3)^2}$$

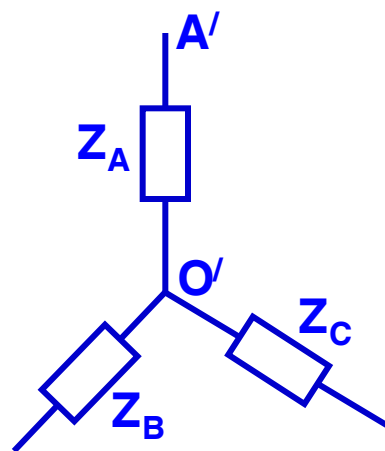
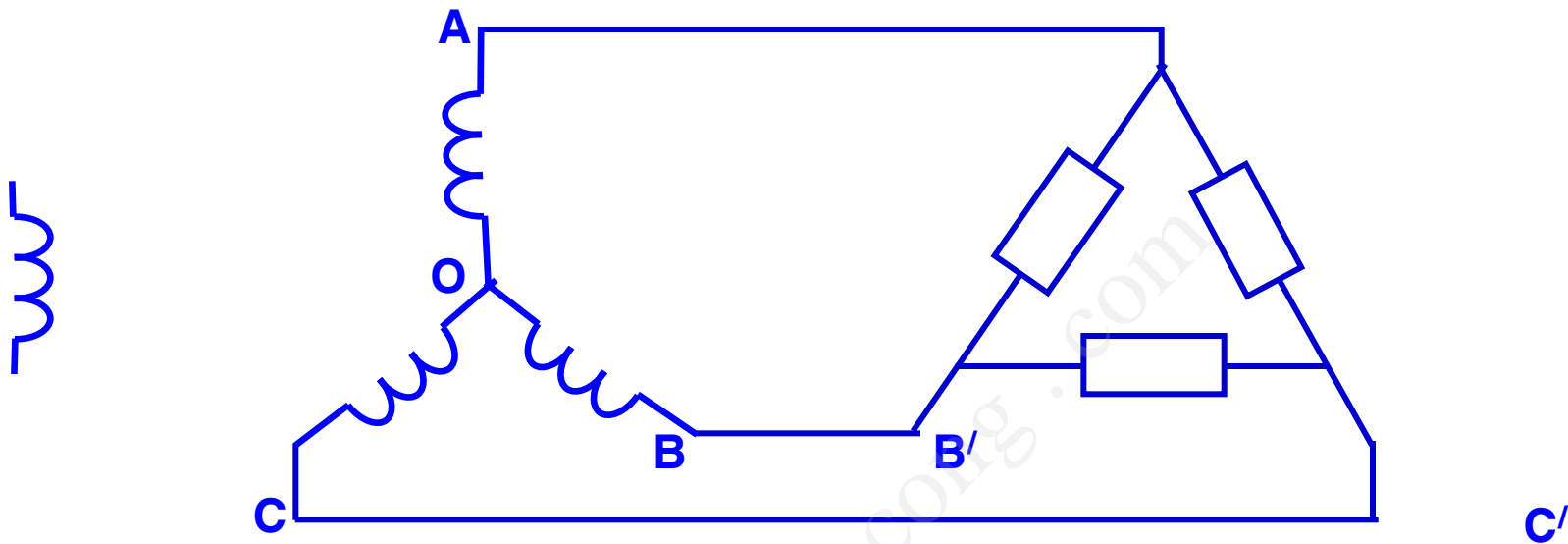
Bước 5:

Tính công suất của tải

$$P = 3 \cdot I_p^2 \cdot R_p = \sqrt{3} U_d \cdot I_d \cdot \cos \varphi$$

$$Q = 3 \cdot I_p^2 \cdot X_p = \sqrt{3} U_d \cdot I_d \cdot \sin \varphi$$

$$S = \sqrt{3} U_d \cdot I_d = \sqrt{P^2 + Q^2}$$



B
X

Z_C Z_A Z_B A' C' B'