

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA NHIỆT – LẠNH**



**SVTH: 1. NGUYỄN VĂN KHÁ - MSSV: 21000876
 2. ĐẶNG TIẾN THẢO - MSSV: 21000799**

Mạch Điện Xoay Chiều Hình Sin Ba Pha

Ngành học: Kỹ Thuật Máy Lạnh Và Điều Hòa Không Khí

Lớp học: 21C1-KML1

TIỂU LUẬN MÔN CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

GVGD: K.S ĐỖ TRỌNG QUÝ

Thành phố Hồ Chí Minh – 2022

**ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÝ TỰ TRỌNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA NHIỆT LẠNH**



**SVTH: 1. NGUYỄN VĂN KHÁ - MSSV: 21000876
 2. ĐẶNG TIẾN THẢO - MSSV: 21000799**

Mạch Điện Xoay Chiều Hình Sin Ba Pha

Ngành học: : Kỹ Thuật Máy Lạnh Và Điều Hòa Không Khí

Lớp học: 21C1-KML1

TIỂU LUẬN MÔN CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN – ĐIỆN TỬ

GV CHẤM 1

(Ký và ghi rõ họ và tên)

GV CHẤM 2

(Ký và ghi rõ họ và tên)

K.S ĐỖ TRỌNG QUÝ

Thành phố Hồ Chí Minh – 2022

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN 1

.....

.....

.....

.....

.....

TP. Hồ Chí Minh, Ngày ... tháng... năm 2022
Người nhận xét

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN 2

.....

.....

.....

.....

.....

TP. Hồ Chí Minh, Ngày ... tháng... năm 2022
Người nhận xét

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành đề tài tiểu luận này, nhóm em xin bày tỏ lòng cảm ơn sâu sắc đến :

Thầy Đỗ Trọng Quý đã luôn đồng hành tận tình hướng dẫn, đưa ra những lời khuyên hữu ích và quan sát để chỉ ra những sai sót kịp thời trong suốt quá trình nhóm thực hiện.

Quý thầy (Cô) Khoa Nhiệt Lạnh – Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng TPHCM đã giảng dạy kiến thức nền tảng, truyền cảm hứng và luôn tạo điều kiện giúp chúng em trong quá trình học tập và các kiến thức liên quan đến đề tài.

Cuối cùng, nhóm xin gửi lời cảm ơn đến các bạn lớp 21C1-KML1 đã luôn đồng hành giúp đỡ, nhiệt tình hỗ trợ trong quá trình học tập và làm đề tài tiểu luận.

Nhóm em xin chân thành cảm ơn!

LỜI MỞ ĐẦU

Dưới sự tác động của công cuộc đổi mới đất nước, Việt Nam đã có những phát triển vượt bậc về mọi mặt. Nền kinh tế đất nước đang được xây dựng theo hướng công nghiệp hóa, hiện đại hóa. Công nghiệp phát triển là cơ sở để phát triển nhưng ngành kỹ thuật điện – điện tử . Với sự phát triển đó ngành đã được đưa vào giáo dục để cho sinh viên , học sinh được tìm hiểu học tập rèn luyện sáng tạo . Vì thế hôm nay nhóm chúng em xin trình bày một vấn đề rất quan trọng trong ngành đó là mạch điện xoay chiều hình sin ba pha .

MUC LUC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU	1
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	1
1. Khái Niệm Về Mạch Điện Xoay Chiều Hình Sin Ba Pha	1
1.1 Định nghĩa	2
1.2 Cấu tạo	3
1.3 Nguyên lý hoạt động	3
1.4 Đồ thị thời gian và đồ thị vectơ	4
2. Cách nối mạch ba pha	5
2.1 Nối hình sao (Y)	5
2.2 Nối hình tam giác	5
2.3 Các cách đấu dây trong hệ thống	6
2.3.1 Nguồn đấu hình sao – Tải đấu hình sao (Y - Y).....	6
2.3.2 Nguồn đấu hình sao – tải đấu hình tam giác (Y - Δ).....	7
2.3.3 Nguồn đấu hình tam giác – Tải đấu hình sao (Δ - Y).....	8
2.3.4 Nguồn đấu hình tam giác – Tải đấu hình tam giác (Δ - Δ)	8
3. Phương pháp giải mạch	9
3.1 Tải nối hình Y đối xứng	9
3.2 Tải nối tam giác đối xứng	10
4. Công suất mạch ba pha	11
4.1 Công suất tác dụng ba pha	11
4.2 Công suất phản kháng ba pha	12
4.3 Công suất biểu kiến ba pha	13
5. Ứng dụng mạch điện ba pha	14
CHƯƠNG 3: MỘT SỐ BÀI TẬP ỨNG DỤNG	15

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ THỰC HIỆN.....	18
4.1 Tự đánh giá đề tài	19
4.2 Ưu điểm và nhược điểm	19
TÀI LIỆU THAM KHẢO	20

PHẦN TRÌNH BÀY NỘI DUNG

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

Dòng điện ba pha được ứng dụng rất nhiều trong sản xuất do đặc tính ưu việt của nó là tạo ra từ trường quay để làm nguồn động lực cho các động cơ điện. Vậy việc sản xuất, kết nối các phụ tải của mạch điện này như thế nào đó là bài toán sẽ được giải trong chương này.

CHƯƠNG 2 : CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.Khái Niệm Về Mạch Điện Xoay Chiều Hình Sin Ba Pha

1.1 Định nghĩa :

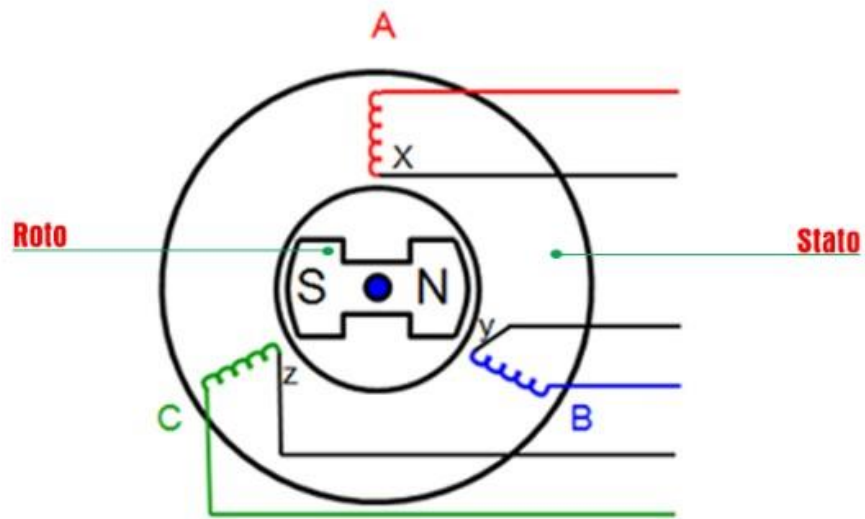
Nguồn điện ba pha là tập hợp gồm 3 nguồn một pha được ghép với nhau tạo thành một hệ thống năng lượng điện từ chung trong đó sức điện động mỗi pha có dạng hình sin, cùng tần số, lệch pha nhau 120° điện trong không gian hay $1/3$ chu kỳ. Mạch điện ba pha gồm nguồn điện 3 pha, đường dây truyền tải và tải 3 pha.

1.2 Cấu tạo : Gồm :

- Phần tĩnh (stator) gồm có 3 cuộn dây AX, BY, CZ đặt lệch nhau 120° điện, gọi là dây quấn pha A, B, C.
- Phần quay (rotor) là một nam châm điện có cực N – S hay nam châm vĩnh cửu.

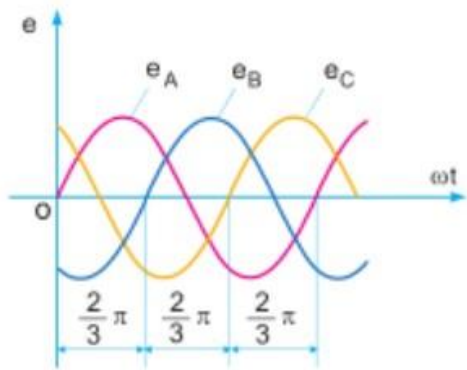
1.3 Nguyên lý hoạt động :

- Quấn 3 cuộn dây AX, BY, CZ bằng nhau về số vòng, tiết diện và có trị số Ω bằng nhau đặt lệch góc 120° trong không gian cho từ trường $\vec{B}$ quay tròn đều quét qua chúng sẽ tạo ra 3 nguồn điện xoay chiều E_a , E_b , E_c có đặc tính.
- Biến thiên tuần hoàn theo thời gian .
- Chúng lệch pha 120° về thời gian với nhau.
- Khi cho động cơ sơ cấp như máy nổ, tua bin... quay kéo máy phát, từ trường của rotor (phần cảm) lần lượt quét qua các cuộn dây stator (phần ứng) và cảm ứng thành các sức điện động sin cùng tần số, cùng biên độ, lệch pha nhau 120° điện.

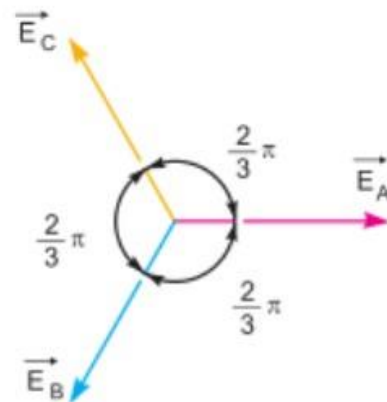


Hình 1.1 : Cấu tạo máy phát đồng bộ ba pha đơn giản

1.4 Đồ thị thời gian và đồ thị vector :



Hình 1.2 Đồ thị tức thời sđđ
ba pha



Hình 1.3 Đồ thị vector sđđ
ba pha

Biểu thức s.đ.đ ba pha: Nếu coi góc pha đầu của pha A là $\psi_a = 0$ thì biểu thức s.đ.đ các pha là:

$$e_a = E_m \sin \omega t$$

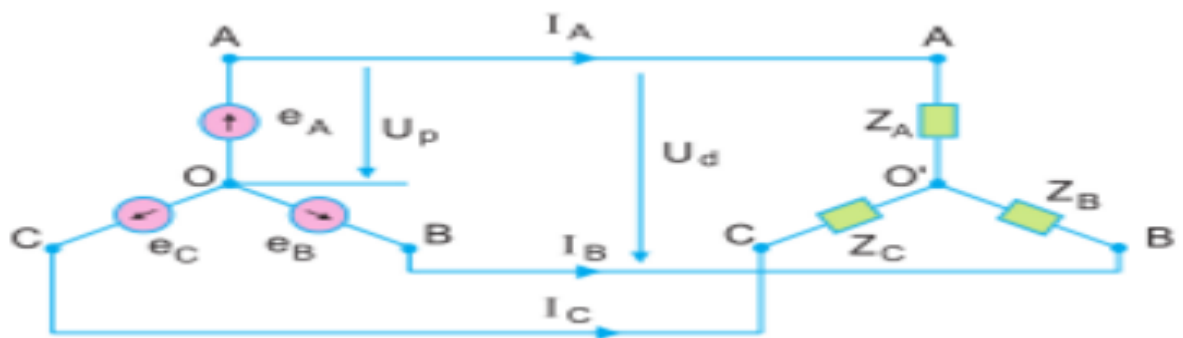
$$e_b = E_m \sin(\omega t - 120^\circ) = E_m \sin(\omega t - 2\pi/3)$$

$$e_c = E_m \sin(\omega t - 240^\circ) = E_m \sin(\omega t - 4\pi/3)$$

2. Cách Nối Mạch Ba Pha :

2.1 Nối hình Sao (Y) :

- Cách mắc hình sao là ta đấu ba điểm cuối X, Y, Z thành một điểm chung gọi là điểm trung tính (điểm N).
- Dây dẫn nối với các điểm đầu A, B, C gọi là dây pha.
- Dây dẫn nối với điểm N gọi là dây trung tính.
- Nếu mạch chỉ có ba dây pha A, B, C gọi là mạch ba pha ba dây. Còn nếu có cả dây trung tính thì gọi là mạch ba pha bốn dây.
- Dòng điện đi trong dây trung tính ký hiệu là: I_N .



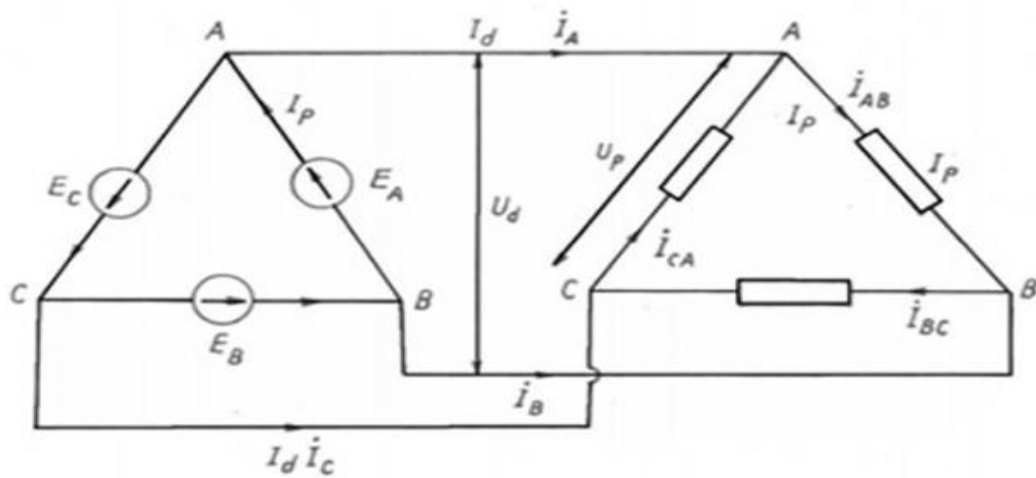
Hình 2.1 Mạch điện ba pha nguồn và tải nối hình sao

- U_d : là điện áp dây

- U_p : là điện áp pha

2.2 Nối hình tam giác (Δ) :

Nguồn ba pha mắc hình tam giác được đấu như sau: B - X, C - Y, A - Z hoặc A - Y, B - Z, C - X tạo một mạch vòng hình tam giác và ba đỉnh tam giác nối với ba dây dẫn gọi là ba dây pha.



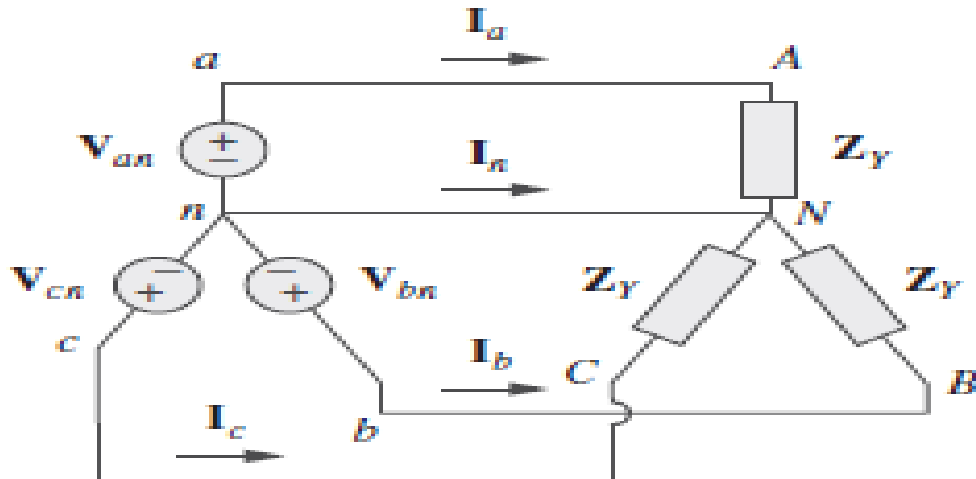
Hình 2.2 Mạch điện ba pha nguồn và tải nối hình tam giác

Quan hệ giữa các điện áp dây và pha của nguồn điện ba pha đấu tam giác:

$$U_d = U_p$$

2.3 Các cách đấu dây trong hệ thống

2.3.1 Nguồn đấu hình sao – Tải đấu hình sao (Y - Y)

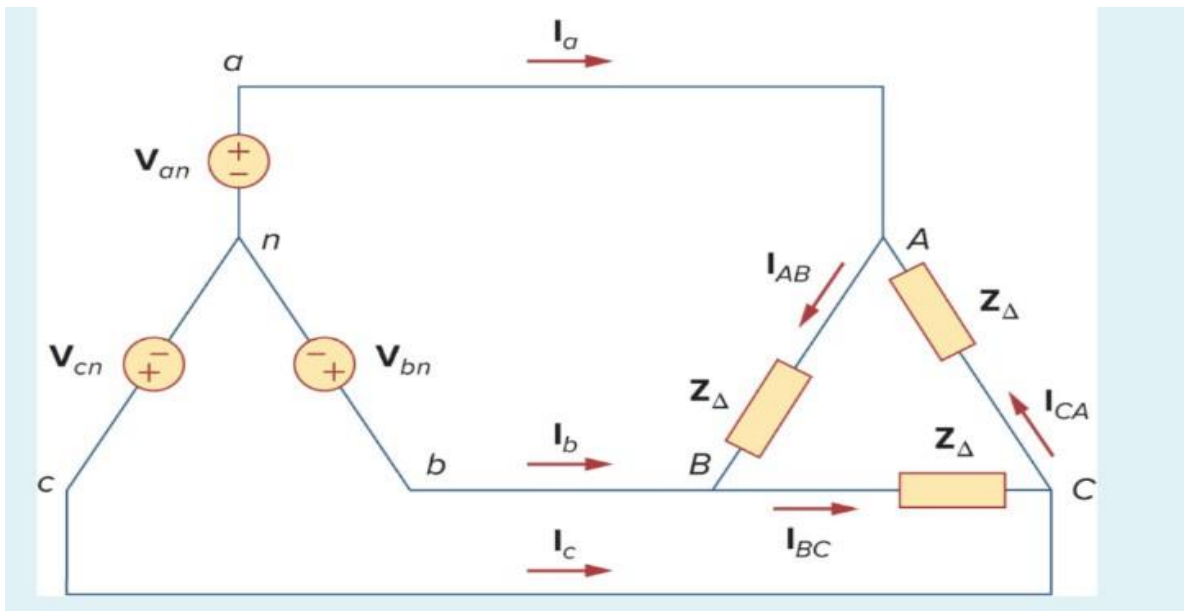


Hình 2.3 Hệ thống ba pha Y-Y

- Đối với nguồn điện: $U_d = 3U_p$ $I_d = I_p$

- Đối với tải: $U_d = 3U_p$ $I_d = I_p$

2.3.2 Nguồn đấu hình sao – tải đấu hình tam giác (Y - Δ)

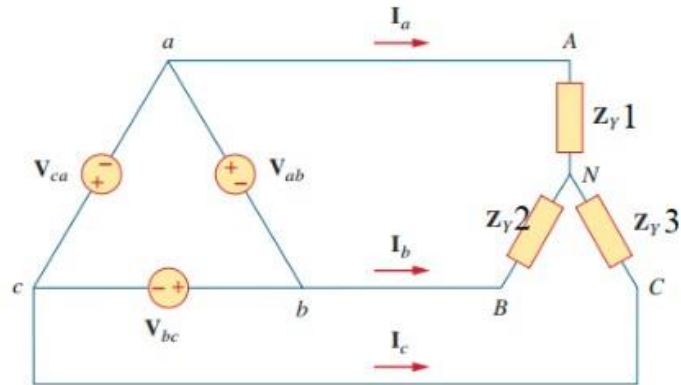


Hình 2.4 Hệ thống ba pha Y- Δ

- Đối với nguồn điện: $U_d = \sqrt{3}U_p$ $I_d = I_p$

- Đối với tải: $U_d = U_p$ $I_d = \sqrt{3}I_p$

2.3.3 Nguồn đấu hình tam giác – Tải đấu hình sao (Δ - Y)

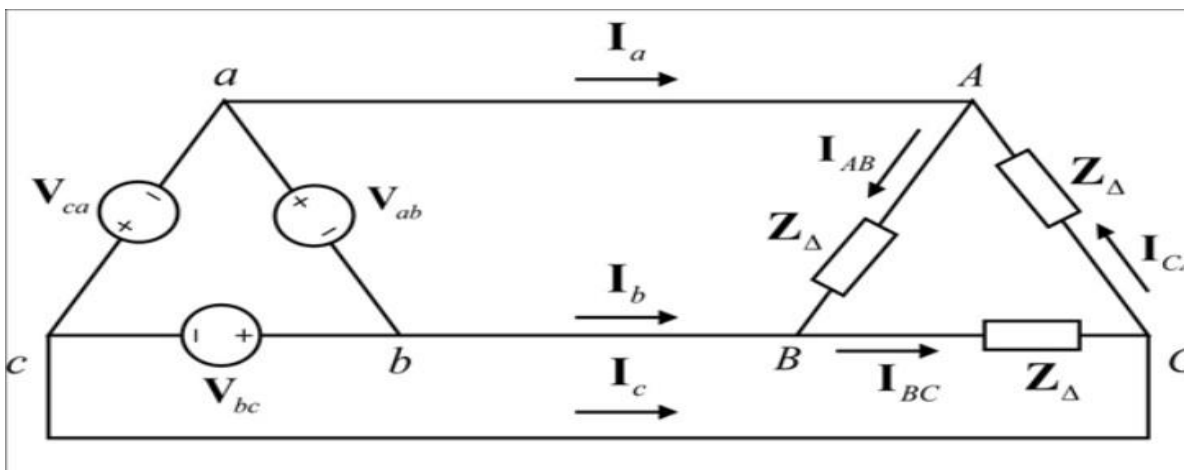


Hình 2.5 Hệ thống ba pha Δ - Y

- Đối với nguồn điện: $U_d = U_p$ $I_d = \sqrt{3}I_p$

- Đối với tải: : $U_d = \sqrt{3}U_p$ $I_d = I_p$

2.3.4 Nguồn đấu hình tam giác – Tải đấu hình tam giác (Δ - Δ)

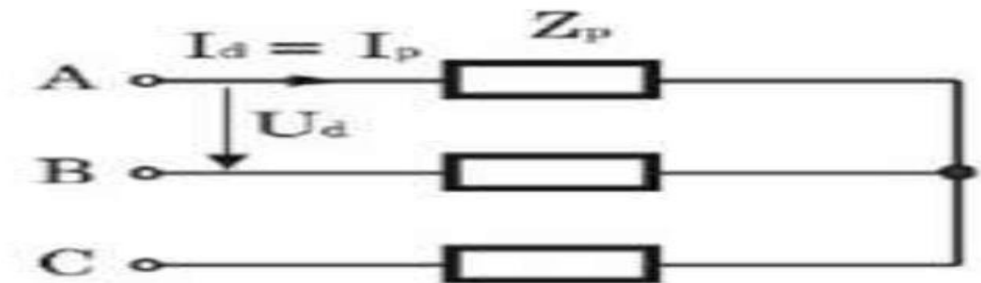


Hình 2.6 Hệ thống ba pha Δ - Δ

3. Phương pháp giải mạch ba pha :

3.1 Tải nối hình Y đối xứng :

Khi không xét đến tổng trở đường dây pha



Điện áp đặt lên mỗi pha: $U_p = \frac{U_d}{\sqrt{3}}$

Tổng trở pha của tải: $Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$

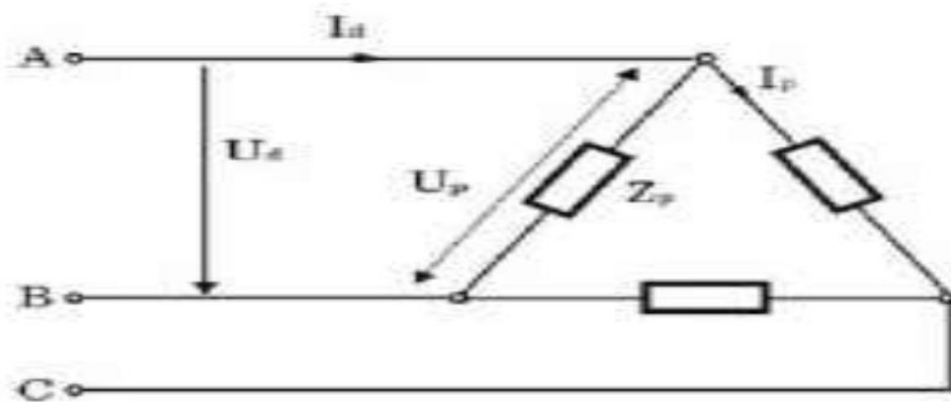
Dòng điện pha của tải: $I_p = \frac{U_p}{Z_p} = \frac{U_d}{\sqrt{3} \sqrt{R_p^2 + X_p^2}}$

Góc lệch pha φ của điện áp U_p và I_p : $\varphi = \arctg \frac{X_p}{R_p}$

Vì tải nối Y nên: $I_d = I_p$

3.2 Tải nối tam giác đối xứng :

Khi không xét đến tổng trở đường dây pha



Điện áp đặt lên mỗi pha: $U_p = U_d$

Tổng trở pha của tải: $Z_p = \sqrt{R_p^2 + X_p^2}$

Dòng điện pha của tải: $I_p = \frac{U_p}{Z_p} = \frac{U_d}{\sqrt{R_p^2 + X_p^2}}$

Góc lệch pha φ của điện áp U_p và I_p : $\varphi = \arctg \frac{X_p}{R_p}$

Vì tải nối Δ nên: $I_d = \sqrt{3}I_p$

4. Công suất mạch ba pha :

4.1 Công suất tác dụng ba pha :

$$P_{3pha} = U_A I_A \cos \varphi_A + U_B I_B \cos \varphi_B + U_C I_C \cos \varphi_C \quad (W)$$

Chú thích :

U_A, U_B, U_C : là điện áp pha A, B, C

I_A, I_B, I_C : là dòng điện pha A, B, C

$\varphi_A, \varphi_B, \varphi_C$: là góc lệch pha giữa điện áp và dòng điện pha A, B, C

Nếu mạch ba pha đối xứng :

$$P_{3\text{ pha}} = 3 \cdot P_{\text{pha}} = 3U_P I_P \cos\varphi = \sqrt{3}U_d I_d \cos\varphi = 3R_P I_P^2 \quad (\text{W})$$

4.2 Công suất phản kháng ba pha :

$$Q_{3\text{ pha}} = U_A I_A \sin\varphi_A + U_B I_B \sin\varphi_B + U_C I_C \sin\varphi_C \quad (\text{Var})$$

Nếu mạch ba pha đối xứng :

$$Q_{3\text{ pha}} = 3U_P I_P \sin\varphi = \sqrt{3}U_d I_d \sin\varphi = 3X_P I_P^2 \quad (\text{Var})$$

4.3 Công suất biểu kiến ba pha :

$$S_{3\text{ pha}} = \sqrt{P_{3\text{ pha}}^2 + Q_{3\text{ pha}}^2}$$

Nếu mạch ba pha đối xứng :

$$S_{3\text{ pha}} = 3U_P I_P = \sqrt{3}U_d I_d$$

5. Ứng dụng mạch điện ba pha :

- Điện 3 pha được sử dụng cho việc truyền tải, sản xuất công nghiệp mà các thiết bị điện có công suất lớn để giúp giải quyết vấn đề tổn hao điện năng.
- Theo các chuyên gia thì máy phát điện 3 pha cho dòng điện 3 pha khỏe và tốt hơn rất nhiều, hiệu suất hoạt động của máy cũng hiệu quả hơn. Do đó khi sử

dụng máy phát điện 3 pha và dòng điện xoay chiều 3 pha là giải pháp tiết kiệm, an toàn và hiệu quả.

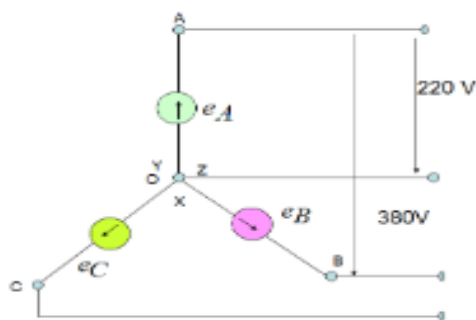
CHƯƠNG 3 : MỘT SỐ BÀI TẬP ỨNG DỤNG

Bài 1: Máy phát điện 3 pha có điện áp pha là 220V. Nếu nối hình sao hoặc tam giác thì ta sẽ có những giá trị điện áp dây, pha khác nhau. Tính các giá trị đó.

Giải :

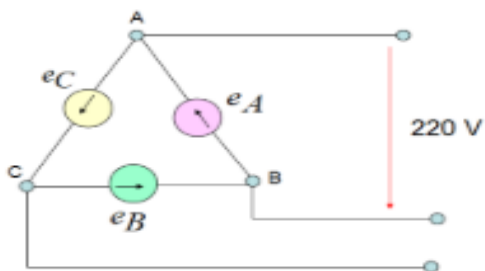
- Nếu nối hình sao:

$$U_p = 220V, U_d = 380V$$



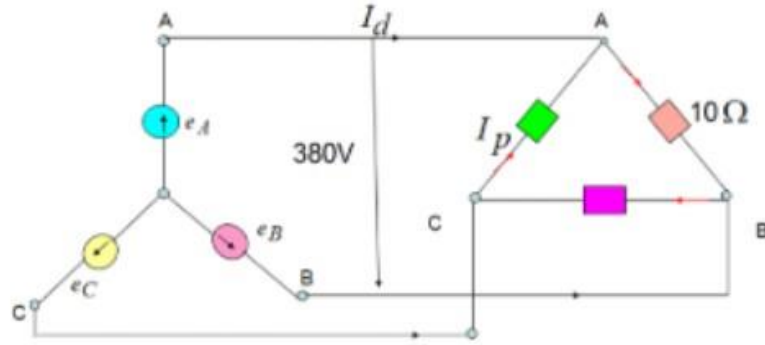
- Nếu nối tam giác :

$$U_d = U_p = 220V$$



Bài 2: Tải 3 pha gồm 3 điện trở $R=10\Omega$, nối tam giác, đấu vào nguồn 3 pha có $U_d=380V$. Tính dòng điện pha, dòng điện dây?

Giải:

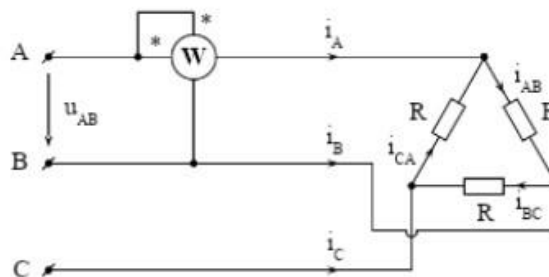


- Ta có : $U_d = U_p = 380V$
- Dòng điện pha : $I_p = \frac{U_p}{R} = \frac{380}{10} = 38A$
- Dòng điện dây : $I_d = \sqrt{3}I_p = \sqrt{3} \cdot 38 = 65,8A$

Bài 3. Cho mạch điện ba pha đối xứng như hình 1. Biết rằng:

- Nguồn ba pha có điện áp:
- Tải ba pha nối tam giác có: $R = 484(\Omega)$

- Tính dòng điện dây i_A ?
- Tìm chỉ số của Wattmet W?



Hình 1

Giải:

Ta có : $U_{AB} = 220 \angle 30^\circ (V)$

a) Dòng điện pha A : $I_{AB} = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{220 \angle 30^\circ}{484} = 0,455 \angle 30^\circ (A)$

Vì mạch ba pha đối xứng nên :

$$I_A = \sqrt{3} I_{AB} \angle (\psi_{iAB} - 30^\circ) = \sqrt{3} \cdot 0,455 \angle 0^\circ = 0,788 \angle 0^\circ (A)$$

b) Tìm chỉ số của Wattmet W :

$$P = U_{AB} I_A \cos(\psi_{uAB} - \psi_{iA}) = 220 \cdot 0,788 \cdot \cos(30^\circ - 0^\circ) = 150 \text{ W}$$

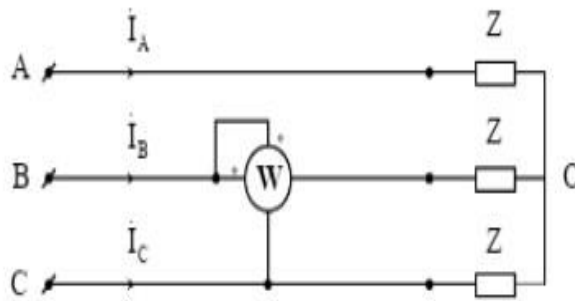
Bài 4. Cho mạch điện ba pha đối xứng như hình 2. Biết rằng:

- Nguồn ba pha nối Y có điện áp pha A: $U_A =$

- Tải nối Y có $Z = 40 + j25 \Omega$ $220 \angle 60^\circ (V)$

a) Tính dòng điện dây I_B ?

b) Tìm chỉ số của Wattmet W ?



Hình 2

Giải:

Vì nguồn ba pha đối xứng Y nên ta có :

$$U_A = 220 \angle 60^\circ (V) \Rightarrow U_B = 220 \angle -60^\circ (V)$$

Từ đó suy ra : $U_{BC} = \sqrt{3}.220 \angle -30^\circ (V)$

a) $I_B = \frac{U_B}{Z} = \frac{220 \angle 60^\circ}{40 + j25} = 4,664 \angle -92^\circ (A)$

b) Tìm chỉ số của Wattmet W

$$\begin{aligned} P &= U_{BC} I_B \cos(\psi_{uBC} - \psi_{iB}) = \sqrt{3}.220.4,664. \cos(-30^\circ + 92^\circ) \\ &= 834 \text{ W} \end{aligned}$$

CHƯƠNG 4 : KẾT QUẢ THỰC HIỆN

4.1 : Tự đánh giá đề tài : Đây là một đề tài hay , phù hợp với học sinh , giúp học sinh hiểu hơn về ngành kĩ thuật điện - điện tử và giúp học sinh ngày càng sáng tạo hơn trong học tập .

4.2 : Ưu điểm va nhược điểm :

- Ưu điểm : Ngắn gọn , dễ hiểu , rõ ràng .
- Nhược điểm : Còn thiếu sót chưa được chặt chẽ .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Cơ sở kỹ thuật điện – Hoàng Hữu Thận - NXB giáo dục – 1981;*
2. *Giáo trình Kỹ thuật điện – Vụ trung học và dạy nghề - Đặng văn Đào, Lê Văn Doanh - NXB Giáo dục 2002*
3. *Giáo trình cơ sở kỹ thuật điện – Sở giáo dục và đào tạo Hà Nội – NXB Hà Nội – 2007*
4. Website :123docz.net .

