----------ଓ 🕮 ଌ----------

Giáo trình

Thiết kế mạch điện tử

ThS. Phan Như Quân

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Chương 1 KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1.1 KHÁI NIỆM CƠ BẢN

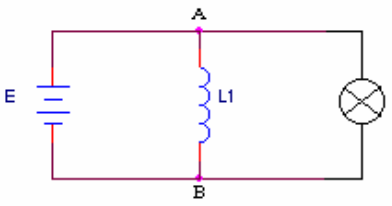
1.1.1. Mạch Điện (circuit): mạch điện gồm có: nguồn, tải và dây dẫn điện

1.1.2. Nhánh (branch): một đoạn mạch gồm những phần tử ghép nối tiếp nhau.

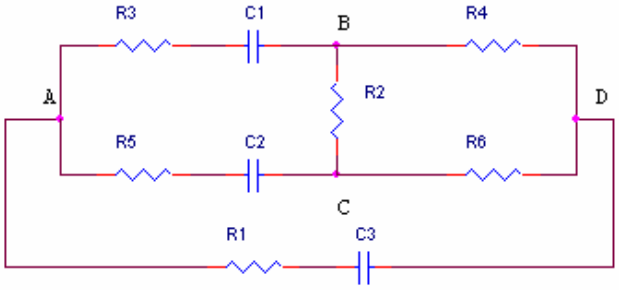
1.1.3. Nút (node): điểm giao nhau của 3 nhánh trở lên

1.1.4. Vòng (ring): một lối đi khép kín qua các nhánh

Ví dụ 1 :



3 nhánh
2 nút
3 vòng



6 nhánh
4 nút

1.1.5. Nguồn (power, supply, source): các thiết bị điện để biến đổi các năng lượng khác sang điện năng

1.1.6. Tải (load): các thiết bị điện dùng để biến đổi điện năng ra các dạng năng lượng khác

1.1.7. Dây dẫn (conductor): là dây kim loại dùng để truyền tải từ nguồn đến tải

1.1.8. Điện thế (voltage): U_A, U_B, V_A, V_B, φ_A, φ_B,…

1.1.9. Hiệu điện thế : $U_{AB}=U_A-U_B=V_A-V_B=\varphi_A-\varphi_B$

1.1.10. Dòng điện (current): dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện (electron, lỗ trống)

Biểu diễn hàm điều hòa của dòng điện như sau :

$$i(t)=I_0\sin(\omega t+\varphi)(A)$$

Trong đó :

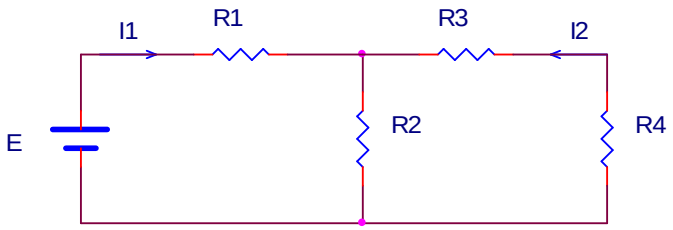
- I_0 : là biên độ, giá trị cực đại của dòng điện (A)
- $I=\frac{I_0}{\sqrt{2}}$: là giá trị hiệu dụng (A)
- $\omega=2\pi f=\frac{2\pi}{T}(rad/s)$: Tần số góc
- f $(Hetz, Hz)$: tần số (số chu kỳ T trong 1 giây)
- T (second, s) : Chu kỳ tín hiệu (thời gian lặp lại)
- $\omega.t+\varphi$ $(radiant, rad)$: góc pha
- φ $(radiant, rad)$: pha ban đầu

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Lưu ý *Khi đầu bài cho giá trị điện áp, dòng điện ta phải hiểu đó là giá trị hiệu dụng. Khi nào đầu bài cho giá trị biên độ thì phải đầu bài sẽ nêu giá trị biên độ.*

1.1.11. Chiều dòng điện : Tùy ý chọn. Khi giải ra thấy giá trị âm thì kết luận dòng điện có chiều ngược với chiều đã chọn

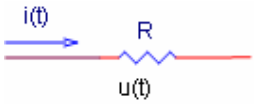
Vídụ 2 :



Giả sử giai ra được : $I_2 = -5A$, ta kết luận I_2 có chiều ngược với chiều đã chọn

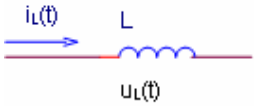
1.2 MÔ HÌNH MẠCH ĐIỆN

1.2.1. Điện trở (Resistor: R (ohm, Ω)) : Đặc trưng cho hiện tượng tiêu tán năng lượng biến điện năng thành nhiệt năng.



$$u = R \times i$$

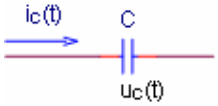
1.2.2. Điện cảm (Inductive L (Henry, H)): Đặc trưng cho hiện tượng tích/phóng năng lượng từ trường.



$$u_L = L\frac{di}{dt}$$

Năng lượng từ trường: $W_L = \frac{LI^2}{2}$

1.2.3. Điện dung (Capacitor C (Fara, F)) : Đặc trưng cho hiện tượng tích/phóng năng lượng điện trường.



$$i_C(t) = C\frac{du_C}{dt}$$

Hay $u_C(t) = \frac{1}{C}\int i_C(t)dt$

Năng lượng điện trường : $W_C = \frac{CU^2}{2}$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

1.2.4. Nguồn độc lập.

1.2.4.1. Nguồn áp, nguồn sức điện động độc lập : u(t), e(t)

Qui định chiều Đối với nguồn áp U : từ dương sang âm

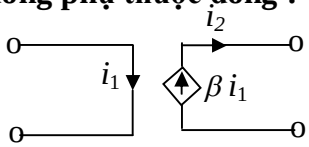
Qui định chiều Đối với nguồn sức điện động E: từ âm sang dương

1.2.4.2. Nguồn dòng độc lập : Dòng điện của nó không phụ thuộc vào điện áp trên 2 cực nguồn.

1.3. PHẦN TỬ 4 CỰC

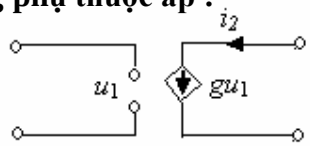
1.3.1. Nguồn phụ thuộc

1.3.1.1. Nguồn dòng phụ thuộc dòng :



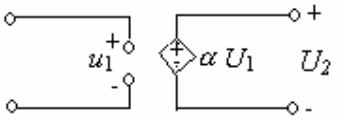
$i_2 = \beta\, i_1$

1.3.1.2. Nguồn dòng phụ thuộc áp :



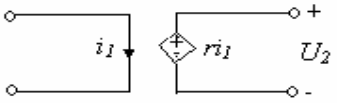
$i_2 = gu_1$

1.3.1.3. Nguồn áp phụ thuộc áp :



$U_2 = \alpha\, U_1$

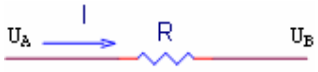
1.3.1.4. Nguồn áp phụ thuộc dòng :



$U_2 = ri_1$

1.4. ĐỊNH LUẬT OHM

1.4.1. Định luật ohm



Nếu $U_A > U_B$ dòng điện I chảy từ A sang B: $I = \frac{U_A - U_B}{R} \neq 0$

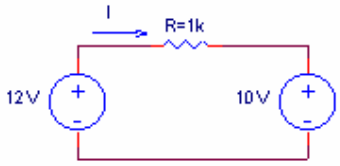
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Nếu $U_A<U_B$ dòng điện I chảy từ B sang A: $I = \frac{U_B - U_A}{R} \neq 0$

Nếu $U_A=U_B$ (đẳng áp) không có dòng điện I: $I = \frac{U_A - U_B}{R} = 0$

1.4.2. Ví dụ

Cho mạch điện sau, tìm I



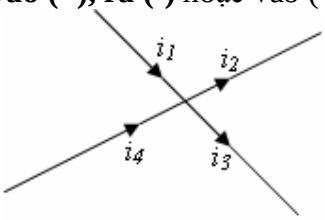
Giải:

$$I = \frac{12V - 10V}{1k} = 2mA$$

1.5. ĐỊNH LUẬT KIRCHHOFF

1.5.1. Định luật Kirchhoff 1: $\sum^{Node} \varepsilon \times i = 0$

ε là dấu, có thể qui ước tùy ý: **vào (+), ra (-)** hoặc vào (-) ra (+)



$$i_1 + i_4 - i_2 - i_3 = 0$$

Chú ý : Nếu mạch có d nút thì ta được d-1 phương trình K1

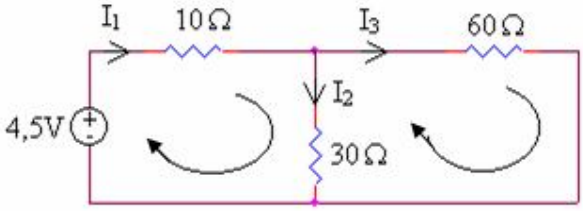
1.5.2. Định luật Kirchhoff 2:

$$\sum^{Ring} \varepsilon \times E = \sum^{Ring} \varepsilon \times U = \sum^{Ring} \varepsilon \times R \times I$$

Chú ý : - Nếu mạch có d nút, n nhánh thì ta có n-d+1 phương trìng K_2

- Lưu ý chiều của nguồn sức điện động từ (-) sang (+) và chiều nguồn áp từ (+) sang (-)
- Định luật Kirchhoff 2 không viết được cho vòng có nguồn dòng

Ví dụ 3 : Viết phương trình K_1, K_2 cho mạch sau :



K_1 : $I_1 - I_2 - I_3 = 0$ (1)

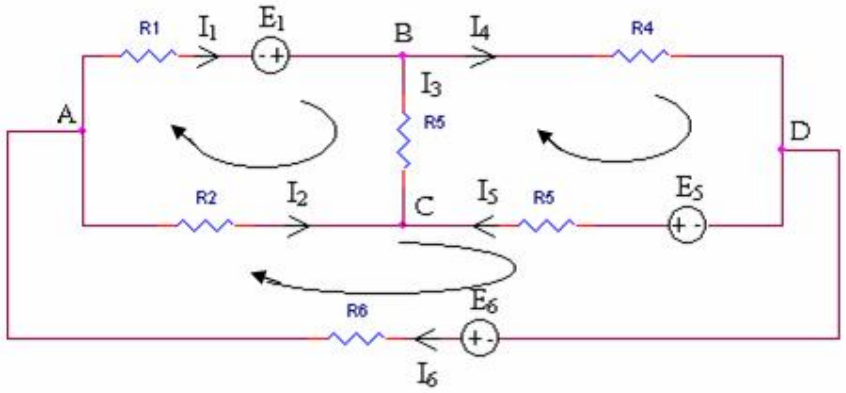
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

K_2 : $U_{10\Omega} + U_{30\Omega} = 4{,}5$

$10\ I_1 + 30\ I_2 = 4{,}5$ (2)

Tương tự : $60\ I_3 - 30\ I_2 = 0$ (3)

Ví dụ 4: Viết phương trình K_1, K_2 cho bởi mạch sau :



4 nút : 3 pt K1

6 nhánh : n-d+1=6-4+1= 3 pt K2

K_{1A} : $I_6 - I_1 - I_2 = 0$

K_{1B} : $I_1 - I_4 - I_3 = 0$

K_{1C} : $I_2 + I_3 + I_5 = 0$

K_2 : $R_1I_1 - E_1 + R_3I_3 - R_2I_2 = 0$

$R_4I_4 - E_5 + R_5I_5 - R_3I_3 = 0$

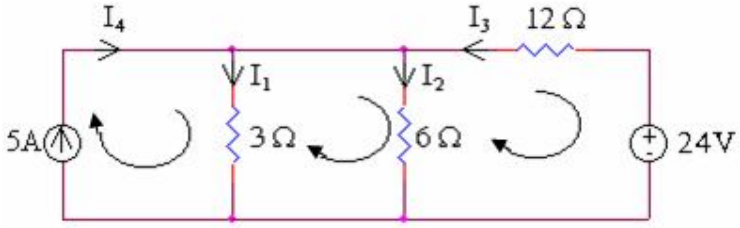
$R_2I_2 - R_5I_5 + E_5 - E_6 + R_6I_6 = 0$

Hoặc cách khác : $R_1I_1 + R_3I_3 - R_2I_2 = E_1$

$R_4I_4 + R_5I_5 - R_3I_3 = E_5$

$R_2I_2 - R_5I_5 + R_6I_6 = E_6 - E_5$

Ví dụ 5 :



K_1 : $I_4 + I_3 - I_1 - I_2 = 0$

K_2 : $-3I_1 + 6I_2 = 0$

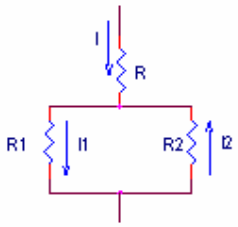
$-12I_3 - 6I_2 = -24$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

1.6. PHÉP BIẾN ĐỔI TƯƠNG ĐƯƠNG

Chú ý : Khi mạch điện chỉ có 1 nguồn thì dùng phương pháp biến đổi tương đương

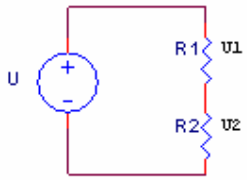
1.6.1. Phân dòng



$$I_1 = I\frac{R_2}{R_1+R_2}$$

$$I_2 = -I\frac{R_1}{R_1+R_2}$$

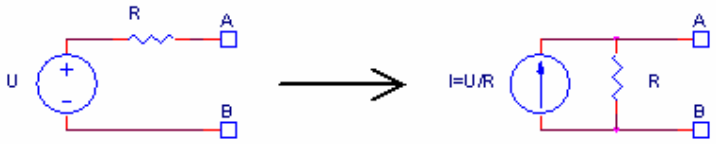
1.6.2. Phân áp



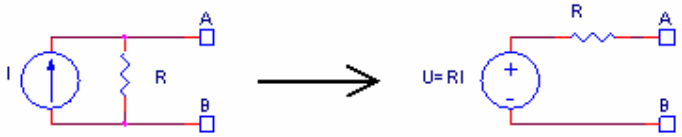
$$U_1 = U\frac{R_1}{R_1+R_2}$$

$$U_2 = U\frac{R_2}{R_1+R_2}$$

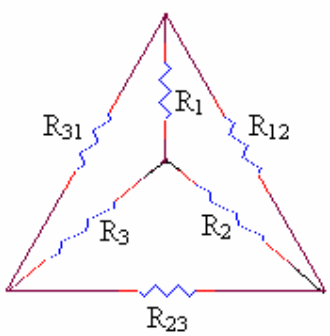
1.6.3. Biến đổi nguồn áp sang nguồn dòng



1.6.4. Biến đổi nguồn dòng sang nguồn áp



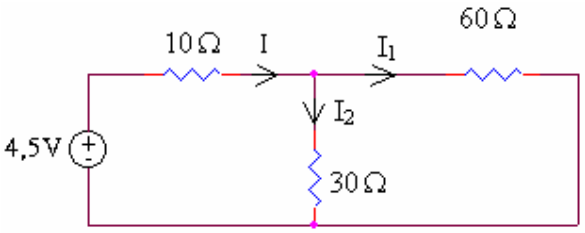
1.6.5. Biến đổi Y→Δ và Δ→Y:



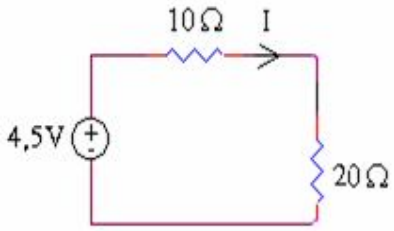
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$$\Delta\rightarrow Y\begin{cases} R_1=\dfrac{R_{31}\times R_{12}}{R_{31}+R_{23}+R_{12}} \\ R_2=\dfrac{R_{12}\times R_{23}}{R_{12}+R_{23}+R_{31}} \\ R_3=\dfrac{R_{23}\times R_{31}}{R_{23}+R_{31}+R_{12}} \end{cases} \qquad Y\rightarrow\Delta\begin{cases} R_{12}=R_1+R_2+\dfrac{R_1\times R_2}{R_3} \\ R_{31}=R_1+R_3+\dfrac{R_1\times R_3}{R_2} \\ R_{23}=R_2+R_3+\dfrac{R_2\times R_3}{R_1} \end{cases}$$

Ví dụ 6 : Tính I, I_1, I_2 = ?



$R_1 = 30 // 60 = 20\Omega$

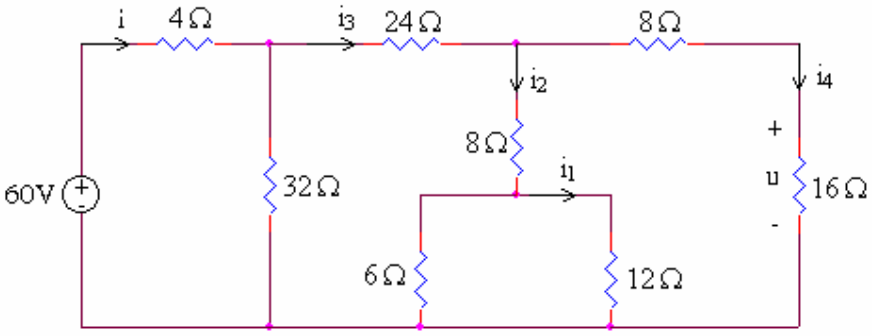


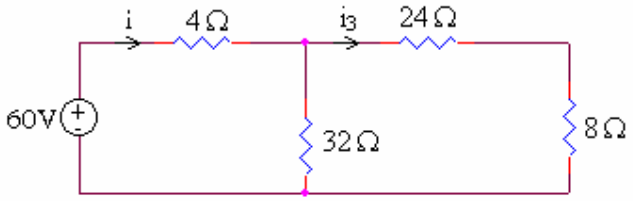
$$I=\frac{4,5}{20+10}=0,15(A)$$

$$I_1=\frac{I.30}{60+30}=\frac{0,15.30}{60+30}=0,1A$$

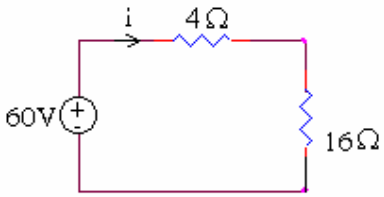
$$I_2=I-I_1=0,05\ A$$

Ví dụ 7 : Tính dòng các nhánh, U ?





Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com



$R_1 = 6//12 = 4\Omega$

$R_2 = R_1 nt 8 = 12\Omega$

$R_3 = 16 nt 8 = 24\Omega$

$R_4 = R_2 // R_3 = 8\Omega$

$R_5 = R_4 nt 24 = 32\Omega$

$R_6 = R_5 nt 32 = 16\Omega$

$R_{td} = R_6 nt 4 = 20\Omega$

$$I = \frac{U}{R_{td}} = 3A$$

$$I_3 = I\frac{32}{32 + R_5} = 1.5A$$

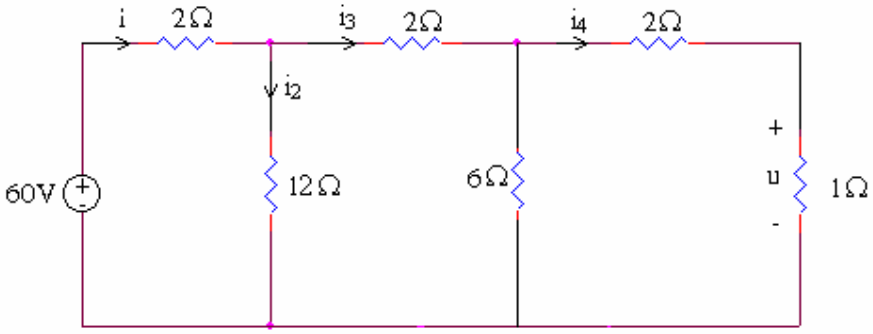
$$I_2 = I_3\frac{R_3}{R_3 + R_2} = 1A$$

$$I_1 = I_2\frac{6}{6+12} = \frac{1}{3}A$$

$I_4 = I_3 - I_2 = 0.5A$

$U = I_4 \times 16 = 8V$

Ví dụ 8 : Tính dòng các nhánh ? Tính U ?



$R_1 = (2 nt 1) // 6 = 2\Omega$

$R_2 = R_1 nt 2 = 4\Omega$

$R_3 = R_2 // 12 = 3\Omega$

$R_{td} = R_3 nt 2 = 5\Omega$

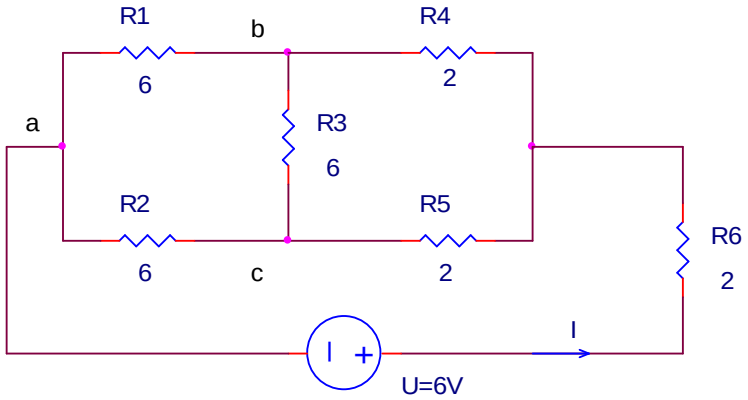
$$I = \frac{U}{R_{td}} = 4A$$

$$I_2 = I\frac{R_2}{R_2 + 12} = 1A$$

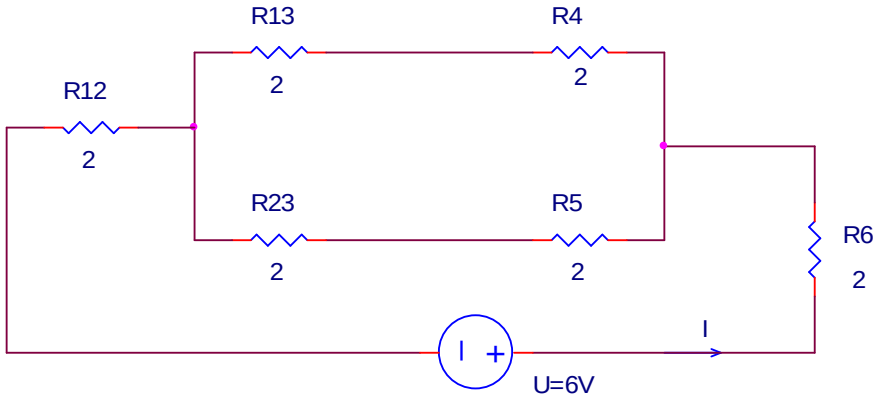
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$$I_3 = I_1 - I_2 = 3A$$
$$I_4 = I_3 \frac{6}{6+3} = 2A$$
$$U = I_4 \times 1 = 2V$$

Ví dụ 9 :Tính dòng điện I trong mạch :

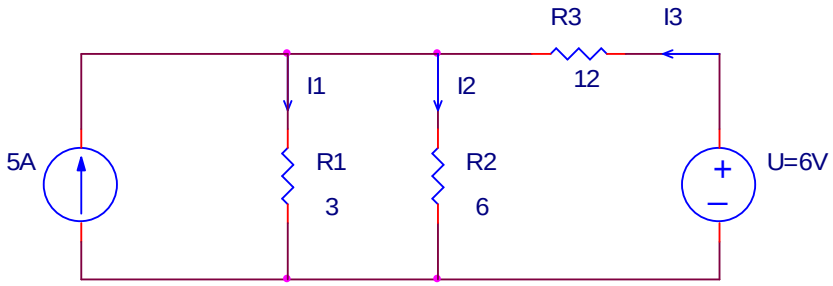


Biến đổi $\Delta abc \rightarrow$ Y

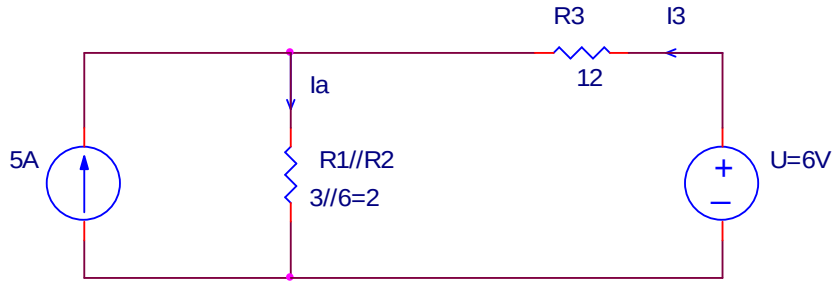


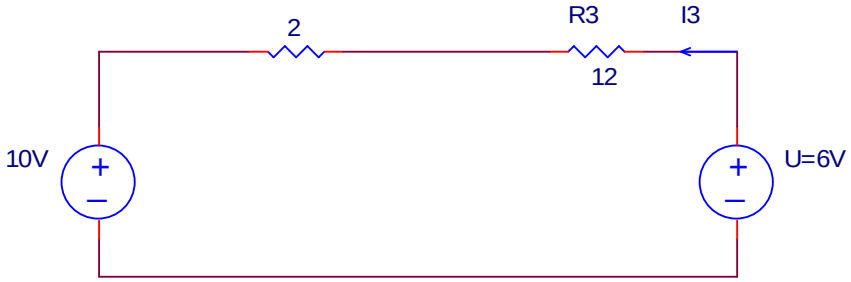
$$R_{12} = R_{13} = R_{23} = \frac{6}{3} = 2\Omega$$
$$R = \frac{(2+2)(2+2)}{2+2+2+2+2} = 2\Omega$$
$$R_{td} = 2 + 2 + 2 = 6\,\Omega$$
$$I = \frac{6}{6} = 1A$$

Ví dụ 10: Tính I_1, I_2, I_3



Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com





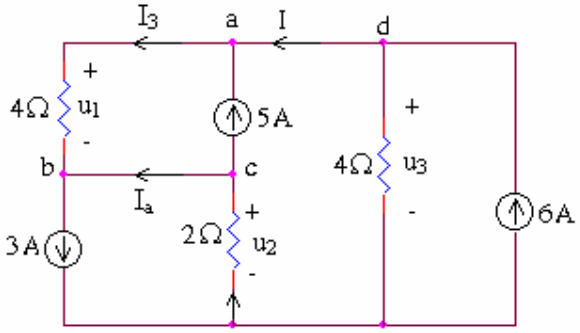
$$I_3 = \frac{24-10}{2+12} = 1A$$

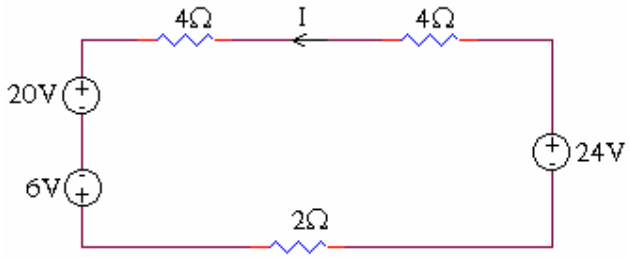
$$I_a = 1+5 = 6A$$

$$I_1 = \frac{6\times 6}{6+3} = 4A$$

$$I_2 = \frac{6\times 3}{6+3} - 2A$$

Ví dụ 11 : Tính u_1, u_2, u_3 = ?





$$I = \frac{24-20+6}{4+4+2} = 1A$$

K_1 tại a : $5 + I - I_3 = 0$

$I_3 = 5 + 1 = 6A$

$\Rightarrow u_1 = 6 \text{ x } 4 = 24V$

K_1 tại d : $6 - I - I_1 = 0$

$\Rightarrow I_1 = 6 - I = 6 - 1 = 5$

$\Rightarrow u_3 = 5 \text{ x } 4 = 20V$

K_1 tại b : $I_3 + I_a - 3 = 0$

$\Rightarrow I_a = 3 - 1 = 2A$

K_1 tại c : $I_2 - I_a - 5 = 0$

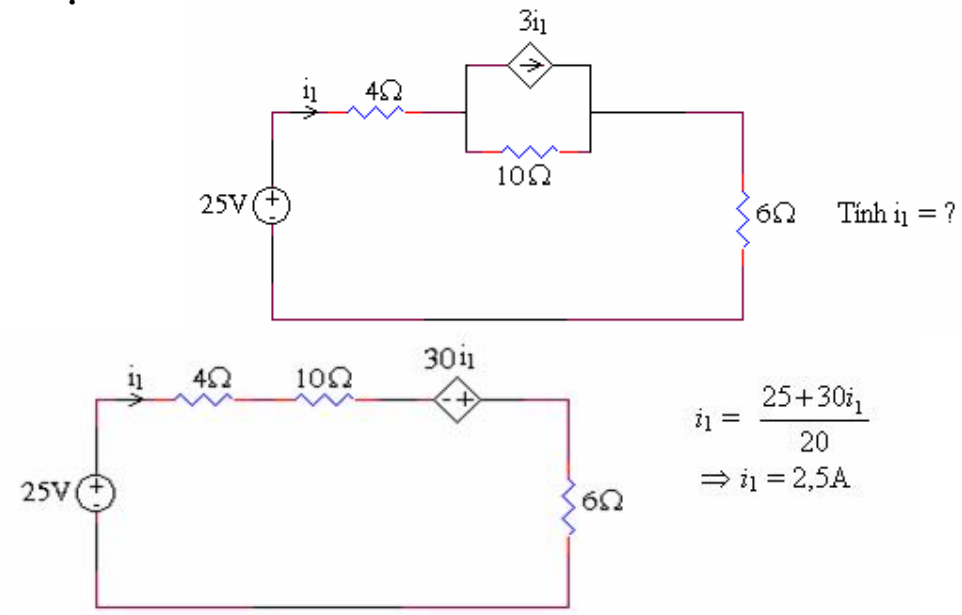
$I_2 = 2 + 5 = 7A$

$\Rightarrow u_2 = I_2 \text{ x } 2 = 7 \text{ x } 2 = 14V$

vì ngược chiều $u_2 = -14V$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Ví dụ 12 :



1.7. CÔNG SUẤT

1.7.1. Công suất tiêu thụ (có ích) P (power) (Watt, W)

- Đối với điện 1 chiều:

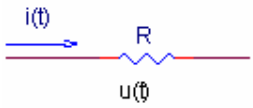
$$P = U.I = R.I^2 = \frac{U^2}{R} \quad (W)$$

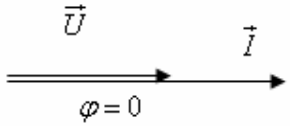
$$P = P_1 + P_2 + ... = R_1.I_1^2 + R_2.I_2^2 + ...$$

- Đối với điện xoay chiều:

$P = U.I.\cos\varphi$, trong đó $\varphi = \varphi\left(\widehat{\vec{U},\vec{I}}\right)$

+Nếu mạch chỉ có R (thuần trở):

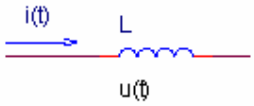


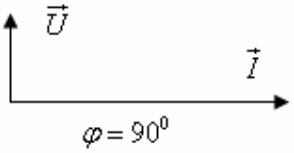


$\varphi = 0$

Suy ra $P = U.I$

+Nếu mạch chỉ có L (thuần cảm):





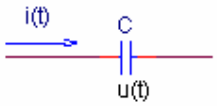
Cho $i(t)=I_0\sin\omega t$ (A)

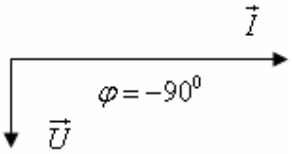
$$u_L = L\frac{di}{di} = Li' = LI_0\omega\cos\omega t = LI_0\omega\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Góc lệch pha giữa i(t) và u(t) là 90^0. Và u(t) nhanh pha hơn i(i)
Suy ra P=0

+Nếu mạch chỉ có C (thuần dung):



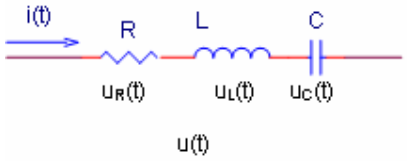


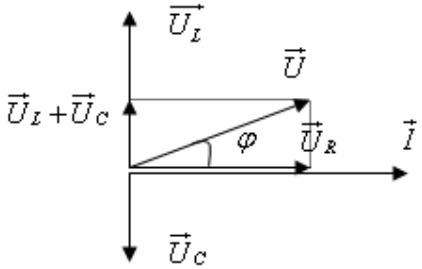
Cho u(t)=U_0sinωt (A)

$$i_C = C\frac{du}{di} = Cu' = CU_0\omega\cos\omega t = CU_0\omega\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Góc lệch pha giữa i(t) và u(t) là -90^0. Và u(t) chậm pha hơn i(i)
Suy ra P=0

+Nếu mạch có R, L, C (giả sử $U_L > U_C$)





$$P = U.I.\cos\varphi$$

Trong đó:

$$\varphi = arctg\frac{U_L - U_C}{U_R} = arctg\frac{Z_L - Z_C}{R}$$

$$\cos\varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$$

1.7.2. Công suất phản kháng (vô ích) Q (VAR)

$$Q = U.I.\sin\varphi = X.I^2 \quad (VAR)$$

trong đó X có thể là X_L=Lω, có thể là X_C =1/Cω

1.7.3. Công suất biểu kiến (dự kiến, toàn phần) S (VA)

$$S = U \times I = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (VA)$$

$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

$$\sin\varphi = \frac{Q}{S}$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Chương 2. MẠCH XÁC LẬP ĐIỀU HÒA

2.1. QUÁ TRÌNH ĐIỀU HOÀ

Biểu diễn hàm điều hòa của dòng điện như sau :

$$i(t) = I_0 \sin(\omega t + \varphi)(A)$$

Trong đó :

- I_0 : là biên độ, giá trị cực đại của dòng điện (A)
- $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$: là giá trị hiệu dụng (A)
- $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}(rad/s)$: Tần số góc
- f (Hertz, Hz):tần số (số chu kỳ T trong 1 giây)
- T (s) : Chu kỳ tín hiệu (thời gian lặp lại)
- ωt+φ (rad) : góc pha
- φ (rad) : pha ban đầu

Ví dụ: cho 2 hàm điều hoà cùng tần số góc ω:

$$i(t) = I_0 \sin(\omega t + \varphi_i)(A)$$

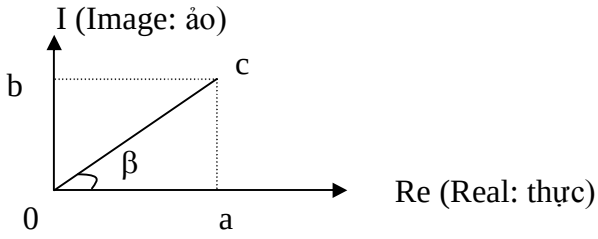
$$u(t) = U_0 \sin(\omega t + \varphi_u)(V)$$

$\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u$: được gọi là góc lệch pha giữa i(t) và u(t).

Nếu Δφ>0 : i(t) nhanh sớm pha hơn u(t)
Nếu Δφ<0 : i(t) nhanh trễ pha hơn u(t)
Nếu Δφ=0 : i(t) cùng pha u(t)
Nếu Δφ= ±π : i(t) và u(t) ngược pha nhau
Nếu Δφ= ± π/2 : i(t) và u(t) vuông pha nhau

2.2 BIỂU DIỄN BẰNG SỐ PHỨC

2.2.1. Khái niệm số phức (complex)



c = a + jb

Trong đó

a: phần thực (real)
b : phần ảo (image)
$j^2 = -1$
$|c| = \sqrt{a^2 + b^2}$: độ lớn.
$\beta = arctg\frac{b}{a}$: argument

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

2.2.2. Biểu diễn số phức

2.2.2.1. hàm đại số

c = a + jb

2.2.2.2. hàm mũ

$$c = |c| e^{j\beta}$$

2.2.2.3. hàm lượng giác (áp dụng định lý Euler)

$$c = |c|(\cos\beta + j\sin\beta)$$

2.2.2.4. dạng góc

$$c = |c| \angle \beta$$

Một số biểu diễn cơ bản hàm điều hòa về dạng phức

1. $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow \dot{I} = I_m \angle \varphi$

2. $i(t) = I_m \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow \dot{I} = I_m \angle \varphi$

3.
$$i(t) = I_m \cos^2(\omega t + \varphi) = I_m \left(\frac{1}{2} + \frac{\cos 2(\omega t + \varphi)}{2} \right)$$
$$\Rightarrow \dot{I} = \frac{1}{2} + \frac{I_m}{2} \angle 2\varphi$$

4.
$$i(t) = I_m \sin^2(\omega t + \varphi) = I_m \left(\frac{1}{2} - \frac{\cos 2(\omega t + \varphi)}{2} \right)$$
$$\Rightarrow \dot{I} = \frac{1}{2} - \frac{I_m}{2} \angle 2\varphi$$

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY TÍNH FX-570MS VỚI SỐ PHỨC

Bước 1: Chuyển sang chế độ số phức: ON – MODE – 2

Bước 2 : Nhập số liệu

Ví dụ1: Chuyển 3+4j sang dạng góc:

3 + 4 ENG shift + = (dừng lại quan sát kết quả modul 5) **shift =** (dừng lại quan sát kết quả góc 53.13)

Kết quả 5∠53.13

Ví dụ 2: chuyển 2-2j sang dạng góc :

2 – 2 ENG shift + = (dừng lại quan sát kết quả modul 2.828) **shift =** (dừng lại quan sát kết quả góc -45)

Kết quả 2.828∠-45

Ví dụ 3: Chuyển ngược lại ví dụ 1

5 shift (-) 53.13 = (dừng lại quan sát kết quả số thực 3) **shift =** (dừng lại quan sát kết quả số ảo 3.99)

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Kết quả 3+3.99i

Ví dụ 4: Chuyển ngược lại ví dụ 1

2.828 shift (-) - 45 = (dừng lại quan sát kết quả số thực 1.99) **shift =** (dừng lại quan sát kết quả số ảo -1.99)

Kết quả 1.99-1.99i (≈2-2i)

Ví dụ 5: Biểu diễn số phức sau sang 3 dạng còn lại: c = 1+j

Giải

$$|c| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$\beta = arctg\frac{1}{1} = 45^0$$

Suy ra: $c = \sqrt{2} \times e^{j45}$

$$c = \sqrt{2}\left(\cos 45 + j\sin 45\right)$$

$$c = \sqrt{2}\angle 45$$

Ví dụ 6: Biểu diễn số phức sau sang 3 dạng còn lại: c = 1-j

Giải

$$|c| = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2}$$

$$\beta = arctg\frac{(-1)}{1} = -45^0$$

Suy ra: $c = \sqrt{2} \times e^{j(-45)}$

$$c = \sqrt{2}\left[\cos(-45) + j\sin(-45)\right]$$

$$c = \sqrt{2}\angle -45$$

Ví dụ 7: Biểu diễn số phức sau sang 3 dạng còn lại: c = 1

Giải

Ta có: c = 1 + 0j

$$|c| = \sqrt{1^2 + 0^2} = 1$$

$$\beta = arctg\frac{0}{1} = 0^0$$

Suy ra: $c = 1 \times e^{j0} = 1$

$$c = 1(\cos 0 + j\sin 0)$$

$$c = 1\angle 0 = 1$$

Ví dụ 8: Biểu diễn số phức sau sang 3 dạng còn lại: c = j

Giải

Ta có: c = j = 0+1j

$$|c| = \sqrt{0^2 + 1^2} = 1$$

$$\beta = arctg\frac{1}{0} = 90^0$$

Suy ra: $c = 1 \times e^{j90}$

$$c = 1(\cos 90 + j\sin 90)$$

$$c = 1\angle 90$$

Ví dụ 9: Biểu diễn số phức sau sang 3 dạng còn lại: c = -j

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Giải

Ta có: c = -j = 0-1j

$$|c| = \sqrt{0^2 + (-1)^2} = 1$$

$$\beta = arctg\frac{-1}{0} = -90^0$$

Suy ra: $c = 1 \times e^{j(-90)}$

$$c = 1\left[\cos(-90) + j\sin(-90)\right]$$

$$c = 1\angle -90$$

Ví dụ 10:

i = 5 sin(2t + 30^0) (A)

$\rightarrow \dot{I} = 5e^{j30^o} = 5\angle 30^0$

$\dot{I}$ = 5 (cos 30^o + jsin30^o) = 4,33 + 2,5j

Đổi ngược lại :

c = $\sqrt{4{,}33^2} + 2{,}5^2 = 5$

γ = arctg$\frac{2{,}5}{4{,}33}$ = 30^o

$\rightarrow$ i = 5 sin (2t + 30^o)

Ví dụ 11 :

u = $10\sqrt{2}$ cos (2t – 60^o)

$$\rightarrow \dot{U}_{hd} = 10\left[\cos(-60^o) + j\sin(-60^{o)}\right] = 5 - 8{,}66j$$

2.2.3. Các phép toán số phức

Ví dụ 12 :

Cho c_1=2-3j

c_2=3+2j

tìm $c = c_1+c_2$

$c = c_1-c_2$

$c = c_1 \times c_2$

$c = c_1/c_2$

giải:

c = (2-3j) + (3+2j) = 5-j

c = (2-3j) - (3+2j) = -1-5j

c = (2-3j) (3+2j) = 6+4j-9j+6 = 12-5j

$$c = \frac{2-3j}{3+2j} = \frac{(2-3j)(3-2j)}{(3+2j)(3-2j)} = \frac{-13j}{13} = -j$$

Lưu ý: nhân, chia số phức với dạng góc:

$$\frac{a\angle\alpha}{b\angle\beta} = \frac{a}{b}\angle\alpha - \beta$$

$$(a\angle\alpha)\times(b\angle\beta) = a\times b\angle\alpha + \beta$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Ví dụ 13 :

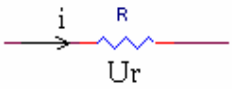
$$\frac{5-10j}{3+4j}=\frac{11{,}18\angle -63^o}{5\angle 53^o}=2{,}2\angle -116^o$$

$$(2+6j).18\angle 21^o = 6{,}3\angle 71^o.18\angle 21^o = 113{,}4\angle 71^o - 21^o = 113{,}4\angle 50^o$$

$$\frac{(10+5j).20\angle 30^o}{10+5j+20\angle 30^o}=\frac{11{,}18\angle 63^o.20\angle 30^o}{10+5j+17{,}3+10j}=\frac{223{,}6\angle 93^o}{27{,}3+15j}=\frac{223{,}6\angle 93^o}{31{,}15\angle 28^o}=7\angle 65^o = 7e^{j65^o}$$

2.3 QUAN HỆ U,I TRÊN R-L-C TRỞ KHÁNG VÀ DẪN NẠP :

1. Quan Hệ U, I Trên R :



$i = I_o \sin wt$ $\psi_i = 0$

$u_R = R..i = R\,.I_o \sin wt$

$U_o = R\,.\,I_o \rightarrow u_R = U_o \sin wt$ $\psi_u = 0$

Trong mạch thuần trở thì dòng và áp cùng pha

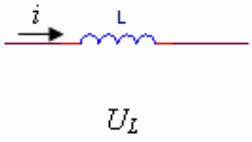
Biểu diễn bằng số phức :

$$\overset{o}{I} = I_o e^{jo} = I_o$$

$$\overset{o}{U}_R = U_o = RI_o = R\overset{o}{I}$$

$$P = R.I^2 = \frac{R.I_o^2}{2}$$

2. Quan Hệ U, I Trên L :



$i = I_o \sin wt$ $\psi_i = 0$

$$u_L = L\frac{di}{d_t} = L.I_o\omega\cos(wt) = L.I_o\omega\sin(wt+90^o)$$

đặt : $U_{LO} = LwI_o$

$X_L = Lw$

$\rightarrow U_L = U_{LO}\sin(wt + 90^0)$, $\psi_u = 0$

Trong mạch thuần cảm thì áp nhanh pha hơn dòng 1 góc $\frac{\pi}{2}$

biểu diễn bằng số phức :

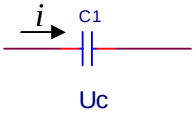
$\overset{o}{U}_L = jLw\overset{o}{I} = jX_L.\overset{o}{I}$ $R_L = 0$

Trong mạch thuần cảm không có hiện tượng tiêu tán năng lượng mà chỉ có hiện tượng tích phóng năng lượng từ trường. Đặc trưng bởi công suất phản kháng

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$Q_L = X_L.I^2 = \frac{I_o^2 X_L}{2}$ (VAR)

3. Quan Hệ U, I Trên C :



$i = I_o \sin wt$ $\psi_i = 0$

$u_c = \frac{1}{c}\int idt = \frac{1}{c}\frac{I_o}{w}\sin(wt - 90^o)$

$u_{co} = \frac{I_o}{cw} \rightarrow \frac{1}{cw} = X_c$

$U_c = U_{co}\sin(wt - 90^o)$ $\psi_o = -90^o$

Trong mạch thuần dung thì áp chậm pha hơn dòng 1 góc 90^0

Biểu diễn bằng số phức :

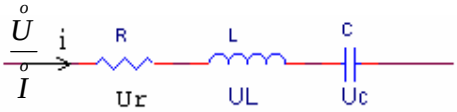
$\overset{o}{I} = I_o$

$\overset{o}{U}_c = U_{co}e^{-j90^o} = \frac{-jI_o}{cw} = -jX_c\,\overset{o}{I} = \frac{\overset{o}{I}}{jcw}$

$Q_c = -X_c.I^2$

4. Trở Kháng :

Trở kháng Z là tỉ số giữa $\overset{o}{U}$ và $\overset{o}{I}$

$Z = \frac{\overset{o}{U}}{\overset{o}{I}}$ 

$i = I_o \sin wt$ $\psi_i = 0$

$u = u_R + u_L + u_c$

$\overset{o}{U} = \overset{o}{U}_R + \overset{o}{U}_L + \overset{o}{U}_c$

$\overset{0}{U} = R\overset{o}{I} + jX_L\overset{o}{I} - jX_c\overset{o}{I} = \overset{o}{I}[R + j(X_L - X_c)]$

đặt $X = X_L - X_c$

$\overset{o}{U} = \overset{o}{I}(R + jX)$

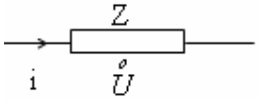
$\frac{\overset{o}{U}}{\overset{o}{I}} = R + jX = Z$

vậy $Z = R + jX = \Im\angle\varphi$

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$: trở kháng

$\varphi = \psi_u - \psi_i = arctg\frac{X}{R}$

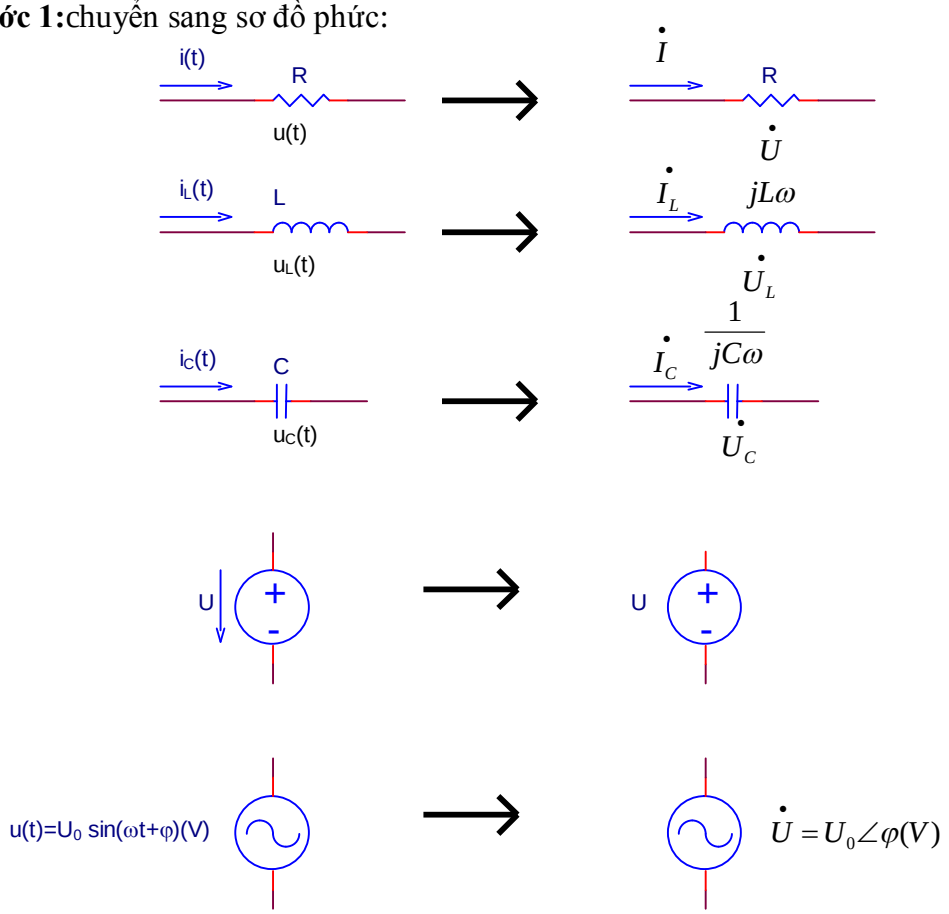
ký hiệu :



Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

2.5 GIẢI MẠCH XOAY CHIỀU BẰNG SỐ PHỨC :

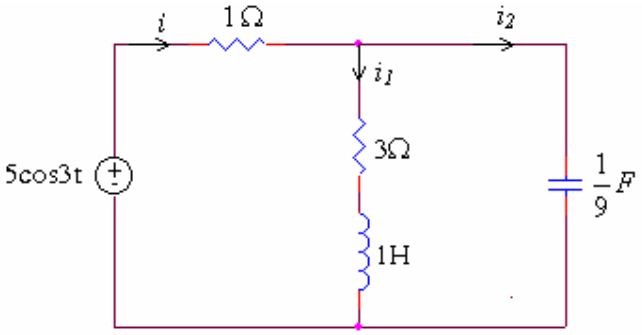
Bước 1:chuyển sang sơ đồ phức:



Bước 2: Giải mạch bình thường với số phức

Bước 3: Chuyển số phức về miền thời gian

VD4 :

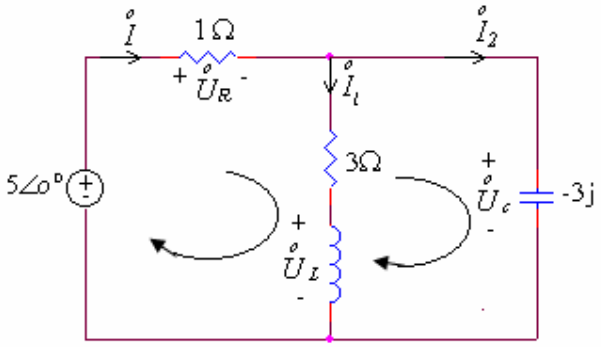


Tính $i, i_1, i_2, u_R, u_L, u_C, P_{nguồn}$
$P_{tiêu\ tán}$ trên R, Q

Giải :

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

B1 : chuyển sang phức :



B2: tính toán trên sơ đồ phức :

Cách 1: dng K1, K2 :

K1 : $\sum \dot{I} = 0$

K2 : $\sum \dot{U} = \sum \dot{E}$

$\sum (\dot{U}_R + \dot{U}_c + \dot{U}_L) = \sum \dot{E}$

cách 2 : phương pháp biến đổi tương đương :

Cách 1 :

$$\left.\begin{array}{l} \text{K1}: \dot{I} - \dot{I}_1 - \dot{I}_2 = 0 \\ \text{K2}: \dot{I} + (3+3j)\dot{I}_1 = 5\angle 0^o \\ \quad -3j\dot{I}_2 - (3+3j)\dot{I}_1 = 0 \end{array}\right\} \text{ Giải ra tìm được } \dot{I}, \dot{I}_1, \dot{I}_2$$

Cách 2 : biến đổi tương đương :

$Z_1 = 3 + 3j$

$Z_2 = \dfrac{(3+3j)(-3j)}{3+3j-3j} 3-3j$

$Z_{td} = 3-3j+1 = 4-3j = 5\angle -37^0$

$\dot{I} = \dfrac{5\angle 0^0}{5\angle -37^0} = 1\angle 37^0 (A)$

B3 : biến đổi sang giá trị tức thời :

$i = 1\cos(3t + 37^0)$

$\dot{I}_1 = \dfrac{\dot{I}.(-3j)}{3+3j-3j} = 1\angle -53^0$

$i_1 = 1\cos(3t - 53^0)$

$\dot{I}_2 = 1\angle 37^0 . \dfrac{3+3j}{3+3j-3j} = \sqrt{2}\angle 82^o$

$i_2 = \sqrt{2}\cos(3t + 82^0)$

$\dot{U}_{R1} = \dot{I}.1 = 1\angle 37^0 .1 = 1\angle 37^0$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$u_{R1} = 1\cos(3t + 37^0)$

$\overset{0}{U}_L = 3j.\overset{0}{I}_1 = 3\angle 90^0.1\angle -53^0 = 3\angle 37^0$

$u_L = 3\cos(3t + 37^0)$

$\overset{0}{U}_c = -3j.I_2 = 3\angle -90^0.\sqrt{2}\angle 82^0 = 3\sqrt{2}\angle -8^0$

$u_c = 3\sqrt{2}\cos(3t - 8^0)$

$P_{nguồn} = U.I\cos\varphi = 5.1.\cos(-37^0) = 2w$

$P_{tt} = R_{td}.I^2 = \frac{4.1^2}{2} = 2w$

$\Rightarrow$ Tổng công suất phát tại nguồn bằng tổng công suất thu

$Q = U.I\sin\varphi = 5.1.\sin(-37^0) = -1{,}5(V - A)$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Chương 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH MẠCH ĐIỆN

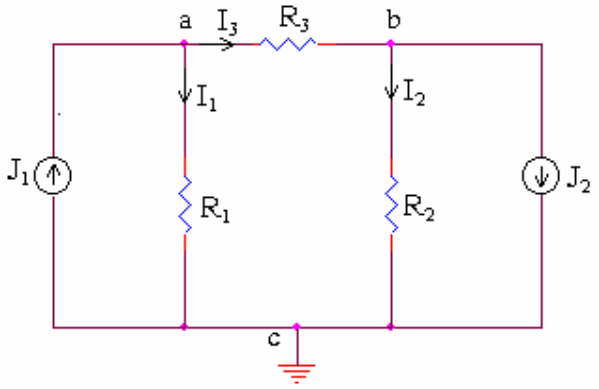
3.1. PHƯƠNG PHÁP ĐIỆN THẾ NÚT :

Khi bắt đầu giải mạch ta sẽ chọn 1 nút trong mạch và gọi là nút gốc có điện thế bằng không (có thể chọn tuỳ ý, như thường chọn nút có nhiều nhánh nối tới nhất làm nút gốc).

Nội dung phương pháp :

- Chọn các nút , điện thế các nút
- Viết phương trình thế nút : điện thế tại một nút nhân với tổng các nghịch đảo R nối tới nút, trừ cho điện thế nút kia (nối giữa hai nút) nhân tổng các nghịch đảo R giữa hai nút = nguồn dòng đi vào mang dấu dương , đi ra mang dấu âm
- Giải hệ phương trình tìm điện thế nút
- Tìm dòng các nhánh theo định luật ohm

Ví dụ 1 :



- Chọn một nút trong mạch làm nút gốc (thường nút có nhiều nhánh tới)
- Nút gốc $U_o = 0$
- Điện thế nút a : U_a
- Điện thế nút b : U_b
- Điện thế của một nút là điện áp của nút đó so với nút gốc

$$U_{ao} = U_a - U_o = U_a$$
$$U_{bo} = U_b - U_o = U_b$$
$$U_{ab} = U_a - U_b$$

U_{ab} là điện áp giữa hai nút a và b

Khi mạch có d nút thì ta có d-1 phương trình thế nút

K1a : $J_1 = I_1 + I_3$

$$J_1 = \frac{U_a}{R_1} + \frac{U_{ab}}{R_3} = \frac{U_a}{R_1} + \frac{U_a - U_b}{R_3}$$

Phương trình thế nút tại a :

$$U_a\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}\right) - \frac{U_b}{R_3} = J_1 \qquad (1)$$

K1b :

$$-j_2 = -I_3 + I_2 \qquad \text{mà} \quad I_2 = \frac{U_b}{R_2}$$

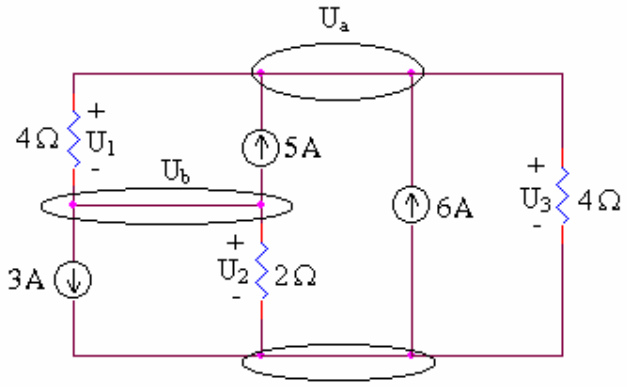
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$$I_3 = \frac{U_a - U_b}{R_3} \rightarrow -I_3 = \frac{U_b - U_a}{R_3}$$

$$\Rightarrow -J_2 = U_b\left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right) - \frac{U_a}{R_3} \qquad (2)$$

Giải (1) và (2) tìm được U_a , $U_b \Rightarrow I_1, I_2, I_3$

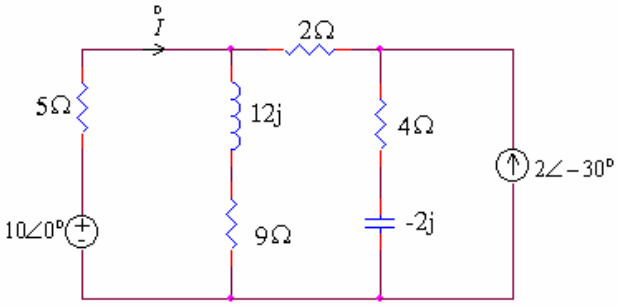
Ví dụ 2 : Giải mạch sau dùng phương pháp thế nút :



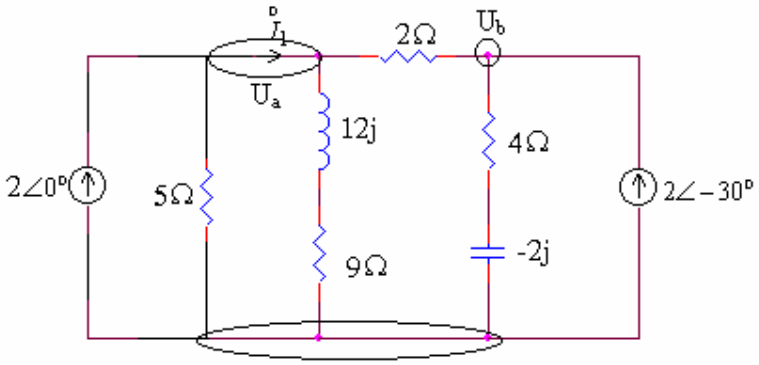
$$\begin{cases} U_a\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) - U_b\left(\frac{1}{4}\right) = 5 + 6 \\ U_b\left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right) - U_a\left(\frac{1}{4}\right) = -3 - 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} U_1 = U_a - U_b \\ U_2 = U_b \\ U_b = U_a \end{matrix}$$

Giải hệ tìm được U_a, U_b

Ví dụ 3 : Giải mạch sau dùng phương pháp thế nút :

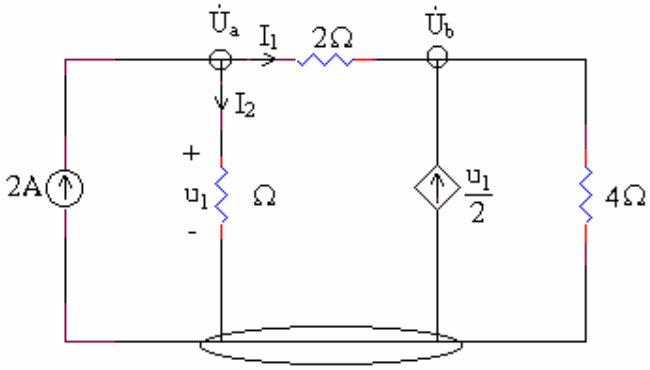


Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com



$$\Rightarrow \overset{0}{I}_1 = 2 - \frac{\overset{0}{U}_a}{5} \qquad \begin{cases} \overset{0}{U}_a(\frac{1}{5} + \frac{1}{9+12j} + \frac{1}{2}) - \overset{0}{U}_b \frac{1}{2} = 2\angle 0^0 \\ \overset{0}{U}_b(\frac{1}{2} + \frac{1}{4-2j}) - \overset{0}{U}_a \frac{1}{2} = 2\angle -30^0 \end{cases}$$

Ví dụ 4 : Tính $P_{2\Omega}$ =?



Giải :

$$\begin{cases} \overset{0}{U}_a(\frac{1}{4} + \frac{1}{2}) - \overset{0}{U}_b \frac{1}{2} = 2 \\ \overset{0}{U}_b = (\frac{1}{2} + \frac{1}{4}) - \overset{0}{U}_a \frac{1}{2} = \frac{u_1}{2} \end{cases}$$

$U_1 = U_a$

$$\begin{cases} \frac{3}{4}U_a - \frac{U_b}{2} = 2 & (1) \\ \frac{3}{4}U_b - \frac{U_a}{2} = \frac{U_a}{2} & (2) \end{cases}$$

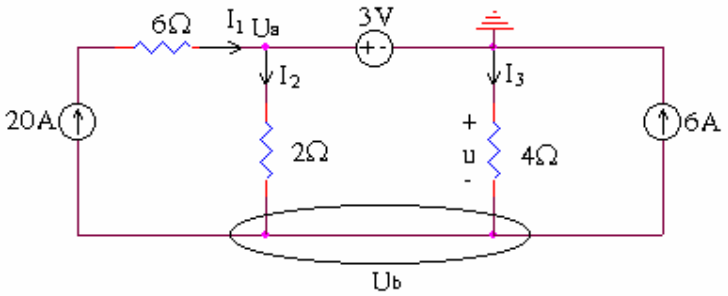
(2) => $U_a = \frac{3}{4}U_b$

Thay vào (1) $\Leftrightarrow \frac{9}{16}U_b - \frac{U_b}{2} = 2$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$$\Leftrightarrow U_b = 32(V)$$
$$\Rightarrow U_a = 24(V)$$
$$I_2 = \frac{U_a}{4} = \frac{24}{4} = 6(A)$$
$$I_1 = 6 - 2 = 4(A)$$
$$P_{(2\Omega)} = 4^2 \times 2 = 32(w)$$

Ví dụ 5 :Áp dụng phương pháp thế nút giải tìm Ua,Ub ?



$$\begin{cases} U_b(\frac{1}{6}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}) - \frac{U_a}{2} = -\frac{20}{6} - 6 \\ U_a = 3V \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_b = -8V \Rightarrow u = -U_b = 8V$$

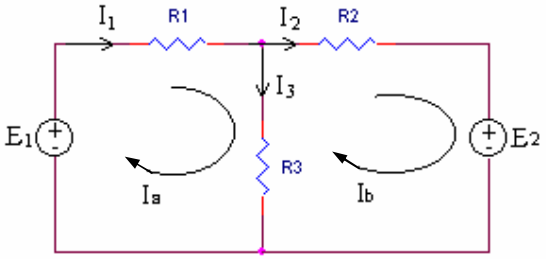
Chú ý: 3V là nguồn lý tưởng, không có điện trở trong của nguồn. Khi áp dụng phương pháp thế nút thì nút gốc chọn ở cực âm của nguồn lý tưởng.

3.2. PHƯƠNG PHÁP DÒNG MẮC LƯỚI

Theo phương pháp này, mỗi mắt lưới ta gán cho nó một biến (dòng điện khép mạch trong mắt lưới đó) gọi là dòng mắt lưới.

Chiều của dòng điện mắt lưới có thể cho tuỳ ý, nhưng thường ta chọn chúng cùng chiều với nhau (cùng chiều kim đồng hồ hoặc ngược lại)

Nội dung phương pháp :



Bước 1 : ẩn số là những dòng điện mắc lưới tức là những dòng điện tưởng tượng coi như chạy khép kín theo các lối đi của vòng độc lập : nếu mạch có d nút , n nhánh thì (n- d + 1) vòng độc lập => số dòng mắt lưới tương ứng và giả thiết chiều.

I_a và I_b là dòng mắc lưới

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bước 2 : viết định luật k2 cho dòng mắc lưới : một vế là tổng đại số các suất điện động có trong vòng đó. Vế kia là tổng đại số các điện áp rơi trên mỗi nhánh của lối đi vòng gây bởi tất cả các dòng điện mắc lưới chạy qua.

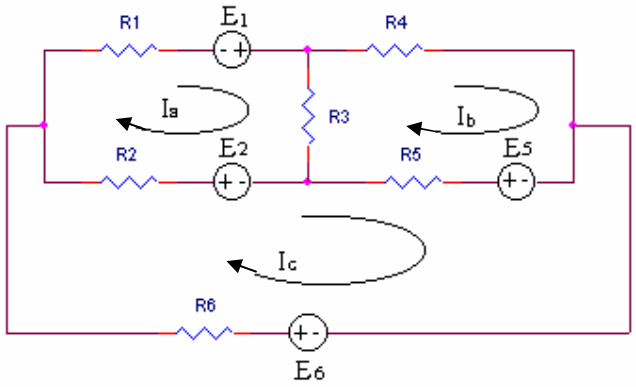
$$\begin{cases} E_1 = I_a(R_1 + R_3) - R_3 I_b \\ -E_2 = I_b(R_2 + R_3) - R_3 I_a \end{cases}$$

Bước 3 : Giải hệ phương trình tìm dòng mắc lưới.

Bước 4 : Tìm dòng điện nhánh bằng tổng đại số các dòng mắc lưới chạy qua.

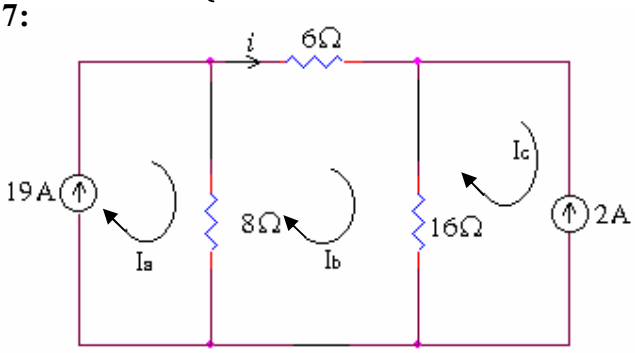
$$\begin{cases} I_1 = I_a \\ I_2 = I_b \end{cases} \quad I_3 = I_a - I_b$$

Ví dụ 6: Áp dụng phương pháp dòng mắt lưới tìm Ia, Ib, Ic ?



$$\begin{cases} E_1 + E_2 = I_a(R_1 + R_2 + R_3) - I_b R_3 - I_c R_2 \\ E_5 = I_b(R_3 + R_4 + R_5) - R_3 I_a - R_5 I_c \\ E_6 + E_1 = I_c(R_1 + R_4 + R_6) - R_1 I_a - R_4 I_b \end{cases}$$

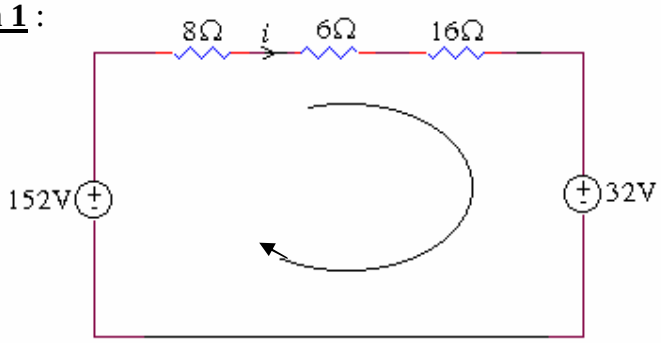
Ví dụ 7:



Tìm Ia, Ib, Ic =?

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Cách 1 :



$i = (8 + 6 + 16) = 152 - 32$

$\Rightarrow i = \frac{120}{30} = \frac{12}{3} = 4(A)$

Cách 2 :

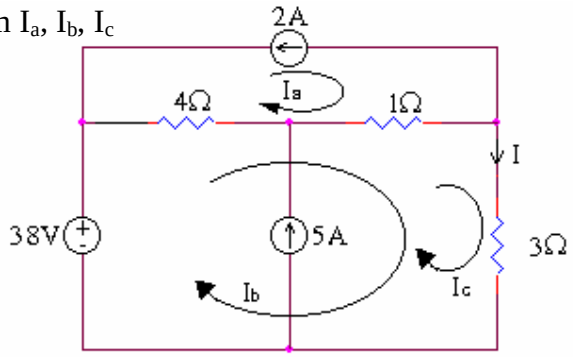
$I_a = 19A$

$I_c = 2A$

$i\,(6 + 8 + 16) - 19.8 + 2.16 = 0$

$\Rightarrow i = \frac{120}{30} = 4A$

Ví dụ 8 : Tìm I_a, I_b, I_c



$I_a = -2A$

$I_c = 5A$

$38 = I_b\,(4 + 1 + 3) - I_a\,(4 + 1) + I_c\,(1 + 3)$

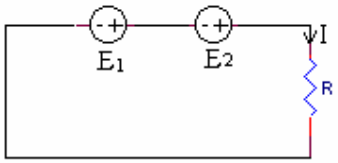
$38 = I_b .8 + 10 + 20 \quad \Rightarrow I_b = \frac{8}{8} = 1(A)$

$I = I_b + I_c = 1 + 5 = 6(A)$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

3.4. PHƯƠNG PHÁP XẾP CHỒNG

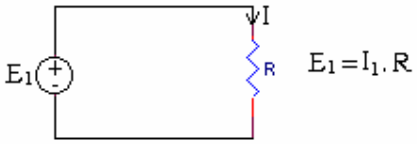
Nguyên lý : Trong mạch gồm nhiều nguồn, dòng điện qua một nhánh bằng tổng đại số các dòng điện qua nhánh đó do tác dụng riêng rẽ của từng nguồn, các nguồn khác xem như bằng 0.



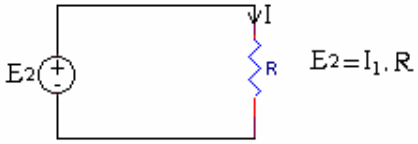
$E_1 + E_2 = I.R$

Cho từng nguồn tác động :

E_1 tác động : E_2=0

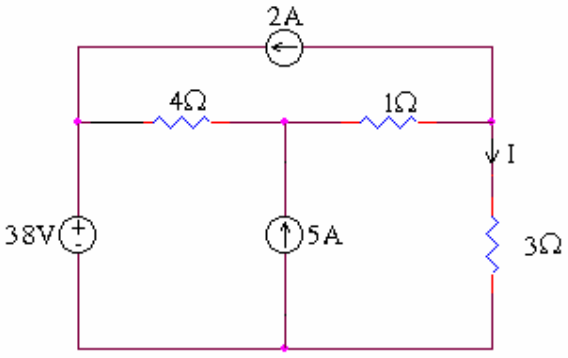


E_2 tác động : E_1 = 0

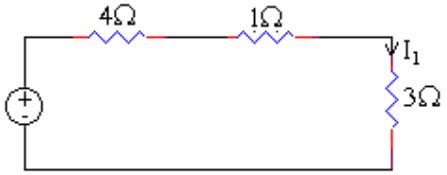


$E_1 + E_2 = R.(I_1 + I_2)$

Ví dụ 9 : dùng phương pháp xếp chồng tìm dòng điện I ?



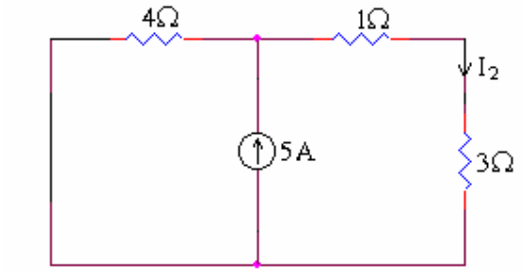
Nguồn 38 V tác động (các nguồn còn lại cho bằng 0)



$\Rightarrow I_1 = \frac{38}{8} A$

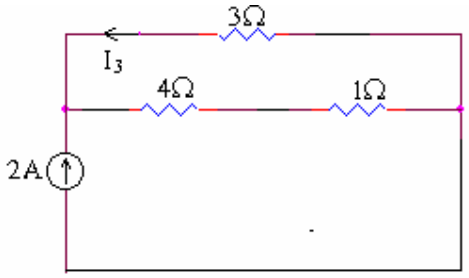
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Nguồn 5A tác động :



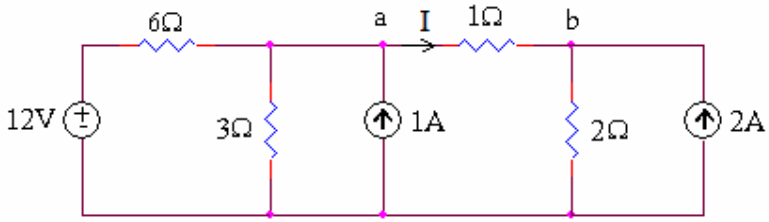
$$\Rightarrow I_2 = \frac{20}{8} A$$

Nguồn 2A tác động :



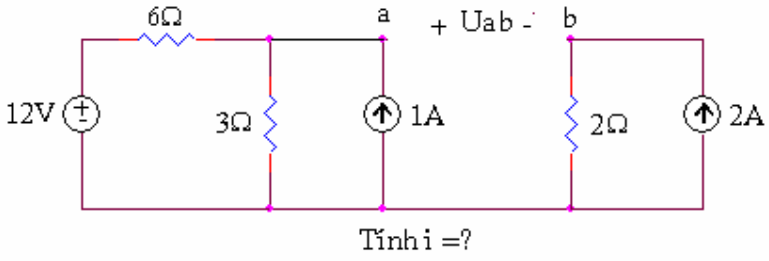
3.4. ĐỊNH LÝ THE'VENIN - NORTON

Ví dụ 10 : Tính dòng điện I dùng định lý Thevenin ?



3.4.1. Định lý thevenin : nội dung định lý :

Bước 1 : tách bỏ nhánh cần tính dòng áp ra khỏi mạch



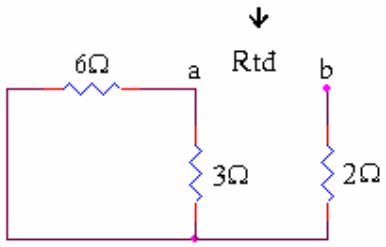
Bước 2 : Tính Uab = Uhở = Uth.

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$$U_{ab} = U_a - U_b$$
$$U_b = 2 \times 2 = 4V$$
$$U_a(\frac{1}{6} + \frac{1}{3}) = 1 + \frac{12}{6}$$
$$\Rightarrow U_a = 6V$$

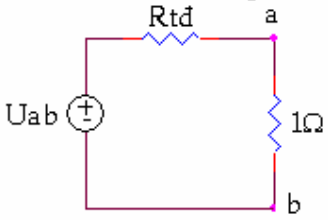
vậy : $U_{ab} = 2V$

Bước 3 : triệt tiêu tất cả các nguồn độc lập tính Rtđ nhìn từ cửa ab :



$$R_{td} = \frac{6 \times 3}{6 + 6} + 2 = 4\Omega$$

Bước 4 : thành lập sơ đồ tương đương thevenin



Bước 5 :gắn nhánh cần tính vào mạch tương đương thevenin, tính dòng áp :

$$I = \frac{2}{4+1} = 0,4(A)$$

3.4.2. Định Lý Norton:

Bước 1 : Tách bỏ nhánh cần tính dòng nhánh ra khỏi mạch :

Bước 2 : tính I ngắn mạch : a trùng với b. dùng K1

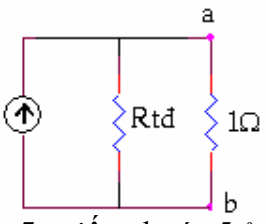
$$U_b(\frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2}) = \frac{12}{6} + 1 + 2$$
$$\Rightarrow U_b = 5(v)$$
$$I_b = \frac{5}{3} = 2,5(A)$$
$$I_{ngắn} = 2,5 - 2 = 0,5(A)$$

Bước 3 : giống bước 3 ở trên

$$R_{td} = 4\Omega$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bước 4 : thành lập sơ đồ tương đương Norton :

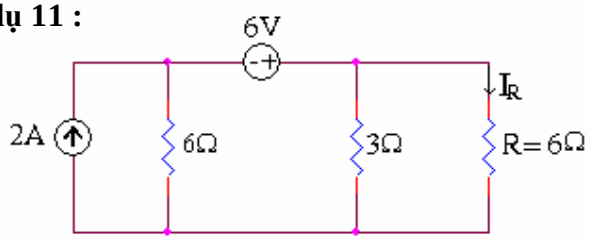


Bước 5 : giống bước 5 ở trên

$$I = \frac{0,5 \times 4}{4+1} = 0,4(A)$$

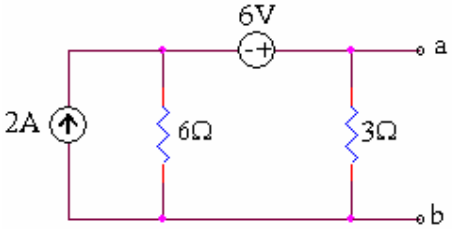
Chú ý : Định lý Thevenin và Nortorn có thể biến đổi tương được

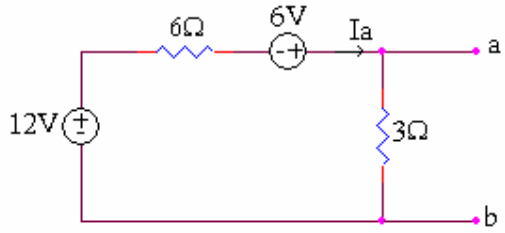
Ví dụ 11 :



Tính I_R khi R= 6 Ω
Tính R để P_{max} =?

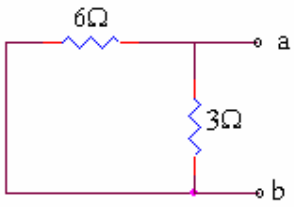
Giải :





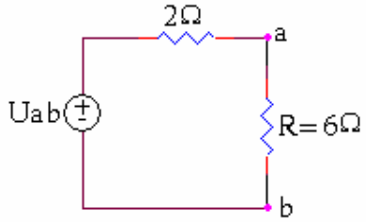
$9Ia = 12 + 6 \Rightarrow Ia = 2A$

$U_{ab} = U_{3\Omega} = 2 \times 3 = 6V$

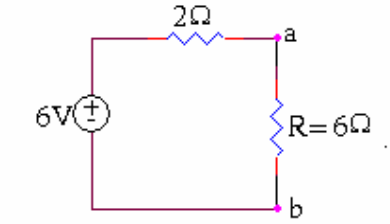


$$R_{td} = \frac{6 \times 3}{6+3} = 2\Omega$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com



$$I_R = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}(A)$$



Để công suất lớn nhất thì $R = R_{td} = 2\Omega$

$$I_R = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}(A)$$

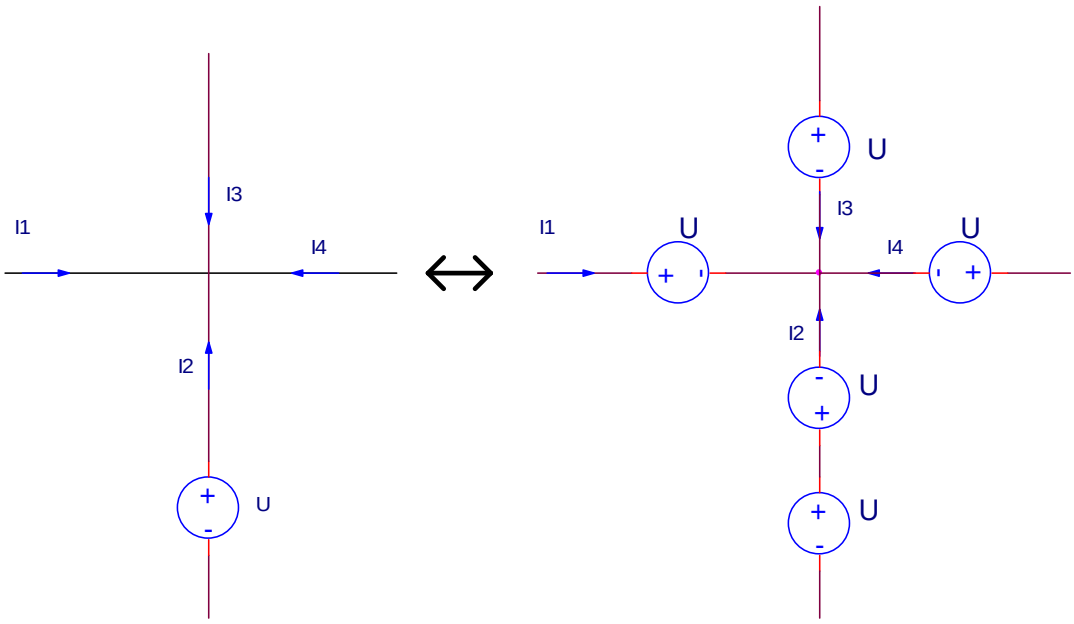
$$P_{\max} = 2 \times (\frac{6}{4})^2 = \frac{9}{2}W$$

3.5. ĐỊNH LÝ CHUYỂN VỊ NGUỒN

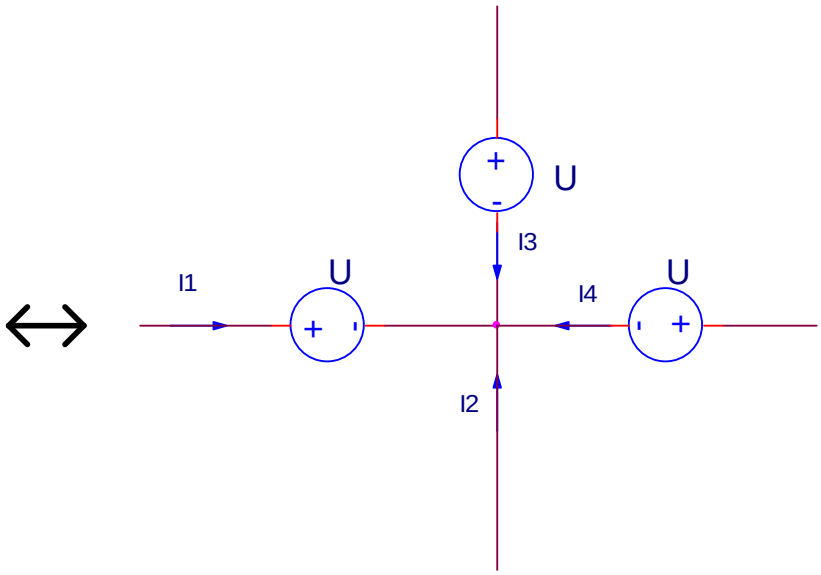
Định lý chuyển vị nguồn áp

Dòng điện trong các nhánh không thay đổi khi ta mắc nối tiếp thêm các nguồn áp bằng nhau vào các nhánh của 1 nút.

Ví dụ



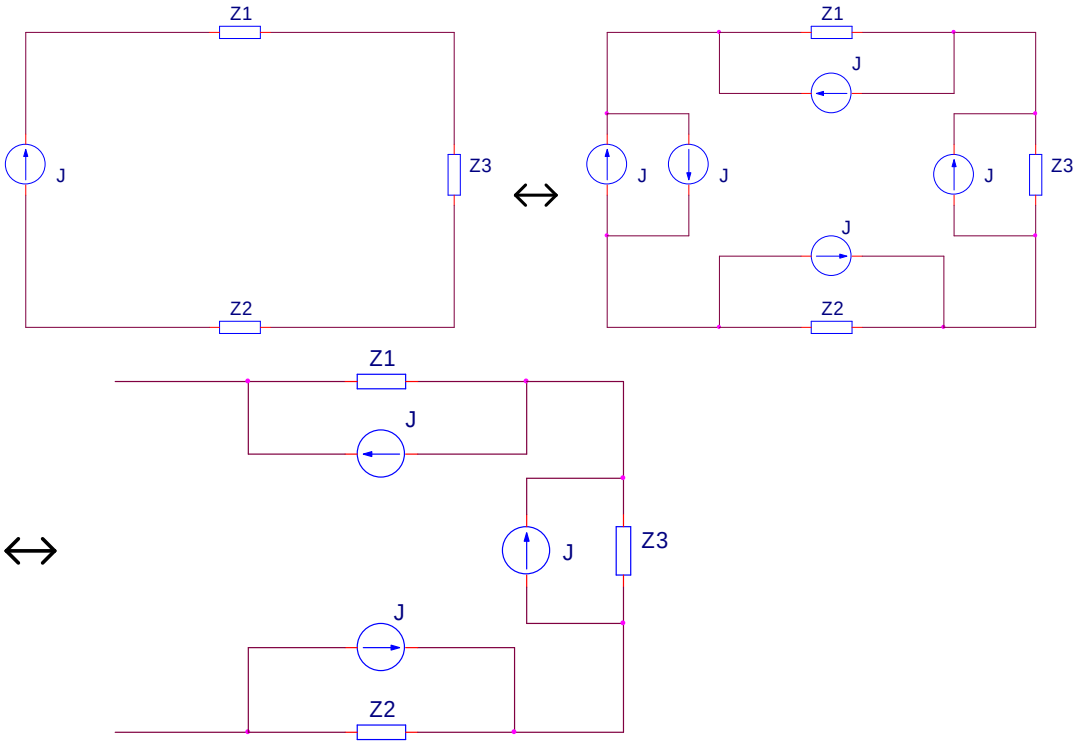
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com



Định lý chuyển vị nguồn dòng

Điện áp trên các nhánh không thay đổi khi ta mắc song song thêm các nguồn dòng bằng nhau vào các nhánh của 1 vòng

Ví dụ:

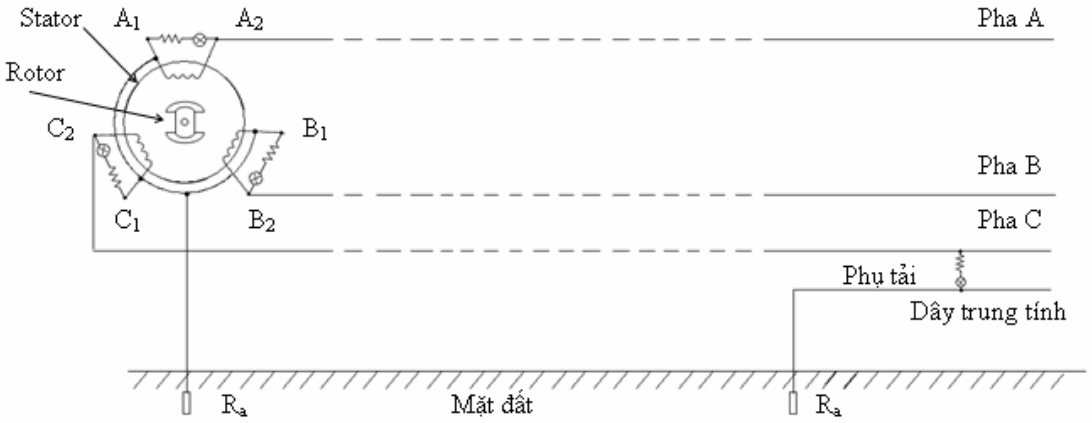


Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

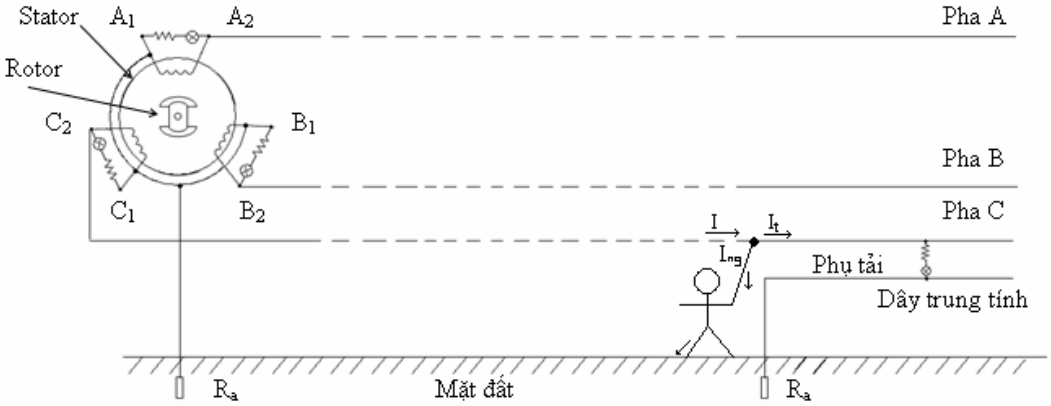
Chương 4. MẠCH ĐIỆN 3 PHA

4.1. KHÁI NIỆM CHUNG

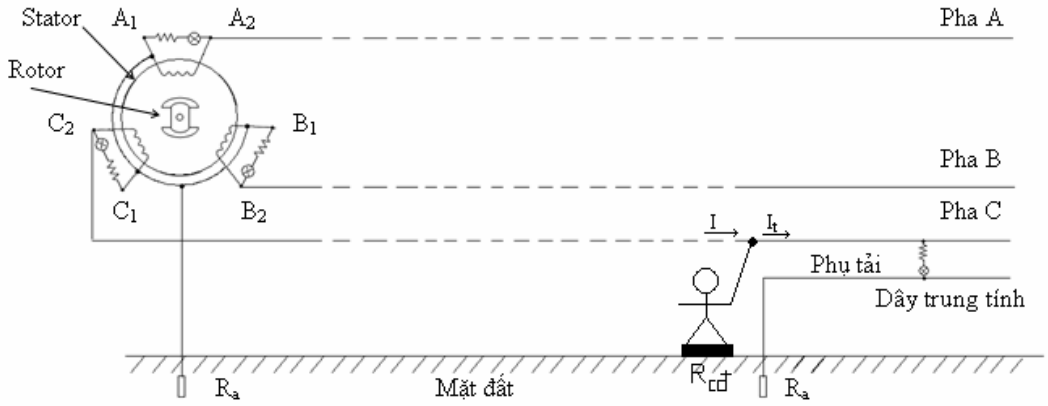
4.1.1. Máy phát điện 3 pha và vấn đề truyền tải điện năng đi xa



Hình 4.1.1.1. Sơ đồ nguyên lý nhà máy phát điện và vấn đề truyền tải điện năng đi xa



Hình 4.1.1.2. Sơ đồ minh họa tai nạn điện xảy ra khi chân người chạm đất



Hình 4.1.1.3. Sơ đồ minh họa an toàn điện khi chân người cách điện với đất

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Mạch điện ba pha bao gồm nguồn điện ba pha, đường dây truyền tải và các phụ tải ba pha. Để tạo ra nguồn điện ba pha, ta dùng máy phát điện đồng bộ ba pha

Mỗi một pha trong mạch 3 pha được ký hiệu là A, B, C hay a, b, c. Điện áp tương ứng trên mỗi pha lệch nhau một góc 120^o, được viết dưới dạng điều hòa và dạng số phức như sau :

$$e_a = E_0 \sin(\omega.t + \varphi) \quad \rightarrow \quad \dot{E}_a = E_0 e^{j\varphi}$$

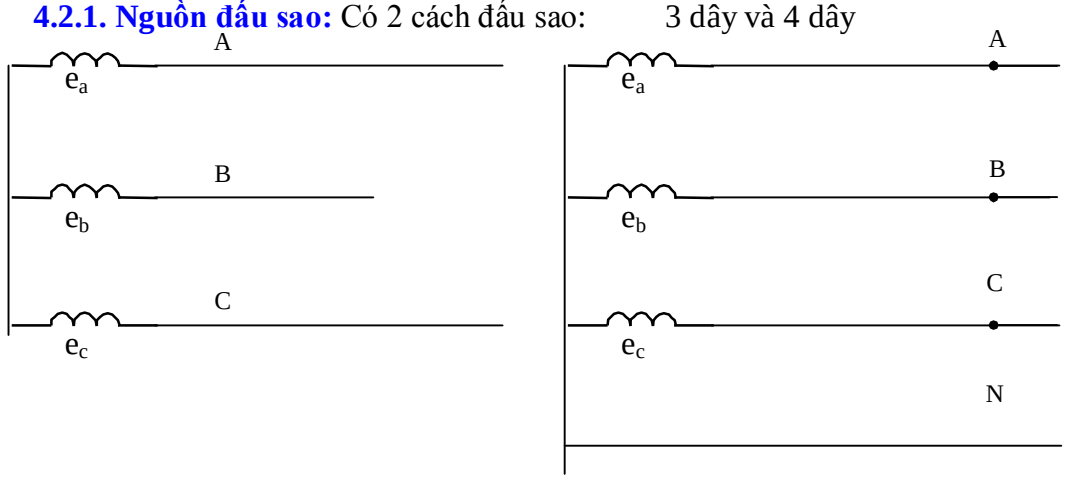
$$e_b = E_0 \sin\left(\omega.t + \varphi - \frac{2\pi}{3}\right) \quad \rightarrow \quad \dot{E}_b = E_0 e^{j\left(\varphi - \frac{2\pi}{3}\right)} = \dot{E}_a e^{-j\frac{2\pi}{3}} = \dot{E}_a\left(-\frac{1}{2} + j\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$e_c = E_0 \sin\left(\omega.t + \varphi - \frac{4\pi}{3}\right) \quad \rightarrow \quad \dot{E}_c = E_0 e^{j\left(\varphi - \frac{4\pi}{3}\right)} = \dot{E}_a e^{-j\frac{4\pi}{3}} = \dot{E}_a\left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

Nguồn điện gồm ba sức điện động sin cùng biên độ, cùng tần số, lệch nhau về pha $2\pi/3$ gọi là nguồn ba pha đối xứng.

4.2. CÁCH ĐẤU NỐI DÂY

4.2.1. Nguồn đấu sao: Có 2 cách đấu sao: 3 dây và 4 dây

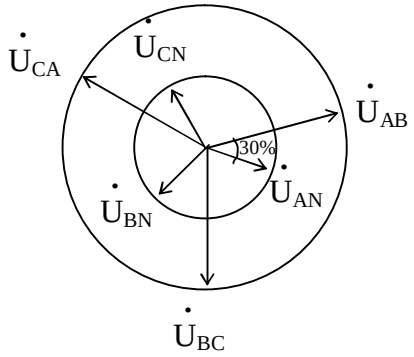


(a) nối sao 3 đầu (b) nối sao 4 đầu

Hình Nguồn đấu hình sao

U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} : điện áp dây và điện áp giữa 2 pha bất kỳ (U_d)

U_{AN}, U_{BN}, U_{CN} : điện áp pha (U_p) là điện áp giữa 1 pha bất kỳ với điểm trung tính hay dây trung tính.



Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Theo giản đồ vectơ

Nếu chọn φ = 0 cho pha A, ta có :

$U_{AN} = U_{pm} \sin \omega t$

$U_{BN} = U_{pm} \sin (\omega t - 120^o)$

Vậy : $\mathbf{U_{AB} = U_{AN} - U_{NB} = U_{pm} [\sin \omega t - \sin (\omega t - 120^o)]}$

$$= 2U_{pm} \cos (\omega t - 60^o) \sin 60^o$$

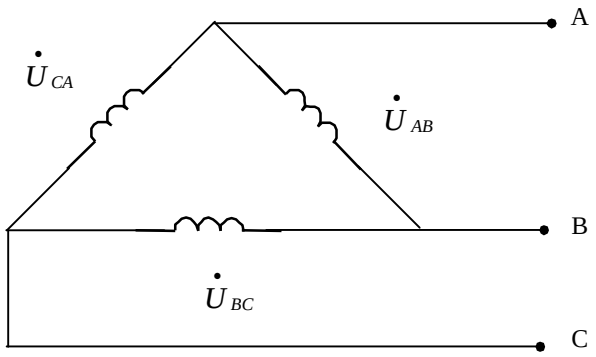
$$U_{AB} = \sqrt{3}\, U_{pm} \sin (\omega t - 30^o) \qquad (*)$$

(*) Chứng tỏ : $\sqrt{3}\ U_{pm} = U_{dm}$

Hay : $U_d = \sqrt{3} \times U_p$

4.2.2. Nguồn đấu tam giác

Tính chất đặc biệt của hệ thống 3ϕ đối xứng là tổng của 3 dòng hay áp đối xứng, dịch pha nhau một góc 120°, tại mỗi thời điểm bất kỳ đều bằng không :



Hình nguồn đấu tam giác

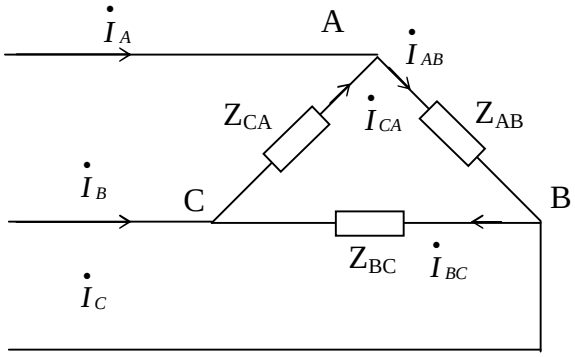
Vì vậy, có thể đưa ra khả năng nối đầu cuối của cuộn dây này với đầu vào cuộn dây kia như hình vẽ trên, để tạo thành đấu tam giác.

Điện áp pha U_{AB}, U_{BC}, U_{CA} là giống như điện áp giữa 2 pha bất kỳ, nên :

$$U_d = U_p$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

4.2.3. Tải đối xứng đấu tam giác



$\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$: dòng điện dây.

$\dot{I}_{AB}, \dot{I}_{BC}, \dot{I}_{CA}$: dòng điện pha

K1A : $\dot{I}_A = \dot{I}_{AB} - \dot{I}_{CA}$

Tải đối xứng nên :

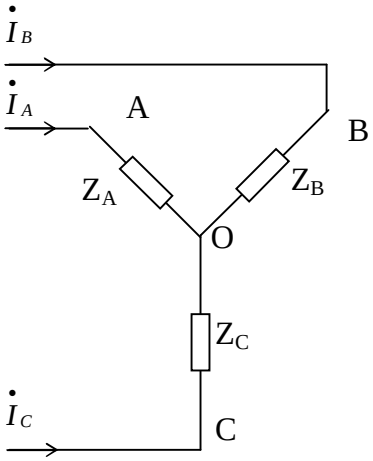
$$\dot{I}_{CA} = \dot{I}_{AB} e^{j120}$$

Hay: $\dot{I}_A = \dot{I}_{AB}\left(1 - e^{j120}\right) = \dot{I}_{AB}\left(\frac{3}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

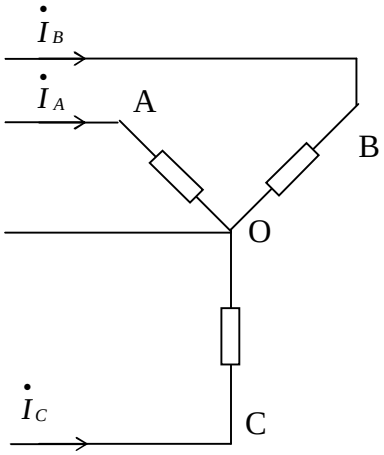
$$\dot{I}_A = \dot{I}_{AB}\, j\sqrt{3}\left(-\frac{1}{2} - j\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \dot{I}_{AB}\sqrt{3}\times e^{j90}e^{-j120} = \dot{I}_{AB}\sqrt{3}\times e^{-j30}$$

$$\rightarrow I_d = \sqrt{3}\times I_p$$

4.2.4. Tải đối xứng đấu sao



(a) Tải đấu Y 3 dây



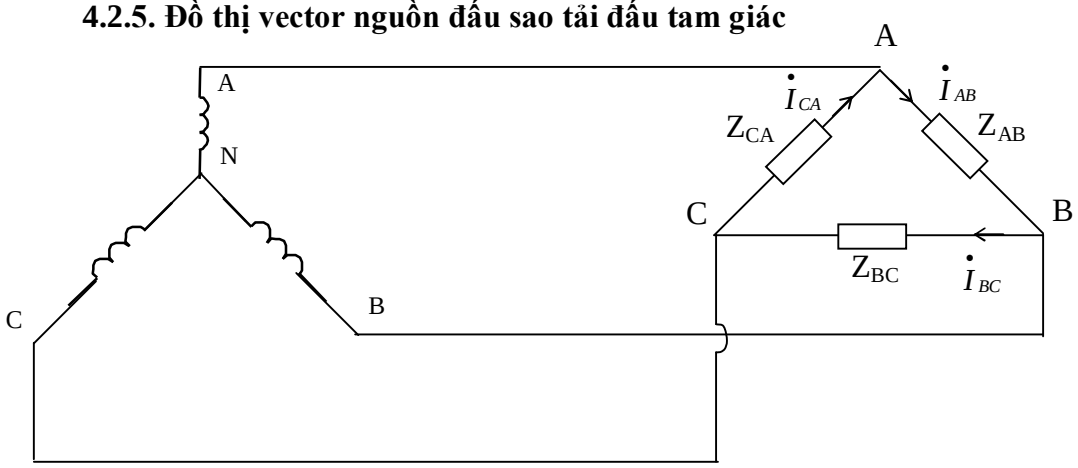
(b) Tải đấu Y 4 dây

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Trường hợp này ta thấy ngay:

$$I_d = I_p$$

4.2.5. Đồ thị vector nguồn đấu sao tải đấu tam giác



Kirchoff tại A,B,C: $\dot{I}_A = \dot{I}_{AB} - \dot{I}_{CA}$

$$\dot{I}_B = \dot{I}_{BC} - \dot{I}_{AB}$$

$$\dot{I}_C = \dot{I}_{CA} - \dot{I}_{BC}$$

Nguồn đối xứng lệch pha 120^o ở mỗi pha nên: $\dot{U}_{AN} + \dot{U}_{BN} + \dot{U}_{CN} = 0$ .Và

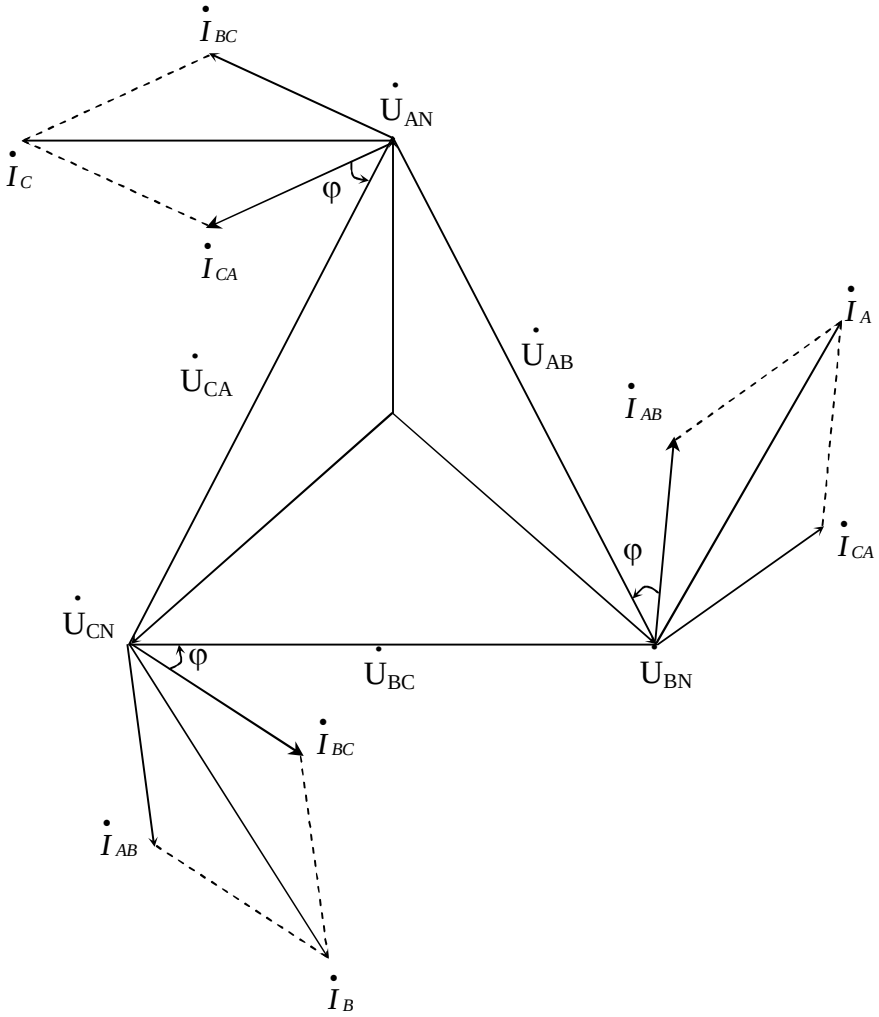
$$\dot{U}_{AB} = \dot{U}_{AN} - \dot{U}_{BN}$$

$$\dot{U}_{BC} = \dot{U}_{BN} - \dot{U}_{CN}$$

$$\dot{U}_{CA} = \dot{U}_{CN} - \dot{U}_{AN}$$

Ta xây dựng được giản đồ vectơ như hình vẽ.

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com



Nguồn đấu sao :

U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}: điện áp dây

U_{AN}, U_{BN}, U_{CN}: điện áp pha

$U_d = \sqrt{3}U_p$

Tải đấu tam giác :

$\dot{I}_A$, $\dot{I}_B$, $\dot{I}_C$: dòng điện dây.

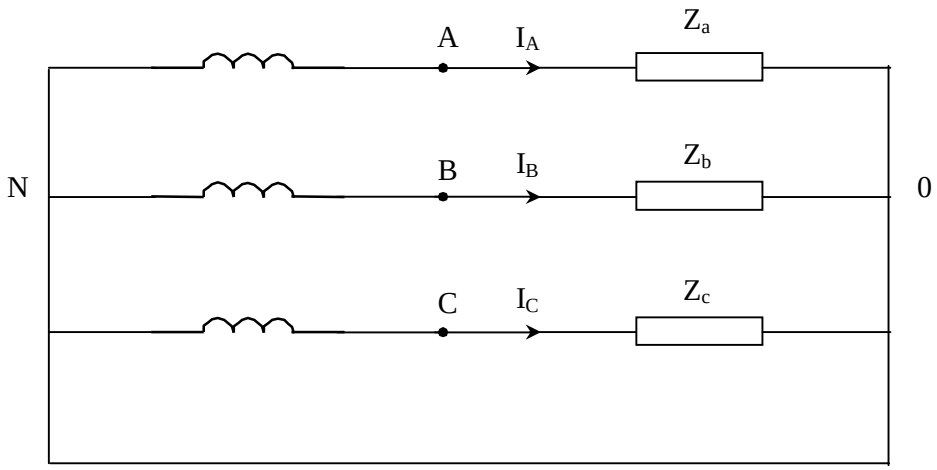
$\dot{I}_{AB}$, $\dot{I}_{BC}$, $\dot{I}_{CA}$: dòng điện pha

$I_p = \frac{I_d}{\sqrt{3}}$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

4.3. CÔNG SUẤT TÁC DỤNG CỦA HỆ THỐNG 3 PHA

Xét hệ thống 3ϕ, 4 dây nguồn và tải đấu Y



Xét pha A :

$$u_{AN}(t) = U_0 \sin \omega t$$

$$i_A(t) = I_0 \sin(\omega t - \varphi)$$

φ : góc lệnh pha giữa $u_A(t)$ và $i_A(t)$

Công suất tức thời :

$$p_A(t) = u_{AN}(t) \times i_A(t) = U_0 I_0 [\sin \omega t . \sin(\omega t - \varphi)]$$

$$p_A(t) = \tfrac{1}{2} U_0 I_0 [\cos \varphi - \cos(2\omega t - \varphi)]$$

Công suất tác dụng là công suất trung bình của $p_A(t)$ trong 1 chu kỳ T:

$$P_A = \frac{1}{T}\int_0^T p_A(t)\,dt$$

Thành phần không theo thời gian: ½. U_0.I_0. cosφ

Nguồn và tải đối xứng nên công suất ở cả 3 pha:

$$P = 3P_A = \frac{3}{2} U_0.I_0.\cos\varphi$$

Với $U_0 = \sqrt{2} \times U$

$I_0 = \sqrt{2} \times I$

Vậy $p = 3 U_p I_p \cos\varphi$ (*)

Đấu sao : $U_p = U_d / \sqrt{3}$, $I_p = I_d$

Đấu tam giác : $U_p = U_d$, $I_p = I_d / \sqrt{3}$. Nên (*) được viết theo cả 2 cách đấu :

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

$$P = \frac{\sqrt{3}}{3} U_d I_d \cos\varphi$$

Tóm lại:

Công suất tác dụng P.

$$P = P_{3p} = P_A + P_B + P_c$$

$$P_A = U_A I_A \cos\varphi_A$$

$$P_A = R_A \times I_A^2$$

φ_A: góc lệch pha giữa dòng và áp pha

Mạch 3 pha đối xứng :

$$P_A = P_B = P_C = P_{1p} = U_P I_P \cos\varphi$$

$$P = 3P_{1P} = 3U_P I_P \cos\varphi$$

$$P = \sqrt{3} U_d I_d \cos\varphi = 3R_P I_P^2$$

Công suất phản kháng

$$Q = Q_A + Q_B + Q_C$$

$$Q_A = U_A I_A \sin\varphi_A$$

$$Q_A = X_A I_A^2$$

Mạch 3 pha đối xứng :

$$Q_A = Q_B = Q_C = Q_P = U_P I_P \sin\varphi$$

$$Q = 3Q_P = 3U_P I_P \sin\varphi = \sqrt{3} U_d I_d \sin\varphi = 3X_P I_P^2 = Ptg\varphi$$

Công suất biểu kiến

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

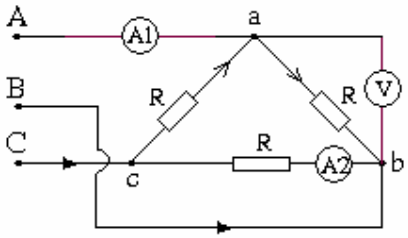
$$\cos\varphi = \frac{P}{S}$$

4.4. PHƯƠNG PHÁP GIẢI MẠCH 3 PHA ĐỐI XỨNG

Phải tính dòng áp cả 3 pha nhưng do tính đối xứng ta chỉ cần tính dòng áp trên một pha rồi suy ra hai pha còn lại.

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Ví dụ 1 :



$A_1 = 34,6$ A
Tải mắc đối xứng , R=11Ω
Tính chỉ số A_2 = ? volkế = ?
$U_{dnguon} = ?, P$

Giải :
Mắc tam giác :

$$I_d = \sqrt{3} I_p$$
$$U_d = U_p$$
$$\Rightarrow I_P = \frac{34,6}{\sqrt{3}} = 20A$$
$$A_2 = 20A$$
$$V = I_P \times R = 20 \times 11 = 220V$$
$$U_d = U_P = U_{nguon} = 220V$$
$$P = 3 \times R \times I^2 = 3 \times 11 \times 20^2 = 13,2Kw$$

Ví dụ 2 :
Nguồn đối xứng Ud = 30 V. cung cấp cho tải hình sao đối xứng có P = 1200 Kw. $\cos\varphi = 0,8$. Tính dòng dây và trở kháng pha của tải.
Giải :
Ghi nhớ: Đối với hệ thống 3 pha đối xứng (đấu sao, hay tam giác): ta luôn có:

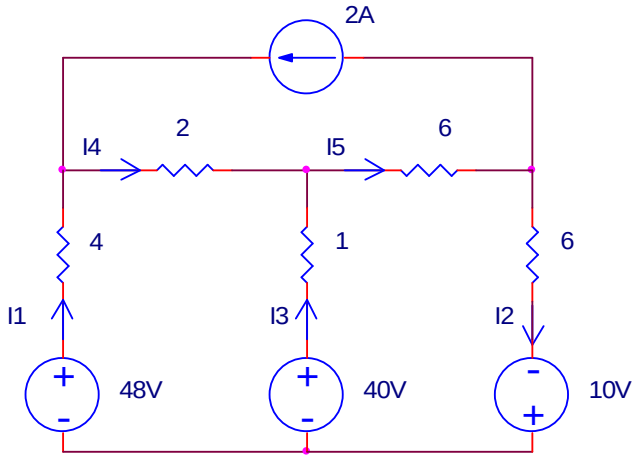
$$P = 3U_p I_p \cos\varphi = \sqrt{3} U_d I_d \cos\varphi$$
$$I_d = \frac{P}{\sqrt{3} U_d \cos\varphi} = \frac{1200.10^3}{\sqrt{3} \times 300 \times 0,8} = I_P$$
$$I_d = I_P = 2886,75(A)$$
$$P = 3I_P^2 \times R_P \Rightarrow R_P$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

BÀI TẬP CHƯƠNG 1

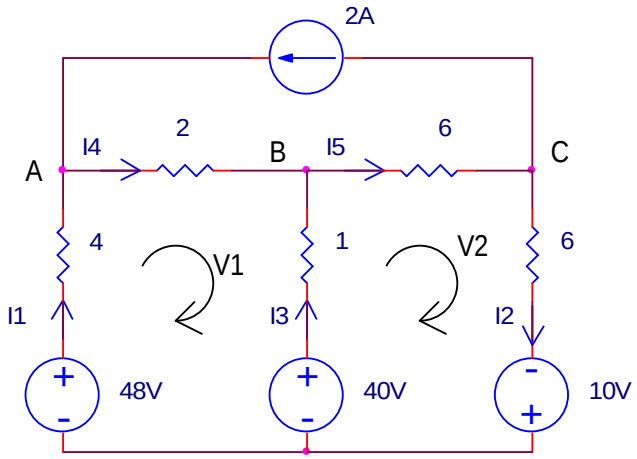
Bài 1 :

Cho mach ñien nhö hình 1.4. Biet I_1=1A, xac ñònh dong ñien trong cac nhanh va cong suat cung cap bôi nguon dong 2A.



Hình 1.4

Giải



K1A: $I_1 + 2 - I_4 = 0$

$\Rightarrow I_4 = I_1 + 2 = 1 + 2 = 3A$

K2V1: $4I_1 + 2I_4 - 1I_3 = -40 + 48$

$\Rightarrow I_3 = 4I_1 + 2I_4 - 8 = 4 + 6 - 8 = 2A$

K1B: $I_4 + I_3 - I_5 = 0$

$\Rightarrow I_5 = I_4 + I_3 = 3 + 2 = 5A$

K2V2: $1I_3 + 6I_5 + 6I_2 = 10 + 40 = 50$

$\Rightarrow 6I_2 = 50 - I_3 - 6I_5 = 50 - 2 - 30 = 18$

$\Rightarrow I_2 = 18/6 = 3A$

Cách khác:

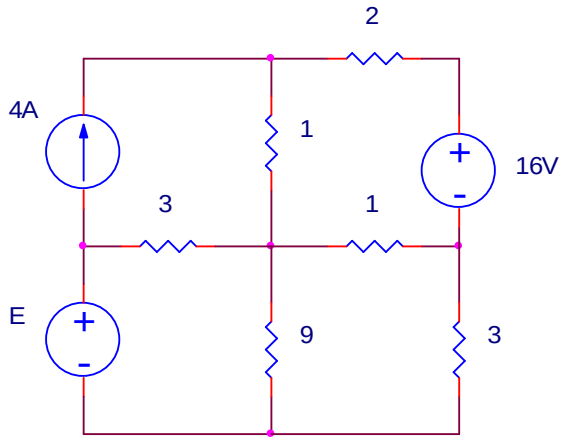
K1C: $I_5 - 2 - I_2 = 0$

$\Rightarrow I_2 = I_5 - 2 = 5 - 2 = 3A$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

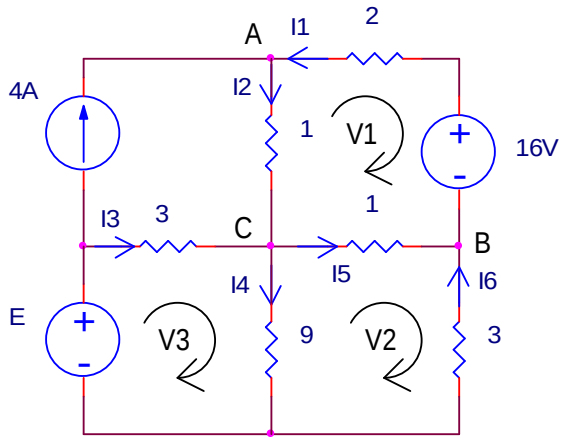
Bài 2:

Trong mach ñien hình 1.5. Xac ñònh E ñe nguon ap 16V cung cap cong suat 32W.



Hình 1.5

Giải



$$I_1 = \frac{P}{16V} = \frac{32}{16} = 2A$$

K1A: $I_1 - I_2 + 4 = 0$

$\Rightarrow I_2 = I_1 + 4 = 2 + 4 = 6A$

K2V1: $-2I_1 - I_2 - I_5 = -16$

$\Rightarrow I_5 = -2I_1 - I_2 + 16 = -4 - 6 + 16 = 6A$

K1B: $-I_1 + I_5 + I_6 = 0$

$\Rightarrow I_6 = I_1 - I_5 = 2 - 6 = -4A$, dòng I_6 có chiều ngược lại với chiều đã chọn

K2V2: $I_5 - 3I_6 - 9I_4 = 0$

$$\Rightarrow I_4 = \frac{I_5 - 3I_6}{9} = \frac{6 + 12}{9} = 2A$$

K1C: $I_3 + I_2 - I_5 - I_4 = 0$

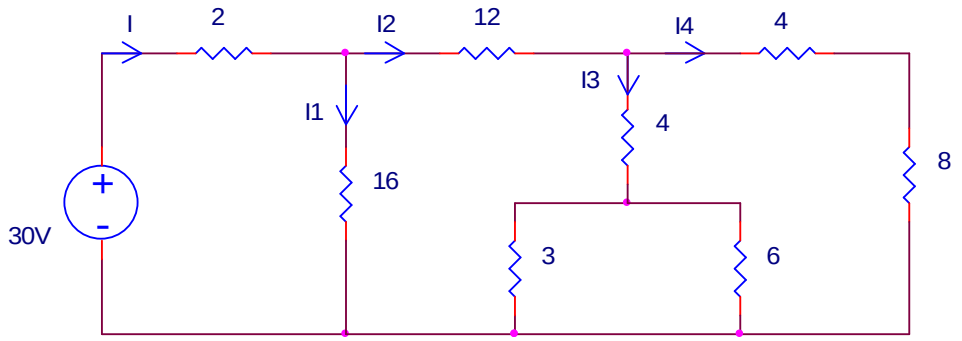
$\Rightarrow I_3 = -I_2 + I_5 + I_4 = -6 + 6 + 2 = 2A$

K2V3: $3I_3 + 9I_4 = E$

$\Rightarrow E = 6 + 18 = 24V$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

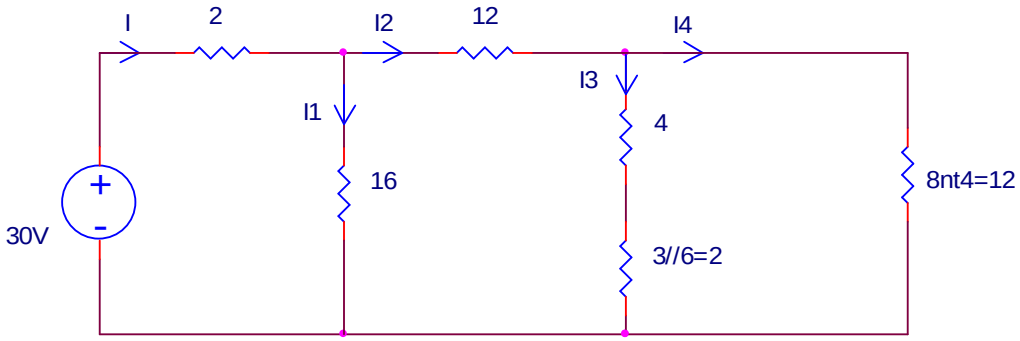
Bài 3 : Cho mạch điện như hình vẽ

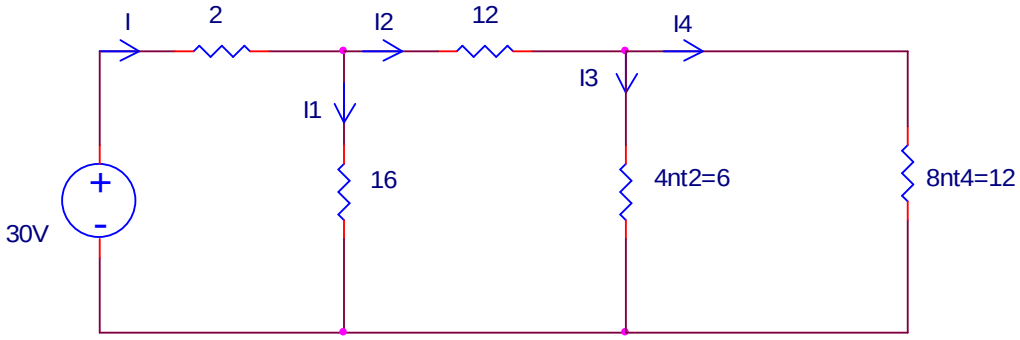


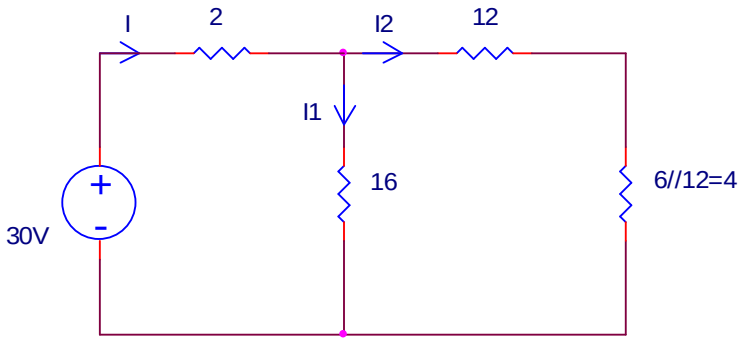
Hãy tính các dòng điện I, I_1, I_2, I_3, I_4 ?

Giải

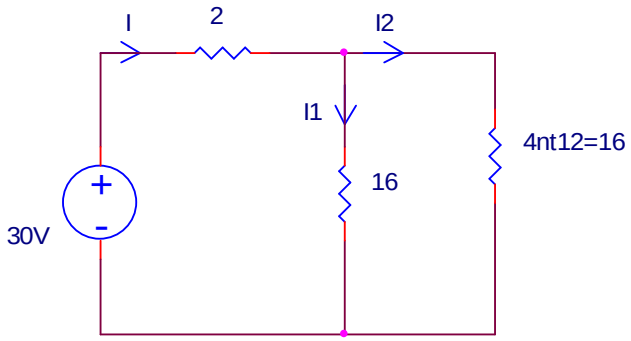
Biến đổi tương đương:

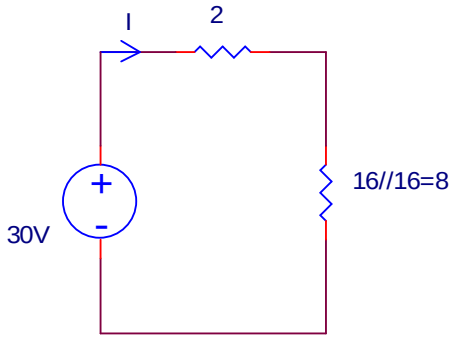






Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com





$$I = \frac{30}{2+8} = 3(A)$$

Phân dòng:

$$I_1 = I\frac{16}{16+16} = 3\frac{16}{16+16} = 1.5(A)$$

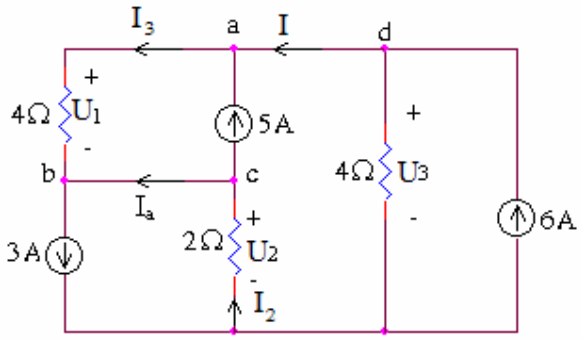
$$I_2 = I - I_1 = 3 - 1.5 = 1.5(A)$$

Phân dòng:

$$I_3 = I_2\frac{12}{12+6} = 1.5\frac{12}{18} = 1(A)$$

$$I_4 = I_2 - I_3 = 1.5 - 1 = 0.5(A)$$

<u>Bài 4</u> : Cho mạch điện như hình vẽ :

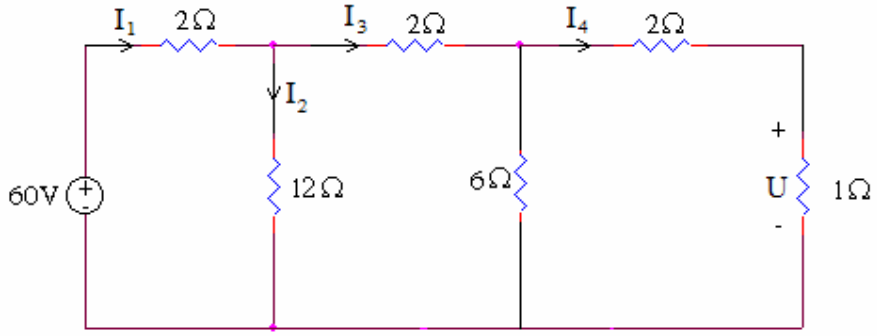


a/ Tính dòng điện I, I_2, I_3 ?

b/ Tính U_1, U_2, U_3 ?

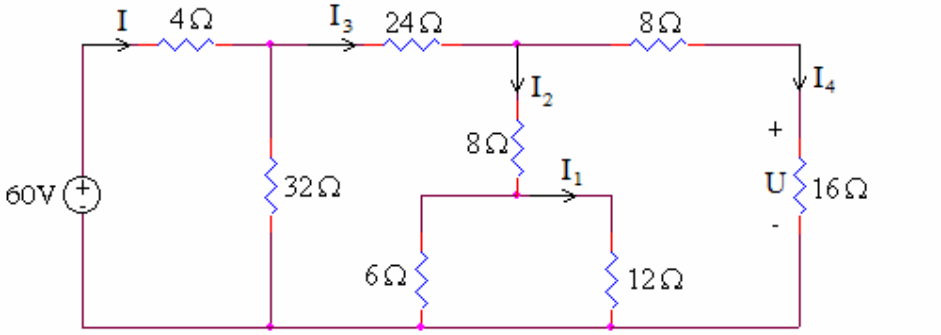
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 5 : Cho mạng điện như hình vẽ.



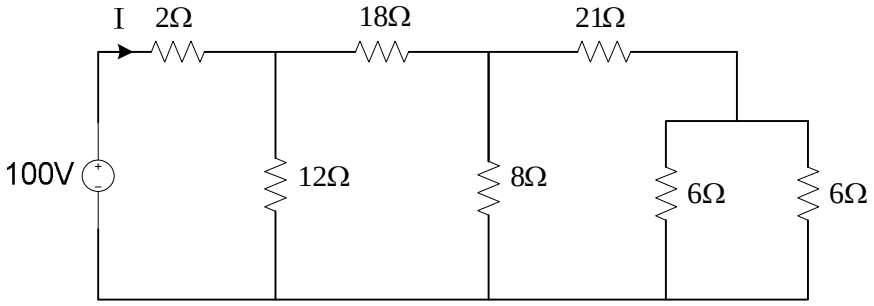
a/ Tính dòng I_1, I_2, I_3, I_4 ?
b/ Tính U ?

Bài 6 : Cho mạng điện như hình vẽ.



a/ Tính dòng I, I_1, I_2, I_3, I_4 ?
b/ Tính U ?

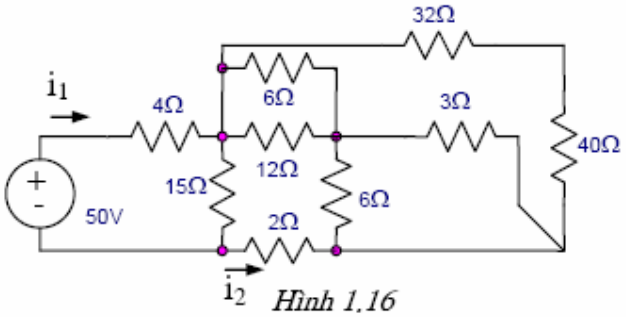
Bài 7 : cho mạch điện như hình vẽ :



Tính dòng điện I ?

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

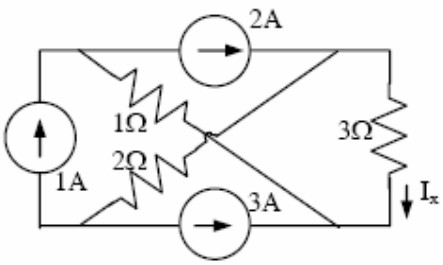
Bài 8 :Dung phep bien ñoi töông ñöông, tìm i_1 ô mach hình 1.16.



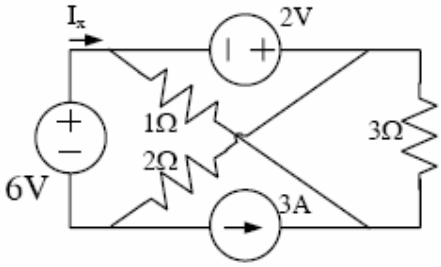
Hình 1.16

Bài 9: cho mạch điện như hình vẽ

Xac ñònh I_x tren mach hình 1.3a va hình 1.3b.

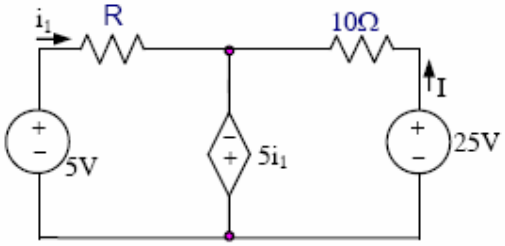


Hình 1.3a



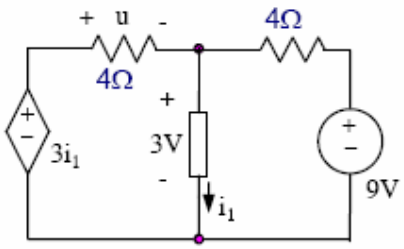
Hình 1.3b

Bài 10 : Cho mach ñien hình 1.12. Xac ñònh R ñe cho I = 5A.



Hình 1.12

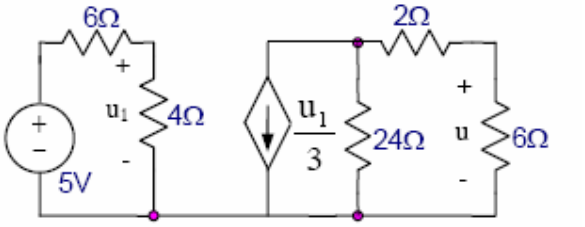
Bài 11 : Xac ñònh u va i_1 tren mach hình 1.13.



Hình 1.13

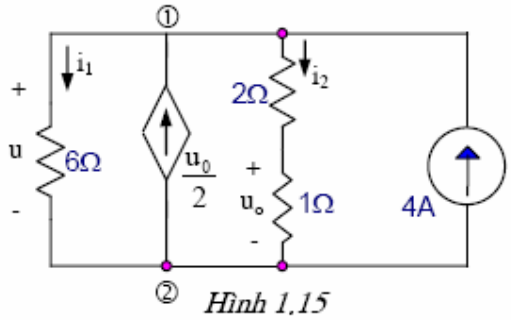
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 12 : Tìm ap u tren mach ñien hình 1.14.



Hình 1.14

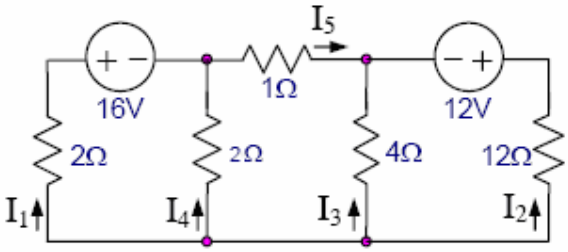
Bài 13 :Xac ñònh u_o ô mach hình 1.15.



Hình 1.15

Bài 14 :

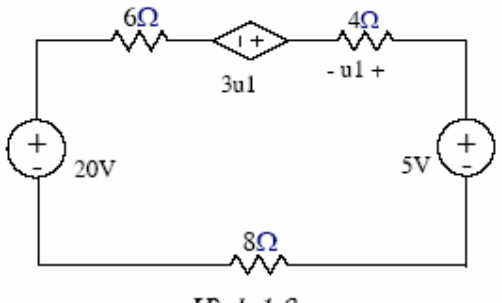
Dung phep bien ñoi töông ñöông tìm dong cac nhanh ô mach ñien hình 1.17



Hình 1.17

Bài 15:

Xac ñònh u_1 va cong suat tieu tan tren ñien trô 8Ω ô mach ñien hình 1.8.

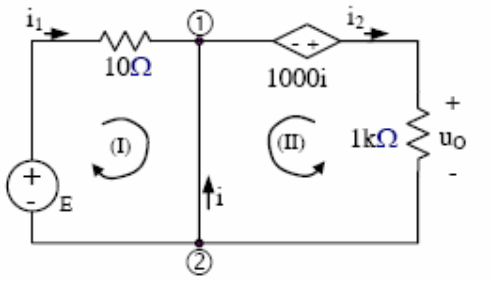


Hình 1.8

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 16:

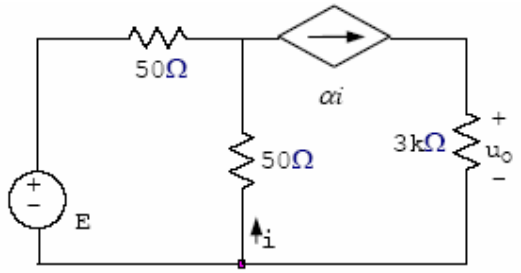
Tìm he so khuech ñai $k = \frac{U_0}{E}$ ô mach ñien hình 1.9.



Hình 1.9

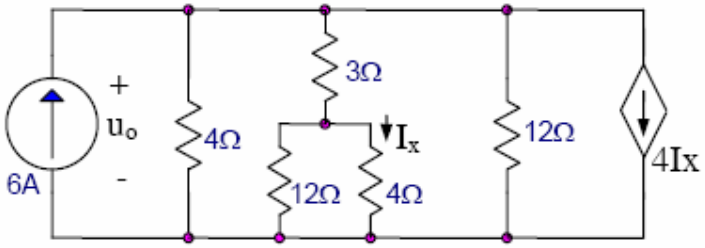
Bài 17:

Tính i va u_o ô mach ñien hình 1.10 theo E vaα.



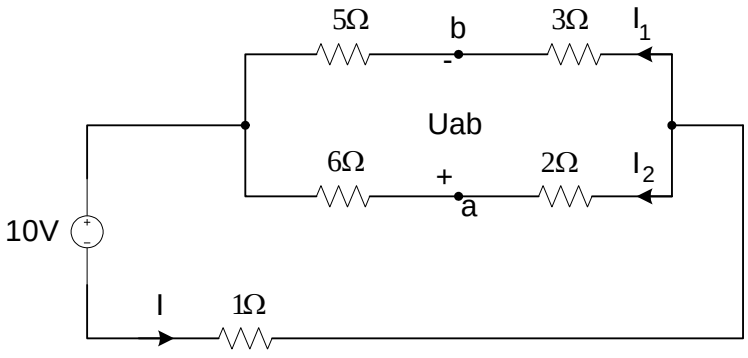
Hình 1.10

Bài 18 :Tìm u_o ô mach ñien hình 1.19.



Hình 1.19

Bài 19 : Cho mạch điện như hình vẽ.



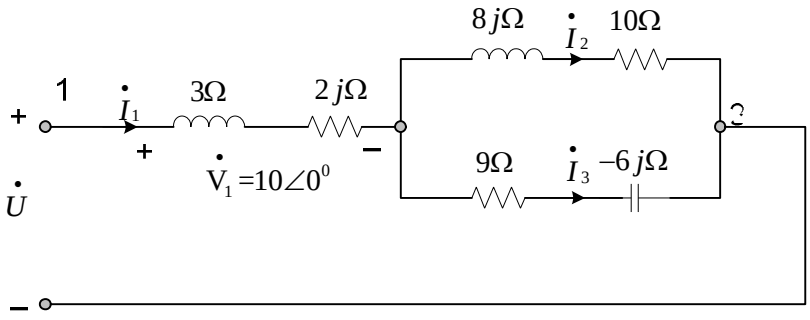
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

a/ Tìm $R_{tđ}$, I ?

b/ Tính I_1, I_2, U_{ab} ?

BÀI TẬP CHƯƠNG 2

Bài 20 : Một mạch điện mắc nối tiếp và mắc song song được minh họa như hình sau



a/ Tính dòng $\dot{I}_1$, $\dot{I}_2$, $\dot{I}_3$?

b/ Tính điện áp $\dot{U}$?

Giải

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{V}_1}{3+2j} = \frac{10\angle 0}{3.6\angle 33.7} = 2.78\angle -33.7(A) = 2.31 - 1.54\,j(A)$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_1 \frac{9-6j}{(9-6j)+(10+8j)} = 2.78\angle -33.7 \frac{9-6j}{19+2j}$$

$$\dot{I}_2 = 2.78\angle -33.7 \frac{10.82\angle -33.7}{19.1\angle 6.01} = 1.57\angle -73.41(A) = 0.45 - 1.5\,j(A)$$

$$\dot{I}_3 = \dot{I}_1 \frac{10+8j}{(9-6j)+(10+8j)} = 2.78\angle -33.7 \frac{12.8\angle 38.66}{19.1\angle 6} = 1.68\angle -1.04(A)$$

Cách khác:

$$\dot{I}_3 = \dot{I}_1 - \dot{I}_2 = (2.31 - 1.54\,j) - (0.45 - 1.5\,j) = 1.86 - 0.04\,j = 1.68\angle 1.36(A)$$

$$\dot{U} = \dot{I}_1 Z = \dot{I}_1 \left[(10+8j) // (9-6j) nt (3+2j) \right]$$

$$\dot{U} = 2.78\angle -33.7 \left[\frac{(10+8j)(9-6j)}{(10+8j)+(9-6j)} + (3+2j) \right]$$

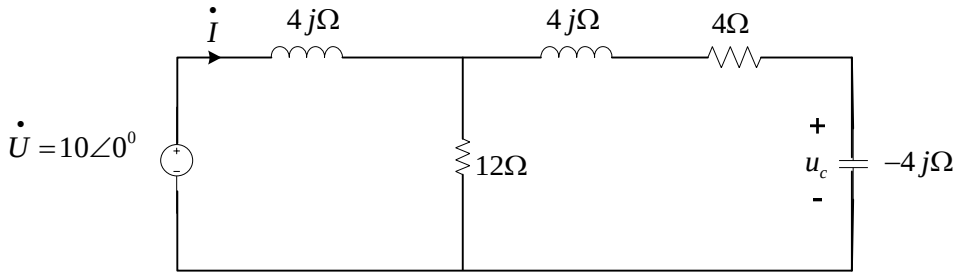
$$\dot{U} = 2.78\angle -33.7 \left[\frac{138+12j}{19+2j} + (3+2j) \right]$$

$$\dot{U} = 2.78\angle -33.7 \left[\frac{138+12j+53+44j}{19+2j} \right] = 2.78\angle -33.7 \left[\frac{191+56j}{19+2j} \right]$$

$$\dot{U} = 2.78\angle -33.7 \frac{199\angle 16.34}{19.1\angle 6.01} = 28.96\angle -23.37(V)$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 21 : Cho mạch điện sau : với $u(t)=10\sin t$



a/ Tìm dòng $i(t)$?

b/ Tìm điện áp $u_c(t)$?

c/ Tính công suất P toàn mạch?

Giải

$$Z=\left\{\left[12\,//\left(4j+4-4j\right)\right]nt\left(4j\right)\right\}=\left(12\,//\,4\right)+4j=3+4j\left(\Omega\right)$$

$$\dot{I}_1=\frac{\dot{U}}{Z}=\frac{10\angle 0}{3+4j}=\frac{10\angle 0}{5\angle 53.13}=2\angle -53.13(A)$$

$$i(t)=2\sin\left(t-53.13\right)\left(A\right)$$

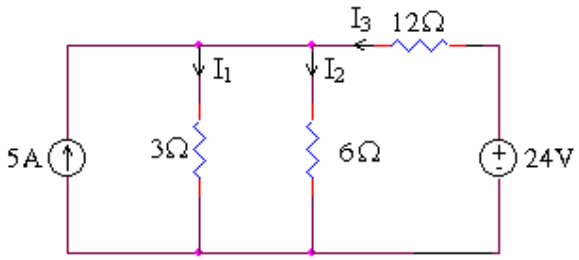
$$\dot{I}_c=\dot{I}\frac{12}{12+\left(4j+4-4j\right)}=2\angle -53.13\frac{12}{16}=1.5\angle -53.13(A)$$

$$\dot{U}_c=\dot{I}_c\left(-4j\right)=1.5\angle -53.13\times 4\angle -90=6\angle -143.13(V)$$

$$u_c\left(t\right)=6\sin\left(t-143.13\right)(V)$$

$$P=\frac{UI_1}{2}\cos\left(53.13\right)=\frac{10\times 2}{2}\left(0.6\right)=3\left(W\right)$$

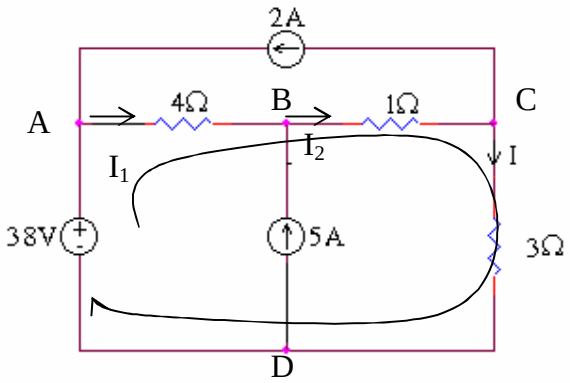
Bài 22 : Cho mạch điện như hình vẽ :



Tính I_1, I_2, I_3 ?

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

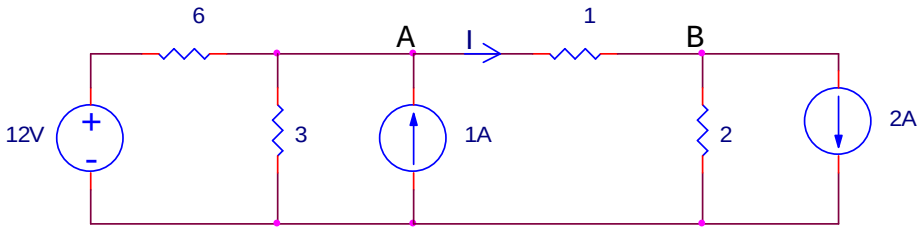
Bài 23 : Cho mạch điện như hình vẽ :



a/ Tìm dòng điện I ?

b/ Tính công suất $P_{3\Omega}$?

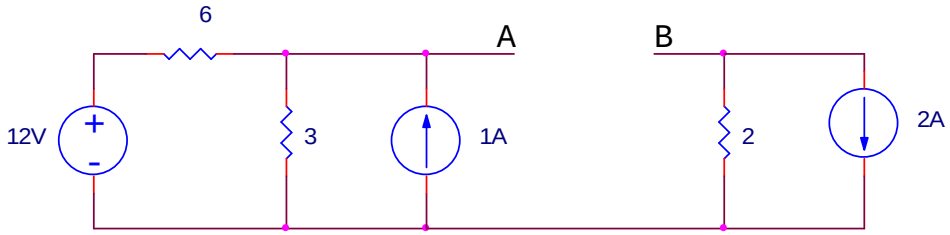
Bài 24 : Cho mạch điện như hình vẽ :



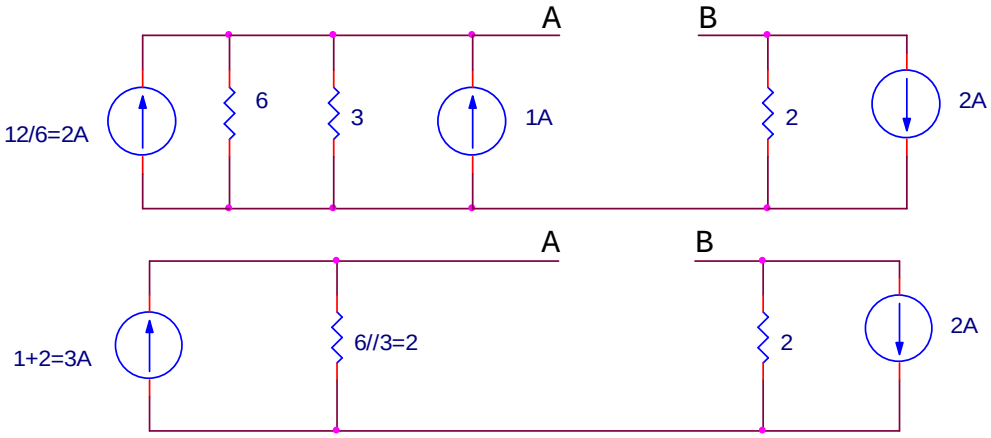
Tính dòng điện I dùng định lý Thevenin ?

Giải

Bước 1: Hở mạch (cắt bỏ nhánh cần xét)



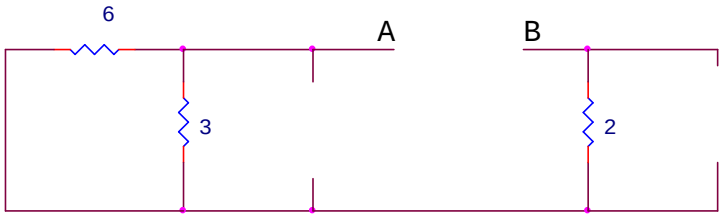
Bước 2: Tính $U_{Th}=U_{hở\ mạch} = U_{AB}$



$U_{Th} = U_{AB} = U_A - U_B = 3^A \times 2^\Omega + 2^A \times 2^\Omega = 10(V)$

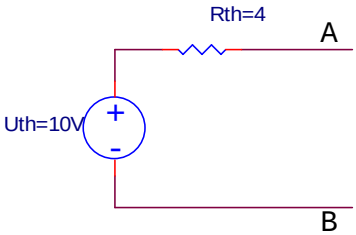
Bước 3: Tính $R_{Th}=R_{AB}$ (ngắn mạch nguồn áp, hở mạch nguồn dòng độc lập)

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

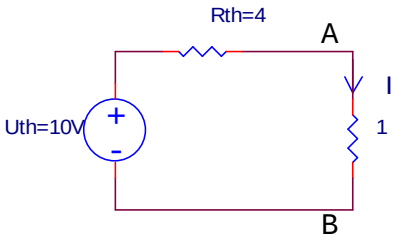


$R_{Th} = (6//3)nt2 = 4(\Omega)$

Bước 4: Vẽ mạch tương đương The'venil

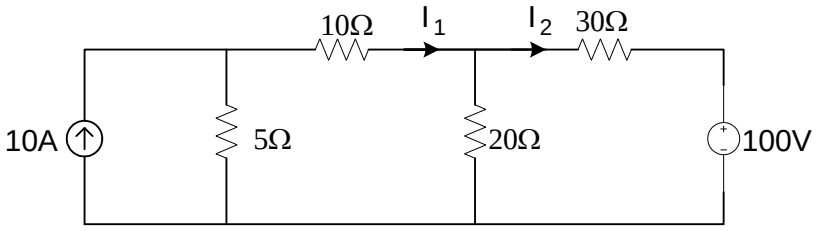


Bước 5: Gắn nhánh cắt bỏ vào



$$I = \frac{U_{Th}}{R_{Th}+1} = \frac{10}{4+1} = 2(A)$$

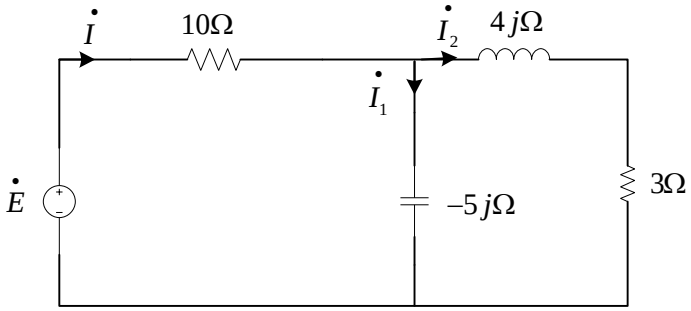
<u>Bài 25</u> : Cho mạch điện như hình vẽ :



Tính dòng điện I_1, I_2 ?

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 26 : Cho mạch điện như hình vẽ :

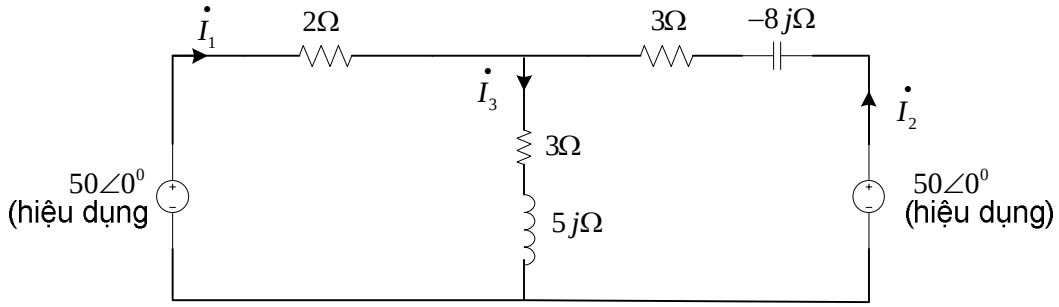


Biết $\dot{E} = 50$ V (hiệu dụng)

a/ Tính $\dot{I}$, $\dot{I}_1$, $\dot{I}_2$?

b/ Kiểm tra lại sự cân bằng công suất tác dụng?

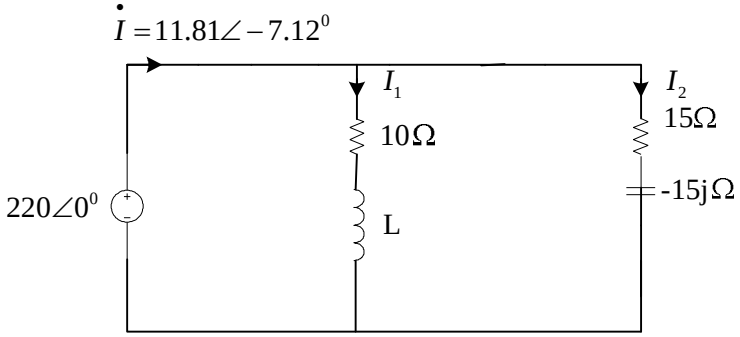
Bài 27 : Cho mạch điện như hình vẽ :



a/ Tính $\dot{I}_1$, $\dot{I}_2$, $\dot{I}_3$?

b/ Kiểm tra lại sự cân bằng công suất tác dụng ?

Bài 28 : hãy xác định L trong mạch điện sau :



$$\dot{I}_2 = \frac{220\angle 0}{(15-15j)} = \frac{220\angle 0}{15\sqrt{2}\angle -45} = 10.37\angle 45(A) = 7.33 + 7.33\,j(A)$$

$$\dot{I}_1 = \dot{I} - \dot{I}_2 = 11.81\angle -7.12 - 10.37\angle 45 = 11.72 - 1.46\,j - (7.33 + 7.33\,j)(A)$$

$$\dot{I}_1 = 4.39 - 8.77\,j = 9.81\angle -63.41(A)$$

$$Z = \frac{\dot{U}}{\dot{I}_1} = \frac{220\angle 0}{9.81\angle -63.41} = 22.43\angle 63.41(\Omega) = 10 + 20\,j\,(\Omega) = 10 + X_L$$

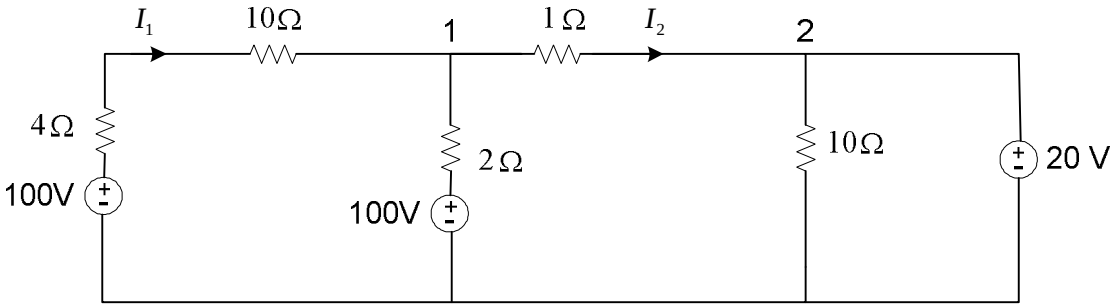
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Ta có

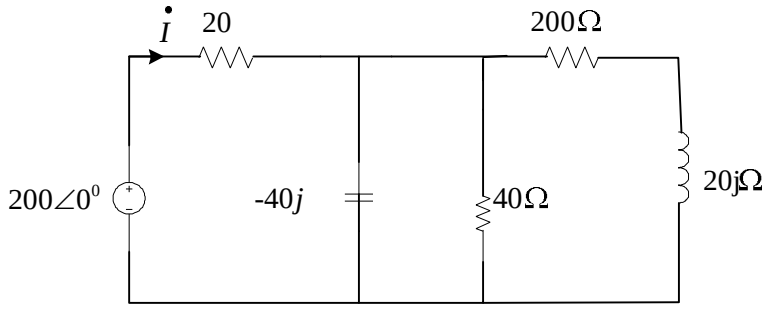
$$X_L = L\omega \Rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{20}{\omega}(H)$$

BÀI TẬP CHƯƠNG 3

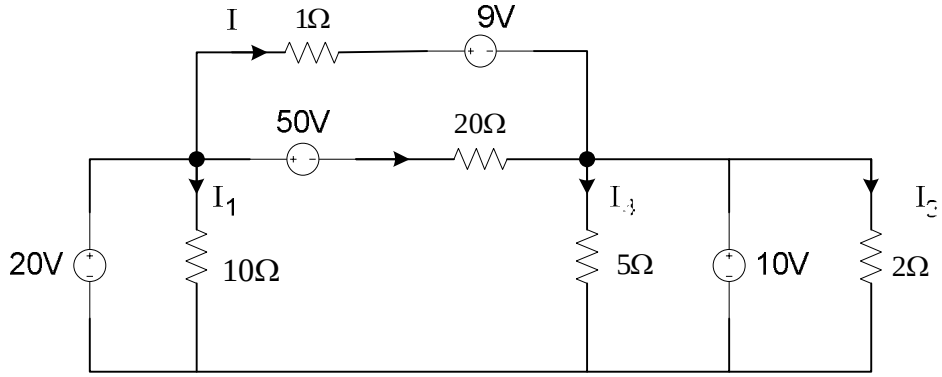
Bài 29 : Hãy tìm I_1 và I_2 cho bởi mạch sau:



Bài 30 : hãy tính công suất toàn phần cung cấp bởi mạch điện sau :



Bài 31 : Cho mạch điện như hình vẽ.



Tính dòng điện chạy qua các điện trở ?

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Giải

$I_1 = \frac{20}{10} = 2A$

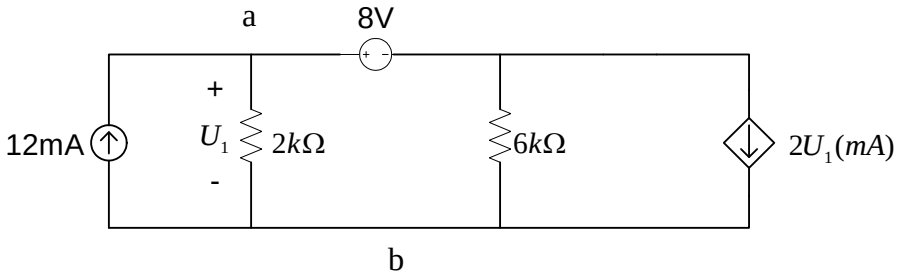
$I_2 = \frac{20-10-9}{1} = 1A$

$I_3 = \frac{20-50-10}{20} = -2A$

$I_4 = \frac{10}{5} = 2A$

$I_5 = \frac{10}{2} = 5A$

<u>Bài 32</u> : Cho mạch điện như hình vẽ.



Tính điện áp U_1 ?

$U_a = 8\text{V}$

$U_b(\frac{1}{2}+\frac{1}{6}) - \frac{U_a}{2} = 2U_1 - 12$

$\Leftrightarrow U_b(3+1) - 3.8 = 12U_1 - 72$

$4U_b - 12U_1 = 48$

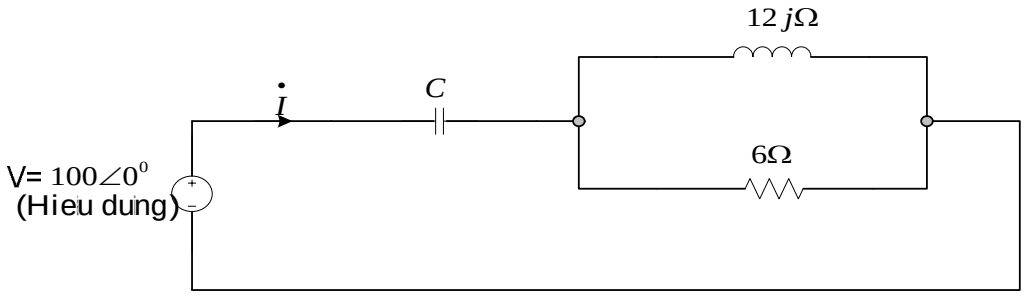
$U_1 = U_a - U_b$

$4U_b - 12(8-U_b) = -48$

$\Rightarrow U_b = 3V$

$\rightarrow U_1 = U_a - U_b = 8-5 = 3V$

<u>Bài 33</u> : Cho mạng điện sau:



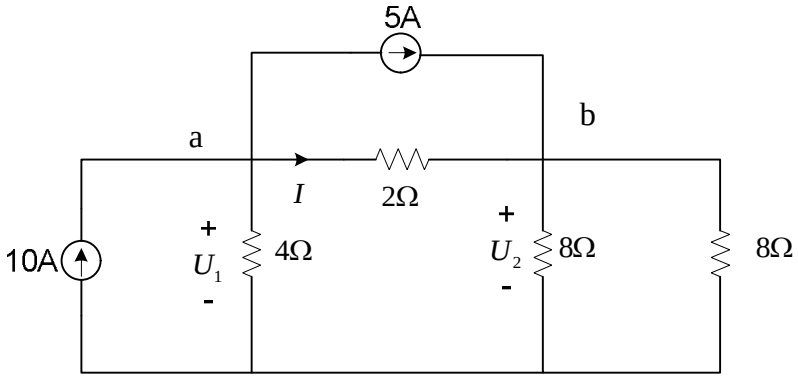
Tần số $f = 50hz$

a/ Tìm giá trị C để V và I cùng pha ?

b/ Tính công suất P toàn mạch ứng với C vừa tìm được?

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 34 : Cho mạng điện tác động bởi các dòng điện như hình vẽ.



a/ Tìm điện áp U_1 ?
b/ Tìm điện áp U_2?
c/ Tìm dòng I chạy qua điện trở 2Ω
giải
a/

$$\begin{cases} U_a(\frac{1}{4}+\frac{1}{2}) - U_b \times \frac{1}{2} = 10 - 5 \\ U_b(\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{8}) - U_a \times \frac{1}{2} = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_a = 20 \\ U_b = 20 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{3}{4}U_a - \frac{1}{2}U_b = 5 \\ -\frac{1}{2}U_a + \frac{6}{8}U_b = 5 \end{cases}$$

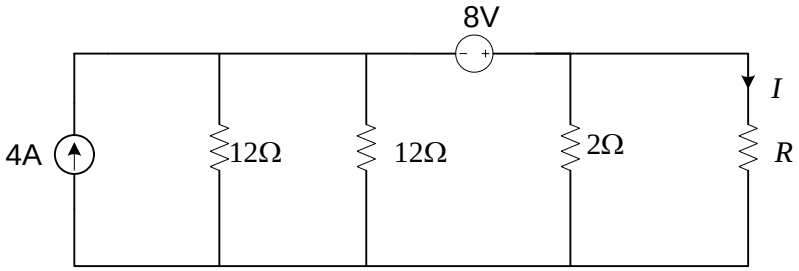
$$\Leftrightarrow \begin{cases} 3U_a - 2U_b = 20 \\ -4U_a + 6U_b = 40 \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_1 = U_a = 20 \text{ (V)}, \qquad U_2 = U_b = 20 \text{ (V)}$$

c/ Dòng chạy qua điện trở 2Ω :

$$I = \frac{U_a - U_b}{2} = \frac{20-20}{2} = 0 \text{ (A)}$$

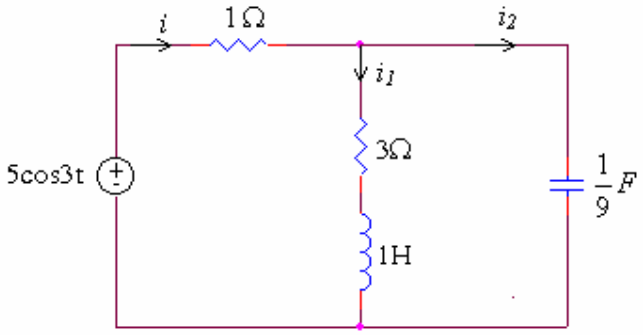
bài 35 : Dùng định lý Thevenin giải bài toán sau :



a/ Tính I khi $R = \frac{5}{2}\Omega$
b/ Tính R để P_{Rmax} ? Tìm P_{Rmx}

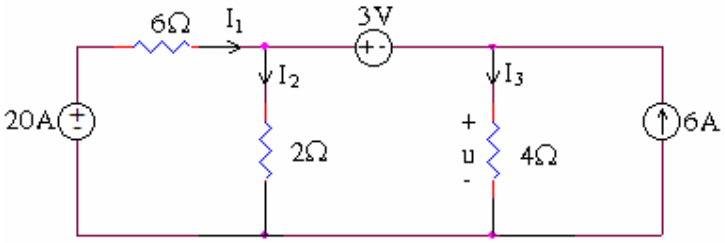
Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 36 : Cho mạch điện như hình vẽ.



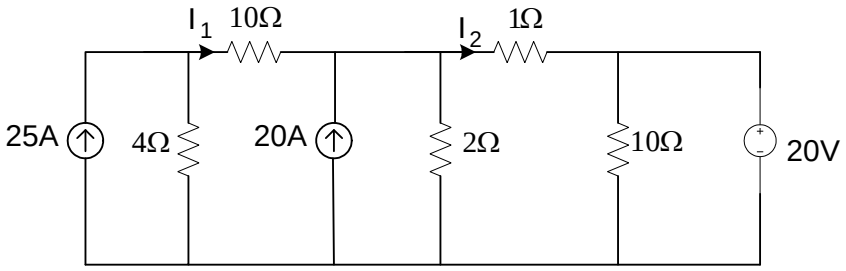
a/ *Tính i(t), i_1(t), i_2(t) ?*
b/ tính $P_{nguồn}$, $P_{3\Omega}$?

Bài 37 : Cho mạch điện như hình vẽ.



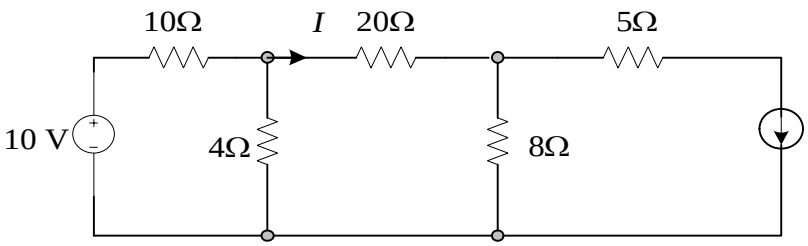
a/ Tìm dòng điện I_2 , I_3 ?
b/ Tìm điện áp U ?

Bài 38 : cho mạch điện như hình vẽ



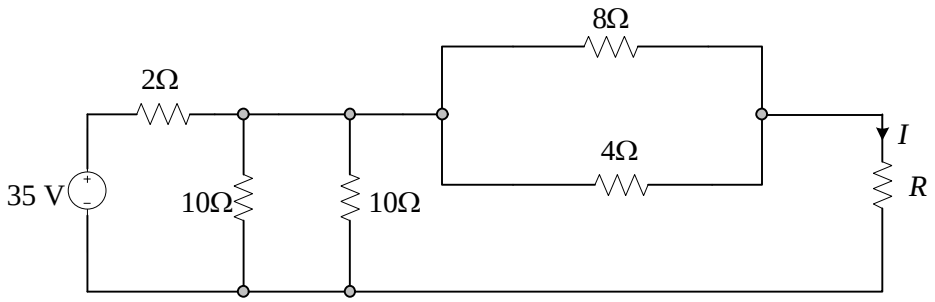
Tìm dòng điện I_1, I_2 ?

Bài 39 : Dùng định lý Thevenin tìm dòng điện I trong mạch:



Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

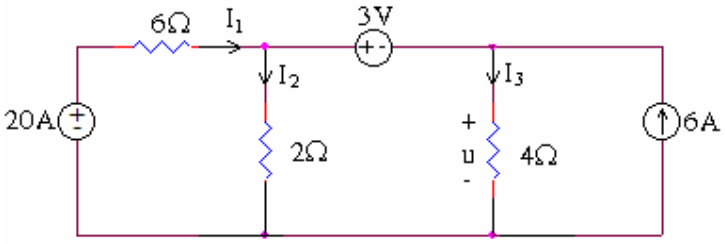
Bài 40: Dùng định lý Thevenin giải bài toán sau :



a/ Tính I khi $R = 4\Omega$

b/ Tính R để P_{Rmax} ? Tìm P_{Rmx}

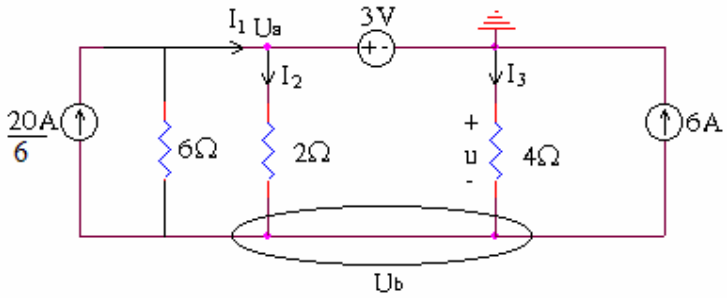
Câu 41 : Cho mạch điện như hình vẽ.



a/ Tìm dòng điện I_2 , I_3 ?

b/ Tìm điện áp U ?

Giải :



$$U_b(\frac{1}{6}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}) - U_a(\frac{1}{2}+\frac{1}{6}) = -\frac{20}{6} - 6$$

$$U_a = 3V$$

$$\Rightarrow U_b = -8V \Rightarrow u = -U_b = 8V$$

$$I_2 = \frac{U_a - U_b}{2} = \frac{11}{2} A$$

$$I_3 = \frac{-U_b}{4} = 2A$$

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

BÀI TẬP CHƯƠNG 4

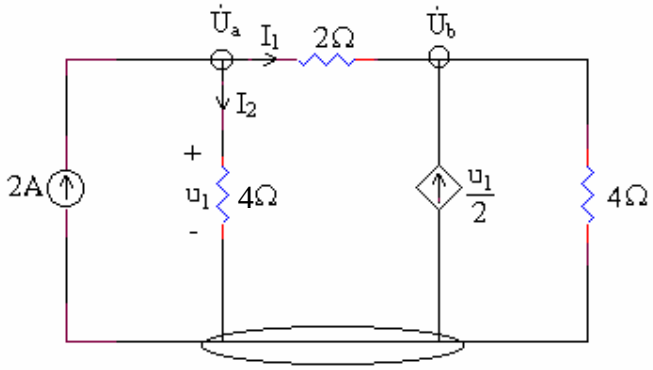
Bài 41 : Máy phát điện 3 pha đối xứng, Cung cấp cho 2 tải đối xứng. Tải 1 mắc tam giác có trở kháng pha $Z_1 = 2 + 3j(\Omega)$. Tải 2 mắc sao có $Z_2 = 3 + 2j(\Omega)$. Biết $U_d = 380\,\text{V}$.

a/ Tính dòng điện chạy trong các tải ? Tính dòng điện dây chính ?
b/ Tính công suất toàn mạch ?

Bài 42 : Máy phát điện 3 pha đối xứng, có điện áp dây $U_d = 1000\,\text{V}$. Cung cấp cho 3 tải đối xứng. Tải 1 mắc tam giác có $I_{d1} = 50\,\text{A},\ \cos\varphi_1 = 0.8$. Tải 2 mắc tam giác có $P_2 = 70\text{kW},\ \cos\varphi_2 = 0.866$. Tải 3 mắc sao có $X_3 = 6\Omega,\ R_3 = 1\Omega$.

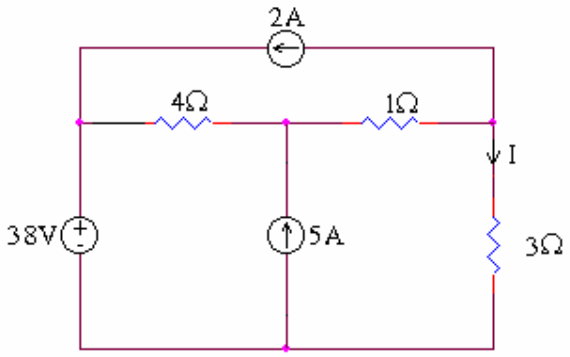
a/ Tính dòng điện chạy trong các tải ? Tính dòng điện dây chính ?
b/ Tính công suất của các tải ?

Bài 43: Cho mạch điện như hình vẽ :



a/ Tính I_1, I_2 ?
b/ Tính $P_{2\Omega}$?

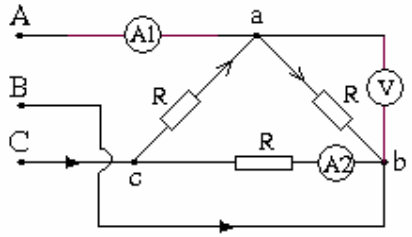
Bài 44 : Cho mạch điện như hình vẽ :



Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Tìm dòng điện I dùng phương pháp xếp chồng ?

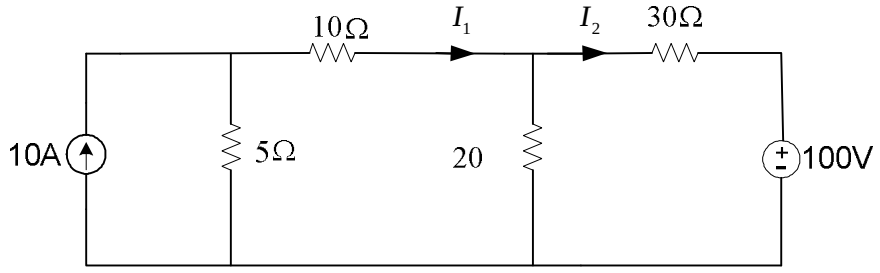
<u>Bài 45</u> : cho mạch điện 3 pha đối xứng, tải mắc tam giác :



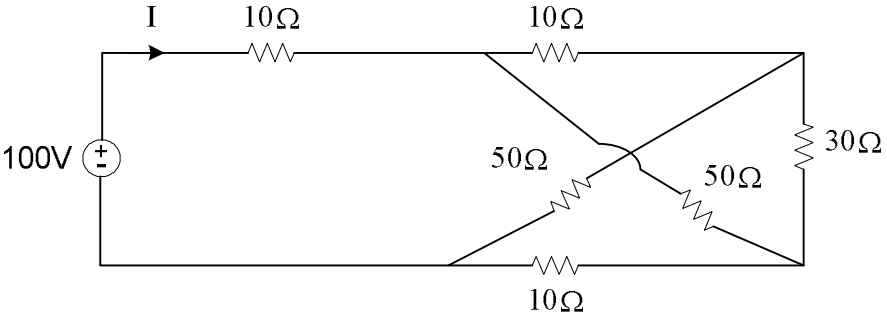
A_1 = 34,6 A
Tải mắc đối xứng , R=11Ω
Tính chỉ số A_2 = ? volkế = ?
U_{dnguon} = ?, công suất P?

<u>Bài 46</u> : nguồn 3 pha đối xứng, U_d = 300V, cung cấp cho tải hình sao đối xứng có P = 1200KW. Có $\cos\varphi = 0{,}8$. Tính dòng điện dây và trở kháng pha của tải ?

<u>Bài 47:</u> Tính I_1 và I_2 ?



<u>Bài 48:</u> Tìm dòng điện I ?



II. PHỤ LỤC II : PHẦN BÀI TẬP TỰ HỌC :

- Bài tự học môn mạch điện 1 nhằm giúp sinh viên, nâng cao tính tự giác học tập, rèn luyện tính độc lập xử lý công việc, ứng dụng kiến thức vào thực tế thông qua hình thức bài tự học như sau :

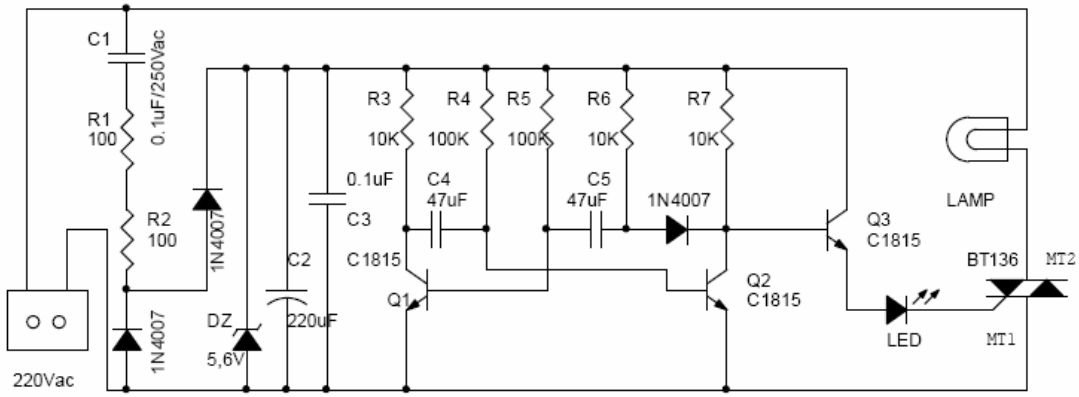
- Sinh viên sẽ được chia nhóm để làm bài tự học. mỗi nhóm có thể từ 3 - 5 sinh viên tùy mức độ của bài tự học.
- Sinh viên sẽ làm mạch thực tế, nghiên cứu tài liệu liên quan môn học, mô phỏng…(mạch có thể do giáo viên gợi ý hoặc sinh viên tự tìm kiếm)

Bài 1 : Nghiên cứu Mathlab mô phỏng phân tích một số bài tập mạch điện.

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

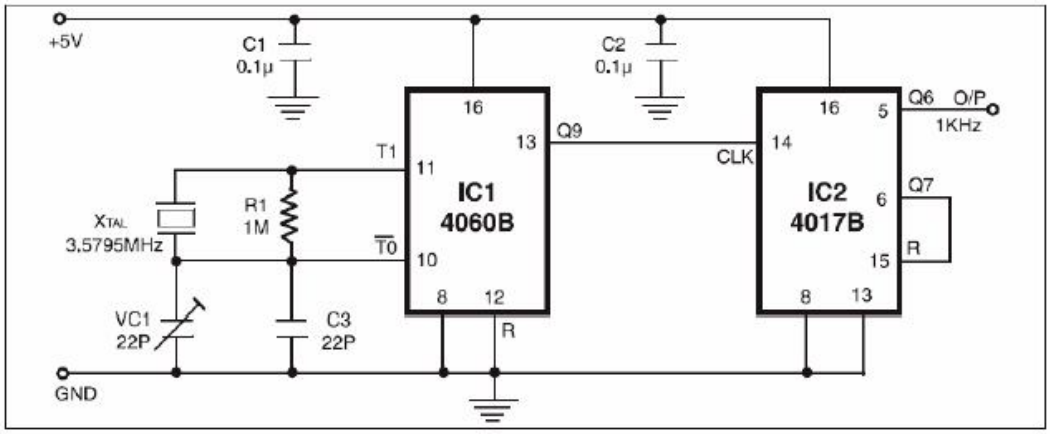
Bài 2 : Làm mạch đèn giáng sinh theo gợi ý như sau :

MẠCH ĐÈN GIÁNG SINH



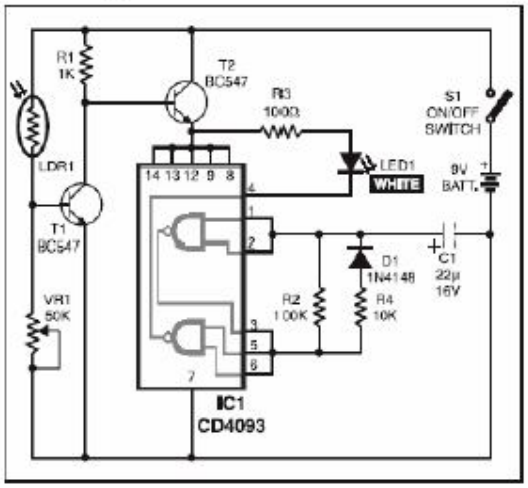
Bài 3 : Mạch điện tạo xung 1khz

MẠCH TẠO XUNG 1KHz



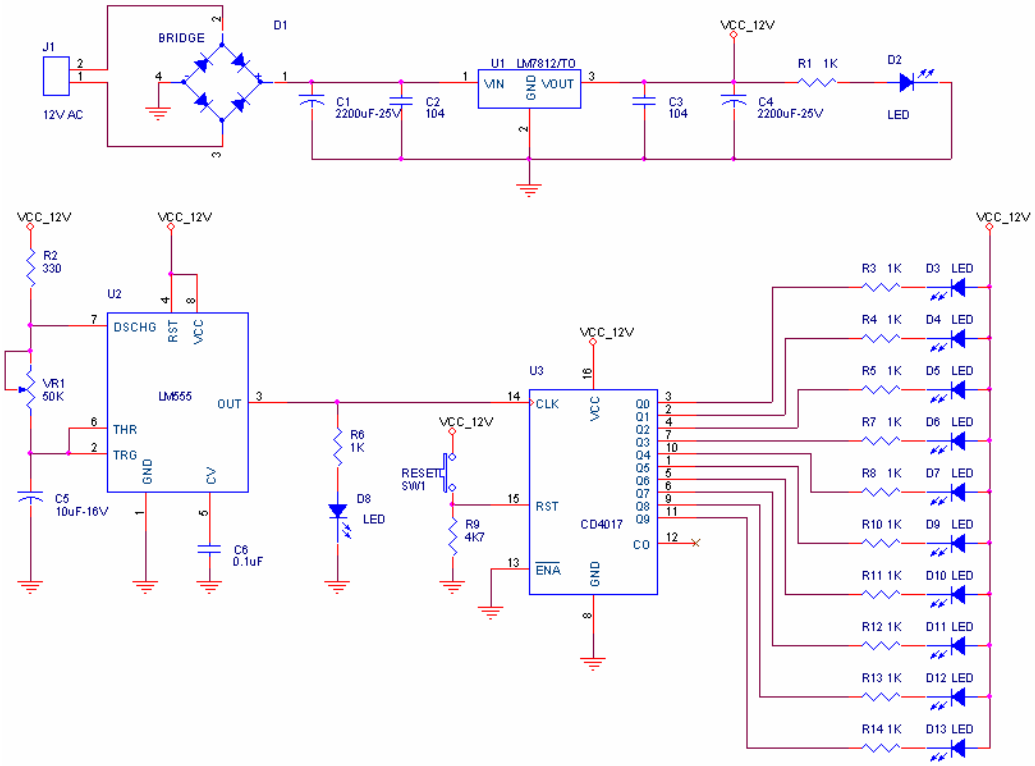
Bài 4 : Làm mạch đèn ngủ mini

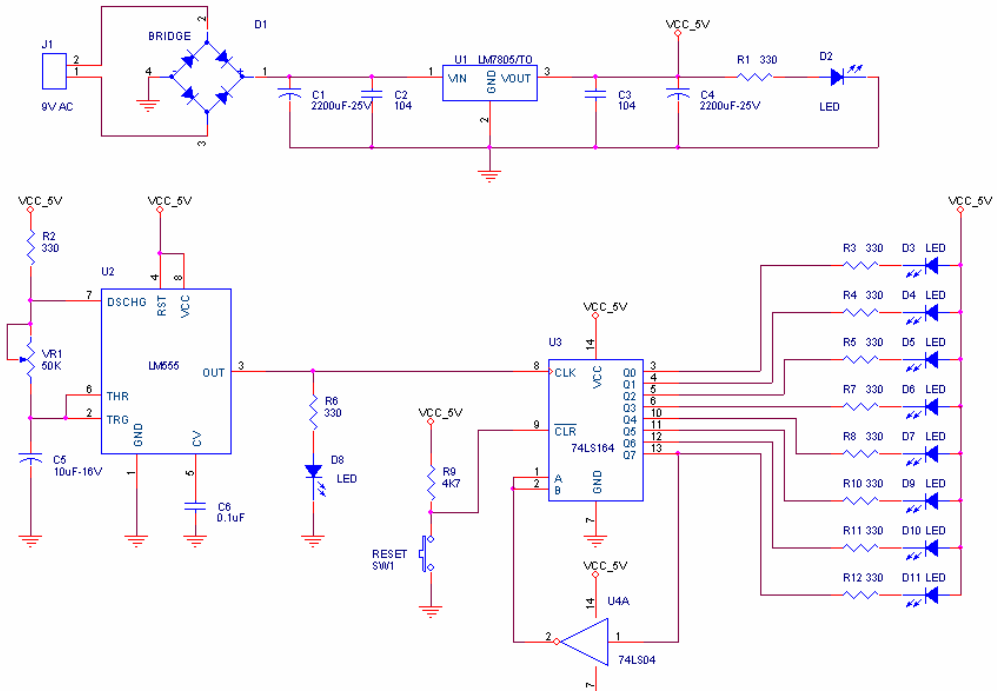
MẠCH ĐÈN NGỦ MINI



Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com

Bài 5 : Mạch dịch Led dùng IC 4017



Bài 6 : Mạch quảng cáo sáng dần lên rồi tắt dần xuống :

Simpo PDF Merge and Split Unregistered Version - http://www.simpopdf.com