

## Điện-Điện động học: Đề thi - Đáp án,... (404709)



**Ts.NGUYỄN Thanh Nam**  
**Bộ môn Cơ sở KTĐ - Khoa Điện**  
**Đại học Bách khoa - ĐHQG HCM**

**Đề Thi và Đáp án Thi cuối kỳ HK082:**

...

**Đáp án - Bài 1,2 :**

**Đề thi cuối kỳ môn : Điện-Điện động học**  
**ngày thi 17/06/2008      thời gian 120 phút**

Bài 1 : Hãy sử dụng kiến thức đã học để đơn giản hóa mạch hình (H.1), từ đó giải mạch và xác định các dòng điện qua từng điện trở (các điện trở cho bằng  $\Omega$ ). Hãy nêu thêm ít nhất 2 cách khác mà em cho rằng có thể dùng để giải mạch này.

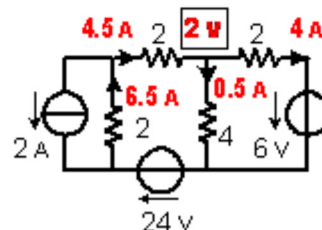
**6 đ**

**Bài mạch DC cơ bản** Có thể biến đổi thu về mạch 2 nút hoặc 1 vòng để tìm các dòng điện, điện thế

+ Ghép nguồn (2 A)  $\rightarrow 2 \times 2 \text{ V}$  với 24 V cho 20 V  $\rightarrow 5 \text{ A} // 4 \Omega$

+ Chuyển (6 V)  $\rightarrow 3 \text{ A} // 2 \Omega$

$\rightarrow 2 \text{ A}$  và  $4 // 4 // 2 \Omega$  (vẽ mạch)  $\oplus \oplus$  (Đưa về dạng tính được)



1. (tính trạng thái)  $\rightarrow$  tương ứng chia dòng có 0.5  $// 0.5 // 1 \text{ A}$

Các dòng điện trên các điện trở tương ứng là (Hình)

$\oplus \oplus$  (tính 4 dòng): 0.5 A; 1 + 3 = 4 A; 5 - 0.5 = 4.5 A và 4.5 + 2 = 6.5 A

$\oplus$  (2 PP #)

+ Có thể dùng nút có điện thế [2V] (hình) để tính toán các dòng điện

+ Dùng PP điện thế nút với 3 nút – có sẵn nút 24 V

+ Dùng PP 4 dòng nhánh (dòng trên các điện trở) cho 2 vòng (trừ nguồn 2 A) và 2 nút (trừ 24 V)

Bài 2 : Cho mạch hình (H.2) với nguồn áp  $e(t) = 4 + 12\sin(\omega t) + 2\cos(2\omega t)$ . Xác định biểu thức của  $i(t)$  và  $u(t)$  tính công suất tác dụng và phản kháng của nguồn  $e(t)$ . Biết  $\omega = 500 \text{ rad/s}$ .

**9 đ**

**Mạch ứng dụng Nguyên lý Xếp chồng**  $\oplus$

A. Nguồn DC :  $E_0 = 4 \rightarrow I_0 = 20 \text{ mA}$   $\oplus$

$P_0 = 80 \text{ mW}$   $\oplus$

B.  $e_1(t) = 12\sin(\omega t) \rightarrow E_1 = 12$   $\oplus$  (phức hóa &  $Z_{td}$ )

và  $\{j\omega L = j100\} // \{(j\omega C)^{-1} = -j200\} \rightarrow Z_{td} = 200 + 200j$

$\rightarrow I_1 = 30(1-j) \text{ mA} \rightarrow i_1(t) = 30\sqrt{2}\sin(\omega t - \pi/4)$   $\oplus$

$P_1 = 200 * 0.03^2 = 180 \text{ mW}$

$Q_1 = 200 * 0.03^2 = 180 \text{ mVAR}$   $\oplus$  (đủ các CS)

C.  $e_2(t) = 2\cos(2\omega t) \rightarrow E_2 = 2$   $\oplus$  (phức hóa &  $Z_{td}$ )

và  $\{jX_L = j200\} // \{jX_C = -j100\} \rightarrow Z_{td} = 200 - 200j$

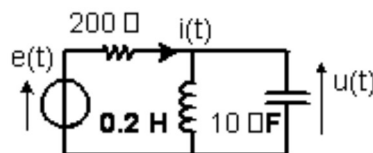
$\rightarrow I_2 = 5(1+j) \text{ mA} \rightarrow i_2(t) = 5\sqrt{2}\cos(2\omega t + \pi/4)$   $\oplus$

$P_1 = 200 * 0.005^2 = 5 \text{ mW}$

$Q_1 = -200 * 0.005^2 = -5 \text{ mVAR}$   $\oplus$  (đủ các CS)

Đáp số:  $i(t) = 20 + 30\sqrt{2}\sin(\omega t - \pi/4) + 5\sqrt{2}\cos(2\omega t + \pi/4)$

$P = 265 \text{ mW}$ ;  $Q = 175 \text{ mVAR}$   $\oplus$  (đủ các đáp số)



**Bài 3&4&5 :**

Bài 3 : Tìm sơ đồ tương đương Thévenin giữa hai cực A-B của mạch hình (H.3).

**5 d** + Hở mạch :

$$U_0 = g_{11} \cdot R_1 = g(E - U_0) \cdot R_1 \quad (+)$$

$$\rightarrow U_0 = \frac{gR_1}{1 + gR_1} E \quad (+)$$

+ Tính tổng trở vào khi  $E=0$

$$\rightarrow u_1 = -U_V$$

$$U_V = R_1[I_V + g(-U_V)] + R_2 I_V \quad (+)$$

$$\rightarrow Z_V = \frac{U_V}{I_V} = \frac{R_1 + R_2}{1 + gR_1} \quad (+)$$

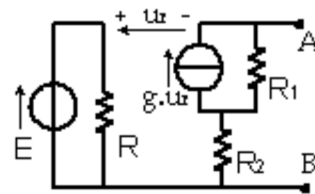
+ Có thể tính qua  $I_n$  ngắn mạch :  $u_1 = E$

$$\rightarrow I_n = I_{R2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} gE \quad (+)$$

$$\rightarrow Z_V \quad (+)$$

+ hoặc biểu thức  $I(U)$

→ Phải vẽ sơ đồ và đặt các nguồn đúng chiều !! +



Bài 4 : Cho mạch điện như (H.4). Tại thời điểm  $t=0$  khóa K được đóng lại. Hãy viết phương trình vi phân mô tả mạch, tìm biểu thức theo thời gian và vẽ dạng của dòng  $i(t)$ .

**6 d** Mạch quá độ cấp 1 đơn giản với nguồn phụ thuộc

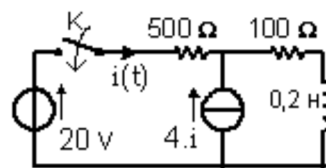
$$\text{Ta có : } i_L = 4i + i = 5i \quad (+)$$

$$\rightarrow 20 = 500i + 100 \cdot 5i + 0,2 \times 5 \frac{di}{dt} \rightarrow 20 = 1000i + \frac{di}{dt} \quad (+)$$

$$\rightarrow i = 20(1 - e^{-1000t}) \text{ mA} \quad (+)$$

(Có thể phân tách thành phần XL, Qđộ, ... riêng ++) +

Sơ kiện 0 kiểm nghiệm đúng → Vẽ dạng dòng điện  $i(t)$  +



Bài 5 : Cho mạch hình (H.5) ở trạng thái xác lập khi  $t < 0$ . Tại thời điểm  $t=0$  khóa K được mở ra. Tìm biểu thức trên toàn trục thời gian của điện áp trên tụ  $u_C(t)$  và dòng qua cuộn cảm  $i_L(t)$ . Vẽ dạng của các hàm  $u_C(t)$  và  $i_L(t)$  thu được.

**9 d** Mạch quá độ tự do cấp 2 chuẩn RLC

$$t < 0, \text{ Sơ kiện : } U_C = 8 \text{ V; } I_L = 3 \text{ A} \quad (+)$$

$$t > 0, \text{ mạch tự do RLC (thành phần xác lập 0)} \quad (+)$$

$$p + 2 + 5/p = 0 \rightarrow (p+1)^2 + 2^2 = 0 \rightarrow p = -1 \pm j2 \quad (+)$$

$$\text{đặt } u_C(t) = e^{-t}[A \cdot \cos(2t) + B \cdot \sin(2t)] \quad (+)$$

$$i_C(t) = -i_L(t) = C \cdot \frac{du}{dt} = 0,2 e^{-t}[-A \cdot \cos(2t) - B \cdot \sin(2t) - 2A \cdot \sin(2t) + 2B \cdot \cos(2t)] \quad (+)$$

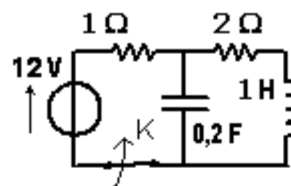
$$t = 0+ : U_0 = A = 8$$

$$\text{và } I_0 = -3 = 0,2(-A + 2B) = 3 \rightarrow B = -3,5 \quad (+)$$

$$\text{biểu thức } u_C(t) = \quad (+)$$

$$\text{suy ra } i_L(t) = \quad (+)$$

Vẽ ?! +



**Bài 6&7 :**

Bài 6 : Mạch hình (H.6) ở chế độ xác lập điều hòa, tìm hàm truyền đạt phức  $H(j\omega)=U_2/U_1$ . Dựng giản đồ Bode (biên độ) của  $H(j\omega)$  từ đó cho biết mạch này thuộc loại mạch lọc nào. Xác định hệ số phẩm chất, tần số cắt và dải thông của mạch lọc. Cho  $R=10\text{ [k}\Omega\text{]}$ ,  $L=0,2\text{ [H]}$ ,  $C=2000\text{ [pF]}$ .

8 đ

### Mạch lọc bậc 2 RLC – cách dựng giản đồ Bode.

⊕ Phức hóa - biểu thức  $H(j\omega)=U_2/U_1=$

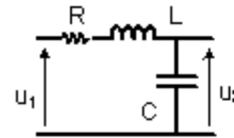
→ ⊕ dạng modul  $|H(j\omega)|=$

⊕ chuyển sang dạng logarithm  $G(x)=$

⊕ với  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  và  $x, X$  tần số quy đổi

⊕ tính các tiệm cận ...

→ ⊕ Vẽ giản đồ Bode



Xác định  $\omega_0 =$  (cũng là tần số cắt),

⊕  $Q =$

⊕ Lọc thông thấp  $[0, \omega_0]$

Bài 7 : Tìm hàm truyền đạt điện áp dạng phức  $H(j\omega)=U_2/U_1$  mạch xác lập hình (H.7). Tìm tần số cắt, dựng giản đồ Bode đặc tuyến biên tần của  $H(j\omega)$ . Cho biết mạch này thuộc loại mạch lọc nào.

7 đ

### Vận dụng – xác định hàm truyền trong mạch có nguồn phụ thuộc

#### Mạch lọc bậc 1 RC – dựng giản đồ Bode.

⊕ Phức hóa - biểu thức  $H(j\omega)=U_2/U_1=$

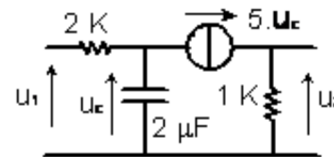
→ ⊕ biểu thức  $|H(j\omega)|=$

⊕ chuyển sang dạng  $G(x)=$

⊕ với  $\omega_c =$

⊕ tính các tiệm cận ...

→ Vẽ giản đồ Bode ⊕



Xác định  $\omega_c =$  (tần số cắt),

⊕ Lọc thông thấp  $[0, \omega_c]$

Bài 8&9 :

Bài 8 : Mạch hình (H.8) với điện trở không tuyến tính R có đặc tính  $u = 80000.i^2 + 400.i$  khi  $i > 0$ . Hãy xác định giá trị dòng điện  $i$  qua điện trở R.

**6 đ**

**Ứng dụng sơ đồ Thévenin vào giải bài toán không tuyến tính**  
(Giải pt không tuyến tính bậc 2)

A. Sơ đồ Thévenin

+ Hở mạch :  $i_1 = 4 \text{ mA}$ ;

$$U_0 = 3 \times 4 - 1 \times 4 = 8 \text{ V} \quad (+)$$

+ Ngắn mạch :  $1000 i_1 = 3000 i_1 \rightarrow i_1 = 0 \quad (+)$

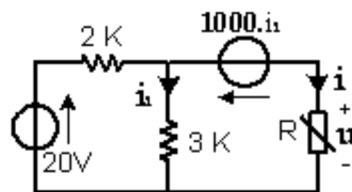
$$I_n = 10 \text{ mA} \rightarrow R_{td} = 800 \Omega \quad (+)$$

B. Vẽ sơ đồ  $\rightarrow$  Phương trình  $(+)$  (Phương pháp)

$$8 - 800i = 80000.i^2 + 400.i \rightarrow 20000.i^2 + 300.i - 2 = 0 \quad (+)$$

$$\Delta = (9 + 16) 10^4 = (500)^2$$

$$I = 200 / (2.20000) = 5 \text{ mA} \text{ (do } i > 0) \quad (+)$$



Bài 9 : Cho đoạn mạch hình (H.9) chứa 1 diod lý tưởng D (phần tử không tuyến tính) - Hãy dựng đặc tuyến tương đương  $i(u)$  của đoạn mạch. Cho điện áp  $u(t) = 10 \cos(2\pi t)$  [V], dùng phương pháp đồ thị hãy vẽ dạng dòng điện  $i(t)$  - đưa ra biểu thức chính xác của  $i(t)$  trong một chu kỳ.

**7 đ**

**Mạch không tuyến tính với DIOD (Giải PP đồ thị - giải tích số)**

Khi DIOD không dẫn :  $(+)$

$$V = 8V < u$$

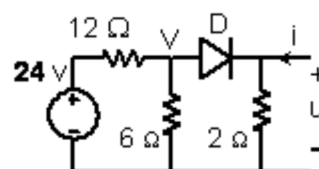
mạch tương đương  $R = 2 \text{ Ohm}$

Khi DIOD dẫn :  $(+)$

$$V > u$$

DIOD ngắn mạch.

Biến đổi về sơ đồ tương đương  $2A \parallel (4/3 \text{ Ohm})$



Dựng các đoạn đặc tuyến tương đương.  $(+)$   $(+)$

Vẽ dạng dòng điện  $i(t)$  trong 1 chu kỳ  $(+)$

+ Xác định các điểm cắt ( $t_1$  và  $t_2$ )  $(+)$

+ và các biểu thức của  $i(t)$  cho từng đoạn  $(+)$

Trên thang điểm này (63) sẽ quy đổi lại theo thực tế làm bài của SV

Top

Mọi ý kiến đóng góp xin vui lòng gửi về [nam@aao.hcmut.edu.vn](mailto:nam@aao.hcmut.edu.vn)

© ĐHBK, tháng 07/2007 ©