

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG

Đề số Tổng số trang

Số hiệu sinh viên: 20172568

Mã lớp học: 129227

Điểm thi

BÀI LÀM

MÔN: LÝ THUYẾT MẠCH ET

Kỳ thi: Giữa kỳ 2021-22 Ngày thi: 24/11/2021

Họ tên sinh viên: Bùi Huy Hoàng

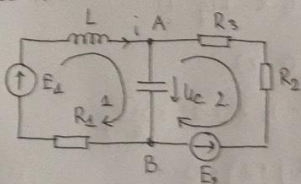
Mã lớp thi:

Cán bộ chấm:

Đề chuẩn L2

Tên thi: 1

Bài 2.



Áp dụng phương pháp biến đổi phức.

Nếu có E_1 có tần số góc ω_1 , E_2 có tần số góc ω_2 .

Nếu $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ ta sẽ có

$$Z_L = j\omega L, \quad Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

a) Áp dụng phương pháp điện áp nút. Có 2 nút A, B. Chọn nút B làm gốc $V_B = 0$.

Tại nút A:

$$\frac{V_A - E_1}{Z_L + R_1} + \frac{V_A - E_2}{R_3 + R_2} + \frac{V_A}{Z_C} = 0$$

$$\Leftrightarrow V_A \left(\frac{1}{Z_L} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{Z_C} \right) = \frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2}$$

b) dòng điện i đi qua L. được tính

$$i = \frac{V_A - E_1 - V_B}{Z_L + R_1} \Leftrightarrow i = \frac{V_A - E_1}{Z_L + R_1}$$

c) Áp dụng phương pháp dòng điện vòng có i_1 và i_2 .

Xét vòng 1: $i_1 \cdot Z_L + R_1 \cdot i_1 + Z_C (i_1 - i_2) = E_1 \Leftrightarrow i_1 (Z_L + R_1 + Z_C) - i_2 \cdot Z_C = E_1$

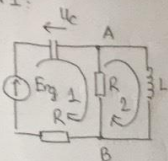
Xét vòng 2: $R_3 \cdot i_2 + R_2 \cdot i_2 + Z_C (i_2 - i_1) = -E_2 \Leftrightarrow i_2 (R_3 + R_2 + Z_C) - i_1 \cdot Z_C = -E_2$

$$\text{Hpt } \begin{cases} i_1 (Z_C + Z_L + R_1) - i_2 \cdot Z_C = E_1 \\ -i_1 \cdot Z_C + i_2 (R_2 + R_3 + Z_C) = -E_2 \end{cases}$$

Điện áp trên tụ C

$$U_C = (i_1 - i_2) \cdot Z_C$$

Bài 1.



$$R = 2\Omega$$

$$C = 0,5F$$

$$L = 1H$$

$$E_g = 5V, \arg(E_g) = 0^\circ$$

$$f = 0,385Hz \Rightarrow \omega = 2\pi f = 2,42 \text{ rad/s} \Rightarrow \omega = 0,77\pi \text{ (rad/s)}$$

Áp dụng p² biến đổi phức nguồn áp biến đổi $5\cos(0,77\pi t + \frac{\pi}{3})$ thành $5(\frac{1}{2} + \frac{j\sqrt{3}}{2})$

$$\Rightarrow E_g = 2,5 + \frac{5\sqrt{3}}{2}j ; \text{ Tính } Z_L = j\omega L = j0,77\pi \cdot 1 ; Z_C = \frac{1}{j\omega C} = \frac{1}{j0,77\pi \cdot 0,5} = \frac{-200}{77\pi}j$$

Áp dụng p² dòng điện vòng có i_1, i_2 .

$$\text{Xét vòng 1: } i_1 \cdot Z_C + R \cdot i_1 + R(i_1 - i_2) = E_g \Leftrightarrow i_1(Z_C + 2R) - i_2 \cdot R = E_g \quad (1)$$

$$\text{Xét vòng 2: } i_2 \cdot Z_L + R(i_2 - i_1) = 0 \Leftrightarrow i_2(Z_L + R) - i_1 \cdot R = 0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1), (2) } \Rightarrow \begin{cases} i_1(Z_C + 2R) - i_2 \cdot R = E_g \\ -i_1 \cdot R + i_2(Z_L + R) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} i_1 \cdot (\frac{-200}{77\pi}j + 2) - i_2 \cdot 2 = 2,5 + \frac{5\sqrt{3}}{2}j \\ -i_1 \cdot 2 + i_2(0,77\pi \cdot j + 2) = 0 \end{cases}$$

$$\text{Giải hpt: } \begin{cases} i_1 = 1,566 + 1,073j \\ i_2 = 0,991 + 0,118j \end{cases}$$

$$\text{Xét trên nhánh AB có R thì } i_R = i_1 - i_2 = 0,575 + 0,955j \approx 1,11 \angle 58,9^\circ \Rightarrow \arg(i_R) = 58,9^\circ$$

$$U_R = i_R \cdot R = 1,15 + 1,91j \approx 2,23 \angle 59,9^\circ \Rightarrow \arg(U_R) = 58,9^\circ$$

$$\text{Xét trên nhánh AB có } Z_L \text{ thì } i_L = i_2 = 0,991 + 0,118j \approx 0,998 \angle 6,7^\circ \Rightarrow \arg(i_L) = 6,7^\circ$$

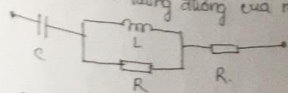
$$U_L = i_L \cdot Z_L = (0,991 + 0,118j) \cdot 0,77\pi \cdot j \approx 2,41 \angle 96,8^\circ \Rightarrow \arg(U_L) = 96,8^\circ$$

$$c_7. U \text{ trên tụ C tính theo } U_C = -i_1 \cdot Z_C = -(1,566 + 1,073j) \cdot \frac{-200}{77\pi}j = -0,887 + 1,3j$$

$$\approx 1,5 \angle 124^\circ$$

$$\text{Đưa về miền thời gian } U_C = 1,5 \cdot \cos(0,77\pi t + 124,4^\circ)$$

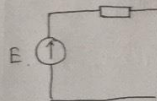
Bài 1 b) Tính trở kháng của mạch, trở kháng



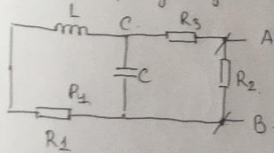
$$\Rightarrow Z_c \text{ nt } (Z_L \parallel R) \text{ nt } R = \frac{-200j}{77\pi} + \left(\frac{0,77\pi j \cdot 2}{0,77\pi j + 2} \right) + 2 = 3,188 + 0,155j = Z_{td}$$

Công suất mạch

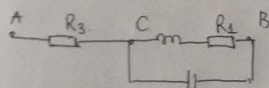
$$P = \frac{E^2}{Z_{td}} = \frac{(2,5 + 5\sqrt{3}j)}{3,188 + 0,155j} = 0,84 + 1,32j$$



Bài 2 a) Thúc hiện ngắn nguồn áp trong mạch và mở R_2 , áp dụng theoremin.



$$\Rightarrow R_{TH} = R_3 \parallel ((Z_L \text{ nt } R) \parallel Z_c)$$



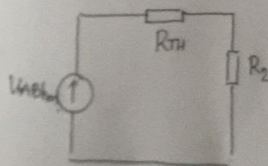
$$Z_L \text{ nt } R = Z_L + R$$

$$(Z_L \text{ nt } R) \parallel Z_c = \frac{(Z_L + R) \cdot Z_c}{Z_L + R + Z_c}$$

$$R_{TH} = ((Z_L \text{ nt } R) \parallel Z_c) \parallel R_3 = \frac{(Z_L + R_1) \cdot Z_c}{Z_L + R_1 + Z_c} \cdot R_3$$

$$U_{ABhm} = U_c = (i_1 - i_2) Z_c$$

Mạch tg' đường



$$\frac{(Z_L + R_1) Z_c}{Z_L + R_1 + Z_c} + R_3$$