

Bài 14. MẠCH CÓ R, L, C MẮC NỐI TIẾP

II. Dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch không phân nhánh (đoạn mạch RLC)

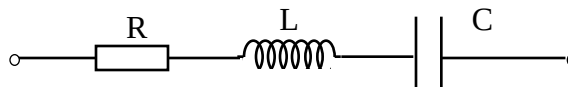
1. Tổng trở của đoạn mạch RLC nối tiếp: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ trong đó

R là điện trở thuần của mạch

Z_L là cảm kháng của cuộn cảm, được tính bằng công thức $Z_L = L\omega$

Z_C là dung kháng của tụ điện, được tính bằng công thức $Z_C = \frac{1}{C\omega}$

2. Định luật Ôm: $I = \frac{U}{Z}$ hay $I_0 = \frac{U_0}{Z}$



3. Độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$; $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

* Mối quan hệ về pha giữa u và i trong các trường hợp:

+ Nếu $Z_L > Z_C$ thì $\varphi > 0$: u sớm pha hơn i (i trễ pha hơn u)

+ Nếu $Z_L < Z_C$ thì $\varphi < 0$: u trễ pha hơn i (i sớm pha hơn u)

+ Nếu $Z_L = Z_C$ thì $\varphi = 0$: u và i cùng pha

+ Nếu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần: $I = \frac{U}{R}$, u và i cùng pha

+ Nếu đoạn mạch chỉ có tụ điện: $I = \frac{U}{Z_C}$, u trễ pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2}$

+ Nếu đoạn mạch chỉ có cuộn cảm thuần: $I = \frac{U}{Z_L}$, u sớm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{2}$

4. Liên hệ giữa các hiệu điện thế hiệu dụng: $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

* Chú ý: đoạn mạch thiếu phần tử nào thì đại lượng tương ứng trong các biểu thức bằng không.

5. Hiện tượng cộng hưởng điện

Khi $Z_L = Z_C \Leftrightarrow LC\omega^2 = 1$ thì

+ Dòng điện cùng pha với hiệu điện thế : $\varphi = 0$, $\cos \varphi = 1$

+ $U = U_R$; $U_L = U_C$.

+ Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế hai đầu điện trở.

+ Cường độ dòng điện hiệu dụng, công suất có giá trị cực đại : $I_{\max} = \frac{U}{R}$, $P_{\max} = \frac{U^2}{R}$

+ $Z_{\min} = R$

BÀI TẬP:

Bài 1. Một đoạn mạch điện chỉ chứa cuộn cảm thuần có $L = \frac{50}{\pi} \text{ mH}$ và điện trở $R = 20 \Omega$. Cho dòng điện xoay

chiều có tần số 50Hz và cường độ hiệu dụng $I = 4\text{A}$ chạy qua mạch trên.

a) Tính cảm kháng và tổng trở của mạch.

b) Tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch điện trên.

c) Tính độ lệch pha giữa điện áp u và dòng điện i.

Bài 2. Mạch điện có R, L, C mắc nối tiếp, trong đó $L = \frac{2}{\pi} H$, $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$, $R = 100 \Omega$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch

trên một điện áp xoay chiều $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})(V)$.

- a) Tính cảm kháng, dung kháng và tổng trở của mạch.
- b) Tính cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua mạch.
- c) Tính độ lệch pha giữa điện áp u và dòng điện i .
- d) Tìm biểu thức của dòng điện chạy qua mạch.

Bài 3. Một mạch điện có R, L, C mắc nối tiếp, trong đó $L = \frac{900}{\pi} mH$, $C = \frac{200}{\pi} \mu F$, $R = 30 \Omega$. Cho một dòng điện

xoay chiều có biểu thức $i = 2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})(A)$ chạy qua mạch trên.

- a) Tính cảm kháng, dung kháng và tổng trở của mạch.
- b) Tính điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch.
- c) Tính độ lệch pha giữa điện áp u và dòng điện i .
- d) Tìm biểu thức của điện áp giữa hai đầu mạch.

Bài 4. Một mạch điện gồm một điện trở thuần $R = 40 \Omega$, một cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm $L = \frac{0,8}{\pi} H$ và một

tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi} F$ mắc nối tiếp. Biết dòng điện qua mạch có biểu thức

$i = 3 \cos(100\pi t)(A)$.

- a) Tính cảm kháng của cuộn cảm thuần, dung kháng của tụ điện và tổng trở của cả đoạn.
- b) Tính độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện.
- c) Viết biểu thức của hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu mạch.
- d) Viết biểu thức điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở, cuộn cảm, tụ điện.

Bài 5. Cho mạch có R, L, C nối tiếp. Biết $U_R = 20 V$; $U_L = 30 V$; $U_C = 15 V$. Tính

- a) Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch.
- b) Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu mạch và cường độ dòng điện.

Bài 6. Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở R , cuộn cảm thuần có hệ số tự cảm L và tụ điện có điện dung

$C = 10,6 \mu F$. Biết $u = 50\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch chứa RL $U_{RL} = 50V$,

$U_C = 60V$.

- a) Tính độ lệch pha của điện áp hai đầu mạch với cường độ dòng điện.
- b) Tính R và L .
- c) Viết biểu thức cường độ dòng điện qua mạch.

