

## CHUYÊN ĐỀ 12: MẠCH RLC NỐI TIẾP

### Dạng 1: Viết biểu thức $i$ hay $u$

Qui ước:  $\varphi = \varphi_U - \varphi_I$

➤ Nếu:  $i = I_0 \cos \omega t$  thì dạng của  $u$  là:  $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ .

➤ Hoặc:  $u = U_0 \cos \omega t$  thì dạng của  $i$  là:  $i = I_0 \cos(\omega t - \varphi)$

➤ 
$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

➤  $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R+r}$  (Khi đoạn mạch không có phần tử nào thì tổng trở bằng không)

- Có thể dùng giản đồ vectơ để tìm  $\varphi$  ( $\vec{U}_R$  vẽ trùng trục  $\vec{I}$ ,  $\vec{U}_L$  vẽ vuông góc trục  $\vec{I}$  và hướng lên,  $\vec{U}_C$  vẽ vuông góc trục  $\vec{I}$  và hướng xuống, sau đó dùng quy tắc đa giác). Nếu mạch có  $r$  ở cuộn dây thì giản đồ như sau:

**Dạng 2: Tính toán các đại lượng của mạch điện**

- Các đại lượng hiệu dụng:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} ; \quad U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} ; \quad P = UI \cos \varphi .$$

- Nếu mạch chỉ có phần tử tiêu thụ điện năng biến thành nhiệt thì:

$$\mathbf{P = RI^2}$$

- Hệ số công suất:

$$\cos \varphi = \frac{R+r}{Z} = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

- Chỉ nói đến cộng hưởng khi mạch có  $\mathbf{R+r = const}$  thì:

$$\left\{ \begin{array}{l} Z_{\min} = R+r \\ \varphi = 0 \\ I_{\max} = \frac{U}{R+r} \\ P_{\max} = \frac{U^2}{R+r} \end{array} \right.$$

- Dùng công thức hiệu điện thế :  $U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2$

luôn có:  $U_R \leq U$

- Dùng công thức  $\tan \varphi$  để xác định cấu tạo đoạn mạch 2 phần tử :

- Nếu:  $\varphi = \pm \frac{\pi}{2}$  mạch có L và C.

- Nếu: ( $\varphi > 0$  và khác  $\frac{\pi}{2}$ ) mạch có R,L.

- Nếu: ( $\varphi < 0$  và khác  $-\frac{\pi}{2}$ ) mạch có R,C.
- Có 2 giá trị của ( $R, \omega, f$ ) mạch tiêu thụ cùng 1 công suất, thì các đại lượng đó là nghiệm của phương trình:  $P = R I^2$

### Dạng 3: Cực trị

- Tổng quát: Xác định đại lượng điện Y cực trị khi X thay đổi
  - Thiết lập quan hệ Y theo X
  - Dùng các phép biến đổi (tam thức bậc 2, bất đẳng thức, đạo hàm...) để tìm cực trị.

- Điện áp lớn nhất của tụ điện:

$$U_{C \max} = \frac{U}{\cos \varphi'} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}, \text{ khi: } Z_C = \frac{Z_L^2 + R^2}{Z_L}$$

- Điện áp lớn nhất của cuộn cảm:

$$U_{L \max} = \frac{U}{\cos \varphi'} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}, \text{ khi: } Z_L = \frac{Z_C^2 + R^2}{Z_C}$$

- Công suất lớn nhất của mạch RLC có R thay đổi:

$$P_{AB \max} = \frac{U^2}{2R}, \text{ khi: } R = |Z_L - Z_C|$$

- Công suất lớn nhất của mạch rRLC có R thay đổi:

$$P_{AB \max} = \frac{U^2}{2(R+r)}, \text{ khi: } (R+r) = |Z_L - Z_C|$$

- Công suất lớn nhất của điện trở R trong mạch rRLC có R thay đổi:

$$P_{R \max} = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}, \text{ khi: } R = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

- Mạch RLC có  $\omega$  thay đổi, tìm  $\omega$  để :

➤ Hiệu điện thế hai đầu R cực đại :  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

➤ Hiệu điện thế hai đầu C cực đại :  $\omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$

➤ Hiệu điện thế hai đầu L cực đại :  $\omega = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}}$

**Dạng 4: Điều kiện để 2 đại lượng điện có mối liên hệ về pha**

- Hai hiệu điện thế trên cùng đoạn mạch cùng pha:

$$\varphi_1 = \varphi_2 \Rightarrow \tan \varphi_1 = \tan \varphi_2$$

- Hai hiệu điện thế trên cùng đoạn mạch vuông pha:

$$\varphi_1 = \varphi_2 \pm \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan \varphi_1 = -\frac{1}{\tan \varphi_2}$$

- Hai hiệu điện thế trên cùng đoạn mạch lệch pha nhau góc  $\alpha$ :

$$\varphi_1 = \varphi_2 \pm \alpha \Rightarrow \tan \varphi_1 = \frac{\tan \varphi_2 \pm \tan \alpha}{1 \mp \tan \varphi_2 \tan \alpha}$$