

I – MỤC TIÊU

- Phát biểu được định luật Ôm đối với đoạn mạch điện xoay chiều thuần điện trở.
- Phát biểu được định luật Ôm đối với đoạn mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ điện.
 - Phát biểu được tác dụng của tụ điện trong mạch điện xoay chiều.
- Phát biểu được định luật Ôm đối với đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần.
 - Phát biểu được tác dụng của cuộn cảm thuần trong mạch điện xoay chiều.
- Viết được công thức tính dung kháng và cảm kháng.

II – CHUẨN BỊ

1. Giáo viên

Trong điều kiện cho phép, GV chuẩn bị một số dụng cụ thí nghiệm như dao động kí điện tử, ampe kế, vôn kế, một số linh kiện như điện trở, tụ điện, cuộn cảm... để minh họa những kết quả đã tìm ra bằng lí thuyết, trình bày trong bài giảng.

2. Học sinh

Ôn lại một số công thức về tụ điện : $q = Cu$ và $i = \pm \frac{dq}{dt}$ và suất điện động tự

cảm : $e = \pm L \frac{di}{dt}$.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Về độ lệch pha biểu hiện trên đồ thị

a) Biểu thức tổng quát của điện áp tức thời giữa hai đầu của một đoạn mạch và cường độ dòng điện tức thời trong mạch :

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$$

$$i = I_0 \cos \omega t$$

Với $(+\varphi)$ là độ lệch pha của u đối với i .

Nếu $(+\varphi) > 0$ thì u sớm pha so với i ,

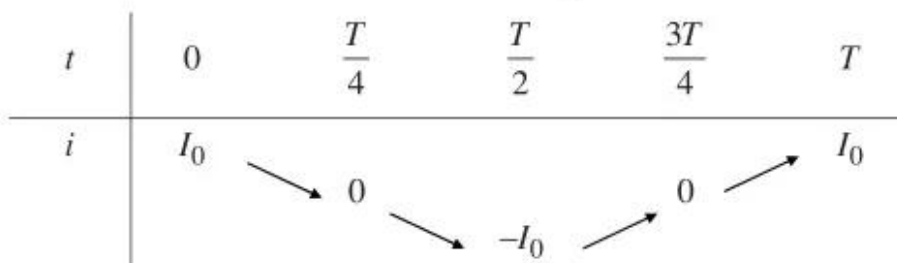
$(+\varphi) < 0$ thì u trễ pha so với i .

Nếu $(+\varphi) = 0$ thì u cùng pha với i .

Độ lệch pha này có thể nhận biết được khi quan sát đồ thị của u và i theo t , chẳng hạn như đồ thị ghi được trên dao động kí.

b) Ta xét quá trình biến thiên của i theo t trong một chu kì :

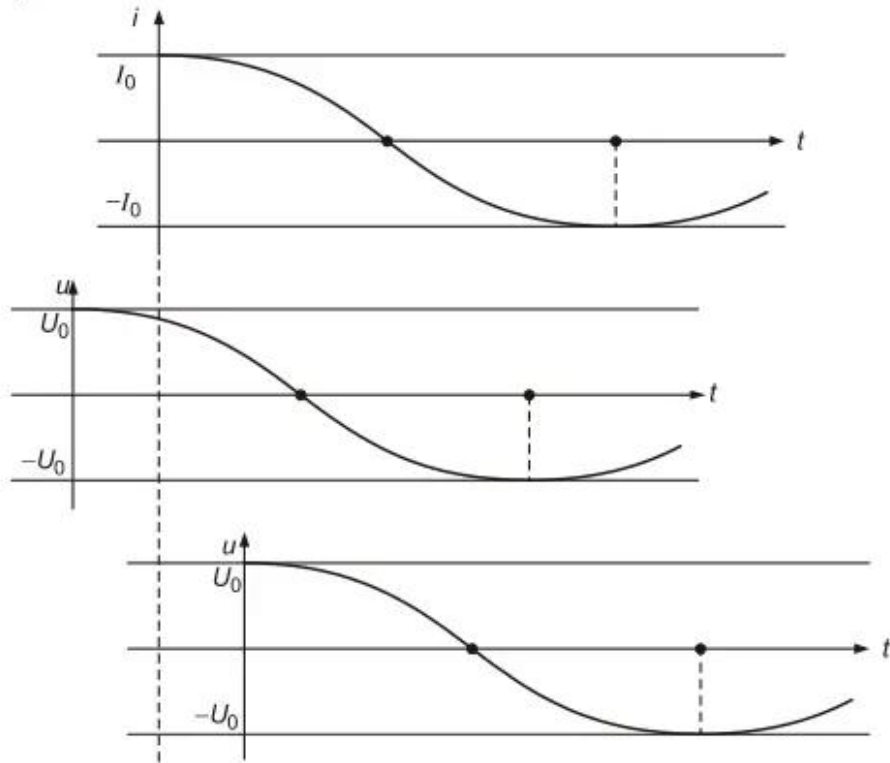
$$0 \leq t \leq T = \frac{2\pi}{\omega}$$



Quá trình đó chia thành bốn giai đoạn, trong đó giai đoạn $t : 0 \rightarrow \frac{T}{4}$;

$i : I_0 \rightarrow 0$ được gọi là giai đoạn một.

Nếu giai đoạn một của u diễn ra trước giai đoạn một của i thì u sớm pha so với i . Nếu giai đoạn một của u diễn ra sau giai đoạn một của i thì u trễ pha so với i (H.13.1).



Hình 13.1

2. Về biểu thức của dòng điện trong mạch có tụ điện và điện áp giữa hai đầu cuộn cảm

a) Khi điện tích trên các tấm của tụ điện biến thiên, xuất hiện dòng điện chạy trong dây dẫn nối với hai tấm của tụ điện. Tùy theo chiều dương dòng điện chọn trong mạch, ta có biểu thức tương ứng của cường độ dòng điện (H.13.2).



Hình 13.2

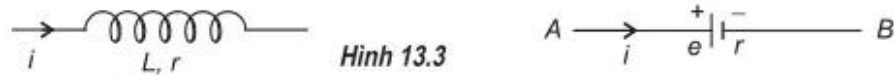
b) Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm không có điện trở (cuộn cảm thuần)

Biểu thức của suất điện động tự cảm :

$$e = -L \frac{di}{dt}$$

Với một chiều dương chọn trước là chiều của dòng điện, đẳng thức trên đây có nghĩa là :

– Khi i tăng thì $\frac{di}{dt} > 0$, suất điện động tự cảm < 0 . Điều này tương đương với sự tồn tại trong mạch một nguồn điện (nguồn tương đương) sao cho độ lớn của suất điện động bằng $|e| = \left| -L \frac{di}{dt} \right| = L \frac{di}{dt}$, và chiều của suất điện động (chiều xuyên qua nguồn từ cực âm đến cực dương) ngược với chiều của i (H.13.3).



Hình 13.3

– Khi i giảm thì $\frac{di}{dt} < 0$, suất điện động tự cảm > 0 . Điều này tương đương với sự tồn tại trong mạch một nguồn điện (tương đương) sao cho độ lớn của suất điện động bằng :

$$|e| = \left| -L \frac{di}{dt} \right| = -L \frac{di}{dt}$$

và có chiều cùng chiều với i (H.13.4).



Hình 13.4

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Bài này dạy trong 2 tiết.

1. Trong điều kiện tốt nhất, nhà trường được trang bị đầy đủ thiết bị (dao động kí điện tử, ampe kế, vôn kế,...), GV cho HS thấy trước những kết quả trên màn hình của dao động kí điện tử :

a) (Mạch thuần điện trở : i và u cùng pha).

b) (Mạch chỉ có tụ điện : i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u).

Cũng có thể minh họa sự lệch pha giữa u và i bằng ampe kế và vôn kế xoay chiều mắc vào mạch điện xoay chiều tần số thấp (vài Hz), nếu được trang bị máy phát tần số thấp.

Những kết quả này sẽ được thiết lập bằng tính toán lí thuyết.

2. Các phần tử điện trở, tụ điện, cuộn cảm đều là những phần tử cơ bản của mạch điện xoay chiều. Tuy nhiên, cần phân tích kĩ tác dụng của các phần tử đó đối với mạch điện xoay chiều theo những cơ chế hoàn toàn khác nhau. HS cần phải nắm thật vững các cơ chế đó.

3. Khác với dòng điện một chiều, khi tính toán mạch điện xoay chiều, phải xác định hai đại lượng có tầm quan trọng như nhau, là cường độ dòng điện hiệu dụng I và độ lệch pha giữa i và u .

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

c1. Xem bài 12 SGK Vật lí 12.

c2. Xem SGK Vật lí 11.

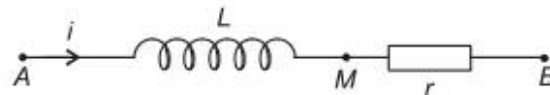
c3. Dòng điện trong mạch có tụ điện là dòng điện tích truyền qua mạch dây dẫn từ bản q sang bản $-q$.

c4. Đơn vị của $Z_C = \frac{1}{C\omega}$ là :

$$(\text{fara})^{-1} \text{ giây} = \left(\frac{\text{culông}}{\text{vôn}} \right)^{-1} \text{ giây} = \frac{\text{ampe.ôm.giây}}{\text{culông}} = \text{ôm}$$

c5. Từ Hình 13.5, ta có $u_{AB} = u_{AM} + u_{MB}$ mà $u_{AM} = L \frac{di}{dt}$, và $u_{MB} = ri$, vậy :

$$u_{AB} = ri + L \frac{di}{dt}$$



Hình 13.5

c6. $Z_L = \omega L \approx \omega \left(\frac{\mathcal{E}}{\frac{di}{dt}} \right) = \frac{1}{\text{giây}} \cdot \frac{\text{vôn}}{\text{ampe}} = \text{ôm}.$

1. a) Xem mục II.2 và b) Xem mục III.2 SGK.

2. Xem mục II.3 và III.3 SGK.

$$3. a) Z_C = \frac{U}{I} = \frac{100}{5} = 20 \Omega$$

$$C = \frac{1}{100\pi \cdot 20} = \frac{1}{2000\pi} \text{ F}$$

$$b) i = 5\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ (A)}$$

$$4. a) Z_L = \frac{100}{5} = 20 \Omega ; L = \frac{20}{100\pi} = \frac{0,2}{\pi} \text{ H}$$

$$b) i = 5\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ (A)}$$

5. Khi L_1 và L_2 mắc nối tiếp thì :

$$U = U_1 + U_2 = -L_1 \frac{di}{dt} - L_2 \frac{di}{dt}$$

$$U = -(L_1 + L_2) \frac{di}{dt} = -L \frac{di}{dt}$$

Với $L = L_1 + L_2$,

suy ra : $Z_L = L\omega = L_1\omega + L_2\omega = Z_{L_1} + Z_{L_2} = (L_1 + L_2)\omega$.

6. Khi C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì :

$$u = u_1 + u_2 = \frac{q}{C_1} + \frac{q}{C_2} \text{ vì } q_1 = q_2 = q$$

$$u = \frac{q}{C}$$

$$\text{Với } \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\text{suy ra : } Z_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{C_1\omega} + \frac{1}{C_2\omega}$$

$$Z_C = Z_{C_1} + Z_{C_2}.$$

7. D.

8. B.

9. A.