

## Dòng điện xoay chiều

12

### ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

#### I – MỤC TIÊU

- Phát biểu được định nghĩa dòng điện xoay chiều.
- Viết được biểu thức cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều.
- Nhận được ví dụ về đồ thị của cường độ dòng điện tức thời, chỉ ra được trên đồ thị các đại lượng cường độ dòng điện cực đại, chu kì.
- Giải thích tóm tắt nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều.
- Viết được biểu thức của công suất tức thời của dòng điện xoay chiều chạy qua một điện trở.
- Phát biểu được định nghĩa và viết được biểu thức của cường độ dòng điện hiệu dụng, điện áp hiệu dụng.

#### II – CHUẨN BỊ

##### 1. Giáo viên

- Một mô hình đơn giản về máy phát điện xoay chiều.
- Trong điều kiện cho phép, sử dụng dao động kí điện tử để biểu diễn trên màn hình đồ thị theo thời gian của cường độ dòng điện xoay chiều.

##### 2. Học sinh

- Ôn lại : các khái niệm về dòng điện không đổi, dòng điện biến thiên và định luật Jun.
- Ôn lại : các tính chất của hàm điều hoà (hàm sin hay côsin).

### III – THÔNG TIN BỔ SUNG

#### Về giá trị trung bình

##### 1. Định nghĩa

Xét một hàm số của thời gian :

$$y = f(t), (t \geq 0)$$

Giả sử hàm số này có giá trị hữu hạn và liên tục đổi với  $t$ , trừ một số hữu hạn điểm gián đoạn loại 1<sup>(1)</sup>. Khi đó, người ta gọi giá trị trung bình của  $y = f(t)$  trong khoảng thời gian từ  $t_1$  đến  $t_2$  :

$$0 \leq t < t_2 = t_1 + \Delta t$$

là đại lượng được cho bởi :

$$\bar{y} = \frac{1}{\Delta t} \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$$

Ta có thể viết :

$$\bar{y} \Delta t = \int_{t_1}^{t_2} f(t) dt$$

và suy ra rằng trên đồ thị của  $y$  theo  $t$ , nếu vẽ đường song song với trục hoành

$$y = \bar{y}$$

thì hình chữ nhật xác định bởi :

$$\left. \begin{array}{ll} t = t_1 & t = t_2 \\ y = 0 & y = \bar{y} \end{array} \right\} \text{diện tích } S_0$$

có diện tích bằng diện tích nằm trong các đường (xem Hình 12.1).

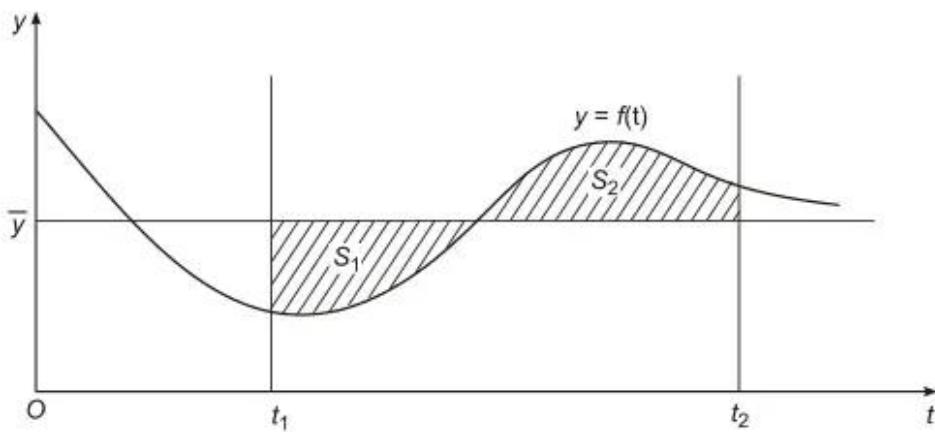
$$\left. \begin{array}{ll} t = t_1 & t = t_2 \\ y = 0 & y = f(t) \end{array} \right\} \text{diện tích } S$$

---

(1) Hàm  $f(t)$  gián đoạn loại 1 tại  $t = t_0$ , nghĩa là :

a)  $f(t_0 - 0)$  và  $f(t_0 + 0)$  xác định ;

b)  $f(t_0 - 0) \neq f(t_0 + 0)$ .



Hình 12.1

Dễ dàng thấy rằng, do  $S_0 = S$  nên  $S_1 = S_2$ .

## 2. Giá trị trung bình của các hàm số lượng giác trong một chu kì

Với các hàm côsin hay sin của  $t$  thì giá trị trung bình trong một chu kì  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  bằng không :

$$\overline{\sin \omega t} = 0, \quad \overline{\cos \omega t} = 0$$

Vì ràng trong mỗi chu kì biến thiên, thì giá trị của hàm đối nhau từng cặp :

$$\sin \omega \left( t + \frac{T}{2} \right) = -\sin \omega t$$

$$\cos \omega \left( t + \frac{T}{2} \right) = -\cos \omega t$$

Tổng quát với  $n$  nguyên :

$$\overline{\sin n\omega t} = 0; \quad \overline{\cos n\omega t} = 0$$

Để tính giá trị trung bình của các hàm luỹ thừa của côsin hay sin, ta biến đổi chúng thành những tổ hợp tuyến tính của  $\cos n\omega t$  và  $\sin n\omega t$ . Ví dụ :

$$\overline{\sin^2 \omega t} = \frac{1}{2} \overline{[1 - \cos 2\omega t]} = \frac{1}{2}$$

$$\overline{\cos^2 \omega t} = \frac{1}{2} \overline{[1 + \cos 2\omega t]} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned}\cos \omega t \cos(\omega t - \varphi) &= \overline{\cos \omega t (\cos \omega t \cos \varphi + \sin \omega t \sin \varphi)} \\ &= \overline{\frac{1}{2} \cos^2 \omega t} \cos \varphi + \overline{\frac{1}{2} \cos \omega t \sin \omega t} \sin \varphi = \frac{1}{2} \cos \varphi\end{aligned}$$

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

Bài này dạy trong 1 tiết.

**1.** Bài này gồm ba phần :

- a) Khái niệm về dòng điện xoay chiều.
- b) Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều.
- c) Giá trị hiệu dụng.

**2.** Có thể dạy học theo trình tự  $\boxed{a} \rightarrow \boxed{b} \rightarrow \boxed{c}$  hoặc  $\boxed{b} \rightarrow \boxed{a} \rightarrow \boxed{c}$ .

**3.** Có thể giả thiết khi tính từ thông, lúc  $t = 0$  thì  $\alpha = \varphi$ . Khi đó :

$$\Phi = NBS \cos(\omega t + \varphi)$$

$$e = NBS \omega \sin(\omega t + \varphi)$$

$$i = \frac{NBS\omega}{R} \sin(\omega t + \varphi)$$

$$= I_0 \sin(\omega t + \varphi)$$

**4.** HS không những phải nắm vững những đặc trưng cơ bản của dòng điện xoay chiều mà còn so sánh được với những đặc trưng cơ bản của dòng điện một chiều không đổi. GV có thể hỏi một số HS, sau đó tổng kết.

Dòng điện không đổi	Dòng điện xoay chiều (hình sin)
Cường độ dòng điện	Cường độ dòng điện
Hiệu điện thế	Điện áp (hiệu điện thế)
Suất điện động	Suất điện động
...	...

Dòng điện không đổi	Dòng điện xoay chiều (hình sin)
Công suất tiêu thụ trong điện trở $R$ : $\mathcal{P} = RI^2$	Công suất tiêu thụ trong điện trở $R$ : – tức thời (hàm của $t$ ). – trung bình : $\mathcal{P} = \frac{RI_0^2}{2} = RI^2$

## V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**C1.** Dòng điện chạy theo một chiều với cường độ không đổi.

**C2.** a)  $5 \text{ A}$ ;  $100\pi \text{ rad/s}$ ;  $\frac{1}{50} \text{ s}$ ;  $50 \text{ Hz}$ ;  $+\frac{\pi}{4}$

b)  $2\sqrt{2} \text{ A}$ ;  $100\pi \text{ rad/s}$ ;  $\frac{1}{50} \text{ s}$ ;  $50 \text{ Hz}$ ;  $-\frac{\pi}{3}$

c)  $5\sqrt{2} \text{ A}$ ;  $100\pi \text{ rad/s}$ ;  $\frac{1}{50} \text{ s}$ ;  $50 \text{ Hz}$ ;  $\pm\pi$

**C3.** 1. Đồ thị hình sin của  $i$  cắt trực hoành tại những điểm có toạ độ :

$$\left( \frac{T}{8} + \frac{T}{4} \right) + k \frac{T}{2} = \frac{3T}{8} + k \frac{T}{2}$$

2. Đồ thị hình sin của  $i$  cắt trực tung tại những điểm có toạ độ :

Khi  $t = \frac{T}{8}$  thì  $i = I_0$ . Vậy ta có :  $i = I_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{8} + \varphi\right) = I_0$

Suy ra :  $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \varphi\right) = 1 = \cos 0^\circ$ ; suy ra  $\varphi = -\frac{\pi}{4}$

Khi  $t = 0$  thì ta có :  $i = I_0 \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} I_0 = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ .

**C4.** Điện năng tiêu thụ của dòng điện xoay chiều trên điện trở  $R$  trong 1 giờ được tính bằng tích số của  $\mathcal{P}t$  (với  $t = 1\text{h}$ ).

**C5.**  $220\sqrt{2} \text{ V} \approx 311 \text{ V}$ .

**1.** Xem mục I, III SGK.

**2.** Cường độ dòng điện xoay chiều tạo ra trong kĩ thuật phải có cùng tần số thống nhất thì các thiết bị điện xoay chiều mới ghép nối với nhau được.

**3.** a) 0, b) 0, c) 0, d) 2, e) 0.

**4.** a)  $R = 484 \Omega$  ; b)  $\frac{5}{11} A$  ; c) 100 W.h.

**5.** a)  $115 + 132 = 247$  W.

b)  $\frac{115}{220} + \frac{132}{220} = 1,123$  A.

**6.** Mắc nối tiếp với đèn một điện trở  $10 \Omega$ .

**7.** C.           **8.** A.

**9.** D.           **10.** C.