

CHỦ ĐỀ 8: CÔNG VÀ CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN

I. ĐIỆN NĂNG

1. Dòng điện có mang năng lượng

a. Nhận xét

- Dòng điện sinh ra lực và thực hiện công trong hoạt động của máy khoan, quạt điện
- Dòng điện cung cấp nhiệt lượng trong hoạt động của bếp điện, bàn ủi điện

b. Kết luận

Do dòng điện có năng lượng gọi là điện năng có khả năng thực hiện công và cung cấp nhiệt lượng

2. Sự chuyển hóa điện năng thành các dạng năng lượng

a. Nhận xét

H8.5: Khi bóng đèn hoạt động, lượng điện năng chuyển hóa thành quang năng là có ích, chuyển hóa thành nhiệt năng là vô ích

b. Kết luận

- Trong các vật dụng, thiết bị điện, điện năng được chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác.
- Các dạng năng lượng này có thể là năng lượng có ích hoặc năng lượng vô ích.
- Tỉ số giữa phần điện năng chuyển hóa thành năng lượng có ích và toàn bộ điện năng tiêu thụ được gọi là **hiệu suất** sử dụng điện năng của dụng cụ điện:

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{A_i}{A_i + A_{hp}}$$

Trong đó:

A_i : năng lượng có ích.

A_{hp} : năng lượng hao phí

A_{tp} : năng lượng toàn phần

II. CÔNG SUẤT ĐIỆN TIÊU THỤ VÀ GIÁ TRỊ ĐỊNH MỨC CỦA DỤNG CỤ ĐIỆN

1. Công suất điện tiêu thụ

- Công suất điện của một đoạn mạch là số đo lượng điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ trong một đơn vị thời gian

$$P = \frac{A}{t}$$

$$A = P \cdot t$$

$$t = \frac{P}{A}$$

Trong đó:

A: công của dòng điện (J)

t: thời gian dòng điện qua mạch (s)

$\mathcal{P}$: công suất tiêu thụ điện (W)

- Công suất tiêu thụ điện của một dụng cụ là lượng điện năng mà dụng cụ đó tiêu thụ trong một đơn vị thời gian

2. Giá trị định mức của dụng cụ điện

- Số (V) và số (W) ghi trên mỗi dụng cụ điện cho biết hiệu điện thế định mức và công suất định mức của dụng cụ đó.
- Khi dụng cụ điện được mắc vào đúng hiệu điện thế định mức, nó hoạt động bình thường và công suất điện tiêu thụ của nó trong 1 giây bằng công suất định mức

III. CÁCH TÍNH CÔNG VÀ CÔNG SUẤT ĐIỆN

1. Mối liên hệ giữa cường độ dòng điện với hiệu điện thế và công suất định mức.

a. Thí nghiệm

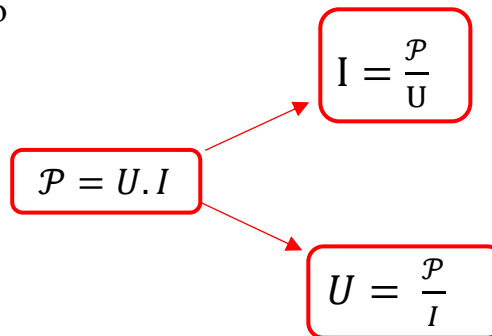
H8.8 – Bảng 1/56 STL

b. Kết luận

Khi đèn sáng bình thường, công suất định mức của đèn bằng tích hiệu điện thế và cường độ dòng điện

2. Công thức tính công suất điện

Công suất điện tiêu thụ của một dụng cụ điện (hoặc của một đoạn mạch) bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ đó (hoặc đoạn mạch đó) và cường độ dòng điện chạy qua nó



Trong đó

$\mathcal{P}$: công suất điện (W)

U: hiệu điện thế (V)

I: cường độ dòng điện (A)

3. Công thức tính công của dòng điện. (Điện năng tiêu thụ của mạch điện)

Công của dòng điện trong một đoạn mạch là số đo lượng điện năng mà đoạn mạch điện tiêu thụ để chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác.

$$A = \mathcal{P} \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

Trong đó:

U: hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch (V)

I: cường độ dòng điện qua đoạn mạch (A)

t: thời gian dòng điện thực hiện công (s)

A: công của dòng điện (J)

4. Đo điện năng tiêu thụ

Điện năng tiêu thụ được đo bằng điện năng kế (điện kế, công tơ kế)

$$1 \text{ số đếm} = 1 \text{ kW.h} = 3\,600\,000 \text{ J}$$

IV. VẬN DỤNG

HĐ 2/54 STL

Hiệu suất phát sáng đèn sợi đốt (dây tóc)

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{A_i}{A_i + A_{hp}} = \frac{A_i}{A_i + 15A_i} = \frac{A_i}{16A_i} = \frac{1}{16} 100\% = 6,25\%$$

Hiệu suất phát sáng của đèn huỳnh quang

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{A_i}{A_i + A_{hp}} = \frac{A_i}{A_i + 4A_i} = \frac{A_i}{5A_i} = \frac{1}{5} 100\% = 20\%$$

Hiệu suất phát sáng của đèn LED

$$H = \frac{A_i}{A_{tp}} = \frac{A_i}{A_i + A_{hp}} = \frac{A_i}{A_i + 2A_i} = \frac{A_i}{3A_i} = \frac{1}{3} 100\% = 33,3\%$$

HĐ 5/57 STL

Tóm tắt

BĐ (220V – 1500W)

I = ? A

Giải

Khi bếp hoạt động bình thường $U_{dm} = 220V$, $\mathcal{P}_{dm} = 1500W$

Cường độ dòng điện qua bếp

$$\mathcal{P} = U \cdot I \rightarrow I = \frac{\mathcal{P}}{U} = \frac{1500}{220} = 6,8 \text{ (A)}$$

HĐ 6/57 STL

Tóm tắt

t = 20 min

U = 220V

$$I = 0,3 \text{ A}$$

$$A = ? \text{ (kWh)}$$

Điện năng tiêu thụ của nồi cơm điện

$$A = UIt = 220.0,3.1200 = 79\,200 \text{ (J)} = 0,022 \text{ (kW.h)}$$

HĐ 8/58 STL

Tóm tắt

BĐ (220V – 1600W)

$$t = 1,5\text{h} \cdot 30 = 45 \text{ h}$$

$$1\text{kWh} = 1800 \text{ đồng}$$

$$T = ? \text{ đồng}$$

Giải

Khi bếp hoạt động bình thường $U_{\text{dm}} = 220\text{V}$; $\mathcal{P}_{\text{dm}} = 1600\text{W} = 1,6 \text{ kW}$

Điện năng tiêu thụ của bếp trong một tháng

$$A = \mathcal{P}.t = 1,6.45 = 72 \text{ (kW.h)}$$

Tiền điện phải trả

$$T = A.1800 = 72.1800 = 129\,600 \text{ đồng}$$

BÀI TẬP

TRẮC NGHIỆM

Câu 1:

Có 3 đèn sợi đốt, đèn I: 6V – 3W, đèn II: 3V – 3W, đèn III: 3V – 1,5W. Khi các đèn sáng bình thường, phát biểu nào sau đây về độ sáng của đèn là đúng?

- A. Đèn I và II có cùng độ sáng.
- B. Đèn II và III có cùng độ sáng
- C. Đèn I sáng mạnh nhất.
- D. Đèn I và III có cùng độ sáng.

Câu 2:

Có hai bóng đèn sợi đốt, đèn I: 6V – 4W, đèn II: 3V – 2W. Khi hai đèn sáng bình thường, cường độ dòng điện qua đèn I là I_1 , qua đèn II là I_2 . So sánh nào sau đây đúng?

- A. $I_1 = 2I_2$
- B. $I_2 = 2I_1$
- C. $I_2 = I_1$

D. $I_1 = 4I_2$

Câu 3:

Điện năng được đo bằng dụng cụ nào dưới đây?

- A. Ampe kế
- B. Công tơ điện
- C. Vôn kế
- D. Đồng hồ đo điện đa năng

Câu 4:

Trên bóng đèn có $6V - 3W$. Khi đèn sáng bình thường thì dòng điện chạy qua đèn có cường độ là bao nhiêu?

- A. $18A$
- B. $3A$
- C. $2A$
- D. $0,5A$

Câu 5:

Trên một bàn là có ghi $220V - 1100W$. Khi bàn là hoạt động bình thường thì nó có điện trở là bao nhiêu?

- A. $0,2 \Omega$
- B. 5Ω
- C. 44Ω
- D. 500Ω

BÀI TOÁN

Bài 1:

Trên một bóng đèn có ghi $12 V - 6W$.

- a. Cho biết ý nghĩa của các số ghi này.
- b. Tính cường độ định mức của dòng điện chạy qua đèn.
- c. Tính điện trở của đèn khi đó

Bài 2:

Một bóng đèn huỳnh quang compact, trên có ghi $220V - 14W$. Đèn hoạt động bình thường mỗi ngày trong thời gian 5h. Tính lượng điện năng tiêu thụ của đèn trong một tháng (30 ngày) theo đơn vị kW.h

Bài 3:

Có hai dụng cụ điện: bếp điện 220V – 1800W và nồi cơm điện 220 V – 600W mắc song song nhau vào một ổ điện của mạng điện gia đình 220V. Ổ điện này được nối với một cái ngắt điện tự động (CB)

- a. Hỏi nên dùng cái CB thuộc loại nào: loại 6A, 10A, 15A, 20A, 30A?
- b. Cho rằng thời gian sử dụng mỗi ngày của bếp điện là 2,5h, của nồi cơm điện là 1h. Giá tiền điện năng trung bình phải trả cho 1kW.h điện là 1800 đồng. Hãy tính tiền điện phải trả cho hai dụng cụ trong một tháng (30 ngày)