

## 4. Công thức tính điện năng tiêu thụ

### 1. Định nghĩa

Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch là lượng điện năng mà một đoạn mạch tiêu thụ khi có dòng điện chạy qua để chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác được đo bằng công của lực điện thực hiện khi dịch chuyển có hướng các điện tích.

### 2. Công thức – Đơn vị đo

- Công thức tính điện năng tiêu thụ trên đoạn mạch:  $A = U \cdot |q| = U \cdot I \cdot t$

Trong đó:

+ A là điện năng tiêu thụ, cũng là công của dòng điện, có đơn vị là Jun (J);

+ U là hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch, có đơn vị là vôn (V);

+ q là điện lượng dịch chuyển qua đoạn mạch, có đơn vị là Cu lông (C);

+ I là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch, có đơn vị là ampe (A);

+ t là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch, có đơn vị là giây (s).

- Điện năng tiêu thụ của một thiết bị điện được tính bằng công thức:

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

Trong đó:

+ A là điện năng tiêu thụ, cũng là công của dòng điện, có đơn vị là Jun (J);

+  $\mathcal{P}$  là công suất của thiết bị điện đó, có đơn vị là oát (W);

+ t là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch, có đơn vị là giây (s).

- Đơn vị đo điện năng tiêu thụ là Jun, kí hiệu là J.

### 3. Mở rộng

Để đo điện năng tiêu thụ, người ta sử dụng công tơ điện.



Ngoài đơn vị Jun, người ta còn sử dụng đơn vị kilô oát giờ, kí hiệu kWh.

Đổi đơn vị như sau:  $1\text{kWh} = 1.10^3 \left(\frac{\text{J}}{\text{s}}\right).3600 \text{ (s)} = 3,6.10^6 \text{ J}$

Trong biểu thức tính điện năng tiêu thụ, điện lượng  $q$  được xác định bởi công thức  $q = I.t$

Từ công thức điện năng tiêu thụ, ta có thể suy ra công thức xác định các đại lượng hiệu điện thế hai đầu mạch, điện lượng dịch chuyển qua mạch, cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch, thời gian dòng điện chạy qua mạch:

$$A = U.q \Rightarrow U = \frac{A}{q} = \frac{A}{I.t}$$

$$A = U.q \Rightarrow q = \frac{A}{U}$$

$$A = U.I.t \Rightarrow I = \frac{A}{U.t}$$

$$A = U.I.t \Rightarrow t = \frac{A}{U.I}$$

Trong đó:

- +  $A$  là điện năng tiêu thụ, cũng là công của dòng điện, có đơn vị là Jun (J);
- +  $U$  là hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch, có đơn vị là vôn (V);
- +  $q$  là điện lượng dịch chuyển qua đoạn mạch, có đơn vị là Cu lông (C);
- +  $I$  là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch, có đơn vị là ampe (A);
- +  $t$  là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch, có đơn vị là giây (s).

#### 4. Ví dụ minh họa

**Bài 1:** Cho dòng điện có cường độ 1 A chạy qua một bóng đèn 6V - 6W thì thấy bóng đèn sáng bình thường. Tính điện năng tiêu thụ khi thắp sáng bóng đèn trong thời gian 30 phút.

**Bài giải:**

Bóng đèn sáng bình thường khi cường độ dòng điện chạy qua đèn và hiệu điện thế hai đầu bóng đèn lần lượt bằng giá trị cường độ dòng điện định mức và hiệu điện thế định mức.

Điện năng tiêu thụ khi thắp sáng bóng đèn này trong thời gian 30 phút là

$$A = U.I.t = 6.1.30.60 = 64800 \text{ (J)}$$

**Bài 2:** Sử dụng một ấm điện để đun sôi 2 lít nước, ấm tiêu thụ một lượng điện năng 0,15 kWh. Biết cường độ dòng điện chạy qua ấm là 1,4 A và hiệu điện thế hai đầu ấm là 220V. Hãy tính thời gian đun nước.

**Bài giải:**

$$\text{Đổi } 0,15 \text{ kWh} = 0,15 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Áp dụng công thức tính điện năng tiêu thụ:

$$A = U.I.t \Rightarrow t = \frac{A}{U.I} = \frac{0,15 \cdot 10^6}{220 \cdot 1,4} = 1753 \text{ (s)} = 29,2 \text{ (phút)}$$