

BÀI 13

ĐIỆN NĂNG - CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

Hàng tháng, mỗi gia đình sử dụng điện đều phải trả tiền theo số đếm của công tơ điện. Số đếm này cho biết công suất điện hay lượng điện năng đã sử dụng ?

I - ĐIỆN NĂNG

1. Dòng điện có mang năng lượng

C1 Quan sát hình 13.1 và cho biết :

+ Dòng điện thực hiện công cơ học trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị điện nào ?

+ Dòng điện cung cấp nhiệt lượng trong hoạt động của các dụng cụ và thiết bị điện nào ?

Các ví dụ trên và nhiều ví dụ khác chứng tỏ dòng điện có năng lượng vì nó có khả năng thực hiện công, cũng như có thể làm thay đổi nhiệt năng của các vật. Năng lượng của dòng điện được gọi là **điện năng**.

2. Sự chuyển hoá điện năng thành các dạng năng lượng khác

C2 Các dụng cụ điện khi hoạt động đều biến đổi điện năng thành các dạng năng lượng khác. Hãy chỉ ra các dạng năng lượng được biến đổi từ điện năng trong hoạt động của mỗi dụng cụ điện ở bảng 1.



Hình 13.1

Bảng 1

Dụng cụ điện	Điện năng được biến đổi thành dạng năng lượng nào ?
Bóng đèn dây tóc	
Đèn LED	
Nồi cơm điện, bàn là	
Quạt điện, máy bơm nước	

C3 Hãy chỉ ra trong hoạt động của mỗi dụng cụ điện ở bảng 1, phần năng lượng nào được biến đổi từ điện năng là có ích, là vô ích.

3. Kết luận

Điện năng là năng lượng của dòng điện. Điện năng có thể chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác, trong đó có phần năng lượng có ích và có phần năng lượng vô ích.

Tỉ số giữa phần năng lượng có ích được chuyển hoá từ điện năng và toàn bộ điện năng tiêu thụ được gọi là **hiệu suất** sử dụng điện năng : $H = \frac{A_i}{A_{tp}}$

II - CÔNG CỦA DÒNG ĐIỆN

1. Công của dòng điện

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

2. Công thức tính công của dòng điện

C4 Từ kiến thức đã học ở lớp 8, hãy cho biết mối liên hệ giữa công A và công suất \mathcal{P} .

C5 Xét đoạn mạch được đặt vào hiệu điện thế U , dòng điện chạy qua nó có cường độ I và công suất điện của đoạn mạch này là \mathcal{P} . Hãy chứng tỏ rằng, công của dòng điện sản ra ở đoạn mạch này, hay điện năng mà đoạn mạch này tiêu thụ, được tính bằng công thức : $A = \mathcal{P}t = UIt$,

trong đó : U đo bằng vôn (V),
 I đo bằng ampe (A),
 t đo bằng giây (s),
thì công A của dòng điện đo bằng jun (J).
 $1J = 1W \cdot 1s = 1V \cdot 1A \cdot 1s$.

Ngoài ra công của dòng điện còn được đo bằng đơn vị kilôoat giờ (kW.h) :

$$1kW.h = 1\ 000W \cdot 3\ 600s = 3\ 600\ 000J = 3,6 \cdot 10^6J.$$

■ 3. Đo công của dòng điện

Theo công thức trên, để đo công của dòng điện cần phải dùng ba dụng cụ là vôn kế, ampe kế và đồng hồ đo thời gian. Trong thực tế, công của dòng điện hay điện năng sử dụng được đo bằng **công tơ điện** (hình 13.2). Khi các dụng cụ và thiết bị tiêu thụ điện năng hoạt động, đĩa tròn của công tơ quay, số chỉ của công tơ tăng dần. Lượng tăng thêm của số chỉ này là số đếm của công tơ.



Hình 13.2

C6 Bảng 2 ghi lại số đếm của công tơ khi sử dụng một số dụng cụ điện.

Bảng 2

Lần sử dụng	Dụng cụ điện	Công suất sử dụng	Thời gian sử dụng	Số đếm của công tơ
1	Bóng đèn	100W = 0,1kW	3 giờ	0,3
2	Nồi cơm điện	500W = 0,5kW	1 giờ	0,5
3	Bàn là	1 000W = 1,0kW	0,5 giờ	0,5

Từ bảng này, hãy cho biết mỗi số đếm của công tơ (số chỉ của công tơ tăng thêm 1 đơn vị) ứng với lượng điện năng đã sử dụng là bao nhiêu.

III - VẬN DỤNG

C7 Một bóng đèn có ghi 220V-75W được thắp sáng liên tục với hiệu điện thế 220V trong 4 giờ. Tính lượng điện năng mà bóng đèn này sử dụng và số đếm của công tơ trong trường hợp này.

C8 Một bếp điện hoạt động liên tục trong 2 giờ ở hiệu điện thế 220V. Khi đó số chỉ của công tơ điện tăng thêm 1,5 số. Tính lượng điện năng mà bếp điện sử dụng, công suất của bếp điện và cường độ dòng điện chạy qua bếp trong thời gian trên.

❖ Dòng điện có năng lượng vì nó có thể thực hiện công và cung cấp nhiệt lượng. Năng lượng của dòng điện được gọi là điện năng.

❖ Công của dòng điện sản ra ở một đoạn mạch là số đo lượng điện năng chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác :

$$A = \mathcal{P}t = UI t.$$

❖ Lượng điện năng sử dụng được đo bằng công tơ điện. Mỗi số đếm của công tơ điện cho biết lượng điện năng đã được sử dụng là 1 kilôoat giờ : $1\text{kW}\cdot\text{h} = 3\,600\,000\text{J} = 3\,600\text{kJ}$.

CÓ THỂ EM CHƯA BIẾT

Bóng đèn dây tóc có hiệu suất phát sáng dưới 10%, nghĩa là chỉ có dưới 10% điện năng được biến đổi thành năng lượng ánh sáng. Đèn ống, đèn LED có hiệu suất phát sáng lớn hơn đèn dây tóc từ 3 đến 5 lần. Do đó, với cùng một công suất chiếu sáng, sử dụng đèn ống, đèn LED sẽ tiết kiệm điện năng hơn đèn dây tóc.