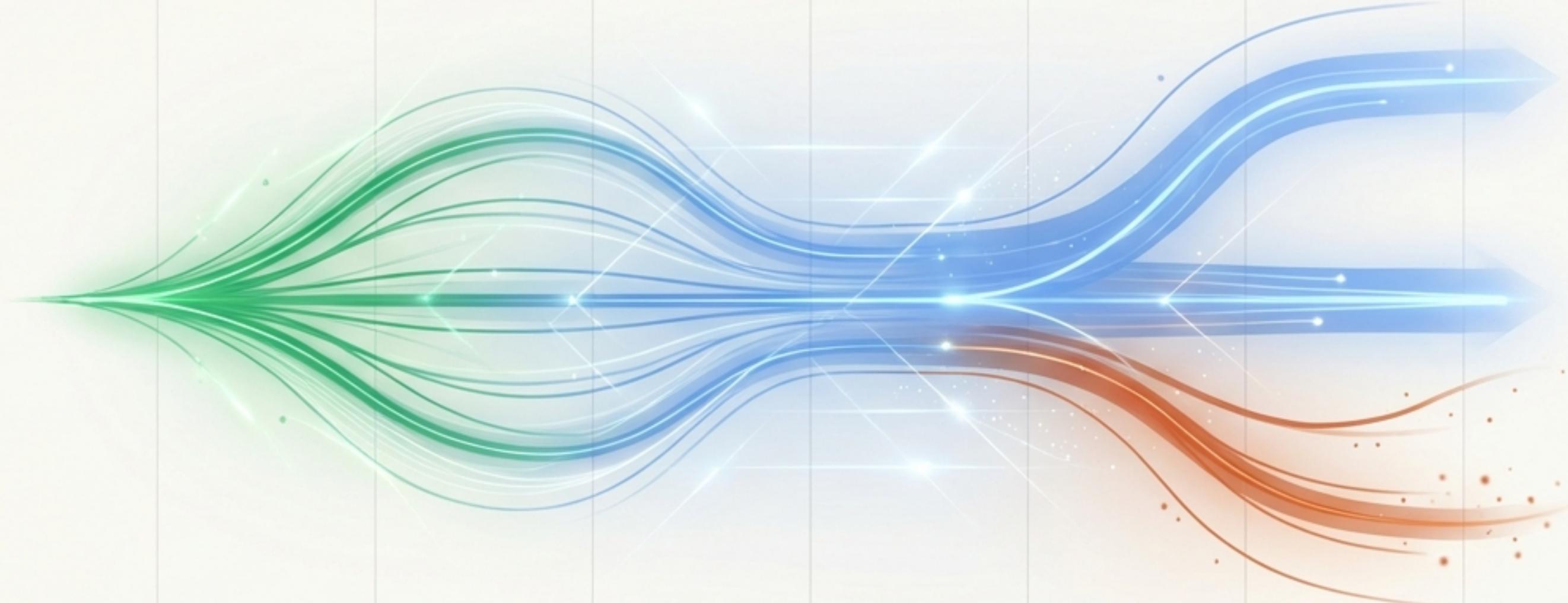


Năng Lượng & Công Suất Điện

Hành Trình Của Năng Lượng Trong Mạch Điện



Khi ta bật công tắc, năng lượng biến đổi như thế nào?

Mọi thiết bị điện đều là một bộ chuyển đổi năng lượng. Khi hoạt động, chúng biến đổi năng lượng điện (điện năng) thành các dạng năng lượng khác như quang năng, cơ năng, nhiệt năng.



Quang năng

#888888



Cơ năng

#888888

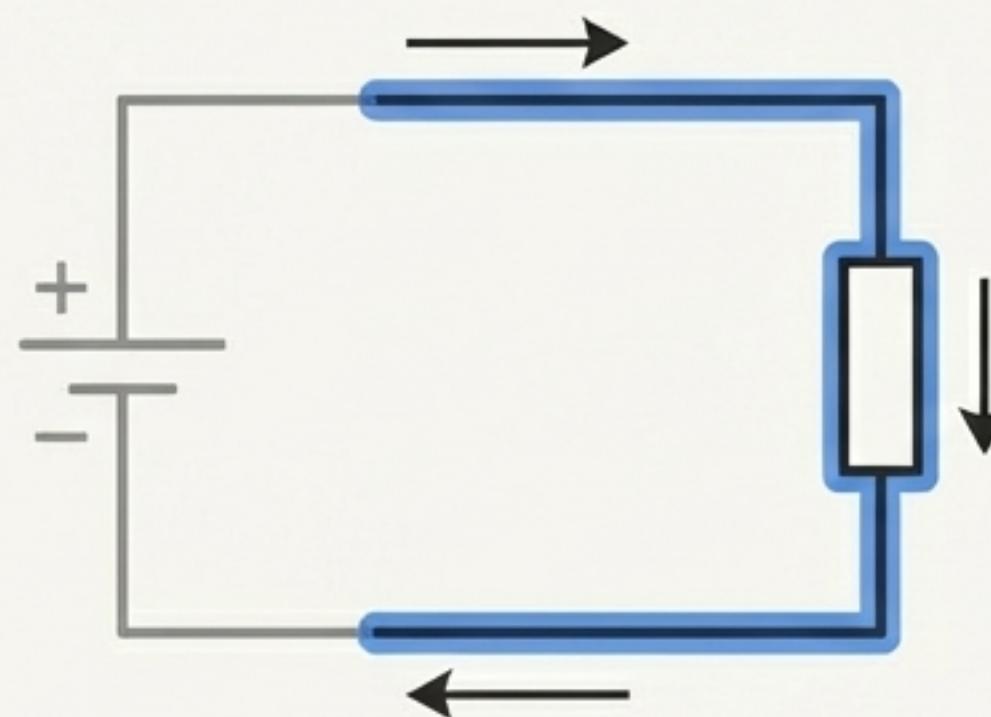


Nhiệt năng

#888888

Năng lượng điện tiêu thụ là công của lực điện.

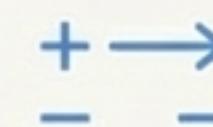
Năng lượng tiêu thụ của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua.



$$A = UIt$$



A: Năng lượng tiêu thụ (Joule - J) - Tổng công mà lực điện thực hiện.



U: Hiệu điện thế (Volt - V)
- Đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công sern công của điện trường.



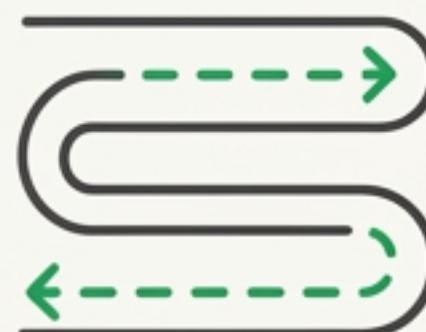
I: Cường độ dòng điện (Ampere - A) - Dòng dịch chuyển có hướng của các hạt mang điện.



t: Thời gian (giây - s) - Khoảng thời gian dòng điện chạy qua.

Công suất cho biết năng lượng được sử dụng nhanh đến mức nào.

Công suất tiêu thụ của một đoạn mạch là năng lượng mà đoạn mạch **tiêu thụ trong một đơn vị thời gian**.



Nếu **Năng Lượng (A)**
là quãng đường đi được,

----->



thì **Công Suất (P)**
chính là vận tốc.

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

Đơn vị của công suất là Oát (Watt - W).

Khi mọi năng lượng biến thành nhiệt: Định luật Joule-Lenz.

Trong một đoạn mạch chỉ có điện trở, các hạt tải điện va chạm với các hạt cấu thành điện trở, làm điện trở nóng lên và tỏa nhiệt ra môi trường. Toàn bộ năng lượng điện được chuyển hóa thành nhiệt năng.

Nhiệt lượng tỏa ra (Q):

$$Q = A = RI^2t = (U^2/R)t \text{ (2 annotations)}$$

Công suất tỏa nhiệt (P):

$$P = RI^2 = U^2/R$$



Năng lượng không tự sinh ra. Nó đến từ nguồn điện.



Năng lượng mà mạch ngoài tiêu thụ là do nguồn điện cung cấp. Bên trong nguồn điện, các lực lạ thực hiện công để duy trì hiệu điện thế, tạo ra dòng điện trong toàn mạch.

Đại lượng đặc trưng cho khả năng sinh công của nguồn điện là suất điện động (E).

Công và công suất toàn phần của nguồn điện.

Công của nguồn điện là công của các lực lạ bên trong nguồn. Nó là năng lượng toàn phần mà nguồn sản sinh ra trong một khoảng thời gian và có thể cung cấp cho toàn mạch.



Năng lượng toàn phần do nguồn tạo ra

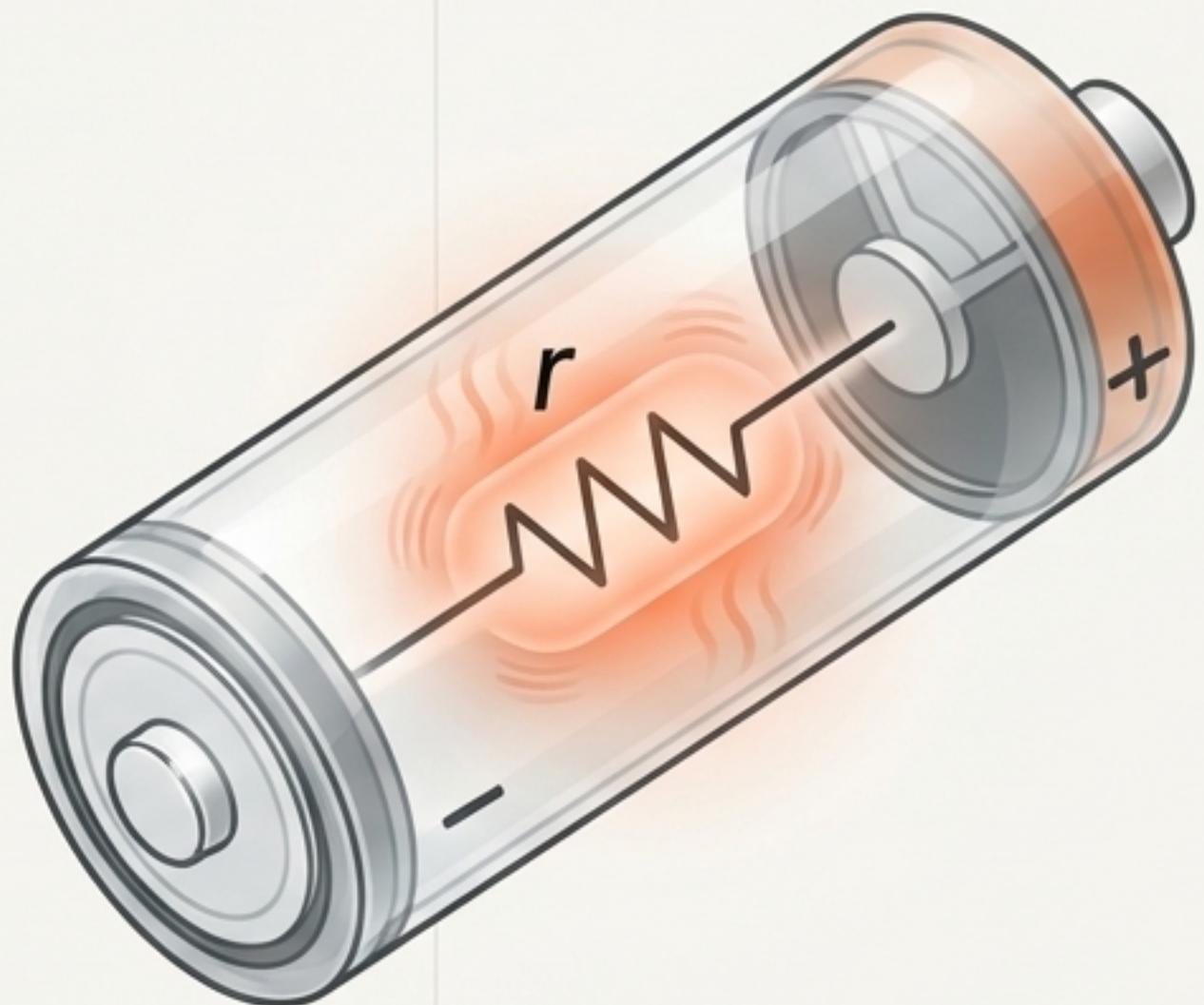
$$A_{\text{ng}} = EI t$$



Công suất toàn phần của nguồn

$$P_{\text{ng}} = \frac{A_{\text{ng}}}{t} = EI$$

Mọi nguồn điện đều có điện trở trong (r). (r). Đây là nơi năng lượng bị hao phí.



Một phần năng lượng do nguồn phát ra được chuyển thành nhiệt lượng tỏa ra bên trong nguồn. Nguyên nhân là do bản thân nguồn điện luôn có một điện trở trong, kí hiệu là 'r'.

Năng lượng hao phí (trong nguồn):

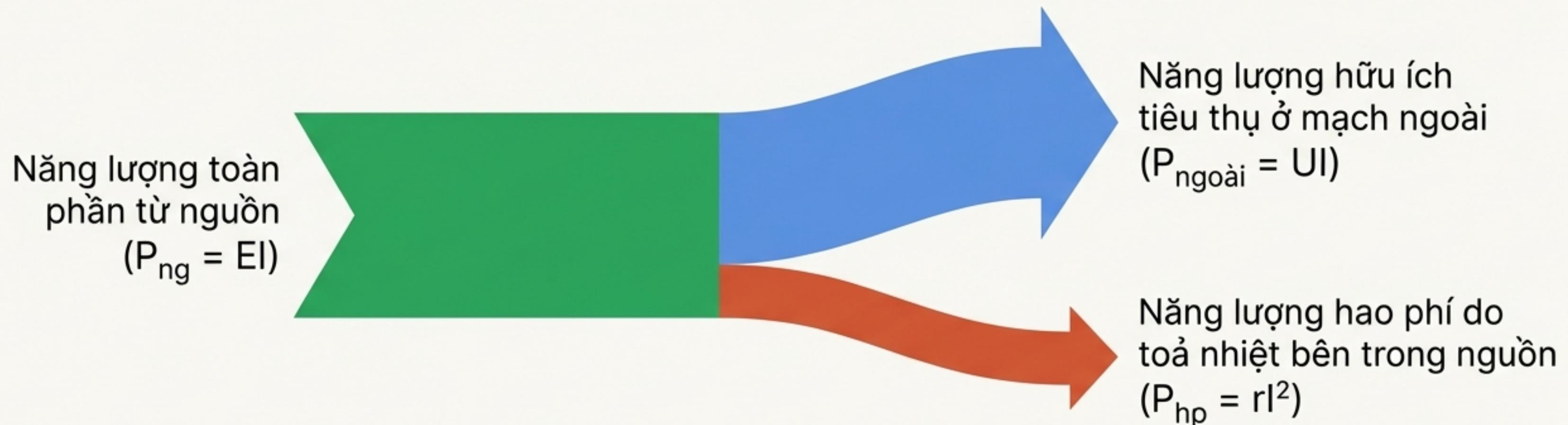
$$A_{hp} = rI^2t$$

Công suất hao phí (trong nguồn):

$$P_{hp} = rI^2$$

Bảo toàn năng lượng: Năng lượng tạo ra = Năng lượng hữu ích + Năng lượng hao phí.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, công của nguồn điện bằng tổng năng lượng tiêu thụ ở mạch ngoài và năng lượng tỏa nhiệt ở mạch trong.

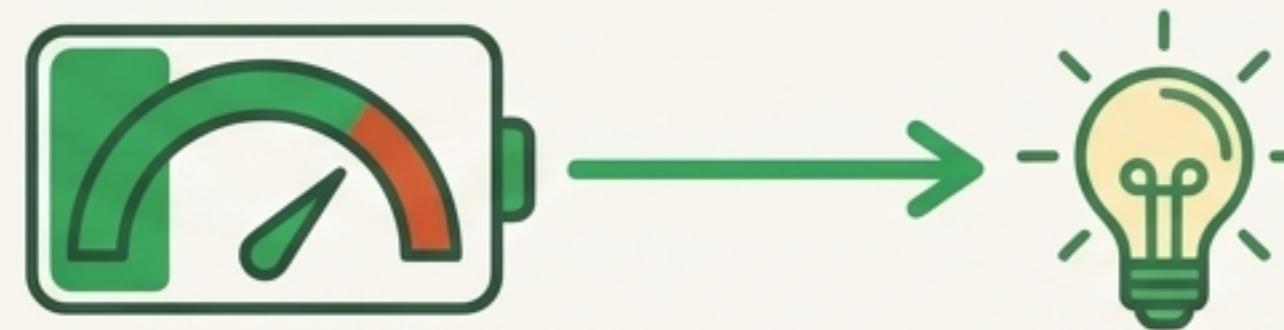


$$Elt = Ult + rl^2t$$

Hiệu suất: Tỷ lệ giữa "cái ta nhận được" và "tổng cái nó tạo ra".

Hiệu suất của nguồn điện là tỉ số giữa công suất **có ích** (cung cấp cho mạch ngoài) và công suất toàn phần của nguồn điện.

$$H = \frac{P_{\text{ngoài}}}{P_{\text{ng}}} = \frac{UI}{EI} = \frac{U}{E}$$



Hiệu suất cho biết bao nhiêu phần trăm năng lượng toàn phần của nguồn được chuyển thành năng lượng tiêu thụ ở mạch ngoài. H càng cao, nguồn điện càng hiệu quả.

Từ cục pin đến nhà máy thủy điện: Một góc nhìn về quy mô công suất



'mAh' trên sạc dự phòng thực sự có ý nghĩa gì?

Đây là điện lượng (**q'**),
không phải năng lượng.
Điện lượng $q = I * t$.



Thông số Ampe-giờ (Ah) hay miliampe-giờ (mAh) trên pin hay sạc dự phòng cho biết về **điện lượng** (tổng lượng điện tích) mà nó có thể **cung cấp**, không phải năng lượng.

Để tính năng lượng dự trữ, ta cần biết cả hiệu điện thế của pin:

$$\text{Năng lượng (W)} \approx \text{Điện lượng (q)} \times \text{Hiệu điện thế (U)}$$

Vận dụng: Giải quyết bài toán thực tế.

Bài toán:

Bài toán: Một nguồn điện có suất điện động $E = 6,0 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 0,50 \Omega$ được nối với một điện trở ngoài $R = 3,5 \Omega$ tạo thành mạch kín.

Yêu cầu: Tính nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong 1 phút.

1. Tính cường độ dòng điện mạch chính (I):

$$I = \frac{E}{R + r} = \frac{6.0}{3.5 + 0.5} = 1.5 \text{ A}$$

2. Đổi thời gian:

$$t = 1 \text{ phút} = 60 \text{ s}$$

3. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên R (Q):

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t = 3.5 \cdot (1.5)^2 \cdot 60 = 472.5 \text{ J}$$

Tổng kết: Bộ công cụ thiết yếu của bạn.

Đoạn Mạch Tiêu Thụ (Mạch Ngoài)

Năng lượng tiêu thụ: $A = UIt$

Công suất tiêu thụ: $P = UI$

Nhiệt lượng tỏa ra: $Q = RI^2t$

Nguồn Điện (Toàn Mạch)

Năng lượng toàn phần: $A_{\text{ng}} = EIt$

Công suất toàn phần: $P_{\text{ng}} = EI$

Công suất hao phí (bên trong): $P_{\text{hp}} = rI^2$

Hiệu suất nguồn: $H = \frac{U}{E}$



Cảm ơn.

Dòng năng lượng không bao giờ ngừng.