

Chủ đề: Định luật Ôm đối với toàn mạch. Ghép các nguồn điện thành bộ. Phương pháp giải một số bài toán về toàn mạch.
(tích hợp Bài 9, 10, 11)

I. Định luật Ôm đối với toàn mạch

- Biểu thức định luật Ôm đối với đoạn mạch: $I = U/R$

E: suất điện động của nguồn điện (V)

- Biểu thức định luật Ôm đối với toàn mạch: $I = \frac{E}{R_N + r}$

I: cường độ dòng điện (A)

R_N : điện trở mạch ngoài (Ω)

Cường độ dòng điện chạy trong mạch điện kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch đó.

II. Nhận xét

1. Hiện tượng đoản mạch

Cường độ dòng điện trong mạch kín đạt giá trị lớn nhất khi $R_N = 0$. Khi đó ta nói rằng nguồn điện bị đoản mạch và

$$I = \frac{E}{r}$$

2. Định luật Ôm đối với toàn mạch và định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng

Công của nguồn điện sản ra trong thời gian t : $A = E I t$ (1)

Nhiệt lượng toả ra trên toàn mạch: $Q = (R_N + r) I^2 t$ (2)

Theo định luật bảo toàn năng lượng thì $A = Q$, do đó từ (1) và (2) ta suy ra

$$I = \frac{E}{R_N + r}$$

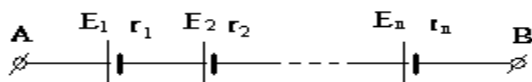
Như vậy định luật Ôm đối với toàn mạch hoàn toàn phù hợp với định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng.

3. Hiệu suất nguồn điện

$$H = \frac{U_N}{E}$$

III. Ghép các nguồn thành bộ

1. Bộ nguồn ghép nối tiếp



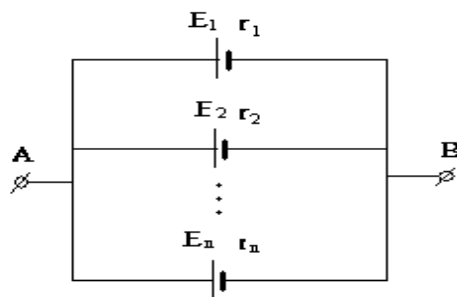
$$E_b = E_1 + E_2 + \dots + E_n$$

$$R_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

Trường hợp riêng, nếu có n nguồn có suất điện động e và điện trở trong r ghép nối tiếp thì:

$$E_b = ne ; r_b = nr$$

2. Bộ nguồn song song



Nếu có m nguồn giống nhau mỗi cái có suất điện động e và điện trở trong r ghép song song thì :

$$E_b = e; \quad r_b = \frac{r}{m}$$

3. Bộ nguồn hỗn hợp đối xứng (Đọc thêm)

IV. PHƯƠNG PHÁP GIẢI MỘT SỐ BÀI TOÁN VỀ TOÀN MẠCH

1. Những lưu ý trong phương pháp giải

+ Cần phải nhận dạng loại bộ nguồn và áp dụng công thức tương ứng để tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn

+ Cần phải nhận dạng các điện trở mạch ngoài được mắc như thế nào để để tính điện trở tương đương của mạch ngoài.

+ Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch để tìm các ẩn số theo yêu cầu của đề ra

+ Các công thức cần sử dụng :

$$I = \frac{E}{R_N + r}; \quad E = I(R_N + r); \quad U = IR_N = E - Ir; \quad A_{ng} = EIt; \quad P_{ng} = EI;$$

$$A = UIt; \quad P = UI, \dots$$

2. Bài tập ví dụ (Các ví dụ ở SGK)

Bài tập 1

a) *Điện trở mạch ngoài*

$$R_N = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 10 + 3 = 18\Omega$$

b) *Cường độ dòng điện chạy qua nguồn điện (chạy trong mạch chính)*

$$I = \frac{E}{R_N + r} = \frac{6}{18 + 2} = 0,3(A)$$

Hiệu điện thế mạch ngoài

$$U = IR_N = 0,3.18 = 5,4(V)$$

c) *Hiệu điện thế giữa hai đầu R_1*

$$U_1 = IR_1 = 0,3.5 = 1,5(V)$$

Bài tập 2

Điện trở và cường độ dòng điện định mức của các bóng đèn

$$R_{D1} = \frac{U_{dm1}^2}{P_{dm1}} = \frac{12^2}{6} = 24(\Omega)$$

$$R_{D2} = \frac{U_{dm2}^2}{P_{dm2}} = \frac{6^2}{4,5} = 8(\Omega)$$

$$I_{dm1} = \frac{P_{dm1}}{U_{dm1}} = \frac{6}{12} = 0,5(A)$$

$$I_{dm2} = \frac{P_{dm2}}{U_{dm2}} = \frac{4,5}{6} = 0,75(A)$$

Điện trở mạch ngoài

$$R_N = \frac{R_{D1}(R_b + R_{D2})}{R_{D1} + R_b + R_{D2}} = \frac{24(8+8)}{24+8+8} \\ = 9,6(\Omega)$$

Cường độ dòng điện trong mạch chính

$$I = \frac{E}{R_N + r} = \frac{12,5}{9,6+0,4} = 1,25(A)$$

Cường độ dòng điện chạy qua các bóng

$$I_{D1} = \frac{U}{R_{D1}} = \frac{IR_N}{R_{D1}} = \frac{1,25.9,6}{24} = 0,5(A)$$

$$I_{D1} = \frac{U}{R_{D1}} = \frac{IR_N}{R_b + R_{D1}} = \frac{1,25.9,6}{8+8} \\ = 0,75(A)$$

a) $I_{D1} = I_{dm1}$; $I_{D2} = I_{dm2}$ nên các bóng đèn D_1 và D_2 sáng bình thường

b) *Công suất và hiệu suất của nguồn*

$$P_{ng} = EI = 12,5.1,12 = 15,625 (W)$$

$$H = \frac{U}{E} = \frac{IR_N}{E} = \frac{1,25.9,6}{12,5} = 0,96 = 96\%$$

Bài tập 3

a) *Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn*

$$E_b = 4e = 6 (V) ; r_b = \frac{4r}{2} = 2r = 2(\Omega)$$

Điện trở của bóng đèn

$$R_D = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = \frac{6^2}{6} = 6(\Omega) = R_N$$

b) *Cường độ dòng điện chạy qua đèn*

$$I = \frac{E}{R_N + r} = \frac{6}{6+2} = 0,75(A)$$

Công suất của bóng đèn khi đó

$$P_D = I^2 R_D = 0,75^2.6 = 3,375(W)$$

c) *Công suất của bộ nguồn, công suất của mỗi nguồn và giữa hai cực mỗi nguồn*

$$P_b = E_b I = 6.0,75 = 4,5(W)$$

$$P_i = \frac{P_b}{8} = \frac{4,5}{8} = 0,5625(W)$$

$$U_i = e - \frac{I}{2}r = 1,5 - \frac{0,75}{2}.1 = 1,125 (V)$$