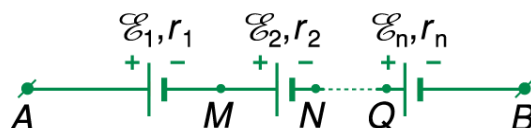


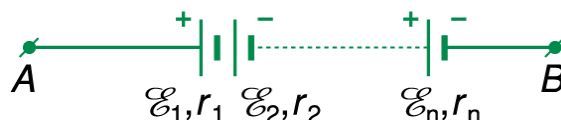
13. Công thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn

1. Định nghĩa

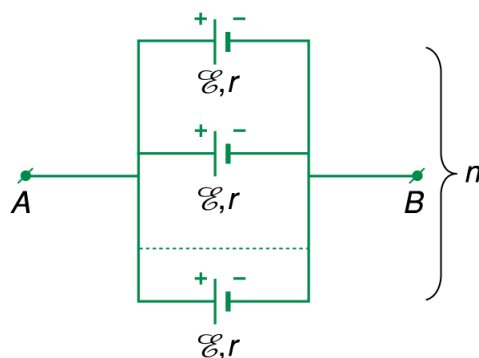
- Có thể ghép nhiều nguồn thành bộ (bộ nguồn điện) theo một trong các cách dưới đây
- Bộ nguồn nối tiếp là bộ nguồn gồm các nguồn được ghép nối tiếp với nhau, cực âm của nguồn điện trước được nối với cực dương của nguồn điện tiếp sau để thành một dãy liên tiếp như sơ đồ sau:



Hoặc



- + Suất điện động của bộ nguồn ghép nối tiếp bằng tổng các suất điện động của các nguồn có trong bộ. $\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \dots + \xi_n$
- + Điện trở trong r_b của bộ nguồn ghép nối tiếp bằng tổng các điện trở trong của các nguồn có trong bộ. $r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$.
- + Bộ nguồn song song là bộ nguồn gồm n nguồn điện giống nhau được ghép song song với nhau, trong đó nối cực dương của các nguồn vào cùng một điểm A và nối cực âm của các nguồn vào cùng một điểm B như sau:



Khi đó suất điện động của bộ nguồn bằng suất điện động ξ của mỗi nguồn và điện trở trong r_b của bộ nguồn ghép song song nhỏ hơn n lần so với điện trở trong của mỗi nguồn. Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là:

$$\xi_b = \xi ; r_b = \frac{r}{n}$$

2. Công thức – Đơn vị đo

- Suất điện động của bộ và điện trở trong của bộ nguồn nối tiếp tính như sau:

$$\xi_b = \xi_1 + \xi_2 + \xi_3 + \dots + \xi_n$$

$$r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n.$$

Trong đó:

- + ξ_b là suất điện động của bộ nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + $\xi_1; \xi_2; \dots$ là suất điện động của mỗi nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + r_b là điện trở trong của bộ nguồn, có đơn vị ôm (Ω);
- + $r_1; r_2; \dots$ là điện trở trong của mỗi nguồn, có đơn vị ôm (Ω);

Trường hợp có n nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động ξ và điện trở trong r ghép nối tiếp:

$$\xi_b = n\xi ; r_b = nr.$$

Trong đó:

- + n là số nguồn của bộ nguồn ghép nối tiếp,
- + ξ_b là suất điện động của bộ nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + ξ là suất điện động của mỗi nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + r_b là điện trở trong của bộ nguồn, có đơn vị ôm (Ω);
- + r là điện trở trong của mỗi nguồn, có đơn vị ôm (Ω);
- Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc song song khi có n nguồn giống nhau mỗi nguồn có suất điện động ξ và điện trở trong r là:

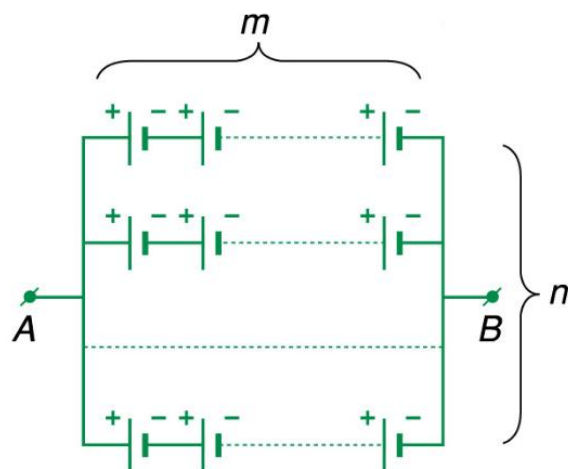
$$\xi_b = \xi ; r_b = \frac{r}{n}$$

Trong đó:

- + n là số nguồn của bộ nguồn ghép song song,
- + ξ_b là suất điện động của bộ nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + ξ là suất điện động của mỗi nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + r_b là điện trở trong của bộ nguồn, có đơn vị ôm (Ω);
- + r là điện trở trong của mỗi nguồn, có đơn vị ôm (Ω);

3. Mở rộng

Có thể kết hợp hai cách mắc nguồn điện song song và nối tiếp thành bộ nguồn hỗn hợp đối xứng. Bộ nguồn hỗn hợp đối xứng gồm n dãy ghép song song, mỗi dãy gồm m nguồn điện giống nhau ghép nối tiếp như sơ đồ sau



Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn hỗn hợp đối xứng là

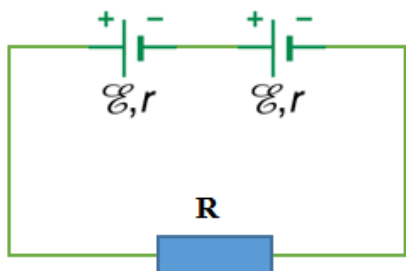
$$\xi_b = m\xi; r_b = \frac{mr}{n}$$

Trong đó:

- + m là số nguồn trên một dãy nối tiếp, n là số dãy song song.
- + ξ_b là suất điện động của bộ nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + ξ là suất điện động của mỗi nguồn, có đơn vị vôn (V);
- + r_b là điện trở trong của bộ nguồn, có đơn vị ôm (Ω);
- + r là điện trở trong của mỗi nguồn, có đơn vị ôm (Ω);

4. Ví dụ minh họa

Bài 1: Hai nguồn điện giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động 1,5 V và điện trở trong 0,5 Ω được mắc với một điện trở 2 Ω thành sơ đồ mạch điện như sau:



- a) Tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn
- b) Tính cường độ dòng điện trong mạch.

Bài giải:

a) Sơ đồ cho thấy hai nguồn mắc nối tiếp, suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là:

$$\xi_b = 2\xi = 2.1,5 = 3 \text{ (V)}; r_b = 2r = 2.0,5 = 1(\Omega)$$

b) Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch

$$I = \frac{\xi_b}{R+r_b} = \frac{3}{2+1} = 1 \text{ (A)}$$

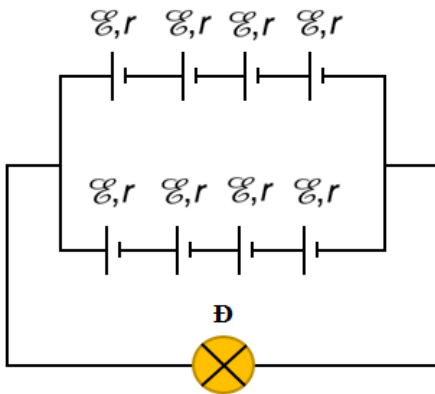
Bài 2: Có tám nguồn điện cùng loại với cùng suất điện động $\xi = 1,5 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 1 \Omega$. Mắc các nguồn này thành bộ hỗn hợp đối xứng gồm hai dãy song song để thắp sáng bóng đèn loại $6\text{V} - 6\text{W}$. Coi như bóng đèn có điện trở như khi sáng bình thường.

a) Vẽ sơ đồ mạch điện kín gồm bộ nguồn và bóng đèn ở mạch ngoài.

b) Tính cường độ dòng điện I qua bóng đèn và công suất tiêu thụ của đèn khi đó.

Bài giải:

a) Sơ đồ mạch:



b) Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn

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

Điện trở của bóng đèn

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

Cường độ dòng điện chạy qua đèn

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

Công suất của bóng đèn khi đó

$$\mathcal{P}_D = I^2 R_D = 0,75^2 \cdot 6 = 3,375 \text{ (W)}$$

Nhận xét: Khi đó đèn sáng yếu hơn bình thường.