

I – MỤC TIÊU

1. Nêu được chiều dòng điện chạy qua đoạn mạch chứa nguồn điện.
2. Nhận biết được các loại bộ nguồn nối tiếp, song song hoặc hỗn hợp đối xứng.
3. Vận dụng được định luật Ôm đối với đoạn mạch có chứa nguồn điện.
4. Tính được suất điện động và điện trở trong của các loại bộ nguồn nối tiếp, song song đơn giản hoặc hỗn hợp đối xứng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

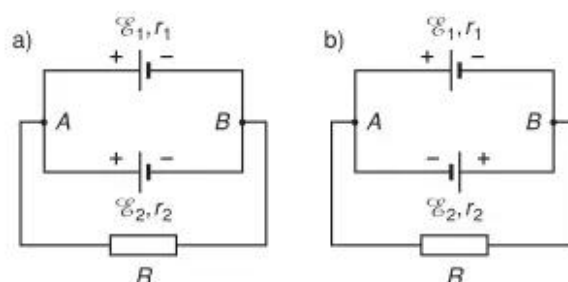
1. Bốn pin có cùng suất điện động 1,5 V.
2. Một vôn kế có giới hạn đo 10 V và có độ chia nhỏ nhất 0,2 V.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

Một trường hợp bộ nguồn không được đề cập trong SGK là trường hợp bộ nguồn mắc song song phức tạp, chẳng hạn mắc song song phức tạp hai nguồn \mathcal{E}_1, r_1 và \mathcal{E}_2, r_2 thành bộ nguồn như sơ đồ Hình 10.1a hoặc 10.1b. Điện trở trong r_b và suất điện động \mathcal{E}_b của bộ nguồn này được xác định theo các công thức sau đây :

$$\frac{1}{r_b} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \quad (10.1)$$

$$\frac{\mathcal{E}_b}{r_b} = \sum_{i=1}^2 \pm \frac{\mathcal{E}_i}{r_i} \quad (10.2)$$



Hình 10.1

trong đó, r_b là điện trở tương đương của các điện trở r_1 và r_2 mắc song song, còn việc lấy dấu cộng (+) hay dấu trừ (-) cho mỗi suất điện động \mathcal{E}_i của bộ nguồn thì

được xác định theo quy ước như sau : khi đi từ cực A tới cực B của bộ nguồn theo mỗi mạch rẽ nếu gặp cực dương của suất điện động \mathcal{E}_i trước thì lấy dấu cộng (+) cho suất điện động này, nếu gặp cực âm trước thì lấy dấu trừ (-) cho suất điện động đó. Bằng cách như vậy, ta tính được suất điện động \mathcal{E}_b của bộ nguồn theo công thức (10.2), hơn nữa nếu $\mathcal{E}_b > 0$ thì cực A là cực dương của bộ nguồn và nếu $\mathcal{E}_b < 0$ thì cực A là cực âm của bộ nguồn.

Chẳng hạn xét trường hợp bộ nguồn được mắc như sơ đồ Hình 10.1a, ta có điện trở trong r_b của nó được tính theo công thức (10.1) nêu trên, còn suất điện động của bộ nguồn này được tính theo công thức sau đây khi đi từ cực A tới cực B :

$$\frac{\mathcal{E}_b}{r_b} = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} + \frac{\mathcal{E}_2}{r_2}$$

Khi đó rõ ràng là $\mathcal{E}_b > 0$ nên cực A là cực dương của bộ nguồn này.

Còn đối với trường hợp bộ nguồn được mắc như sơ đồ Hình 10.1b thì điện trở trong của nó vẫn được tính theo công thức (10.1), nhưng suất điện động của bộ nguồn này lại được tính theo công thức sau đây khi đi từ cực A tới cực B :

$$\frac{\mathcal{E}_b}{r_b} = \frac{\mathcal{E}_1}{r_1} - \frac{\mathcal{E}_2}{r_2}$$

Trong trường hợp này $\mathcal{E}_b > 0$ và do đó A là cực dương ; hay $\mathcal{E}_b < 0$ và do đó A là cực âm của bộ nguồn thì còn tùy thuộc vào giá trị cụ thể của \mathcal{E}_1, r_1 và \mathcal{E}_2, r_2 .

Cần nói thêm rằng, SGK không đề cập tới bộ nguồn mắc song song phức tạp nêu trên là vì các mạch kín với bộ nguồn loại này hoàn toàn có thể được giải quyết bằng cách áp dụng định luật Ôm mà không cần tới việc tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn mắc song song phức tạp.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Mục I (Đoạn mạch chứa nguồn điện (nguồn phát điện)) chỉ là sự tiếp nối và khai thác định luật Ôm đối với toàn mạch (mạch điện kín đơn giản) mà HS đã học ở bài 9 trước đó. Vì vậy, nên tăng cường hoạt động học tập tự lực và tích cực của HS khi tiến hành dạy và học phần này. Chẳng hạn, có thể đề nghị HS tự đọc và làm các câu C1, C2, C3 của phần này. Điều mà GV cần lưu ý nhất cho HS ở phần này là dấu hiệu để nhận biết được nguồn phát và quy tắc xác định dấu cho suất điện động và độ giảm điện thế khi tính hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có chứa nguồn phát.

2. Đối với mục II (Ghép các nguồn điện thành bộ), sau khi giới thiệu cho HS cách mắc từng loại bộ nguồn, GV nên hướng dẫn cho HS tự lực áp dụng mối quan hệ giữa U và I đối với đoạn mạch chứa nguồn điện vừa học trước đó để tìm được công thức tính suất điện động và điện trở trong của mỗi loại bộ nguồn.

Đối với từng loại bộ nguồn, sau khi đã tìm được công thức tính suất điện động của nó, GV nên tiến hành thí nghiệm đo suất điện động bằng vôn kế để kiểm nghiệm lại công thức đó. Những thí nghiệm này khá đơn giản và không mất nhiều thời gian nhưng có tác dụng tạo ra niềm tin chắc chắn của HS vào những suy luận lí thuyết.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

C1. $I = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R + r}$ hoặc $\mathcal{E} = I(R_1 + R + r)$.

C2. $U_{AB} = IR_1$.

C3. $U_{BA} = -\mathcal{E} + I(R + r)$.

Thay số ta được $U_{BA} = -3 \text{ V}$.

1. Dòng điện chạy qua đoạn mạch chứa nguồn điện có chiều đi tới cực âm và đi ra từ cực dương của nguồn điện.

2. Mối quan hệ giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện đối với đoạn mạch chứa nguồn điện : Hiệu điện thế U_{AB} giữa hai đầu đoạn mạch chứa nguồn điện, trong đó đầu A nối với cực dương của nguồn điện, bằng hiệu giữa suất điện động của nguồn điện và độ giảm điện thế tổng cộng trên đoạn mạch :

$$U_{AB} = \mathcal{E} - I(R + r). \text{ Từ đó suy ra } I = \frac{\mathcal{E} - U_{AB}}{R + r}.$$

3. a) Cách ghép các nguồn điện thành bộ nguồn nối tiếp : Cực âm của nguồn điện trước được nối bằng dây dẫn (hoặc tiếp xúc trực tiếp) với cực dương của nguồn điện tiếp sau để thành một dãy liên tiếp.

Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn nối tiếp :

$$\mathcal{E}_b = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 + \dots + \mathcal{E}_n \quad \text{và} \quad r_b = r_1 + r_2 + \dots + r_n$$

b) Cách ghép các nguồn điện giống nhau thành bộ nguồn song song : Các cực dương của các nguồn điện được nối với nhau bằng dây dẫn thành cực dương của bộ nguồn, các cực âm của các nguồn điện được nối với nhau bằng dây dẫn thành cực âm của bộ nguồn.

Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn song song đơn giản gồm n nguồn điện có cùng suất điện động \mathcal{E} và điện trở trong r : $\mathcal{E}_b = \mathcal{E}$ và $r_b = \frac{r}{n}$.

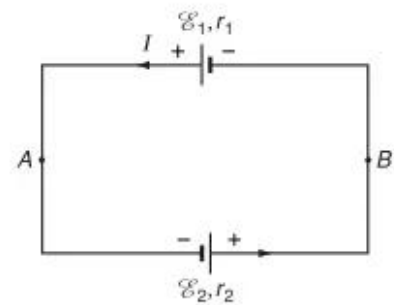
4. Kí hiệu R_d là điện trở của bóng đèn, ta có $R_d = \frac{U_d^2}{\mathcal{P}_d} = 12 \Omega$. Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch, ta được cường độ dòng điện chạy trong mạch là :

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_d + r} \approx 0,476 \text{ A}$$

Hiệu điện thế giữa hai cực của acquy khi đó là $U = \mathcal{E} - Ir = IR_d \approx 5,714 \text{ V}$.

5. Như sơ đồ Hình 10.6 SGK thì hai nguồn điện này được mắc nối tiếp với nhau nên dòng điện chạy trong mạch điện kín có chiều đi ra từ cực dương của mỗi nguồn (Hình 10.2). Áp dụng công thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn nối tiếp và định luật Ôm đối với toàn mạch ta có cường độ I của dòng điện chạy trong mạch là :

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2}{r_1 + r_2} = 1,5 \text{ A}$$



Hình 10.2

Hiệu điện thế U_{AB} trong trường hợp này là :

$$U_{AB} = \mathcal{E}_1 - Ir_1 = -\mathcal{E}_2 + Ir_2 = 0$$

6. a) Điện trở của mỗi bóng đèn là :

$$R_d = \frac{U_d^2}{\mathcal{P}_d} = 12 \Omega$$

Điện trở tương đương của mạch ngoài là : $R = 6 \Omega$

Cường độ dòng điện trong mạch chính là :

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}_b}{R + r_b} = 0,375 \text{ A}$$

Hiệu điện thế đặt lên mỗi đèn (hiệu điện thế mạch ngoài) là :

$$U_N^{(1)} = I_1 R = 2,25 \text{ V} < U_d = 3 \text{ V}$$

Vậy các đèn sáng yếu hơn bình thường.

b) Hiệu suất của bộ nguồn là :

$$H = \frac{U_N}{\mathcal{E}_b} = \frac{R}{R + r_b} = 75\%$$

c) Hiệu điện thế giữa hai cực của mỗi pin là :

$$U_1 = U_2 = \mathcal{E} - I_1 r = 1,125 \text{ V}$$

d) Nếu tháo bớt một đèn thì điện trở mạch ngoài là : $R = R_d = 12 \Omega$.

Dòng điện chạy qua đèn bây giờ là : $I_2 = \frac{\mathcal{E}_b}{R_d + r_b} = \frac{3}{14} \approx 0,214 \text{ A}$.

Vậy công suất tiêu thụ điện năng của bóng đèn còn lại là :

$$\mathcal{P} = RI_2^2 = 0,55 \text{ W}$$