

BÀI 28

THỰC HÀNH : ĐO HIỆU ĐIỆN THẾ VÀ CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN ĐỐI VỚI ĐOẠN MẠCH SONG SONG

I – MỤC TIÊU

1. Biết mắc song song hai bóng đèn.
2. Thực hành đo và phát hiện được quy luật về hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch điện mắc song song hai bóng đèn.

II – CHUẨN BỊ

Đối với thí nghiệm của GV có các dụng cụ như đối với mỗi nhóm HS, nhưng cần có 3 ampe kế có GHĐ 0,5A và ĐCNN 0,01A.

Đối với mỗi nhóm HS :

- 1 nguồn điện 3V ;
- 2 bóng đèn pin cùng loại như nhau ;
- 1 vôn kế có GHĐ 3V và ĐCNN 0,1V ;
- 1 am pe kế có GHĐ 0,5A (500mA) và ĐCNN 0,01A ;
- 1 công tắc ;
- 9 đoạn dây đồng có vỏ bọc cách điện, mỗi đoạn dài khoảng 30cm. ;
- Mỗi HS chuẩn bị sẵn mẫu báo cáo đã cho ở cuối bài.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Mắc song song là một trong hai cách mắc đơn giản các yếu tố của đoạn mạch điện, trong đó tất cả các yếu tố này đều được mắc với hai điểm chung. Đoạn mạch của mỗi yếu tố là mạch rẽ, đoạn mạch nối mỗi điểm chung với hai cực của nguồn điện là mạch chính.

Mạch điện ở các gia đình nối riêng và mạch điện dân dụng nói chung đều là mạch điện mắc song song. Hai đầu của mỗi dụng cụ dùng điện (bóng đèn,

quạt điện, nồi cơm điện...) đều mắc vào hai dây trục chung (được gọi là dây nóng và dây nguội). Do vậy mạch điện mắc song song được sử dụng rất phổ biến.

Ưu điểm của mạch điện mắc song song là hiệu điện thế đặt trên mỗi mạch rẽ là như nhau. Vì thế chỉ có thể mắc song song các dụng cụ điện với nhau (chẳng hạn các bóng đèn) để chúng hoạt động bình thường nếu chúng có cùng hiệu điện thế định mức.

Một ưu điểm khác của mạch điện mắc song song là khi một mạch rẽ bị hở (tắt một bóng đèn hoặc một bóng đèn bị đứt dây tóc) thì các mạch rẽ khác vẫn có thể hoạt động bình thường (nếu hiệu điện thế của chúng được giữ không đổi).

Còn đối với hai bóng đèn mắc song song trong mạch điện 28.1a SGK thì khi tháo bớt một đèn (hoặc một đèn bị đứt dây tóc), đèn còn lại sẽ sáng mạnh hơn. Đó là vì, khi xét trường hợp đơn giản, với mạch ngoài gồm hai bóng đèn như nhau cùng điện trở R mắc song song, điện trở tương đương của đoạn mạch này là $R/2$, điện trở của nguồn, của công tắc tổng cộng là r (điện trở các dây nối rất nhỏ) thì dòng điện qua mỗi đèn có cường độ là :

$$I = \frac{\mathcal{E}}{2 \left[\left(\frac{R}{2} \right) + r \right]} = \frac{\mathcal{E}}{R + 2r}$$

trong đó \mathcal{E} là suất điện động của nguồn điện.

Khi mạch ngoài chỉ còn 1 đèn thì dòng điện qua nó có cường độ là :

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R + r} > I$$

và do đó công suất tiêu thụ của đèn trong trường hợp này sẽ lớn hơn, đèn sáng mạnh hơn (công suất $P = I^2 \cdot R$ và $P' = I'^2 \cdot R$).

Trong bài này, không yêu cầu giải thích cho HS về hiện tượng này (nếu HS có hỏi thì GV trả lời là sẽ được giải thích khi học ở các lớp trên).

2. Trong phép đo các cường độ dòng điện đối với mạch điện gồm 2 bóng đèn pin mắc song song như sơ đồ hình 28.2 của SGK, khi sử dụng ampe kế thông thường (trang bị cho HS), sẽ không cho kết quả chính xác $I = I_1 + I_2$. Đó chủ yếu là do ampe kế có điện trở đáng kể : khi mắc ampe kế để đo cường độ dòng điện mạch rẽ thì điện trở mạch ngoài khác với trường hợp mắc ampe kế để đo cường độ dòng điện mạch chính.

Để đơn giản ta có thể tính toán cho trường hợp cụ thể như sau : Cho rằng hai đèn như nhau có cùng điện trở $R_1 = R_2 = 8\Omega$ (cỡ điện trở của bóng đèn pin khi sáng bình thường), điện trở của ampe kế $R_A = 1\Omega$, nguồn điện có suất điện động $\mathcal{E} = 3V$ và có điện trở trong $r = 2\Omega$, bỏ qua điện trở các dây nối và công tắc.

Khi mắc ampe kế ở mạch rẽ, điện trở mạch ngoài $R = \frac{(8+1).8}{(8+1+8)} \approx 4,24\Omega$, cường độ dòng mạch chính $I = \frac{\mathcal{E}}{(R+r)} \approx \frac{3}{6,24} \approx 0,48A$ và cường độ dòng điện qua mạch rẽ gồm đèn 1 mắc nối tiếp với ampe kế sẽ là :

$$I_1 = I \frac{R}{(R_1 + R_A)} \approx \frac{(0,48.4,24)}{9} \approx 0,226A$$

Khi ampe kế mắc nối tiếp với đèn 2 thì tương tự $I_2 = I_1 \approx 0,226A$ nên :

$$I_2 + I_1 \approx 0,45A$$

Khi mắc ampe kế ở mạch chính, điện trở mạch ngoài bây giờ là $R' = \frac{R_1}{2} + R_A = 4 + 1 = 5\Omega$ và dòng điện mạch chính có cường độ là

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{(R'+r)} = \frac{3}{(5+2)} \approx 0,43A \neq I_1 + I_2 \approx 0,45A$$

Nếu vẫn với các số liệu trên đây, nhưng điện trở của ampe kế nhỏ hơn, chẳng hạn $R_A = 0,1\Omega$ thì tính toán tương tự như trên ta có : $I_2 + I_1 \approx 0,495A$ và $I' = 0,492A$, nghĩa là cường độ mạch chính có số đo sai khác rất ít so với tổng số đo các cường độ dòng điện mạch rẽ.

Kết quả đo thực tế của HS thu được ở bảng 2 của mẫu báo cáo, nếu sự sai khác giữa $I_2 + I_1$ và I cỡ 5% so với I , là có thể chấp nhận $I = I_2 + I_1$.

GV làm thí nghiệm tương tự với 3 ampe kế được mắc đồng thời ở mạch chính và hai mạch rẽ để HS quan sát thì sẽ thấy $I = I_1 + I_2$ và thông báo với HS rằng sự sai khác giữa $I_2 + I_1$ và I là do ảnh hưởng của việc mắc ampe kế vào các chỗ khác nhau của mạch làm mạch điện không còn như nhau nữa.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. (10 phút)

- GV trả lại cho HS báo cáo ở bài trước, nhận xét và đánh giá chung.
- GV kiểm tra hoặc củng cố kiến thức và kỹ năng cần có theo như mục 1 của mẫu báo cáo ở cuối bài này và kiểm tra việc chuẩn bị mẫu báo cáo đó của HS.
- GV thông báo yêu cầu của bài này : Tìm hiểu mạch điện song song, đo hiệu điện thế và cường độ dòng điện đối với mạch điện này. GV nên lưu ý HS rằng mạch điện ở gia đình là mạch điện song song.

Hoạt động 2. (10 phút) *Tìm hiểu và mắc mạch điện song song với hai bóng đèn.*

- GV cho HS quan sát mạch điện hình 28.1a, b của SGK và trả lời các câu hỏi đã nêu trong đó.
- Các nhóm HS mắc mạch điện này và thực hiện những yêu cầu đã nêu trong SGK.

Hoạt động 3. (8 phút) *Đo hiệu điện thế đối với mạch điện song song.*

- Thực hiện như yêu cầu của SGK, kiểm tra HS mắc vôn kế có đúng không ?
- Mỗi phép đo, **đóng ngắt công tắc 3 lần**, lấy 3 giá trị rồi tính trung bình cộng. Ghi các giá trị trung bình cộng U_{12} , U_{34} và U_{MN} vào bảng 1 của mẫu báo cáo.
- Từ bảng 1 với các giá trị đo được, đề nghị HS ghi đầy đủ câu nhận xét ở cuối mục 2 của mẫu báo cáo.

Hoạt động 4. (12 phút) *Đo cường độ dòng điện đối với mạch điện song song.*

- GV đề nghị HS sử dụng mạch điện đã mắc, tháo bỏ vôn kế, mắc ampe kế vào lần lượt các vị trí và tiến hành như đã nêu trong SGK.
- GV cần kiểm tra xem HS mắc ampe kế có đúng không, trước khi HS đóng công tắc.
- Mỗi phép đo cần lấy 3 giá trị và tính giá trị trung bình cộng và ghi các giá trị trung bình cộng I_1 , I_2 và I thu được vào bảng 2 của mẫu báo cáo.
- GV cho các nhóm HS thảo luận, nhận xét kết quả đo từ bảng 2, lưu ý HS về sai khác ($I \neq I_1 + I_2$) do ảnh hưởng của việc mắc ampe kế vào mạch. Nếu sự

sai khác không lớn, chấp nhận $I = I_1 + I_2$. Thông báo với HS rằng nếu sử dụng ampe kế thật tốt để đo thì ta sẽ có kết quả chính xác hơn $I \approx I_1 + I_2$.

GV làm thí nghiệm với 3 ampe kế được mắc đồng thời để loại bỏ ảnh hưởng của việc mắc 1 ampe kế ở các vị trí khác nhau. Các số chỉ của các ampe kế này cho thấy rõ ràng là $I = I_1 + I_2$.

Từ đó đề nghị HS viết đầy đủ câu nhận xét (phần b, mục 3 của mẫu báo cáo).

Hoạt động 5. (5 phút) *Củng cố bài học, nhận xét và đánh giá công việc của HS.*

– GV đề nghị HS nêu lại các quy luật về hiệu điện thế và cường độ dòng điện đối với đoạn mạch song song.

– GV nhận xét ý thức và thái độ làm việc của các nhóm HS và đánh giá kết quả làm việc của họ.

– GV thu các báo cáo của HS để xem xét và đánh giá.

– Nếu còn thời gian, GV cho HS làm thêm một số bài tập trong SBT.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

A. Trong SGK

C1.

– Hai điểm M và N là hai điểm nối chung của các bóng đèn.

– Các mạch rẽ là : M12N và M34N.

– Mạch chính gồm đoạn nối điểm M với cực dương và đoạn nối điểm N qua công tắc tới cực âm của nguồn điện.

C2. Khi tháo bớt một trong hai đèn mắc song song, bóng đèn còn lại sáng mạnh hơn (so với khi cả hai đèn đều sáng).

C3. Vôn kế được mắc song song với đèn 1 và đèn 2.

TRONG MẪU BÁO CÁO

1. a) Vôn kế được dùng để đo (*hiệu điện thế*) giữa hai điểm.

b) Chốt "+" của vôn kế được mắc về phía cực (*dương*) của nguồn điện.

c) Ampe kế dùng để đo (*cường độ dòng điện*).

d) Mắc (nối tiếp) ampe kế vào đoạn mạch để sao cho chốt "+" của nó được mắc về phía cực (dương) của nguồn điện.

2. c) Nhận xét :

Hiệu điện thế giữa hai đầu các đèn mắc song song là (bằng nhau (như nhau)) và (bằng) hiệu điện thế giữa hai điểm nối chung : $U_{12} (=) U_{34} (=) U_{MN}$.

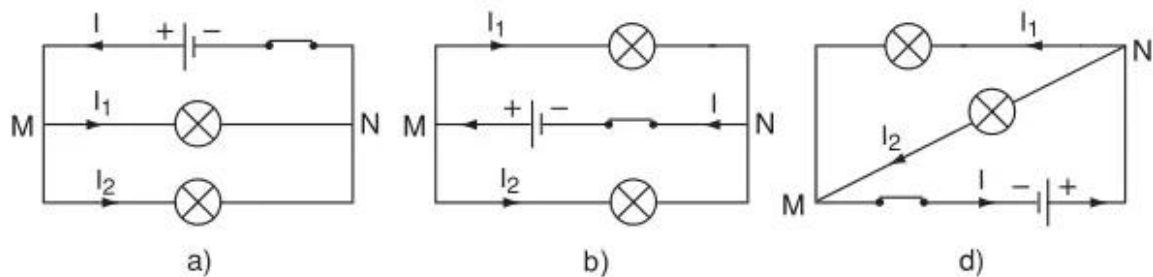
3. c) Nhận xét :

Cường độ dòng điện mạch chính bằng (tổng) các cường độ dòng điện mạch rẽ : $I (=) I_1 (+) I_2$.

B. Trong SBT

28.1. Trong các sơ đồ a) , b) và d).

28.2.



Hình 28.1

28.3.

- Để chỉ có đèn Đ₁ sáng : công tắc K và K₁ đóng, công tắc K₂ ngắt.
- Để chỉ có đèn Đ₂ sáng : công tắc K và K₂ đóng, công tắc K₁ ngắt.
- Để cả hai đèn Đ₁ và Đ₂ đều sáng : cả 3 công tắc đều đóng.

28.4. Mắc với nguồn điện 6V. Vì khi đó hiệu điện thế trên mỗi đèn đều là 6V, hai đèn sáng bình thường.

28.5.

- 220V.
- Mắc song song.