

1. Nội dung đề thi

Cho hộp kín có chứa một trong bốn loại phần tử sau: điện trở, diôt, tụ điện, cuộn cảm. Hãy dựng đường đặc trưng vôn-ampe của phần tử trong hộp kín, từ đó xác định một thông số của phần tử đó:

- Nếu là điện trở thì xác định R .
- Nếu là diôt thì xác định điện trở vi phân của nhánh thuận r_{vt} (được định nghĩa là $r_{vt} = \Delta U / \Delta I$) tại phần tuyến tính ở nhánh thuận của đường đặc trưng vôn-ampe.
- Nếu là tụ điện thì xác định C .
- Nếu là cuộn cảm thì xác định L .

Câu 1 (0,25 điểm). Trong hộp kín chứa loại phần tử nào? Cách xác định?

Câu 2 (0,5 điểm). Vẽ mạch điện dùng để dựng đường đặc trưng vôn-ampe của phần tử đó.

Câu 3 (0,5 điểm). Lập bảng số liệu đo, đơn vị và sai số.

Câu 4 (0,5 điểm). Dựng đường đặc trưng vôn-ampe của phần tử.

Câu 5 (0,25 điểm). Trình bày cách xác định thông số nêu trên của phần tử và kết quả.

2. Dụng cụ

- Biến thế nguồn: Sử dụng nguồn điện xoay chiều 220 V– 50 Hz, điện áp ra:
- + Điện áp xoay chiều (5 A): 3 V; 6 V; 9 V; 12 V.
- + Điện áp một chiều (3 A): 3 V; 6 V; 9 V; 12 V.
- Chiết áp điện tử: Điện áp vào 6÷12 V, điện áp ra một chiều có thể điều chỉnh liên tục.
- Điện trở mẫu nôm xoay: Có thể thay đổi từng 10 Ω một, từ 10 Ω đến 100 Ω .
- 02 đồng hồ đo điện đa năng hiện số (thí dụ loại DT9208A).
- Bộ dây nối điện: Bộ 10 sợi dây nối có phích cắm.
- 01 hộp kín X.

Chú ý: Thí sinh không được mở hộp kín (nếu mở là phạm quy, bài làm sẽ không được chấm).

3. Gợi ý

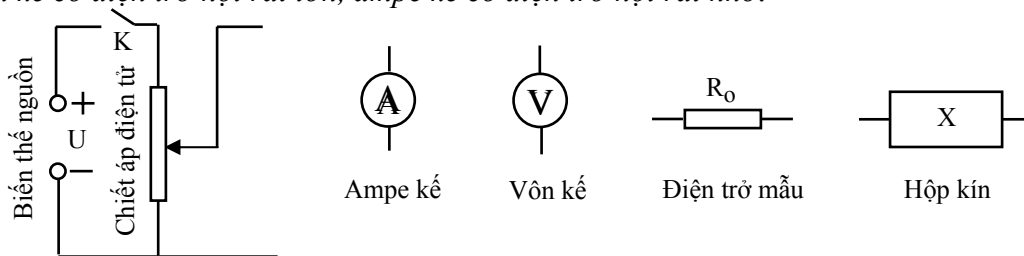
a) Trước tiên cần xác định xem trong hộp kín X chứa loại phần tử nào.

b) Trong bài thực hành này, điện trở mẫu luôn luôn được đặt ở giá trị cố định $R_0 = 50 \Omega$, được sử dụng để hạn chế cường độ dòng điện qua phần tử và bảo vệ nguồn.

c) Để dựng đường đặc trưng vôn-ampe của phần tử, cần phải đo điện áp U giữa hai đầu phần tử và cường độ dòng điện I đi qua phần tử đó.

Sử dụng các kí hiệu dưới đây, hãy vẽ sơ đồ mạch điện dùng để đo U và I .

Chú ý: Vôn kế có điện trở nội rất lớn, ampe kế có điện trở nội rất nhỏ.



d) Mắc mạch điện như sơ đồ đã vẽ, sau đó:

- Cấp điện cho biến thế nguồn 0-12 V.
- Điều chỉnh chiết áp điện tử nhẹ nhàng với bước dịch chuyển nhỏ từ giá trị nhỏ nhất đến giá trị lớn nhất. Với mỗi giá trị, ghi các số chỉ tương ứng của vôn kế và ampe kế vào bảng số liệu. (Để đo U , sử dụng thang đo 20 V của vôn kế; để đo I , cần chọn thang đo của ampe kế cho phù hợp).

Chú ý: Về nguyên tắc, đồ thị càng nhiều điểm thực nghiệm càng chính xác, nên trong bài thực hành này thí sinh phải đo ít nhất 20 điểm trở lên.

e) Sử dụng bảng số liệu để dựng đường đặc trưng vôn-ampe trên giấy vẽ đồ thị được phát.

Chú ý: Trên các trục tọa độ cần ghi rõ tên đại lượng và đơn vị.

PHỤ LỤC

1. Dụng cụ

Biến thế nguồn (1), Chiết áp điện tử (2), Đồng hồ đo điện đa năng hiện số (3), Điện trở mẫu nôm xoay (4), Hộp kín X (5) và các dây nối.



1



2



3



4



5

Chú ý: Các dụng cụ có thể có hình dạng khác chút ít với các hình trên đây, nhưng không được ảnh hưởng tới kết quả thực hành của thí sinh.

2. Hướng dẫn xác định sai số phép đo, khi sử dụng đồng hồ đo điện đa năng hiện số

Cho độ chính xác của các thang đo của đồng hồ đo điện đa năng hiện số (thí dụ loại DT9208A) một chiều như sau:

a. Hiệu điện thế một chiều

Thang đo	Sai số	Số thập phân nhỏ nhất mà thang đo phát hiện được (STPNN)
200 mV	$\pm (0,8\% \text{ số đọc} + 10 \times \text{STPNN})$	100 μV
2 V	$\pm (0,5\% \text{ số đọc} + 10 \times \text{STPNN})$	1 mV
20 V		10 mV
200 V		100 mV
1000 V	$\pm (1,0\% \text{ số đọc} + 5 \times \text{STPNN})$	1 V

b. Cường độ dòng điện một chiều

Thang đo	Sai số	Số thập phân nhỏ nhất mà thang đo phát hiện được (STPNN)
20 μA	$\pm (2,0\% \text{ số đọc} + 10 \times \text{STPNN})$	10 nA
200 μA		0,1 μA
2 mA	$\pm (1,2\% \text{ số đọc} + 10 \times \text{STPNN})$	1 μA
20 mA		10 μA
200 mA	$\pm (1,5\% \text{ số đọc} + 10 \times \text{STPNN})$	100 μA
2 A		1 mA
20 A	$\pm (3,5\% \text{ số đọc} + 10 \times \text{STPNN})$	10 mA

c. Một số thí dụ về cách xác định sai số

- Khi dùng thang 20 V để đo hiệu điện thế một chiều, ta đọc được giá trị 12,36 V.

Sai số của phép đo này là:

$$\pm (0,5\% \times 12,36 + 10 \times 0,01) = \pm (0,06 + 0,1) = \pm 0,16 \text{ V.}$$

- Khi dùng thang 200 mA để đo cường độ dòng điện một chiều, ta đọc được giá trị 15,7 mA.

Sai số của phép đo này là:

$$\pm (1,5\% \times 15,7 + 10 \times 0,1) = \pm (0,235 + 1,0) = \pm 1,2 \text{ mA.}$$

Chú ý: Nếu đồng hồ đo điện đa năng hiện số thí sinh sử dụng khác loại nêu trên, vẫn chấp nhận độ chính xác ghi trong bảng trên để tính sai số.

Giám thị không giải thích gì thêm.