

25 THỰC HÀNH : KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH CHỈNH LƯU CỦA ĐIÓT BÁN DẪN VÀ ĐẶC TÍNH KHUẾCH ĐẠI CỦA TRANZITO

I - Mục tiêu

– Bằng thực nghiệm thấy rõ được đặc tính chỉnh lưu dòng điện xoay chiều của điốt bán dẫn và đặc tính khuếch đại của tranzito.

Vận dụng kiến thức lí thuyết về dòng điện trong chất bán dẫn giải thích được kết quả thực nghiệm.

– Tiếp cận với một vài giải pháp kĩ thuật điện tử trong thực tế.

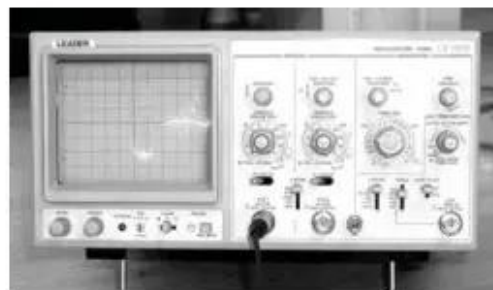
– Củng cố kĩ năng sử dụng dụng cụ đo điện như vôn kế, ampe kế, bước đầu làm quen với dao động kí điện tử (thật hoặc ảo).

II - Chuẩn bị

Giáo viên

– Các dụng cụ thí nghiệm chỉ cần loại tương tự như đã nêu trong SGK. Trong đó lưu ý kiểm tra máy phát dao động và dao động kí điện tử (Hình 25.1) chọn trước vị trí của các thang đo phù hợp.

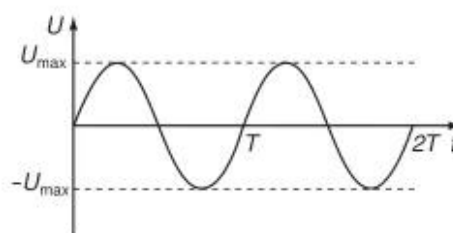
– Nhất thiết phải làm trước tất cả các phương án thí nghiệm để lường trước các tình huống có thể xảy ra khi hướng dẫn HS.



Hình 25.1

- Nên dự phòng bằng các thí nghiệm ảo để bổ sung hoặc thay thế.

- Yêu cầu ôn tập về dòng điện xoay chiều ở lớp 9, thông báo ngắn gọn thêm về 3 thông số: hiệu điện thế hiệu dụng, tần số (chu kỳ), biên độ như SGK (Hình 25.2).



Hình 25.2

- Tranh vẽ cỡ to sơ đồ mắc mạch điện máy phát dao động và dao động kí, nên có tranh vẽ to mặt điều khiển của hai máy này để dễ hướng dẫn trực quan.

Học sinh

- Xem lại nội dung về dòng điện xoay chiều ở lớp 9.

- Thảo luận nhóm để phân việc trước khi làm thí nghiệm.

III - Những điều cần lưu ý

Bài thực hành này có nhiều vấn đề khá mới đối với HS.

- Về kiến thức đề cập tới hai linh kiện bán dẫn là điôt và tranzito. Đây là những nội dung mà HS chưa được biết ở THCS, và cũng rất xa lạ đối với các em trong thực tế. Ngoài ra về dòng điện xoay chiều thì HS mới chỉ biết về định tính ở lớp 9 nhưng trong bài này phải bước đầu tìm hiểu định lượng, chuẩn bị cho việc nghiên cứu kĩ ở lớp 12.

- Về kĩ năng, yêu cầu các em bước đầu làm quen với một số dụng cụ đo hiện đại mà rất ít HS được biết đến như dao động kí điện tử, máy phát dao động, dụng cụ đo hiện số. Cũng vì là bước đầu sử dụng, ta không đi sâu vào kĩ thuật của các thiết bị mà chỉ nên hướng dẫn các thao tác tối thiểu phục vụ cho bài thực hành này.

- Vì có nhiều yếu tố mới nên cần coi trọng giai đoạn chuẩn bị kiến thức, đặc biệt là giai đoạn làm quen với các dụng cụ bán dẫn, dụng cụ đo hiện đại. Nếu có thể, nên có một buổi ngoại khoá để giới thiệu trước về cách sử dụng.

- Các phương án thí nghiệm trong bài này có nội dung kiến thức và kĩ năng rất khác nhau, cần hướng dẫn cho HS "hiểu 2, làm 1" có định hướng rõ trước khi làm thí nghiệm.

Chủ đề a: Đặc tính chỉnh lưu của điôt. SGK nêu ra hai phương án thí nghiệm là sử dụng vôn kế và ampe kế hoặc dao động kí điện tử và máy phát âm tần để quan sát *định tính* đường đặc trưng. Tuy vậy cũng có thể gợi ý định lượng phần nào bằng cách hướng dẫn HS đo đạc dựa trên các ô của màn hình dao động kí.

Cần dùng các dụng cụ thí nghiệm :

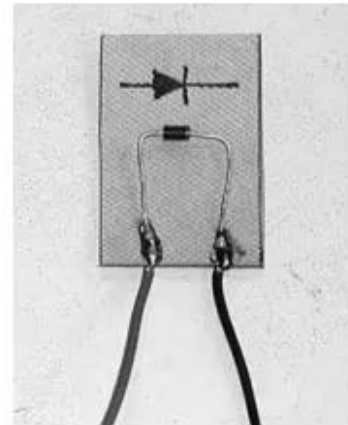
Phương án 1

– Khi chuẩn bị dụng cụ như yêu cầu trong SGK cần lưu ý đến cường độ dòng điện qua LED rất nhỏ. Vì vậy, nếu dùng LED thì nên dùng miliampe kế hoặc ampe kế có thang đo mA.

– Các dụng cụ khác như điện trở, biến trở, pin, vôn kế... không có yêu cầu gì đặc biệt. Có thể dùng các loại tương đương.

Phương án 2

- Một điốt bán dẫn chỉnh lưu (Hình 25.3).
- Hai điện trở $2\text{ k}\Omega$ (trên dụng cụ thường ghi 2K) công suất nhỏ cỡ $0,5\text{ W}$.
- Một dao động kí điện tử hai chùm tia.
- Một máy phát dao động hoặc nguồn điện xoay chiều $6\text{ V}-1\text{ A}$.
- Một ngắt điện và các dây nối.
- Giấy vẽ đồ thị.



Hình 25.3

Về thao tác thí nghiệm nên chú ý :

– Tìm hiểu, kiểm tra dụng cụ, đặc biệt cách điều chỉnh tần số quét của dao động kí điện tử và chỉnh tần số phát của máy phát dao động, chọn dạng dao động hình sin.

– Lắp ráp mạch điện, kiểm tra mạch, chú ý chọn tần số và biên độ thích hợp của máy phát dao động và dao động kí.

– Đổi cực điốt, rồi điều chỉnh như trên. Đây là thao tác rất cẩn, không được bỏ qua. Đồ thị quan sát được sẽ cho thấy tính chất dẫn điện không đối xứng của điốt.

Chủ đề b : Khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito.

SGK nêu lên 2 phương án để thực hiện "Hiểu 2, làm 1".

Đây là một đề tài tương đối mới và phức tạp đối với đa số trường phổ thông. Vì vậy nên cân nhắc trước khi phân tích lựa chọn thực hiện.

Khi thực hiện nên lưu ý một số điểm sau :

Phương án 1 : Dùng dao động kí điện tử hai chùm tia.

Cần dùng các dụng cụ :

- Một tranzito *n-p-n*.
- Dao động kí điện tử (Hình 25.4).
- Máy phát xung.
- Các điện trở $5\text{ k}\Omega$, $150\text{ k}\Omega$, $3\text{ k}\Omega$ (hoặc xấp xỉ).
- Một tụ điện $1\text{ }\mu\text{F}$.
- Bộ pin 6 V hoặc bộ nguồn DC có điều chỉnh.
- Hai ngắt điện K_1 , K_2 .
- Các dây nối (Hình 25.5).

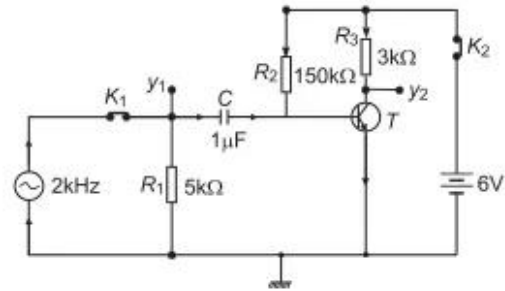


Hình 25.4

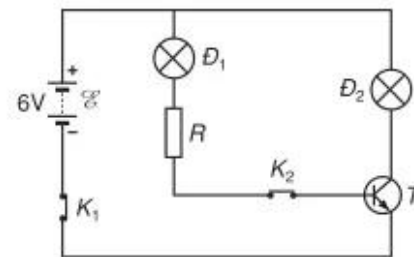
Phương án 2 : Dùng 2 bóng đèn công suất nhỏ hoặc 2 LED phân cực thuận.

Cần dùng các dụng cụ :

- Một tranzito *n-p-n*.
- Hai bóng đèn công suất rất nhỏ cỡ $0,1\text{ W} - 60\text{ mA}$.
- Một điện trở $50 - 200(\text{k}\Omega)/1\text{ W}$.
- Hai ngắt điện.
- Bộ pin 6 - 9(V) hoặc bộ nguồn DC.
- Các dây nối (Hình 25.6).



Hình 25.5



Hình 25.6.

Về thao tác thí nghiệm nên lưu ý một số điều sau :

- Với phương án 1, điều cần tập trung làm rõ là hình ảnh của 2 đồ thị với biên độ rất khác nhau trên cùng màn hình dao động kí. Đây là hình ảnh của dao động trước khuếch đại lấy từ điểm y_1 và sau khuếch đại lấy từ điểm y_2 .

- Với phương án 2, điều cần tập trung làm rõ là khi đóng tiếp K_2 thì chỉ có D_2 sáng mà D_1 không sáng, từ đó hướng dẫn HS phân tích về I_b và I_c để thấy đặc tính khuếch đại. Có thể thay thế bóng đèn công suất nhỏ bằng cách mắc hai LED phân cực thuận.

Chú ý khi dùng các tranzito khác nhau thì phải chọn R thích hợp cỡ vài chục $\text{k}\Omega$ đến cỡ vài trăm $\text{k}\Omega$.

IV - Gợi ý về phương pháp và tổ chức hoạt động dạy học

– Bài này thực ra đã có bốn phương án thực hành với hai chủ điểm khác nhau. Một là khảo sát điôt, hai là khảo sát tranzito. Vì vậy, tùy theo điều kiện và trình độ HS mà chọn một trong các cách tổ chức sau đây sao cho khả thi.

Có thể chia lớp thành 4 đến 6 nhóm để thực hành theo các cách :

+ Tất cả các nhóm cùng thực hiện một phương án (hoặc a, hoặc b1, hoặc b2)

+ Một số nhóm làm phương án này, một số nhóm làm phương án khác.

+ Đồng loạt cùng thực hiện cả 2, 3 phương án rồi cùng thảo luận.

– Nên yêu cầu HS ôn trước kiến thức về quy luật dẫn điện của điôt và tranzito, ý nghĩa của đặc tuyến vôn-ampe, khái niệm về họ đặc tuyến.

– Ghi lên bảng tóm tắt các yêu cầu các nhóm cần làm.

– Có thể phân phối thời gian trong tiết học này như sau :

+ Thảo luận để hiểu về các phương án, lựa chọn phương án thực hiện (10 phút).

+ Giao nhận dụng cụ : (2 phút).

+ Các nhóm kiểm tra dụng cụ : (3 phút).

+ Tiến hành thí nghiệm, quan sát đồ thị, lấy số liệu (15 phút).

+ Trao đổi các nhận xét về thí nghiệm của các nhóm (5 phút).

+ Thảo luận các câu hỏi, hoàn thành báo cáo (10 phút).

V - Hướng dẫn trả lời câu hỏi và giải bài tập

Câu hỏi

1. Nguyên nhân của sự chênh lệch về giá trị cực đại của $U(t)$ trước và sau điôt chỉnh lưu là do điôt thực không phải là điôt lí tưởng, ngay cả khi phân cực thuận, mà U có giá trị nhỏ thì hầu như không có dòng điện thuận. Hiện tượng lúc này khác với độ giảm thế vì ở đây không có dòng điện mà nó tương tự như một khoá K đang ngắt.
2. Đèn D_2 không sáng vì khi đóng K_1 và K_2 thì cũng không có dòng I_b vì phân cực ngược, do đó cũng không có dòng I_c qua D_2 .

Bài tập

1. B.
2. C.