

# 25

## Thực hành : KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH CHỈNH LƯU CỦA ĐIÓT BÁN DẪN VÀ ĐẶC TÍNH KHUẾCH ĐẠI CỦA TRANZITO

### 1. Mục đích

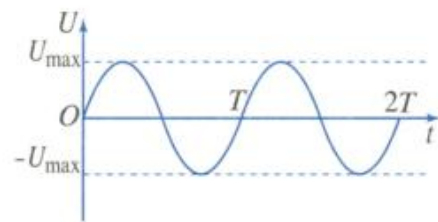
- Bằng thực nghiệm thấy được đặc tính chỉnh lưu dòng điện của điốt bán dẫn và đặc tính khuếch đại của tranzito.
- Vận dụng kiến thức lí thuyết về dòng điện trong bán dẫn, giải thích được kết quả thực nghiệm.
- Tiếp cận với một vài giải pháp về kĩ thuật điện tử trong thực tế.
- củng cố kĩ năng sử dụng dụng cụ đo điện như vôn kế, ampe kế, bước đầu làm quen với dao động kí điện tử (thật hoặc ảo).

### 2. Cơ sở lí thuyết

- Dòng điện trong bán dẫn.
  - Đặc tính dẫn điện của điốt.
  - Đặc tính dẫn điện của tranzito, các dòng điện  $I_E, I_B, I_C$ .
  - Khái niệm về dòng điện xoay chiều.
- Ở lớp 9 ta đã biết sơ lược về dòng điện xoay chiều.

"Khi cho cuộn dây dẫn kín quay trong từ trường của nam châm, hoặc cho nam châm quay trước cuộn dây, thì trong cuộn dây có thể xuất hiện dòng điện cảm ứng xoay chiều".

– Nếu cuộn dây quay đều, ta sẽ có một dòng điện xoay chiều mà hiệu điện thế của nó biến thiên theo dạng sin ; nếu mạch kín thì cũng sẽ có cường độ dòng điện dạng sin (Hình 25.1).



Hình 25.1. Đồ thị dòng điện xoay chiều.

– Dòng điện xoay chiều dân dụng ở nước ta có các thông số sau :

+ Tần số 50 Hz. (Giá trị này cho biết dòng điện biến thiên tuần hoàn 50 lần trong một giây).

+ Điện áp hiệu dụng 220 V. (Giá trị này cho biết tác dụng toả nhiệt của dòng điện xoay chiều này tương đương với tác dụng toả nhiệt của một dòng điện không đổi 220 V).

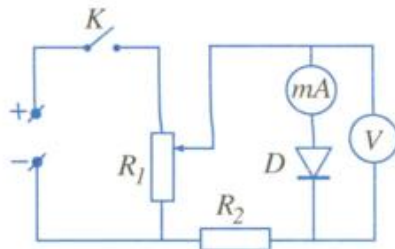
+ Biên độ cỡ 310 V (giá trị tức thời lớn nhất  $\pm U_{\max}$ ).

### 3. Phương án thí nghiệm

#### a) Khảo sát đặc tính chỉnh lưu của diốt bán dẫn

##### Phương án 1 : Dùng vôn kế và ampe kế

###### • Dụng cụ thí nghiệm



Hình 25.2

- Một diốt chỉnh lưu có thể thay bằng đèn LED.
- Một bộ pin 3 V (hoặc nguồn điện đa năng).
- Một biến trở cỡ 50  $\Omega$ .
- Một điện trở 10  $\Omega$  / 2 W.
- Một vôn kế.
- Một miliampe kế.
- Một ngắt điện.

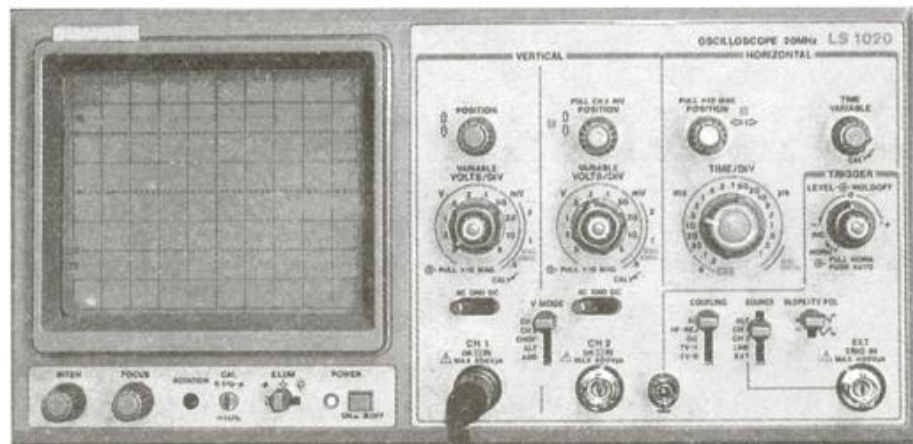
###### • Tiến trình thí nghiệm

- Kiểm tra dụng cụ.
- Lắp sơ đồ mạch điện theo sơ đồ Hình 25.2.
- Dịch chuyển con chạy của biến trở để biến đổi điện áp. Quan sát số chỉ của vôn kế và miliampe kế.
- Đảo ngược cực của pin và lặp lại thao tác như trên.
- Ghi các cặp giá trị của  $U$  và  $I$  ứng với mỗi bước chuyển của  $U$  là 0,4 V ở cả hai giai đoạn  $U > 0$  và  $U < 0$ .
- Lập bảng các số liệu  $U, I$ .
- Vẽ đồ thị trên giấy kẻ ô milimét.

##### Phương án 2 : Dùng dao động kí điện tử

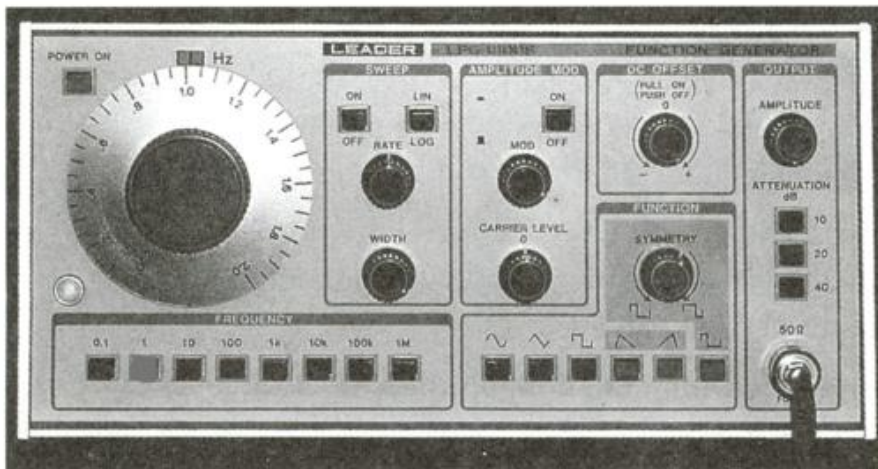
###### • Dụng cụ thí nghiệm

- Một diốt bán dẫn chỉnh lưu.
- Hai điện trở 2 k $\Omega$  công suất nhỏ cỡ 0,5 W.
- Một dao động kí điện tử hai chùm tia (Hình 25.3).



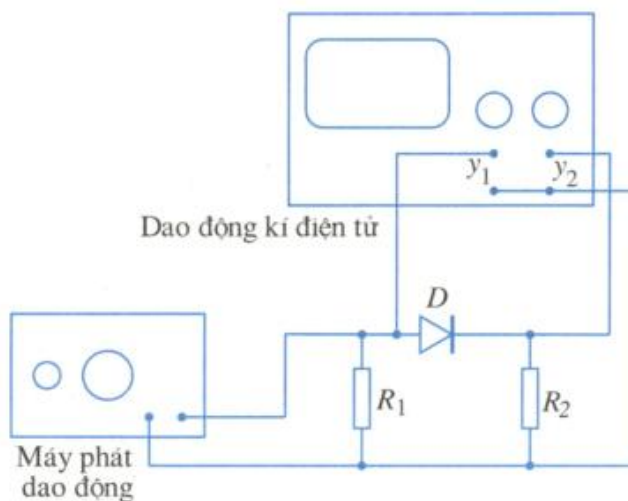
Hình 25.3 Dao động kí điện tử.

– Một máy phát dao động (Hình 25.4) hoặc nguồn điện xoay chiều 6V – 1A.



Hình 25.4 Máy phát dao động.

- Một ngắt điện và các dây nối.
- Giấy vẽ đồ thị.
- Tiến trình thí nghiệm
  - Kiểm tra dụng cụ.
  - Vẽ sơ đồ mạch điện Hình 25.5.
  - Lắp mạch điện theo sơ đồ, kiểm tra trước khi đóng mạch.
  - Điều chỉnh máy phát dao động để có dao động hình sin tần số 50 Hz, biên độ 5 V (xem thêm phụ lục 1), hoặc dùng nguồn điện xoay chiều 6V.
  - Dùng dao động kí điện tử để quan sát cùng một lúc đồ thị dòng điện ở trước và sau điốt.



Hình 25.5 Sơ đồ khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điốt.

Chú ý điều chỉnh máy để có đồ thị của 2 – 3 chu kỳ, ổn định và dễ đọc các giá trị trên màn (xem thêm Phụ lục 1).

– Ghi kết quả.

– Vẽ đồ thị  $U = f(t)$  của dòng điện ở trước và sau điôt theo kết quả trên màn dao động kí (nên dùng giấy có ô milimét).

– Xác định gần đúng giá trị của  $U$  trước và sau chỉnh lưu.

– Nhận xét về độ giảm thế trên điôt.

### b) Khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito

Chọn một trong hai phương án

#### Phương án 1 : Dùng dao động kí điện tử

• Dụng cụ thí nghiệm

– Một tranzito  $n-p-n$  (có thể dùng tranzito  $p-n-p$  nhưng phải mắc nguồn điện ngược lại).

– Dao động kí điện tử hai chùm tia.

– Máy phát dao động.

– Các điện trở  $5\text{ k}\Omega$ ,  $150\text{ k}\Omega$ ,  $3\text{ k}\Omega$ .

– Một tụ điện  $1\text{ }\mu\text{F}$ .

– Bộ pin 6 V hoặc bộ nguồn DC có điều chỉnh.

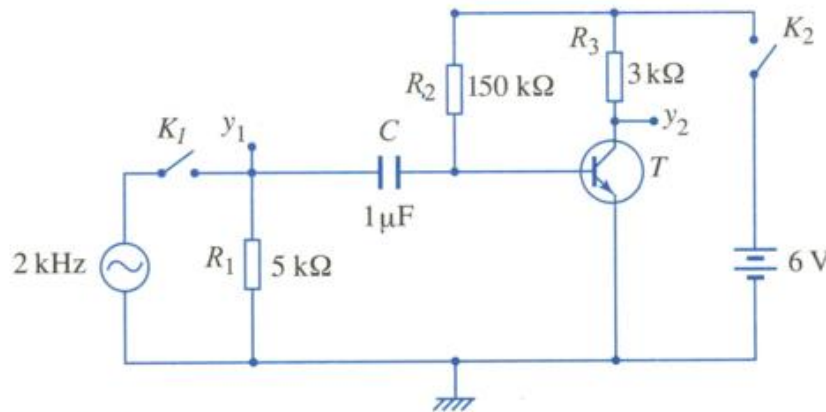
– Hai ngắt điện  $K_1, K_2$ .

– Các dây nối.

• Tiến trình thí nghiệm

– Kiểm tra các dụng cụ (xem thêm Phụ lục 1).

– Mắc mạch điện theo sơ đồ cực phát chung (Hình 25.6).



Hình 25.6 Sơ đồ khảo sát đặc tính khuếch đại dao động điện của tranzito.

– Điều chỉnh máy phát dao động để có dao động hình sin, 2 kHz, biên độ 0,1 V.

– Điều chỉnh dao động kí để có tần số quét cỡ 400 Hz.

Chạm hai que đo của dao động kí vào điểm  $y_1$  và  $y_2$  rồi điều chỉnh dao động kí để có hai đường đồ thị ổn định của khoảng 5 – 6 chu kì.

– Quan sát đồ thị của tín hiệu ở trước ( $y_1$ ) và sau tranzito ( $y_2$ ).  
– Thay đổi biên độ của máy phát dao động, quan sát sự thay đổi của hai đồ thị.

– Ngắt  $K_1$ , đóng  $K_2$ , quan sát đồ thị trên màn, sau đó lại đóng  $K_1$  và quan sát tiếp.

– Ghi kết quả.

– Vẽ trên giấy ô milimét đồ thị của tín hiệu trước và sau tranzito. Chú ý các trục và định lượng các giá trị theo các ô trên màn hình.

– Xác định gần đúng độ khuếch đại của mạch bằng cách lập tỉ số giữa biên độ của tín hiệu ở lối vào  $y_1$  với biên độ của tín hiệu ở lối ra  $y_2$ .

– Nhận xét sự thay đổi của độ khuếch đại khi tín hiệu vào thay đổi về biên độ và khi không có tín hiệu vào.

### Phương án 2 : Dùng bóng đèn chỉ thị

• Dụng cụ thí nghiệm

– Một tranzito  $n-p-n$  (có thể dùng tranzito  $p-n-p$ , nhưng phải mắc nguồn điện ngược lại).

– Hai bóng đèn công suất rất nhỏ cỡ 100 mW ; 60 mA (có thể thay thế bằng hai đèn LED phân cực thuận).

– Một điện trở cỡ 100 – 200 k $\Omega$ .

– Hai ngắt điện.

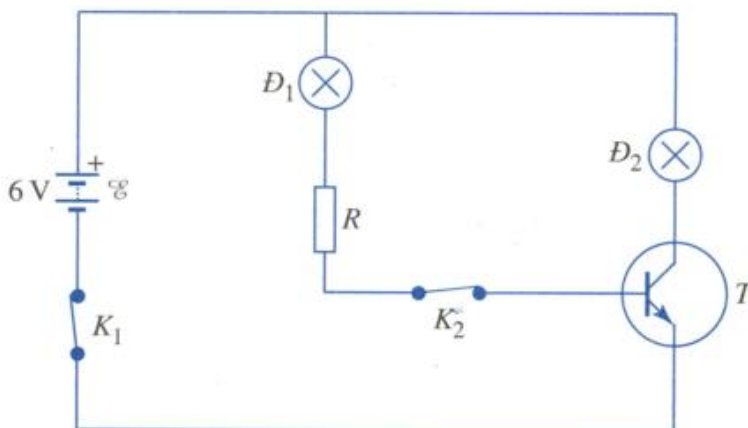
– Bộ pin 6 V hoặc bộ nguồn DC.

– Các dây nối.

• Tiến trình thí nghiệm

– Kiểm tra dụng cụ.

– Mắc mạch điện theo sơ đồ (Hình 25.7) theo mạch cực phát chung.



Hình 25.7 Sơ đồ khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito.

- Quan sát các đèn khi :
  - Đóng  $K_1$ , ngắt  $K_2$ .
  - Đóng  $K_1$ , đóng  $K_2$ .
- Ghi kết quả.
- Vẽ sơ đồ mạch điện trong khi  $K_1, K_2$  đều đóng.
- Phân tích chiều dòng điện chạy qua các linh kiện, chỉ rõ  $I_E, I_B, I_C$ .
- Quan sát các bóng đèn, ước tính về độ lớn và về tương quan giữa  $I_B$  và  $I_C$ .

#### 4. Báo cáo thí nghiệm

Trình bày cả hai nội dung điốt và tranzito, mỗi nội dung đều có 5 mục.

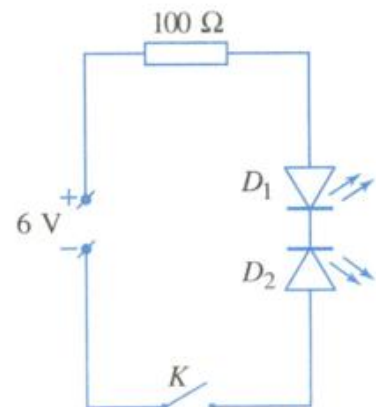
- a) Mục đích thí nghiệm.
- b) Cơ sở lí thuyết.
- c) Tiến trình thí nghiệm.
- d) Kết quả thí nghiệm : lập bảng số liệu, vẽ đồ thị.
- e) Nhận xét về kết quả thí nghiệm.

### CÂU HỎI

- Khi làm thí nghiệm về điốt ta thấy đồ thị  $U(t)$  ở trước và sau điốt có sự chênh lệch về giá trị cực đại, hãy dự đoán nguyên nhân và giải thích. Ta có thể dựa vào sự chênh lệch đó để tìm ra độ giảm điện thế trên điốt được không, tại sao ?
- Một bạn khi làm thí nghiệm về tranzito theo phương án 2 đã lắp ngược cực của nguồn điện  $\mathcal{E}$ . Hãy dự đoán xem đèn  $D_2$  có sáng không, tại sao ?

### BÀI TẬP

- Chọn câu đúng.  
Qua thí nghiệm về điốt, một số bạn có phán đoán về trị số điện trở của điốt như sau :
  - A. Không đổi, như dây dẫn kim loại.
  - B. Biến đổi theo hiệu điện thế.
  - C. Luôn tăng theo hiệu điện thế.
  - D. Luôn giảm theo hiệu điện thế.
- Chọn câu đúng.  
Người ta mắc hai đèn LED với nguồn điện như Hình 25.8.  
Khi đóng  $K$  thì :
  - A.  $D_1$  sáng,  $D_2$  tắt.
  - B.  $D_1$  tắt,  $D_2$  sáng.
  - C.  $D_1, D_2$  đều tắt.
  - D.  $D_1, D_2$  đều sáng.



Hình 25.8