

## THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ ĐƠN GIẢN

- Biết được nguyên tắc chung và các bước thiết kế mạch điện tử.
- Thiết kế được một mạch điện tử đơn giản.

### I – NGUYÊN TẮC CHUNG

Thiết kế mạch điện tử đơn giản cần thực hiện nguyên tắc :

- Bám sát và đáp ứng yêu cầu thiết kế.
- Mạch thiết kế đơn giản, tin cậy.
- Thuận tiện khi lắp đặt, vận hành và sửa chữa.
- Hoạt động ổn định và chính xác.
- Linh kiện có sẵn trên thị trường.

### II – CÁC BƯỚC THIẾT KẾ

Thiết kế một mạch điện tử bao gồm hai bước :

#### 1. Thiết kế mạch nguyên lí

- Tìm hiểu yêu cầu của mạch thiết kế.
- Đưa ra một số phương án để thực hiện.
- Chọn phương án hợp lí nhất.
- Tính toán, chọn các linh kiện hợp lí.

#### 2. Thiết kế mạch lắp ráp

*Mạch lắp ráp phải đảm bảo nguyên tắc :*

- Bố trí các linh kiện trên bảng mạch điện một cách khoa học và hợp lí.

- Vẽ đường dây dẫn điện để nối các linh kiện với nhau theo sơ đồ nguyên lí.
- Dây dẫn không chồng chéo và ngắn nhất.

Hiện nay, người ta có thể thiết kế các mạch điện tử bằng các phần mềm thiết kế chuyên dùng.

### III – THIẾT KẾ MẠCH NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU

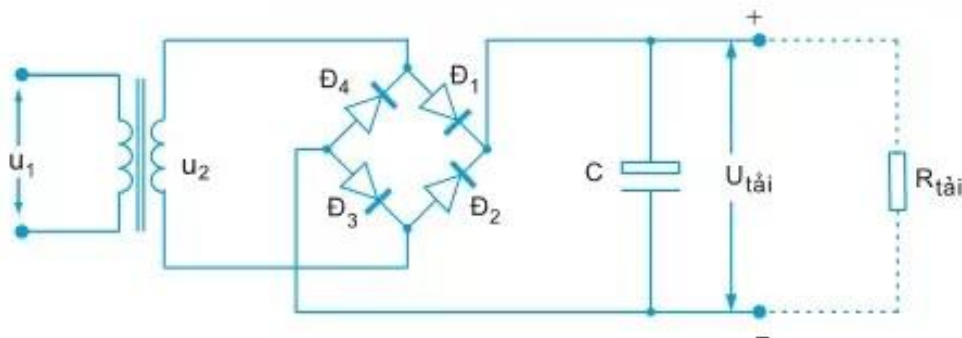
Yêu cầu thiết kế : điện áp vào 220 V, 50 Hz ; điện áp ra một chiều 12 V, dòng điện tải 1 A.

#### 1. Lựa chọn sơ đồ thiết kế

Khi thiết kế mạch nguồn một chiều, việc chọn sơ đồ chỉnh lưu là quan trọng nhất. Có ba sơ đồ chỉnh lưu như giới thiệu trong bài 7. Người ta thường chọn sơ đồ mạch chỉnh lưu cầu (hình 7 – 4) vì sơ đồ này có chất lượng tốt và dễ thực hiện.

#### 2. Sơ đồ bộ nguồn

Sơ đồ bộ nguồn có dạng như hình 9 – 1.



Hình 9 – 1. Sơ đồ nguồn một chiều

#### 3. Tính toán và chọn các linh kiện trong mạch

##### a) Biến áp

- Công suất biến áp :

$$P = k_{BA} \cdot U_{t\grave{a}i} \cdot I_{t\grave{a}i} = 1,3 \cdot 12 \cdot 1 = 15,6 \text{ W.}$$

$k_{BA}$  – là hệ số công suất biến áp, chọn  $k_{BA} = 1,3$ .

- Điện áp vào :  $U_1 = 220 \text{ V}$ , tần số 50 Hz.

– Điện áp ra :

$$U_2 = \frac{(U_{\text{tải}} + \Delta U_{\text{D}} + \Delta U_{\text{BA}})}{\sqrt{2}} = \frac{12 + 2 + 0,72}{\sqrt{2}} = 10,4 \text{ V.}$$

Trong đó :  $U_2$  – điện áp ra của biến áp khi không tải ;

$\Delta U_{\text{D}} = 2 \text{ V}$  – sụt áp trên hai điôt ;

$\Delta U_{\text{BA}}$  – sụt áp bên trong biến áp khi có tải, thường bằng  
 $6\% U_{\text{tải}} = 0,72 \text{ V.}$

**b) Điôt**

– Dòng điện điôt :

$$I_{\text{D}} = \frac{k_1 I_{\text{tải}}}{2} = \frac{10,1}{2} = 5 \text{ A.}$$

Chọn hệ số dòng điện  $k_1 = 10$ .

– Điện áp ngược :  $U_{\text{N}} = k_{\text{U}} \cdot U_2 \sqrt{2}$

$$U_{\text{N}} = 1,8 \cdot 10,4 \cdot \sqrt{2} = 26,5 \text{ V.}$$

Chọn hệ số  $k_{\text{U}} = 1,8$

Từ các thông số trên, tra *Sổ tay linh kiện điện tử* để chọn điôt loại : 1N1089  
có  $U_{\text{N}} = 100 \text{ V}$ ,  $I_{\text{dm}} = 5 \text{ A}$ ,  $\Delta U_{\text{D}} = 1 \text{ V}$ .

**c) Tụ điện**

Để lọc tốt thì tụ có điện dung càng lớn càng tốt và phải chịu được điện  
áp  $U_2 \sqrt{2} = 14,7 \text{ V}$ . Chọn tụ lọc có thông số  $C = 1000 \mu\text{F}$ ,  $U_{\text{dm}} = 25 \text{ V}$ .

## CÂU HỎI

1. Khi thiết kế mạch điện tử cần thực hiện theo các bước nào ?
2. Hãy thiết kế bộ nguồn một chiều chỉnh lưu cầu với điện áp tải  $4,5 \text{ V}$ , dòng điện  $0,2 \text{ A}$ , sụt áp trên mỗi điôt bằng  $0,8 \text{ V}$ ,  $U_1 = 220 \text{ V}$ .