

BÀI 9 THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

I. NGUYÊN TẮC CHUNG

* Thiết kế mạch điện tử cần tuân thủ nguyên tắc:

- Bám sát, 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 chính xác.
- Linh kiện có sẵn trên thị trường.

II. CÁC BƯỚC THIẾT KẾ

a. Thiết kế mạch nguyên lý

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

b. Thiết kế mạch lắp ráp

* Mạch lắp ráp thiết kế phải tuân thủ nguyên tắc:

- Bố trí các linh kiện trên bảng mạch điện khoa học và hợp lý.
- Vẽ ra đường dây dẫn điện để nối các linh kiện với nhau theo sơ đồ nguyên lý.
- Dây dẫn không chồng chéo lên nhau và ngắn nhất.

Hiện nay người ta có thể thiết kế các mạch điện tử bằng các phần mềm thiết kế nhanh và khoa học ví dụ các phần mềm ProTel, Workbench,...

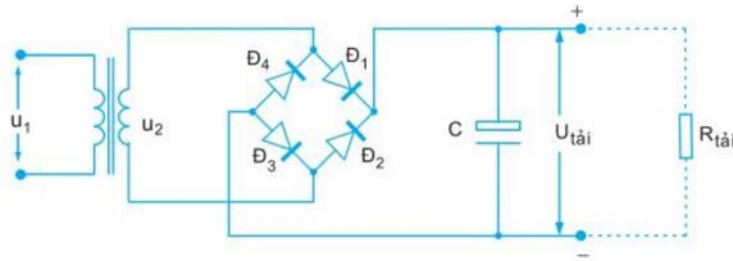
III. THIẾT KẾ MẠCH NGUỒN ĐIỆN MỘT CHIỀU

* Lựa chọn sơ đồ thiết kế

Có ba phương án chỉnh lưu là:

1. Chỉnh lưu một nửa chu kỳ chỉ có một điốt nhưng chất lượng điện áp kém nên trong thực tế ít dùng.
2. Chỉnh lưu cả chu kỳ với hai điốt có chất lượng điện áp tốt, nhưng biến áp có trung tính ít có sẵn trên thị trường, mặt khác điện áp ngược trên điốt lớn, nên sơ đồ này không thuận tiện khi chế tạo.
3. Sơ đồ chỉnh lưu cầu một pha tuy dùng 4 điốt nhưng chất lượng điện áp ra tốt và nhất là biến áp có sẵn trên thị trường nên sơ đồ này được dùng nhiều hơn trên thực tế. Do đó ta chọn sơ đồ chỉnh lưu cầu 1 pha làm sơ đồ thiết kế.

- Sơ đồ bộ nguồn có dạng như hình 9.1



Hình 9 – 1. Sơ đồ nguồn một chiều

* Tính toán và chọn các linh kiện trong mạch

a. Biến áp

- Công suất biến áp:

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

Trong đó k_{BA} là hệ số công suất biến áp, $k_{BA} = 1,3$

- Điện áp vào : $U_1 = 220(\text{V})$, $f = 50\text{Hz}$

- Điện áp ra :

$$U_2 = \frac{(U_{t\grave{a}i} + \Delta U_D + \Delta U_{BA})}{\sqrt{2}} = \frac{12 + 2 + 0,72}{\sqrt{2}} = 10,4(\text{V})$$

Trong đó: U_2 : Điện áp ra của biến áp khi không tải

$\Delta U_D = 2\text{V}$: Sụt áp trên hai điốt

ΔU_{BA} : Sụt áp bên trong biến áp khi có tải thường bằng $6\%U_{t\grave{a}i} = 0,72\text{V}$.

b. Điốt

- Dòng điện điốt

$$I_D = k_I \cdot I_{t\grave{a}i} / 2 = 10 \cdot 1 / 2 = 5\text{A}$$

Hệ số dòng điện k_I thường chọn $k_I = 10$

- Điện áp ngược :

$$U_N = k_U \cdot U_2 \cdot \sqrt{2} = 1,8 \cdot 10,4 = 26,5\text{V}$$

Chọn hệ số $k_U = 1,8$

Từ thông số trên chọn điốt loại 1N1089 có

$$U_N = 100\text{V} ; I_{\text{đm}} = 5\text{A} , \Delta U_D = 1\text{V}.$$

c. Tụ điện

Chọn tụ có $C = 1000\mu\text{F}$, $U_{\text{đm}} = 25\text{V}$