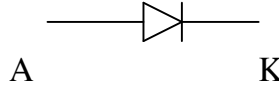


## CHƯƠNG 2: DIOD CHỈNH LƯU VÀ CÁC MẠCH ỨNG DỤNG

### 2.1. Cấu tạo:

Diod gồm 1 tiếp xúc p-n và 2 điện cực đưa ra từ 2 miền. Điện cực đưa ra từ miền bán dẫn loại p, n lần lượt gọi là cực Anod( A), cực Katod(K).

Ký hiệu:



Đặc tuyến V-A của Diod chỉnh lưu và nguyên lý làm việc giống như của tiếp xúc p-n.

### 2.2. Các tham số cơ bản của Diod chỉnh lưu

- Điện trở 1 chiều:

Điện trở một chiều tại điểm phân cực là tỷ số giữa điện áp trên dòng điện của diod tại điểm phân cực.

$$R_{DC} = U_{AK} / I_A$$

- Điện trở động (điện trở vi phân):

Điện trở động tại điểm khảo sát là tỷ số giữa biến thiên của điện áp trên biến thiên của dòng điện tại điểm đó.

Khi Diod phân cực thuận, đặc tuyến của Diod có dạng dốc đứng nên  $r_d$  nhỏ.

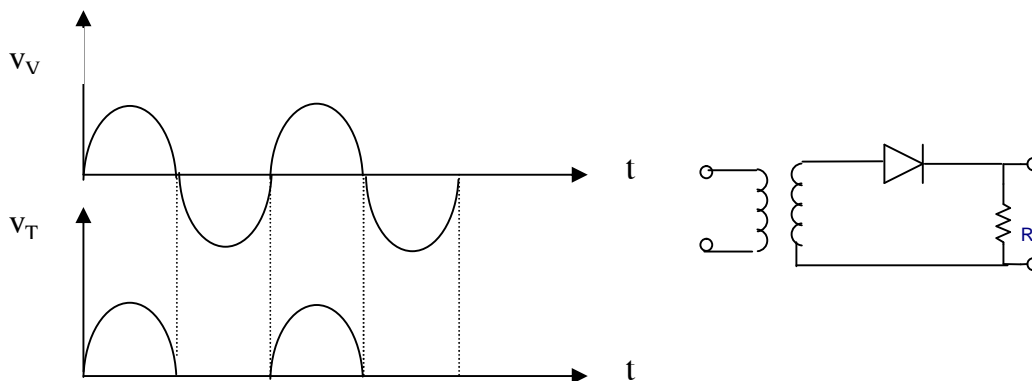
$$r_d = v_d / i_d = \Delta v_D / \Delta i_D \Big|_Q = dV_D / dI_D = 26mV / I_D$$

### 2.3. Mạch chỉnh lưu:

Mạch chỉnh lưu có nhiệm vụ biến đổi điện áp hoặc dòng điện xoay chiều thành một chiều để cấp cho tải.

#### 2.3.1. Mạch chỉnh lưu 1 nửa chu kỳ(1 bán kỳ):

- Sơ đồ mạch và dạng sóng:



Hình 2.1. Dạng sóng và sơ đồ mạch chỉnh lưu một nửa chu kỳ.

- Tác dụng linh kiện:

Biến áp T: biến đổi điện áp lưới  $v_v$  xoay chiều thành điện áp xoay chiều  $v_s$  theo yêu cầu.

D: Diod chỉnh lưu;

$R_t$ : điện trở tải

- Nguyên lý làm việc:

Ở bán kỳ (+): D được phân cực thuận, nên D dẫn, có dòng qua tải.

Ở bán kỳ (-) : D được phân cực nghịch, nên D tắt, không có dòng qua tải.

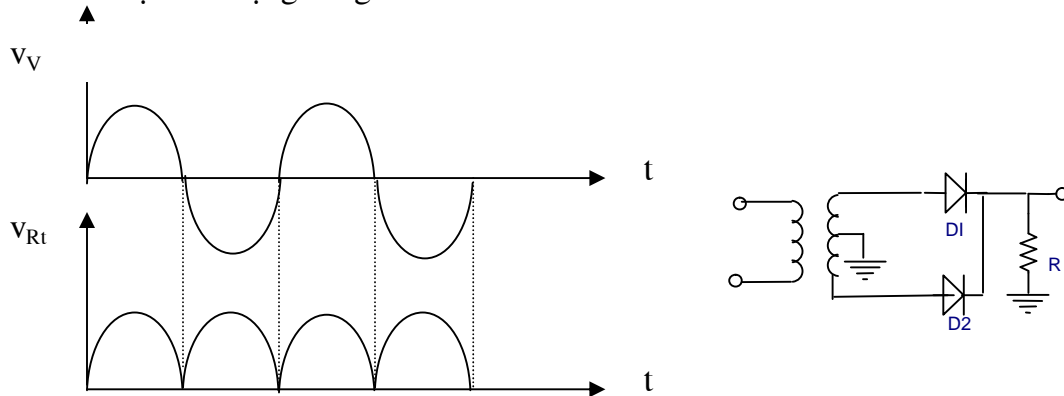
Vậy ứng với một chu kỳ của điện áp xoay chiều, Diod chỉ dẫn trong 1/2 chu kỳ.

Điện áp trung bình trên tải:

$$V_{tb} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} v(\theta) d\theta = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} V_p \sin \theta d\theta = \frac{V_p}{\pi}$$

### 2.3.2. Mạch chỉnh lưu 2 nửa chu kỳ :

- Sơ đồ mạch và dạng sóng:



Hình 2.2. Dạng sóng và sơ đồ mạch chỉnh lưu hai nửa chu kỳ

- Tác dụng linh kiện:

Biến áp T 3 dây: tạo ra hai điện áp xoay chiều ngược pha nhau từ điện áp lưới.

$D_1, D_2$ : Diod chỉnh lưu.;  $R_t$ : điện trở tải

- Nguyên lý làm việc:

Giả sử  $v_1$  cùng pha với  $v_v$ , thì  $v_2$  ngược pha với  $v_v$ .

Ở bán kỳ (+) của  $U_v$ :  $D_1$  được phân cực thuận,  $D_2$  được phân cực nghịch, nên  $D_1$  dẫn,  $D_2$  tắt, suy ra có dòng qua tải.

Ở bán kỳ (-) của  $U_v$ :  $D_1$  được phân cực nghịch,  $D_2$  được phân cực thuận nên  $D_1$  tắt,  $D_2$  dẫn, suy ra có dòng qua tải.

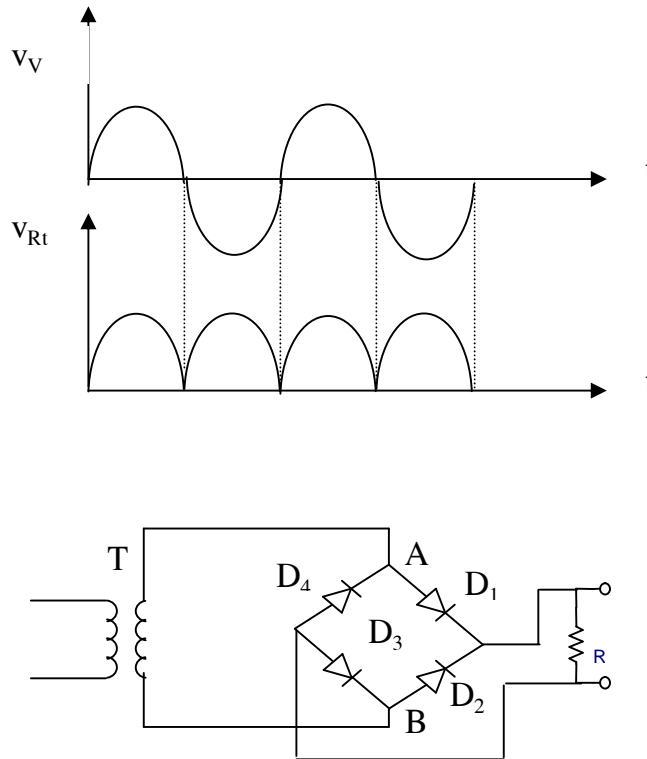
Vậy ứng với một chu kỳ của điện áp vào xoay chiều thì Diod dẫn điện với cả 2 nửa chu kỳ.

Điện áp trung bình trên tải:

$$V_{tb} = \frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} v(\theta) d\theta = \frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} V_p \sin \theta d\theta = \frac{2V_p}{\pi}$$

### 2.3.3. Mạch chỉnh lưu cầu:

- Sơ đồ mạch và dạng sóng:



Hình 2.3. Dạng sóng và sơ đồ mạch chỉnh lưu cầu chu kỳ

- Tác dụng linh kiện:  
Biến áp T: biến đổi điện áp lưới xoay chiều  $v_v$  thành điện áp xoay chiều  $v_s$  theo yêu cầu  
 $D_1, D_2, D_3, D_4$ : cầu Diod.  
 $R_T$ : điện trở tải
- Nguyên lý làm việc:  
Ở bán kỳ (+) của  $v_v$ ,  $D_1, D_3$  được phân cực thuận ( $D_2, D_4$  được phân cực nghịch), nên  $D_1, D_3$  dẫn, có dòng  $I_1$  từ điểm A qua  $D_1, R_T, D_3$  về điểm B.  
Ở bán kỳ (-) của  $U_v$ ,  $D_2, D_4$  được phân cực thuận ( $D_1, D_3$  được phân cực nghịch),  $D_2, D_4$  dẫn có dòng  $I_2$  từ B qua  $D_2, R_T, D_4$ .  
Ta chọn:  $D_1, D_2, D_3, D_4$  giống nhau nên  $I_1 = I_2 = I_T$ .  
Mạch chỉnh lưu cầu gồm 2 nhánh, mỗi nhánh gồm 2 Diod, mắc nối tiếp nhau.  
Mỗi Diod chỉ chịu 1/2 điện áp ngược khi phân cực nghịch, tăng tuổi thọ Diod.  
Đây chính là ưu điểm của mạch chỉnh lưu cầu.

Điện áp trung bình trên tải:

$$V_{tb} = \frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} v(\theta) d\theta = \frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} V_p \sin \theta d\theta = \frac{2V_p}{\pi}$$

#### 2.4. Mạch lọc điện:

Điện áp hay dòng điện sau chỉnh lưu tuy có cực tính không đổi nhưng dạng sóng của nó vẫn còn thay đổi một cách có chu kỳ

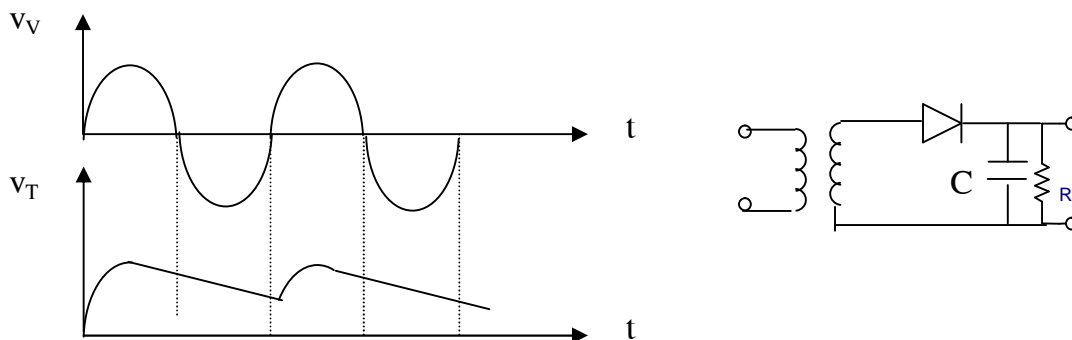
Nhiệm vụ của mạch lọc là cách lọc các sóng có hài bậc cao để điện áp ra bằng phẳng

Các loại mạch lọc:

- Mạch lọc dùng tụ C dùng cho các bộ chỉnh lưu có dòng tải bé thường mắc C song song với điện trở tải.
- Mạch lọc dùng LC cho các bộ chỉnh lưu có dòng tải lớn, thay đổi nhiều. Khi L có giá trị bé, C nạp nhanh đến giá trị đỉnh  $V_p$ . Khi tăng L, dòng nạp cho C tăng chậm, kéo dài thời gian nạp với biên độ thấp hơn. Khi tăng L đến 1 giá trị tới hạn thì 1 trong 2 diod dẫn liên tục (mạch chỉnh lưu toàn sóng) nên dòng tải được cấp liên tục C hầu như không xả hoặc nạp và giữ giá trị không đổi là  $2V_p/\pi$ .

Xét mạch lọc dùng tụ C trong mạch chỉnh lưu một nửa chu kỳ

Ở bán kỳ dương của  $v_v$ , D được phân cực thuận, nên D dẫn, có dòng qua R và đồng thời tụ C được nạp điện. Đến lúc  $v_v$  đạt giá trị cực đại thì điện áp trên tụ C cũng đạt giá trị lớn nhất. Sau đó điện áp  $v_v$  bắt đầu giảm, nên cực A của D có điện áp âm hơn cực K nên D bị phân cực nghịch, D tắt. Tụ C xả điện qua R. ở bán kỳ dương tiếp theo, quá trình cứ tiếp diễn như vậy, ta có dạng sóng ra như hình 2.4.



Hình 2.4. Sơ đồ mạch và dạng sóng mạch chỉnh lưu một nửa chu kỳ có dùng mạch lọc bằng tụ C