

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIODE

- Diode chỉnh lưu
- Diode cao tần
- Diode Schottky
- Diode Zener
- Diode biến dung (Varactor diodes)
- Diode quang (photodiodes)
- Diode phát quang (LED Light Emitting diodes)
- Diode hồng ngoại
- Laser diode

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- Diode chỉnh lưu
 - Chuyển AC -> DC
 - Hoạt động ở tần số thấp
 - Hoạt động lãnh vực dòng điện và điện thế lớn
 - Dựa vào tính chất dẫn điện theo một chiều duy nhất khi phân cực thuận diode

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- Diode cao tần
 - Mạch tách sóng radio, TV, mạch số
 - Lãnh vực dòng điện nhỏ, điện thế nhỏ
 - Điện dung chuyển tiếp C_T và điện dung khuếch tán C_D nhỏ

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- **Diode Schottky**

- **Mặt tiếp giáp là kim loại-bán dẫn.**
- **Hoạt động ở tần số cao do thời gian đáp ứng nhanh, nhiễu thấp**
- **Hoạt động với dòng điện lớn**
- **Sử dụng trong các hệ thống radar, các máy tính, thiết bị truyền tin (trộn và tách sóng), thiết bị đo lường, ADC, ...**
- **Ký hiệu**



Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

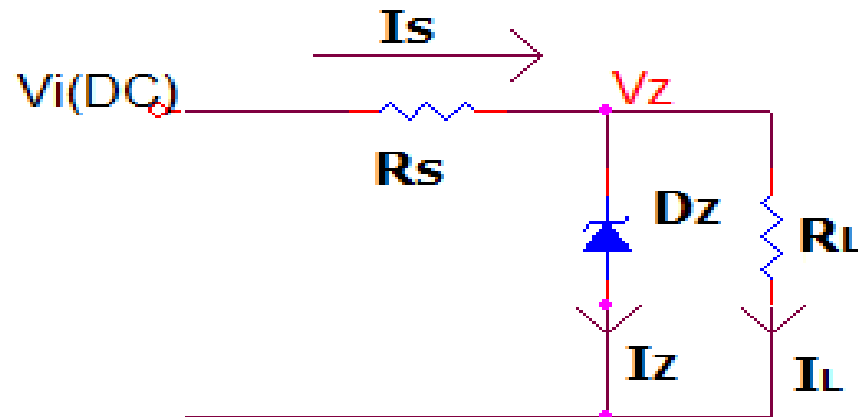
- Diode Zener

- Sử dụng trong mạch ổn áp

- Ký hiệu



- Mạch ổn áp đơn giản



Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- Diode biến dung (Varactor diodes)
 - Sử dụng điện dung chuyển tiếp khi phân cực nghịch nối pn.
 - Ký hiệu:



- Điện dung cho bởi:

$$C_T = \frac{C_T(0)}{\left(1 + \frac{V_R}{V_B}\right)^n}$$

với $C_T(0)$ khi chưa phân cực
 $V_R = 0$

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

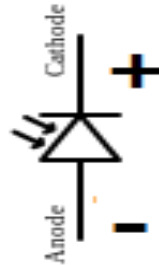
- Diode biến dung (Varactor diodes)
- Hoạt động trong các mạch dao động cộng hưởng, mạch điều hợp trong TV, radio, mạch điều khiển từ xa

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- Diode quang (photodiodes)
 - Chuyển đổi ánh sáng thu được thành dòng điện khi diode phân cực nghịch.
 - Ký hiệu:



- Sử dụng trong các mạch: báo động, đo cường độ sáng, đếm sản phẩm

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- Diode phát quang (LED - Light Emitting diodes)
 - Khi phân cực thuận LED, sự tái hợp giữa e^- và lỗ trống \rightarrow photon \rightarrow LED phát sáng
 - Mỗi LED phát với một bước sóng xác định tùy theo vật liệu chế tạo và chất pha

- Ký hiệu:



- Áp dụng cho chỉ báo, hiển thị

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

I. CÁC LOẠI DIOD

- Diode hồng ngoại
 - Là những diod thu và phát quang với bước sóng trong miền hồng ngoại (bước sóng khoảng 1.000nm)
 - Được sử dụng trong các mạch báo động, điều khiển, thu - phát dữ liệu.

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

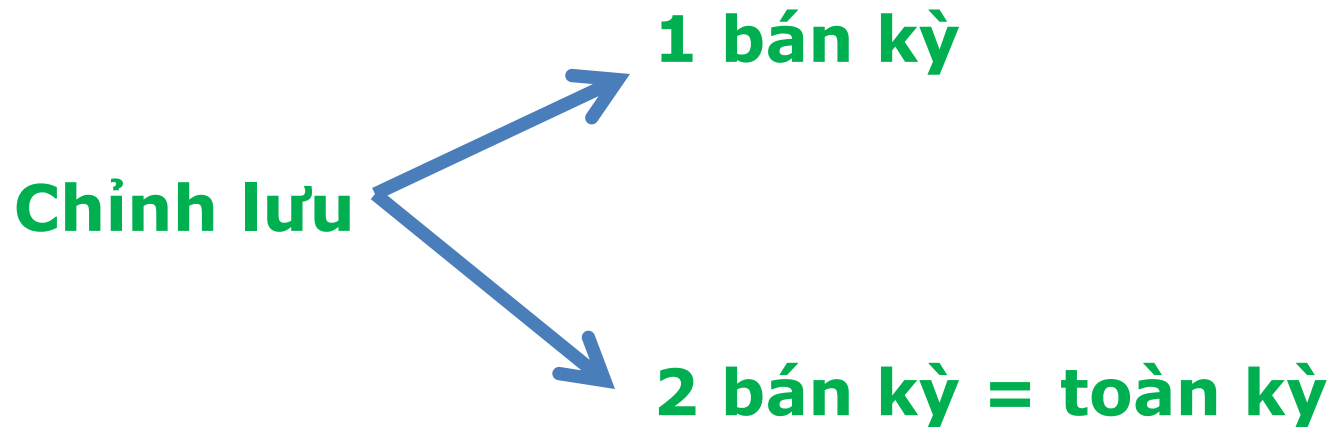
I. CÁC LOẠI DIOD

- **Laser diode**
 - **Sự cộng hưởng quang học -> chùm ánh sáng đơn sắc với bước sóng rất hẹp**
 - **Trong vùng hiếm -> mặt phản xạ một phần và toàn phần.**
 - **Khi phân cực thuận -> tái hợp e^- và lỗ trống -> photon -> va chạm với các nguyên tử -> càng nhiều photon.**
 - **Một số photon bị đẩy trôi vào vùng hiếm -> phản xạ + va đập các nguyên tử -> nhiều photon phóng thích hơn -> đạt mức nào đó -> tia laser cường độ lớn thoát khỏi mặt phản xạ.**

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

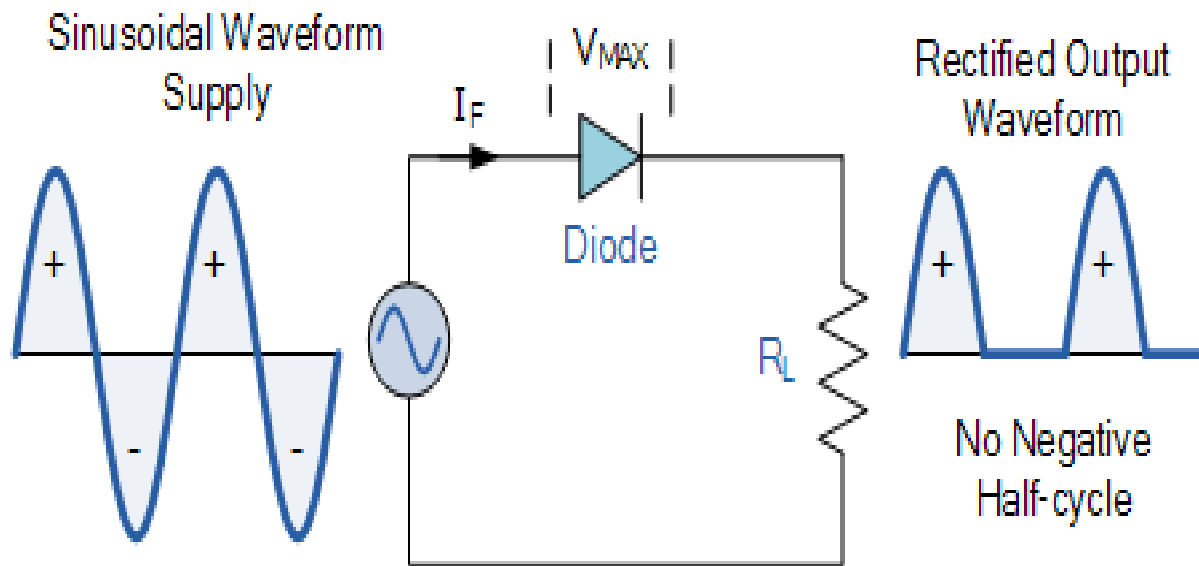


Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

1. Chỉnh lưu 1 bán kỳ



Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

1. Chỉnh lưu 1 bán kỳ

$$\begin{aligned} V_{LDC} &= \frac{1}{T} \int_0^T V_i dt = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_p \sin \omega t dt \\ &= \frac{V_p}{T} \frac{1}{\omega} \left[-\cos \omega t \right]_0^{T/2} = -\frac{V_p}{2\pi} (-1 - 1) \\ &= \frac{V_p}{\pi} = 0,318 V_p \end{aligned}$$

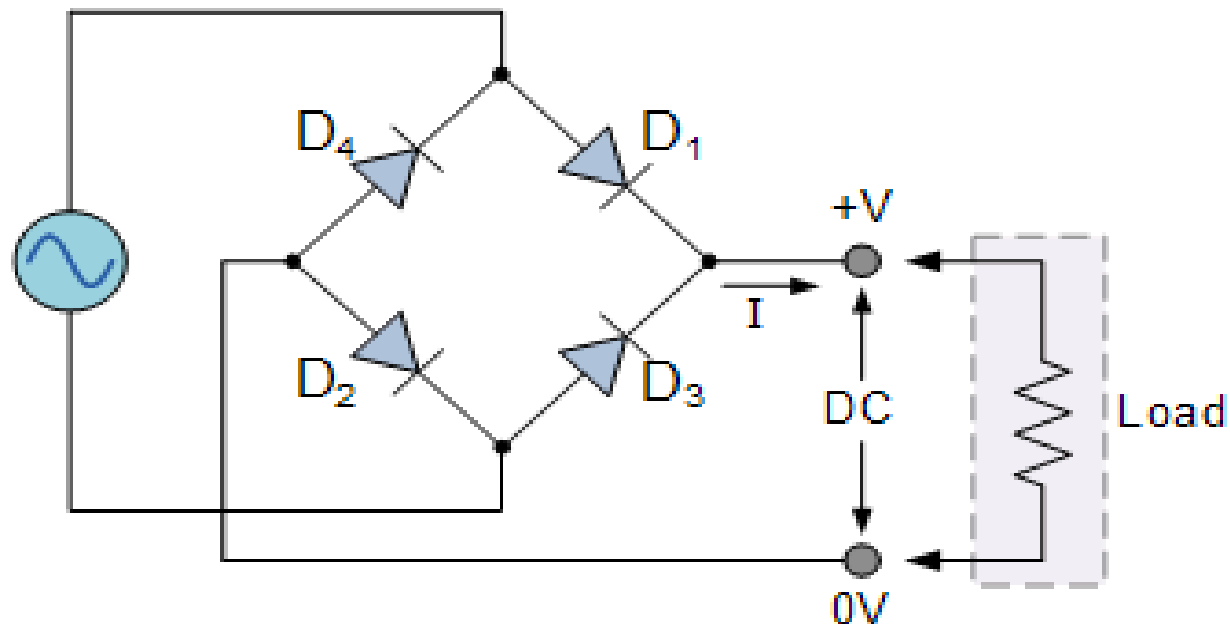
$$* V_{LDC} = 0,318 (V_p - V_D)$$

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

2. Chỉnh lưu 2 bán kỳ



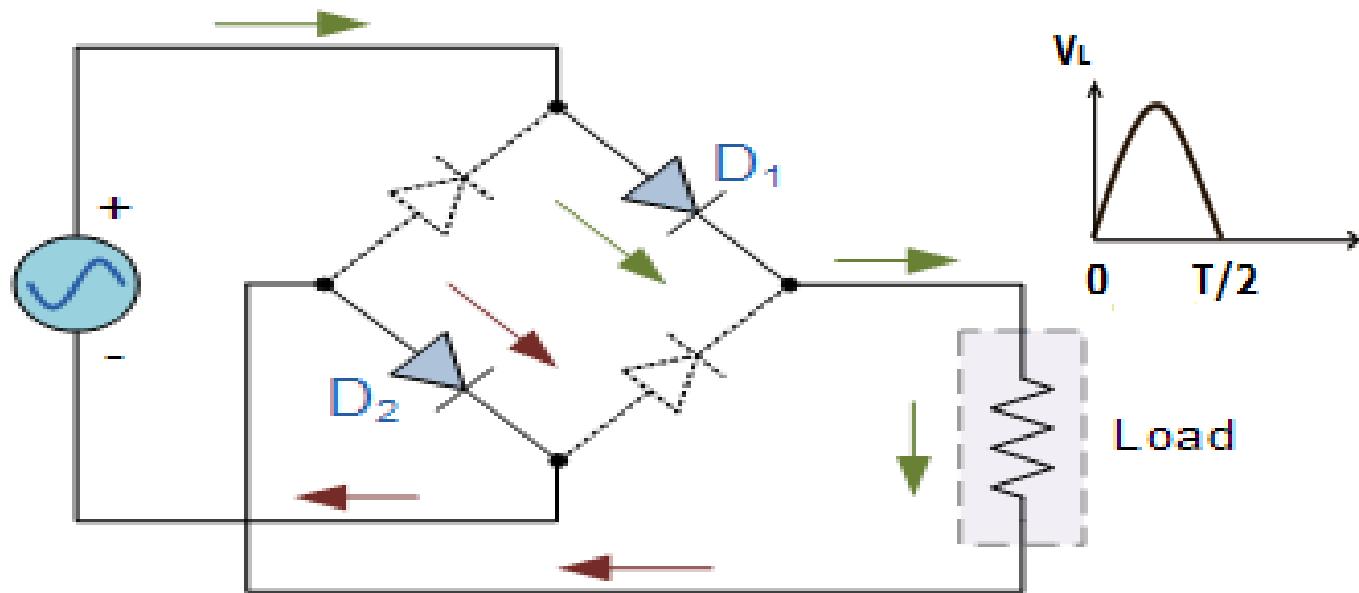
Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

2. Chỉnh lưu 2 bán kỳ

➤ Bán kỳ dương



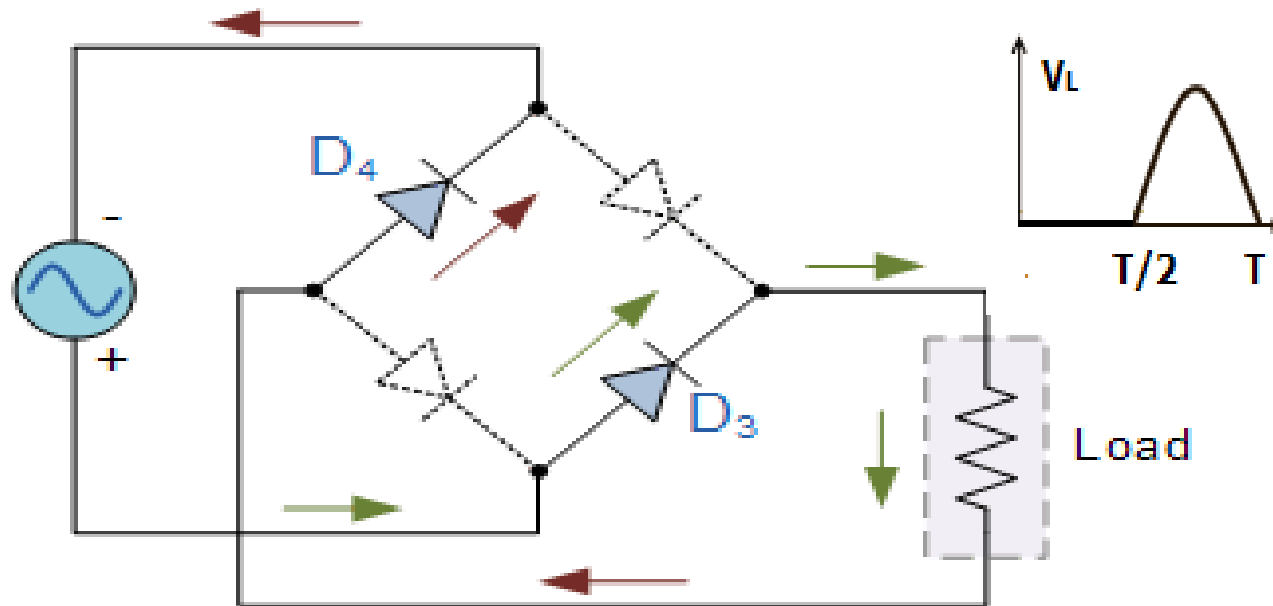
Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

2. Chỉnh lưu 2 bán kỳ

➤ Bán kỳ âm



Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

2. Chỉnh lưu 2 bán kỳ

$$\begin{aligned} V_{LDC} &= \frac{1}{T} \int_0^T V_i dt = \frac{1}{T} \left[\int_0^{T/2} V_p \sin \omega t dt + \int_{T/2}^T V_p \sin \omega t dt \right] = \\ &= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} V_p \sin \omega t dt = \frac{2V_p}{T} \frac{1}{\omega} [-\cos \omega t]_0^{T/2} = \frac{2V_p}{2\pi} (1 + 1) \\ &= \frac{2V_p}{\pi} = 0,636 V_p \end{aligned}$$

$$* V_{LDC} = 0,636 (V_p - 2V_D)$$

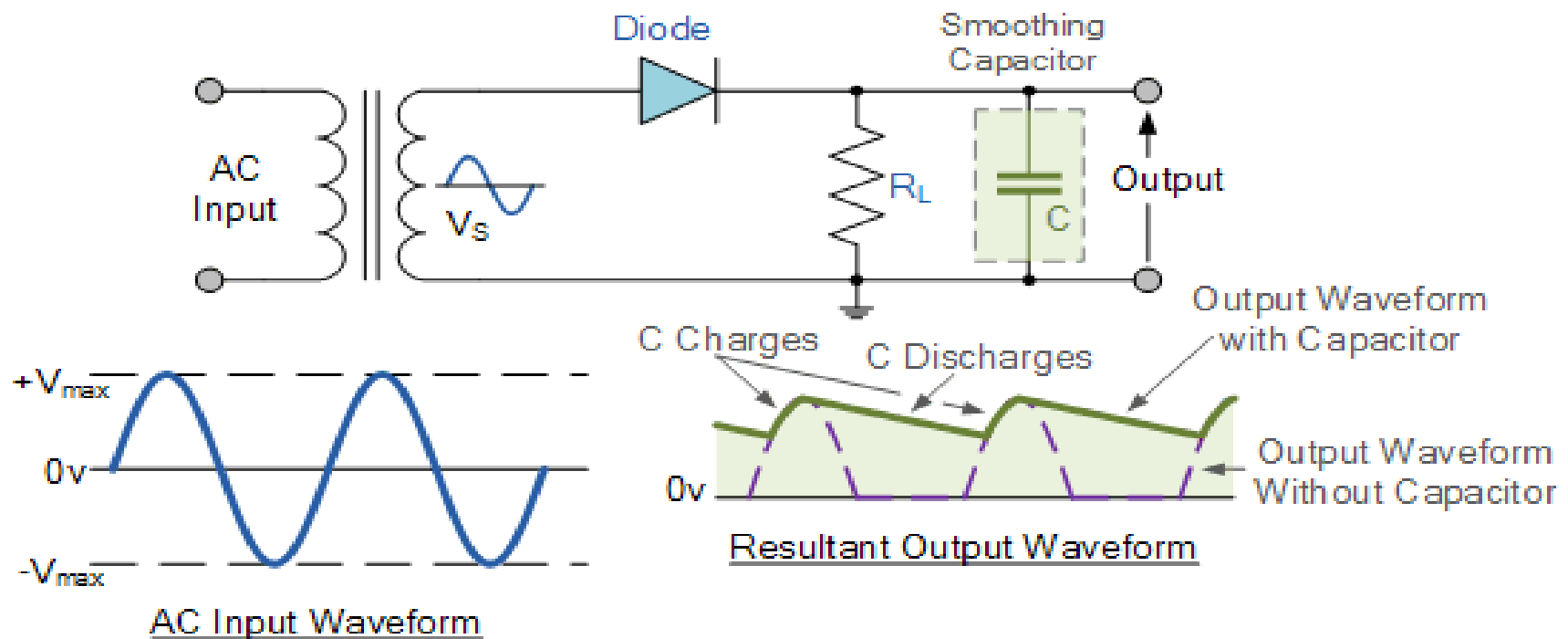
Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

3. Chỉnh lưu với lọc

➤ Chỉnh lưu 1 bán kỳ với lọc



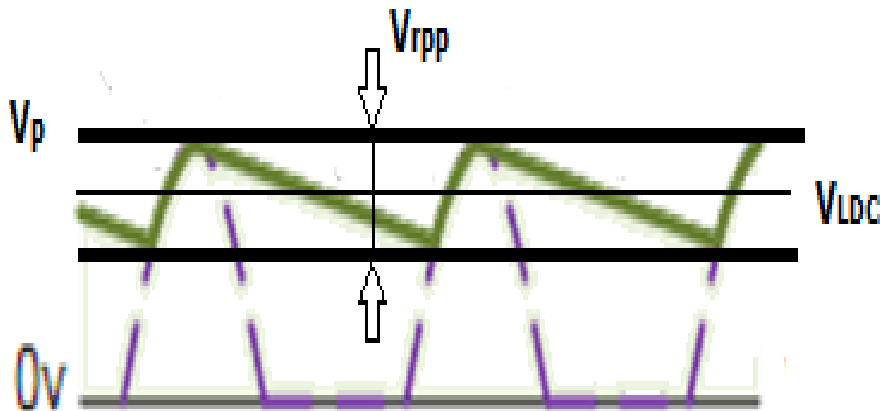
Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

3. Chỉnh lưu với lọc

➤ Chỉnh lưu 1 bán kỳ với lọc



$$V_{LDC} = V_p \left(1 - \frac{1}{2fR_L C}\right)$$

$$V_{rp} = V_{rpp} = V_p \frac{1}{2fR_L C}$$

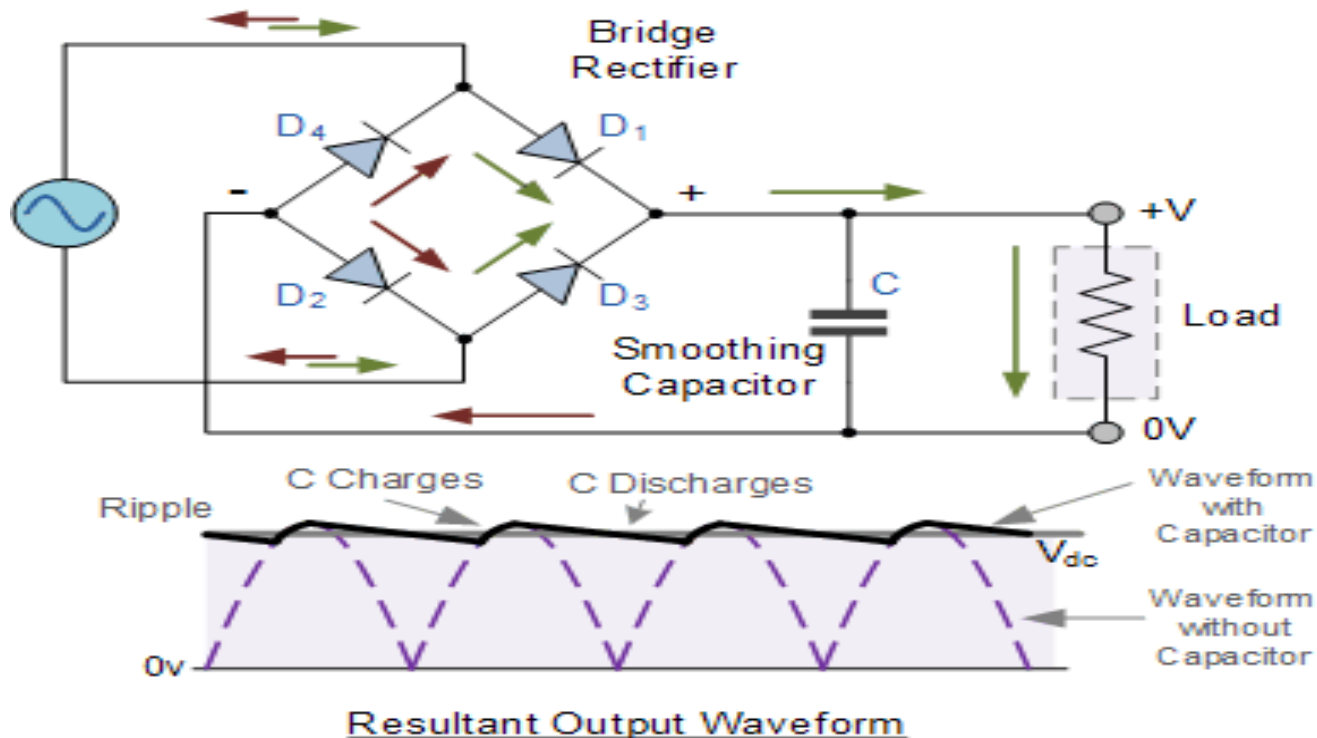
Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

3. Chỉnh lưu với lọc

➤ Chỉnh lưu 2 bán kỳ với lọc



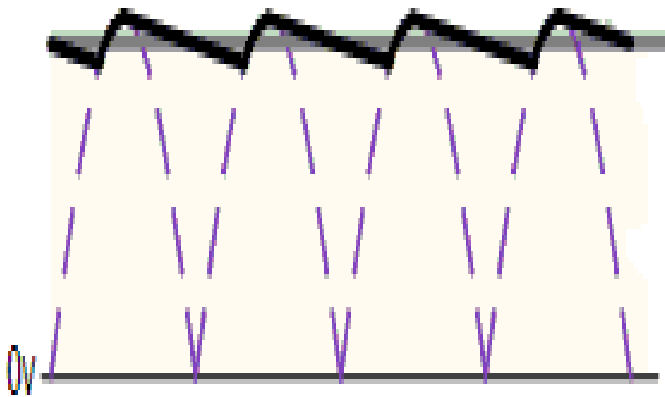
Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

3. Chỉnh lưu với lọc

➤ Chỉnh lưu 2 bán kỳ với lọc



$$V_{LDC} = V_p \left(1 - \frac{1}{4fR_L C}\right)$$

$$V_{rp} = V_{rpp} = V_p \frac{1}{4fR_L C}$$

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

3. Chỉnh lưu với lọc

➤ Hệ số gợn sóng r

Định nghĩa:

$$r = \frac{V_{\text{rhd}}}{V_{\text{LDC}}}$$

trong đó: V_{rhd} là điện áp gợn sóng hiệu dụng

$$V_{\text{rhd}} = \frac{V_{\text{rp}}}{\sqrt{3}}$$

Chỉnh lưu 1 bán kỳ với lọc :

$$V_{\text{rhd}} = \frac{V_{\text{p}}}{2\sqrt{3}fR_{\text{L}}C}$$

Chỉnh lưu 2 bán kỳ với lọc :

$$V_{\text{rhd}} = \frac{V_{\text{p}}}{4\sqrt{3}fR_{\text{L}}C}$$

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

II. MẠCH CHỈNH LƯU

3. Chỉnh lưu với lọc

➤ Hệ số gợn sóng r

Hệ số gợn sóng đối với chỉnh lưu 1 bán kỳ với lọc:

$$r = \frac{1}{2\sqrt{3}fR_L C}$$

Hệ số gợn sóng đối với chỉnh lưu 2 bán kỳ với lọc:

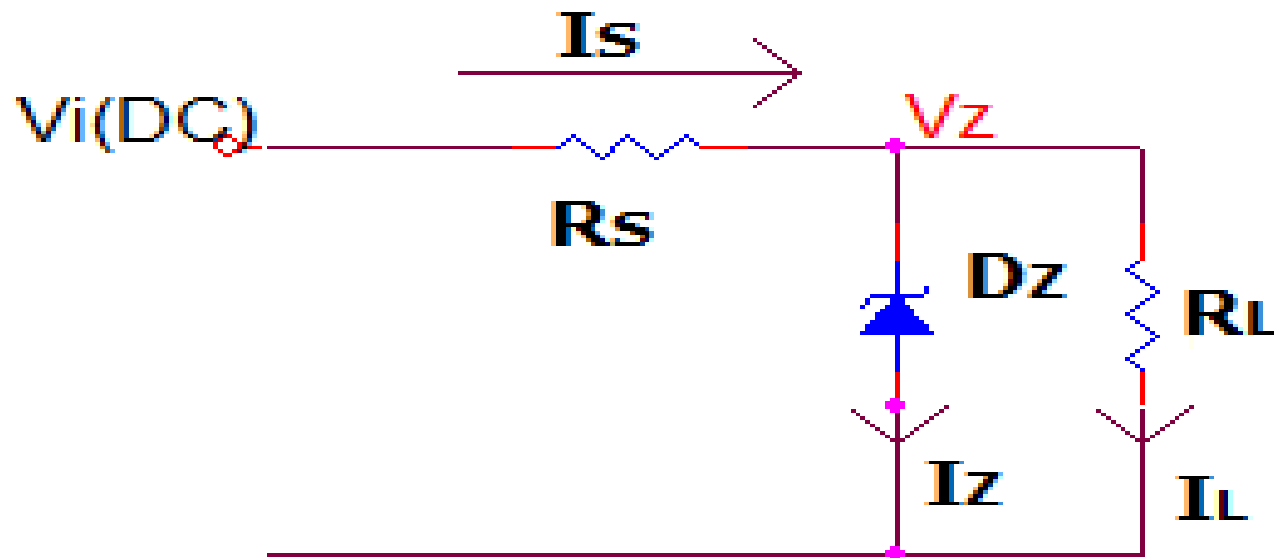
$$r = \frac{1}{4\sqrt{3}fR_L C}$$

Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

III. DIODE ZENER

- Mạch ổn áp đơn giản



Điện tử căn bản

Bài: Các loại diode và mạch diode

III. DIODE ZENER

- Sử dụng hiệu ứng Zener: V_z không đổi
- Đặc tuyến V-I : $I_{zk} < I_z < I_{zm}$
 $P_{zm} = V_z \cdot I_{zm}$