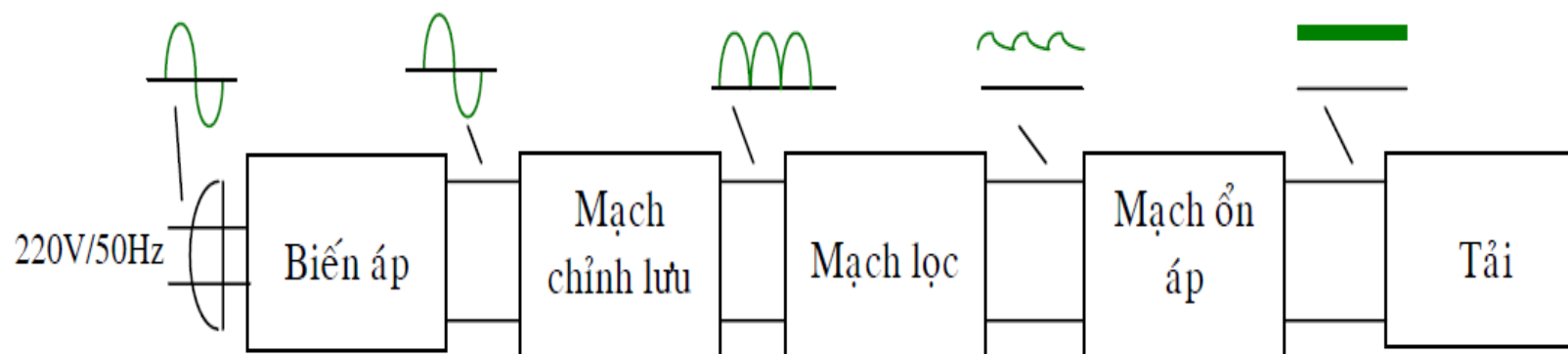


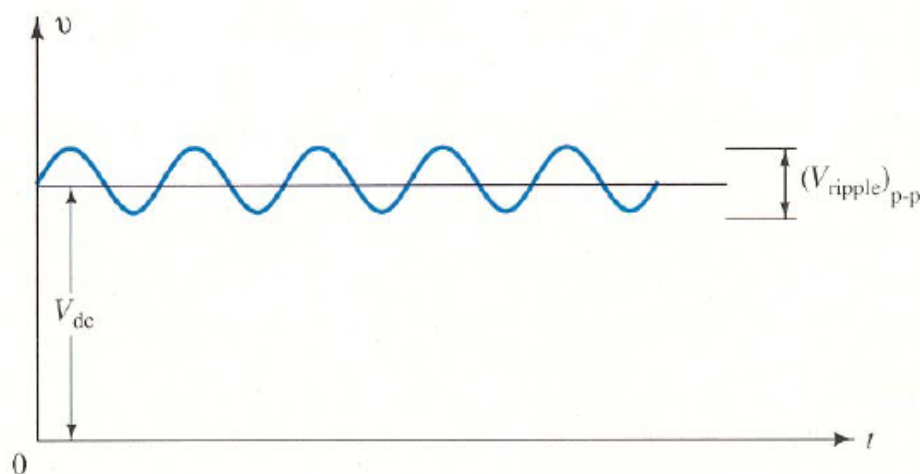


Chương 15: **NGUỒN VÀ MẠCH ỔN ÁP**

15.1 GIỚI THIỆU



Độ gợn sóng:
$$r\% = \frac{V_r(rms)}{V_{dc}} \times 100\%$$



$V_r(rms)$: điện áp hiệu dụng gợn sóng.

V_{dc} : điện áp ngõ ra dc.

$V_{ripple}(dc-dc)$: điện áp gợn sóng đỉnh - đỉnh

Mạch chỉnh lưu và lọc lý tưởng có độ gợn sóng bằng 0

15.1 GIỚI THIỆU

Mạch ổn áp: lý tưởng khi điện áp ra là hằng số và không bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi ngõ vào và dòng tải

Độ ổn định của điện áp theo điện áp vào:

$$Lineregulation\% = \frac{(\Delta V_o / V_o)}{\Delta V_i} \times 100\%$$

Độ ổn định của điện áp ra theo sự thay đổi của dòng tải:

$$VR\% = \frac{\Delta V_{NL} - \Delta V_{FL}}{\Delta V_{FL}} \times 100\%$$

$$VR\% = R_o \left(\frac{I_{FL}}{V_{FL}} \right) \times 100\%$$

V_{NL}: điện áp ra khi chưa có tải.

V_{FL}: điện áp ngõ ra khi có tải

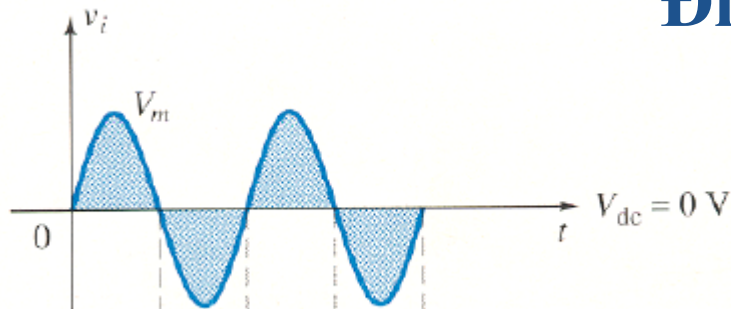
I_{FL}: dòng tải ngõ ra.

R_O: điện trở ngõ ra của nguồn

15.2 MẠCH CHỈNH LƯU

15.2.1 CHỈNH LƯU BÁN KỲ :

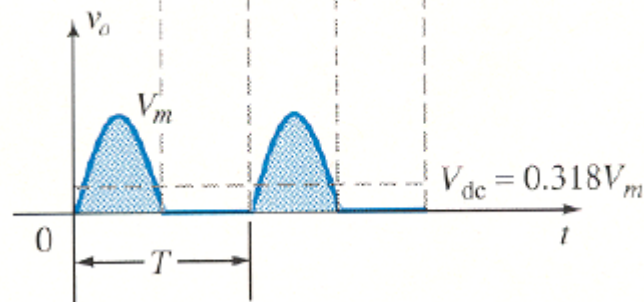
Điện áp ngõ ra trung bình



$$V_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T V_o dt = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_m \sin \omega t dt = \frac{V_m}{\pi} = 0.318 V_m$$

Dòng ngõ ra trung bình

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$



$$P_{dc} = V_{dc} I_{dc}$$

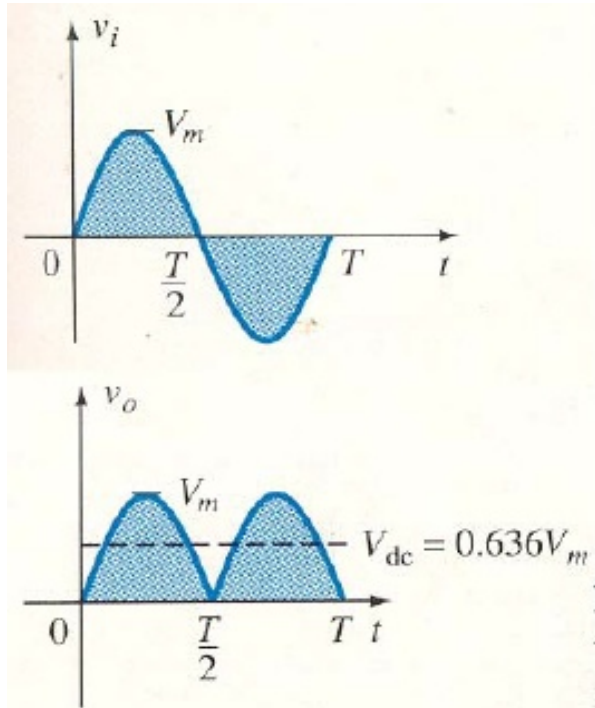
$$V_r(rms) = \sqrt{\left(\frac{V_m}{2}\right)^2 - \left(\frac{V_m}{\pi}\right)^2} = 0.385 V_m$$

$$r\% = \frac{V_r(rms)}{V_{dc}} \times 100\% = \frac{0.385 V_m}{0.318 V_m} \times 100\% = 121\%$$

Mạch chỉnh lưu bán kỳ có độ gợn sóng là 121%.

15.2 MẠCH CHỈNH LƯU

15.2.2 CHỈNH LƯU TOÀN KỲ :



Điện áp trung bình ngõ ra

$$V_{dc} = \frac{1}{T} \int_0^T V_o dt = \frac{2}{T} \int_0^{T/2} V_m \sin \omega t dt = \frac{2V_m}{\pi} = 0.636V_m$$

Dòng ngõ ra trung bình

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R_L}$$

$$P_{dc} = V_{dc} I_{dc}$$

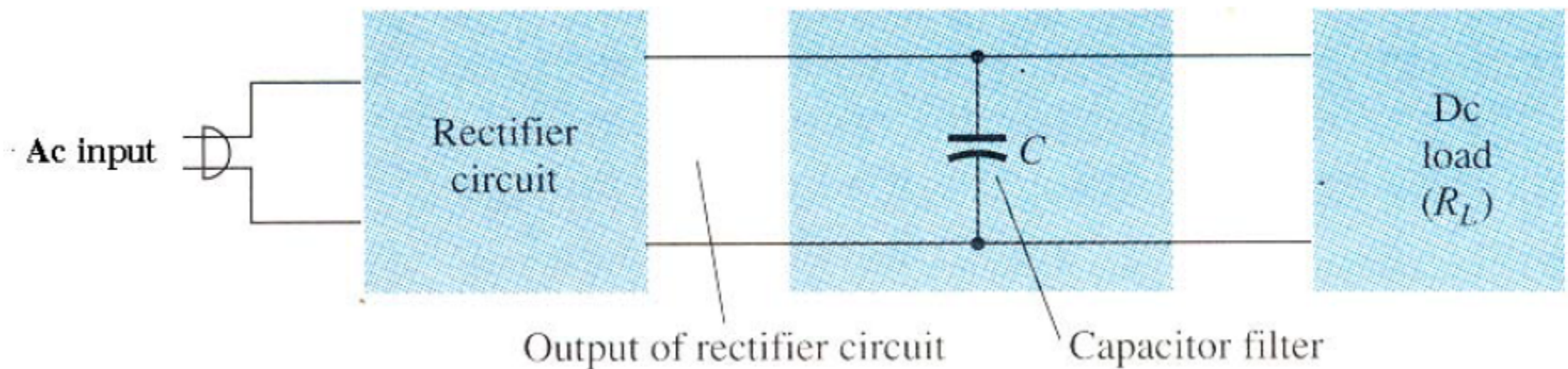
$$V_r(rms) = \sqrt{\left(\frac{V_m}{\sqrt{2}}\right)^2 - \left(\frac{V_m}{\pi}\right)^2} = 0.308V_m$$

$$\eta\% = \frac{V_r(rms)}{V_{dc}} \times 100\% = \frac{0.308V_m}{0.636V_m} \times 100\% = 48\%$$

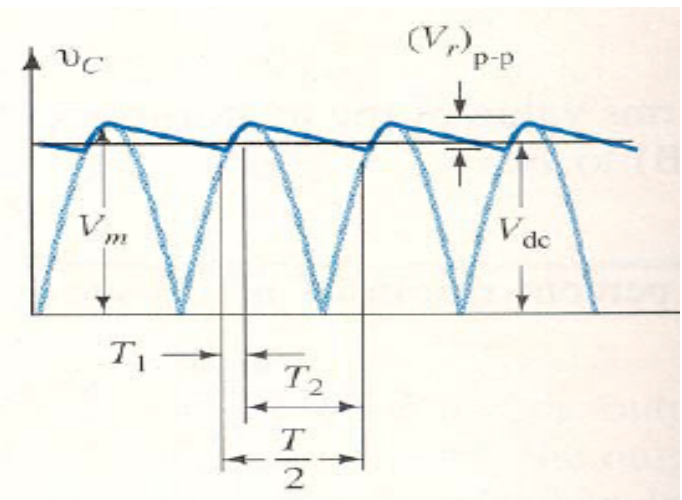
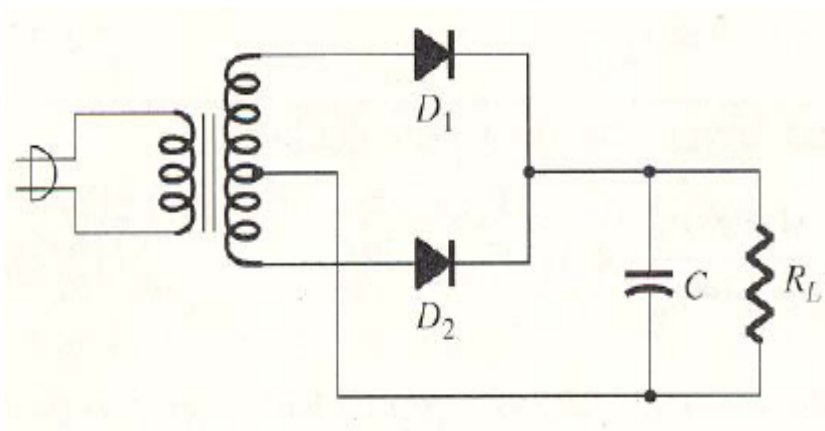
Mạch chỉnh lưu toàn kỳ có độ gợn sóng là 48%

15.3 MẠCH LỌC

15.3.1 MẠCH LỌC DÙNG TỤ :



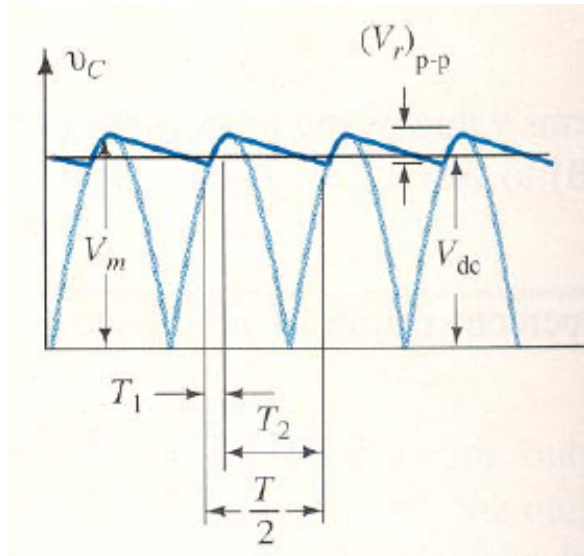
Ta có mạch chỉnh lưu sử dụng tụ lọc:



15.3.1 MẠCH LỘC DÙNG TỤ :

Điện áp ngõ ra trung bình

$$V_{dc} = V_m - \frac{V_r(p-p)}{2}$$



Điện áp xả trên tụ C:

$$V_r(p-p) = \frac{I_{dc} T_2}{C}$$

$$V_r(rms) = \frac{V_r(p-p)}{2\sqrt{3}}$$

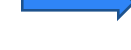
Thời gian xả của tụ:

$$T_2 = \frac{T}{2} - T_1$$

$$T_1 \ll T_2$$

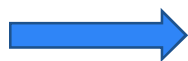


$$T_2 \cong \frac{T}{2}$$



$$V_r(p-p) = \frac{I_{dc} T}{C}$$

$$T = 1/f$$



$$V_r(p-p) = \frac{I_{dc}}{2fC}$$



$$V_r(rms) = \frac{V_r(p-p)}{2\sqrt{3}} = \frac{I_{dc}}{4\sqrt{3}fC} = \frac{V_{dc}}{4\sqrt{3}fR_L C}$$

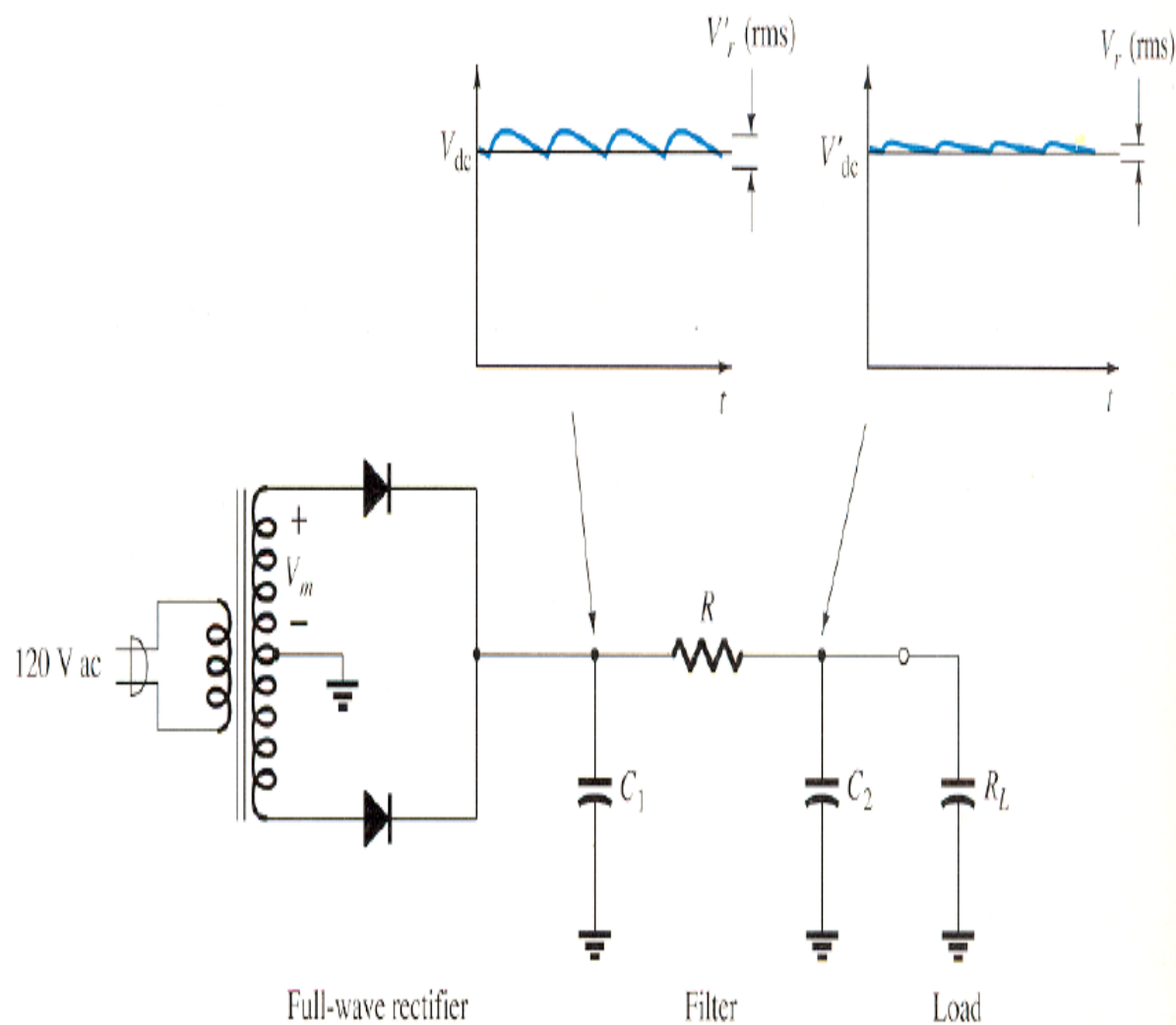


$$V_{dc} = \frac{4fR_L C}{4fR_L C + 1} V_m$$



$$r\% = \frac{V_r(rms)}{V_{dc}} \times 100\% = \frac{1}{4\sqrt{3}fR_L C} \times 100\%$$

15.3.2 .MẠCH LỌC RC



Điện áp DC ngõ ra

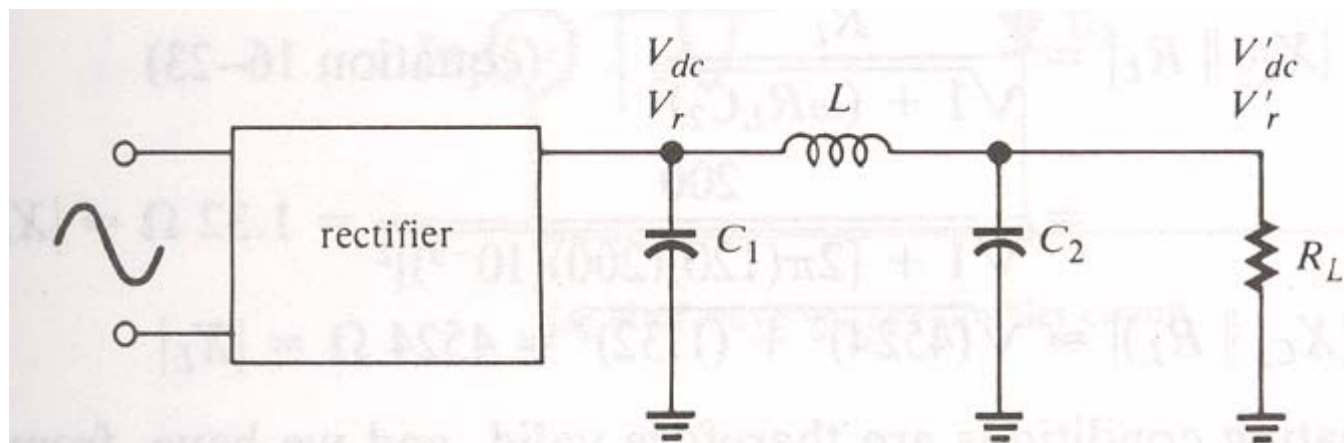
$$V'_{dc} = \frac{R_L}{R + R_L} V_{dc}$$

**Điện áp hiệu dụng
gợn sóng ngõ ra**

$$V'_r = \frac{Z}{R + Z} V_r$$

$$Z = R_L \parallel (-jX_{C2})$$

15.3.3 MẠCH LỌC LC



Ta có:

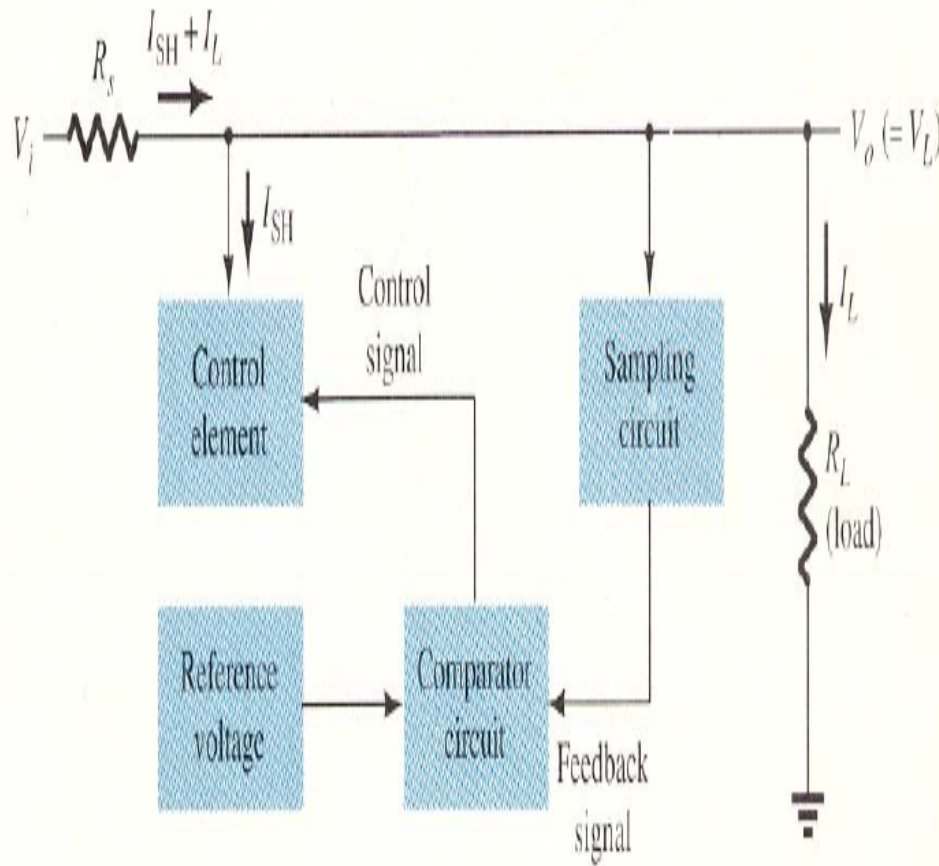
$$V'_{dc} = \frac{R_L}{R' + R_L} V_{dc}$$

$$\text{Vì: } R' \ll R_L \rightarrow V'_{dc} \approx V_{dc} \rightarrow V_r \approx \frac{(-jX_{C2}) \parallel R_L}{jX_L + (-jX_{C2}) \parallel R_L} V_r$$

Mạch lọc LC thường dùng trong trường hợp dòng tải cao và biến thiên rộng

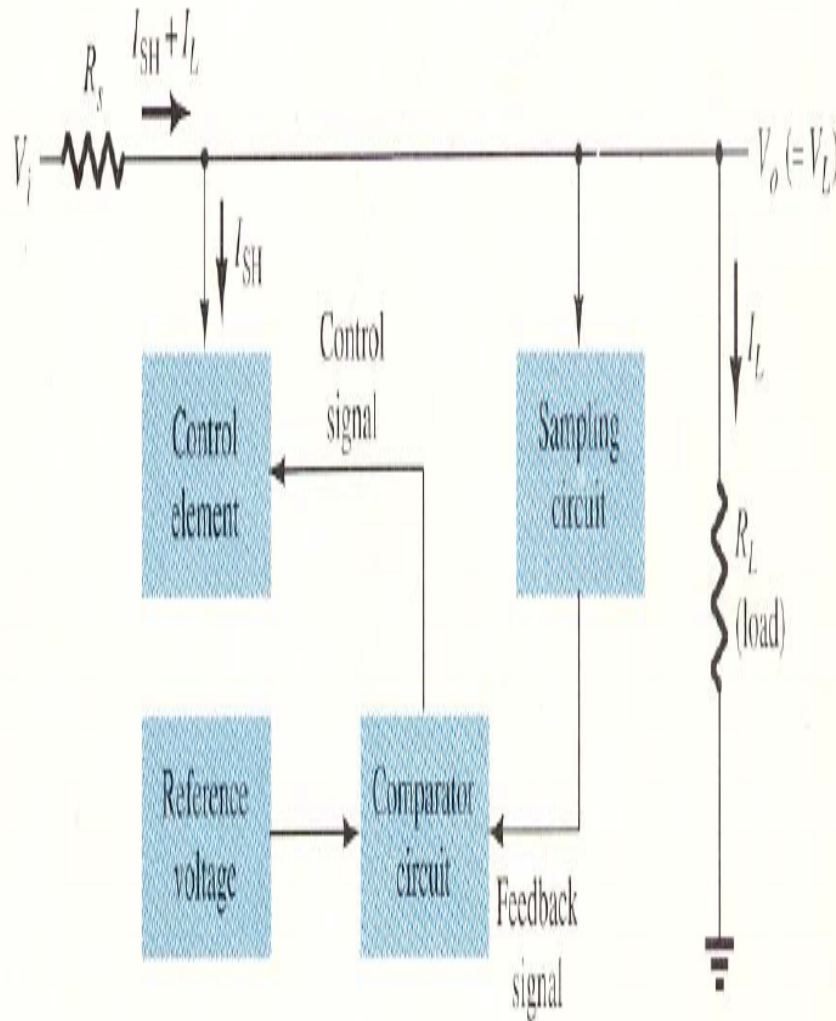
15.4 MẠCH ỔN ÁP

15.4.1 MẠCH ỔN ÁP DÙNG LINH KIỆN RỜI



- Khối lấy mẫu: lấy tín hiệu hồi tiếp từ ngõ ra và tỉ lệ với điện áp ngõ ra đưa về làm điện áp so sánh.
- Khối chuẩn: tạo điện áp chuẩn.
- Khối so sánh: so sánh điện áp chuẩn và điện áp mẫu để phát hiện sự thay đổi điện áp tạo tín hiệu điều khiển
- Khối điều khiển: nhận tín hiệu điều khiển từ khối so sánh để điều khiển dòng I_{SH} qua nó.

15.4.1 MẠCH ỔN ÁP DÙNG LINH KIỆN RỜI



Nguyên tắc hoạt động:

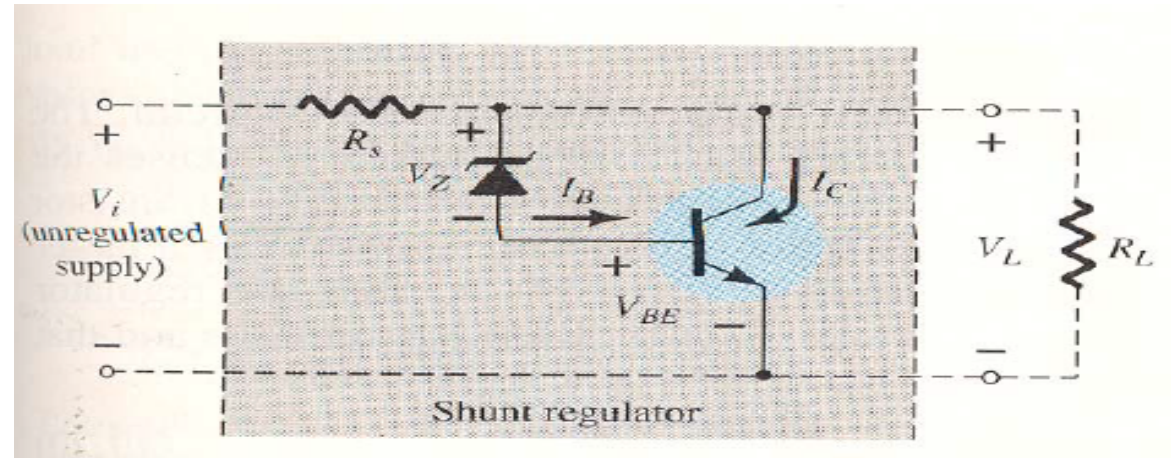
-Khi điện áp ra tăng, mạch so sánh nhận tín hiệu hồi tiếp từ mẫu và so sánh với điện áp chuẩn, lúc đó nó cung cấp tín hiệu điều khiển đến phần tử điều khiển để điều khiển điện áp ra giảm trở lại, duy trì điện áp ổn định ngõ ra.

-Khi điện áp ra giảm, mạch so sánh nhận tín hiệu hồi tiếp từ mẫu và so sánh với điện áp chuẩn, lúc đó nó cung cấp tín hiệu điều khiển đến phần tử điều khiển để điều khiển điện áp ra tăng trở lại, duy trì điện áp ổn định ngõ ra.

15.4.1 MẠCH ỔN ÁP DÙNG LINH KIỆN RỜI

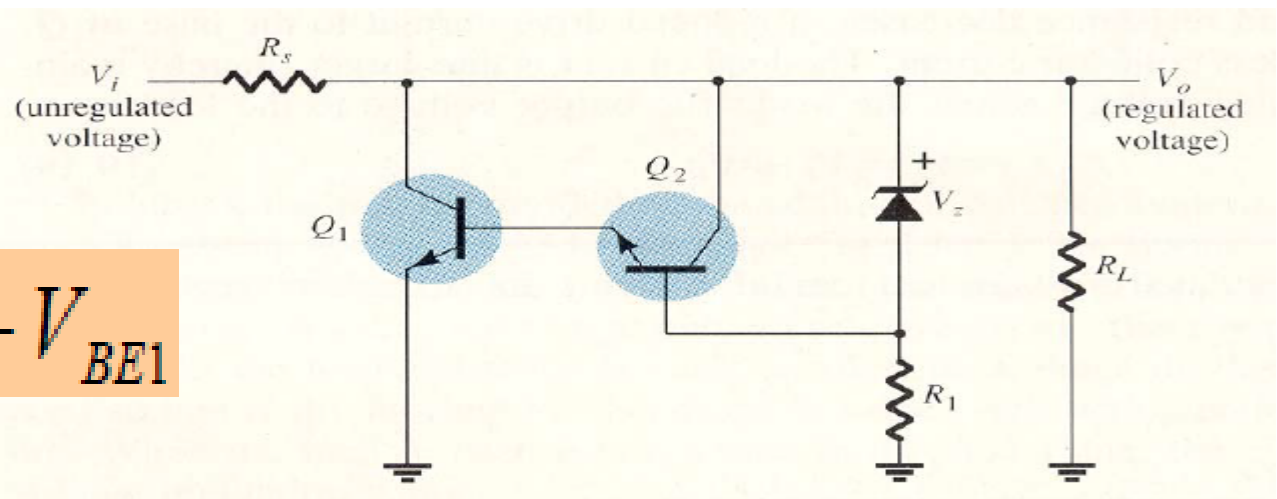
Mạch ổn áp song song sử dụng một transistor

$$V_L = V_Z + V_{BE}$$



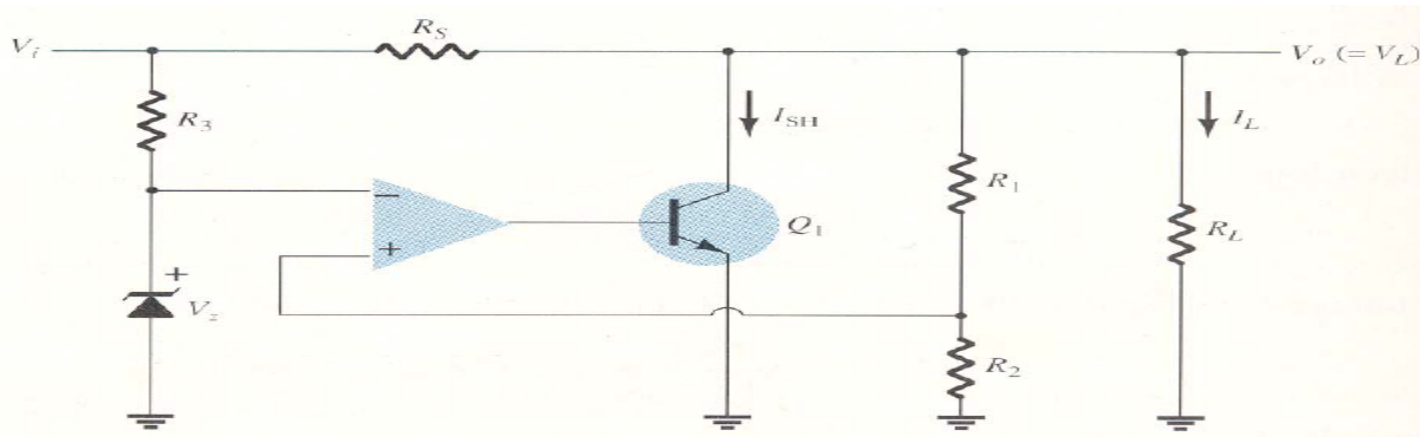
Mạch ổn áp song song sử dụng hai transistor

$$V_L = V_Z + V_{BE2} + V_{BE1}$$

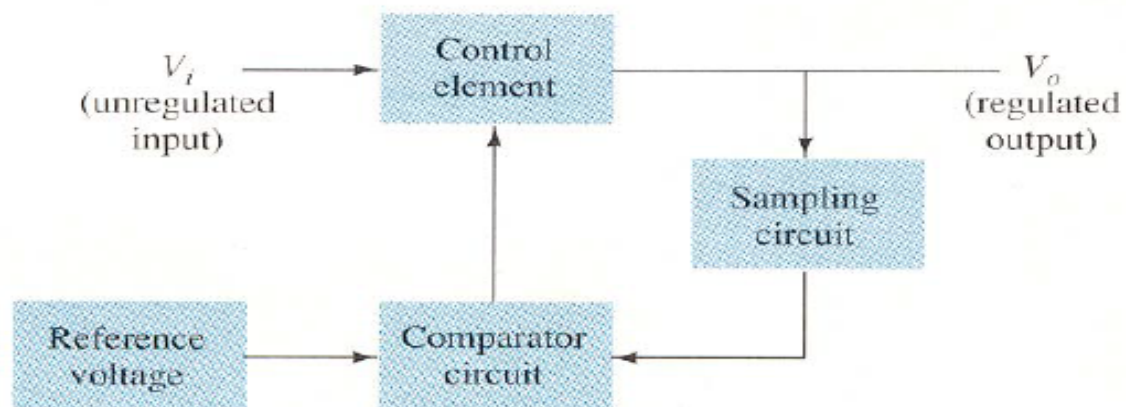


15.4.1 MẠCH ỔN ÁP DÙNG LINH KIỆN RỜI

Mạch ổn áp song song sử dụng op-amp

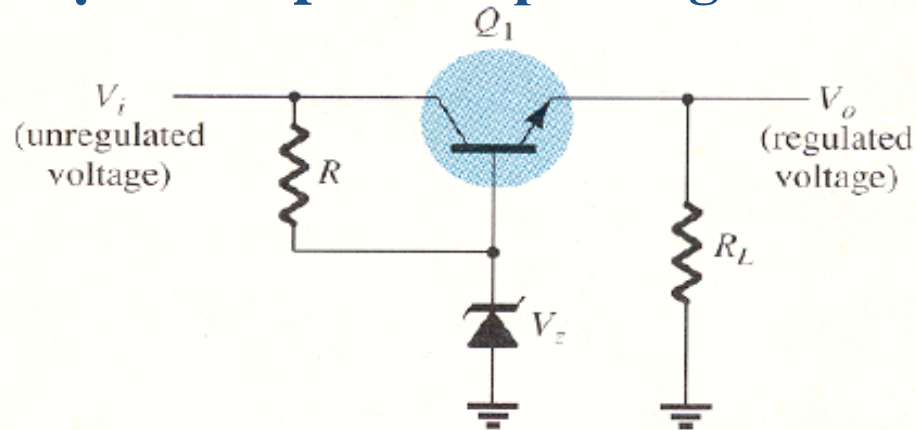


b. Mạch ổn áp nối tiếp



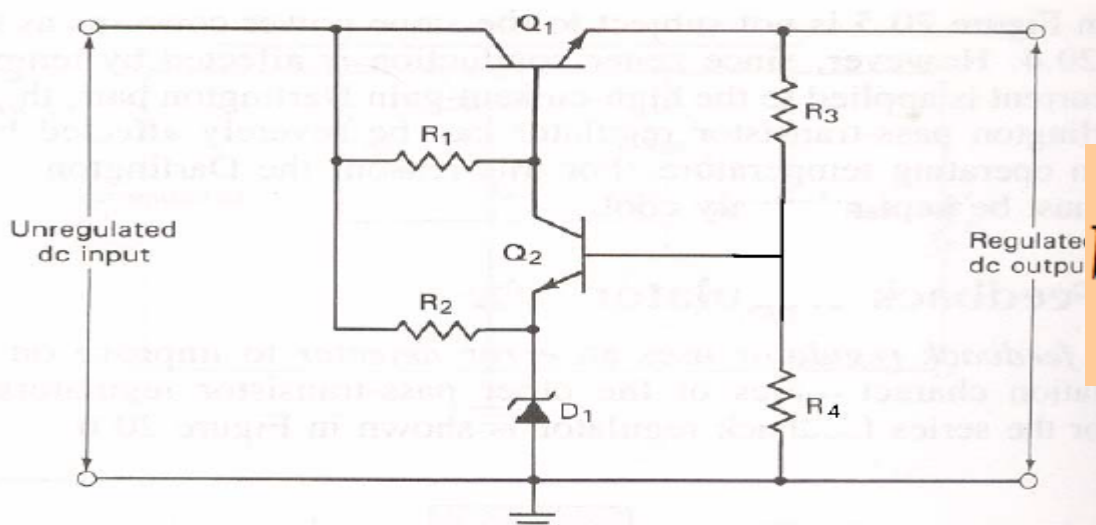
15.4.1 MẠCH ỔN ÁP DÙNG LINH KIỆN RỜI

Mạch ổn áp nối tiếp đơn giản



$$V_o = V_Z - V_{BE}$$

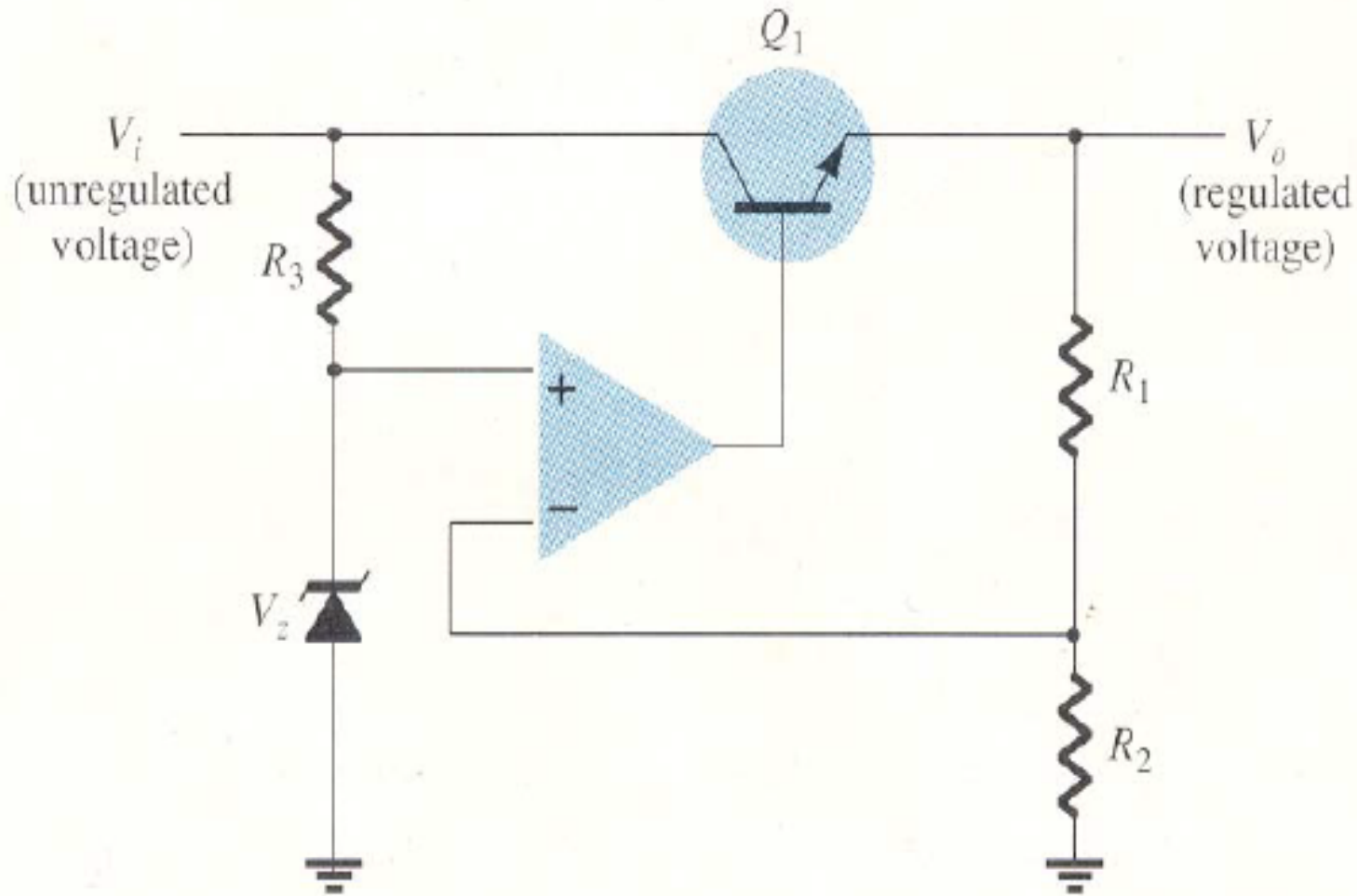
Mạch ổn áp nối tiếp sử dụng hai transistor



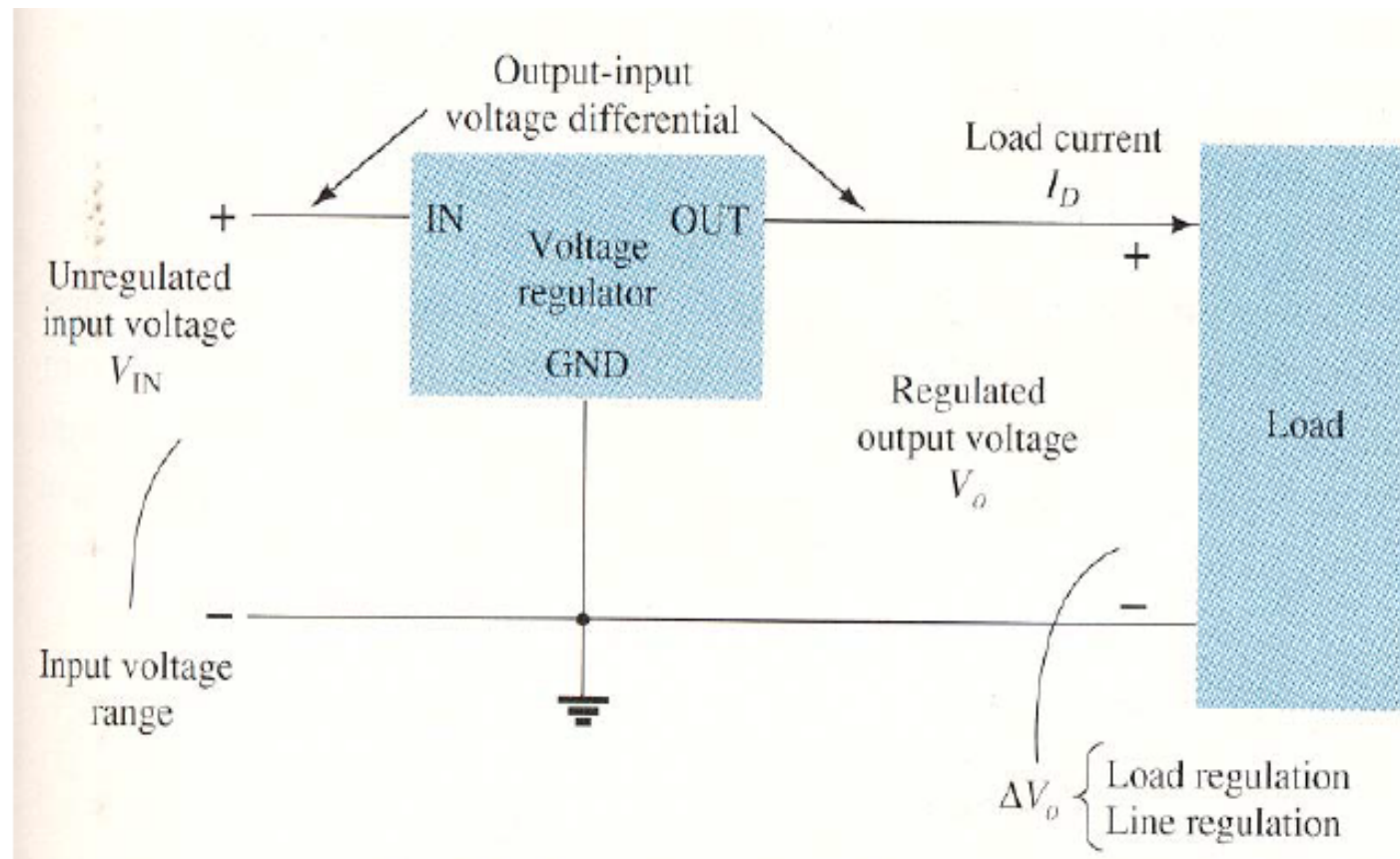
$$V_o = \frac{R_1 + R_2}{R_2} (V_Z + V_{BE})$$

15.4.1 MẠCH ỔN ÁP DÙNG LINH KIỆN RỜI

Mạch ổn áp nối tiếp sử dụng op-amp:



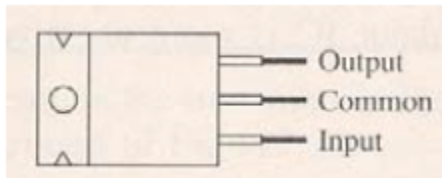
15.4.2 MẠCH ỒN ÁP DÙNG IC



Sơ đồ mạch ổn áp dùng ic

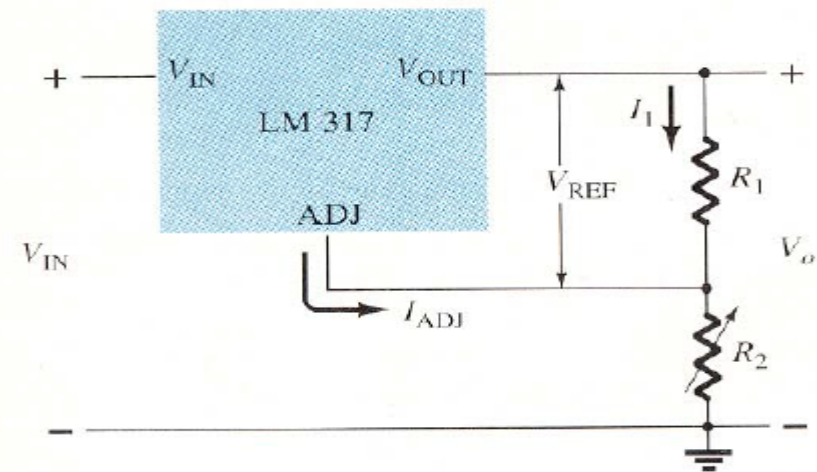
IC ỔN ÁP DƯƠNG:

IC ổn áp dương có điện áp ra cố định:



IC ổn áp	Điện áp ổn áp ngõ ra
7805	5V
7806	6V
7808	8V
7810	10V
7812	12V
7815	15V
7818	18V
7824	24V

IC ổn áp dương có điện áp ra thay đổi



$$V_O = V_{ref} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{adj} R_2$$

Trong phạm vi
từ 1.2V đến
37V.

LM317

$$V_{ref} = 1.25V$$

$$I_{adj} = 100 \mu A$$

Thank You !