

BÀI 7

MẠCH CHỈNH LƯU CÓ TỤ LỌC

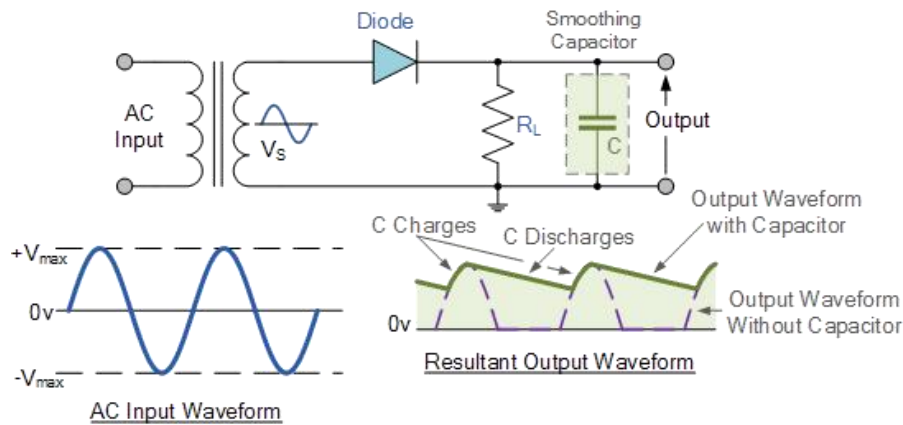
I. MỤC TIÊU

Trong bài thực hành này, sinh viên sẽ được luyện tập các kỹ năng:

- Thực nghiệm các mạch chỉnh lưu có lọc ngõ ra.
- Tính toán các thông số của các mạch chỉnh lưu có lọc ngõ ra.

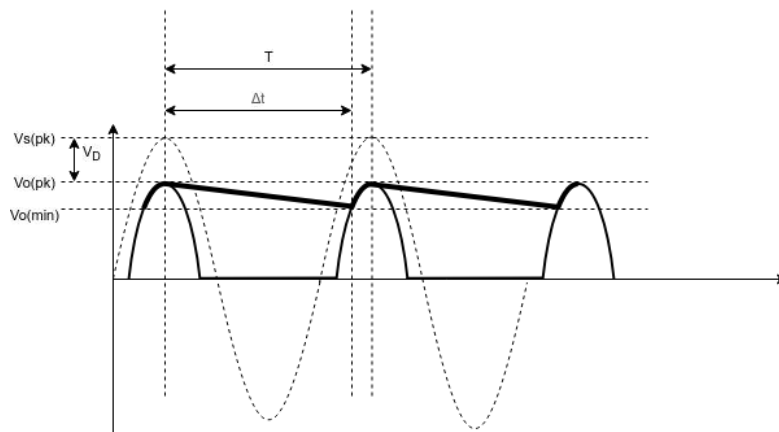
II. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

a. Chỉnh lưu bán kỳ



Hình 7.1. Chỉnh lưu bán kỳ có tụ lọc phẳng ngõ ra.

Để đơn giản quá trình phân tích, có thể xem thời gian nạp điện của tụ gần như bằng 0 vì thời hằng $R_L C$ rất lớn. Điện thế lớn nhất rơi trên tụ sau khi nạp là $V_{Cmax} = V_{o(pk)} = V_{max} - V_D$. Sau thời điểm đó, điện thế này xả dần về giá trị $V_{Cmin} = V_{o(min)}$ thông qua điện trở R_L trong một khoảng thời gian Δt .



Hình 7.2. Dạng sóng ngõ ra

$$V_{dc} = \frac{V_{Cmax} + V_{Cmin}}{2} = \frac{V_{o(pk)} + V_{o(min)}}{2} \quad (1)$$

$$V_{Cmin} = V_C(\Delta t) = V_{o(pk)} e^{-\frac{\Delta t}{RC}} \approx V_{o(pk)} \left(1 - \frac{\Delta t}{R_L C}\right) \quad (2)$$

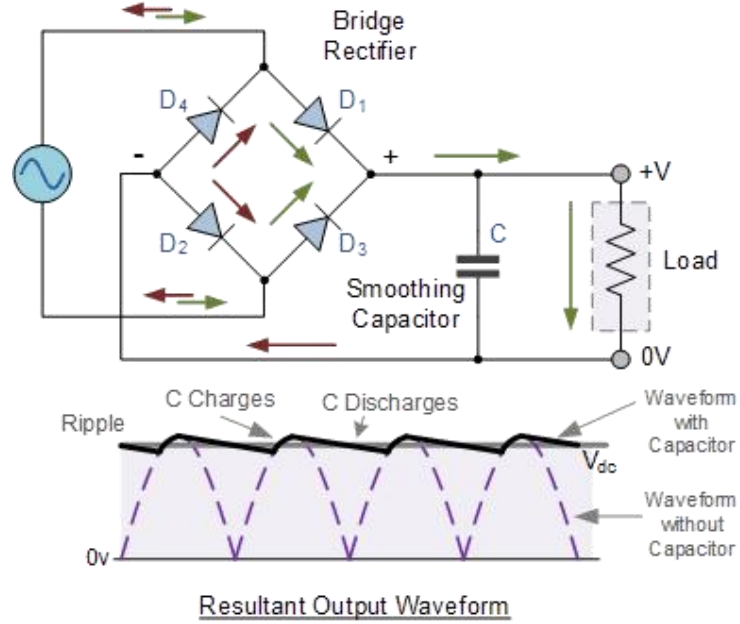
$$V_{ripple(pk-pk)} = V_{Cmax} - V_{Cmin} \quad (3)$$

$$V_{rp} = \frac{V_{ripple(pk-pk)}}{2} = \frac{V_{o(pk)}}{2f R_L C} \quad (4)$$

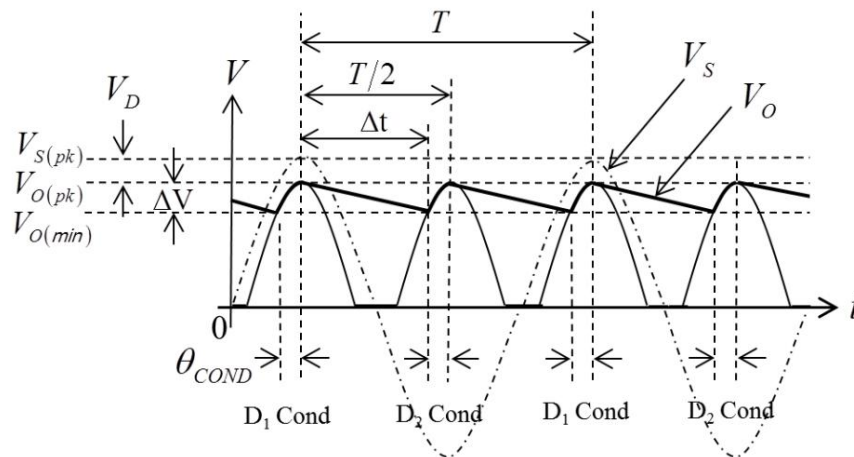
$$V_{dc} \approx V_{o(pk)} \left(1 - \frac{\Delta t}{2R_L C}\right) \quad (5)$$

$$\approx V_{o(pk)} \left(1 - \frac{1}{2f R_L C}\right) \quad (6)$$

b. Chỉnh lưu toàn kỳ



Hình 7.3. Chỉnh lưu toàn kỳ 4 diode có tụ lọc phẳng ngõ ra.



Hình 7.4. Dạng sóng ngõ ra.

$$V_{dc} = \frac{V_{Cmax} + V_{Cmin}}{2} = \frac{V_{o(pk)} + V_{o(min)}}{2} \quad (7)$$

$$V_{Cmin} = V_C(\Delta t) = V_{o(pk)} e^{-\frac{\Delta t}{RC}} \approx V_{o(pk)} \left(1 - \frac{\Delta t}{R_L C}\right) \quad (8)$$

$$V_{ripple(pk-pk)} = V_{Cmax} - V_{Cmin} \quad (9)$$

$$V_{rp} = \frac{V_{ripple(pk-pk)}}{2} = \frac{V_{o(pk)}}{4fR_LC} \quad (10)$$

$$V_{dc} \approx V_{o(pk)} \left(1 - \frac{\Delta t}{4R_LC}\right) \quad (11)$$

$$\approx V_{o(pk)} \left(1 - \frac{1}{4fR_LC}\right) \quad (12)$$

c. Hệ số dợn sóng (ripple factor)

Khi sử dụng tụ có điện dung lớn, đường cong xả điện của tụ có thể coi gần như tuyến tính. Điện thế dợn sóng hiệu dụng (toàn kỳ) được tính theo công thức:

$$V_{rp(eff)} = \frac{V_{rp}}{\sqrt{3}} = \frac{V_p}{\sqrt{3}(4fR_LC)} \quad (13)$$

Hệ số dợn sóng:

$$r = \frac{V_{rp(eff)}}{V_{dc}} = \frac{V_{o(pk)}}{\sqrt{3}(4fR_LC)V_{dc}} \quad (14)$$

Chất lượng của mạch lọc càng cao khi giá trị r càng bé.

III. THỰC HÀNH

a. Chỉnh lưu bán kỳ có tụ lọc phẳng ngõ ra

Bước 1: lắp mạch như hình 7.1 với $RL = 1k\Omega$, $C = 1\mu F$.

Bước 2: tìm giá trị V_{pp} của điện thế AC đầu vào bằng máy đo sóng, tính giá trị hiệu dụng.

Bước 3: quan sát dạng sóng giữa 2 đầu điện trở RL bằng máy đo sóng, tính V_{LDC} .

Bước 4: đo điện thế V_{LDC} giữa 2 đầu điện trở RL bằng DOM.

Bước 5: tính dòng điện I_{LDC} qua điện trở RL .

Bước 6: tính điện thế V_{rp} giữa 2 đầu điện trở RL .

Bước 7: thay C bằng tụ điện $47\mu F$.

Bước 8: quan sát dạng sóng giữa 2 đầu điện trở RL bằng máy đo sóng, tính V_{LDC} .

Bước 9: đo điện thế V_{LDC} giữa 2 đầu điện trở RL bằng DOM.

Bước 10: tính dòng điện I_{LDC} qua điện trở RL .

b. Chỉnh lưu toàn kỳ có tụ lọc phẳng ngõ ra

Bước 11: lắp mạch như hình 7.3 với $RL = 1k\Omega$, $C = 1\mu F$.

Bước 12: tìm giá trị V_{pp} của điện thế AC đầu vào bằng máy đo sóng, tính giá trị hiệu dụng.

Bước 13: quan sát dạng sóng giữa 2 đầu điện trở RL bằng máy đo sóng, tính V_{LDC} .

Bước 14: đo điện thế V_{LDC} giữa 2 đầu điện trở RL bằng DOM.

Bước 15: tính dòng điện I_{LDC} qua điện trở RL.

Bước 16: tính điện thế V_{rp} giữa 2 đầu điện trở RL.

Bước 17: thay C bằng tụ điện $47\mu F$.

Bước 18: quan sát dạng sóng giữa 2 đầu điện trở RL bằng máy đo sóng, tính V_{LDC} .

Bước 19: đo điện thế V_{LDC} giữa 2 đầu điện trở RL bằng DOM.

Bước 20: tính dòng điện I_{LDC} qua điện trở RL.

Bước 21: tính điện thế V_{rp} và hệ số dợn sóng (ripple factor).

IV. CÂU HỎI CHUẨN BỊ Ở NHÀ

Mô phỏng miền thời gian mạch ở hình 7.3 và viết netlist của mạch.

V. BÁO CÁO

Điền kết quả thực hành vào mẫu báo cáo ở trang kế tiếp.

BÁO CÁO THỰC HÀNH
BÀI 7: MẠCH CHỈNH LƯU CÓ LỌC

Ngày: Thời gian:

Lớp: * Ca: * Nhóm:

Thành viên: - tên:, MSSV:

- tên:, MSSV:

BẢNG KẾT QUẢ			
Câu hỏi chuẩn bị	Netlist		Dạng sóng ngõ ra
Chỉnh lưu bán kỳ	Dạng sóng ngõ ra	C = 1uF	C = 47uF
	C=1uF	Vpp(thứ cấp) = VLDC (lý thuyết) = VLDC (thực tế) = ILDC = Vrp =	
	C = 47uF	Vpp(thứ cấp) = VLDC (lý thuyết) = VLDC (thực tế) = ILDC = Vrp =	
	Dạng sóng ngõ ra	C = 1uF	C = 47uF
Chỉnh lưu toàn kỳ	C=1uF	Vpp(thứ cấp) = VLDC (lý thuyết) = VLDC (thực tế) = ILDC = Vrp =	
	C = 47uF	Vpp(thứ cấp) = VLDC (lý thuyết) = VLDC (thực tế) = ILDC = Vrp = Hệ số dọn sóng =	
	Dạng sóng ngõ ra	C = 1uF	C = 47uF

----- HẾT -----