

Báo cáo thí nghiệm mạch điện tử

Lớp L18

Nhóm 08

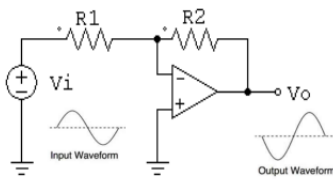
Danh sách thành viên

Họ và tên	MSSV	Ghi chú
Nguyễn Thanh Toàn	2014777	

BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH SỐ 3.

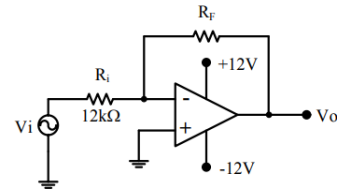
Thí nghiệm 1: Mạch khuếch đại đảo.

1.1 Cơ sở lý thuyết



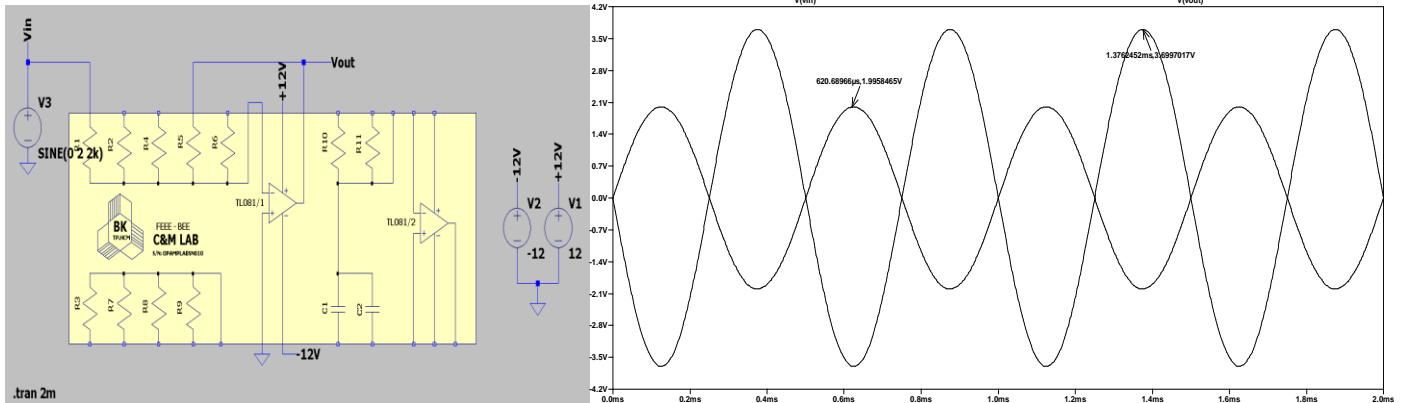
$$\left. \begin{array}{l} i_+ = i_- = 0 \\ v_+ = v_- \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{V_0 - 0}{R_2} = \frac{0 - V_i}{R_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_0}{V_i} = -\frac{R_2}{R_1}$$



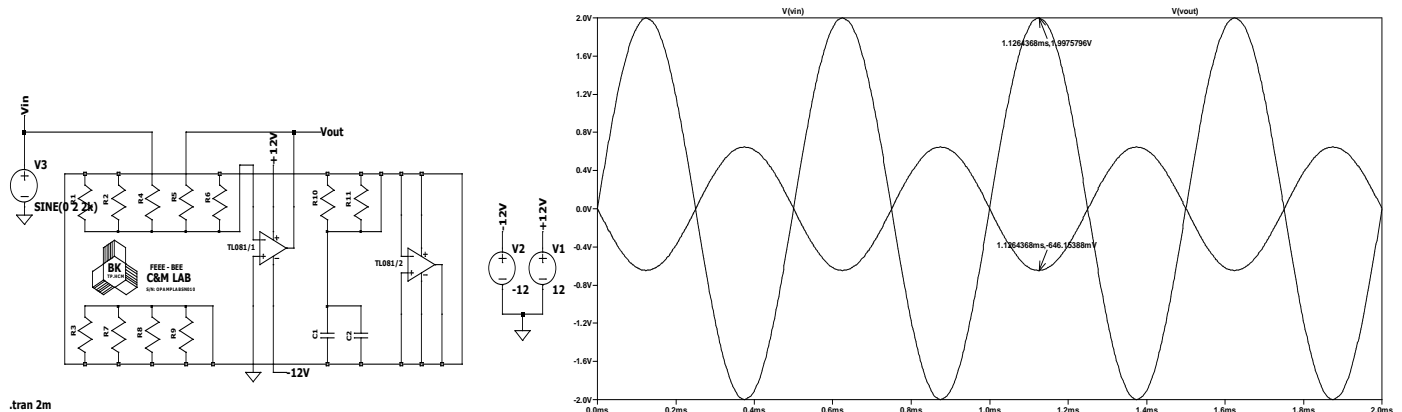
1.2 Cách tiến hành và kết quả thí nghiệm:

Thực hiện nối mạch như hình vẽ sau: Trường hợp 1: Với $R_1 = 12K$; $R_2 = R_5 = 22K$.



Kiểm tra: $\frac{R_5}{R_1} = \frac{22k}{12k} = 1.833$; $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-3.7}{2} = -1.85 \Rightarrow$ Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số)

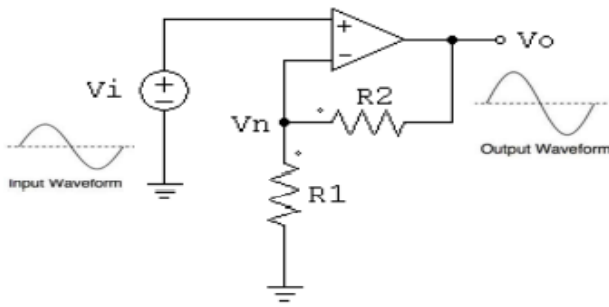
Thực hiện theo mạch sau: Trường hợp 2: Với $R_1 = R_4 = 68K$; $R_2 = R_5 = 22K$.



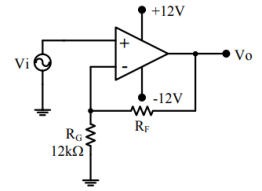
Kiểm tra: $\frac{R_5}{R_4} = \frac{22k}{68k} = 0.32353$; $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-0.646}{2} = -0.323 \Rightarrow$ Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số)

Thí nghiệm 2: Mạch khuếch đại không đảo.

2.1 Cơ sở lý thuyết:

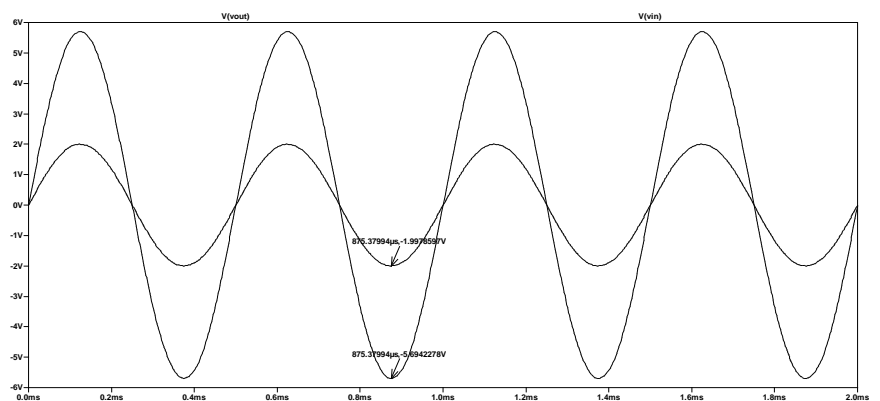
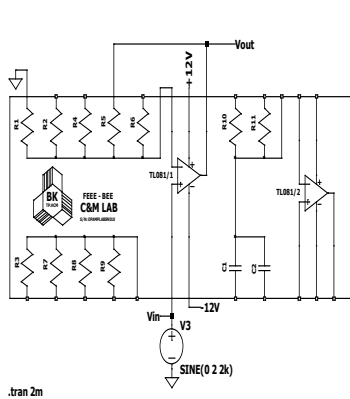


$$\Rightarrow V_o = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) V_i \Rightarrow A = \frac{V_o}{V_i} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$



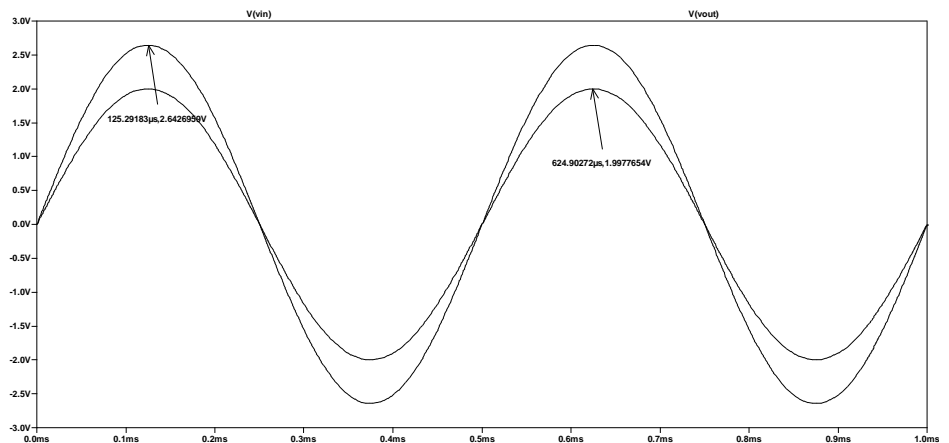
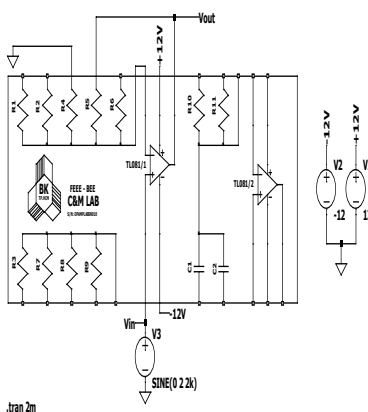
2.2 Cách tiến hành và kết quả thí nghiệm:

Trường hợp 1: với $R_1 = R_1 = 12k$; $R_2 = R_5 = 22k$;



Kiểm tra: $\frac{R_5}{R_1} = 1 + \frac{22k}{12k} = 2.833$; $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-5.694}{-2} = 2.84 \Rightarrow$ Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số)

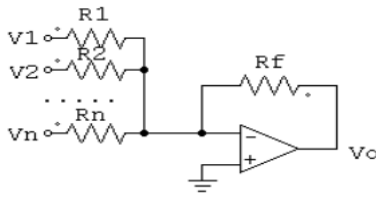
Trường hợp 2: với $R_1 = R_4 = 68k$; $R_2 = R_5 = 22k$



Kiểm tra: $\frac{R_5}{R_1} = 1 + \frac{22k}{68k} = 1.3235$; $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{2.64}{2} = 1.32 \Rightarrow$ Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số)

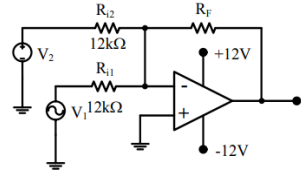
Thí nghiệm 3: Mạch khuếch đại cộng điện áp.

3.1 Cơ sở lý thuyết:



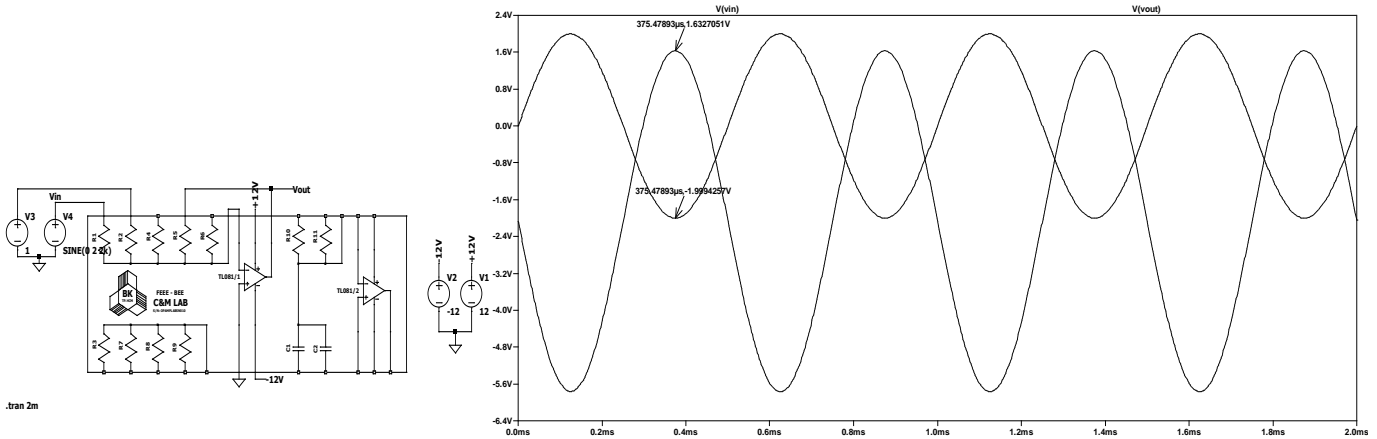
$$v_+ = v_- = 0 \Rightarrow \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \dots + \frac{V_n}{R_n} + \frac{V_0}{R_f} = 0$$

$$V_o = -R_f \left(\frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \dots + \frac{V_n}{R_n} \right)$$



3.2 Tiến hành thí nghiệm và kết quả thí nghiệm:

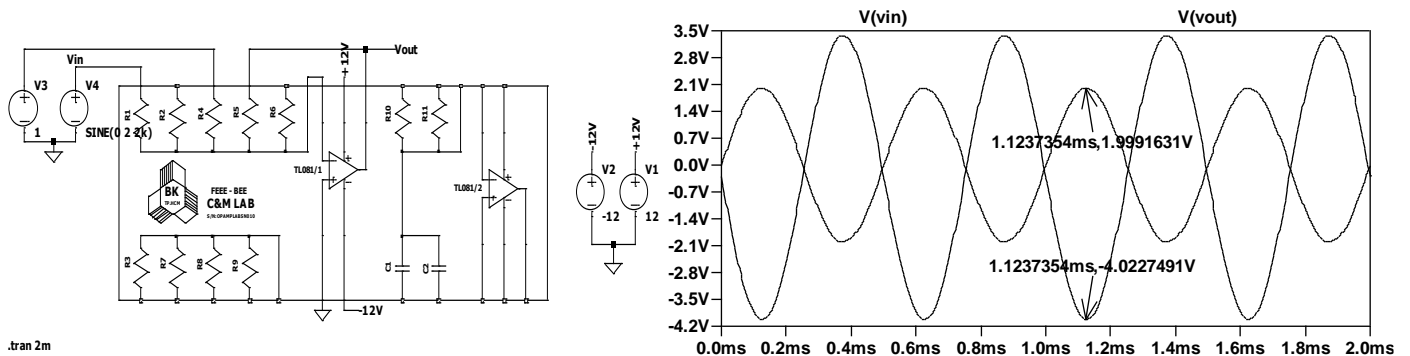
Trường hợp 1: Với $R_1 = R_2 = 12k$; $R_3 = R_4 = 12k$; $R_f = R_5 = 22k$



Kiểm tra: $V_{out_{tt}} = -\left(\frac{V_{in} \times R_5}{R_1} + \frac{V_3 \times R_5}{R_2} \right) = -\left(\frac{-2 \times 22k}{12k} + \frac{1 \times 22k}{12k} \right) = 1.833V$; $V_{out_{tt}} = 1.633V \Rightarrow$ Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số).

Nhận xét: Ngõ ra sẽ dịch chuyển xuống dưới theo trục vôn một đoạn bằng $V_3 \times \frac{R_5}{R_2}$ Vôn so với khi không có nguồn áp V_3 .

Trường hợp 2: Với $R_1 = R_2 = 12K$; $R_3 = R_4 = 68K$; $R_f = R_5 = 22K$

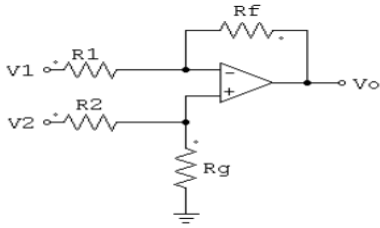


Kiểm tra: $V_{out_{tt}} = -\left(\frac{V_{in} \times R_5}{R_1} + \frac{V_3 \times R_5}{R_4} \right) = -\left(\frac{2 \times 22k}{12k} + \frac{1 \times 22k}{68k} \right) = -3.99V$; $V_{out_{tt}} = -4.02V \Rightarrow$ Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số).

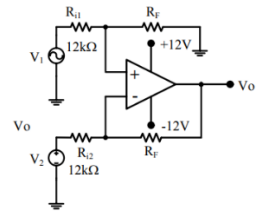
Nhận xét: Ngõ ra sẽ dịch chuyển xuống dưới theo trục vôn một đoạn bằng $V_3 \times \frac{R_5}{R_4}$ Vôn so với khi không có nguồn áp V_3 .

Thí nghiệm 4: Mạch khuếch đại trừ điện áp

4.1 Cơ sở lý thuyết:



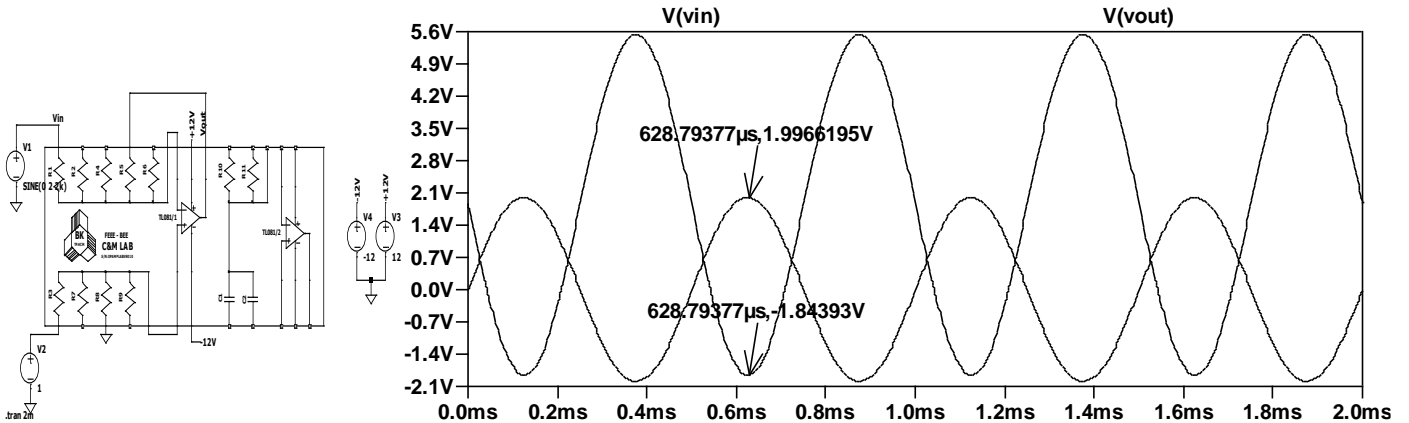
$$V_o = \frac{R_g}{R_2 + R_g} \times \left(1 + \frac{R_f}{R_1} \right) \times V_2 - \frac{R_f}{R_1} \times V_1$$



Đặt biệt khi $R_f/R_1 = R_g/R_2$ thì $V_0 = (R_f/R_1)(V_2 - V_1)$ Nên được gọi là mạch khuếch đại trừ điện áp.

4.2 Tiến hành thí nghiệm và kết quả thí nghiệm.

Trường hợp 1: $R_1 = R_1 = 12K$; $R_f = R_5 = 22K$; $R_g = R_8 = 22K$; $R_2 = R_3 = 12K$.

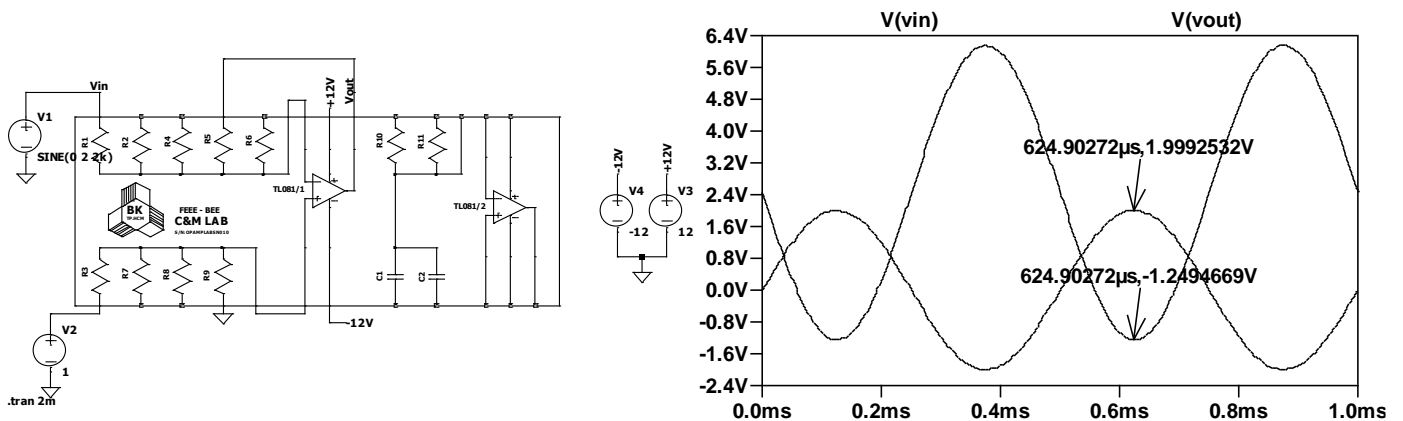


Kiểm tra:

$$V_{out_{tt}} = \left(\frac{V_2 \times R_8}{R_3 + R_8} \times \left(1 + \frac{R_5}{R_1} \right) \right) - \frac{V_{in} \times R_5}{R_1} = \left(\frac{1 \times 22k}{12k + 22k} \times \left(1 + \frac{22k}{12k} \right) - \frac{2 \times 22k}{12k} \right) = -1.833V; V_{out_{tt}} = -1.844V \Rightarrow$$

Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số).

Trường hợp 2: $R_1 = R_1 = 12K$; $R_f = R_5 = 22K$; $R_g = R_9 = 68K$; $R_2 = R_3 = 12K$.



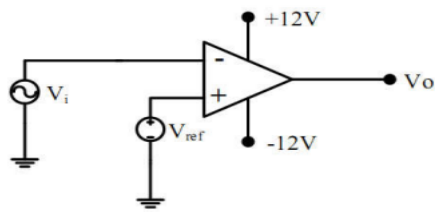
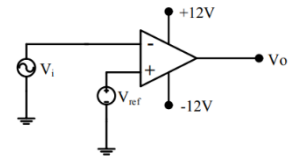
Kiểm tra:

$$V_{out_{tt}} = \left(\frac{V_2 \times R_9}{R_3 + R_9} \times \left(1 + \frac{R_5}{R_1} \right) \right) - \frac{V_{in} \times R_5}{R_1} = \left(\frac{1 \times 68k}{12k + 68k} \times \left(1 + \frac{22k}{12k} \right) - \frac{2 \times 22k}{12k} \right) = -1.258V; V_{out_{tt}} = -1.249V \Rightarrow$$

Vậy mạch hoạt động phù hợp với lý thuyết (bỏ qua sai số).

Thí nghiệm 5: Mạch so sánh không đảo.

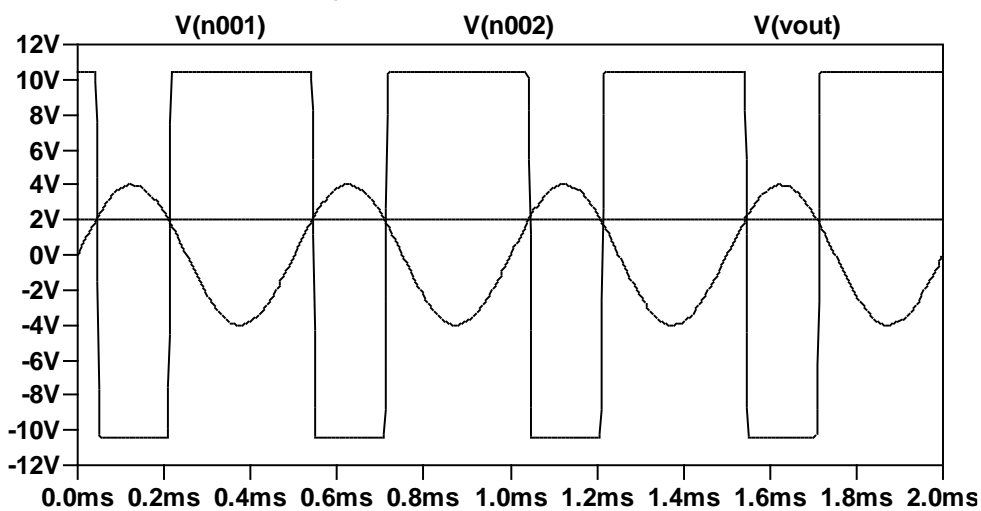
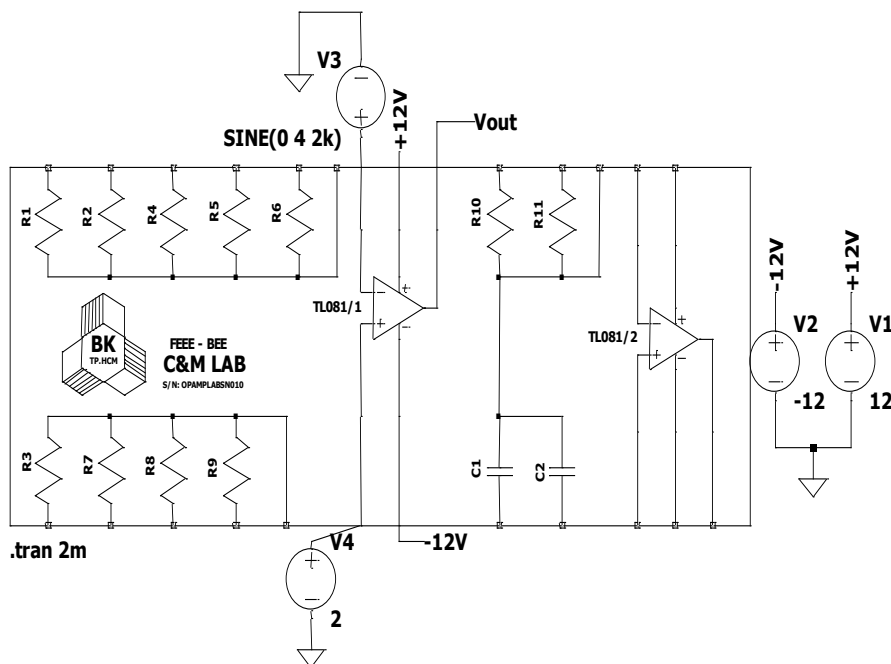
5.1 Cơ sở lý thuyết:



- $V_i > V_{ref}$: $V_o = V_H$ ($V_{sat} \approx 12\text{ V}$)
- $V_i < V_{ref}$: $V_o = V_L$ ($-V_{sat} \approx -12\text{ V}$)

Mạch có chức năng chủ yếu là so sánh điện áp giữa V_i và V_{ref} và thể hiện thông qua ngõ ra V_o .

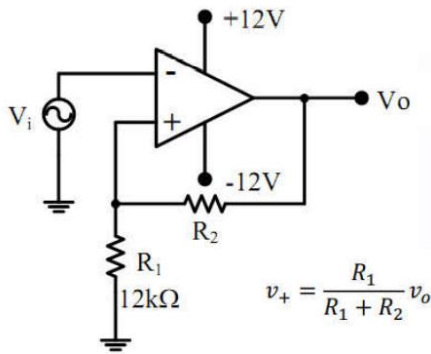
5.2 Cách tiến hành và kết quả:



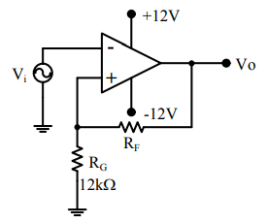
Kiểm tra: Khi sóng ngõ vào lớn hơn $V_4 = 2\text{V}$ thì ngõ ra sẽ ở mức cao. Ngược lại khi ngõ vào thấp hơn $V_4 = 2\text{V}$ thì ngõ ra sẽ ở mức thấp. Phù hợp với cơ sở lý thuyết.

Thí nghiệm 6: Mạch Schmitt Trigger

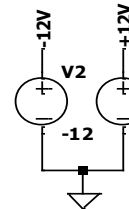
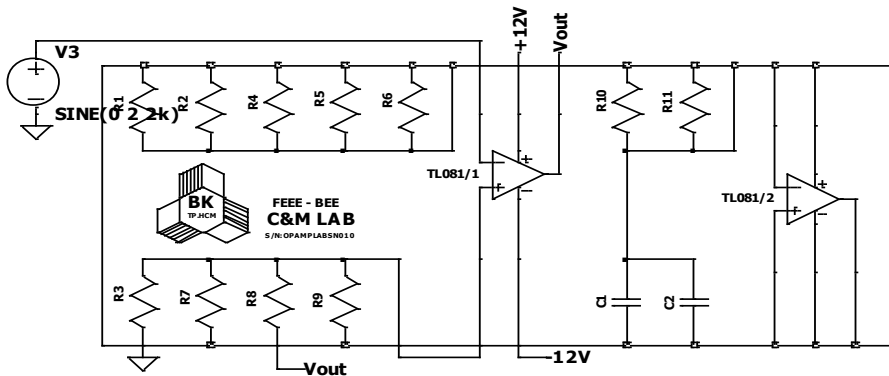
6.1 Cơ sở lý thuyết:



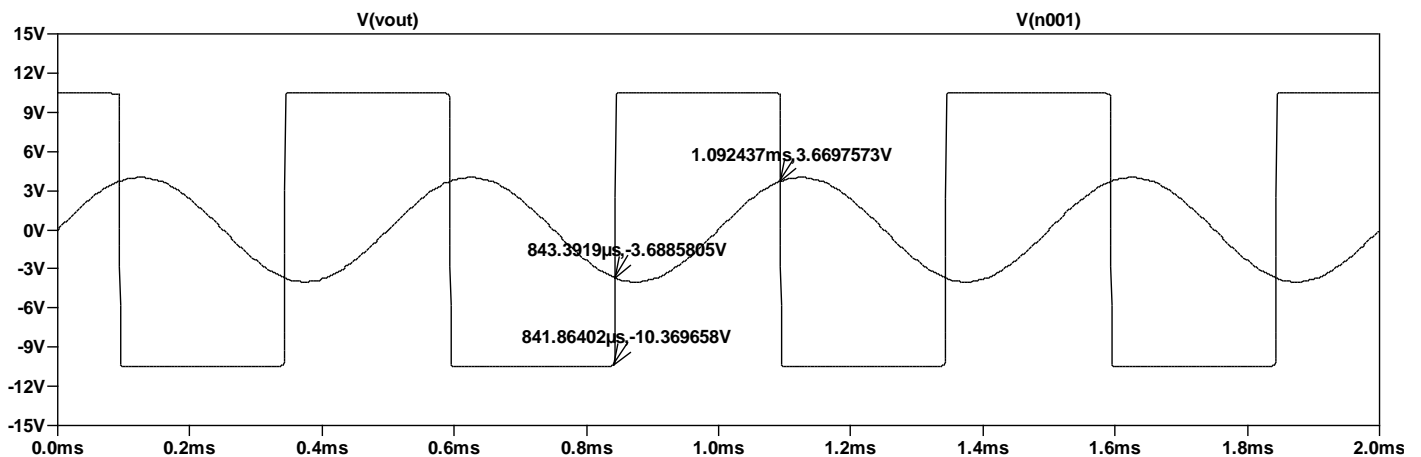
$$V_{TL} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_L \quad V_{TH} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} V_H$$



6.2 Cách tiến hành và kết quả thí nghiệm:



.tran 2m



Kiểm tra thực tế so với lý thuyết:

$$V_{TL} = \frac{R_3}{R_3 + R_8} V_L = \frac{1K}{1k + 5.6k} \times (-12) = -1.8182V; \quad V_{TH} = \frac{R_3}{R_3 + R_8} V_H = \frac{1K}{1K + 5.6K} \times 12 = 1.8182V$$

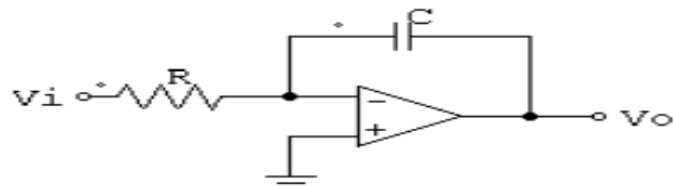
Ta nhận thấy rằng kết quả tính toán bị sai lệch rất lớn sơ với kết quả chạy mô phỏng. Nguyên nhân có thể đến từ nhiều yếu tố: Có thể do kết quả tính toán bị sai, người tính toán sử dụng không đúng công thức, chương trình mô phỏng chạy không chính xác. Lỗi ở modul thí nghiệm,....

Thí nghiệm 7: Mạch tạo sóng vuông và sóng tam giác.

5.1: Cơ sở lý thuyết: Mạch tạo sóng vuông và sóng tam giác là sự

Kết hợp giữa 2 mạch opamp mạch thứ nhất là mạch Schmitt trigger có nhiệm vụ tạo ra xung vuông với nguồn vào là dạng sóng tam giác. Mạch opamp thứ 2 là mạch tích phân opamp có nhiệm vụ tạo ra xung tam giác từ nguồn vào là xung vuông được ra từ mạch opamp thứ nhất, đồng thời cung cấp xung tam giác ấy làm nguồn vào cho mạch thứ nhất.

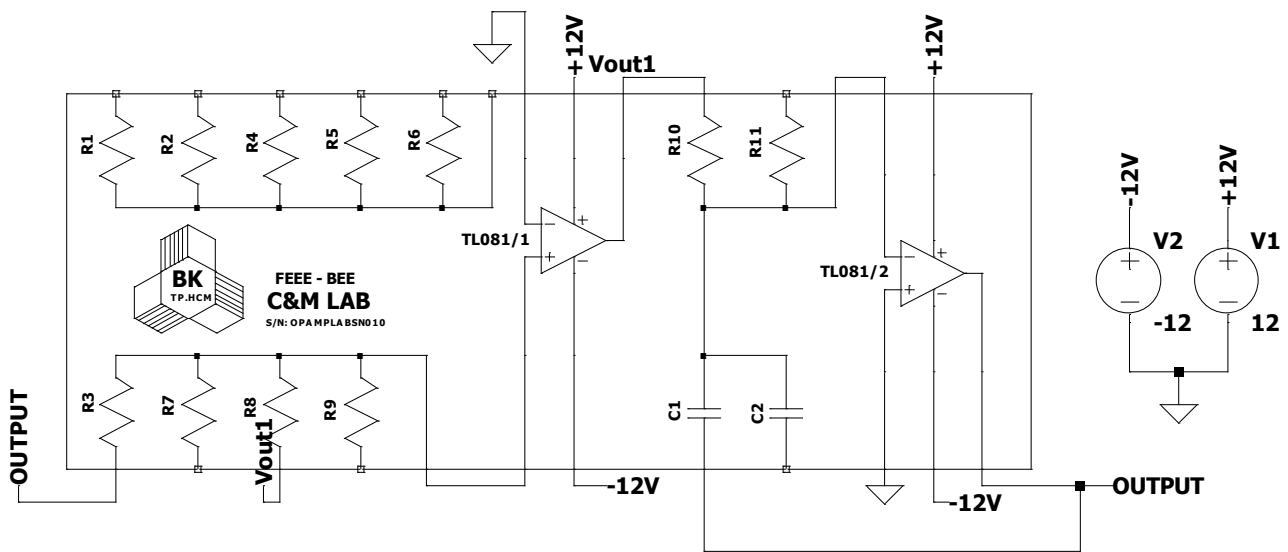
Các công thức của mạch Schmitt trigger đã được cung cấp ở TN4. Sau đây là công thức cơ bản của mạch tích phân:



$$f_c = \frac{1}{RC}$$

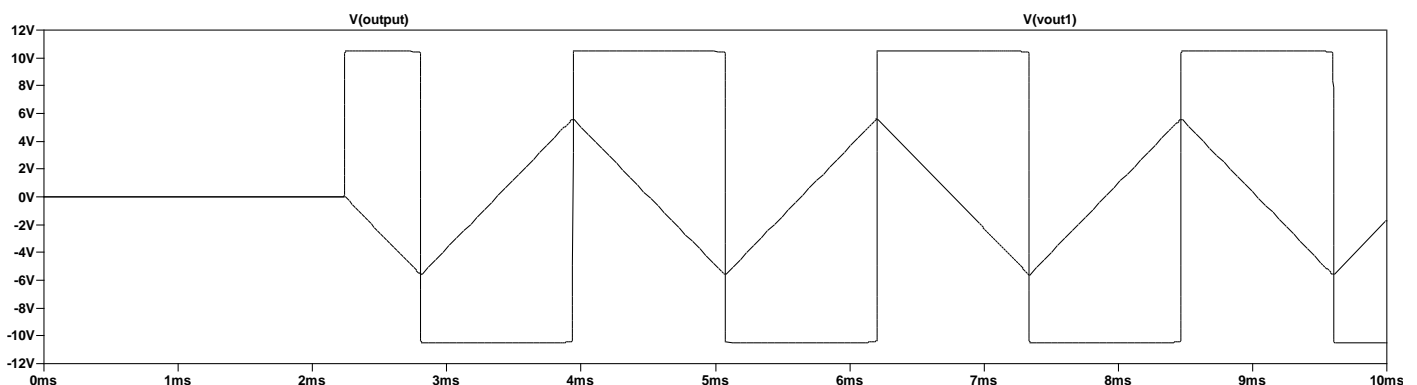
$$\Rightarrow V_o = -\frac{1}{RC} \int V_i(t) dt = -\frac{1}{RC} \int_0^t V_i(t) dt + V_o(t=0)$$

5.2: Tiến hành thí nghiệm và kết quả chạy mô phỏng:



.tran 10m

Kết quả chạy mô phỏng:



Như vậy lý thuyết đã được kiểm chứng: mạch hoạt động tạo ra xung vuông, tam giác. Theo nguyên lý mạch Schmitt trigger sẽ tạo ra xung vuông từ xung tam giác, còn mạch tích phân sẽ tạo ra xung tam giác từ xung vuông.