

BÀI 7

MẠCH KHUẾCH ĐẠI THUẬT TOÁN (OP-AMP)

A. MỤC ĐÍCH:

Bài thí nghiệm này giúp sinh viên ôn tập các lý thuyết về phần tử khuếch đại thuật toán ở dạng mô hình lý tưởng và một số ứng dụng điển hình của nó trong các mạch điện thực tiễn (xem chương 3 - giáo trình Mạch Điện I).

B. ĐẶC ĐIỂM:

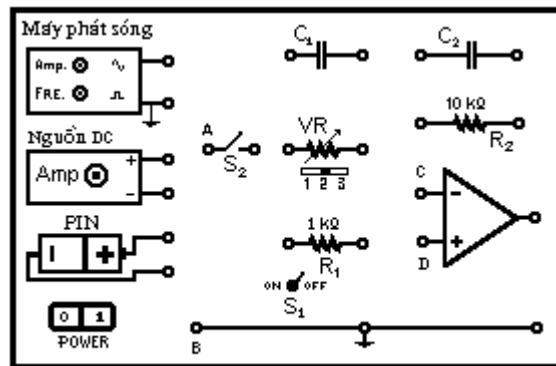
Dựa trên đặc tính nếu mạch có chứa op-amp được thiết kế làm việc ở vùng tuyến tính hoặc không quá sâu trong vùng bão hòa thì có thể xem gần đúng theo mô hình lý tưởng :

$$\begin{cases} i_+ = i_- = 0 \\ u_+ = u_- \end{cases}$$

Từ quan hệ này , chúng ta dễ dàng xác định được biểu thức của các đại lượng cần tìm (áp và dòng ngõ ra) trong các mạch thí nghiệm bên dưới bằng các phương pháp phân tích mạch đã học . Sinh viên phải thực hiện các yêu này trong phần chuẩn bị ở nhà trước các buổi thí nghiệm.

C. TRÌNH TỰ THÍ NGHIỆM:

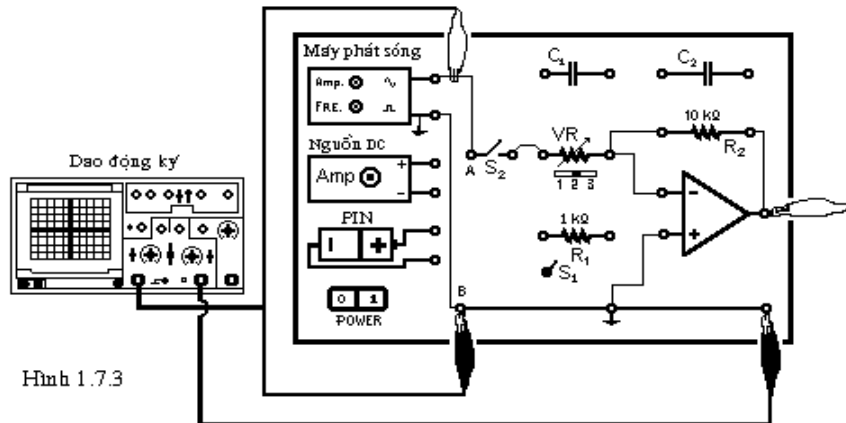
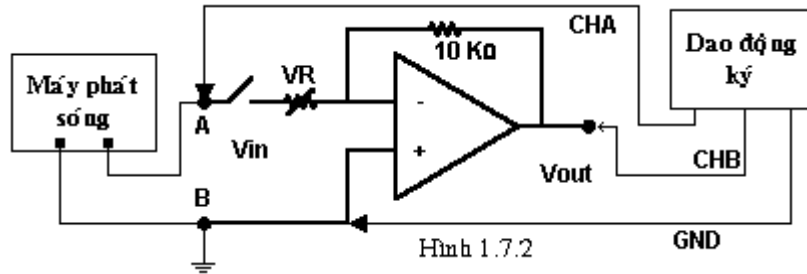
Sơ đồ bố trí các phần tử mạch cho bài thí nghiệm được mô tả như trên hình 1.7.1. Tùy các mạch thí nghiệm mà sinh viên chọn cách nối dây thích hợp.



Hình 1.7.1: Hộp thí nghiệm bài 7

I. Mạch khuếch đại đảo:

- 1) Thực hiện mạch khuếch đại đảo như trên hình 1.7.2 (sơ đồ nối thiết bị như hình 1.7.3) . Bật và chỉnh máy phát sóng sin tần số 1Khz, biên độ bằng 1 V. Nối dao động ký vào mạch thí nghiệm , kênh 1 quan sát tín hiệu vào , kênh 2 quan sát tín hiệu ra, Vert Mode chọn Dual (hay Chop), trigger lấy từ kênh 1.



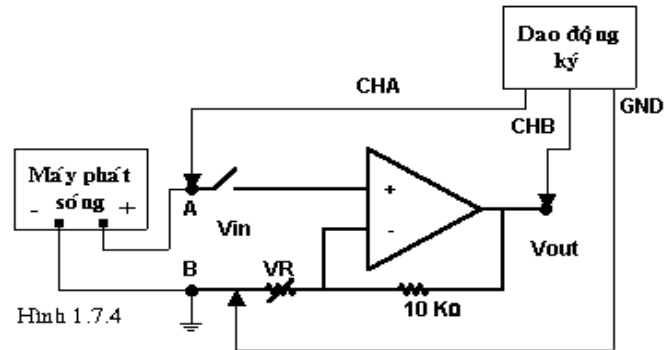
- 2) Nối mạch ,($R_2 = 10\text{ K}\Omega$), Bật nguồn Power cho hộp Thí nghiệm.
- 3) Thực hiện bảng số liệu sau :

VR	V_{p-p}		Gain	Phase
	V_{in}	V_{out}		
Vị trí 1				
Vị trí 2				
Vị trí 3				

- V_{p-p} : Trị đỉnh – đỉnh ; $\text{Gain} = V_{out}/V_{in}$.
 - Phase = độ lệch pha của tín hiệu ra so với tín hiệu vào.
- 4) Trình bày công thức lý thuyết của các kết quả đo.

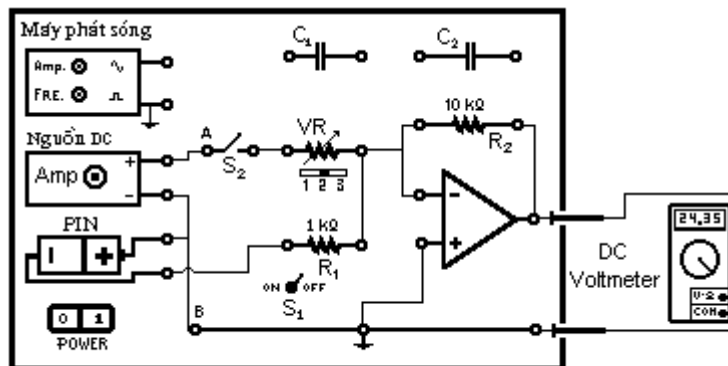
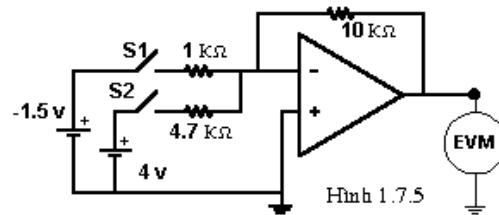
II. Mạch khuếch đại không đảo :

- 1) Thực hiện mạch như hình 1.7.4, thông số máy phát sóng như trong câu 1.
- 2) Thực hiện bảng số liệu với các thông số như trong câu 1). Trình bày công thức lý thuyết của các kết quả đo .



III. Mạch cộng dùng OP-AMP:

Thực hiện mạch như trên hình 1.7.5 , sơ đồ đấu dây như hình 1.7.6, tiến hành các thao tác thí nghiệm như trong bảng số liệu bên dưới , và dùng EVM (Volt kế số) để đo điện áp ngõ ra. Ghi kết quả và nhận xét .

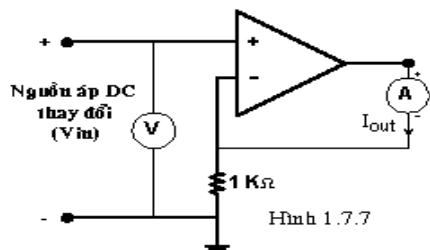


Trường hợp		Vout
S ₁	S ₂	
OFF	OFF	
ON	OFF	
OFF	ON	
ON	ON	

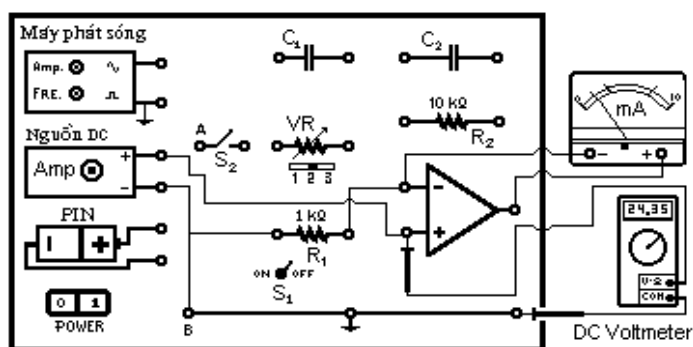
- **Lưu ý :** VR chọn vị trí 2 là 4,7 KΩ ; chỉnh áp của nguồn DC là 4 V ; R₁ đã được nối tiếp sẵn với khóa S₁.

IV. Mạch chuyển đổi điện áp - dòng điện:

Mạch chuyển đổi như trên hình 1.7.7 (sơ đồ đấu dây như hình 1.7.8).



Hình 1.7.7



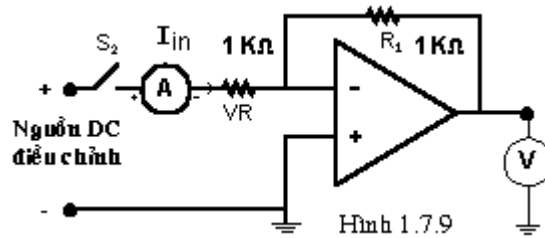
Hình 1.7.8: Mạch chuyển đổi áp sang dòng

Thực hiện thay đổi điện áp DC ở ngõ vào có các giá trị trong bảng số liệu sau , đo dòng điện ngõ ra . Nhận xét các kết quả nhận được.

V _{in} (V)	I _{out} (mA)
3	
5	
7	

V. Mạch chuyển đổi dòng điện - điện áp :

Thực hiện mạch như trên hình 1.7.9.(VR chọn vị trí 1, $R_1 = 1\text{ K}\Omega$).

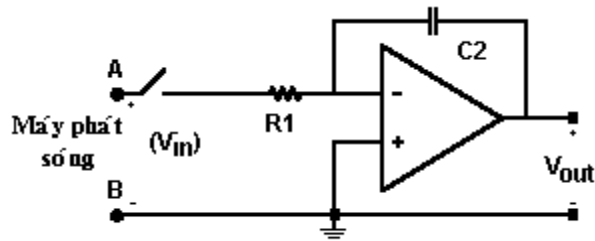


Điều chỉnh điện áp của nguồn DC từ zero trở lên sao cho dòng vào (I_{in}) cho bởi Amper kế có các giá trị trong bảng sau, ghi lại điện áp ra V_{out} đọc bởi Volt kế. Nhận xét các kết quả nhận được.

I_{in} (mA)	V_{out} (V)
4	
6	
8	

VI. Mạch tích phân :

Thực hiện mạch thí nghiệm như trên hình 1.7.10.

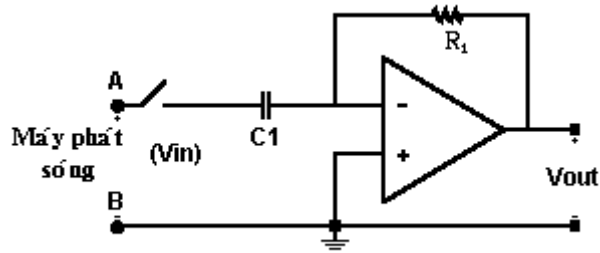


Hình 1.7.10: Mạch tích phân

Chỉnh điện áp ngõ vào V_{in} là sóng sin , biên độ 1V , tần số 1 Khz. Vẽ dạng sóng vào (V_{in}) và sóng ngõ ra (V_{out}) bằng dao động ký (Sinh viên tự vẽ mạch thí nghiệm) . Nhận xét các kết quả thu được.

VII. Mạch vi phân :

Thực hiện mạch thí nghiệm như trên hình 1.7.11.



Hình 1.7.11: Mạch vi phân

Chỉnh điện áp ngõ vào Vin là sóng sin , biên độ 1V , tần số 1 Khz. Vẽ dạng sóng vào (Vin) và sóng ngõ ra (Vout) bằng dao động ký (Sinh viên tự vẽ mạch thí nghiệm) . Nhận xét các kết quả thu được.

D. DỤNG CỤ THÍ NGHIỆM:

- Bảng mạch thí nghiệm .
- Một máy phát sóng âm tần.
- Một dao động ký hai tia.
- Một bộ nguồn áp DC thay đổi được , một PIN 1,5 V.
- Một MiliAmper kế DC và một Volt kế DC.