

Laboratorio di Fisica 3

Prof. F. Forti

Esercitazione N. 6 Amplificatore operazionale: circuiti lineari

A. AMPLIFICATORE INVERTENTE E NON INVERTENTE.

0) Scopo dell'esperienza:

Misurare le caratteristiche di amplificatori invertenti e non invertenti realizzati con un op-amp TL081 (vedi figura), da alimentare tra +15 V e -15V. Familiarizzarsi con il datasheet del circuito integrato prima di proseguire.

PIN CONFIGURATION

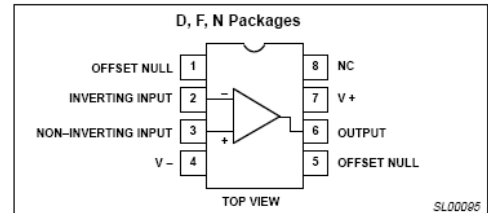


Figure 1. Pin Configuration

1) Si vuole realizzare un amplificatore invertente con un'impedenza di ingresso superiore a $1\text{k}\Omega$ e con un'amplificazione di 10.

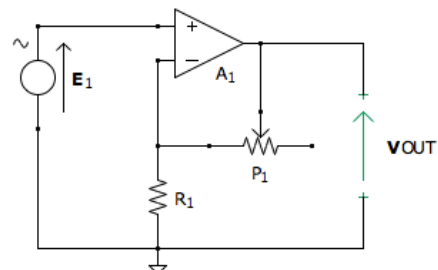
- Disegnare il circuito scelto ed indicare i valori delle resistenze scelte.
- Montare il circuito utilizzando la barra di distribuzione verde per la tensione negativa, quella rosso per la tensione positiva, e quella nera (o blu) per la massa.
- Misurare V_{out} in funzione di V_{in} per un segnale sinusoidale di frequenza fissata tra 1 e 10kHz e riportare i dati in un grafico. Fino a quale tensione il circuito si comporta linearmente? Determinare il guadagno dalla curva di linearità e confrontarlo con quanto atteso stimando gli errori.
- Misurare l'impedenza di ingresso dell'amplificatore e confrontarla con il valore previsto

2) Risposta in frequenza del circuito e slew rate

- Misurare la risposta in frequenza del circuito e riportarla su un grafico di Bode, stimando la frequenza di taglio inferiore e superiore. Si tenga conto che, a causa dello slew rate finito, segnali di frequenza e ampiezza elevata verranno distorti. Si mantenga quindi l'ampiezza sufficientemente bassa da evitare le distorsioni.
- Misurare direttamente lo slew rate dell'op-amp inviando in ingresso un'onda quadra di frequenza intorno al kHz e si confronti da quanto specificato nel data sheet del TL081.

3) Si monti adesso il circuito in configurazione di amplificatore non invertente indicato in figura con $R_1=220\Omega$ e $P_1=100\text{k}\Omega$.

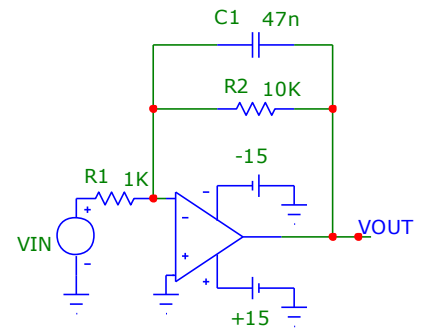
- Variando la posizione del potenziometro si può variare il guadagno del circuito. Misurare il guadagno A e la frequenza di taglio superiore f_H per alcune posizioni del potenziometro verificando che il prodotto banda-guadagno Af_H rimane costante.



B. CIRCUITI INTEGRATORE E DERIVATORE.

4) Si monti il circuito integratore in figura, con i valori dei componenti indicati.

- Inviare un onda sinusoidale e misurare la risposta in frequenza dell'amplificazione e della fase riportandoli in un diagramma di Bode.
- Misurare la risposta del circuito ad un'onda quadra di circa 10kHz. Verificare che si comporta come un integratore; misurare l'ampiezza dell'onda in uscita e confrontarla con quanto ci si aspetta. Che cosa succede variando la frequenza ?
- Come si confrontano i risultati con ciò che ci si aspetta in teoria ? Discutere la funzione della resistenza R2.



5) Montare il circuito derivatore in figura

- Inviare un onda sinusoidale e misurare la risposta in frequenza dell'amplificazione e della fase riportandoli in un diagramma di Bode.
- Misurare la risposta del circuito ad un'onda triangolare di circa 100Hz. Verificare che si comporta come un derivatore. Che cosa succede variando la frequenza ? Confrontare la massima pendenza del segnale in uscita con lo slew rate.
- Come si confrontano i risultati con ciò che ci si aspetta in teoria ? Discutere la funzione della resistenza R1.

