

Esercitazione di Laboratorio:

Amplificatori operazionali con retroazione

Coa Giulio

Licastro Dario

Montano Alessandra

2 gennaio 2020

# 1 Scopo dell'esperienza

Gli scopi di questa esercitazione sono:

- Analizzare il comportamento e misurare i parametri di amplificatori reazionati.
- Verificare alcune deviazioni rispetto al comportamento previsto con i modelli ideali.

# 2 Strumentazione utilizzata

La strumentazione usata durante l'esercitazione è:

Strumento	Marca e Modello	Caratteristiche
Oscilloscopio	Rigol DS1054Z	4 canali, $B = 50 \text{ MHz}$ , $f_c = 1 \text{ G}\frac{\text{Sa}}{\text{s}}$ , $R_i = 1 \text{ M}\Omega$ , $C_i = 13 \text{ pF}$ , 12 Mbps di profondità di memoria
Generatore di segnali	Rigol DG1022	2 canali, $f_{\text{uscita}} = 20 \text{ MHz}$ , $Z_{\text{uscita}} = 50 \Omega$
Alimentatore in DC Scheda premontata Cavi coassiali Connettori	Rigol DP832 A3	3 canali Capacità dell'ordine dei $80 \div 100 \text{ p}\frac{\text{F}}{\text{m}}$

# 3 Premesse teoriche

## 3.1 Incertezza sulla misura dell'oscilloscopio

La misura del valore di un segnale tramite l'oscilloscopio (sia esso l'ampiezza, la frequenza, il periodo, etc.) presenta un'incertezza che dipende, principalmente, da due fattori:

- l'incertezza strumentale introdotta dall'oscilloscopio (ricavabile dal manuale).
- l'incertezza di lettura dovuta all'errore del posizionamento dei cursori.

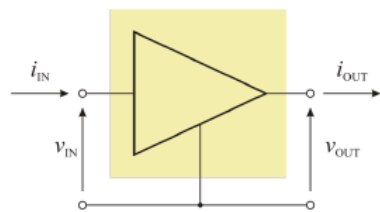
Quest'ultima incertezza deriva dal fatto che il segnale visualizzato non ha uno spessore nullo sullo schermo.

## 3.2 Amplificatore

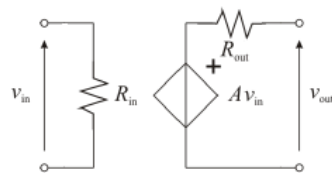
Un amplificatore è un doppio bipolo unidirezionale caratterizzato dalla seguente relazione

$$y(t) = A \cdot x(t)$$

Dove  $A$  è detto guadagno dell'amplificatore.



(a) Amplificatore.



(b) Circuito equivalente ad un amplificatore.

In base al tipo di segnale in ingresso e in uscita, possiamo distinguere quattro tipi di amplificatori:

- Amplificatore di Tensione.
- Amplificatore di Transconduttanza.
- Amplificatore di Transresistenza.
- Amplificatore di Corrente.

### 3.2.1 Amplificatore operazionale

L'amplificatore operazionale è un amplificatore differenziale, ovvero amplifica la differenza delle tensioni ai suoi capi, che presenta un'amplificazione  $A_d$  idealmente infinita.

$$A_d = \frac{v_{out}}{v_d} = \frac{v_{out}}{v^+ - v^-}$$

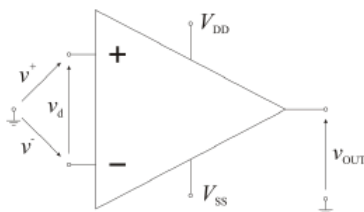


Figura 2: Amplificatore operazionale

### 3.2.2 Amplificatore differenziale

.

## 4 Esperienza in laboratorio

### 4.1 Amplificatore non invertente

Abbiamo connesso opportunamente i coccodrilli ai nodi d'ingresso ed uscita dell'amplificatore ed alla massa, abbiamo impostato i vari interruttori nel modo richiesto.

Abbiamo impostato  $V_{pp} = 1 \text{ V}$  e  $f = 2 \text{ kHz}$ , in seguito abbiamo misurato con l'oscilloscopio  $V_i$  e  $V_o$ .

#### **4.2 Amplificatore invertente**

.

#### **4.3 Amplificatore differenziale**

.

#### **4.4 Amplificatore AC/DC**

.

### **5 Risultati**

#### **5.1 Amplificatore non invertente**

.

#### **5.2 Amplificatore invertente**

.

#### **5.3 Amplificatore differenziale**

.

#### **5.4 Amplificatore AC/DC**

.