

Prova di Laboratorio

FILTRO PASSA BANDA A REAZIONE MULTIPLA (*Qualche nozione teorica*)

- Si chiama a **reazione multipla** perché dall'uscita si riporta segnale verso l'ingresso attraverso due rami, uno capacitivo e uno resistivo.
- Sappiamo che un filtro passa banda è caratterizzato da una frequenza di risonanza F_0 e dalla larghezza di banda $B = f_2 - f_1$.
- Le frequenze di taglio superiore (f_2) ed inferiore (f_1) sono determinate sulla curva di risposta a $-3dB$ del valore a F_0 (o pari al 70% del valore massimo).
- Il rapporto fra F_0 e B da origine ad un numero chiamato **fattore di merito** che si indica con Q e che indica **quanto il circuito è selettivo** (più il Q è elevato più la banda è stretta)

$$Q = \frac{F_0}{B} \quad \text{Per ottenere un numero di } Q \text{ alto, } B \text{ deve essere piccolo}$$

Il circuito raffigurato si presta per realizzare circuiti passa banda a basse frequenze per Q non superiori a 10.

Essendo il filtro di tipo attivo (*dovuto all'amplificatore operazionale*) vi sarà anche un **guadagno** alla F_0 che si indica con:

$$G_0 = \frac{R_3}{2R_1}$$

Esiste una relazione tra Q e G_0 tale da imporre

$$Q > \frac{G_0}{2} \quad \text{e} \quad Q < 10$$

La frequenza di risonanza (F_0) vale:

$$F_0 = \frac{1}{2\pi C \sqrt{\frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2}}}$$

$$R_1 = \frac{Q}{2\pi \cdot F_0 \cdot G_0 \cdot C}$$

$$R_2 = \frac{Q}{2\pi \cdot F_0 \cdot C \cdot (2Q^2 - G_0)}$$

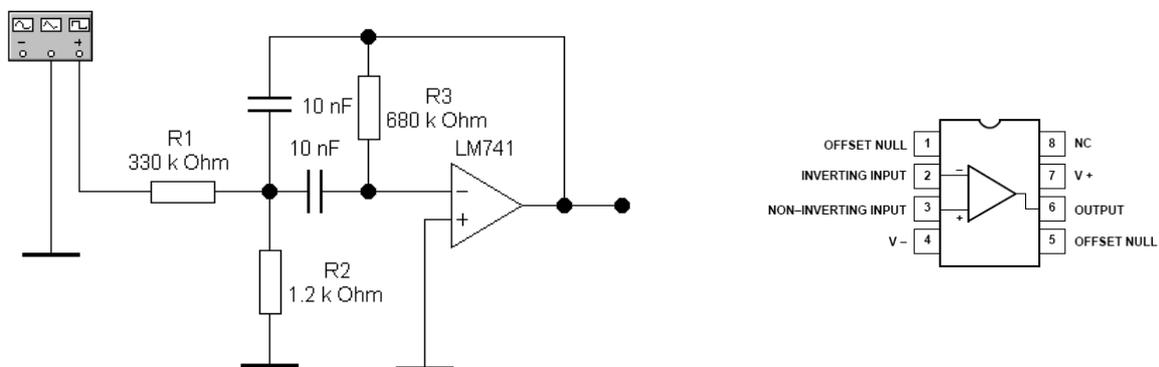
FILTRO PASSA BANDA A REAZIONE MULTIPLA (Realizzazione Pratica)

Oggetto: Realizzare l'amplificatore selettivo in figura e ricavare sperimentalmente la banda passante

Strumenti da utilizzare

- Alimentatore stabilizzato con tensione duale
- Generatore di frequenza
- Oscilloscopio doppia traccia
- Calcolatrice

Schema del circuito



Istruzioni operative:

- Dopo aver montato il circuito e collegato gli strumenti:
 1. Collegare gli strumenti ed alimentare il circuito
 2. Iniziare applicando al circuito una frequenza iniziale di una decina di Hertz.
- **Per trovare sperimentalmente la frequenza di risonanza:**
 3. **Aumentare** la frequenza del generatore fino a trovare la frequenza che porta l'uscita del filtro alla massima ampiezza (*questa è la frequenza di centro banda*).
- **Per trovare sperimentalmente le frequenze di taglio:**

Considerazioni:

Sappiamo che il valore della tensione in uscita, alla frequenza di taglio vale

$$V_{(ft)} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \quad \text{e sappiamo anche che } V_{max} = V_p$$

Quindi il valore della tensione in uscita alla frequenza di taglio sarà $V_{(ft)} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$

4. **Aumentare** la frequenza del generatore fino a che l'uscita non raggiunge il valore $V_{(ft)}$

A questo punto leggiamo ed annotiamo il valore della frequenza (*frequenza di taglio superiore*).

5. Riportare la frequenza del generatore al valore di F_0 . Ora, **diminuire** la frequenza del generatore fino a che l'uscita non raggiunge di nuovo il valore $V_{(f_t)}$
A questo punto leggiamo ed annotiamo il valore della frequenza (*frequenza di taglio inferiore*).

In sintesi:

- Con il punto 3 troviamo la frequenza di centro banda
- Con il punto 4 troviamo la frequenza di taglio superiore
- Con il punto 5 troviamo la frequenza di taglio inferiore

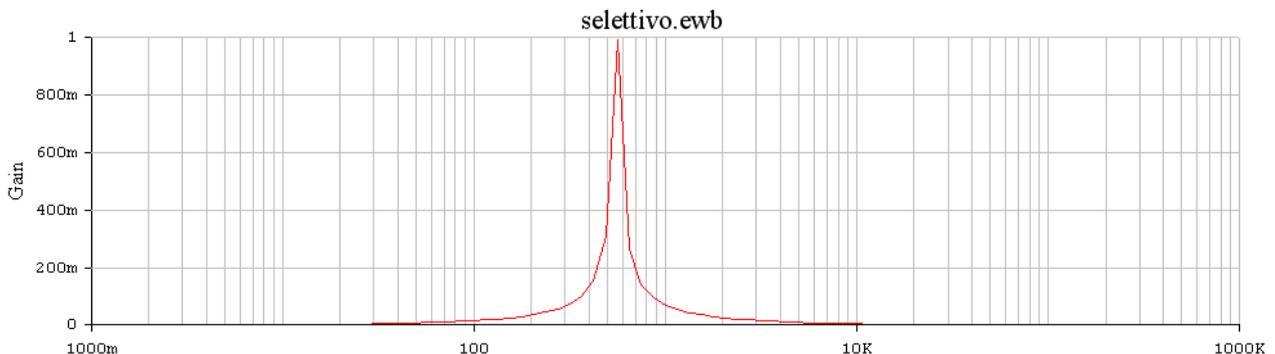
Trovati questi tre valori,

6. Eseguire alcune misure della tensione in uscita variando di poco la frequenza (*a passi di qualche decina di Hertz*) intorno alle frequenze di taglio inferiore e superiore

Con i dati ricavati (messi in tabella) possiamo costruire il grafico



I risultati dovrebbero avvicinarsi a quelli di figura



Utilizzando i **dati sperimentali**, determinare:

- la banda passante del circuito
- il guadagno del circuito alla frequenza di risonanza
- il fattore di merito del circuito

Realizzare una tabella per il confronto tra i dati previsti e quelli ricavati sperimentalmente