

**Corso di Laboratorio di Elettromagnetismo e Circuiti - A. A. 2004-2005**  
**Esercitazione n.3**  
**Studio di filtri in regime sinusoidale**

**1) Filtro passa-basso**

Progettare e realizzare un semplice filtro passa-basso con una frequenza di taglio  $\nu_T = 10\text{KHz}$  (od un valore simile).

Misurare la *risposta in frequenza*  $H(j\omega) = V_{\text{out}}/V_{\text{in}}$  del filtro, cioè l'andamento del modulo  $|H(j\omega)|$  (*risposta in ampiezza*) e della fase  $\arg[H(j\omega)]$  (*risposta in fase*) in funzione della frequenza, e confrontarla qualitativamente con quella attesa.

Determinare la frequenza di taglio effettiva del filtro sia dal grafico della risposta in ampiezza che da quella in fase e confrontarla col valore di progetto.

Nella realizzazione del circuito si consiglia di utilizzare una capacità dell'ordine di 10 nF.

Si suggerisce di utilizzare nel grafico una scala logaritmica per le frequenze (in ascissa) e lineare per  $|H(j\omega)|$  o  $\arg[H(j\omega)]$  (in ordinata).

**2) Filtro passa-alto**

Progettare e realizzare un semplice filtro passa-alto con una frequenza di taglio  $\nu_T = 20\text{KHz}$  (od un valore simile).

Misurare la *risposta in frequenza*  $H(j\omega) = V_{\text{out}}/V_{\text{in}}$  del filtro, cioè l'andamento del modulo  $|H(j\omega)|$  (*risposta in ampiezza*) e della fase  $\arg[H(j\omega)]$  (*risposta in fase*) in funzione della frequenza, e confrontarla qualitativamente con quella attesa.

Determinare la frequenza di taglio effettiva del filtro sia dal grafico della risposta in ampiezza che da quella in fase e confrontarla col valore di progetto.

Nella realizzazione del circuito si consiglia di utilizzare una capacità dell'ordine di 10 nF.

Si suggerisce di utilizzare nel grafico una scala logaritmica per le frequenze (in ascissa) e lineare per  $|H(j\omega)|$  o  $\arg[H(j\omega)]$  (in ordinata).

**Consigli pratici:**

- Misurare sempre i valori dei componenti scelti utilizzando il ponte d'impedenze ed il mutimetro a disposizione in laboratorio. Questi sono i valori da usare per il calcolo "teorico" delle grandezze che caratterizzano il circuito, come  $\tau$ .
- Nell'effettuare le connessioni ricordarsi che i terminali "ground" dei due canali dell'oscilloscopio sono connessi internamente. Connettere il terminale "ground" del generatore di segnali con il "ground" del circuito e con quello dell'oscilloscopio.
- Si noti che la scala delle frequenze riportata sulla manopola del generatore d'onda (modello vecchio) è imprecisa. La frequenza  $\nu$  va dunque ricavata dal periodo  $T$  misurato con l'oscilloscopio.

### 3) Filtro passa-basso con induttore (facoltativo)

Progettare e realizzare un semplice filtro passa-basso con una frequenza di taglio  $\nu_T = 10\text{KHz}$  (od un valore simile).

Misurare la *risposta in frequenza*  $H(j\omega) = V_{\text{out}}/V_{\text{in}}$  del filtro, cioè l'andamento del modulo  $|H(j\omega)|$  (*risposta in ampiezza*) e della fase  $\arg[H(j\omega)]$  (*risposta in fase*) in funzione della frequenza, e confrontarla qualitativamente con quella attesa.

Determinare la frequenza di taglio effettiva del filtro sia dal grafico della risposta in ampiezza che da quella in fase e confrontarla col valore di progetto.

Nella realizzazione del circuito si consiglia di utilizzare un induttore con induttanza  $L=10\text{ mH}$  e resistenza residua  $R_L=100\Omega$  (un induttore reale puo' sempre essere considerato come un induttore ideale di induttanza  $L$  in serie ad un resistore di resistenza  $R_L$ ).

Si suggerisce di utilizzare nel grafico una scala logaritmica per le frequenze (in ascissa) e lineare per  $|H(j\omega)|$  o  $\arg[H(j\omega)]$  (in ordinata).