

## Esperienza 4

### STUDIO DI INDUTTANZA E IL FILTRO RLC

#### OBIETTIVO:

Misurare un valore di induttanza con un circuito RL in fase di scarica.

Studiare la risposta in frequenza di un filtro passa banda RLC e fare un confronto quantitativo con un modello del circuito

#### PREPARAZIONE:

Analisi del circuito RL in fase di carica / scarica, estrazione di L dai dati sperimentali.

Analisi dei circuiti RLC (funzione di trasferimento), comprensiva dell'influenza dell'oscilloscopio sul comportamento del circuito e un modello di induttanza con resistenza in serie e capacità parassita.

Padronanza delle tecniche per produrre il diagramma di Bode (ampiezza e fase) per dati sperimentali e per dati prodotti da un modello analitico per un circuito.

#### SVOLGIMENTO:

- Usare la bobina costruita durante l'esperienza 0 (nella seconda parte dell'esperienza questa verrà impiegata in un filtro RLC con il condensatore studiato durante Esperienze 2 e 3). Montare il circuito RL qui sotto in figura. Usando  $V_{IN}$  a forma di onda quadra e diversi (4-5) valori di R fra  $20\ \Omega$  e  $200\ \Omega$ , studiare il circuito in fase di carica / scarica ed estrarre il valore L di induttanza (si può usare un'analisi simile a quella impiegata per il circuito RC).

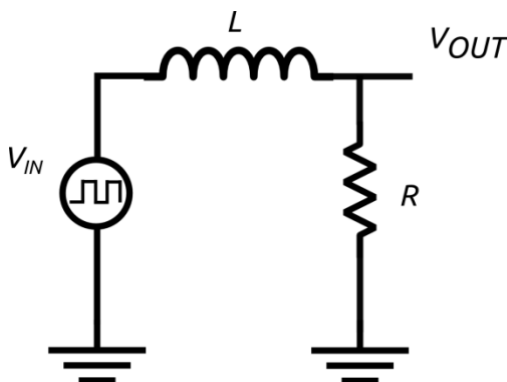
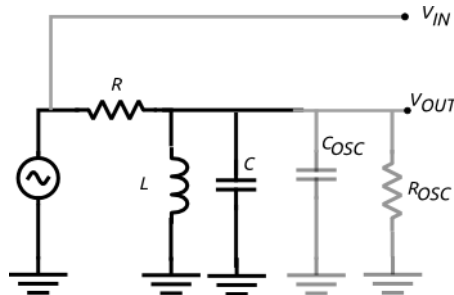


Figura 1 Circuito RL

- Montare il circuito RLC passa banda indicata in figura sotto. Usare il condensatore assegnato nelle esperienze 2-3. Misurare la risposta in frequenza per  $V_{IN}$  sinusoidale, in modo da poter produrre il diagramma di Bode (ampiezza e fase) per 2 o 3 valori di R (ad esempio  $500\ \Omega$  e  $10\ \text{k}\Omega$ ). Studiare le frequenze fra  $20\ \text{Hz}$  e  $50\ \text{kHz}$ , concentrando più punti vicino alla frequenza di risonanza – fase fra  $\pm$

45°, per misurare la frequenza del picco in H, l'ampiezza e fase di H vicino al picco, e la larghezza del picco – ma anche a frequenze sufficienti per capire il comportamento nei regimi “quasi-DC”, del passa alto LR, e di passa basso RC.

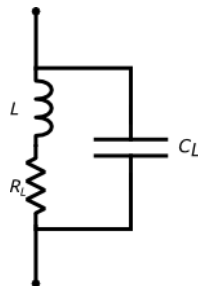
- Misurare le resistenze R usate, la resistenza parassita dell'induttanza e la capacità del condensatore usato con il DMM. Altri valori di  $R_L$  e C possono essere forniti dalle misure di Esperienza 1 e 2.



**Figura 2** Circuito RLC passa banda

Nella relazione, confrontare la funzione di trasferimento misurata con un modello del circuito. Presentare il circuito del modello usato ed i valori usati per questi componenti (e come sono stati stimati questi valori).

- Si suggerisce di utilizzare il modello dell'induttanza introdotto a lezione e illustrato qui sotto:



**Figura 3** Modello di un'induttanza

- Si suggerisce di ottenere un valore per  $C_L$  trovando la frequenza di risonanza del circuito nell'assenza di C.
- Si chiede nella relazione di presentare brevemente (ad esempio in appendice) i dati usati per stimare i valori di L o di C con la tecnica di regressione al decadimento esponenziale per il circuito RL oppure RC (l'altro risultato può essere semplicemente citato).
- Nella relazione sarà utile combinare sullo stesso diagramma di Bode i dati sperimentali per i circuiti studiati, con i modelli applicati, per i 2 o 3 circuiti studiati.
- Si chiede di commentare il comportamento del filtro intorno al picco con le previsioni del modello (frequenza di risonanza, ampiezza, larghezza), soprattutto per il filtro con valor massimo di R.
- Si chiede anche di commentare l'accordo fra il modello e i dati anche negli altri regimi di comportamento del circuito.