

STUDIO DI UN CIRCUITO RISONANTE RCL SERIE E PARALLELO

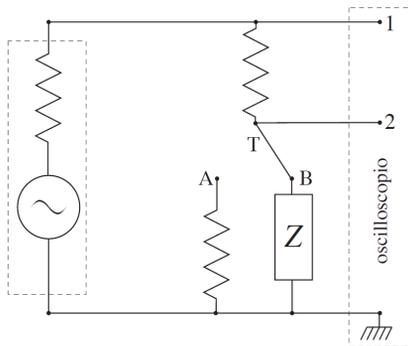


Fig 1

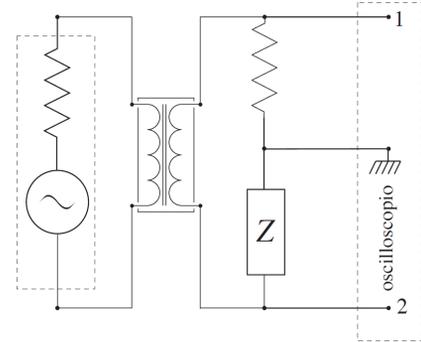
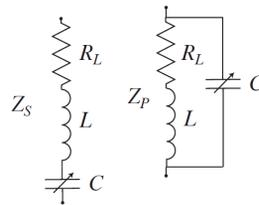


Fig 2

Si misurino preliminarmente L_x e R_{Lx} con un multimetro LCR.

Si ha la risonanza alla frequenza ω_0 a cui l'impedenza equivalente Z del circuito risonante è reale. In tali condizioni valgono le seguenti relazioni:

serie

parallelo

$$\omega_0^S = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_0^P = \frac{1}{\sqrt{LC}} \sqrt{1 - \frac{1}{Q_0^2}}$$

$$Q_0 = \frac{1}{R_L} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

$$Z_S = R_L$$

$$Z_P = Q_0^2 R_L$$

Montare, sia per il serie che per il parallelo, il circuito di Fig. 1. Portare il circuito in risonanza variando il condensatore C per una frequenza del generatore $f = 3$ kHz. Individuare la risonanza dall'annullarsi della differenza di fase fra i segnali agli ingressi $Y1$ e $Y2$ dell'oscilloscopio in modalità "x-y", effettuando la misura anche scambiando tra loro i segnali inviati ai canali dell'oscilloscopio (vedi NOTE).

Determinare poi l'impedenza equivalente del circuito risonante cercando il valore R_c per cui il segnale $Y2$ con il tasto T in posizione A e B risulti uguale in ampiezza e fase. In tale condizione $Z = R_c$.

Dai valori di ω_0 , R_c e C calcolare L_x , R_{Lx} e Q_0 .

Montare il circuito di Fig.2. Misurare il modulo e la fase dell'ammettenza Y per il circuito serie e dell'impedenza Z per il parallelo per diversi valori della frequenza intorno alla risonanza .

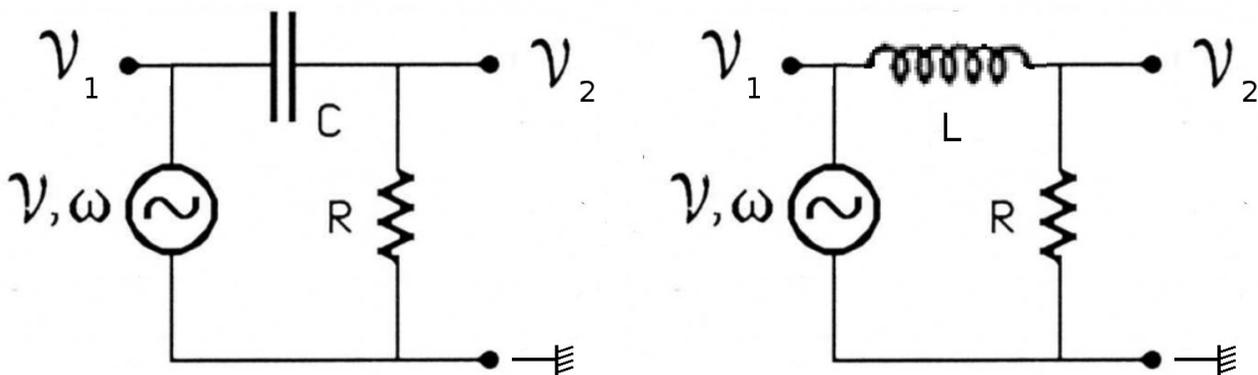
NOTE

La differenza di fase può essere misurata sia impiegando l'oscilloscopio in modalità "x-y", sia per confronto diretto dei due segnali $Y1$ e $Y2$. Prima di passare alla modalità "x-y" si consiglia di cercare un minimo (serie) o un massimo (parallelo) approssimativo per il segnale misurato ai capi di Z .

Attenzione alle eventuali asimmetrie nello sfasamento introdotte dai due canali dell'oscilloscopio.

Nelle misure con il circuito di Fig. 2 può risultare utile abilitare il selettore d'inversione del canale 2 dell'oscilloscopio, per compensare lo sfasamento di 180° fra le tensioni dei due canali.

MISURA DELLA BANDA PASSANTE DI UN FILTRO



Si misurino preliminarmente L_x e C_x con un multimetro LCR.

Montare il circuito CR scegliendo la resistenza R in modo da avere una frequenza di taglio superiore di circa 10 kHz.

Studiare l'andamento in funzione della frequenza del rapporto tra le ampiezze e della differenza di fase della tensione fornita dal generatore e di quella ai capi del resistore R . Variare la frequenza nell'intervallo 100 Hz – 1 MHz.

Dagli andamenti ottenuti ricavare una misura della frequenza di taglio e da essa dedurre il valore della capacità incognita del condensatore.

Alimentare poi il circuito con un generatore di onda quadra e scegliere la frequenza in modo da ottenere la miglior misura del tempo di discesa del segnale prelevato ai capi di R .

Effettuare la misura del tempo di discesa ripetendola più volte

Ripetere le operazioni sopra riportate per il circuito RL (con le dovute varianti).

NOTE

Ciascuno dei canali dell'oscilloscopio presenta in ingresso un'impedenza verso massa che può essere rappresentata dal parallelo tra una capacità 25 pF e una resistenza di 1 M Ω . Tale impedenza viene collegata in parallelo alla resistenza R nei due circuiti in esame e può influenzare i risultati.

C1 – Circuiti risonanti / Filtri in frequenza



Strumenti

- C1.1 Generatore di segnale Agilent 33120A
- C1.2 Oscilloscopio Tektronix 2205
- C1.3 Cassetta di capacità a decadi General Radio 1412-BC
- C1.4 Cassetta di resistenza a decadi General Radio 1434-X
- C1.5 Trasformatore
- C1.6 Deviatore
- C1.7 Resistore 1 k Ω 0.1%
- C1.8 Scatola con resistori da 10 k Ω e 50k Ω 1%

Campioni incogniti da misurare

- C1.9 Induttanza autocostruita su supporto di legno
- C1.10 Scatola con condensatore di capacità ignota

Oggetti non etichettati

- 3 adattatori BNC femmina \leftrightarrow banana

C2 – Circuiti risonanti / Filtri in frequenza



Strumenti

- C2.1 Generatore di segnale Agilent 33120A
- C2.2 Oscilloscopio Tektronix 2205
- C2.3 Cassetta di capacità a decadi General Radio 1423-A
- C2.4 Cassetta di resistenza a decadi General Radio 1434-G
- C2.5 Trasformatore
- C2.6 Deviatore
- C2.7 Resistore 1 k Ω 0.1%
- C2.8 Scatola con resistori da 10 k Ω e 50k Ω 1%

Campioni incogniti da misurare

- C2.9 Scatola con induttore di induttanza ignota
- C2.10 Scatola con condensatore di capacità ignota

Oggetti non etichettati

- Cavo BNC
- Adattatore BNC maschio \leftrightarrow cavetto con connettori
- 2 adattatori BNC femmina \leftrightarrow banana