

Nome e Cognome:

☐ MAR ☐ MER ☐ GIO

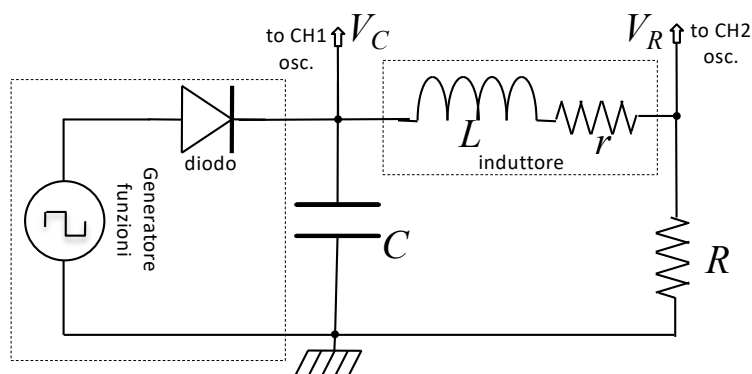
Data:

13

Correnti parassite e non solo (con Arduino)

Lo scopo principale dell'esercitazione è quello di valutare l'effetto della presenza di diversi oggetti di materiale conduttore nel nucleo dell'induttore che fa parte di un oscillatore armonico smorzato RLC . Base dell'esercitazione è quindi la costruzione di un circuito rLC del tutto simile a quello dell'esercitazione precedente, in cui si osservava il segnale ai capi del condensatore $V_C(t) = Q(t)/C$, con $Q(t)$ carica presente sul condensatore C all'istante t . Inoltre, solo nella prima parte di questa esercitazione, si aggiunge una resistenza "esterna" R allo scopo di ottenere un ulteriore segnale $V_R(t)$.

- Realizzate il circuito di figura: si consiglia di scegliere $R < 3.3$ kohm nominali. Controllate che il segnale V_C osservato all'oscilloscopio abbia le caratteristiche attese (oscillazione smorzata) e osservate anche V_R . Scegliete liberamente, ma con giudizio, la capacità del condensatore C e gli avvolgimenti dell'induttore. Nel riquadro accanto scrivete l'espressione di $V_R(t)$ (non approssimata), supponendo di esprimere $V_C(t)$ come indicato sempre nel riquadro. Fate qualche osservazione "semi-quantitativa" usando due o tre resistenze diverse, misurando lo sfasamento $\Delta\varphi$ tra i due segnali, e commentate brevemente e meglio che potete queste osservazioni cercando di confrontarle con le vostre aspettative. Fate anche delle osservazioni in modalità X-Y, anche queste da riportare brevemente tra i commenti.



Espressioni

$$V_C(t) = Ae^{-t/\tau} \cos(\omega t + \varphi)$$

$$V_R(t) =$$

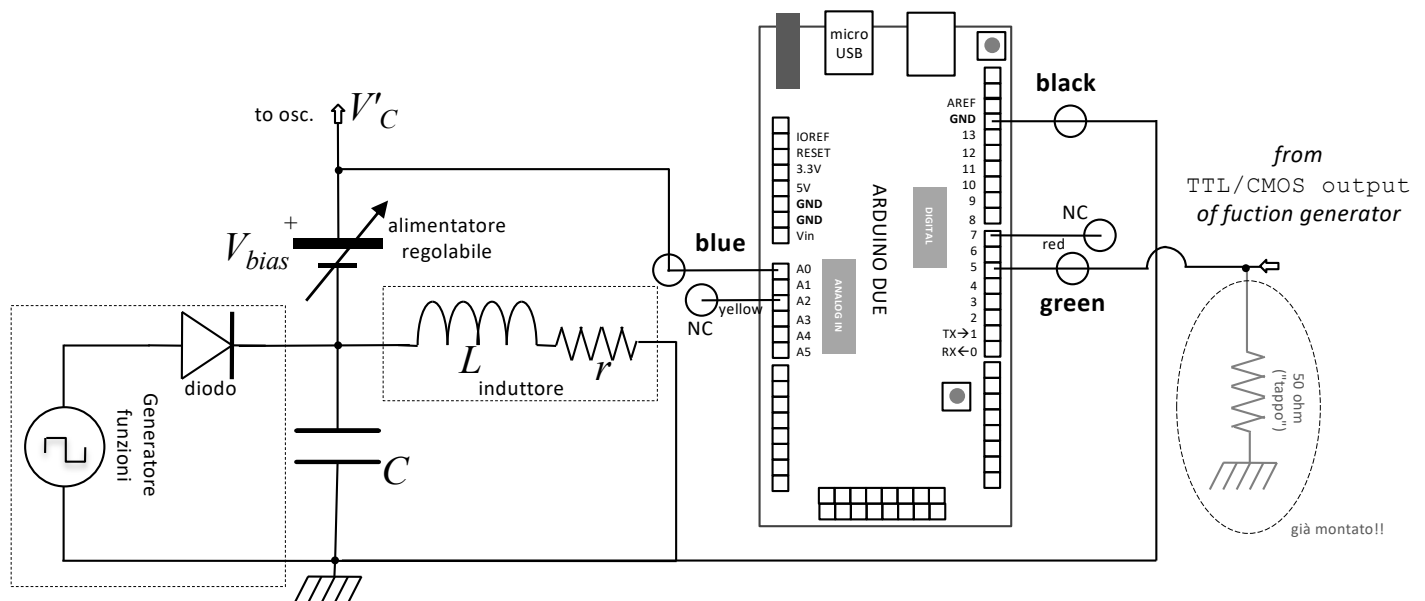
R [] nominale				
$\Delta\varphi$ [π rad] misura				

Commenti (compresa congruenza con le aspettative dello sfasamento misurato, osservazione in modalità X-Y, sua interpretazione e possibili informazioni quantitative ottenute):

Segue commenti:

13

2. D'ora in avanti rimuovete la resistenza R , tornando alla consueta configurazione dell'oscillatore armonico smorzato. Inoltre dovete predisporre il circuito per permettere la registrazione del segnale V_C' , sempre positivo e minore di 3.2 V circa (condizione da controllare continuamente durante tutto l'esperimento!!), da parte di Arduino Due. A questo scopo dovete aggiustare l'ampiezza dell'onda quadra prodotta dal generatore di funzioni in modo che non si osservino fenomeni non oscillatori nel transiente iniziale e aggiungere una d.d.p. V_{bias} prodotta dall'alimentatore regolabile che avete sul banco. Il circuito, identico a quello della precedente esercitazione, è rappresentato qui sotto. Anche qui avete libertà di scelta di L e C : indicate la vostra scelta accanto allo schema (caso mai poi desideraste cambiarla, segnatelo da qualche parte).



Induttore: ☐ avv. interno ($L \sim 0.1$ H) ☐ avv. esterno ($L \sim 0.2$ H) ☐ avv. in serie ($L \sim 0.5$ H) ☐ avv. anti-serie ($L \sim ?$)

$C =$ [] $[\mu\text{F}]$ $\omega_{0,att} \sim$ [] $\tau_{att} \sim$ []
 valore nominale valori senza incertezza e "a vuoto" (senza materiali nell'induttore)

3. Ricordate che Arduino Due deve essere alimentato (collegato al PC via USB) prima di eseguire i collegamenti con il circuito. Inoltre, ripeto, dovete controllare continuativamente che il segnale inviato a Arduino abbia le caratteristiche di ampiezza corrette (sempre positivo e minore di 3.2 V circa). Ricordate anche di collegare l'uscita TTL/CMOS output del generatore di funzioni, necessaria per sincronizzare il campionamento con l'inizio delle oscillazioni. Lo sketch necessario per l'esperimento (ardp2.ino) dovrebbe essere già caricato nella memoria non volatile di Arduino Due.
4. Esattamente come nella scorsa esercitazione, per l'acquisizione dei dati dovete servirvi dello script ardp2.py disponibile nei PC di laboratorio (cartella Arduini/ della root). I record acquisiti vi serviranno per due motivi distinti: (i) per eseguire subito in laboratorio dei best-fit; (ii) per divertirvi con la FFT nell'ambito dell'esercizio obbligatorio di Pasqua (ma potete sicuramente provare anche in laboratorio!). Nel primo caso dovrebbero essere sufficienti record abbastanza corti e con relativamente pochi (pseudo)-periodi, mentre nel secondo è meglio avere record lunghi (si consiglia non mediati) e con parecchi pseudo-periodi.
5. A questo punto potete passare all'esperimento "vero e proprio". Esso consiste nell'infilare dentro il core dell'induttore oggetti di materiale (conduttore), forma e dimensioni diverse, in modo da esaminare il comportamento dell'oscillatore con almeno 3-4 oggetti differenti (chiedeteli in prestito ai compagni, se non li avete sul banco!). Per l'analisi dovete fare grafici ed eseguire best-fit, riportando in tabella i valori di ω , τ , χ^2/ndof e il valore di L (dedotto da ω ed eventualmente τ e dalla conoscenza nominale di C , con tolleranza). Inoltre riportate in tabella il fattore di qualità Q determinato a partire dalla misura indiretta (tramite best-fit) delle grandezze rilevanti. Dovete commentare i risultati, dando un po' di spiegazione fisica per quello che si osserva.

Nome e Cognome:

☐ MAR ☐ MER ☐ GIO

Data:

13'

Oggetto	ω [rad/s]	τ [ms]	χ^2/ndof	$Qf = \omega\tau/2$	L [H]
Niente					
Alluminio pieno					
Alluminio profilato					
Alluminio profilato segato per lungo					
Ferro pieno					
Ferro laminato					

Commenti (proseguite sul retro e siate chiari, sintetici e completi!):

Segue commenti:

13'