

Nome e Cognome:

☐ LUN ☐ MER ☐ GIO

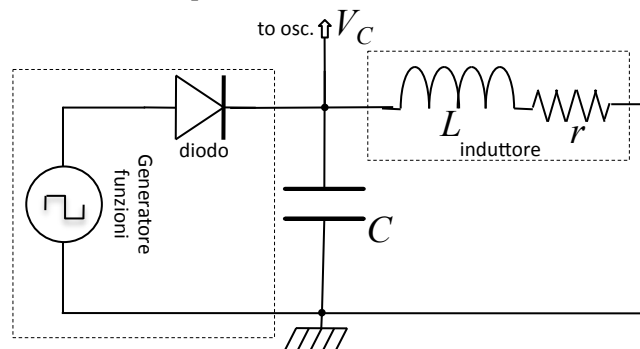
Data:

13

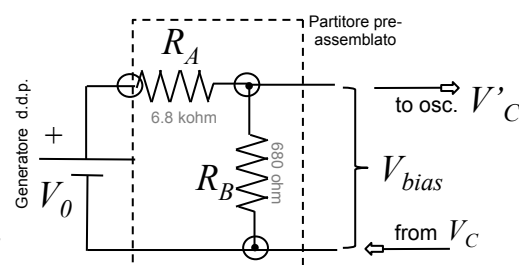
Correnti parassite e oscillatore a reazione

Lo scopo principale di questa parte dell'esperienza è quello di valutare l'effetto delle correnti parassite, e non solo, per diversi oggetti di materiale conduttore inseriti nel nucleo dell'induttore che fa parte dell'oscillatore armonico smorzato rLC . Dal punto di vista pratico, vanno montati in sequenza e testati attentamente i circuiti già realizzati per l'oscillatore armonico smorzato.

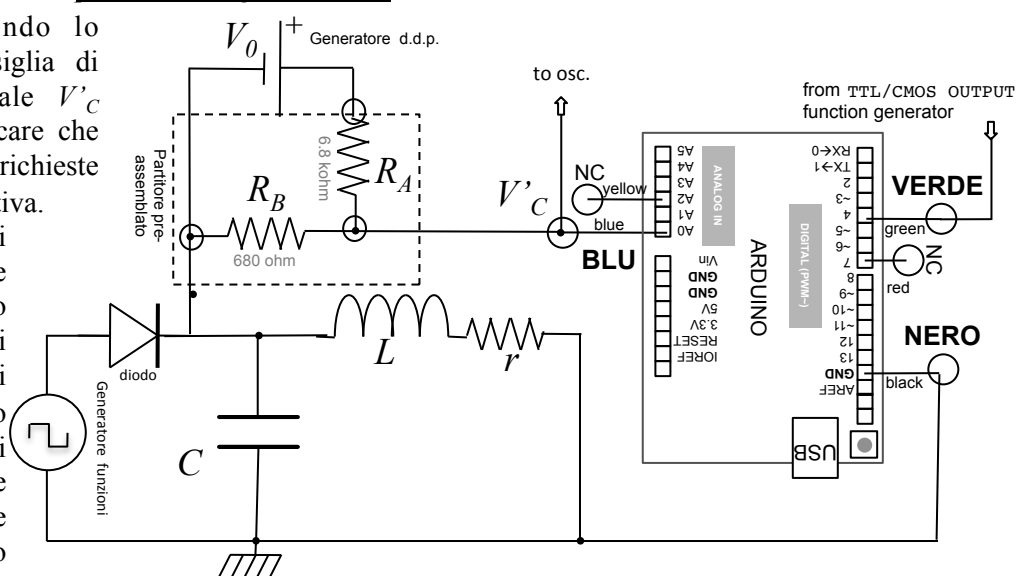
- Montate il circuito di figura e controllate che il segnale V_C osservato all'oscilloscopio abbia le caratteristiche attese (oscillazione smorzata). Scegliete liberamente, ma con giudizio, la capacità del condensatore C e gli avvolgimenti dell'induttore. Indicate le vostre scelte nel riquadro e stimate la frequenza angolare propria dell'oscillatore $\omega_{0,att}$ che vi attendete (richiede di "ricordare" i valori "tipici" di L).

Induttore: ☐ avv. interno ☐ avv. esterno ☐ avv. in serie $C =$ [] μF $\omega_{0,att} \sim$ []

- Costruite il generatore di d.d.p. continua V_{bias} secondo lo schema di figura e controllate che $V_{bias} \sim 0.5 \text{ V}$.
- Montate in serie V_{bias} con l'uscita (V_C) dell'oscillatore secondo quanto indicato nello schema, e fate in modo, agendo sull'ampiezza del generatore di funzioni e triggerando per bene, che il segnale $V'_C = V_C + V_{bias}$ sia sempre positivo (parte da zero, o poco sopra). Controllate attentamente che questo si verifichi prima di collegare Arduino.



- Collegate Arduino, secondo lo schema di figura. Si consiglia di osservare sempre il segnale V'_C all'oscilloscopio per verificare che esso soddisfi le condizioni richieste in qualsiasi condizione operativa.
- Preliminarmente ai cicli di acquisizione, dovete eseguire come al solito l'upload dello sketch e modificare (nomi dei files, eventuale intervallo di tempo di campionamento nominale Δt) lo script di Python. Potete usare diverse combinazioni di sketch e script che implementano strategie di acquisizione "improved". Indicate la vostra scelta (una crocetta) e commentate brevemente sulle vostre ragioni.



Commenti e eventuali dettagli sulla strategia di acquisizione:

Nome sketch	Nome script	Scopo	File prodotto	Colonne del file
harmave.ino <input type="checkbox"/>	harmave_v1.py	media su N_{mis} misure con calcolo di σ_t e $\sigma_{V'_C}$ da deviazione standard sperimentale (default $N_{mis} = 8$)	256 righe × 4 colonne	t [μs], σ_t [μs], V'_C [digit], $\sigma_{V'_C}$ [digit]
harmlong.ino <input type="checkbox"/>	harmlong_v1.py	ΔT esteso ($\Delta T_{long} = 8\Delta T$) (default 8 blocchi di acquisizione consecutivi)	256×8 righe × 2 colonne	t [μs], V'_C [digit]
harmint.ino <input type="checkbox"/>	harmint_v1.py	modalità interleaved con $\Delta t_{int} = 5 \mu\text{s}$, $\Delta t = 40 \mu\text{s}$ (fissati, nominali)	256×8 righe × 2 colonne	t [μs], V'_C [digit]

6. A questo punto potete passare all'esperienza pratica vera e propria. Essa consiste nell'infilare dentro il core dell'induttore oggetti di materiale, forma e dimensioni diverse. Non tutti gli oggetti sono disponibili su tutti i banchi: dunque organizzatevi con scambi e prestiti, in modo da esaminare il comportamento dell'oscillatore con almeno 3-4 oggetti differenti. Per l'analisi dovete fare grafici ed eseguire best-fit (basta allegare la stampa di un solo fit!), riportando in tabella i valori di ω , τ , χ^2/ndof (utile se trattate gli outliers), e il valore di L (dedotto da ω , τ e dalla conoscenza nominale di C). Inoltre riportate in tabella il numero di picchi N_{peak} osservati "chiaramente" e a occhio (conviene impiegare l'oscilloscopio e contare sullo schermo) e il fattore di qualità Qf determinato a partire dalla misura indiretta (tramite best-fit) di ω e τ . Siete invitati a commentare brevemente i risultati, mettendo in evidenza quelli che vi sembrano più interessanti e dando un po' di spiegazione fisica.

Oggetto	ω [rad/s]	τ [ms]	χ^2/ndof	N_{peak} ^{"a occhio"}	$Qf = \omega\tau/2$	L [H]
Niente						
Alluminio pieno						
Alluminio profilato						
Alluminio profilato segato per lungo						
Ferro pieno						
Ferro laminato						
Ferro lamine						

7. Nel caso in cui non abbiate usato la combinazione di sketch e script `harmlong` che permette di registrare record "lunghi", è consigliabile che la impieghiate ora per (almeno) un paio di oggetti infilati nel core. Serbate quindi i files registrati, che potrebbero esservi utili per svolgere l'esercizio sulla FFT.

Commenti (aggiungete fogli o usate il retro delle pagine, se necessario):

Nome e Cognome:

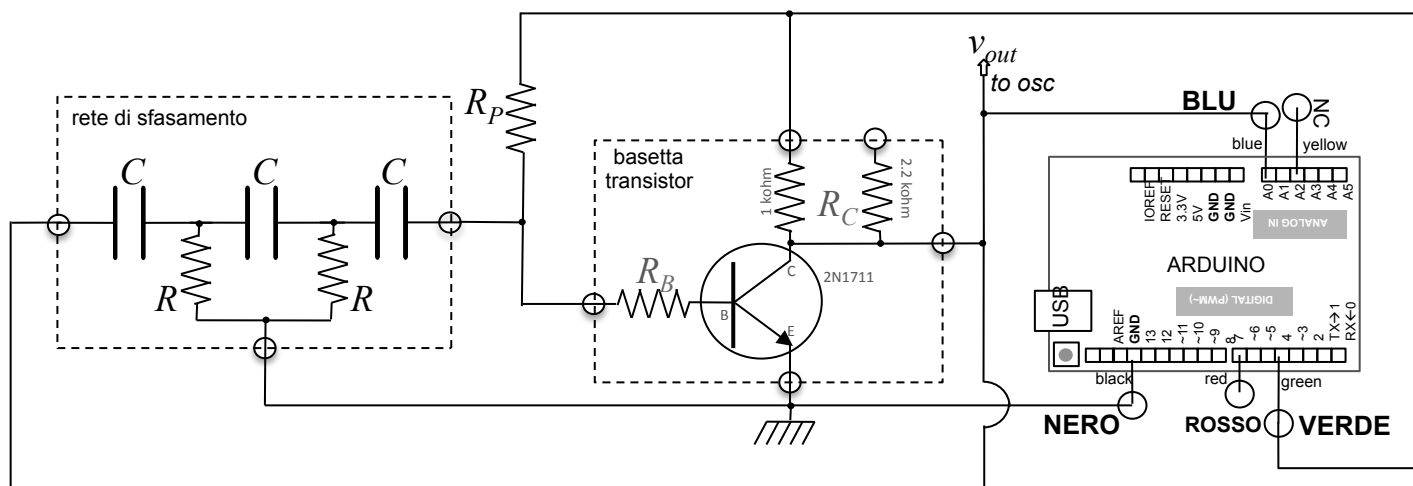
☐ LUN ☐ MER ☐ GIO

Data:

13'

I punti seguenti dell'esperienza riguardano la realizzazione (e breve caratterizzazione) di un oscillatore a reazione basato su transistor BJT e rete di sfasamento RC . Questa parte dell'esperienza non ha nulla a che vedere con la precedente e, in caso di grave mancanza di tempo, può essere omessa (ma il suo svolgimento è fortemente consigliato anche per gli scopi dell'esercizio sulla FFT).

8. Come prima operazione caricate su Arduino lo sketch `transosc`: allo scopo ricordate che potrebbe essere necessario uscire dal e rientrare nel programma Arduino o Arduino IDE per consentire il download del nuovo sketch. Quindi montate il circuito riportato qui sotto: la "rete di sfasamento", costituita da due resistenze ($R = 3.0 \text{ kohm}$ nominali) e tre condensatori ($C = 0.1 \mu\text{F}$ nominali) è pre-assemblata in un telaietto con tre boccole; si consiglia di usare $R_p = (330 - 680) \text{ kohm}$.



9. Inizialmente dovete alimentare l'oscillatore usando il pin 7 di Arduino, cioè, in sostanza dovete collegare R_C e R_p alla boccola rossa di Arduino invece che alla verde, come indicato nello schema. In queste condizioni l'oscillatore risulta alimentato a prescindere dal lancio dell'acquisizione con Arduino (vedi dopo): *dovreste* osservare all'oscilloscopio, collegato a v_{out} , un segnale oscillante a frequenza $f \sim (100 - 150) \text{ Hz}$. Se questo non si verifica, provate a cambiare il valore di R_p , eventualmente usando anche collegamenti in serie o parallelo di diverse resistenze. Se ancora non si riesce, prendete un altro transistor da un altro banco!
10. Una volta verificata la presenza delle auto-oscillazioni, il cui segnale deve essere sempre positivo, potete procedere all'acquisizione usando lo script di Python `transosc_v1`, che consente di impostare il nome, ed eventualmente la directory, del file e permette di selezionare l'intervallo di campionamento nominale Δt (tra 100 e 900 μs in passi da 100 μs). Una volta lanciato, lo script fa partire un ciclo di 8 acquisizioni (valore di default) consecutive, che producono un file costituito da 2048 coppie di dati (tempo in μs e v_{out} in digit – non c'è alcun bisogno di convertire la lettura in unità fisiche). Tenete presente che lo zero dei tempi coincide con un istante ritardato di 200 ms (nominali) rispetto all'alimentazione dell'oscillatore, come necessario per raggiungere condizioni stazionarie di auto-oscillazione. Date un'occhiata al file per verificare che sia venuto bene, e quindi serbatelo per usarlo nello svolgimento dell'esercizio sulla FFT.
11. Caso mai vi rimanesse del tempo e non aveste idea di come impiegarlo, potreste servirvene per compiere qualche ulteriore osservazione sulla falsariga di quanto riportato nella nota sull'oscillatore a reazione disponibile in rete. Per esempio potreste: (i) acquisire auto-oscillazioni per diversi valori di R_p ; (ii) verificare con generatore di forme d'onda e oscilloscopio il funzionamento della rete di sfasamento (caso mai, commentate le osservazioni); (iii) acquisire auto-oscillazioni con diverse scelte dell'intervallo di campionamento nominale Δt ; (iv) misurare la corrente di polarizzazione di base I_B con un multimetro e cercare una previsione della frequenza di auto-oscillazione; (v) etc., sulla base della vostra creatività.