

Induttanzimetro

Ma anche capacimetro

di Giovanni Lorenzi IT9TZZ i

Nella sperimentazione elettronica la strumentazione è molto importante. Uno degli obiettivi degli hobbisti è proprio quello di approntare la minima attrezzatura di controllo: grid dip meter, iniettore di segnale, oscillatore modulato, sonde varie. Con questo spirito mi sono preoccupato di dotare il mio modesto laboratorio di buoni dispositivi.

Nella costruzione di circuiti L - C l'esperienza pregressa gioca un ruolo fondamentale, ma a volte ci si trova di fronte a schemi elettrici nei quali il valore delle induttanze è indicato in μH invece dei dati fisici come il diametro della bobina, la sezione del filo, il numero delle spire ecc. In quest'ultimo caso l'uso dell'induttanzimetro è obbligatorio.

Gli induttanzimetri in commercio sono più o meno complessi e costosi. Il mio progetto vi permetterà di approntarne uno di basso costo e dai componenti reperibili.

Lo schema in figura 1 si commenta facilmente: una quaterna di quarzi è preposta a emettere dei segnali stabili su delle frequenze fisse usando Q_1 come oscillatore. Il segnale a radiofrequenza è amplificato da Q_2 e rivelato da D_1 e D_2 per essere poi visualizzato in ampiezza dallo strumento SM. L'induttanza in prova è inserita nel punto del circuito contrassegnato da LX. Il condensatore variabile provvede a modificare, ai capi dell'induttanza in prova, il valore della capacità per ottenere un circuito accordato L

- C. Nel caso in cui la frequenza di risonanza determinata dai valori di L e C assumerà lo stesso valore di quella del quarzo in uso, si otterrà il massimo trasferimento del segnale da Q_1 verso Q_2 . Tale ottimizzazione è rivelata dall'indice di SM.

Nello schema e sul circuito stampato, ho previsto l'uso di un gruppo condensatore - diodo varicap ($C_9 - DV$ nello schema) al posto del condensatore variabile. Se possedete quest'ultimo componente potrete evitare di montare il circuito $C_9 - DV$ e quindi anche R_7, C_{10} e P_2 . Nel disegno del layout i componenti della versione a diodo varicap non sono stati disegnati.

Consiglio vivamente l'impiego del condensatore variabile, pur rinunciando alla compattezza dello strumento, poiché il diodo varicap ha un andamento dei valori non perfettamente lineari. Questo svantaggio si noterà maggiormente in fase di taratura

dell'induttanzimetro come si descriverà più avanti. Si possono usare, con successo, anche dei semplici condensatori variabili prelevati da radioline in disuso collegando in parallelo le sezioni.

Per quanto concerne i quarzi X_1, X_2, X_3 e X_4 cercare quelli di valore doppio uno rispetto all'altro ad esempio 2, 4, 10 MHz senza però preoccuparsi eccessivamente dell'esattezza dei loro valori. Nel mio caso ho usato un quarzo da 1,8 MHz, altri due rispettivamente da 4 MHz e 7,2 MHz comprati a suo tempo in una fiera dell'elettronica ed un quarzo da 10,245 MHz. In fatto di quarzi il mercato del surplus offre moltissimo. L'uso di quattro quarzi permette di misurare un ampio raggio di valori d'induttanze applicando la formula (1):

$$L = \frac{25300}{F^2 \cdot C}$$

nella quale l'induttanza si esprime in μH , la frequenza in MHz e la capacità in pF.

Stabiliti i valori dei quarzi e del condensatore (o del gruppo $C_9 - DV$) si avranno le seguenti coperture teoriche:

FREQUENZA MHz	Cmin pF	Cmax pF	Lmin μH	Lmax μH
1,82	22	220	360	35
4	22	220	70	7
7,2	22	220	22	2,2
10,245	22	220	10	2

Dalla tabella si evince che il modello d'induttanzimetro da me





Interno

plice: una volta collegato nella basetta a due poli il componente LX, scegliere con S_1 il quarzo che risponde meglio alla misura e ruotare la manopola del condensatore (o quella di P_2) fino ad ot-

Fig. 2 - Circuito stampato lato rame

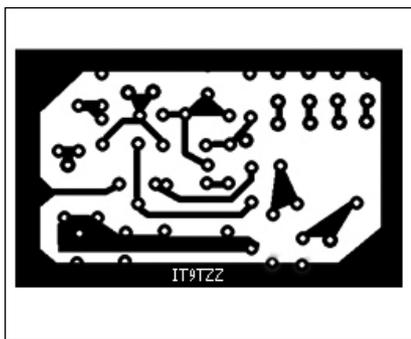
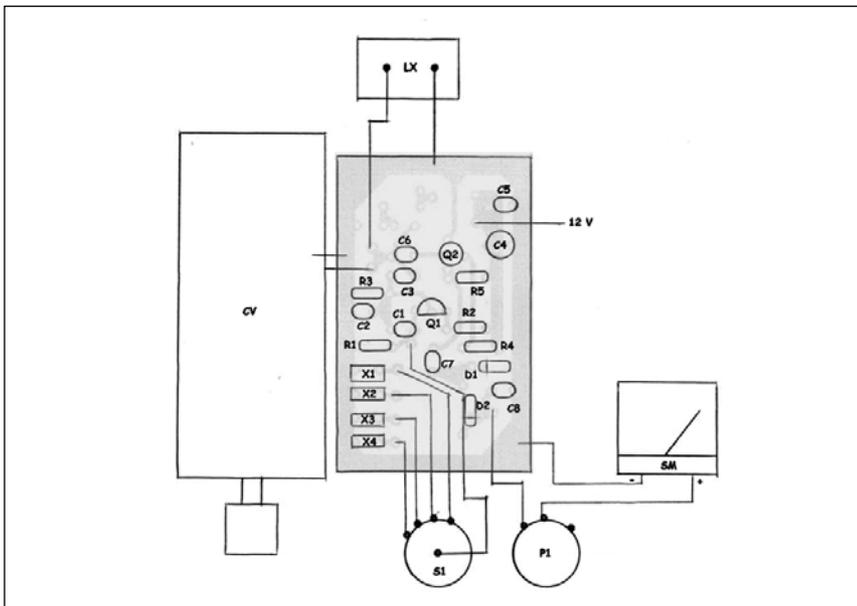


Fig. 3 - Layout dei componenti



applicando la formula specifica si potrà conoscere il valore dell'induttanza. Naturalmente i risultati numerici tengono conto delle capacità parassite e altri fattori.

Per quanto concerne lo strumento SM può essere prelevato da un vecchio registratore a cassette o uno qualsiasi acquistato durante le solite fiere radiantistiche. Anche per questo componente non occorre porsi troppi problemi.

Il tutto va inserito in un apposito contenitore metallico: le foto allegate mostrano la mia soluzione pratica. I circuiti stampati lato rame e lato componenti delle figure 2 e 3 vi aiuteranno a realizzare il progetto.

Un'ultima annotazione: lo strumento, scollegando CV, potrebbe essere impiegato per determinare il valore sconosciuto di un condensatore quando è noto quello dell'induttanza applicando la formula inversa:

$$C = \frac{25300}{F^2 \cdot L}$$

In questa fase sperimentale ho avuto modo di appurare, per l'ennesima volta, come la fisica vada a braccetto con la matematica.

Sono a disposizione per eventuali chiarimenti all'indirizzo: tzzlorenzi@tiscali.it.

G. Lorenzi - IT9TZZ - 2017

Riferimenti: SPRAT - NNWV