



MISURATORE DI INDUTTANZA E DI CAPACITÀ **TEKTRONIX mod. 130** **LC-METER**

Gianfranco Albis

Quando si parla di strumenti elettronici di misura si è immediatamente portati a pensare a degli oggetti sofisticatissimi dal prezzo proibitivo visti su qualche catalogo.

Come conseguenza, il povero hobbista si convince che l'unico strumento di laboratorio che può permettersi è il tester.

Niente è più falso.

Il surplus ci offre una quantità indescrivibile di strumentazione ormai obsoleta per l'industria, ma quanto mai attuale per attrezzare il laboratorio personale.

Ovviamente, non è possibile portare a casa tutte le carabattole reperibili dai rigattieri (pena la rottura dei delicati equilibri famigliari).

Si possono allora scegliere gli strumenti che più ci aggradano. Poi ci si rimbecca le maniche e, talvolta con grande pazienza, si attuano gli interventi necessari per riportare agli antichi splendori il cadavere di turno.

Il risultato finale è duplice. Ci si diverte. Ci si ritrova il laboratorio attrezzato con strumenti che, per quanto vetusti, sono pronti a soddisfare le nostre esigenze di hobbisti per molto tempo ancora.

La descrizione che segue può servire da esempio.

Nella pratica di laboratorio occorre talora determinare il valore dei componenti passivi impiegati nei vari circuiti. Mentre per le resistenze la misura è relativamente facile (basta un tester), non si può dire altrettanto per le induttanze e per le capacità. È necessario servirsi di qualche strumento un po' più sofisticato.

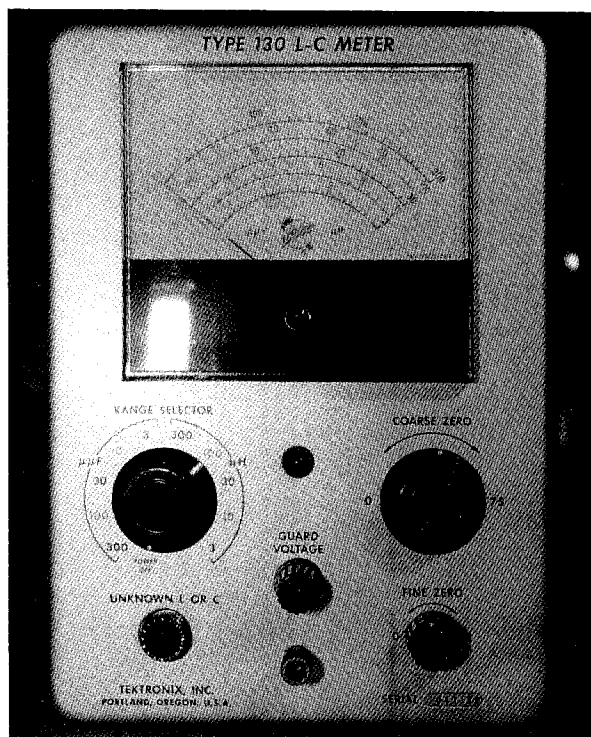


Foto 1 - Aspetto esterno del misuratore Tek 130 LC-meter.



Si potrebbe utilizzare un ponte. Tutti i testi di misure elettroniche elencano varie realizzazioni di ponti in alternata dai nomi vagamente esotici (Owen, Hay, DeSauty, Campbell). La procedura di bilanciamento di un ponte è però alquanto macchinosa.

Si potrebbe usare allora un metodo a risonanza.

Tale metodo è attuato con il cosiddetto Q-metro e permette misure fino nel campo delle radiofrequenze. Anche qui è però richiesta una notevole manualità.

Ecco allora che ci può venire in soccorso lo strumento che passo a descrivere nel seguito.

Si tratta di un misuratore di induttanza e capacità che basa il suo funzionamento sul metodo dei battimenti.

Lo schema di principio di tale metodo è visibile in figura 1.

In condizioni di riposo, la frequenza dell'oscillatore fisso e quella dell'oscillatore variabile coincidono.

In tale modo si ha battimento nullo all'uscita del mescolatore.

Quando viene inserito il componente incognito (C_x o L_x) varia la frequenza dell'oscillatore variabile che, battendo con l'oscillatore fisso, origina una audiofrequenza proporzionale al valore del componente incognito.

Un circuito rivelatore misura la frequenza in uscita dal mescolatore e provvede a pilotare un indicatore opportunamente tarato in valori di capacità e di induttanza.

Non c'è quindi alcun bisogno di intervento ma-

nuale, in quanto lo strumento fornisce la lettura diretta del valore del componente incognito.

Il principio dei battimenti trova pratica attuazione nel misuratore Tektronix 130 LC-meter, il cui aspetto esterno è visibile nella Foto 1.

Tale strumento è alloggiato in un contenitore metallico di colore celeste, colore tipico di tutta la produzione Tektronix.

Le dimensioni esterne sono di 18x24x24 cm, rispettivamente larghezza, altezza e profondità, con un peso approssimato di 4 Kg. L'anno di costruzione dell'esemplare in mio possesso è il 1959. Le principali caratteristiche sono riassunte nella tabella 1.

strumento indicatore portate	microamperometro 200 μ A 3, 10, 30, 100, 300 μ H f.s.d. 3, 10, 30, 100, 300 pF f.s.d. (tutte le portate cominciano da zero)
accuratezza	entro il 3% del fondo scala
massima resistenza di carico permessa	per le capacità 100k Ω in parallelo per le induttanze 20 k Ω in parallelo e 10 Ω in serie
impedenza di uscita della tensione di guardia	250 Ω
alimentazione	110/220 V
consumo	40 W

Tabella 1

Lo schema a blocchi dello strumento è visibile in figura 2. Come si può notare non differisce di molto dallo schema di principio presentato in figura 1.

Principali differenze

Il circuito della tensione di guardia serve per poter misurare delle capacità non isolate dalle altre presenti in circuito, come potrebbe verificarsi du-

rante la misura delle capacità interelettrodiche in un tubo a vuoto.

I due amplificatori buffer servono per ridurre l'accoppiamento fra i due oscillatori, in modo che non si aggancino fra loro quando si trovano a lavorare a frequenze molto prossime.

Il filtro passa-basso serve per eliminare le frequenze indesiderate che si generano all'uscita del

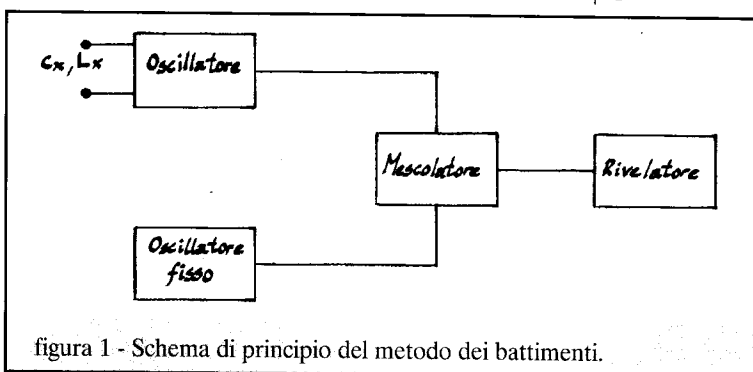
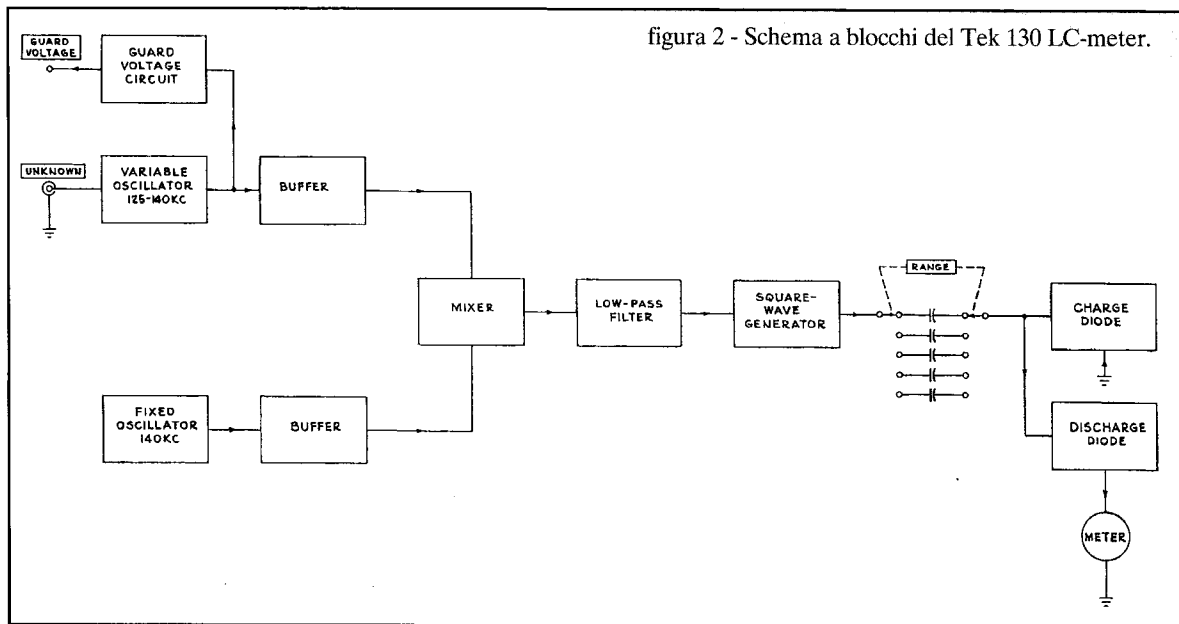


figura 1 - Schema di principio del metodo dei battimenti.



mescolatore.

Il generatore di onda quadra e i diodi di carica e scarica realizzano il circuito di conteggio e di pilotaggio dello strumento indicatore.

L'indicazione del microamperometro è proporzionale alla differenza di frequenza fra i due oscillatori e quindi proporzionale alla impedenza incognita che si sta misurando.

Lo schema elettrico, visibile nella figura 3, ci mostra che il circuito impiega dieci valvole, tutte di facilissima reperibilità.

Il pannello frontale richiede ben poche spiegazioni.

Il Range Selector permette di scegliere il valore di fondo scala desiderato.

I due comandi Coarse Zero e Fine Zero regolano la frequenza dell'oscillatore variabile per l'azzeramento iniziale dello strumento.

Le Foto 2 e 3 ci mostrano l'interno dello strumento, caratterizzato da una grande accuratezza costruttiva.

L'impiego dello strumento è immediato, quindi

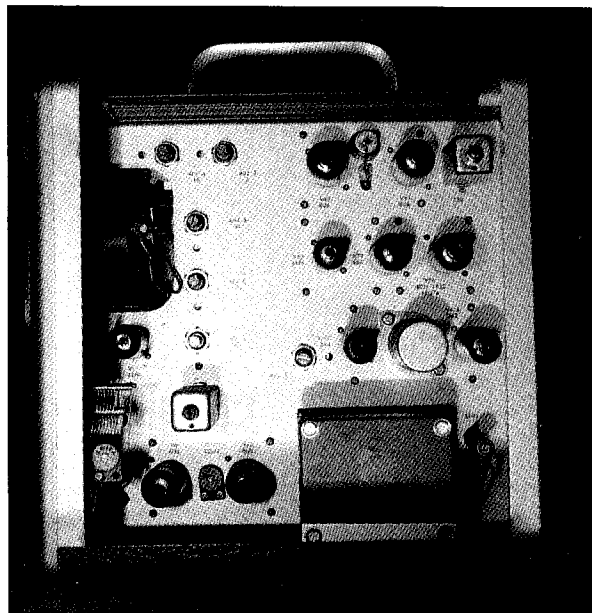


Foto 2 - Interno del Tek 130 dal "lato valvole".

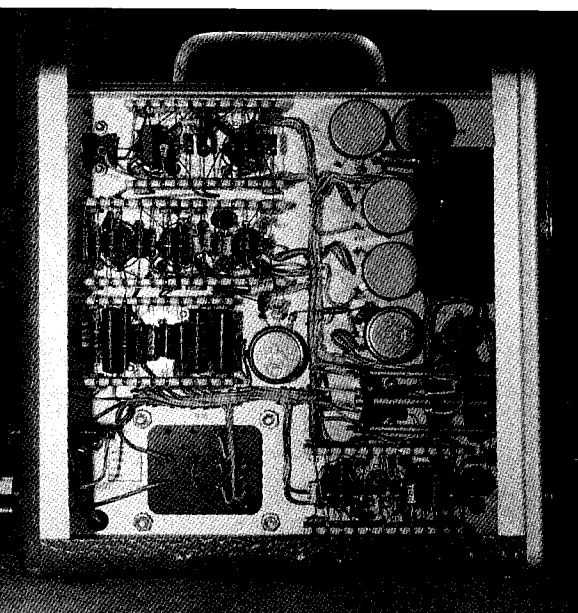


Foto 3 - Interno del Tek 130 dal "lato saldature".

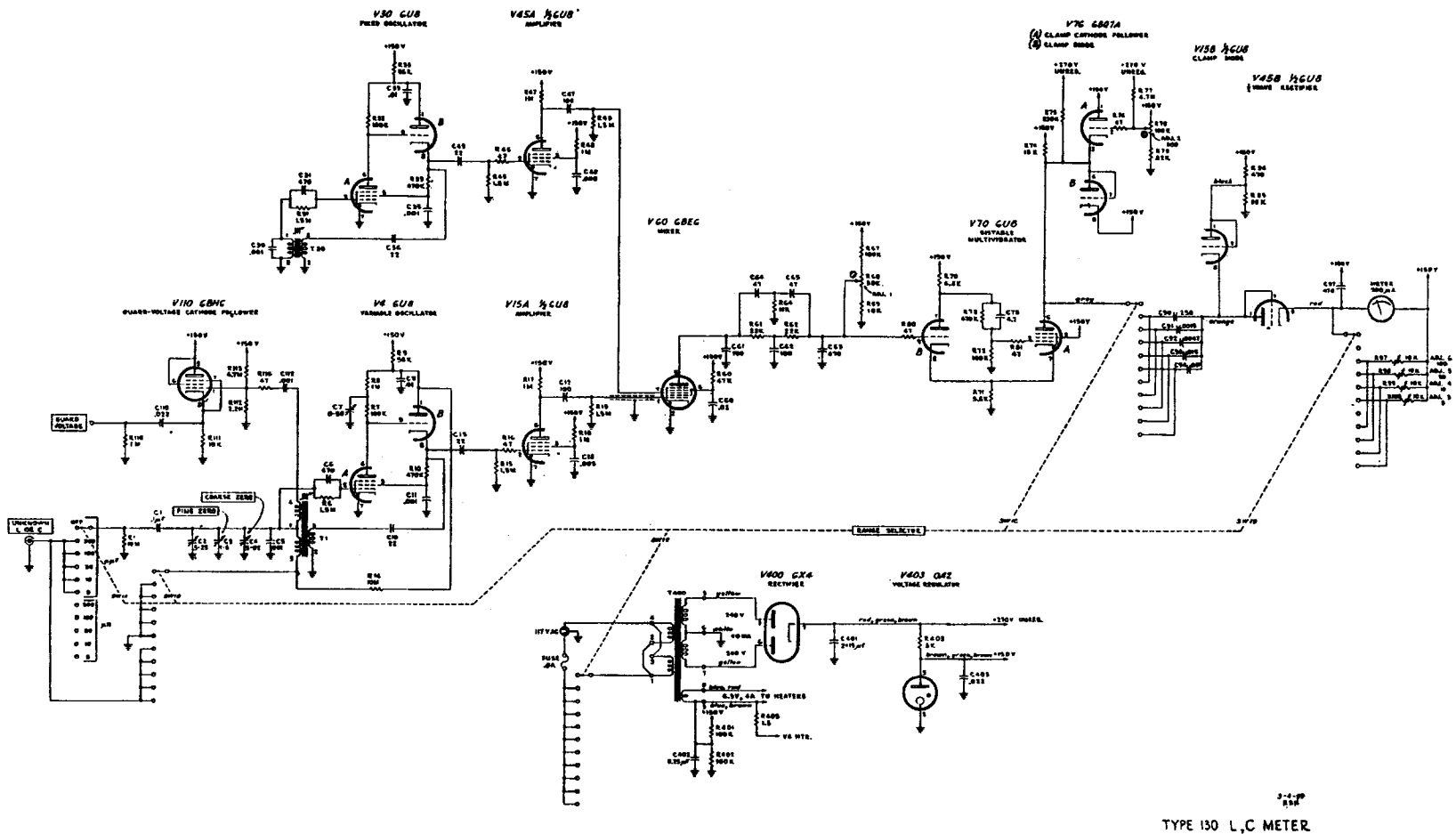


figura 3 - Schema elettrico del Tek 130 LC-meter.



non sono necessarie ulteriori spiegazioni.

Lascio all'intraprendenza dei Lettori la ricerca di tutte le possibili situazioni, e sono veramente tante, in cui lo strumento ci può fornire un valido aiuto.

Per concludere una piccola curiosità. Da un catalogo Tektronix del febbraio 1959, ho scoperto che il "nostro" veniva venduto a 200 dollari.

Chi è curioso può calcolare a quanto corrisponde al cambio attuale.

Con questo credo di aver detto tutto e rimango a disposizione per eventuali chiarimenti. _____

RADIO PARLO GUIDO

Il kit "vivavoce" a tasto per radio ricetrasmettenti.

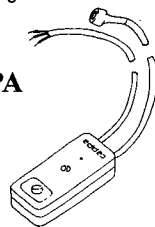
Microfono a condensatore - Amplificatore
- Comando PTT - Per guidare senza l'assillo del microfono e delle multe...

DANIELE CAPPA

Via Le Chiuse, 10

10144 TORINO

Tel. 011-488334



ERRATA CORRIGE II

Riv. n°160 - aprile '97 pag. 19 - Art. "ROTORE AUTOCOSTRUITO"

1) Nella figura 4, relativa allo schema elettrico del control-box n°1, l'uscita del contatto di RL1 va connessa al pin 1 del connettore, mentre l'uscita del contatto di RL2 va connessa al pin 3 del connettore. Inoltre S6 ed S7 vanno considerati come normalmente chiusi al contrario di quanto appare dal disegno.

2) Nella figura 5, relativa allo schema elettrico del control-box n°2, S6 ed S7 sono anche in questo caso dei normalmente chiusi, così come la 2ª via di RL1 ed RL2.

Per queste imprecisioni chiediamo scusa ai gentili Lettori.