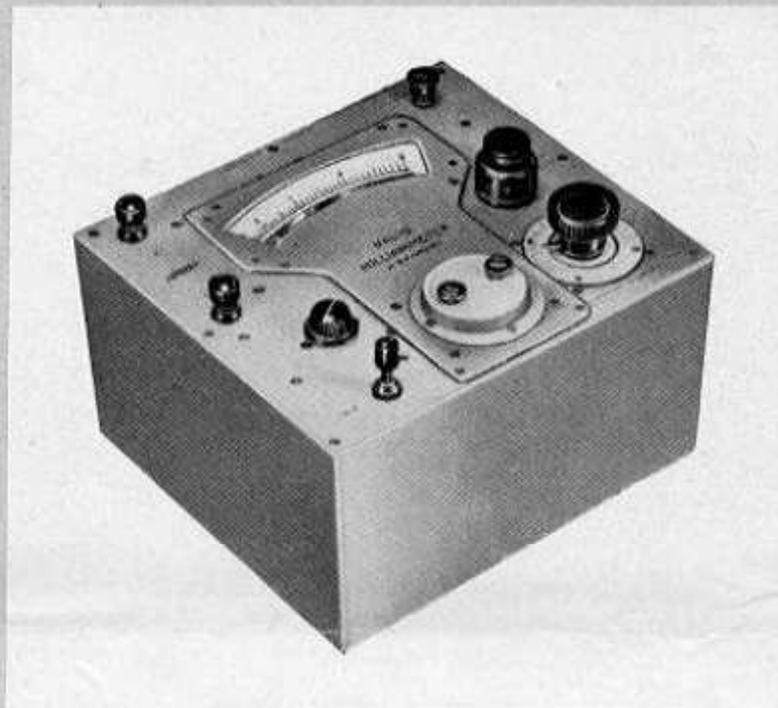


BOLLETTINO TINSLEY N. 6

Sviluppo nelle misure elettriche
ed applicazioni nei campi affini



L'uso di termocoppie collegate a galvanometri sensibili ad indice, è stato fino ad oggi l'unico mezzo conosciuto per misurare correnti a radiofrequenza.

I vantaggi di questo metodo di misura sono:

- 1) semplicità
- 2) possibilità di tarare lo strumento con campioni in c.c.

Gli svantaggi sono invece:

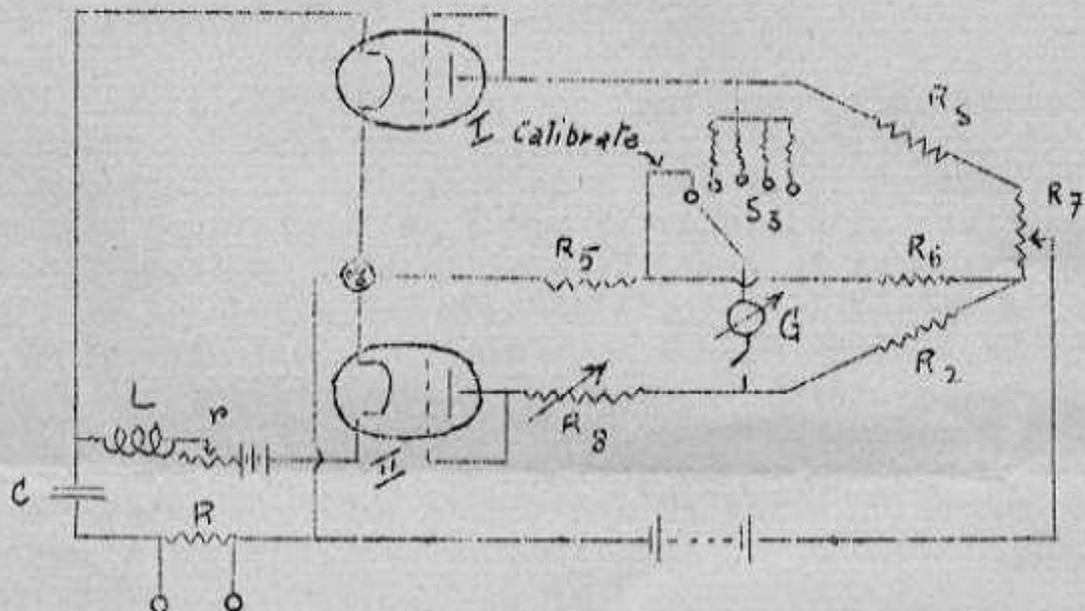
- 1) portata limitata di ciascuna termocoppia in modo da costringere alla adozione di parecchie termocoppie quando si debbano eseguire misure su ampie portate,
- 2) nessuna capacità di sovraccarico, particolarmente per piccoli valori delle correnti,
- 3) impedenza elevata per bassi valori della corrente,
- 4) azione lenta.

Nei paragrafi seguenti è descritto un nuovo tipo di milliamperometro a radiofrequenza che, quantunque di costruzione più complessa e richiedente la taratura con c.a. a bassa frequenza, può essere stabilito con un grande numero di portate ed ha una grandissima capacità di sovraccarico specialmente per bassi valori della corrente.

NUOVO MILLIAMPEROMETRO A INDICE DI PRECISIONE
A PORTATE MULTIPLE PER MISURE A RADIOFREQUENZA
 (25 periodi a 6 1/2 megacicli - tipo 3345 - A -)

Generalità e principio di funzionamento -

Lo strumento è stato ideato allo scopo di ottenere un milliamperometro a portate multiple per misure a radiofrequenza con la precisione e la facilità d'uso presentata dai moderni strumenti a portate multiple per c.c. o per basse frequenze.



Lo schema sopra riportato illustra il principio sul quale lo strumento funziona; in esso il condensatore C impedisce l'entrata della corrente continua nel circuito a c.a., mentre la bobina d'arresto L impedisce alla c.a. il passaggio attraverso la batteria d'accensione dei filamenti delle valvole. La resistenza R, di valore elevato, serve a mantenere carico il condensatore C: l'errore percentuale introdotto dal suo effetto shuntante sulla corrente da misurare è trascurabile (dell'ordine di 1/10.000).

Le 2 valvole sono triodi accoppiati e possono essere anche, quantunque non sia necessario, del tipo speciale a radiofrequenza.

Nella corrente di filamento della valvola I oltre alla c.c. è presente una c.a. sovrainterposta il cui effetto è duplice. Anzitutto essa aumenta la temperatura del filamento della valvola I con conseguente aumento della sua corrente anodica e quindi alterazione dell'equilibrio iniziale del circuito a ponte. Il galvanometro-milliamperometro a c.c. risulta quindi percorso da corrente. Inoltre la corrente continua di filamento diminuisce a causa dell'aumentata resistenza del filamento di I con conseguente diminuzione nella corrente anodica della valvola II e quindi produce un ulteriore squilibrio nella corrente percorrente il milliamperometro G.

Tale corrente attraverso G può essere presa quale misura dei milliampere in c.a. nel circuito. La c.c. percorrente il filamento della valvola I deve essere mantenuta praticamente costante, in modo che il ponte risulti equilibrato quando al circuito non è applicata una c.a.

Ciò vale specialmente se si devono ottenere deflessioni complete in fondo scala con correnti di 5 o di 1 milliampere e corrispondenti valori inferiori della corrente sui vari punti della scala stessa.

Per evitare spostamenti nello zero dello strumento, il circuito a 2 valvole adottato è quello teoricamente noto con "una valvola in ogni lato del ponte".

La stabilità risultante anche con cambiamenti considerevoli delle correnti della batteria rende necessaria l'adozione di un circuito di taratura nel quale la valvola I ed i lati R_3 ed R_2 sono sostituiti dalle resistenze equivalenti R_5 e R_6 . Si regolerà la resistenza r in modo che il galvanometro G segni lo zero, indi si inserirà in circuito la valvola II per mezzo del commutatore S e si ristabilirà l'equilibrio del ponte regolando la resistenza R_7 . La resistenza R_8 serve per accoppiare le valvole secondo la caratteristica corrente di filamento-emissione.

Il commutatore selettore di portata S_3 serve solamente come moltiplicatore della sensibilità del galvanometro in c.c.

Usando gli ordinari triodi del commercio, la precisione della lettura in fondo scala (portata 5 mA.) per frequenza da 25 cicli a 6,5 megacicli/sec., è dell'ordine dell'1 per mille.

La precisione alle alte frequenze viene limitata dalla capacità della bobina L ed alle basse frequenze dal basso valore della sua impedenza ωL .

La stabilità dello strumento è tale da rendere possibile il suo uso con portata di 1 mA. in fondo scala con valvole ad alta frequenza e di 5 mA. con triodi ordinari. Le letture ottenute su tutti i punti della scala sono stabili e il movimento dell'indice è eguale a quello dei moderni milliamperometri ad indice con smorzamento critico. La facoltà di seguire rapidamente le variazioni della corrente da misurare, la grande capacità di sovraccarico, l'alta precisione ottenuta sopra una vasta gamma di frequenza, il grande numero di portate ottenibili facilmente, rendono lo strumento assai adatto per misure di piccole correnti a radio frequenza in laboratorio od in sala prova.

L'impedenza interna dell'apparecchio è molto piccola (ca. 30 - 15 ohm) anche sulle piccole portate di 1-5 mA.

La facilità di seguire rapidamente le variazioni della corrente da misurare e l'ampia capacità di sovraccarico rendono l'apparecchio particolarmente utile con circuiti risonanti ed in quei casi in cui cambiamenti assai rapidi delle correnti rendono precario l'uso di termocoppie sensibili.

Lo strumento può essere anche usato, con milliamperometro o galvanometro a c.c. esterno, come strumento indicatore in modo che le letture possono essere prese ad una distanza conveniente dal circuito a radiofrequenza. Le letture possono anche essere proiettate su d'una grande scala o su schermo per scopi dimostrativi.

Caratteristiche tecniche:

Portate: ogni apparecchio ha 4 campi di misura. Il primo può essere scelto a piacere da 5 mA. a 30 mA. in fondo scala. Gli altri campi si ottengono con moltiplicatore per 2, per 4 e per 6.
A richiesta la prima portata può essere determinata a scelta da 1 mA. a 50 mA.

Resistenza interna:

circa 30 ohm su tutte le portate. Con valvole speciali per alta frequenza può essere ridotta a 15 ohm.

Campo di frequenza:

da 25 cicli a 6,5 megacicli.

Scala: lunga 100 mm. circa con divisioni allungantisi verso l'estremità superiore.

Precisione:

errore massimo inferiore al 0,5 per cento della lettura in fondo scala fra 25 cicli e 6,5 megacicli.

Capacità di sovraccarico:

con i valori di corrente più bassi 1000 per cento.

Smorzamento critico

Dimensioni: 230 x 250 x 155 mm. circa.-

Peso: Kg.6.-

Prezzo: apparecchio completo di due valvole L. 3900.--