

## Semplice sonda per il controllo degli induttori e trasformatori



Esiste la possibilità di realizzare una semplice sonda che, accoppiata a un oscilloscopio, consente di verificare anche se solo poche spire dell'avvolgimento risultano in corto circuito, condizione che non risulta possibile accertare con l'impiego del semplice ohmmetro.

un circuito reattivo chiuso, contenente un induttore e un condensatore (che può anche essere rappresentato dal valore capacitivo concentrato nell'avvolgimento), può oscillare per un certo intervallo di tempo quando viene eccitato da un impulso di corrente continua.

Il numero di cicli di oscillazione e la loro frequenza dipendono da alcuni fattori quali il valore induttivo, quello capacitivo, il fattore di merito "Q" e il valore resistivo. Ogni dispersione, ogni interruzione in un avvolgimento e ogni corto circuito parziale o totale, possono bloccare le oscillazioni prima che esse abbiano la possibilità di svilupparsi con un'ampiezza apprezzabile. Questo è il principio su cui si basa il funzionamento della sonda per induttori.

La sorgente di corrente continua richiesta per l'eccitazione viene fornita direttamente dalla tensione di rete, previa l'interposizione di un trasformatore d'isolamento 230 / 230 V, tensione che viene rettificata e immagazzinata in C1. Quando il commutatore a pulsante o a leva, a due contatti viene azionato, la carica di corrente continua accumulata in C1, viene trasferita, sotto forma di impulso, al circuito reattivo chiuso formato da R1, C2 e dall'induttore sotto controllo.

Quando l'impulso in corrente continua viene applicato al circuito sotto controllo, l'oscillazione si sviluppa solo se il circuito collegato ai puntali della sonda risulta in buone condizioni. Il punto in comune fra il condensatore C2 e l'induttore sotto controllo è collegato al terminale di terra dell'oscilloscopio. L'ingresso verticale dell'oscilloscopio viene collegato al terminale del condensatore C2 attraverso C3 che fornisce la corretta relazione di fase. Il terminale opposto dell'induttore sotto controllo, deve essere collegato all'ingresso orizzontale dell'oscilloscopio attraverso il resistore di isolamento R2 (che unisce l'oscilloscopio al carico dell'induttore). Il resistore R1 serve solamente a completare il circuito reattivo chiuso senza cortocircuitare l'impulso c.c. applicato. La traccia luminosa generata sullo schermo dell'oscilloscopio quando si eccita un induttore in buone condizioni, è una spirale.

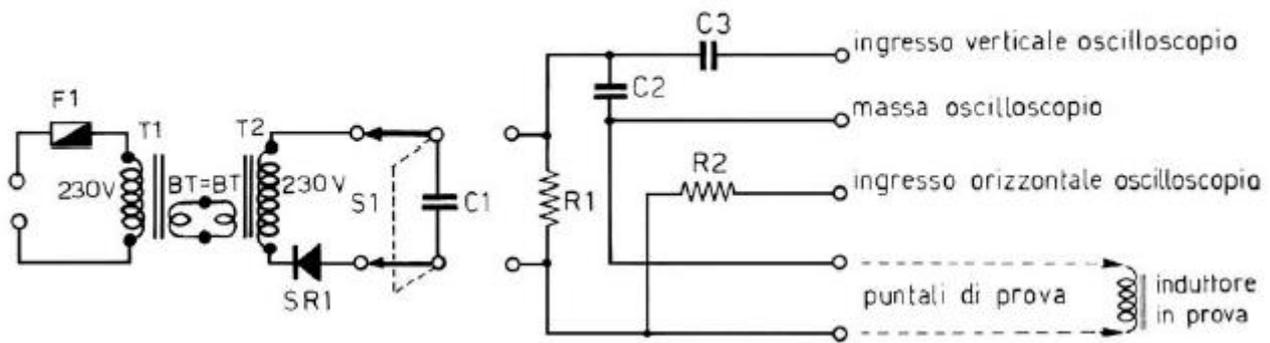


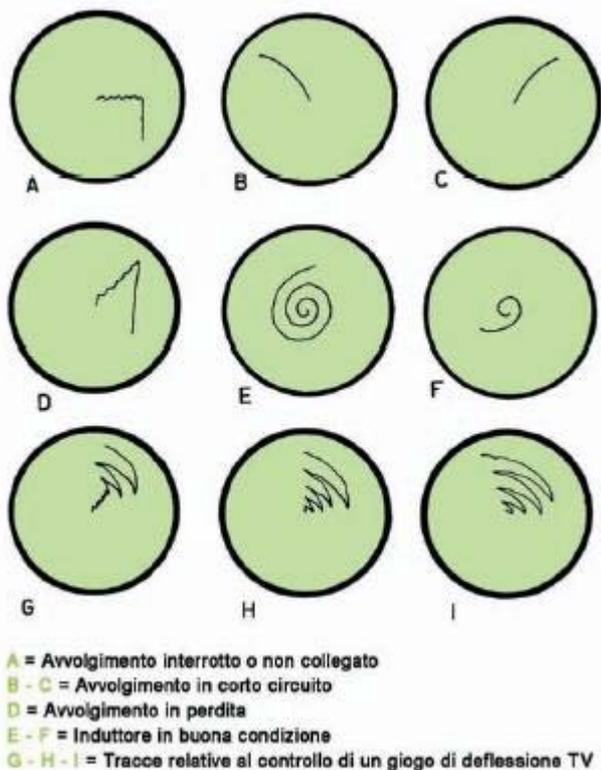
Fig. 1 - Schema elettrico della sonda

Il numero di giri della spirale è determinato dalla reattanza e dagli altri valori del circuito. La dimensione e la forma della traccia luminosa, invece, viene determinata dalla regolazione dei comandi, sull'oscilloscopio, del guadagno orizzontale e verticale. L'avvolgimento parzialmente cortocircuitato di un induttore, può produrre una deflessione verticale della traccia luminosa oppure l'inizio di una spirale, ma il primo cerchio intero non risulterà completato (fig. 2B e 2C). Un circuito aperto produrrà solamente una linea retta verticale unita a una linea orizzontale con il profilo di una "L" rovesciata (fig. 2A).

Predisporre l'oscilloscopio per la scansione orizzontale esterna e regolare la luminosità del punto su un'intensità alta. Per evitare di bruciare i fosfori, tenere il pennello luminoso leggermente fuori fuoco. Attivare il commutatore dell'impulso e regolare i comandi del guadagno verticale e orizzontale fino a ottenere una traccia a "L" rovesciata, caratteristica dell'indicazione di circuito aperto.

Nessuna parte della traccia deve estendersi fuori dello schermo per evitare di sovraccaricare gli stadi amplificatori dell'oscilloscopio. Questa calibrazione iniziale servirà ora per tutti i controlli futuri con l'eventualità di dover eseguire solo piccoli aggiustamenti.

Per controllare gli avvolgimenti di uno specifico trasformatore, entrambi gli avvolgimenti, quello primario e quello secondario, devono essere scollegati per evitare che i carichi dei componenti del circuito associato alterino il controllo.



Mentre solamente l'avvolgimento a impedenza elevata di un trasformatore d'uscita può essere controllato direttamente dalla sonda, ogni corto circuito anche solo parziale negli altri avvolgimenti possono riflettersi sul primo e produrre una traccia errata. Occorre collegare i conduttori di controllo sul lato ad alta impedenza di un trasformatore finale audio sicuramente in buone condizioni ed eccitare la sonda, memorizzare quindi la forma della traccia a spirale ottenuta sullo schermo dell'oscilloscopio.

Questa prova vi fornirà un'idea dell'aspetto di una traccia normale. Per mantenere la traccia entro i limiti della superficie dello schermo del tubo potranno occorrere leggere regolazioni sull'oscilloscopio. Il numero di spirali varierà a seconda del tipo di induttore sotto esame (fig. 2E e 2F) ma una spirale completa o più è la prova che non sono presenti corto circuiti in entrambi gli avvolgimenti.

Potete ora verificare la correttezza di questa condizione mediante un corto circuito sull'avvolgimento a bassa impedenza del trasformatore osservando contemporaneamente la variazione avvenuta nella forma della spirale. La sonda può anche essere usata per controllare le perdite fra gli avvolgimenti o fra questi e il nucleo. In questo caso l'assenza di perdite determinerà una traccia eguale a quella fornita da un circuito aperto, ossia una "L" rovesciata (fig. 2A). Le variazioni dell'intensità della perdita viene indicata dalla linea orizzontale della "L" rovesciata (fig. 2D). Come si incrementa la perdita, la linea orizzontale tende ad avvicinarsi alla linea verticale fino a che la figura risultante non coincide con quella che si determina con la presenza di un corto circuito. Gli avvolgimenti dei gioghi dei ricevitori TV possono essere particolarmente fastidiosi da controllare in presenza di un corto circuito in uno degli avvolgimenti.

A causa della loro bassa induttanza, la sonda può non produrre la solita traccia a spirale quando la si applica su un avvolgimento del giogo. Viene tuttavia prodotta una particolare traccia che può essere utilizzata controllando separatamente ciascuna metà di entrambi gli avvolgimenti del giogo, quello verticale e quello orizzontale e comparando le tracce che si ottengono nelle due metà. Se le due tracce sono molto simili (per esempio, fig. 2H e 2I), l'avvolgimento è in buone condizioni. Se viceversa differiscono (fig. 2G e 2H), esiste una condizione di sbilanciamento che causerà un funzionamento difettoso del ricevitore TV. Occorre rammentarsi che gli avvolgimenti sotto controllo devono essere isolati dal resto del circuito e accertarsi di avere scollegato ogni induttore eventualmente posto in parallelo e ogni resistore di smorzamento prima di effettuare questo controllo. Le perdite fra i gioghi verticali e quelli orizzontali non sono infrequenti e conviene quindi accertare la presenza di un possibile guasto.

Anche se può essere controllata la maggior parte degli induttori, questa sonda presenta qualche limitazione. Per esempio, non risulterà molto d'aiuto nel controllo di avvolgimenti per RF e IF, tuttavia, in fatto di semplicità costruttiva e d'impiego, essa risulterà soddisfacentemente versatile. Anche se il controllo diretto di questi avvolgimenti a bassa impedenza quali i secondari dei trasformatori di uscita audio e gli avvolgimenti per l'accensione dei filamenti nei trasformatori di alimentazione non sia attuabile, il loro controllo indiretto può essere realizzato collegandosi ai relativi avvolgimenti ad alta impedenza. La sonda può anche essere utilmente impiegata per il controllo dei reattori dei tubi fluorescenti e sugli avvolgimenti di molti motori elettrici di piccola potenza. Rammentarsi, durante i controlli, di scollegare sempre l'apparato che contiene l'induttore da verificare dalla presa di rete, questo perché, in molti casi, si può avere un capo della rete collegato alla massa e i rischi di fulminazione sono sempre presenti. Buon lavoro.