

REALIZZAZIONI SPERIMENTALI

L'ANELLO SENSIBILE DI HERTZ

Si descrive nel nostro articolo un anello sensibile di Hertz, di semplice realizzazione e che renderà, speriamo, numerosi servizi agli amatori per la messa a punto dei loro trasmettitori a transistor.

Pensiamo che tutti coloro che si diletano di trasmissioni e ricezioni radio conoscano questo piccolo accessorio che può rendere numerosissimi servizi nel loro lavoro, considerando la sua estrema semplicità. In fig. 1 riportiamo lo schema di principio dell'anello di Hertz.

Il principio sul quale si basa il funzionamento dell'anello di Hertz è molto semplice; infatti è basato esclusivamente sul principio di un amperometro termico di tipo speciale. Se mettiamo l'anello di Hertz nella zona interessata dalle irradiazioni di un circuito oscillatore ad alta frequenza, notiamo che l'anello di filo conduttore assorbe una energia tanto maggiore quanto più è vicino al circuito oscillatore, vale a dire che l'anello è accoppiato con il circuito stesso.

Nell'anello di Hertz viene così a formarsi una corrente di radio frequenza che attraversa il filamento della lampadina; quando si ha una energia sufficiente questa viene portata all'incandescenza e si illumina.

Come ci si può rendere conto l'anello di Hertz fa le funzioni di un vero apparec-

chio di misura, in quanto permette di rilevare la presenza o l'assenza di oscillazioni di alta frequenza e allo stesso tempo di rendersi conto del buon funzionamento di un trasmettitore avvicinando semplicemente l'anello sensibile al circuito oscillante.

Con questo semplice anello, si possono effettuare delle misure molto precise della potenza irradiata calibrando il circuito e procedendo mediante il metodo del confronto della illuminazione della lampadina.

L'anello di Hertz ha però anche dei difetti come per esempio quello di essere poco sensibile e consumare di conseguenza parte della potenza RF a scapito del circuito studiato, questo consumo d'energia rende falsa la misura. Il difetto riscontrato per l'anello di Hertz si può conside-

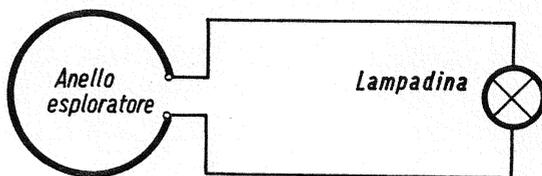


Fig. 1 - Circuito base dell'anello di Hertz. La lampadina è da 6 V - 40 mA.

rare alla pari con i difetti che si riscontrano in generale negli apparecchi di misura.

Ricordiamo però che è sempre più difficile adattare uno strumento di misura in quanto, quando viene applicato al punto del circuito che si deve controllare, esso deve rispondere a delle caratteristiche interne ben determinate per non modificare i parametri del circuito in prova. Di conseguenza un voltmetro dovrà avere una resistenza interna più grande possibile e perciò si dovrebbe utilizzare un voltmetro a valvola. Al contrario di quanto si è detto per il voltmetro, un amperometro dovrà avere una resistenza interna quasi nulla poichè esso deve essere collegato in serie al circuito in prova.

Come si può constatare tutte queste precauzioni non esistono, in quanto il nostro strumento dà una semplice indicazione visuale dovuta alla lampadina; la zona di potenza persa può essere considerata quella che va dalla potenza nulla alla potenza corrispondente alla illuminazione minima della lampadina, che può tuttavia essere apprezzata ad occhio.

Per effettuare la misura si possono fare delle osservazioni della luminosità della lampadina in un campo che va dal rosso scuro (valore P_0) al bianco brillante.

Si deve notare che la potenza P_0 viene dunque tolta al circuito oscillante come semplice perdita poichè essa non dà alcuna indicazione visuale.

Come si può facilmente capire non si potrà impiegare l'anello di Herz per il controllo di alcuni trasmettitori a transistor che sviluppano una potenza RF relativamente bassa.

Per ovviare a questo inconveniente e aumentare la sensibilità dell'anello si dovrebbe evidentemente utilizzare una lampadina avente un consumo più basso possibile per ridurre di conseguenza il limite di potenza P_0 . Come seconda possibilità si può fare in modo che la potenza P_0 venga fornita alla lampadina per mezzo di un circuito esterno ad essa collegato, per esempio un circuito a corrente continua alimentato a pila. In questo caso dunque le due sorgenti d'energia sovrapporranno i loro effetti sul filamento della lampadina, e precisamente la sorgente a corrente continua (pila) farà circolare una corrente destinata a portare il filamento al limite della

visibilità fornendo così allo stesso tempo la potenza P_0 precedentemente considerata; la seconda sorgente formata dalla corrente RF, per la vicinanza del circuito oscillante, aggiungerà la sua azione a quella della corrente continua della pila aumentando così la luminosità della lampadina (vedere fig. 2). Scegliendo questo circuito, bisogna fare molta attenzione a non cortocircuitare le due sorgenti, in quanto la pila troverà nell'anello di filo una resistenza nulla per quanto riguarda la corrente continua che essa sviluppa e si troverà di conseguenza in cortocircuito.

La corrente RF, da parte sua, invece di consumare la sua energia per accendere la lampadina, troverà un cammino più facile nell'attraversare la pila che come è noto ha una resistenza interna bassa. In questo modo le due correnti dovranno attraversare entrambe il filamento della lampadina.

Per quanto riguarda la corrente continua, la cosa è abbastanza semplice in quanto basterà collegare un condensatore di buona qualità in serie fra l'anello e la lampadina, questo non lascerà passare la componente continua dell'energia sviluppata dalla pila.

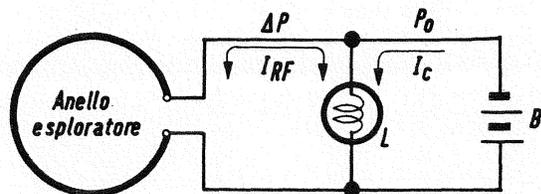


Fig. 2 - Principio dell'aumento della sensibilità dell'anello di Hertz.

Per quanto riguarda invece la corrente RF si impiegheranno due induttanze d'arresto classiche che con la loro impedenza si opporranno a tutte le perdite di energia RF riscontrate nel circuito della pila.

In fig. 3 viene rappresentato lo schema definitivo dell'anello di Hertz. Il piccolo potenziometro P funziona da regolatore della potenza sviluppata dal circuito in continua per portare la lampadina dal

rosso scuro al limite di visibilità; per una lampadina classica da 6 V - 0,04 A corrisponde a una potenza dell'ordine di 100 mW.

La realizzazione dell'anello di Hertz richiede dunque, come si può vedere, dei

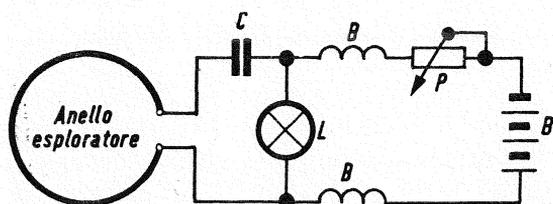


Fig. 3 - Schema definitivo dell'anello di Hertz. L'anello è in filo argentato del diametro di 20/10 di mm; C = condensatore da 1000 pF a mica; L = lampadina da 6 V - 0,04 A; B = bobine di arresto: 60 spire avvolte su un mandrino di 6 mm di diametro; P = potenziometro da 500 Ω montato come reostato; la pila è da 4,5 V.

mezzi molto modesti e noi passeremo rapidamente alla descrizione della realizza-

manipolazione dei comandi. L'anello è costituito di filo argentato avente un diametro di 20/10 di mm esso viene messo in forma su un mandrino di 20 mm di diametro. Bisogna tener presente che tutti questi dati non sono critici.

Il condensatore è del tipo a mica da 1000 pF.

Per quanto riguarda le bobine d'arresto RF, si devono scegliere del tipo adatto alla frequenza sulla quale l'anello lavora, cioè 27,12 MHz, 72 MHz, o 114 MHz (vedere fig. 4).

Se il circuito lavora a 72 MHz, le induttanze d'arresto devono essere costruite nel modo seguente: si avvolge, a spire affiancate, una bobina di circa 60 spire di filo di rame smaltato avente un diametro di 6 mm e terminante con due fili di collegamento.

Se i circuiti lavorano con altre frequenze, è sufficiente realizzare delle bobine identiche a quelle impiegate nel circuito RF del trasmettitore che si vuole controllare.

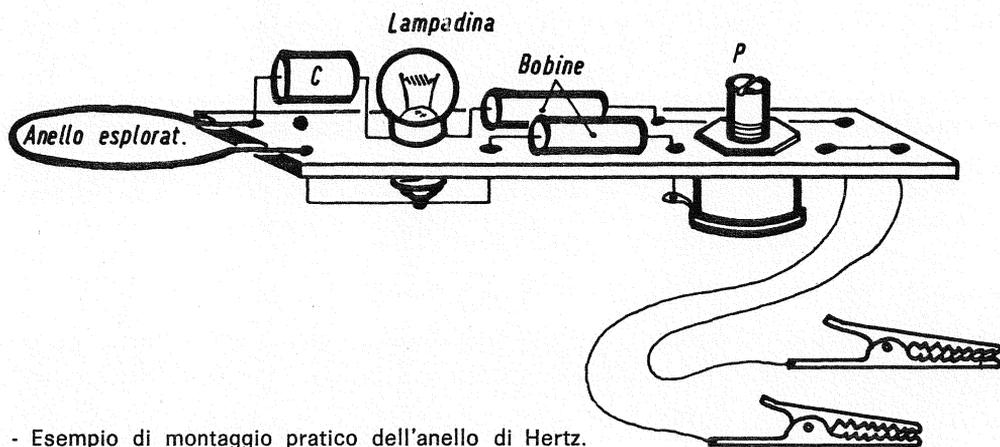


Fig. 4 - Esempio di montaggio pratico dell'anello di Hertz.

zione pratica, del resto estremamente semplice. Una piccola piastrina di plexiglas o di bakelite servirà da supporto all'anello esploratore e alla lampadina permettendo allo stesso tempo una comoda

Il potenziometro P è da 500 Ω a filo; infine per agevolare il collegamento del circuito alla pila (tipo normale da 4,5 V) si sono previsti due fili isolati muniti di pinze a coccodrillo.