

L'ondametro

Principio di funzionamento dell' ONDAMETRO
di
Giacchino Minafò - IW9DQW



Tratto dal sito web
WWW.IT9UMH.ALTERVISTA.ORG

Spesso si ha la necessità di verificare l'accordo di circuiti oscillanti (trappole) o determinare la frequenza propria di risonanza di un'antenna o ancora di avere un generatore di segnali non modulati.

Questo semplice accessorio che, in tempi ormai lontani, era l'equivalente del tester per misure nel campo delle radiofrequenze, è molto utile e non dovrebbe mancare in un laboratorio amatoriale, ed è uno strumento indispensabile nello shack di ogni radioamatore.

La realizzazione non è difficile e vedremo quali sono le varianti di progetto e come, in pratica viene adoperato.

L'ondametro è realizzato in vari modi a seconda dell'uso richiesto.

1 - misura di frequenza del circuito sede di corrente oscillatoria ad alta frequenza.

2 - misura di frequenza su circuito privo di corrente oscillatoria ad alta frequenza.

Nel primo caso si adopera **ondametro ad assorbimento**, mentre nel secondo **ondametro eterodina**.

In quelli ad assorbimento la tensione a radio frequenza viene assorbita dal circuito in esame.

Quelli eterodina generano, invece, la tensione ad alta frequenza, una parte della quale viene assorbita dal circuito in esame.

- Ondametro ad assorbimento.

In fig. 1 è indicato lo schema elettrico di un ondametro ad assorbimento con rivelatore a diodo.

Il dispositivo consente di poter misurare frequenze che vanno da 3,5 MHz a 30 MHz.

Tale gamma è suddivisa in quattro bande per le quali vengono impiegate quattro bobine avvolte su due soli supporti.

Un commutatore (Com) ad una via e due posizioni inserisce l'una o l'altra delle bobine.

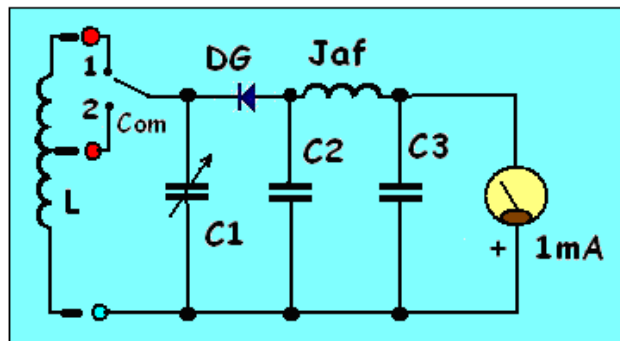


Fig. 1 Schema elettrico

Il condensatore variabile $C1$ è di 50 pF. L'impedenza di alta frequenza da 1,5 mH e i due condensatori ($C2$ e $C3$ da 1kpF) impediscono che residui di alta frequenza

passino allo strumento di misura (senza di essi l'indice del milliamperometro oscillerebbe).

Le bobine vanno avvolte su supporto di materiale isolante di 30mm di diametro.

Per la banda intorno ai 4 MHz è sufficiente avvolgere 100 spire di filo smaltato da 0,3mm di diametro ricavando una presa centrale per coprire la banda intorno ai 7 MHz.

Per la banda dei 14 MHz basta avvolgere 20 spire di filo da 1mm spaziate di 1mm (vedi tabella 1).

Una presa alla ottava spira permetterà di coprire la quarta banda dei 28 MHz.

Il diodo DG è un comune rivelatore a cristallo di germanio.

Lo strumento indicatore di risonanza è un milliamperometro da 1 mA fondo scala e consente misure con sufficiente precisione.

Per una maggiore precisione è necessario uno strumento più sensibile (per esempio 100 microampere) permettendo un accoppiamento più lasco con il circuito in esame.

La taratura dell'ondametro va effettuata con un generatore di segnali campione o con un apparecchio radio accordato su un certo numero di emittenti di ben nota frequenze.

Una presa jack consente di inserire una cuffia per l'ascolto dei segnali modulati. (Vedi fig. 2)

Tabella 1

Gamma di Frequenza.	Numero. spire	Diametro. filo	Note
4 -7 MHz	100	0,3mm	Preso 50 ^a spira
14-28 MHz	20	1mm	Preso 8 ^a spira
Supporto da 30mm diametro. L'avvolgimento per la banda 14-28 sarà spaziato di 1mm.			
(tratto da D.Ravalico - Strumenti di misura- ed. Hoepli)			

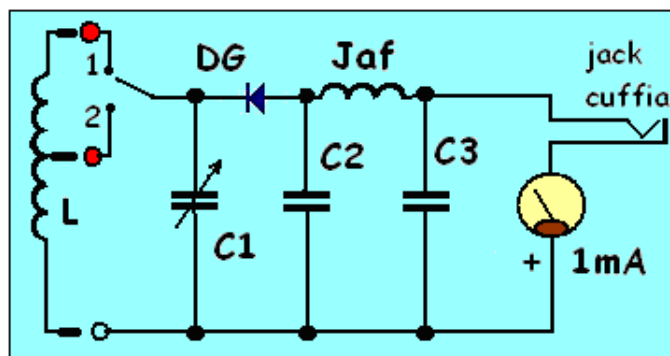


Fig . 2 Variante con cuffia.

Tratto dal sito web
WWW.IT9UMH.ALTERVISTA.ORG

- Uso dell'ondametro.

L'impiego è molto semplice:

Lo strumento va posto in vicinanza al circuito risonante in esame, sede di corrente oscillante ad alta frequenza. Si regola $C1$ fino a quando il circuito dell'ondametro risulta accordato sulla stessa frequenza del circuito in esame.

Il punto di sintonia esatto è indicato dal massimo spostamento dell'indice del milliamperometro, dato che in questo punto vi è il massimo assorbimento d'energia da parte dell'ondametro.

E' possibile in questo modo riportare su una scala graduata i valori delle frequenze di risonanza rilevate, ottenendo una taratura abbastanza precisa considerando l'estrema semplicità del progetto.

Un altro esempio di ondametro ad assorbimento simile al precedente è quello di fig. 3.

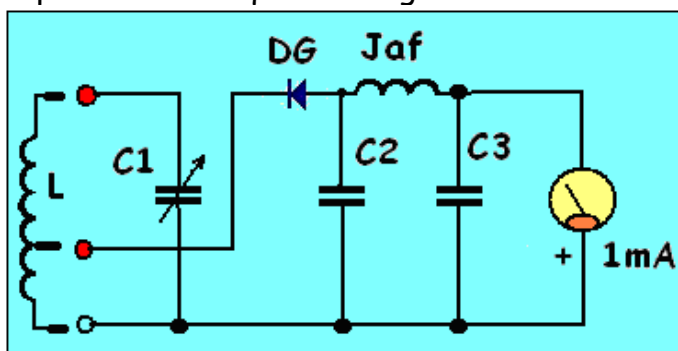


Fig. 3 Schema elettrico

Tratto dal sito web
WWW.IT9UMH.ALTERVISTA.ORG

Anche questo circuito consente la misura di frequenza entro una vasta gamma (1,5 MHz a 40MHz) suddivise in 5 gamme minori, con 5 bobine intercambiabili.

La diversa disposizione circuitale del diodo DG permette un migliore adattamento di impedenza del cristallo a quello del circuito accordato (L-C1).

A seguito viene riportata la tabella dei dati costruttivi delle bobine per l'ondametro di fig. 3.

Tabella 2 (D.Ravalico - strumenti di misura- ed. Hoepli)

Gamma di Frequenza.	Numero. spire	Diametro. filo	Note
1,5-3 MHz	58	0,3mm	Preso 18 ^a spira
3 - 6 MHz	29	0,8mm	Preso 10 ^a spira
6 -12 MHz	15	0,8mm	Preso 6 ^a spira
11-22MHz	8	0,8mm	Preso 4 ^a spira
20-40 MHz	4	0,8mm	Preso 2 ^a spira

Per tutte le bobine il diam. del supporto è 30mm. Nelle prime 2 gamme l'avvolg sarà stretto, mentre per le restanti bobine sarà lungo 30mm.

- Ondametro eterodina.

L'ondametro eterodina consiste del solito circuito accordato.

L'oscillatore è un classico circuito Hartley e consente misure di frequenze più precise rispetto a quello ad assorbimento.

Esistono due categorie di ondametro ad eterodina. Il più conosciuto e generalmente il più usato è il **grid dip meter**.

L'altra configurazione, noto con il termine di **grid dip plate** si differenzia dal primo in quanto lo strumento di misura (milliamperometro) viene inserito sul circuito anodico.

Il **grid dip plate** non richiede bobine con prese intermedie. Entrambi offrono una elevata sensibilità. Per motivi di semplicità prenderemo in esame solo il **grid dip meter**.

In fig. 4 viene indicato lo schema elettrico.

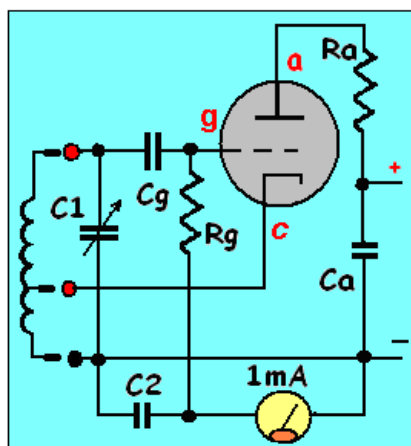


Fig. 4 Schema elettrico del grid dip meter.

Il circuito in fig. 4 prevede l'uso di un triodo come oscillatore, ma è possibile, con opportune modifiche circuitali, adoperare un transistor o meglio ancora un MosFet.

-Uso dell'ondametro eterodina. (grid dip meter).

L'impiego è altrettanto semplice.

Lo strumento va posto in vicinanza al circuito risonante in esame (vedi fig. 5). In questo modo i due circuiti risonanti si trovano accordati alla stessa frequenza. Quello in esame assorbe una parte dell'energia AF generata dall'ondametro.

Ciò provoca una diminuzione dell'ampiezza del segnale nel circuito di griglia del triodo oscillatore con una

Tratto dal sito web

WWW.IT9UMH.ALTERVISTA.ORG

conseguente diminuzione della corrente di griglia. Questa viene, a sua volta, rilevata da una repentina deflessione dell'indice del milliamperometro. In pratica si regola C1 fino a quando il circuito in esame risulta accordato sulla stessa frequenza del grid dip meter. Il punto di sintonia esatto è indicato dal minimo valore indicato dall'indice dello strumento, dato che in questo punto vi è il massimo assorbimento d'energia da parte del circuito in esame.



Ondametro con bobine intercambiabili

Tratto dal sito web
WWW.IT9UMH.ALTERVISTA.ORG



Fig. 5 Strumento accoppiato con un circuito risonante

Tratto dal sito web
WWW.IT9UMH.ALTERVISTA.ORG