

## Il “Grid Dip Oscillator” (GDO), una vecchia conoscenza

Un progetto realizzato da “Il Club Autocostruttori” della sezione ARI di Padova ([www.aripadova.it](http://www.aripadova.it))

Credo che ogni radioamatore abbia avuto modo di conoscere questo semplice strumento che, in tempi ormai lontani, era l’equivalente del tester per le misurazioni fondamentali nel campo della radio frequenza.

Dai dispositivi in uso a quel tempo deriva anche il nome : “grid dip”, che richiama il fenomeno della brusca variazione della corrente di griglia nel tubo elettronico utilizzato per l’oscillatore, e proprio questa variazione, rilevata dallo strumento, indicava la risonanza del circuito in esame.

Oggi una versione “rivisitata” del GDO può essere ancora un valido strumento che non dovrebbe mancare in un laboratorio amatoriale, con questo dispositivo è infatti possibile svolgere in modo estremamente semplice varie funzioni :

- Misura della frequenza di risonanza di un circuito LC serie o parallelo
- Misura della frequenza di risonanza di un’antenna
- Misura dell’intensità del segnale emesso da un oscillatore
- Valutazione qualitativa del Q di un circuito
- Utilizzo come generatore RF sull’intera gamma di frequenze coperte
- Collegamento ad un frequenzimetro esterno per migliorare la precisione della lettura
- etc....

anche se al posto del tubo elettronico troviamo oggi il suo equivalente a semiconduttore : il MOSFET. Una versione aggiornata di questo strumento è stata progettata e realizzata da “Il Club Autocostruttori” della sezione ARI di Padova (grazie all’infaticabile opera dell’amico Giuseppe I3FNG), un po’ attingendo alle personali esperienze, un po’ utilizzando i vari spunti reperibili in Internet sull’argomento. Il progetto viene ora proposto a quanti volessero cimentarsi in questa semplice realizzazione.

### Il funzionamento del GDO.

Il classico circuito del GDO consiste in un oscillatore in grado di operare su un’ampia gamma di frequenze, questo risultato si ottiene utilizzando una serie di bobine esterne intercambiabili, che vengono inserite mediante un innesto a spina.

Il GDO si utilizza avvicinando la bobina dell’oscillatore al circuito LC sotto esame. Quando la frequenza dell’oscillatore coincide con la frequenza di risonanza del circuito LC, quest’ultimo assorbe parte della radiofrequenza emessa e, di conseguenza, il livello dell’oscillazione si abbassa bruscamente. Questa variazione di livello viene rilevata dallo strumento, fornendo così un’indicazione visiva della risonanza, mentre la frequenza può essere letta su una scala opportunamente calibrata.

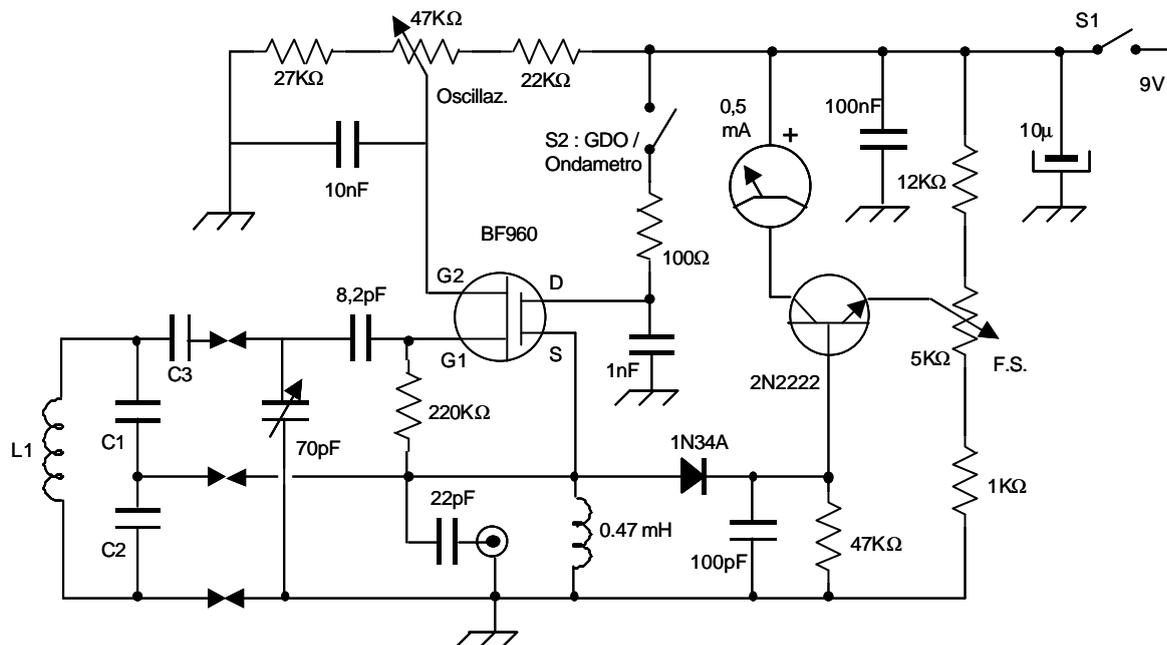
Poiché il funzionamento dell’oscillatore non può essere uniforme su tutta la gamma di frequenze coperte, nel nostro strumento è possibile aggiustare manualmente (potenziometro “oscillazione”) il livello dell’oscillazione, in modo da rilevare sempre al meglio il “dip” di risonanza.

Un altro utilizzo possibile è quello come “ondametro” o “misuratore di campo”. In questo caso l’oscillatore viene disattivato e lo strumento funziona come rivelatore di segnale RF sintonizzato, consentendo così misure di intensità e di frequenza del segnale captato. La sensibilità del rivelatore può essere regolata mediante il potenziometro F.S.

E’ poi prevista un’uscita del segnale RF per l’utilizzo come “generatore di segnali”, o per un eventuale frequenzimetro.

Come si vede, abbiamo quindi a che fare con uno strumento “tuttofare”, e ciò a dispetto dell’estrema semplicità dello strumento.

## Il circuito elettrico del GDO.



Come si vede lo schema elettrico dello strumento è molto semplice ed “essenziale”. Il mosfet BF960 lavora come oscillatore in configurazione Colpitts. L’amplificazione, e quindi il livello dell’oscillazione, viene controllata regolando la tensione presente sul gate 2. Il segnale prodotto viene rivelato dal diodo al germanio 1N34A (o similare) e quindi amplificato dal transistor 2N2222. La corrente di collettore di quest’ultimo viene tracciata dallo strumento (500  $\mu$ A f.s.) fornendo quindi un’indicazione visiva del livello di oscillazione. Il potenziometro F.S. permette di regolare l’amplificazione e la corrente di collettore del transistor in modo da uniformare l’indicazione sulle varie bande coperte.

Il segnale prodotto è disponibile anche in uscita, tramite un piccolo condensatore da 22 pF, in modo da consentire l’utilizzo dello strumento come generatore RF oppure per un frequenzimetro.

Il deviatore GDO/Ondametro toglie l’alimentazione al mosfet, in questo caso il segnale captato dal circuito risonante viene trasferito per via capacitiva al rivelatore e poi amplificato dal transistor, fornendo così un’indicazione visiva dell’ampiezza del segnale captato (funzione ondometro).

L’alimentazione può essere fornita da una batteria da 9V, per consentire l’uso portatile, tuttavia è bene prevedere una presa per alimentatore stabilizzato esterno, in modo da garantire una maggiore stabilità e affidabilità della taratura di frequenza.

### La costruzione delle bobine intercambiabili.

Tutte le bobine sono avvolte su un supporto in PVC da 16 mm, del tipo grigio/chiaro usato per impianti elettrici. La lunghezza del supporto bobine è di 4,7 cm. Per gli avvolgimenti è usato filo di rame smaltato di vari diametri (vedi tabella). Gli zoccoli delle bobine sono ricavati da spine “DIN” a 3 pin 180 gradi, infilati nel supporto di plastica ed incollati. I vari condensatori sono saldati nella spina “DIN”; prima di infilarla nel supporto plastico. Tutti gli avvolgimenti vanno realizzati con spire serrate ad eccezione delle bobine N° 6-7-8- (vedere disegni con misure). Il collegamento inferiore, quello vicino allo zoccolo, è il lato caldo, mentre quello superiore è il lato freddo (MASSA).

BOBINA L1	FREQUENZA	N° spire	C 1	C 2	C 3	DIAM m/m
1	990...1758 Kc	170 spire	39 p	470 p	----	0,20
2	1,733...3,806 Mhz	70 spire	15 p	330 p	----	0,20
3	3,767...7,816 Mhz	35 spire	18 p	180 p	----	0,35
4	7,791...17,920 Mhz	16 spire	12 p	68 p	----	0,50
5	16,665...37,714 Mhz	5,5 spire	18 p	39 p	----	0,50
6	54,00...180,00 Mhz	¼ di spira	1 p	18 p	----	0,80
7	36,930...55,260 Mhz	3 spire	33 p	82 p	82 p	0,50
8	54,950...95,500 Mhz	2 spire	12 p	82 p	56 p	0,80

Tabella dati avvolgimenti bobine

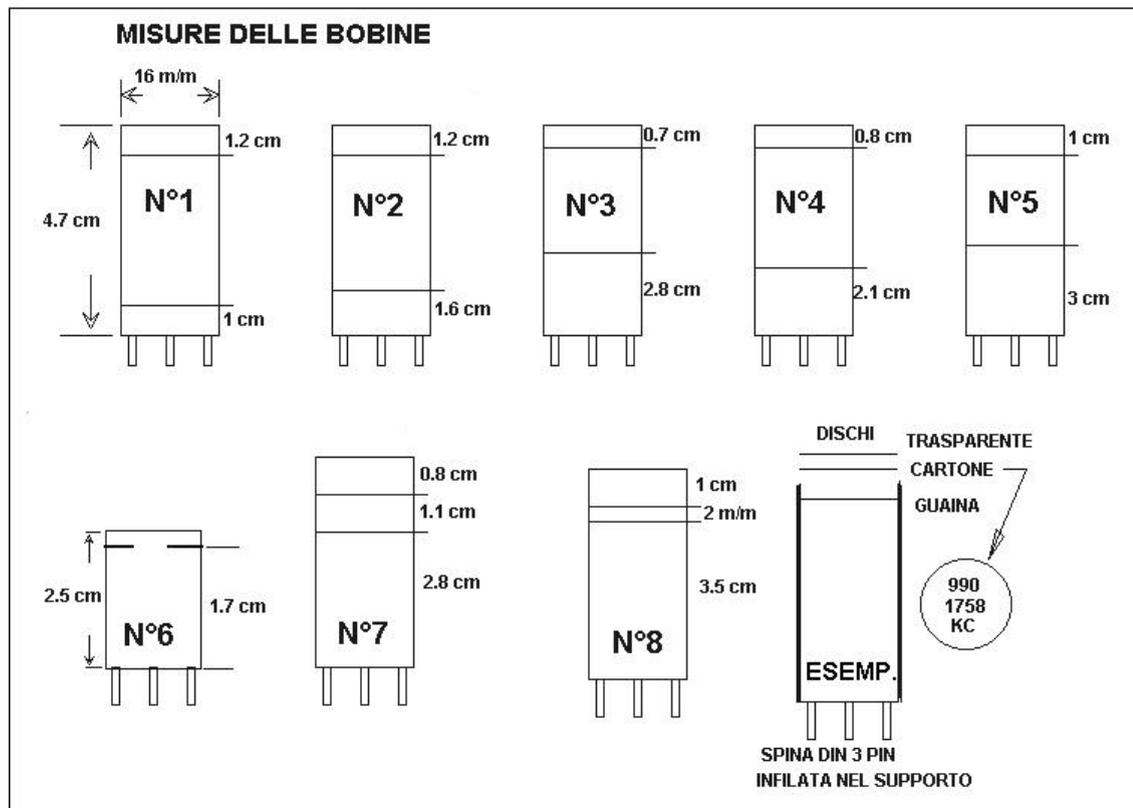


Tabella dati costruttivi bobine

Tutti gli avvolgimenti vanno eseguiti partendo dalla parte superiore, lato freddo. Si fora la plastica del supporto con una punta sottile (per le distanze vedi tabella), si passa un capo del filo dell'avvolgimento, di lunghezza sufficiente per uscire dalla parte inferiore del supporto, si fissa con la punta del saldatore dalla parte interna (si fonde la plastica e si chiude il foro, bloccando il filo di rame), quindi si avvolgono le spire ben strette.

Al termine dell'avvolgimento si fora con la punta e si passa il filo, bloccandolo quindi dalla parte interna con il saldatore, se non lo si è fatto si rinvivano i terminali, che dovranno sporgere dalla parte inferiore di circa 2 mm.

Sullo spinotto di base vanno saldati i condensatori C1 e C2, mantenendo corti i terminali, mentre il condensatore C3 va inserito solo per le bobine L7 ed L8.

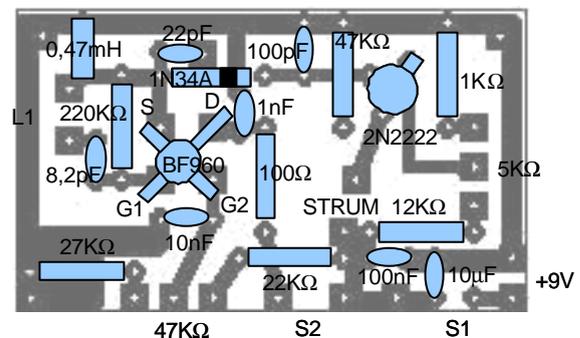
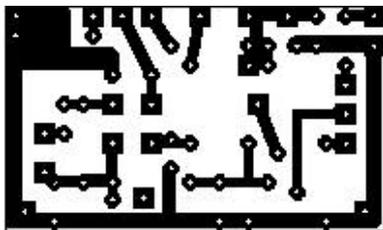
Allo spinotto vanno poi saldati i due fili della bobina, inserendo infine lo spinotto stesso alla base del supporto plastico. Si può procedere ora ad una prima misura della copertura di frequenza. Terminato il controllo si fissa con delle gocce di colla (es. cianoacrilica) lo spinotto DIN nel supporto di plastica, si fissano anche le spire inizio e fine avvolgimento con dello smalto per unghie.

Una volta asciugato lo smalto, si può ricontrollare la frequenza, quindi si infila esternamente una guaina termorestringente, lunga 5,5...6 cm., si scalda e si fa restringere fino a ½ cm. dalla parte superiore, si ricontrolla la frequenza che dovrebbe corrispondere con la scala del G.D.O., eventualmente per delle regolazioni in più od in meno si può correggere spostando con un cacciavite od altro (di plastica), i due fili nella parte interna della bobina, curando di effettuare la messa a punto alla frequenza più alta.

Una volta terminata la taratura, si ritaglia un dischetto di cartone del diametro esterno della bobina (16 mm), si riporta il minimo ed il massimo della frequenza esplorata, si infila nella parte superiore dentro la guaina, si ritaglia un dischetto di plastica trasparente e lo si infila sopra quello in cartone; si restringe la guaina e si bloccano i due dischetti, si ritaglia con una forbicina la guaina se copre troppo il dischetto onde rendere visibile la scritta delle frequenze (vedi bobina campione "ESEMP." sopra). Per le bobine N° 5 - 6 - 7 - 8, si fa un primo controllo della frequenza, poi si fissano le spire con smalto per unghie, cercando di mantenere le misure della tabella.

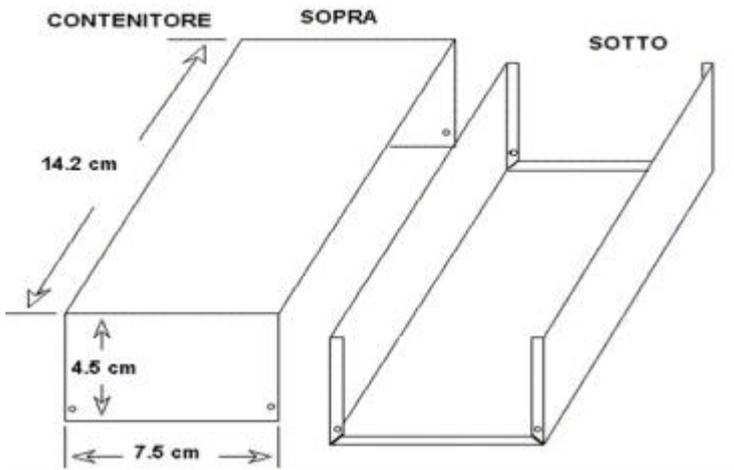
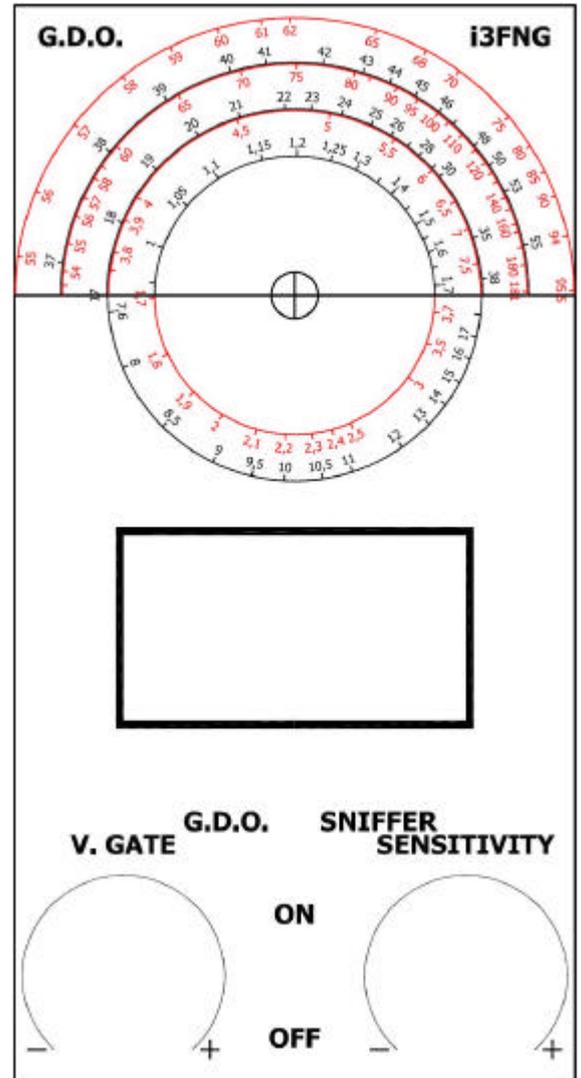
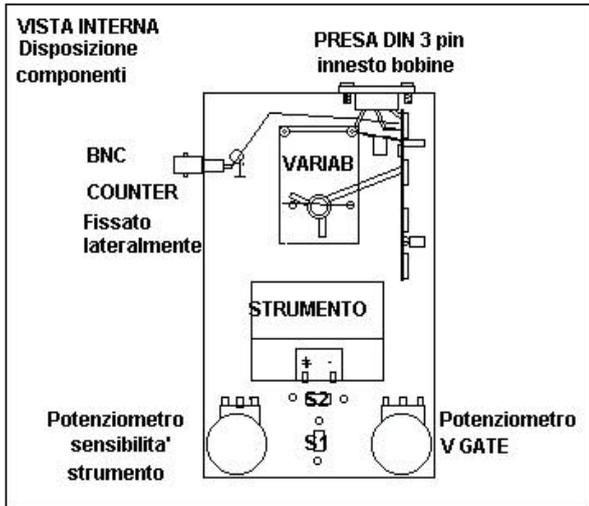
La basetta del circuito stampato va tenuta il più possibile vicino allo spinotto ed al variabile, onde avere dei collegamenti molto corti.

### Il circuito stampato in scala 1:1 (30x50 mm), visto dal lato rame, e lo schema di montaggio.



## Particolari meccanici del montaggio.

Vista interna del contenitore, mascherina esterna (in scala 1:1) da fissare sul lato superiore del contenitore metallico e relative dimensioni.



## Per concludere.

Come abbiamo visto, lo strumento è molto semplice e la costruzione non presenta particolari difficoltà. Una certa cura va comunque dedicata alla realizzazione delle bobine e alla taratura della scala di lettura, ma questo impegno sarà certamente ripagato dalle prestazioni e dalla versatilità di uno strumento che non può mancare nello shack di ogni radioamatore.

In caso di necessità, e per ulteriori chiarimenti, potete rivolgervi all'amico Giuseppe I3FNG, disponibile via E-mail al seguente indirizzo : [i3fng@yahoo.it](mailto:i3fng@yahoo.it)