

Surplus

TEST OSCILLATOR SET AN/PRM-10

IL GRID-DIP AN/PRM-10

Alberto Guglielmini

Il Test Set AN/PRM-10 è un apparecchio che probabilmente possiede una marcia in più rispetto ad altri d'annata; infatti a tutte le caratteristiche che gli appassionati del Surplus militare possono apprezzare (costruzione professionale, età giusta, reperibilità accettabile, ecc.) unisce una dote fondamentale: l'UTILITÀ. Tutti conoscono la versatilità del grid-dip, che è uno strumento che non manca nel laboratorio professionale, e forse nemmeno in quello dell'autocostruttore dilettante, che operi nel campo della radiofrequenza.

I giovani lettori di Elettronica Flash che ancora non lo conoscessero, potranno evincere dal testo dell'articolo gli impieghi tipici di questo strumento semplice e fondamentale, usato per il controllo e la messa a punto di circuiti in alta frequenza (quasi dalle onde medie alle UHF).

Generalità

Il Test Oscillator PRM-10, progettato negli anni '50, si presenta in una robusta valigetta metallica completamente stagna, di colore grigio chiaro e dimensioni 27x21x13 cm, pesante circa 5 kg.

La ditta costruttrice è la Electro-Craft Corp. di Hopkins, Minnesota; altri costruttori sono stati la Stamford Electronics Co. di Stamford (Conn.) e la Taffet Radio & Tel. Co. (N. Y.).

Il manuale del mio esemplare è del 1961, la scatola molto posteriore; si tratta quindi di un apparato nuovo delle ultime

serie.

L'apparecchio in oggetto è uno strumento portatile di misura e controllo, che serve principalmente a determinare la frequenza di risonanza di circuiti sintonizzati passivi (bobine) od attivi (oscillatori).

Si può adoperare anche come generatore per la prova, l'allineamento e la calibrazione di ricevitori o trasmettitori.

Gli organi di lettura sono una scala tarata in frequenza ed un microamperometro sul quale si esegue una lettura relativa, generalmente un "dip" (brusca diminuzione del valore indicato).

Può essere usata, come accessorio, una cuffia ad alta impedenza per la comparazione tra due frequenze.

L'apparecchio è diviso in due parti principali: una sonda da tenere in mano (tuning head) ed una unità che contiene l'alimentazione, il modulatore ed altri accessori.

Il caso più comune di impiego prevede che la sonda, opportunamente munita di una bobina (vedere in seguito), venga avvicinata al circuito sotto controllo fino a che, ruotando la manopola di sintonia, si rilevi il "dip". A questo punto si legge sulla scala

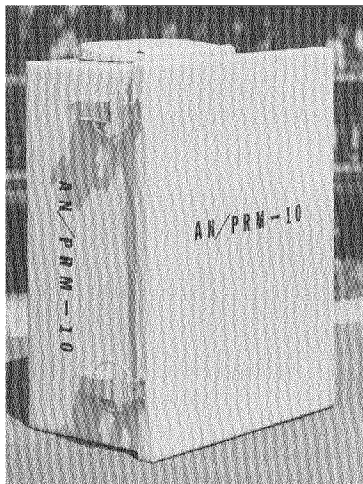


foto 1 - Il grid-dip PRM-10 nella sua cassetta-contenitore.

la frequenza di risonanza.

Copertura in frequenza

Lo strumento copre un vasto campo di frequenze, tra 2 e 400 MHz, suddiviso in sette gamme.

Le gamme vengono determinate mediante altrettante bobine intercambiabili che vengono inserite di volta in volta sulla sonda da tenere in mano.

La suddivisione delle gamme è la seguente:

BOBINA 1 =	2 ÷	5 Mc
BOBINA 2 =	5 ÷	10 Mc
BOBINA 3 =	10 ÷	22 Mc
BOBINA 4 =	22 ÷	45 Mc
BOBINA 5 =	45 ÷	100 Mc
BOBINA 6 =	100 ÷	250 Mc
BOBINA 7 =	250 ÷	400 Mc

La sigla Mc (che sta per Mc/S=megacicli al secondo) non è stata da noi corretta in quella omologata MHz in quanto essa è riportata sia nello schema che sulle singole bobine.

Le varie gamme sono tutte comodamente sovrapposte ad ogni estremo; i due limiti, infe-

riore e superiore, potrebbero essere a loro volta espansi costruendo altre due bobine aggiuntive.

Non lo ritengo tuttavia un lavoro vantaggioso perché si perderebbe la lettura diretta della frequenza sulla scala; oltretutto il range 2-400 Mc è già sovrabbondante per i normali impieghi radioamatoriali.

L'errore strumentale, dovuto per lo più a non linearità di scala, è di circa 1,5 %, quindi molto contenuto; è da ricordare che il grid-dip, non sostituisce né un frequenzimetro né un buon generatore RF, pur potendo fare le veci di entrambi.

Segnale generato

L'oscillatore interno genera un segnale non modulato o modulato in ampiezza a 1000 Hz, con percentuale di modulazione di circa 30 %. Può essere modulato anche esternamente, applicando sulla apposita presa un segnale BF tra 50 Hz e 10 kHz, con ampiezza di circa 1 volt su 150 kΩ.

Alimentazione

Sono richiesti 115 volt (105-125) in corrente alternata da 50 a 1000 cicli, per una potenza di 20 W.

Si può usare un trasformatore/separatore di generose dimensioni, con primario a 220/240 V e secondario con varie prese, da 110 a 240 V; si potranno così alimentare senza problemi tutti gli apparecchi americani, moderni o surplus, funzionanti a 115 volt, ed avere un opportuno margine di regolazione sulla tensione.

Valvole impiegate

Il PRM-10 impiega un totale di cinque valvole: quattro miniatra nell'unità fissa ed una a ghianda nella "tuning head".

I tipi e le funzioni relative sono le seguenti:

- V-101** = 6X4W raddrizzatrice
- V-102** = 0A2 reg. di tensione
- V-103** = 6AV6 amp. di mod.
- V-104** = 6005 Osc. Mod. e reg. di tensione
- V-201** = 955 Osc., Rivelatrice

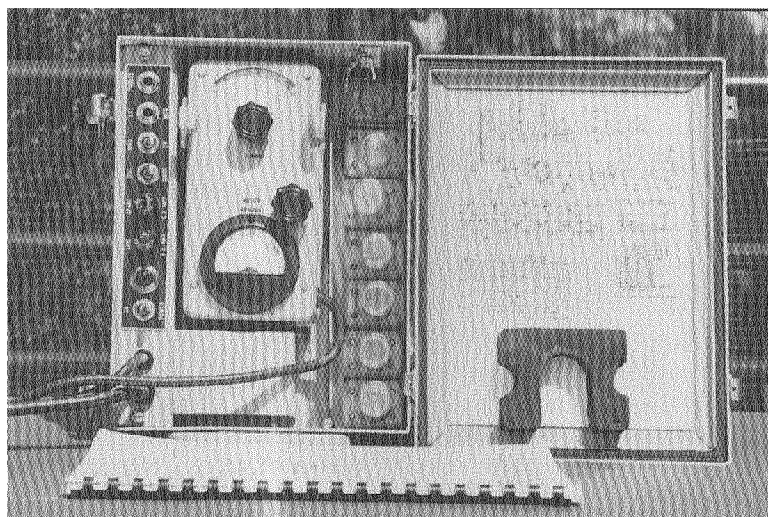


foto 2 - La cassetta aperta: sistemazione interna dello strumento.

Circuito elettrico

Come si può vedere dallo schema elettrico, lo strumento consiste in tre sezioni principali: l'alimentatore, il modulatore, l'oscillatore.

La valvola V-101 è una raddrizzatrice a doppia semionda, la cui tensione al catodo è livellata da un condensatore da $8\mu\text{F}$.

La valvola V-102 è una regolatrice/stabilizzatrice a 150 volt.

Le valvole V-103 e V-104 variano la loro funzione a seconda della posizione dei deviatori "OSC.-DIODE" e "MOD.-CW".

In posizione **OSC** e **MOD** la valvola oscillatrice BF V-104 genera una frequenza di circa 1000 Hz, tramite la rete di sfasamento C-103/105 ed R-106/109.

Questo segnale è applicato alla griglia controllo di V-103, la quale amplifica e ripresenta il segnale

al pin 7 di V-104; siccome il catodo della stessa valvola fornisce la tensione allo stadio oscillatore AF (V-201), in questa configurazione il segnale in alta frequenza risulterà modulato.

Quando il deviatore è su **CW** la griglia di V-103 è posta direttamente a massa, rendendo inattiva la valvola, mentre V-104 funziona come regolatrice di tensione.

Per evitare scariche interne tra filamento e catodo (che è a potenziale di circa 155 volt) un capo del filamento della 6005 è tenuto alla stessa tensione.

La sonda mobile ("tuning head") funziona con il famoso triodo a ghianda 955, che è una valvola piccolina tutta in vetro, con contatti laterali senza zoccolo.

Le bobine oscillatrici Z-201/207 sono fornite di uno zoccolo in fibra di vetro a cinque contatti,

due dei quali fanno capo alla bobina vera e propria e gli altri tre a resistenze equi-libratrici.

Il potenziometro R-208, coassiale tramite un ingranaggio al condensatore variabile, serve a rendere stabile (entro certi limiti) l'ampiezza del segnale durante l'escursione di gamma.

Il potenziometro R-205 regola la sensibilità del microamperometro; con la manopola ruotata tutta in senso orario e con la bobina $2 \div 5$ MHz, l'indice dello strumento deve deviare almeno del 40 % se la valvola 955 è in buone condizioni.

In pratica, con la ghianda nuova, la deflessione è a fondo scala anche con la sensibilità ad un terzo dal minimo.

In posizione **DIODE** l'unità funziona come rivelatore a diodo ed il microamperometro è sullo zero; accoppiando alla bobina

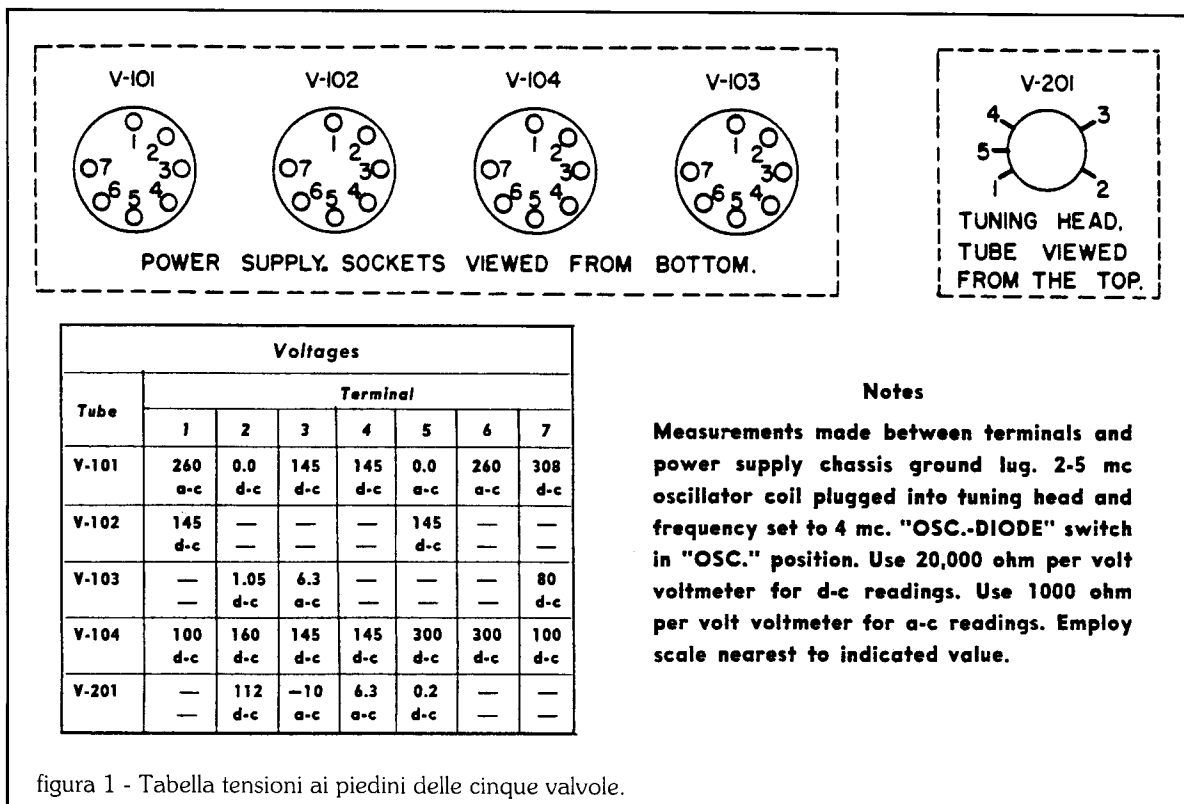
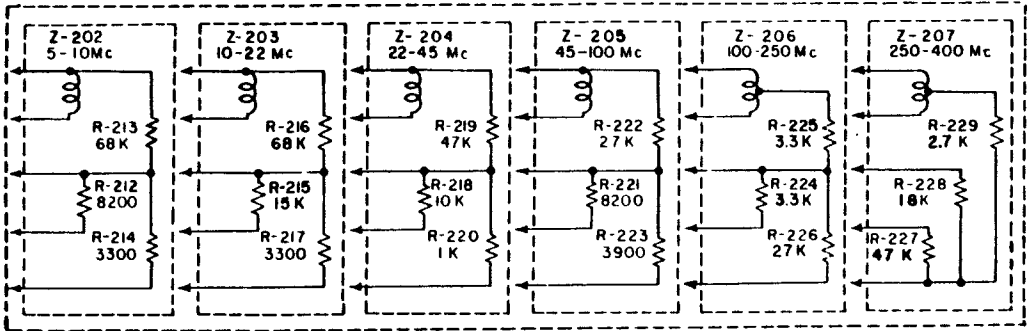
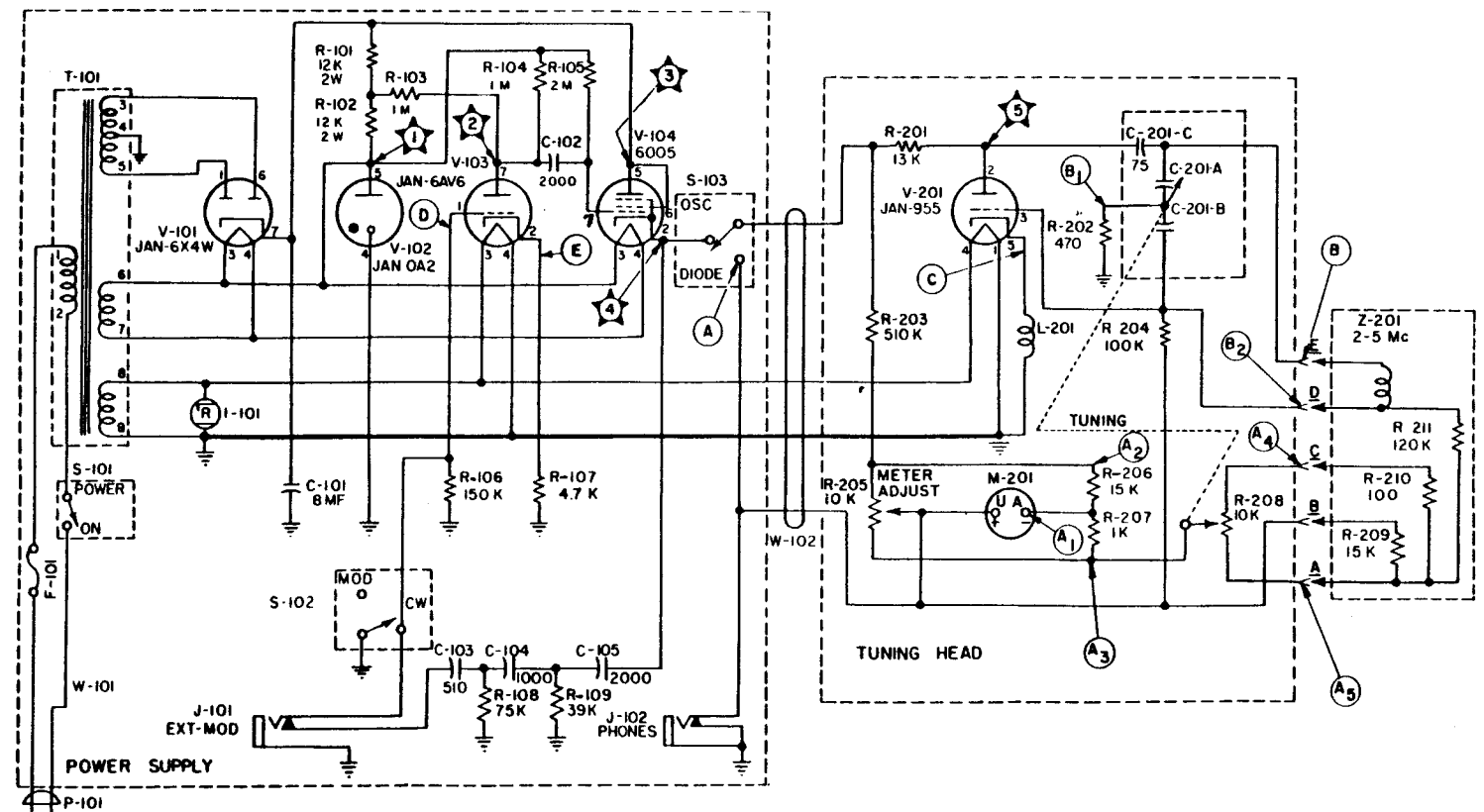


figura 1 - Tabella tensioni ai piedini delle cinque valvole.



NOTES:
 RESISTORS IN OHMS. $\frac{1}{2}$ W. EXCEPT AS NOTED
 K=1000
 M=1,000,000
 CAPACITORS IN MMF EXCEPT C-101.
 A B C D E IDENTIFY SOCKETS ON TERMINAL BOARD.

figura 2 - Schema elettrico.

un segnale RF (oscillatore, Tx) l'indice si sposta verso l'alto a sintonia avvenuta e si ha una misura relativa di campo.

In questa posizione la sensibilità non è però molto elevata.

Descrizione dei comandi

“POWER”: interruttore di accensione.

Agisce sull'alimentazione a 115 volt alternata.

“OSC.-DIODE”: con il deviatore di posizione OSC. lo strumento funziona come generatore RF. In posizione DIODE funziona come rivelatore a diodo oppure come onda-metro ad assorbimento.

“MOD.-CW”: con il deviatore in posizione MOD la portante è modulata in ampiezza a 1000 Hz con profondità del 30 %.

In posizione CW la portante non viene modulata.

“TUNING”: la manopola agisce sul condensatore variabile di sintonia; la frequenza è letta direttamente sulla scala, a sua volta suddivisa in sette sottogamme.

“METER ADJUST”: la manopola controlla la sensibilità del microamperometro e permette di spostare l'indice dello strumento per la migliore comodità di lettura.

“EXT. MOD.”: al jack è possibile applicare un segnale modulante esterno; l'ampiezza richiesta è circa 1 V su 150 kohm.

“PHONES”: presa per la cuffia; serve per avere un controllo

sonoro di battimento fra la frequenza generata dal grid-dip ed una incognita. La cuffia deve avere una impedenza di almeno 4000 W.

“LINE FUSE”: fusibile di linea da 300 mA. Sul pannello è collocato anche un secondo portafusibile di riserva (“SPARE FUSE”).

Impiego dello strumento

a) Grid-Dip

L'impiego più classico del grid-dip è quello di trovare la frequenza di risonanza di un circuit-

to L-C (bobina con in parallelo un condensatore).

Si inserisce sulla sonda la bobina in dotazione più opportuna (al limite, se non si ha esperienza, si provano tutte!), si pongono i deviatori su **CW** e **OSC** e si accende l'apparecchio.

Regolare la manopola della sensibilità fino a portare l'indice del microamperometro sui tre quarti di scala.

Accoppiando la sonda al circuito L-C incognito, si trova con la sintonia il punto in cui l'indice torna bruscamente indietro, verso lo zero (“dip”).

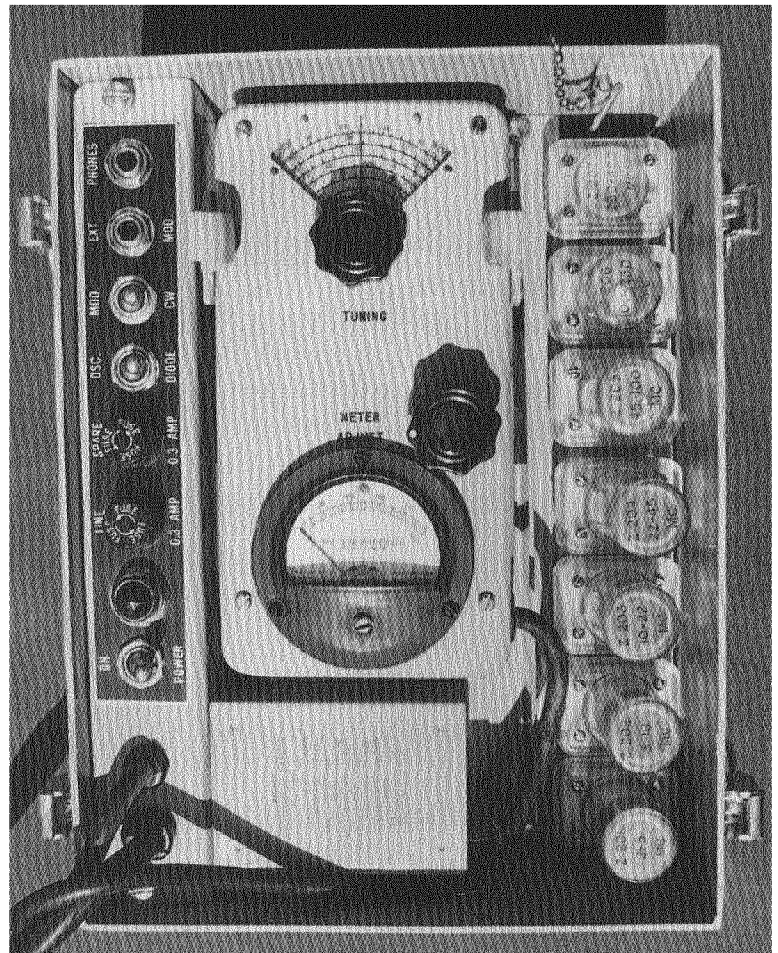


foto 3 - Particolare della foto 2. A destra la serie delle sette bobine da 2 a 400 MHz.

Si parte dapprima con un accoppiamento stretto, per avere un dip profondo e deciso, quindi si allontana la sonda di qualche centimetro e si rifà la sintonia; la lettura è tanto più precisa quanto più lasco è l'accoppiamento tra i due circuiti.

La frequenza letta a questo punto sulla scala è la frequenza di risonanza.

Visto che oggi è facilmente disponibile, per avere una lettura ancora più precisa si può avvicinare un comunissimo frequenzimetro digitale e leggere la frequenza direttamente.

La "profondità" del dip dipende da molti fattori, essenzialmente dal Q del circuito e dal rapporto L-C; comunque l'oscillatore del PRM-10 non ha "buchi" (contrariamente a molti dipper, specialmente autocostituiti) e solo sulla gamma più alta la posizione dell'indice del microamperometro varia con la frequenza.

b) Frequenzimetro a battimento

Si usa questa possibilità per la

rivelazione e la misura della frequenza generata da un circuito oscillante attivo.

Si agisce come nel caso a),

usando la cuffia per ascoltare il battimento tra la frequenza dello strumento e quella dell'oscillatore incognito.

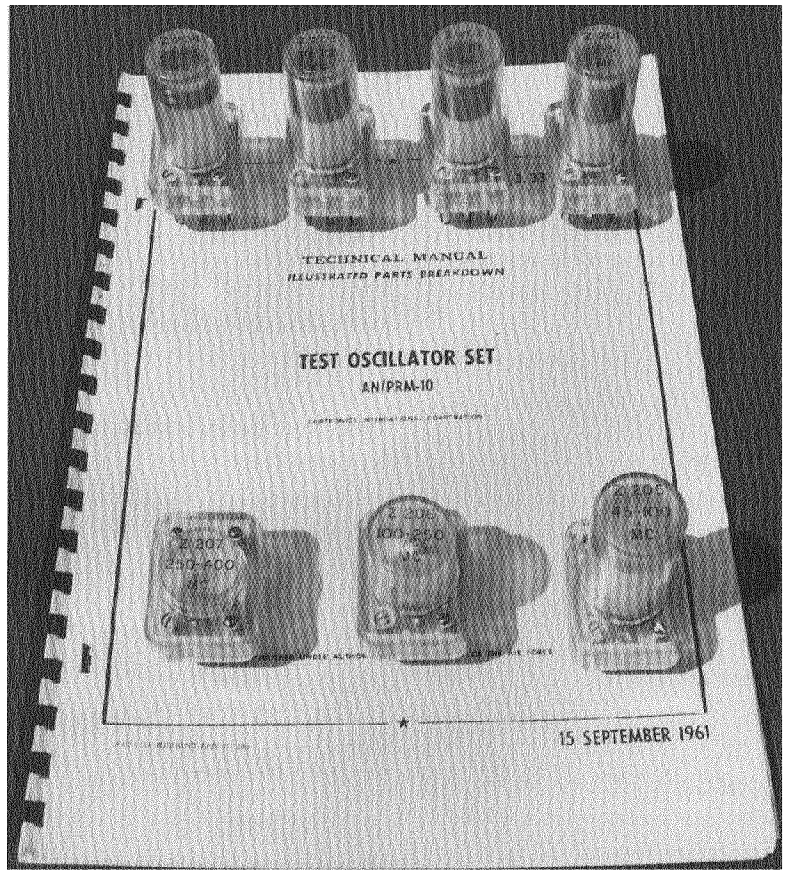


foto 4 - Le sette bobine sul manuale dello strumento.

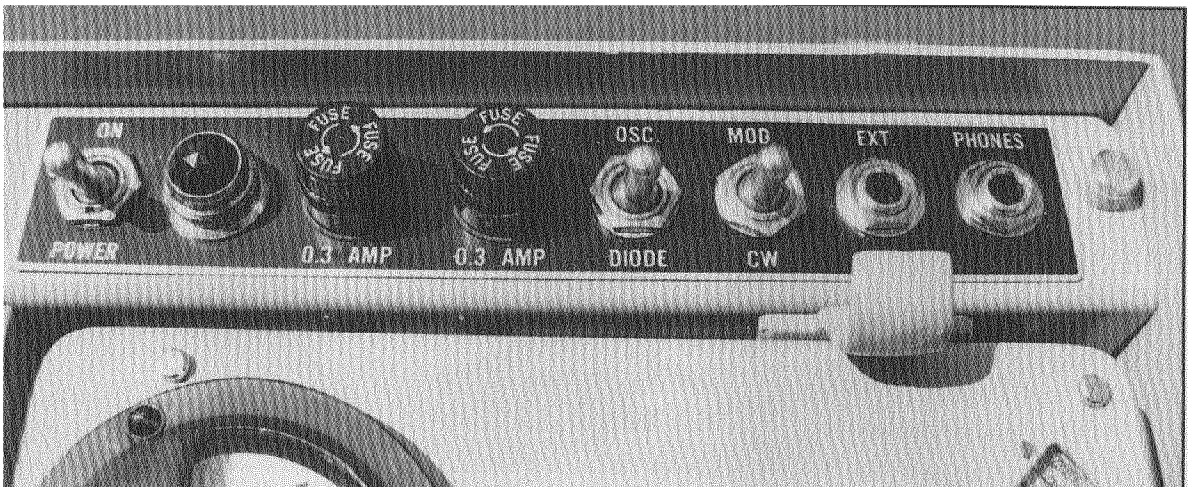


foto 5 - Particolare dei comandi nell'unità fissa.



foto 6 - La testa esploratrice "tuning head" con bobina inserita.

Tenere presente che si ascoltano anche le armoniche, quindi occorre fare una prima valutazione della frequenza reale.

c) Rivelatore RF ed Ondametro ad assorbimento

Come per il caso b), ponendo però il deviatore su **DIODE** e ruotando tutto in senso orario il controllo di sensibilità.

Avvicinando la sonda al circuito oscillante (o ad una antenna trasmittente) si varia la sintonia fino alla massima deviazione dell'indice del microamperometro.

Anche in questo caso porre attenzione alle armoniche, che possono essere scambiate per la fondamentale, specialmente se sono ad alto livello rispetto a questa.

d) Generatore di segnali

Qualsiasi grid-dip, purché sia stabile (ed il PRM-10 lo è) può essere usato anche come generatore RF "di emergenza".

Porre "OSC.-DIODE" su OSC e "MOD.-CW" nella posizione desiderata.

La bobina della sonda va accoppiata all'apparecchio sotto prova sempre il più lascamente possibile.

Conclusione

Il grid-dip può essere utilmente usato anche per la taratura delle antenne, secondo quanto descritto in a), ma l'operazione è notevolmente complicata (specie se l'antenna è multigamma ed il cavo è lungo) da molte risonanze che rendono l'opera-

zione, in teoria banale, in pratica poco attendibile. (Le misure, come ad esempio il ROS, andrebbero sempre fatte ai morsetti dell'antenna, non all'altro capo del cavo!).

Lo stesso manuale del PRM-10, a questo riguardo, consiglia di usare l'apparecchio come generatore di segnali accoppiato con un link all'antenna in prova, ed un misuratore di campo (od un secondo grid-dip) come rivelatore ad una certa distanza.

Concludendo, il grid-dip è uno strumento veramente utile per quei radioamatori che trovano ancora qualcosa da costruire e che amano pasticciare con bobine e circuiti accordati; il PRM-10 in particolare è ancora più interessante se lo si

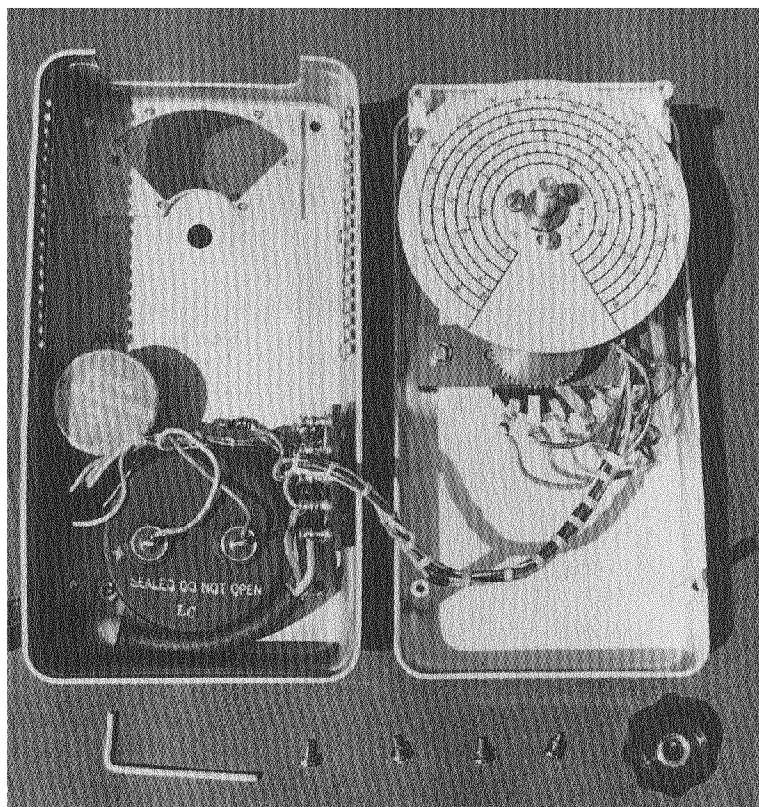


foto 7 - La sonda aperta.

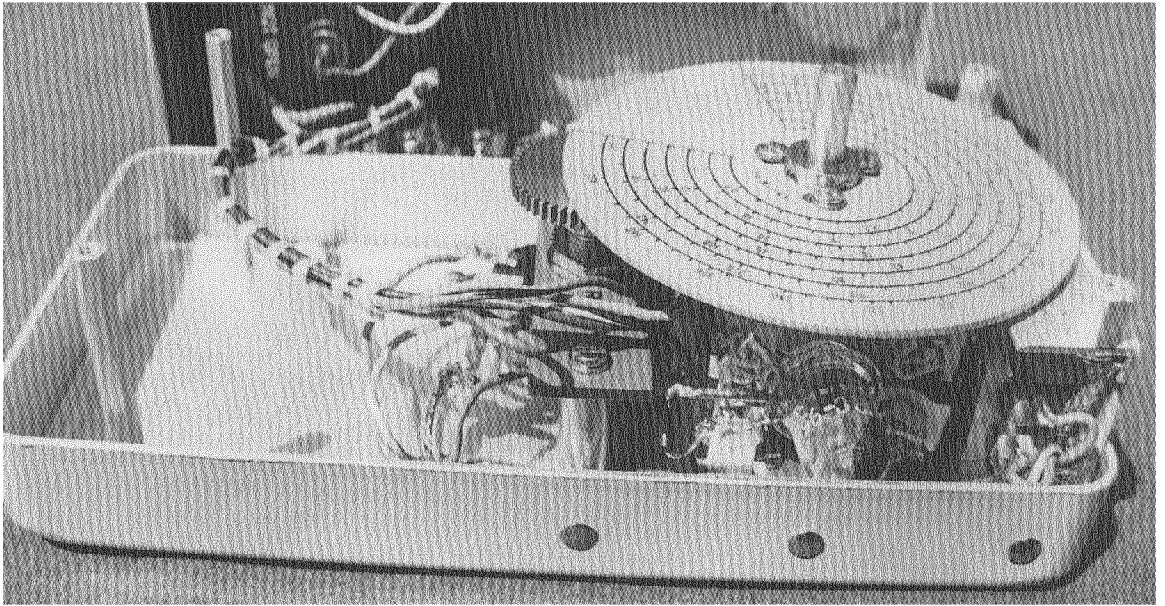


foto 8 - Sotto il disco di sintonia è ben evidente la valvola a ghianda tipo 955.

apprezza anche per la professionalità della costruzione e per quel po' di "feeling" verso il periodo storico che lo strumento testimonia.

La reperibilità attuale è buo-

na, anche se naturalmente può interrompersi in qualsiasi momento; il prezzo dipende dallo stato in cui si trova l'apparecchio, ma non è basso perché un grid-dip ha mercato, ed è sem-

pre molto appetibile.

Se nuovo, con manuale ed imballo originali, vale comunque senz'altro la discreta cifra richiesta. _____