



IL LABORATORIO DEL SURPLUS

Radio Frequency Wattmeter

AN/URM - 43

Ivano Bonizzoni, IW2ADL

Penso che chi si interessa di Ricetrasmissioni a qualsiasi livello, conosca ed utilizzi un Wattmetro a radiofrequenza. Tutte le riviste tecniche, i cataloghi e le fiere amatoriali propongono tanti strumenti di questo tipo, con prezzi estremamente variabili. È quindi evidente, anche se spesso il principio di funzionamento è il medesimo, che una certa differenza ci debba essere almeno tra il cosiddetto strumento amatoriale e quello professionale.

Come spesso avrà notato il lettore, sotto il titolo "Il laboratorio del surplus", vado analizzando quegli strumenti che il surplus militare (ma anche civile se di alto livello) ci fornisce e che presentano non solo caratteristiche interessanti per l'amatore ma, proprio in virtù della loro provenienza, garantiscono una affidabilità ed una robustezza senza pari. Chi vuole strumenti pieni di "lucette" e dal design avveniristico salti pure queste pagine!

L'AN/URM-43 (A/B/C) è un robusto strumento a RF costruito negli Stati Uniti per la Marina negli anni '60, costituito dal Wattmetro vero e proprio siglato ME-11 A/U, dal contenitore CY 1135 A/U, dal mounting A 105 e dal manuale tecnico Navships 91842.

Se reperito come dal sottoscritto in condizioni ottime e per un "centone", penso sia da considerarsi un affare.

Caratteristiche tecniche di base

Frequenza operativa: da 30 a 600 MHz.

Potenza applicabile: da 2 a 60 W (con 2 scale 0-15 e 0-60 W)

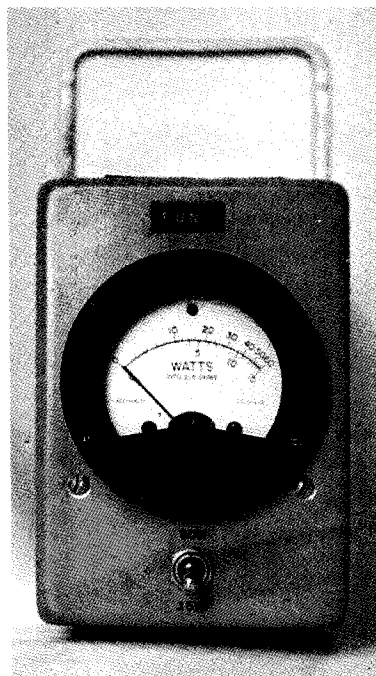
Out: connettore coax N con 50 Ω impedenza nominale

Modulazione: CW, AM, FM (non adatto per impulsi - Radar)

La potenza non viene misurata sotto trasmissione, ma su carico terminale: si tratta quindi di un wattmetro ad assorbimento.

È costruito attorno una precisa resistenza coassiale che rappresenta l'elemento di carico del trasmettitore; possiede una resistenza conosciuta di esattamente 51.5 Ω per un rapporto di stazionarie di 1.1 fino a 600 MHz. La curva VSWR ha un andamento piatto fino a 600 MHz per portarsi con uno scalino a 1.2 per il tratto fino ad 1 GHz.

La potenza di ingresso è misu-



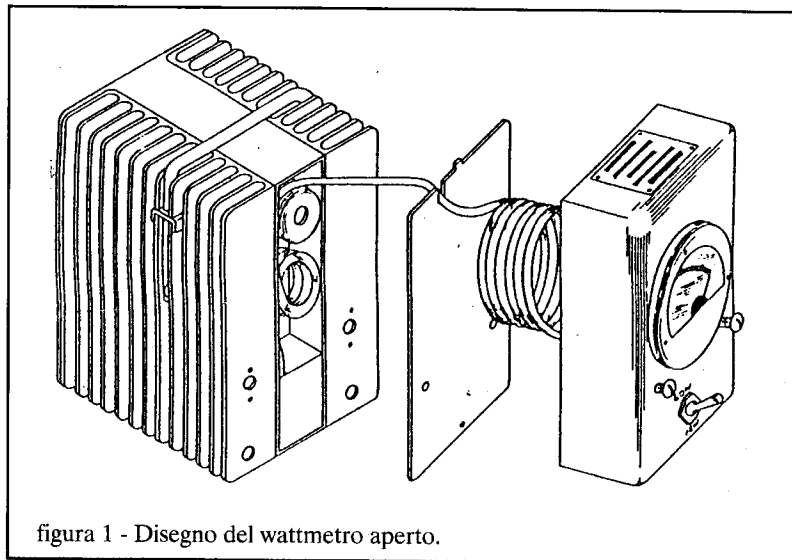


figura 1 - Disegno del wattmetro aperto.

rata da un microamperometro DC da $200 \mu\text{A}$ (66 mV) con doppia scala tarata in watt, di tipo espanso sulle basse letture.

Dalla figura 1 si nota come si possa staccare la parte di misura dal carico vero e proprio per comodità operativa; le due parti sono collegate comunque da un lungo cavo schermato fisso.

Principio di funzionamento

La potenza dissipata sulla resistenza è data dalla nota relazione

$$W = E^2 / R.$$

Una piccola parte della tensione che si sviluppa sulla resistenza è portata, previa rettificazione, al circuito voltmetrico il cui strumento indicherà un valore proporzionale alla potenza dissipata (vedere schema semplificato e di cablaggio).

Le resistenze impiegate (connettori compresi) sono state previste per avere un'impedenza caratteristica costante nel range di frequenza d'uso previsto. Nella figura 4 si nota la disposizione della resistenza R101, del diodo rettificatore CR101 (1N82) nonché la struttura del contenitore dell'olio refrigerante.

Pur essendo stato usato materiale professionale e seguiti gli opportuni accorgimenti costruttivi questo apparecchio non avrà evidentemente la stessa precisione di quelli che utilizzano metodi calorimetrici o bolometrici; a titolo di esempio per una variazione di temperatura di 1 grado centigrado della resistenza di carico si avrà una sua variazione di circa 0.04Ω e di conseguenza una variazione del-

lo 0.06% del VSWR.

Il raffreddamento della resistenza di carico immessa in olio (elemento cilindrico di carbone) è effettuato per convenzione in aria e, date le caratteristiche costruttive del sistema, permette un buon funzionamento tra -40°C e $+55^\circ\text{C}$.

Nella sezione 4 del manuale vengono presentate diverse misure, vediamo come usare ad esempio lo strumento per determinare le **Perdite in Linea**.

Mediante il wattmetro possono essere eseguite misure di perdita su cavi coassiali da $50 \div 52 \Omega$; è necessario avere un trasmettitore capace di erogare almeno 15 o più watt da usare come generatore di potenza. Per ottenere letture il più possibile attendibili usare potenze di 10 - 15 W sulla scala di 15 W o $50 \div 60 \text{ W}$ sulla scala 60 W dello strumento.

Attenzione: togliere l'alimentazione quando si connette o sconnette il wattmetro o l'antenna!

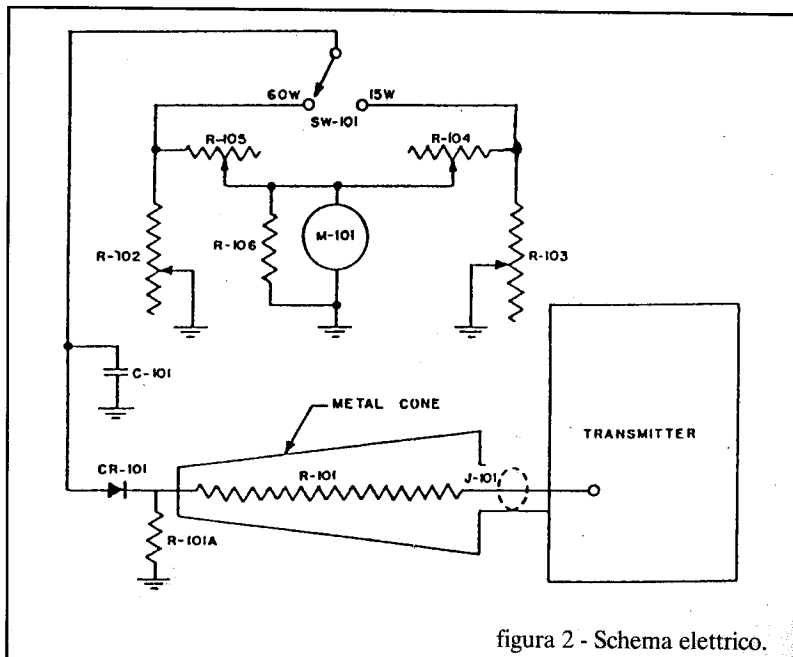


figura 2 - Schema elettrico.

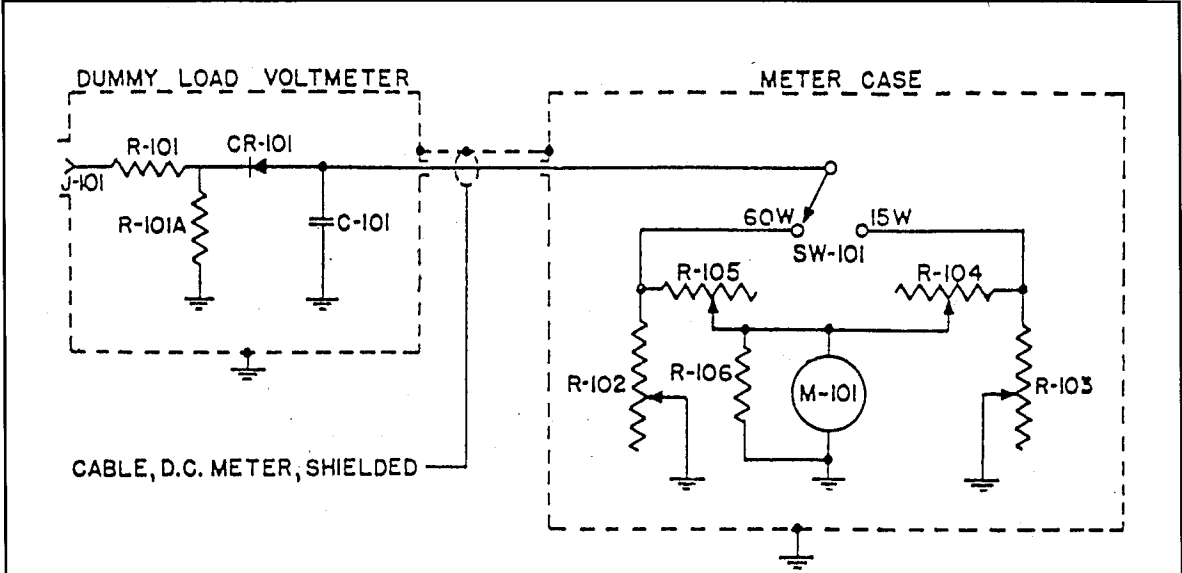


figura 3 - Schema a blocchi.

Procedura

Per le operazioni necessarie fare riferimento alla figura 5.

Connettere il wattmetro al trasmettitore (connettore A di figura); leggere la potenza di uscita e sintonizzare gli stadi finali del trasmettitore per la potenza di uscita desiderata "P1".

Connettere la linea su cui si vuole effettuare la misura al trasmettitore e connettere il wattmetro all'altro terminale di essa (connettore B di figura); leggere la potenza P2.

Le perdite verranno espresse

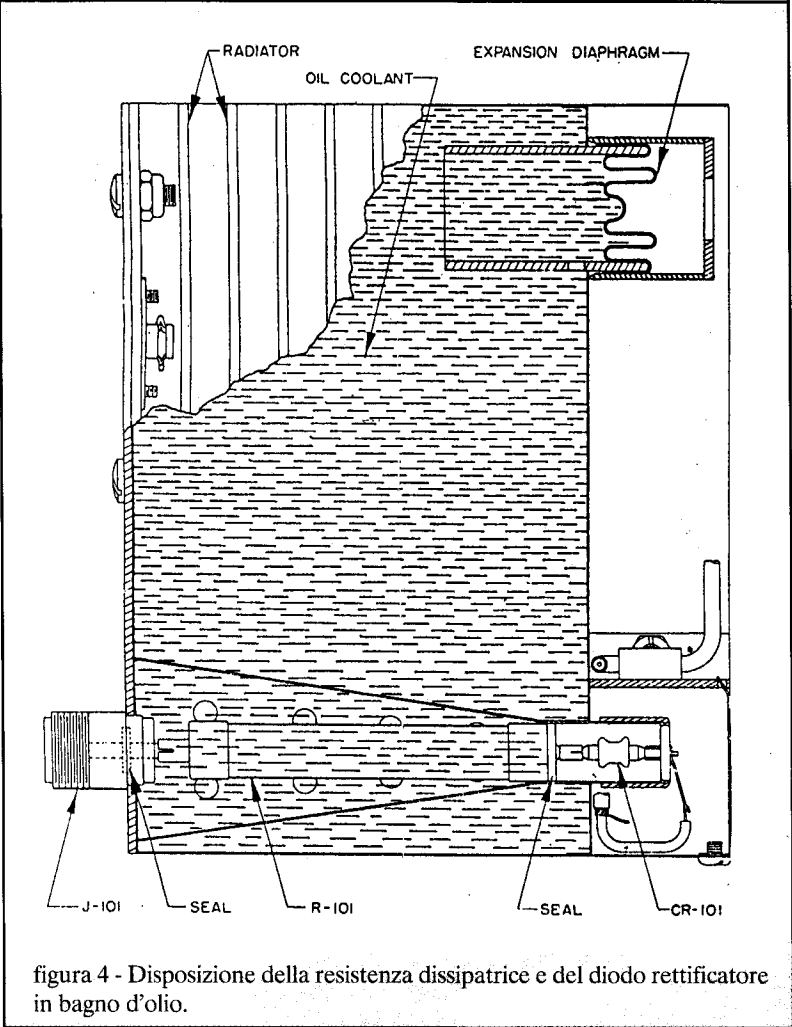
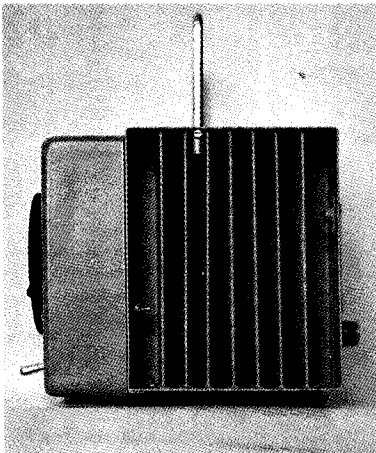


figura 4 - Disposizione della resistenza dissipatrice e del diodo rettificatore in bagno d'olio.

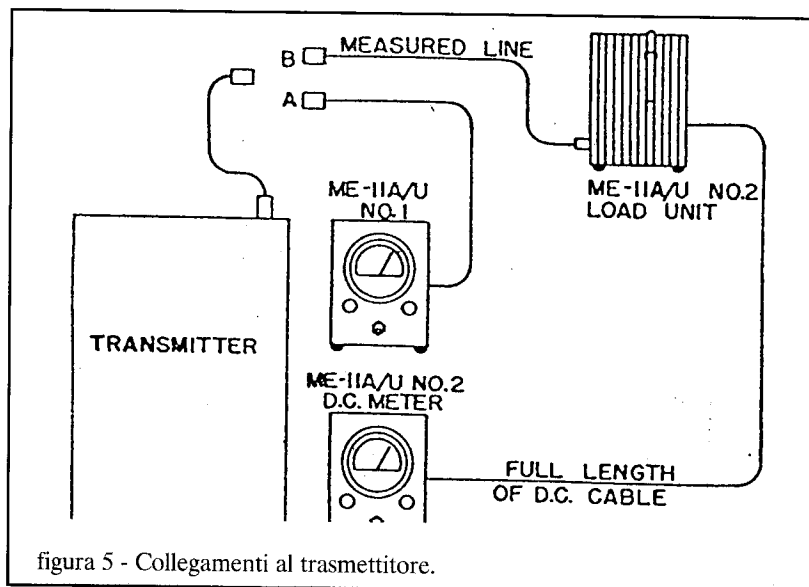
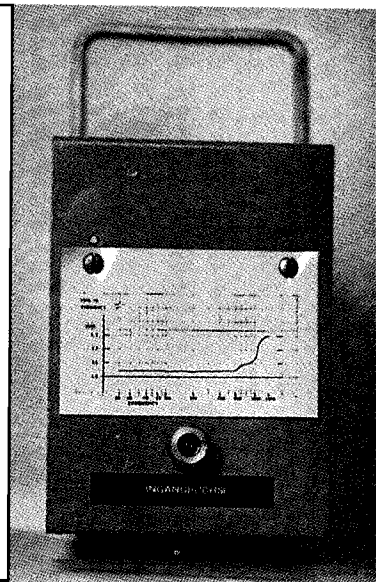


figura 5 - Collegamenti al trasmettitore.



dalla formula:

$$\text{Perdite (loss)} = 10 \log_{10} P_1/P_2 \text{ dB}$$

Evidentemente la procedura e l'accuratezza di questo meto-

do sono convenienti solo per controllo in un'installazione e per eseguire misure ogni tanto, durante il funzionamento.

Come sempre sono disponi-

bile a fornire copia del manuale che comprende anche numerose pagine dedicate alla taratura ed alla riparazione dell'apparato.