

Detector economico per analizzatori di rete HP 8620 + 8755

..... ma di buone caratteristiche

di Giulio Leoncini IILV

Da molto tempo mi occupo di autocostruzione ma da alcuni anni il mio interesse si è indirizzato al campo delle microonde. Come è noto in tale ambito si rende necessaria la disponibilità di strumentazione adeguata che spesso ha costi alquanto elevati e quindi non è sempre alla portata dell'autocostruttore.

Sul mercato del surplus sono disponibili molteplici offerte ma talora gli strumenti necessitano di dispositivi esterni come detector, bolometri, power splitter, accoppiatori direzionali ecc.

Il presente lavoro vuole venire in soccorso di chi avendo acquistato a buon prezzo uno di questi strumenti si trovi nella necessità di completarlo con uno di questi dispositivi.

Un esempio potrebbe essere rappresentato dai classici generatori sweep quali quelli costruiti da HP ed in particolare la serie 8620 accoppiata a plug-in RF ed all'analizzatore di reti 8755.

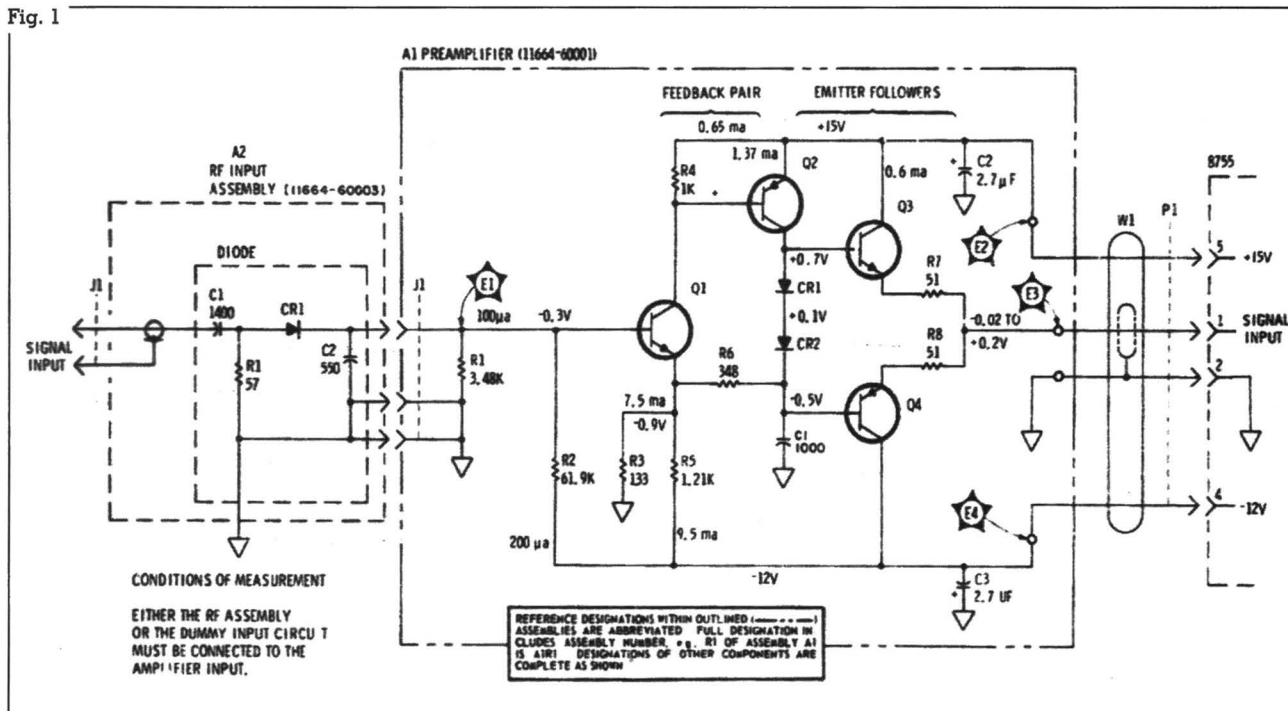
I detector, necessari per l'esecuzione delle misure, purtroppo sono abbastanza rari da reperire e per tal motivo hanno sul mercato un costo che a volte è para-

gonabile a quello dell'intero strumento.

Per tale motivo ho cercato di replicare, seguendo gli schemi dello stesso dispositivo costruito da HP, un detector decisamente più economico ma che conserva buone caratteristiche per le necessità di misura di chi si affaccia al mondo delle microonde.

Lo schema originale prevede l'utilizzo di un diodo rivelatore della modulazione a 27,8 kHz presente sul segnale del generatore RF. Questo diodo è inserito insieme al condensatore di ingresso del segnale e alla resi-

Fig. 1



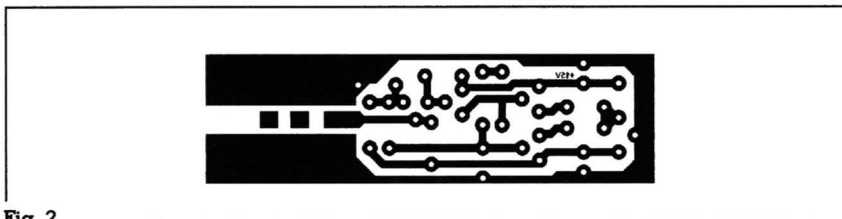


Fig. 2

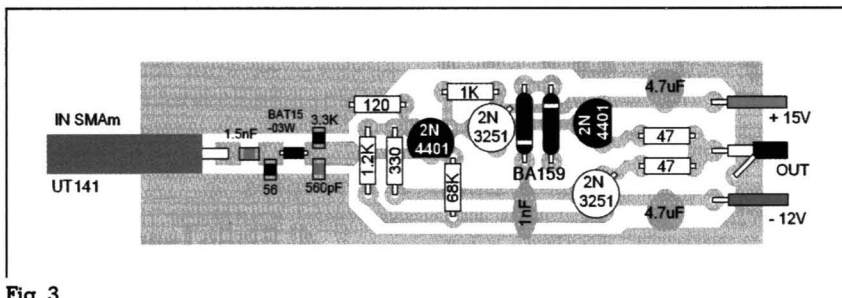


Fig. 3

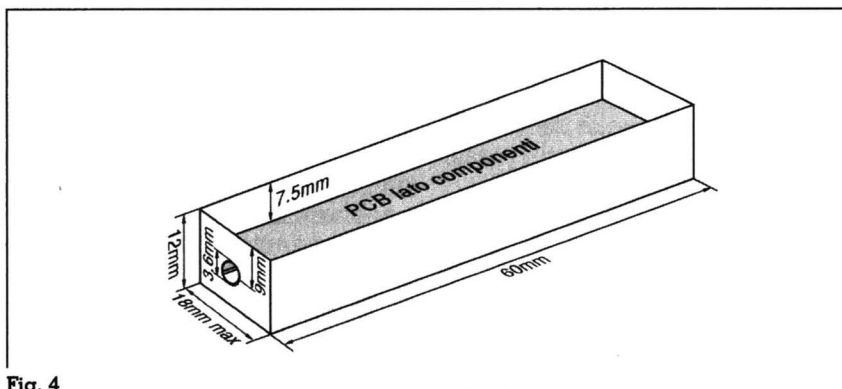


Fig. 4

senza di carico, all'interno del modulo RF che comprende anche il connettore N-m.

Questo modulo RF è praticamente irrealizzabile per l'autocostruttore per cui si rende necessario un assemblaggio più semplice.

Nella mia realizzazione pertanto la parte RF è all'interno del contenitore che ospita anche il preamplificatore. Quest'ultimo è costruito con componenti facilmente reperibili e/o sostituibili. Sono presenti pochi condensatori e resistenze SMD. L'unico com-

Elenco componenti

A2 RF INPUT:

C1 = 1.5 nF cond. cer. SMD 0805
C2 = 560 pF cond. cer. SMD 0805
R1 = 56 Ω 1/8W resistenza SMD 0805
CR1 = BAT15-03W diodo schottky

A1 PREAMPLIFICATORE:

C1 = 1 nF cond. ceramico disco
C2-3 = 4.7 μ F elettr. tantalio 25 V
R1 = 3.3 k Ω 1/8 W
R2 = 68 k Ω 1/8 W
R3 = 120 Ω 1/8 W
R4 = 1 k Ω 1/8 W
R5 = 1.2 k Ω 1/8 W
R6 = 330 Ω 1/8 W
R7-8 = 47 Ω 1/8 W
CR1-2 = BA159
Q1-3 = 2N4401
Q2-4 = 2N3251

Reperibilità componenti:

Diodo BAT15-03W: RF elettronica
Laminato teflon RF elettronica
Componenti SMD RF elettronica
Connettori 5 poli: Distrelec art. n°114506
RadioKalika art. n° CN0562AZ

ponente di buon livello è senz'altro il diodo. Nel mio dispositivo ho utilizzato un BAT 15-03W, diodo schottky low barrier rivelatore ad alta sensibilità.

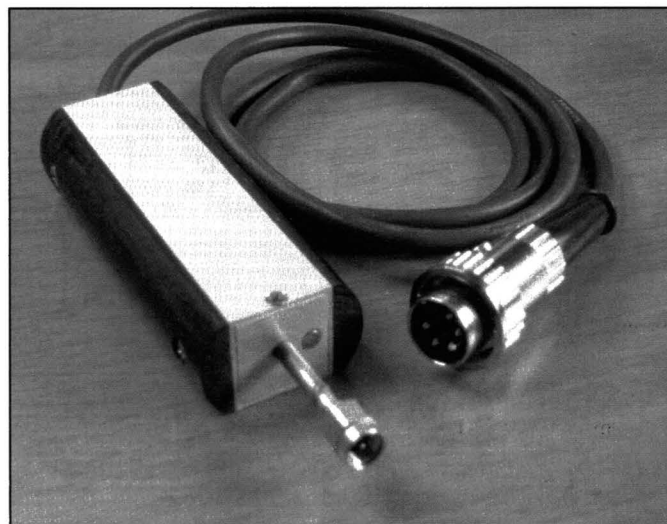
Tutto il circuito è stato realizzato su PCB mediante fotoincisione su laminato teflon presensibilizzato con lacca fotosensibile. Le dimensioni del PCB sono di 60 x 17 mm.

Ho usato questo per ridurre il più possibile le perdite alle fre-

Fig. 5



Fig. 6



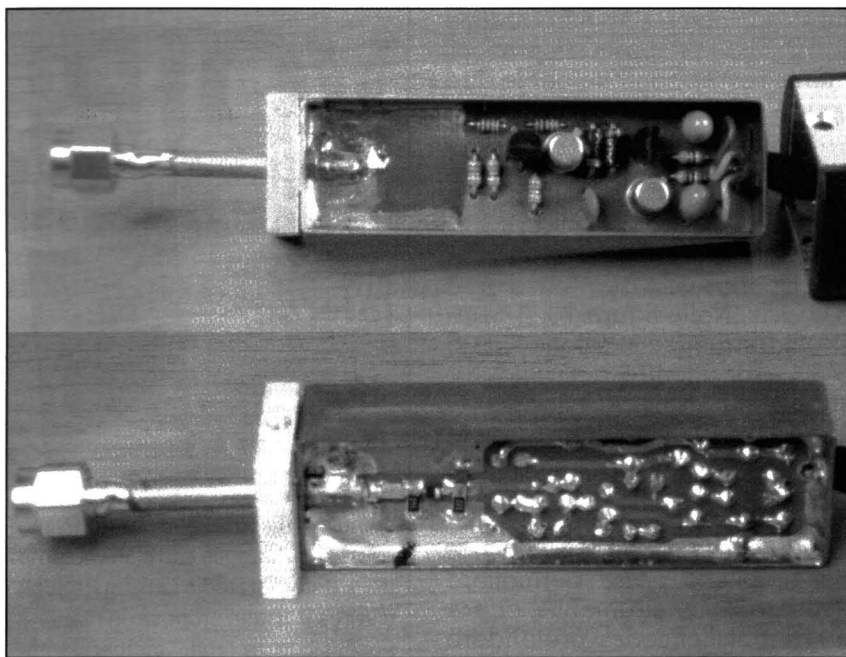


Fig. 7

quenze più alte. Ne è risultato un detector che pur non avendo ovviamente le pretese di eguagliare le caratteristiche di quelli prodotti dalla casa, permette tuttavia di ottenere risposte abbastanza lineari sino a frequenze di circa 10 GHz anche se è in grado di rivelare segnali sino a 18 GHz entro più ampie oscillazioni.

A tali frequenze giocano comunque i fattori "geometrici" di realizzazione del contenitore che introducono sicuramente risonanze non sempre controllabili.

In Fig. 1 è visibile lo schema del detector 11664 della Hewlett Packard.

L'ingresso del segnale avviene nel mio caso attraverso un connettore SMA-m (ma potrebbe essere utilizzato anche un connettore N-m) seguito da un breve spezzone di cavo UT141 rigido. Al lato opposto il cavo è direttamente saldato al circuito stampato con il tubetto, che funge da schermatura esterna, al fine di rendere il tutto più solido. Nel PCB viene realizzata una fessura di lunghezza 6 mm x 3,5 mm di larghezza per accogliere il cavo che va saldato da ambo i lati.

Il conduttore centrale estremamente corto viene saldato ad una piccola isola del circuito sul quale è saldato anche il condensato-

re che trasferisce il segnale sul diodo. Questo viene polarizzato al fine di ridurre la resistenza di giunzione per ottenere una maggiore sensibilità ai deboli segnali. Segue il preamplificatore del segnale ad onda quadra a 27.8 kHz rivelato all'ingresso dal diodo.

Particolare attenzione deve essere posta nella saldatura del diodo schottky per evitare che cariche elettrostatiche possano danneggiarne la giunzione. Gli altri componenti non necessitano di particolari precauzioni.

I condensatori elettrolitici sono al tantalio e le resistenze sono di 1/8 di W. I componenti SMD sono in contenitore 0805.

In figura 2 sono visibili i master per la realizzazione del circuito stampato a doppia faccia realizzato appunto in teflon e dello spessore di 0.76 mm.

In figura 3 è invece visibile il piano di montaggio dei componenti sul circuito stampato.

In figura 4 viene raffigurato il disegno del primo contenitore in lamierino di ottone 0,5 mm di spessore e sono riportate le misure dello stesso ed il punto di saldatura del circuito stampato sul suo perimetro interno. Il foro da 3,6 mm permette il passaggio del cavo UT141 che dovrebbe

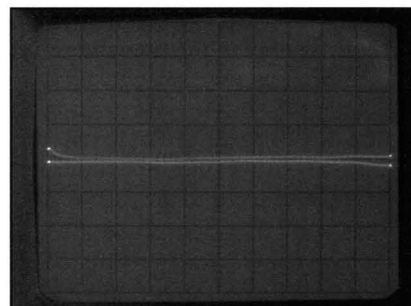


Fig. 8

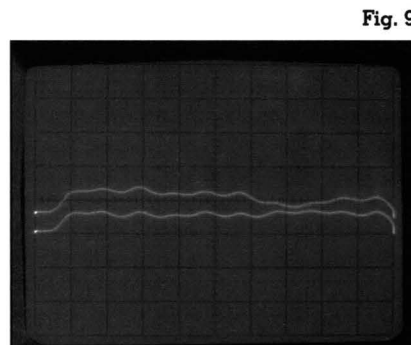


Fig. 9

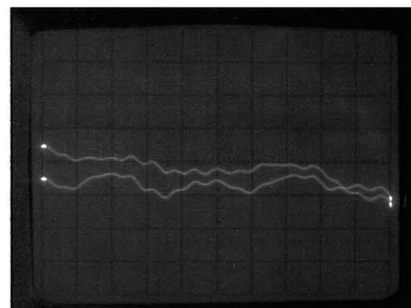


Fig. 10

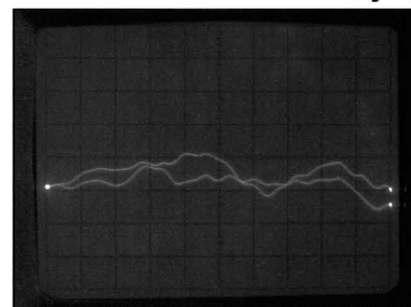


Fig. 11

essere saldato sia al PCB che alla parete del contenitore. I componenti standard sono sul lato superiore mentre quelli SMD sono ovviamente sul lato inferiore corrispondente alle piste.

Posteriormente viene realizzato un secondo foro per il passaggio del cavo di connessione.

L'alimentazione del dispositivo avviene ovviamente attraverso il cavo di connessione all'analizzatore di reti (HP8755) e richiede

due tensioni una di 15 V positiva rispetto a massa ed una seconda di - 12V.

Tale cavo deve avere almeno un conduttore schermato mentre gli altri relativi all'alimentazione non necessitano di schermatura. Il connettore per l'analizzatore di reti è di tipo circolare cinque poli a 60° con innesto a baionetta (v. reperibilità componenti)

Il risultato finale è visibile nelle foto 5,6 e 7. Si può notare come il primo contenitore venga inserito in una seconda scatola costituita da tubo quadro di alluminio 20x20x1 mm della lunghezza di 80 mm. Il tubo viene chiuso alle estremità mediante lamierino di alluminio. I due semigusci che fungono da impugnatura li ho realizzati con del tondino di PVC del diametro di 25 mm opportunamente tagliato. A corredo del lavoro ho inserito delle immagini relative alla risposta del dispositivo alle varie frequenze confrontandolo in contemporanea con un detector HP11664A di provato funzionamento. Le fotografie

mostrano come sino a frequenze di 10 GHz la risposta sia praticamente sovrapponibile per le due sonde. Al di là di questi valori si notano differenze di 5-6dB tra le tracce sino a 18 GHz circa.

In particolare nella Fig. 8 viene evidenziata la risposta da 0.01 a 2.4 GHz. Nella Fig. 9 la traccia corrisponde alle frequenze da 3 a 6 GHz. Nella figura 10. il campo di frequenze si estende da 6 a 12 GHz mentre nella Fig. 11 sono state testate le risposte da 12 a 18 GHz. In tutte le foto la traccia inferiore corrisponde alla sonda HP11664A originale.

Tenuto conto del tipo di realizzazione ritengo che il risultato sia accettabile e possa permettere l'utilizzo della strumentazione a fini hobbistici senza pretendere una precisione assoluta.

Il detector in questa realizzazione non necessita di tarature.

Resto a disposizione per eventuali chiarimenti e informazioni all'indirizzo e-mail: g.leonc@libero.it

