

La misura dell'adattamento d'antenna, e quindi del ROS, si può effettuare in vari modi.

A) Utilizzando un ROSmetro (è il modo più diffuso); si possono adottare vari tipi di ROSmetri, dal più semplice a linee al più sofisticato a ponte, quello con il toroide per intenderci; anche abbastanza diffuso è il classico BIRD e suoi derivati, con testine intercambiabili, che misura la potenza diretta e riflessa.

La misura con ROSmetro non

chiede sempre una erogazione di potenza da un trasmettitore e questo può creare problemi di interferenza; in special modo i ROSmetri sensibili alla frequenza, quelli a linee, alle bande basse richiedono un livello di potenza non trascurabile.

B) Utilizzando un ponte di rumore in unione ad un ricevitore (nota 1).

Il ponte di rumore genera un segnale di ampiezza sufficiente a segnare circa 8-9 sullo Smeter del ricevitore e copre pratica-

ROSmetro portatile HF

**di Rinaldo Briatta
IIUW**

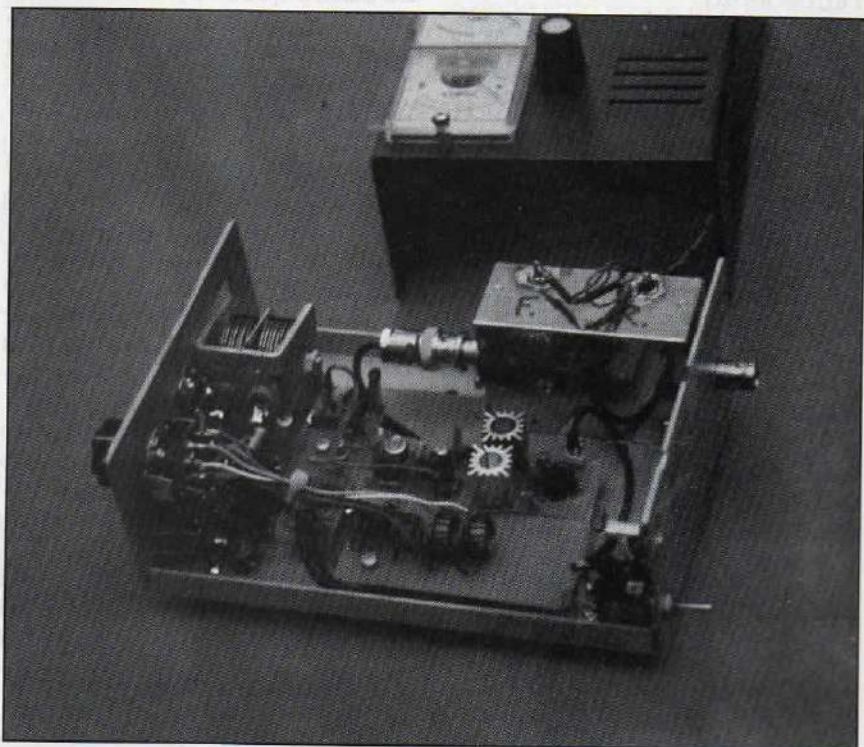
fornisce indicazioni precise sul valore della impedenza dell'antenna in misura, ma solo il disadattamento rispetto al valore di 50 ohm preso come standard, talché un'antenna che misurata presenti un ROS di 2 a 1 può avere impedenza tanto di 25 ohm che di 100 ohm: il ROSmetro non è in grado di stabilirlo.

La misura con il ROSmetro ri-

mente tutto lo spettro HF.

Il punto di risonanza si trova facendo ruotare la sintonia: dove il rumore si riduce decisamente si trova la frequenza di risonanza; a questo punto si regola sul ponte la manopola relativa al valore d'impedenza che riporta direttamente il valore in ohm; un'altra manopola, sempre sul ponte, se regolata

Si descrive uno strumento per la misura del ROS sulle bande HF, autosufficiente e ridotto nelle dimensioni in modo da poterlo usare direttamente ai morsetti dell'antenna: così non è più necessario l'uso del trasmettitore e non occorre tenere conto del cavo coassiale.



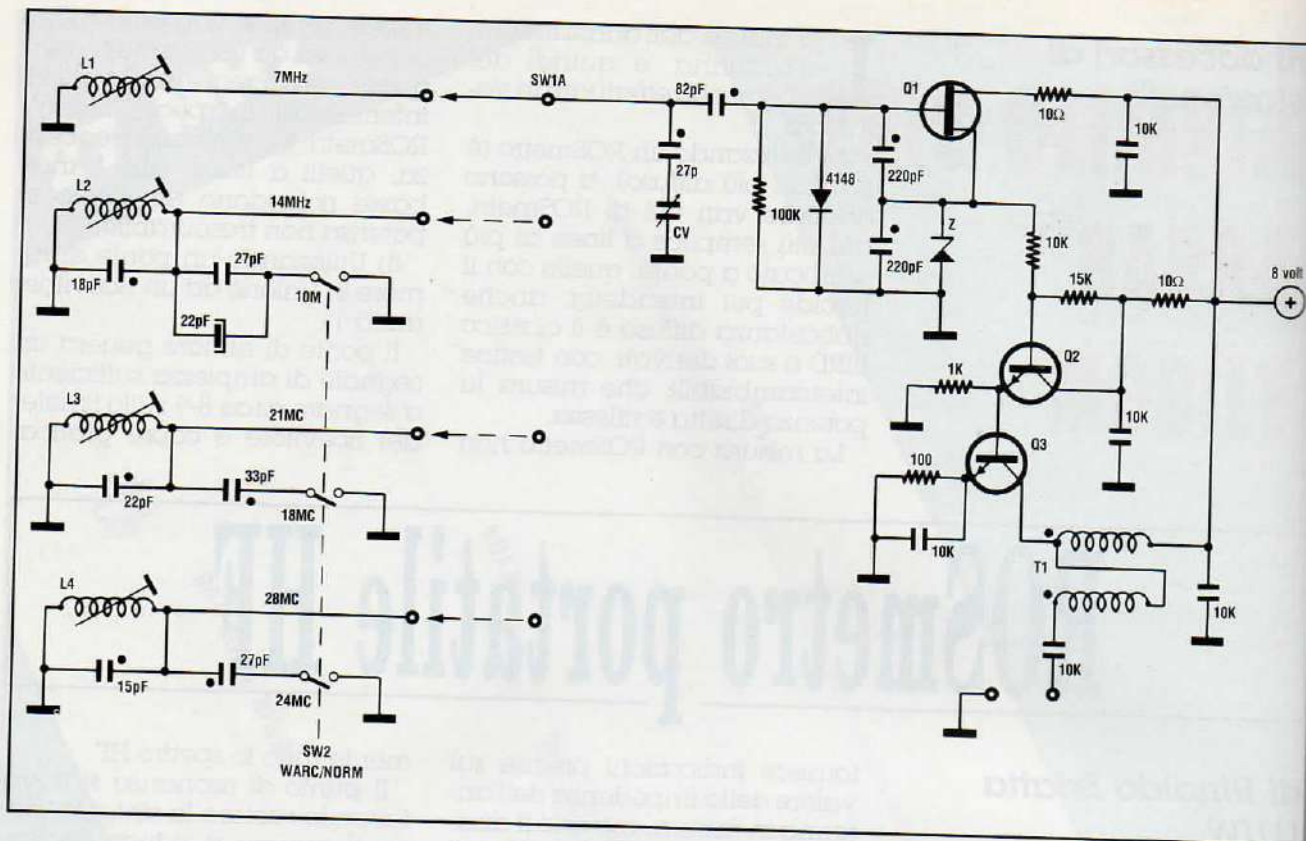


Fig. 1 - Generatore VFO
 SW2 = a slitta 4 vie 2 posizioni
 SW1A = 3 vie 4 posiz. rotativo
 Q1 = MPF102
 Q2 = 2N2222
 Q3 = BFY90
 CW = variabile aria 22 pF
 Z = 1000 μ H
 T1 = 5 spire bifilare su FT37-61
 Cond. con \bullet = NPOI
 L1 = 35 spire 0,22 sm
 L2 = 20 spire
 L3 = 13 spire semispaziate
 L4 = 9 spire spaziate (supporto \varnothing 6 mm con nucleo regolabile)
 Uscita RF (va allo stadio ampli)
 RF = 180 mV P.P. a 29 MHz e 350 mV P.P. a 6,9 MHz su 47 Ω

opportunamente, indica l'eventuale valore reattivo.

Si ottiene pertanto dalla sintonia del ricevitore la frequenza di risonanza dell'antenna in esame e dalla regolazioni del ponte il valore di R e di jX , ovvero l'impedenza.

Sono tre misure importanti che caratterizzano l'antenna. Tutto senza irradiare potenza; un sistema ideale di misura, se non ci fosse un problema che lo limita alquanto: il ponte genera rumore ma l'antenna collegata ne capta, di solito, in misura maggiore e quindi il valore di risonanza sovente si perde nel rumore rendendo la misura molto difficile. Può andare bene in 28 e in 21 MHz nei momenti di scarsa propagazione: peccato.

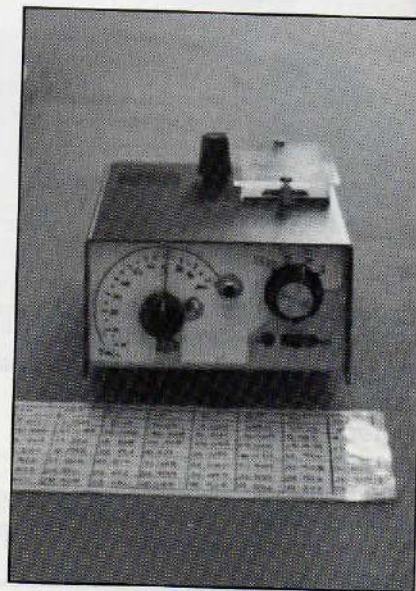
C) Altri sistemi di misura del ROS o sono imprecisi, es. il ponte resistivo, o sono a livello di strumentazione professionale, come il TIME DOMAIN REFLECTOMETER, e quindi fuori dalla nostra portata.

È importante notare che nella misura del ROS, sia che venga effettuata con il modo -A- che

con il modo -B-, viene compreso il cavo di raccordo tra TX e antenna e questo, comunque vadano le cose, altera la misura. Vero che quando la lunghezza elettrica del cavo è 1/2 onda o multipli, il ROS indicato dovrebbe essere quello ripetuto ai morsetti d'antenna ma, sia per imperfezioni del cavo stesso sia per interposizioni di raccordi e connessioni varie, non si può essere sicuri al 100%.

Inoltre gli apparecchi con lo stadio finale a stato solido sono protetti verso il ROS elevato e, se usati con un ROSmetro per la misura d'antenna, riducono la potenza in funzione del disadattamento per cui ne deriva una specie di tira e molla che confonde non poco.

In considerazione di quanto fin qui esposto ho costruito uno strumento semplice e replicabile che consente di superare molte difficoltà e presenta una misura del ROS e della risonanza precise e ben definite ai capi dell'antenna in prova, senza peraltro generare interferenze importanti.



Il ROSmetro portatile

Non sapevo come definire lo strumento, che tutto sommato è un ROSmetro, generatore, amplificatore per bande HF; si compone evidentemente di tre parti.

1) **Generatore.** È in sostanza un VFO multifrequenze, con stadi separatori; è bene che l'ampiezza del segnale in uscita sia la più costante possibile. La stabilità di frequenza, per quanto desiderabile, non è fondamentale e comunque non altera le misure: la deriva comunque nel nostro caso è contenuta entro qualche kHz.

Non è possibile coprire con un unico circuito oscillatore tutte le bande; i valori dei componenti o vanno bene per 1,8+3,5 MHz o vanno bene per 10+30 MHz quindi bisogna scegliere. Il VFO, e di conseguenza lo strumento, copre le bande 7, 10, 14, 18, 21, 24 e 28 MHz; la copertura, come si vede dalla tabella, è più ampia delle bande concesse.

La sintonia si effettua con un condensatore variabile ad aria il cui asse è collegata la monopola e l'indice.

Con un commutatore, SW1a, vengono cambiate quattro bobine e con un'altro, SW2, si aggiungono le bande WARC; un sistema semplice ma efficiente. La scala di sintonia è ad indice ma c'è anche una presa per frequenzimetro.

2) **Amplificatore.** È un piccolo trasmettitore (QRPp); la potenza richiesta è condizionata dallo

stadio di misura, cioè il ROSmetro, ed è di 450 mW minimo e 500 mW max.

Come accennato, il livello è bene sia costante; avevo pensato all'inizio ad un circuito tipo ALC ma poi con adeguate compensazioni ho ottenuto un'uscita costante da 7 a 29 MHz entro 2 dB.

Per lo stadio finale ho usato un circuito controfase per eliminare la 2ª armonica e una serie di filtri a semplice pi greco passa basso per le armoniche superiori.

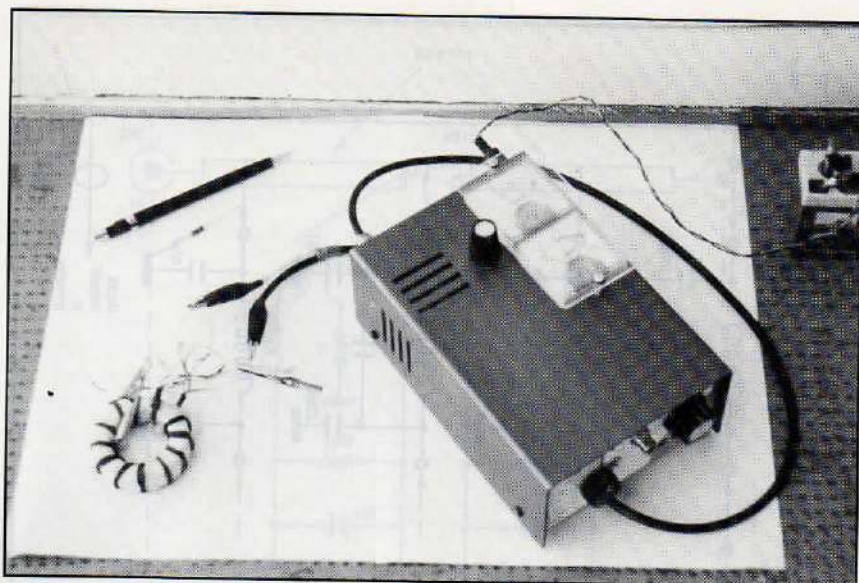
Visto all'analisi di spettro, il segnale prodotto è pulito e adatto ai nostri propositi. I filtri a pi greco sono quattro e sono commutati dall'SW 1b/c.

La costruzione di queste due parti non è critica tanto è vero che il prototipo, funzionante, è

costruito su piastre millefori.

3° **Misuratore.** La parte di misura è la più importante; deve essere precisa e sensibile ma non risentire della frequenza, ovvero deve avere un comportamento di misura lineare per una vasta escursione di frequenza. Chi ha dimestichezza con QST, il mensile dell'ARRL, avrà visto questo circuito descritto sul numero di febbraio 1990; non è necessario riprodurlo totalmente in quanto è valido il principio dell'uso dei tre toroidi e della strip line; è uno strumento «furbo» che lavora bene con potenza minima, non richiede tarature ma solo uguaglianza tra i tre toroidi.

Ecco brevemente descritto lo strumento; si può ora passare ai dettagli costruttivi. La descrizione della realizzazione è relativa



Gi Emme
lettronica

47100 FORLÌ - Vanzetti 16
Tel. (0543) 722799

- CIRCUITI STAMPATI DI QUALSIASI TIPO ANCHE A FORI METALLIZZATI IN PICCOLE O GRANDI TIRATURE
- STAMPA SU METALLI E POLICARBONATO
- SI ESEGUONO VELOCEMENTE PROTOTIPI SIA PER DITTE CHE PER PRIVATI
- MASTER E PLOTTERIZZAZIONE DA DISCHETTO E FOTOPLOTTER
- VELOCITA' - PRECISIONE - COMPETENZA - INOLTRO PER CORRISPONDENZA



ne, L1-L4, per mezzo di SW 1a (le bobine hanno nucleo regolabile per la messa in frequenza); poi per mezzo di SW 2 si aggiunge in parallelo a 28 MHz una capacità per ottenere 24 MHz, a 21 MHz una capacità per ottenere 18 MHz e a 14 MHz una per ottenere 10 MHz. Con un poco di pazienza si riesce a trovare la capacità giusta: possono essere valori fissi, altrimenti si useranno compensatori tarandoli al valore adatto; per la taratura, cioè la messa in frequenza, prima si regolano le bobine per le bande 7, 14, 21 e 28 MHz poi le capacità «WARC» per 10, 18 e 24 MHz.

Per lo stadio amplificatore non c'è niente di particolare; se possibile, usare due transistori con guadagno uguale, misurato, per lo stadio finale; anche se non strettamente necessario è bene mettere un dissipatore, magari piccolo, ai finali (nessun altro transistor richiede dissipazione).

I filtri di uscita sono commutati dalla sezione SW1b e c; la vicinanza al circuito VFO, dato il basso livello di potenza, non porta nessun problema.

Per quanto attiene alla descrizione teorica rimando alla nota 2, pregando di notare che nel circuito qui descritto cambiano alcuni componenti.

Si tratta di una linea sulla quale transita la RF e che è il primario di un trasformatore (T1). La linea è costituita da una striscia di rame (strip-line) larga 3 mm, ottenuta da un lato di piastra ramata; l'altro lato è lasciato tutto rame; nel mezzo della linea si fa una finestra dove sistemare il toroide T1. I tre toroidi devono essere vicini, con fili cortissimi, e gli avvolgimenti fisicamente uguali tra loro con le spire disposte ugualmente su tutto il toroide; i primari di T2 e T3 sono i reofori dei diodi D1 e D2.

La lunghezza della strip line è circa 60 mm, ed è bene che non sia minore: le masse dal lato rame sono due, una per ogni BNC, non servono altre.

La misura, rettificata dai diodi, va ad un potenziometro doppio

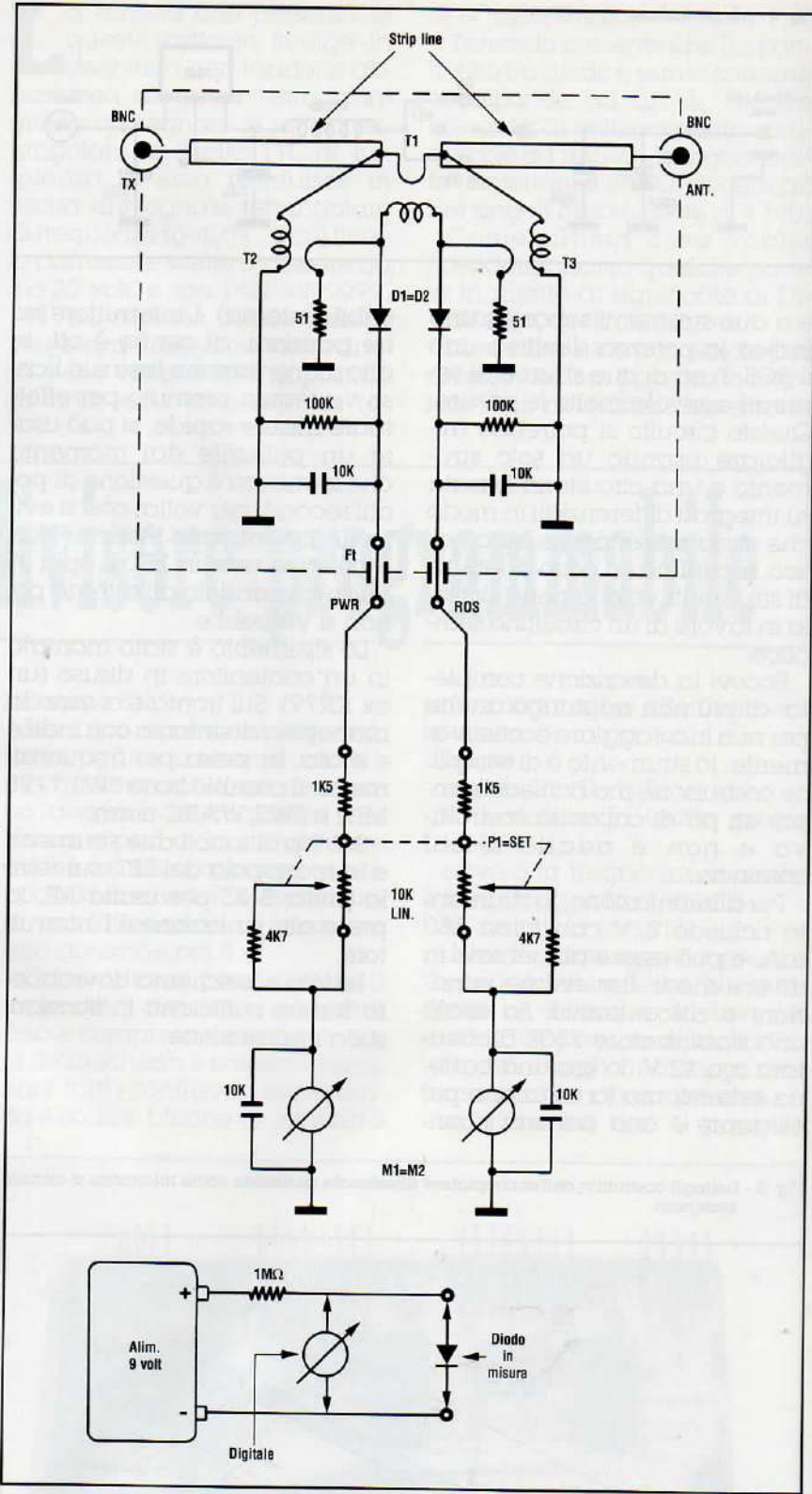
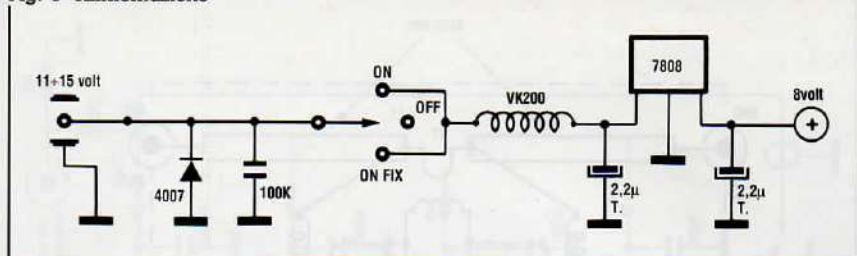


Fig. 3 - Rosmetro misuratore

Per la descrizione della strip-line vedere fig. 5. I diodi D1, D2 sono AA119, IN34 e nel mio caso ho usato IN60. Vanno selezionati con il dispositivo di misura qui sotto indicato; si useranno due diodi la cui misura di tensione sia uguale entro qualche mV.

- P1 = 10 k doppio lineare
- M1 = M2 = 100 μ A
- F7 = condens. passanti 2k2 pF
- T1 = T2 = T3 = 12 spire
- Filo 0.32 sm su FT37-61

Fig. 4 - Alimentazione



e a due strumenti separati: uno indica la potenza diretta e uno il ROS; l'uso di due strumenti separati agevola molto le misure. Questo circuito si potrebbe migliorare usando un solo strumento e una circuiteria basata su integrati differenziali in modo che ci sia un settaggio automatico, ma infine un poco di lettura di strumenti vale la pena di farla in favore di un circuitino semplice.

Eccovi la descrizione completa: di più non aggiungo anche per non incoraggiare eccessivamente: lo strumento è di semplice costruzione ma richiede sempre un po' di capacità costruttiva e non è adatto a chi comincia.

Per alimentazione, lo strumento richiede 8 V con circa 180 mA, e può essere alimentato in diversi modi. Per evitare variazioni e discontinuità ho usato uno stabilizzatore 7808 alimentato con 12 V (io uso una batteria esterna ma la soluzione più elegante è una batteria ricaricabile interna).

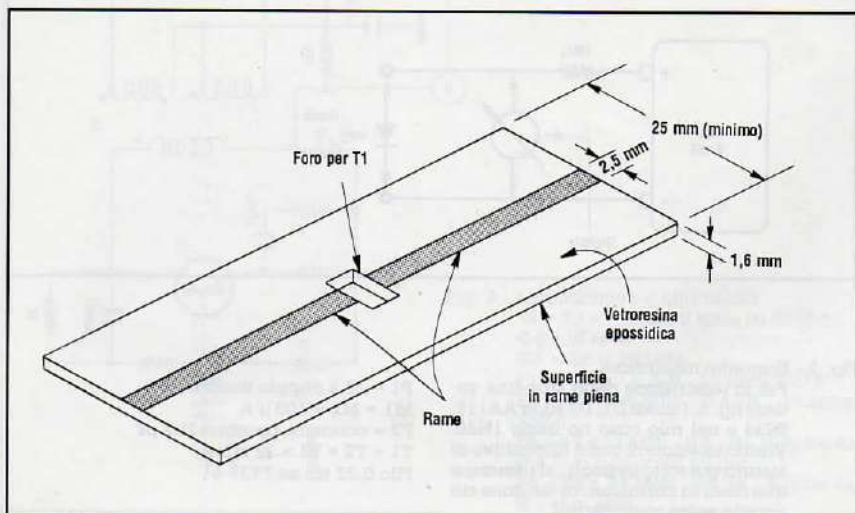
L'interruttore ha tre posizioni: al centro è off, in alto alimentazione fissa e in basso va tenuto premuto per effettuare misure rapide; si può usare un pulsante dal momento che la misura è questione di pochi secondi per volta, così si evita di dimenticarlo inserito. Non è previsto nessun LED o spia in quanto usandolo all'esterno poi non si vedrebbe.

Lo strumento è stato montato in un contenitore in disuso (un ex KR79). Sul frontale ci sono la manopola di sintonia con indice e scala, la presa per frequenzimetro, il cambio base SW1 7+28 MHz e SW2 WARC-norm.

Sul top ci sono i due strumenti e la manopola del SET; sul retro la presa BNC per uscita RF, la presa alimentazione e l'interruttore.

Le foto e lo schema dovrebbero fornire sufficienti indicazioni sulla realizzazione.

Fig. 5 - Dettagli costruttivi dell'accoppiatore direzionale realizzato come microstrip a circuito stampato.



Uso

È molto semplice: basta un cavo di RG58 lungo 50 cm, con due coccodrilli da una parte ed un BNC dall'altra; si raccorda all'antenna, si porta in funzionamento e si tiene d'occhio il ROSmetro mentre si ruota la sintonia; al valore di ROS minimo si controlla la tabella delle frequenze: risonanza in basso? Si accorcia l'antenna; risonanza in alto? Si allunga un poco.

Misure che richiedevano due portatili, l'intervento della xyl dalla stazione, grida e voci concitate e che mettono in allarme il vicinato? Dimenticato tutto: cinque minuti e la verifica è fatta, pochi minuti di più e la direttiva è tarata al top per la spedizione imminente o per il contest che inizia tra mezz'ora.

Lo strumento è anche utile per controllare balun: caricandoli con un resistore si può sapere con certezza il loro rapporto, oltre che verificare il funzionamento; è comunque un generatore di segnali e come tale utilizzabile in molti altri servizi.

Comunque, a me, lo strumento è servito ed opera bene facilitando le tarature; spero sarà utile anche a voi.

Note

(1) Descrizione del Noise Bridge appare sull'ARRL Handbook 1992 a pag. 25-32 e su RKE novembre 1985 a pag. 11 e segg.

(2) Vedere ARRL Handbook 1992 a pag. 34-6 e segg.



radio elettronica fano

COMPONENTI ELETTRONICI
APPARECCHIATURE PER OM e CB
VASTA ACCESSORISTICA

61032 FANO (Pesaro) Piazza A. Costa, 11
Tel. e Fax (0721) 805024

RIVENDITORE:

ELETRONICA
TUTTO KIT G.P.E.