

YAESU FRG9600: MODIFICARE NECESSE EST



*Giuseppe Luca Radatti, IW5BRM
Valerio Vitacolonna, IK6BLG*

In quest'articolo viene descritta una semplice, ma interessante modifica da apportare al vecchio e glorioso YAESU FRG9600, in modo da espandere la sua copertura in frequenza quel tanto che basta da permettergli di ricevere alcune emissioni particolarmente "interessanti".

Lo Yaesu FRG9600 è stato, negli scorsi anni, un vero e proprio best seller.

Quando uscì, infatti, era l'unico scanner in grado di funzionare in AM - FM e SSB capace di offrire una copertura continua tra 60 e 905 MHz.

Sebbene, successivamente, molti altri apparecchi analoghi abbiano visto la luce sul mercato, l'FRG9600 è sempre stato, forse per il suo ottimo compromesso prezzo/prestazioni, ai vertici delle classifiche di vendita.

Ancora oggi, sebbene gli scanner dell'ultima generazione offrano prestazioni decisamente superiori, esso continua ad avere una notevole diffusione tra gli amatori e i "curiosatori" dell'etere.

Uno dei suoi principali problemi, tuttavia, è rappresentato dalla copertura in frequenza che, solo per pochi MHz, non consente l'ascolto di una fetta di frequenze ritenuta, dagli "ascoltoni", particolarmente interessante.

Ci riferiamo, ovviamente alla famosa banda riservata alla telefonia cellulare che si estende fino a 940 MHz e oltre.

Probabilmente, proprio questa sua "grave deficienza" è la causa del fatto che oggi, alle varie fiere, è abbastanza facile reperire questo scanner a prezzi decisamente interessanti.

Eseguendo, tuttavia, un particolare intervento

di "chirurgia plastica", è possibile ovviare a questo inconveniente e recuperare quegli importantissimi 40 - 50 MHz.

Vediamo, quindi, di analizzare attentamente la modifica.

Essa si articola in tre parti:

La prima parte, estremamente facile da eseguire, consiste nel confondere le idee al microprocessore di controllo e nella rimozione di quei "freni inibitori" che impediscono all'apparecchio di lavorare oltre 905 MHz.

La seconda parte, invece, molto più complessa, consiste nel rifare l'allineamento del circuito sintonizzatore UHF, modificando leggermente l'oscillatore locale per consentirgli di arrivare fino ad oltre 1 GHz.

La terza modifica, invece, prevede la ritaratura completa del modulo front - end in modo da rimetterlo in passo con l'oscillatore locale ed ottenere la massima sensibilità in ricezione...

Queste ultime due modifiche non sono così semplici come la prima, tuttavia, con un minimo di perizia e pazienza, è possibile ottenere con facilità ottimi risultati.

Vediamo quindi di andare con ordine.

Per quanto riguarda la prima parte, la cosa è assai semplice: nelle figure 1 e 2 sono riportati i

due stralci di schema elettrico riguardanti i punti in cui occorre intervenire.

La modifica consiste nell'inserire due resistenze come indicato nelle figure.

Per iniziare si apre l'FRG9600 dal lato inferiore e, per mezzo delle due macrofotografie di figura 3 e 4, che mostrano l'esatta collocazione delle due resistenze da aggiungere, si localizzano i due punti su cui occorre intervenire.

Tenendo l'apparecchio con il pannello frontale

rivolto verso il "chirurgo" si localizza la fila di contatti che collegano la piastra madre alla scheda digitale. Prendendo come pin nr. 1 quello più a sinistra, si connette una resistenza da $4.7k\Omega$ 1/4W tra il pin 7 e il pin 17.

Prima di saldare i terminali della resistenza, sarà bene ricoprirli con un pezzetto di guaina isolante ad evitare che possano crearsi dei cortocircuiti i quali, trattandosi della scheda digitale, cuore di tutto il ricevitore, possono essere partico-

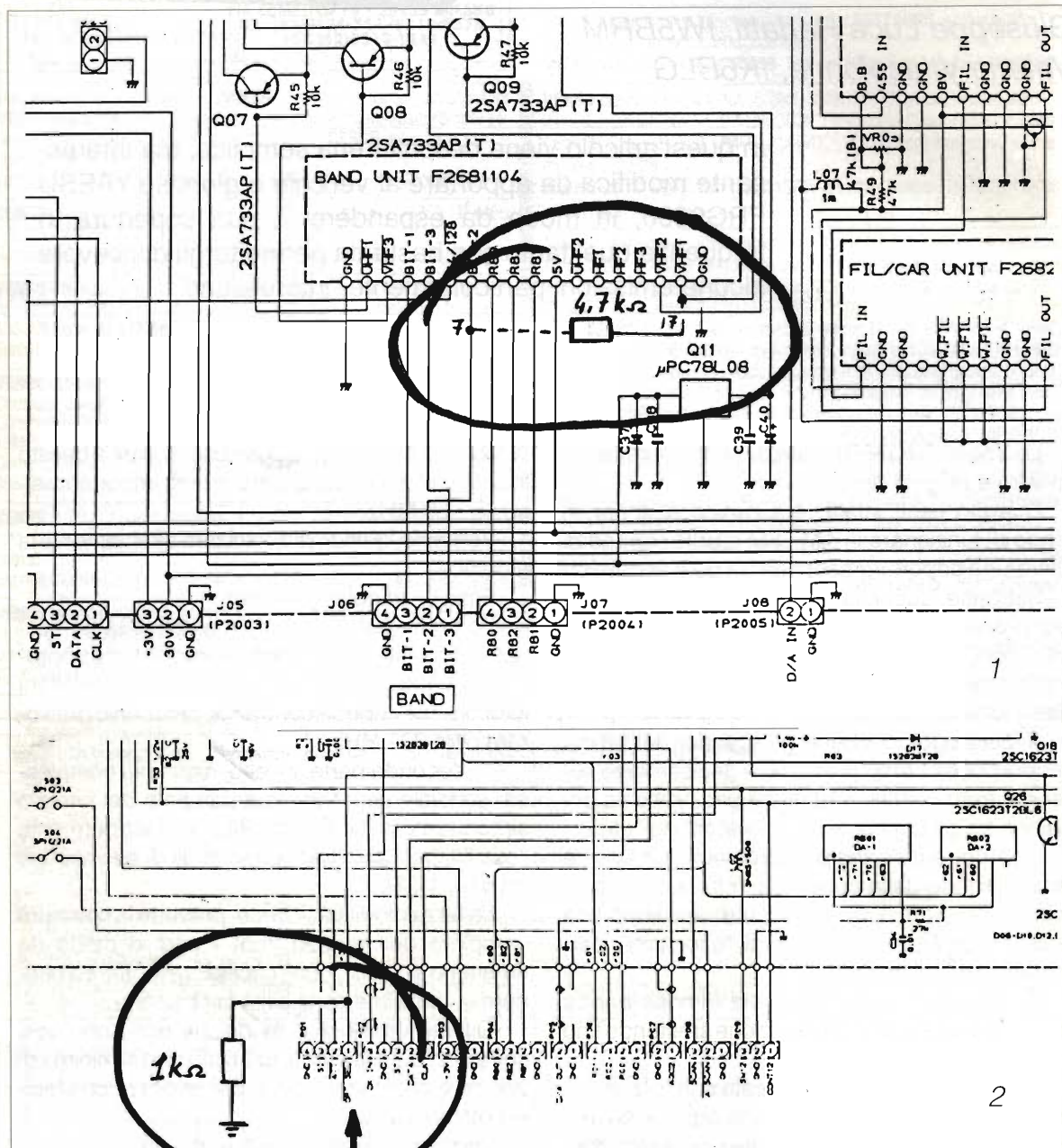


figure 1 e 2 - Particolare dello schema elettrico del ricevitore (ricavato dal manuale di servizio) relativo ai punti su cui occorre intervenire per eseguire la modifica.

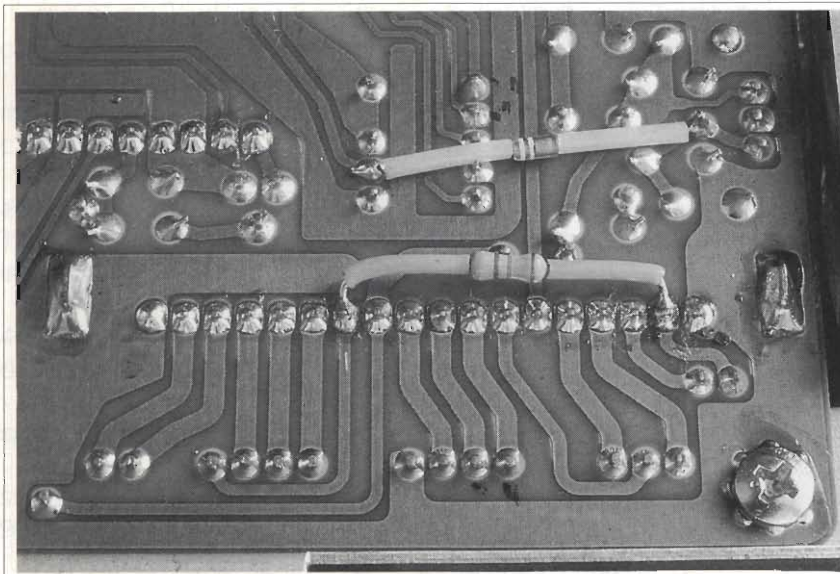


figura 3 - Particolare relativo al montaggio della resistenza da $4.7k\Omega$. Notare come i due terminali della resistenza siano stati rivestiti con una guaina di plastica per evitare cortocircuiti. Il diodo visibile nella figura deve essere lasciato al suo posto, in quanto parte integrante del ricevitore.

larmente dannosi.

La seconda resistenza, da $1k\Omega$, deve invece essere connessa tra la massa e il pin 1 della fila di contatti riservati alla scheda aggiuntiva posta accanto alla scheda front-end.

Il pin 1 è quello più vicino all'operatore.

Nelle macrofotografie di figura 3 e 4, comunque, sono visibili i particolari dell'esecuzione di queste due semplici modifiche.

Nella figura 3, è visibile anche un diodo, originariamente presente nel ricevitore, che, ovviamente, non deve essere toccato.

Dopo questa modifica, il microprocessore consentirà all'utente di impostare sia direttamente, che attraverso la manopola di sintonia, frequenze

comprese tra 0 e 1GHz (999.995MHz).

Ovviamente, il fatto che vengano visualizzate frequenze tra 0 e 1GHz non vuol dire che l'FRG9600 sia in grado di riceverle.

In particolare, per scendere al di sotto dei 60MHz è necessario acquistare e installare l'apposito convertitore che consente, appunto, di scendere sotto i 60MHz.

Al contrario, oltre 905MHz, l'FRG9600 si ferma a circa 915-920MHz (dipende da come è stato tarato originariamente in fabbrica) e qui scatta la seconda modifica.

Come già accennato in precedenza, si tratta di modificare leggermente l'oscillatore locale in modo da spingerlo qualche decina di MHz più in alto.

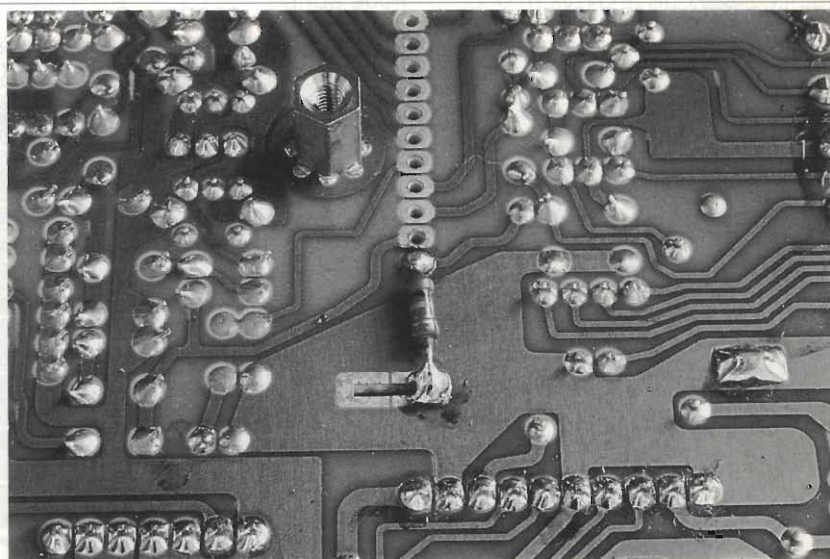
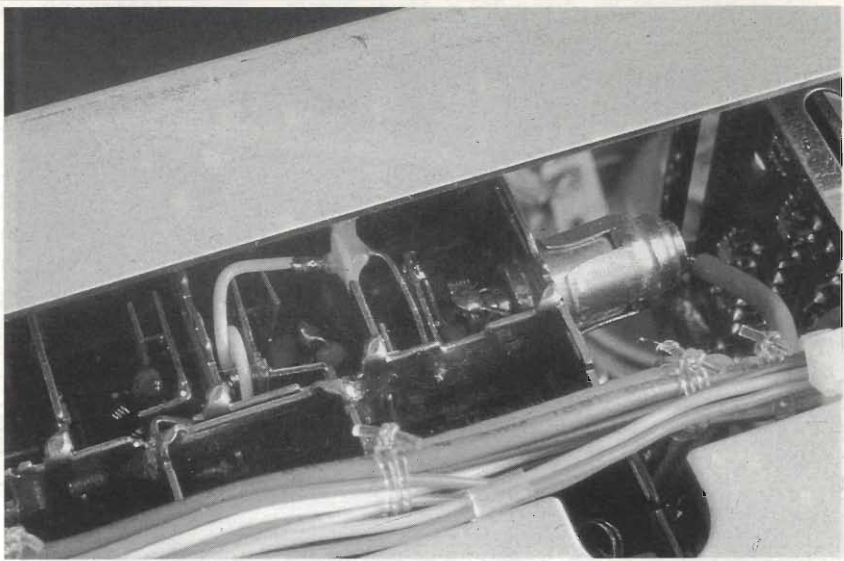


figura 4 - Particolare dell'installazione della resistenza da $1k\Omega$.

figura 5 - Particolare del circuito sintonizzatore VHF-UHF. Sono visibili i circuiti dell'oscillatore UHF (a destra) e del front-end UHF (a sinistra).



Tutti i circuiti relativi al sintonizzatore sono racchiusi all'interno di un modulo realizzato dalla SHARP.

Questo modulo è situato lateralmente nell'FRG9600 ed è facilmente individuabile, in quanto racchiuso in una scatoletta metallica interamente schermata per la RF.

La YAESU, non fornisce lo schema interno di questo modulo neanche sul manuale di servizio dell'FRG9600.

Dopo un paio di notti di studio, tuttavia, siamo riusciti a venire a capo delle complesse funzioni di questo modulo, all'interno del quale sono presenti due oscillatori, uno per la gamma VHF e l'altro per quella UHF.

La conversione avviene sfruttando diverse armoniche dei vari oscillatori.

È comunque il circuito del microprocessore che provvede a programmare i vari PLL e a decidere quale armonica deve essere utilizzata.

La modifica che stiamo per descrivere consiste nel ridurre leggermente l'induttanza della bobina del circuito accordato dell'oscillatore, in modo da spingere quest'ultimo più in alto.

Vediamo quindi, di entrare nei dettagli.

Non è necessario rimuovere il tuner dal corpo del ricevitore, anche se questo consentirebbe di lavorare in un campo più aperto e con maggiore facilità, ma è sufficiente rimuovere il coperchio metallico, fissato a pressione, per accedere ai vari circuiti.

La macrofotografia di figura 5 mostra, appunto, il lato superiore del modulo sintonizzatore aperto.

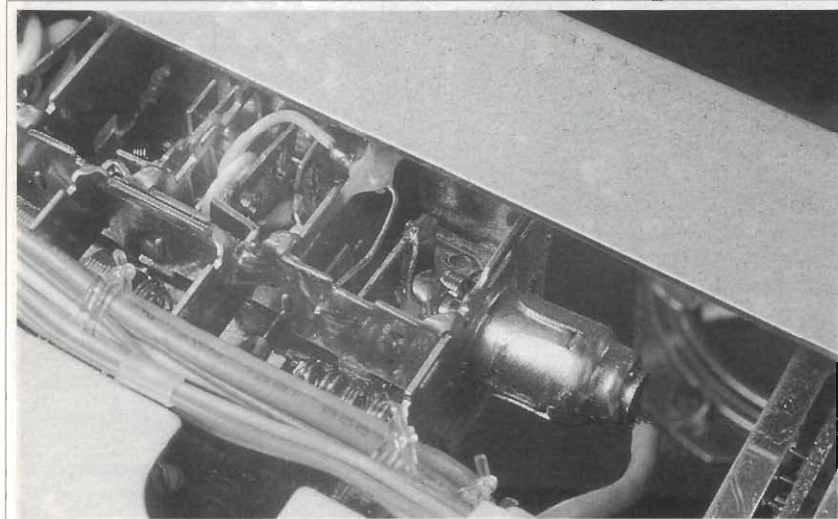


figura 6 - Particolare del circuito oscillatore locale UHF. È ben visibile la linea che deve essere accorciata leggermente (0.5 mm circa) per spostare in alto l'oscillatore.

Vicino al voluminoso connettore, si individua il circuito relativo all'oscillatore.

La macrofotografia di figura 6, mostra, con maggiore chiarezza rispetto quella di figura 5, il circuito oscillatore.

Si prende a questo punto un tester digitale ad alta impedenza e lo si collega sul punto siglato TP02 posto sulla scheda del PLL sotto al circuito integrato MC145158.

Si sintonizza ora l'FRG9600 alla frequenza di 460MHz e si annota la tensione. Generalmente si dovrebbe trovare una tensione di circa 1.1/1.5V.

Ovviamente, tutte le tensioni, anche se non specificato, sono riferite a massa.

Si ripete, quindi, per puro scopo statistico, la stessa misura sintonizzando però l'apparecchio a 905MHz.

Per mezzo della macrofotografia di figura 6, si localizza la bobina oscillatrice che, altro non è che quel pezzetto di bandella di rame, con una presa laterale.

Osservando attentamente questa bobina, magari con una buona lente di ingrandimento, si vede che essa è costituita da due parti, una orizzontale, facilmente accessibile dall'esterno (che è quella che si accoppia al link alla sua sinistra) e l'altra verticale che va giù, all'interno del modulo, fino al fondo della scatola.

Queste due parti, al loro estremo sono saldate insieme, a formare una specie di L.

Con un saldatore a punta finissima, si fonde questa saldatura e si sposta leggermente (0.5 mm o anche meno) il punto di contatto della parte verticale su quella orizzontale, in modo da accorciare la lunghezza totale dell'induttanza.

È importantissimo procedere per piccolissimi tentativi, in quanto 0.5/0.7 mm sono pienamente sufficienti.

Si ripete, ora, il processo di misura delle tensioni sul punto TP02 e, si procede per tentativi, muovendo sempre il punto descritto precedentemente di frazioni di millimetro fino a trovare il punto nel quale la tensione a 460MHz sia pari a circa 0.6/0.7V.

In queste condizioni, sintonizzando l'apparecchio a 950MHz, si dovrebbe rilevare una tensione di circa 30.6 - 30.7V.

I pochi fortunati che fossero in possesso di un analizzatore di spettro potranno a questo punto controllare, semplicemente avvicinando un link al circuito oscillatore, l'esatta frequenza di quest'ultimo (vedi fotografia di figura 7) ricordandosi che, nella banda UHF, la frequenza dell'oscillatore è maggiore di quella di sintonia (ossia di quella visualizzata sul display dell'apparecchio) di un valore pari a 45.754MHz, che rappresenta il valore della prima media frequenza del ricevitore.

Il controllo del circuito oscillatore può essere fatto anche con un semplice frequenzimetro, tuttavia, la procedura, con questo strumento, potrebbe essere più laboriosa.

A questo punto, lo scanner è già in grado di ricevere le fatidiche emissioni, tuttavia, la sensibilità dello strumento in queste condizioni non dovrebbe essere molto più alta, in quanto i circuiti accordati del front-end non sono più in passo con l'oscillatore locale.

Anche se in teoria ciò non è strettamente necessario, in quanto generalmente i segnali in banda 900MHz sono molto forti, può essere inte-

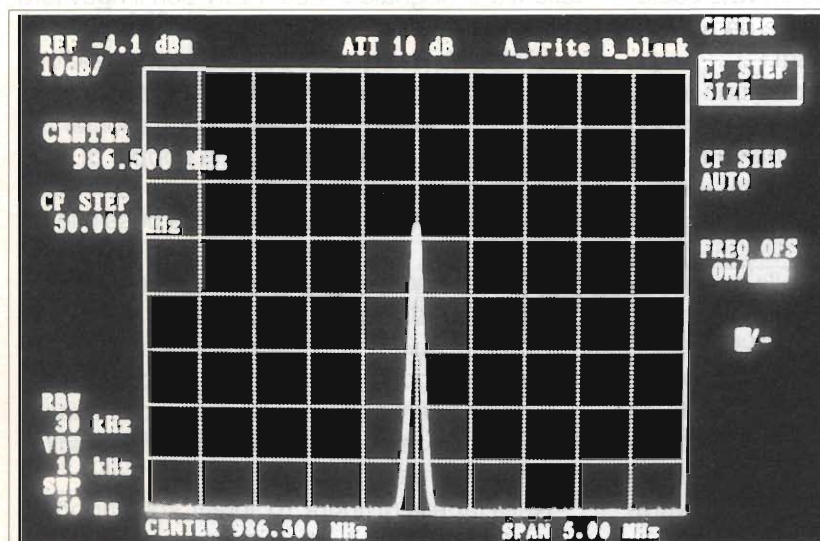


figura 7 - Analisi di spettro del segnale relativo all'oscillatore locale UHF. Il valore di media frequenza dell'FRG9600 è pari a 45.754MHz (analizzatore di spettro Advantest R3361A).

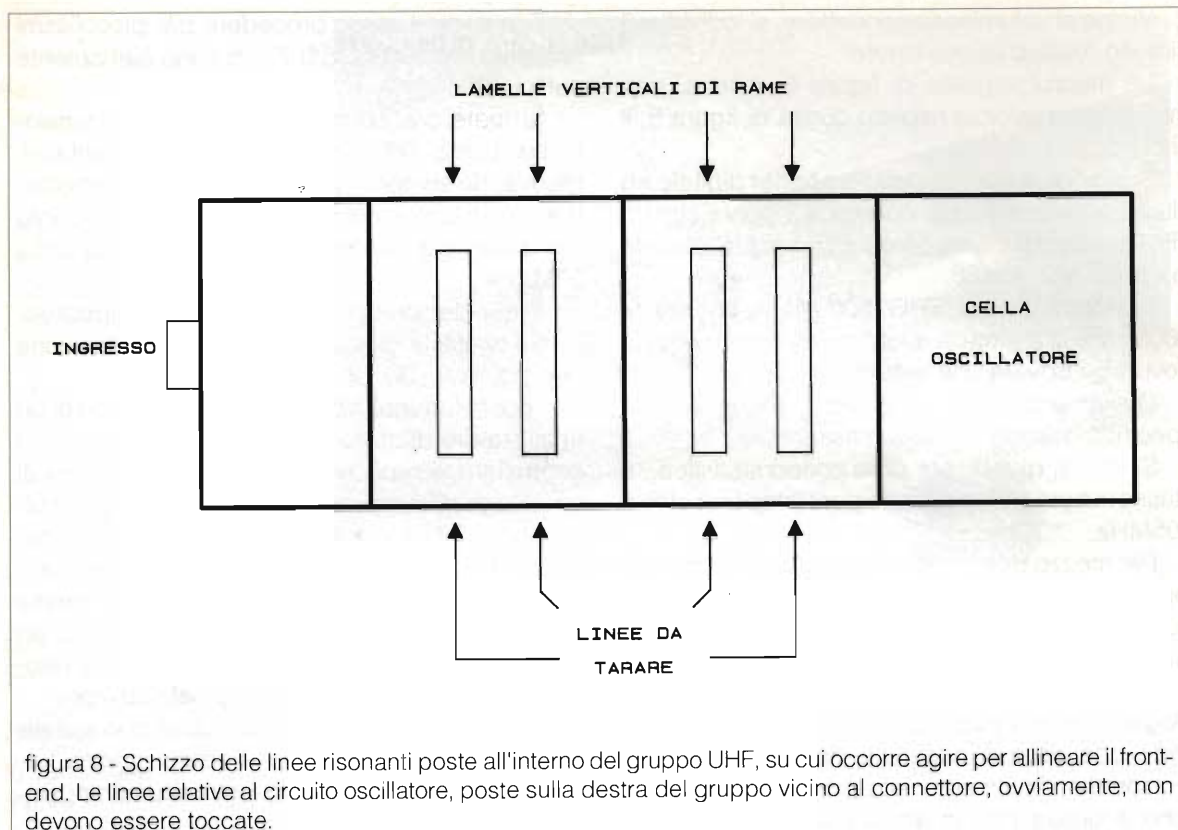


figura 8 - Schizzo delle linee risonanti poste all'interno del gruppo UHF, su cui occorre agire per allineare il front-end. Le linee relative al circuito oscillatore, poste sulla destra del gruppo vicino al connettore, ovviamente, non devono essere toccate.

ressante eseguire la terza operazione di cui abbiamo accennato in precedenza, che consiste appunto, nel riallineamento completo del circuito front-end.

Questa operazione, pur essendo allettante, è altresì abbastanza difficoltosa senza l'ausilio di un generatore di segnali con uscita calibrata in dB, strumento, questo, non particolarmente diffuso tra i radioamatori a causa del suo elevato costo.

Detta operazione, pertanto, viene da noi raccomandata solo ai lettori più esperti.

È possibile, comunque, aiutandosi con alcuni segnali più o meno fissi, quali, ad esempio, quelli trasmessi dai vari ripetitori sparsi qua e là per la banda UHF, effettuare ugualmente la taratura.

Vediamo, quindi, come fare per eseguire questa operazione.

La figura 9 mostra il grafico della sensibilità rilevata con test set automatico Hewlett Packard sul primo FRG9600 da noi operato (IW5BRM).

Come si vede facilmente da tale grafico, pur considerando che ci troviamo di fronte ad uno scanner a larga banda, dal quale non è possibile pretendere performances tipiche dei ricevitori a banda stretta, la sensibilità oltre i 900MHz è veramente inaccettabile.

Si collega, mediante un sottile contatto a pinza per circuiti integrati, il puntale del tester digitale sul pin 12 dell'integrato MC3357 che svolge, appunto, la funzione di discriminatore FM.

Su questo pin, tenendo ovviamente lo squelch del ricevitore aperto (ossia sbloccato), si può misurare una tensione, proporzionale all'intensità del segnale ricevuto, che oscilla tra 0.6-0.7V in assenza di segnale e 1.24-1.25V con il ricevitore in limitazione.

Si sintonizza a questo punto un ponte telefonico sui 460MHz e, con un sottile cacciavite antiinduttivo, si muovono, avvicinandole o allontanandole tra di loro, (vedi figura 8), le coppie di linee risonanti poste all'interno del gruppo UHF, cercando di ottenere la massima lettura possibile sul tester.

In questo modo, si aumenta il fattore di accoppiamento dei diversi filtri di banda.

Si ripete, quindi, l'operazione ad altre frequenze e si correggono eventuali piccoli scostamenti.

Questa operazione, sebbene molto critica, se condotta con calma e pazienza, può dare risultati veramente interessanti.

Nella tabella di figura 10, infatti, sono riportate le sensibilità misurate dopo l'esecuzione di que-

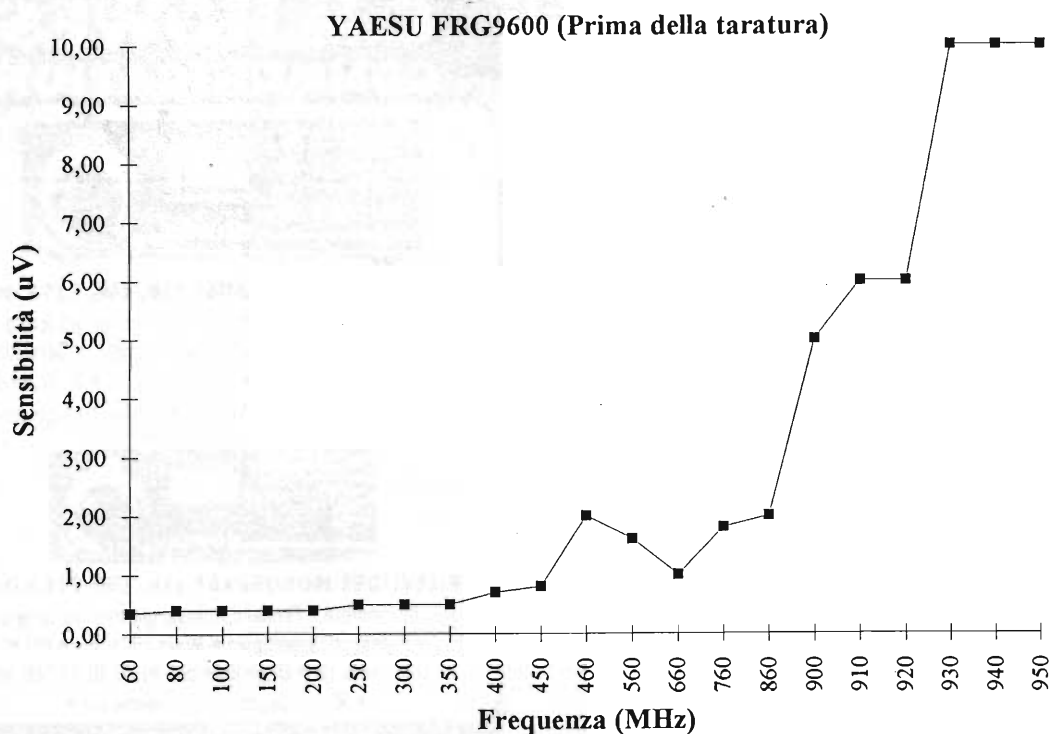


figura 9 - Grafico della sensibilità dell'apparecchio prima di riallineare il front-end. La suddivisione dell'asse X è stata volutamente espansa in alcuni punti del grafico, per meglio evidenziare le variazioni.

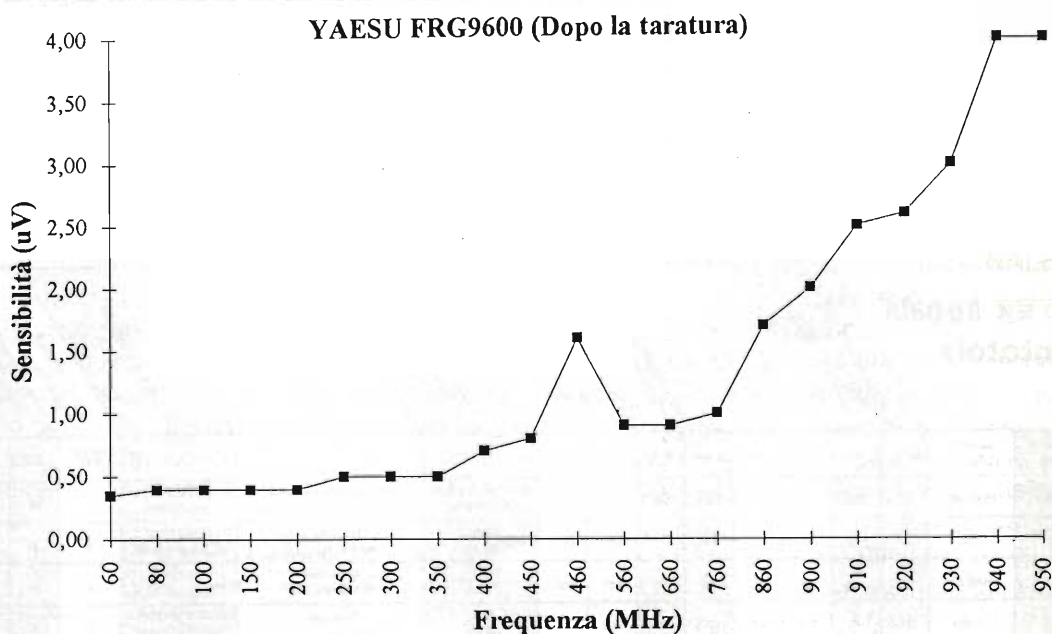


figura 10 - Grafico della sensibilità dell'FRG9600 al termine del riallineamento del front-end. Notare il cospicuo miglioramento oltre i 900MHz. La sensibilità alle frequenze inferiori a 460MHz è rimasta invariata, in quanto non si è agito sul front-end VHF. La suddivisione dell'asse X è stata volutamente espansa in alcuni punti del grafico, per meglio evidenziare le variazioni. Notare i diversi valori della scala relativa alle sensibilità rispetto al grafico precedente.

sta operazione. Come si può facilmente verificare, si tratta di valori di tutto rispetto. Non dimentichiamoci, tuttavia, che siamo davanti ad uno scanner. I valori al di sotto di 450MHz sono esattamente gli stessi, in quanto non abbiamo toccato assolutamente la parte VHF.

Fatto questo lo scanner può essere richiuso facendo attenzione a non dimenticare di rimettere a posto il coperchio del gruppo.

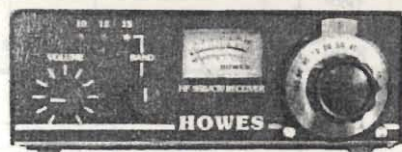
Al termine di queste tre modifiche, l'FRG9600 sarà in grado di operare comodamente fino a circa 952-953MHz (sono possibili piccole variazioni da ricevitore a ricevitore).

Con questo crediamo di aver detto tutto sull'argomento.

Rimaniamo ovviamente a disposizione di tutti i lettori che avessero qualche problema o necessitassero di maggiori ragguagli sull'esecuzione della modifica, attraverso la redazione di E.F.

Prima di concludere, teniamo a precisare che la modifica descritta in questo articolo deve essere interpretata con puro spirito radioamatoriale e che il regolamento postale vieta l'ascolto delle frequenze non concesse al servizio di amatore.

C.M.HOWES COMMUNICATION



RICEVITORE A TRE BANDE SSB/CW: £198.000

- Bande 10, 12 e 15 mt • Pannello frontale già forato e serigrafato • Contenitore in alluminio • S-meter • Demoltiplica • Mixer SL6440 • Filtro attivo • Uscita audio 1W • Molto sensibile • Ampio range di dinamica • Moduli disponibili pure già montati



RICEVITORE MONOBANDA SSB/CW: £180.000

- Facile da montare • Pannello frontale già forato e serigrafato • S-meter • Demoltiplica • Mixer bilanciato a FET • Uscita audio 1W • Disponibile per 20, 30, 40, 80, 160 mt • Moduli disponibili già premontati •

Space Communication

p.zza del Popolo, 38 - ☎ 0734/227565
63023 Fermo (AP)

TELEX hy-gain Rotators

ORDER NO.	MODEL NO.	ANTENNA WIND LOAD AREA CAPACITY (MOUNTED INSIDE TOWER)		ANTENNA WIND LOAD AREA CAPACITY (WITH LOWER MAST ADAPTOR)		MOTOR TURNING POWER-STALL TORQUE		BRAKE POWER AMOUNT OF TORQUE TO HOLD ANTENNA		BRAKE CONSTRUCTION	BEARING ASSEMBLY	MOUNTING HARDWARE		CONTROL CABLE REQUIRED	SHIPPING WT.	
		sq. ft.	m²	sq. ft.	m²	in. lbs.	N*m	in. lbs.	N*m			Conductors	lbs.	kg.		
300	HDR 300	25	2.3	—	—	5000	565	7500	850	Solenoid Operated Locking Brake	Bronze Sleeve w/Roller Bearings Permanently Lubricated	Stainless Steel Bolts	7	55	25	
303	T7X	20	1.9	10	—	1000	113	9000	1017	Electric Wedge	Triple Race 136 Ball Bearings	Clamp Plate; Stainless U-Bolts	8	28	12.7	
304	HAM IV	15	1.4	7.5	—	800	90	5000	565	Electric Wedge	Dual Race 96 Ball Bearings	Clamp Plate; Stainless U-Bolts	8	24	11	
302	CD45 II	8.5	.79	5.0	.46	600	68	800	90	Disc Brake	Dual Race 48 Ball Bearings	Plated Mast Clamps Stainless U-Bolts	8	22	10	
305	AR 40	3.0	.28	1.5	.14	350	40	450	51	Disc Brake	Dual Race 12 Ball Bearings	Plated Mast Clamps Stainless U-Bolts	5	14	6.4	
R3501	R3501	45	4.2	—	—	9000	1016	23000	2596	Chain Drive	Collar/Roller Bearing	½" Plated Hardware	7	330	150	

HF antennas with booms in excess of 26' (8 m) should use T7X, HDR300 or R3501

milag elettronica srl

VIA COMELICO 10 - 20135 MILANO
TEL. (02)5454-744/5518-9075 - FAX (02)5518-1441