



SURPLUS

RICEVITORE H.F. RACAL RA 1792

Federico BALDI

INTRODUZIONE

Questo articolo è volto alla descrizione di un ricevitore professionale ad alte prestazioni che solo con difficoltà può rientrare nella categoria degli apparati "surplus", infatti l'esemplare in mio possesso è stato costruito nel 1987. Lo strumento è tuttora in servizio presso utilizzatori professionali civili e militari, in particolare mi risulta che ne siano dotate le navi militari di diverse marine nazionali, oltre a quelle appartenenti alla marina del Regno Unito.

Del ricevitore esistono diverse versioni che mantengono sempre la sigla RA 1792 e che corrispondono a differenti epoche di

produzione del ricevitore; esse, peraltro, differiscono solo per particolari marginali (ad esempio la retroilluminazione del display a cristalli liquidi, che è stata introdotta negli esemplari costruiti successivamente al 1985).

Il Racal RA 1792 è un ricevitore completamente sintetizzato e programmabile che copre il range di frequenza da 150 kHz a 30 MHz in passi di 10 Hz. Peraltro, con una riduzione delle prestazioni in termini di sensibilità, sono ricevibili anche le frequenze comprese tra 10 e 150 kHz.

L'impostazione della frequenza può essere effettuata tramite una tastiera numerica o tra-

mite una normale manopola di sintonia.

Il ricevitore dispone anche di 100 canali: ognuno di essi può memorizzare la frequenza operativa desiderata ed i relativi modi operativi. In tal modo, allorché verrà selezionato un particolare canale, il ricevitore si sintonizzerà sulla frequenza desiderata con i modi operativi a suo tempo impostati (AM/CW/LSB/USB/ISB/FM, controllo di guadagno manuale od automatico con la relativa costante di tempo dell'AGC, ampiezza di banda).

È anche possibile effettuare la scansione di un massimo di 10 canali selezionabili, con un tem-

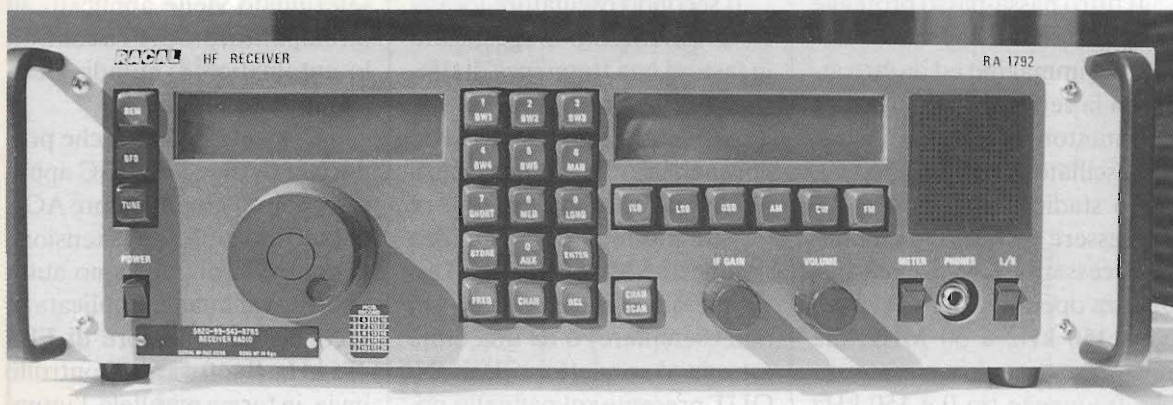


Foto 1 - Vista frontale.



po di ascolto per canale tra 0.1 e 10 secondi; l'unità è dotata di una batteria tampone che consente di conservare tutte le impostazioni di memoria nella eventualità di una interruzione dell'alimentazione.

I modi di ricezione standard sono CW (A1), MCW (A2), AM (A3), USB/LSB (A3A, A3H, A3J, A2A, A2H, A2J) ed FM (F3), mentre la ISB (A3B) è disponibile come opzione (ad esempio sul mio esemplare non è montata la scheda ad essa relativa).

SPECIFICHE TECNICHE

Analisi Circuitale

Circuito di Ingresso - I e II Mixer

I segnali che pervengono all'antenna vengono applicati, tramite un circuito di protezione e silenziamento, ad un amplificatore RF a larga banda seguito da un filtro passa-basso a 30 MHz.

Il circuito di protezione contiene un relè che interrompe automaticamente la linea RF per segnali in antenna superiori a 5 V e.m.f. od allorché un segnale di muting a 0V viene applicato al ricevitore tramite il connettore posteriore oppure tramite la porta dati.

Il filtro passa-basso protegge il ricevitore dai segnali di frequenza immagine ed inoltre attenua la reirradiazione tramite il connettore di antenna del primo oscillatore locale.

Lo stadio amplificatore RF può essere escluso dal circuito se necessario. La normale frequenza operativa del ricevitore è da 150 kHz a 30 MHz, ma possono essere sintonizzate anche frequenze tra 0 e 150 kHz anche se in tal caso il ricevitore

non rispetterà le specifiche descritte nella scheda tecnica.

Nel primo mixer il segnale ricevuto viene miscelato con il segnale di uscita del primo oscillatore locale sintetizzato con una frequenza compresa tra 40.455 e 70.455 MHz ed il segnale risultante (alla frequenza di 40.455 MHz) viene, quindi, inviato tramite un filtro a 16 kHz al primo amplificatore di Frequenza Intermedia che ha un controllo di guadagno automatico.

Il primo oscillatore locale sintetizzato riceve un segnale di riferimento a 1 MHz dal secondo oscillatore locale/BFO (anch'esso sintetizzato) e può essere impostato alla frequenza desiderata a passi di 10 Hz; il suo segnale d'uscita è disponibile su un connettore del pannello posteriore.

Il segnale a 40.455 MHz in uscita dal primo amplificatore di FI giunge poi al secondo mixer, dove viene amplificato e miscelato con un segnale a 40 MHz proveniente dal secondo oscillatore locale/BFO sintetizzato. Si genera, in tal modo, un segnale risultante a 455 kHz che viene filtrato ed amplificato per essere, quindi, inviato al circuito principale IF/AF.

Il secondo oscillatore locale/BFO sintetizzato è agganciato in fase ad una frequenza di riferimento, che può derivare, da un oscillatore a cristallo a 5 MHz compensato in temperatura (TCXO) opzionale, oppure da un modulo di frequenza standard a 5 MHz (A11, anch'esso opzionale ed impiegato sul mio esemplare) o da una unità esterna al connettore REF IN/OUT presente sul pannello posteriore. In tal caso la frequenza

generata potrà essere di 1 MHz, 5 MHz o 10 MHz previa adeguata impostazione del secondo oscillatore locale/BFO sintetizzato.

Per quanto riguarda le caratteristiche di stabilità con le frequenze di riferimento interne, il manuale riporta le seguenti specifiche:

a) Oscillatore a cristallo a 5 MHz compensato in temperatura (TCXO): $\pm 2/10^6$ p.p.m. da -10°C a $+55^\circ\text{C}$.

b) Modulo A11 - Type 9442: $\pm 3/10^9$ p.p.m. per giorno dopo tre mesi di continua operatività.

CIRCUITO PRINCIPALE

IF/AF

Questo circuito accoglie sino a sei filtri a 455 kHz che determinano la selettività del ricevitore. Nella configurazione standard 4 di essi sono simmetrici con una larghezza di banda nominale di 6 - 3 - 1 kHz e di 300 Hz, mentre i due restanti sono filtri di banda laterale con una larghezza di banda nominale di 3 kHz; inoltre il circuito prevede anche la possibilità di una larghezza di banda di 16 kHz determinata dal filtro presente a livello del primo mixer.

Il segnale in uscita dal filtro selezionato viene applicato ad un amplificatore di FI a controllo automatico e, quindi, viene inviato a:

a) Rivelatore AGC, che produce la tensione di AGC applicata, poi, all'amplificatore AGC del secondo mixer e la tensione di controllo di guadagno automatico o manuale applicata al secondo amplificatore di FI a 455 kHz. Il software di controllo invia, in forma parallela, l'impostazione di controllo di guada-

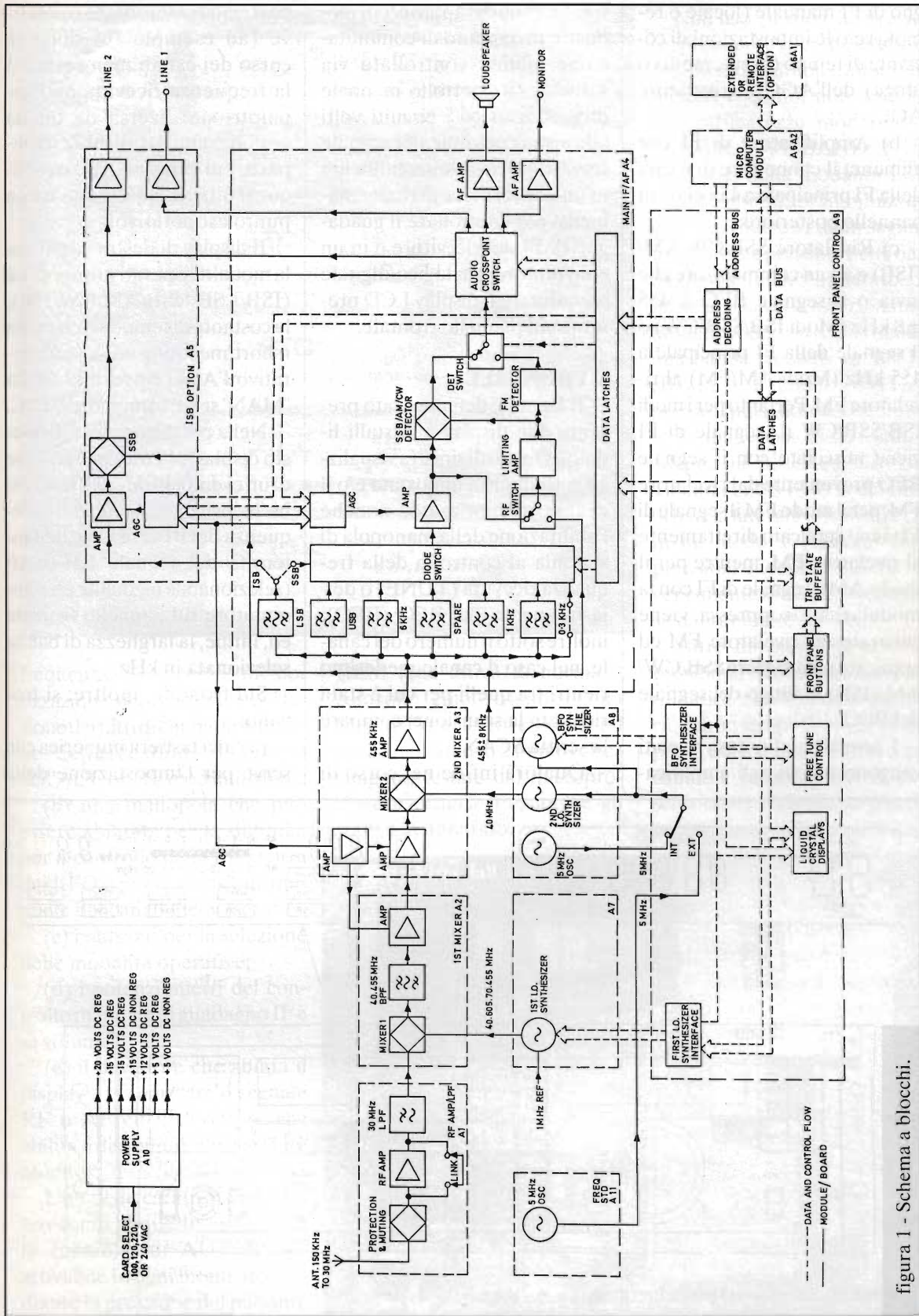


figura 1 - Schema a blocchi.



gno di FI manuale (locale o remota) e/o le impostazioni di costante di tempo (breve, media o lunga) dell'AGC al rivelatore AGC.

b) Amplificatore di FI che alimenta il connettore di uscita della FI principale a 455 kHz sul pannello posteriore.

c) Rivelatore SSB/CW/AM/(ISB) e ad un commutatore che invia o il segnale BFO a 455 ± 8 kHz (Modi ISB/SSB/CW) o il segnale della FI principale a 455 kHz (Modi AM/FM) al rivelatore FM. Pertanto per i modi ISB/SSB/CW il segnale di FI viene miscelato con il segnale BFO proveniente dal rivelatore FM, per il modo FM il segnale di FI viene applicato direttamente al rivelatore FM, mentre per il modo AM il segnale di FI con la modulazione soppressa viene generato dal rivelatore FM ed applicato al rivelatore SSB/CW/AM/(ISB) in luogo del segnale del BFO.

I segnali audio così rivelati vengono inviati agli amplifica-

tori finali audio appropriati mediante un circuito di commutazione audio controllato via software. Il controllo manuale di guadagno ed i circuiti volti alla visualizzazione del segnale consistono fondamentalmente in un convertitore digitale/analogico per controllare il guadagno di FI del ricevitore e in un convertitore analogico/digitale per pilotare il display LCD presente sul pannello frontale.

II FRONTALE

Il frontale dell'apparato presenta due display a cristalli liquidi. Quello di sinistra visualizza la frequenza impostata e/o il canale memorizzato, nonché l'abilitazione della manopola di sintonia al controllo della frequenza ricevuta (TUNE) o della frequenza del BFO (BFO); inoltre sotto il numero del canale, nel caso il canale medesimo rientri tra quelli per cui è stata richiesta la scansione, compare la scritta SCAN.

Qualora infine nel corso di

particolari metodiche operative (ad esempio revisione in corso dei canali memorizzati) la frequenza ricevuta dall'apparato sia diversa da quella visualizzata dal display, compare, all'estremo sinistro di quest'ultimo, un triangolo con punto esclamativo.

Il display di destra visualizza la modalità operativa impostata (ISB/LSB/USB/AM/CW/FM), la costante di tempo selezionata (short/med/long/aux), se è operativo l'AGC, oppure la scritta "MAN" se si è in modalità MGC.

Nella parte superiore di questo display, oltre all'indicazione di un eventuale difetto (fault), si ha la visualizzazione della frequenza del BFO in kHz, dell'intensità del segnale RF o AF (selezionabile mediante un commutatore sul pannello frontale ed, infine, la larghezza di banda selezionata in kHz.

Sul frontale, inoltre, si trovano:

(a) una tastiera numerica che serve per l'impostazione della

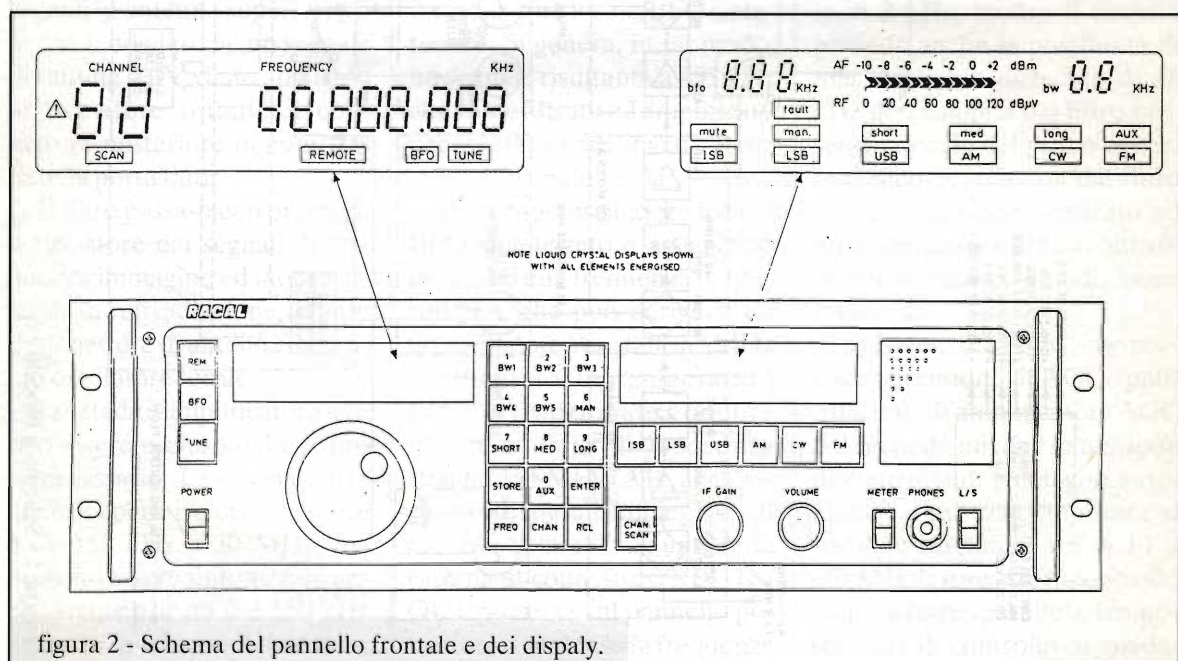


figura 2 - Schema del pannello frontale e dei display.

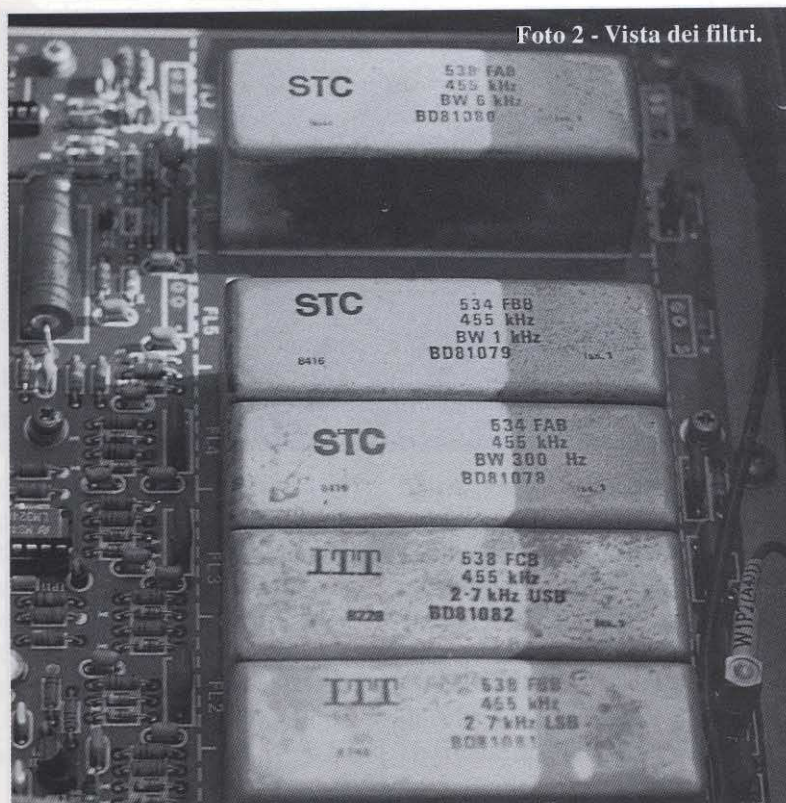


Foto 2 - Vista dei filtri.

frequenza, la selezione/memorizzazione dei canali, l'impostazione dei filtri di banda, la selezione delle costanti di tempo dell'AGC e della modalità MGC;

(b) una manopola che può essere abilitata per la sintonia, per il controllo della frequenza del BFO o per la scansione manuale dei canali memorizzati;

(c) i pulsanti per la selezione delle modalità operative;

(d) i potenziometri del controllo manuale di guadagno IF e di volume;

(e) il deviatore che abilita il display a visualizzare il segnale RF o AF ed il deviatore che abilita o disabilita l'altoparlante monitor.

Una delle caratteristiche interessanti di questo apparato è la funzione di AUTOTEST attivabile in ogni momento mediante la pressione del pulsante

REM (che attiva di norma il controllo remoto tramite l'unità MA 1075) e le cifre 00; in tal modo nell'arco di 2 minuti circa vengono testate dal microprocessore tutte le funzioni e gli stadi dell'apparato.

Nell'uso pratico ho trovato sorprendente (per me che sono appassionato di apparati surplus militari e quindi non abituato alle raffinatezze moderne) la funzione PASSBAND TUNING che, nelle modalità LSB/USB, consente di minimizzare gli effetti negativi di un segnale interferente presente nella banda passante dell'apparato. In pratica, una volta selezionata la modalità operativa, si commuta una banda passante di 300 Hz (BW1) o di 1 kHz (BW2), si preme il pulsante BFO e, tramite la manopola di sintonia, si adegua la posizione del passabanda entro i 3 kHz del filtro di banda laterale e devo dire che in tal modo si rendono comprensibili modulazioni che diversamente sarebbero sommerse dal rumore di fondo.

Altre funzioni utili sono la possibilità di una scansione automatica a banchi di 10 memorie con un tempo di ascolto compreso tra 100 msec. e 10 sec. per canale e la possibilità di pre-selezionare (tramite un piccolo commutatore all'interno dell'ap-

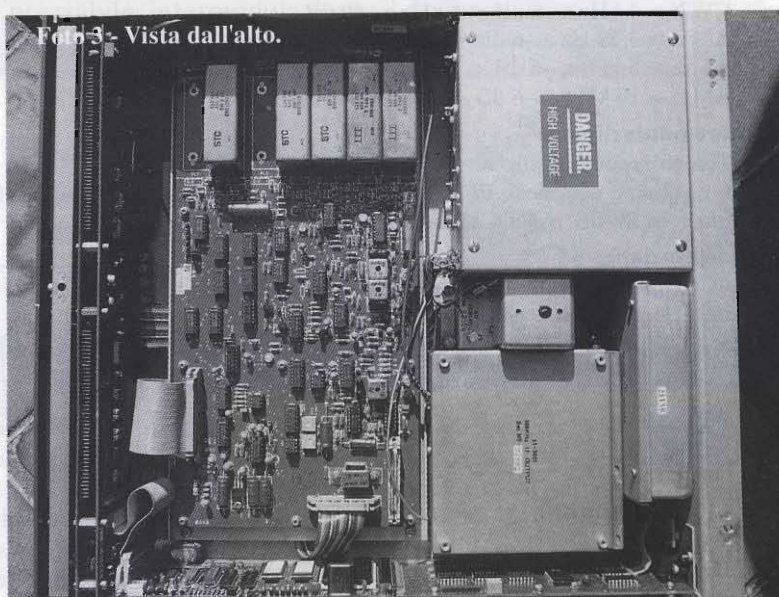


Foto 3 - Vista dall'alto.

**SPECIFICHE TECNICHE****Range di Frequenza:**

150 kHz - 30 MHz.

Modi di Ricezione:

USB/LSB (A3A, A3H, A3J, A2A, A2H, A2J); AM (A3); MCW (A2); ISB (A3B) opzionale; FM (F3).

Sintonia:

Sintonia continua a passi di 10 Hz sull'intero range di frequenza, impostabile tramite tastiera numerica o con manopola di sintonia con rapporto variabile da 1 a 20 kHz/giro in funzione della velocità di rotazione.

Canali Pre-Programmati:

Unità di memoria EPROM con 100 canali.

Scansione dei Canali:

Scansione automatica sino a 10 canali in ogni decade dei 100 canali memorizzati. Tempo di ascolto variabile tra 0.1 e 10 sec.

Stabilità in Frequenza:

In funzione dello standard di frequenza usato:

- 1 (a) Oscillatore a cristallo a 5 MHz compensato in temperatura (TCXO): $\pm 2/10^6$ p.p.m. da -10°C a $+55^\circ\text{C}$
- 1 (b) Modulo A11 - Type 9442: $\pm 3/10^9$ p.p.m. per giorno dopo tre mesi di continua operatività
- 2) Standard Eterno a 1-5-10 MHz / 0 dBm / 50 ohm.

Ingresso d'Antenna:

- (a) 50-75 ohm
- (b) il ricevitore può sostenere senza danni segnali in ingresso di $50 V_{EMF}$ continui
- (c) Re-irradiazione
 - 1) 0-30 MHz $< 10 \text{ mcV}_{PD}$
 - 2) 30-100 MHz $< 12 \text{ mcV}_{PD}$

Sensibilità:

- (a) CW e SSB: con ampiezza di banda 3 kHz il rapporto S+N è migliore di 10 dB con 3 mcV (EMF) in ingresso da 150 kHz a 1 MHz e di 10 dB con 1 mcV (EMF) in ingresso da 1 a 30 MHz
- (b) AM: con ampiezza di banda 6 kHz il rapporto S+N è migliore di 10 dB con 10 mcV (EMF) in ingresso modulati al 70% a 1 kHz da 150 kHz a 1 MHz e di 10 dB con 3 mcV (EMF) in ingresso modulati al 70% a 1 kHz da 1 a 30 MHz

Selettività FI:

USB: + 250 Hz a +3.2 kHz a -6 dB / -400 Hz a +4.3 kHz a -60 dB
LSB: -250 Hz a -3.2 kHz a -6 dB / +400 Hz a -4.3 kHz a -60 dB
CW1: > 300 Hz a -6 dB < 3 kHz a -60 dB
CW2: > 1 kHz a -6 dB < 6 kHz a -60 dB
AM1: > 3.2 kHz a -6 dB < 12 kHz a -60 dB
AM2: > 6 kHz a -6 dB < 20 kHz a -60 dB
AM1: > 16 kHz a -6 dB < 50 kHz a -60 dB

Intermodulazione:

Con un segnale desiderato di 1 mV EMF ed ampiezza di banda 3 kHz, un segnale interferente modulato al 30% e scostato non meno di 20 kHz deve essere maggiore di 500 mV EMF per generare un segnale in uscita inferiore di 20 dB rispetto all'uscita generata dal segnale desiderato.

Alimentazione:

AC: 110 - 120 - 220 - 240 V / +10% -15% / 45-65 Hz
DC: 18 - 32 V con alimentatore ausiliario.

Assorbimento:

Circa 60 VA con alimentazione in alternata, circa 40 W con alimentazione in continua.

Dimensioni:

Altezza: 13.3 cm
Larghezza: 48.3 cm
Profondità: 45.8 cm

Peso:

14 kg

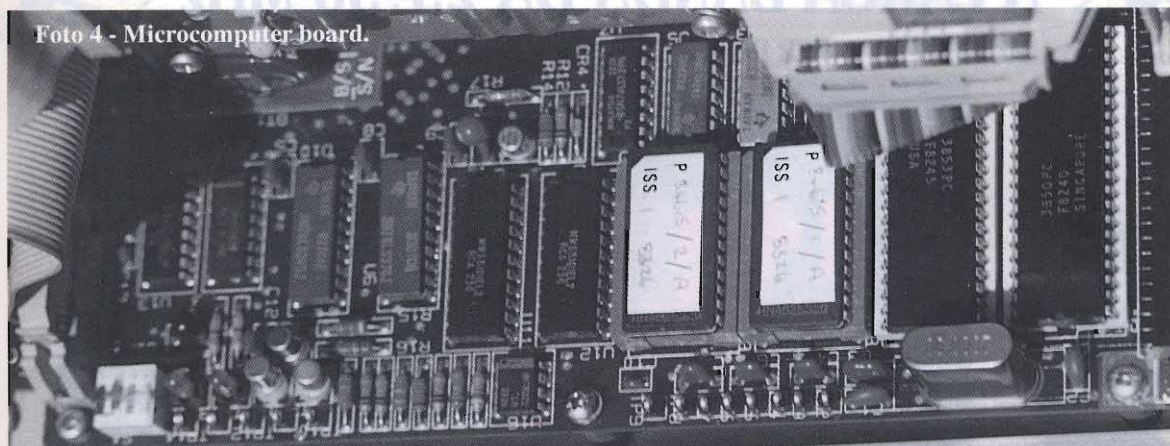


Foto 4 - Microcomputer board.

parato) l'ampiezza di banda ed i parametri di AGC che l'operatore preferisce relativamente a ciascuna modalità operativa, in modo che il ricevitore torni automaticamente ai parametri impostati ogni volta che sarà selezionato uno dei vari modi operativi.

Non vi è nulla da dire a riguardo della sensibilità, della selettività, della stabilità in frequenza e della resistenza alla intermodulazione, salvo che sono perfettamente in linea con le specifiche tecniche che fanno di questo apparato un ricevitore di grandissima classe pur nell'ambito dei ricevitori professio-

nali (quelli realmente tali) di recente costruzione.

In conclusione aggiungo un interessante particolare che potrebbe fornire lo spunto per un successivo articolo: sul pannello posteriore è presente un bocchettone J7, L.O. Output, che rende disponibile la frequenza di uscita del primo oscillatore locale sintetizzato (compresa tra 40.455 e 70.455 MHz).

Tale uscita può essere impiegata per pilotare un preselettore computerizzato dedicato; in realtà non è che si senta la necessità di un tale accessorio, in quanto il ricevitore non ha una apprezzabile intermodulazione,

però potrebbe essere un interessante completamento.

Bibliografia

- HF Communication Receiver System RA 1792/MA1075 - Operator Manual.
- HF Communication Receiver System RA 1792/MA1075 - Technical Manual.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento va all'amico Marco Bruno, titolare della ditta SPIN di Rivalta, che ha messo a mia disposizione l'apparato (mi è piaciuto così tanto che l'ho comperato) ed il relativo manuale.



Elle Erre

elettronica



MODULI PER TELECOMUNICAZIONI

- Trasmettitori FM banda stretta o larga 50 ÷ 510 MHz • Ricevitori FM banda stretta o larga 50 ÷ 510 MHz •
- Amplificatori RF 50 ÷ 510 MHz fino a 500 W • Filtri passa basso e passa banda 50 ÷ 510 MHz fino a 250 W
- Filtri passa basso per BF da 15 kHz o 80 kHz • Limitatori di deviazione • Codificatori stereo •
- Alimentatori con e senza protezioni 12 o 28 Vcc fino a 30 A • Accoppiatori ibridi -3 dB 90° • Carichi fittizi 50 ohm fino a 400 W • Protezioni da sovratensioni • Accoppiatori direzionali con strumento 1,2 kW max •
- Accessori e ricambistica per RF • Sintetizzatori 370 ÷ 520 - 800 ÷ 1000 MHz • Altri tipi di moduli su richiesta

— IN PREPARAZIONE PONTI RADIO 800 ÷ 1500 o 1500 ÷ 2500 MHz —

PER INFORMAZIONI: ELLE ERRE ELETTRONICA - via Oropa, 297 - 13060 COSSILA (BI)
tel. 015/57.21.03 - fax 015/57.21.03