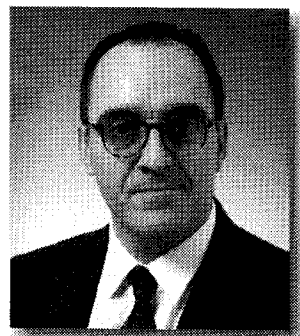
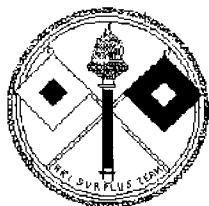




ITT MACKAY - MSR 8000

Surplus: sogno o son desto?



Federico BALDI

Introduzione

Sebbene nella interpretazione comune il termine apparecchiatura "surplus" identifichi in genere vecchi cassoni, talora valvolari, che peraltro talvolta presentano prestazioni ragguardevoli, in realtà il termine identifica apparecchiature in eccedenza rispetto al normale fabbisogno operativo e non necessariamente di costruzione assai vetusta. È questo il caso del ricetrasmittitore ITT Mackay MSR 8000 la cui progettazione risale al 1985 e che è tuttora in produzione ed in uso presso le forze armate statunitensi (fa parte del sistema AN/GRC-223 in unione con un amplificatore lineare da 1 kW, con i relativi

alimentatori e con un accordatore automatico d'antenna), tanto che su uno dei moduli dell'esemplare in mio possesso è stampigliata la data 14/01/97. Infatti anche se la apparecchia-

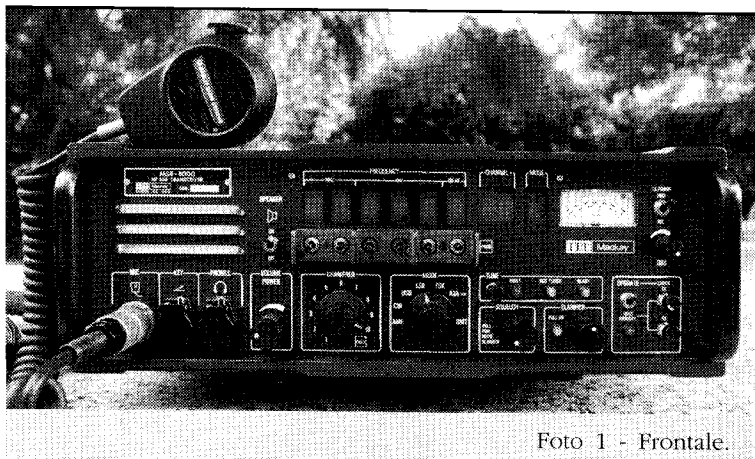


Foto 1 - Frontale.



tura, con minime variazioni (alcune differenze nei connettori frontali ed una diversa disposizione dei connettori posteriori), ha subito qualche evoluzione sino al modello di attuale produzione MSR 8000D, è stata conservata una completa intercambiabilità dei moduli.

Descrizione

Il ricetrasmittitore è una compatta e robusta unità in grado di coprire le frequenze da 1.6 a 29.0000MHz in modalità canalizzata simplex o half-duplex oppure in copertura continua in solo modo simplex. L'unità è provvista di dieci canali half-duplex, la cui programmazione come frequenza e modalità operativa può essere agevolmente effettuata tramite comandi presenti sul pannello frontale. Le modalità di ricezione e trasmissione sono le seguenti: AME (banda laterale superiore con portante), USB, LSB, FSK (ciò consente la trasmissione di FAX e RTTY mediante un modem esterno) ed A3A. Il ricetrasmittitore è costruito con specifiche elettriche e meccaniche idonee a soddisfare le specifiche militari concernenti i fattori ambientali, gli urti e le vibrazioni, infatti la apparecchiatura è completamente stagna il che la rende ideale sia per l'uso in postazioni mobili che in installazioni fisse, considerando poi che può operare in range di temperatura compresi tra -30 e +65 °C e di umidità relativa compresi tra 0 e 95%. La costruzione è concepita in maniera tale da rendere rapidi ed agevoli eventuali interventi sul campo, infatti, grazie ad una costruzione modulare, il pannello frontale, quello posteriore e l'amplificatore di potenza sono rimovibili mediante l'uso di un semplice cacciavite, mentre i circuiti stampati possono essere facilmente sfilati dalla "mother board". Il ricetrasmittitore è costituito da otto principali sottosistemi che prenderemo adesso in esame.

Chassis/mother board

Tutti i moduli del ricetrasmittitore sono connessi elettricamente o meccanicamente allo chassis/mother board. Lo chassis ospita tutti i connettori dei circuiti stampati e fornisce le schermature; la

mother board contiene tutte le interconnessioni tra i vari moduli. Tutti i circuiti stampati si connettono alla mother board tramite connettori tipo PC che presentano differenti sagomature in modo da prevenire errori di inserzione delle schede.

Pannello frontale

Il pannello frontale è costituito da una spessa lastra di alluminio sulla quale sono montati tutti i controlli, che, come l'altoparlante, sono stagni in modo da prevenire l'entrata di polvere od acqua. Il display a LED (che mostra la frequenza impostata, lo eventuale canale selezionato e la modalità operativa prescelta) e la relativa circuiteria di controllo sono montati su un circuito stampato fissato sul retro del pannello frontale. Il pannello frontale può essere rimosso svitando quattro viti e disinserendo due connettori per cavo a nastro multifilare.

Circuito logico

Il circuito logico contiene il microprocessore, la memoria, la logica di controllo del ricetrasmittitore e la logica di controllo dell'accordatore automatico. La memoria concernente la canalizzazione è basata su un chip CMOS alimentato da una batteria al litio con durata di 10 anni. I segnali provenienti dal circuito logico danno le informazioni concernenti la frequenza al sintetizzatore e quelle concernenti la banda ed il modo operativo al modulo ricevitore/eccitatore.

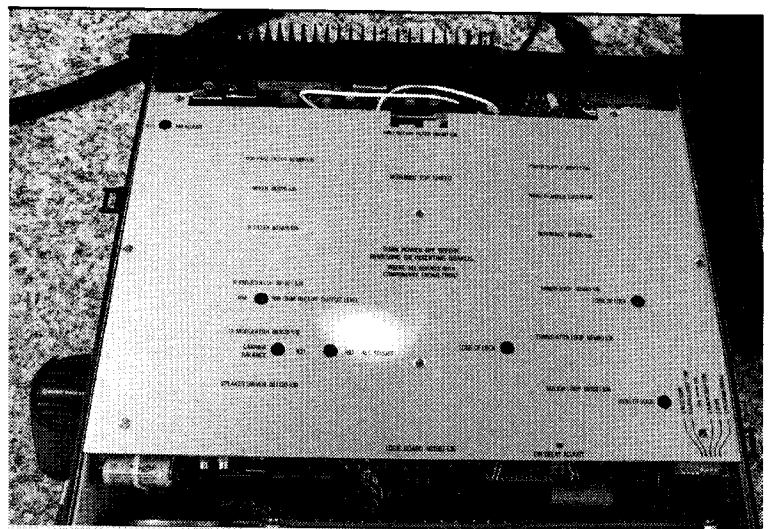
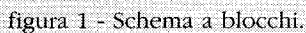


Foto 2 - Vista dall'alto con il coperchio superiore stagno rimosso.



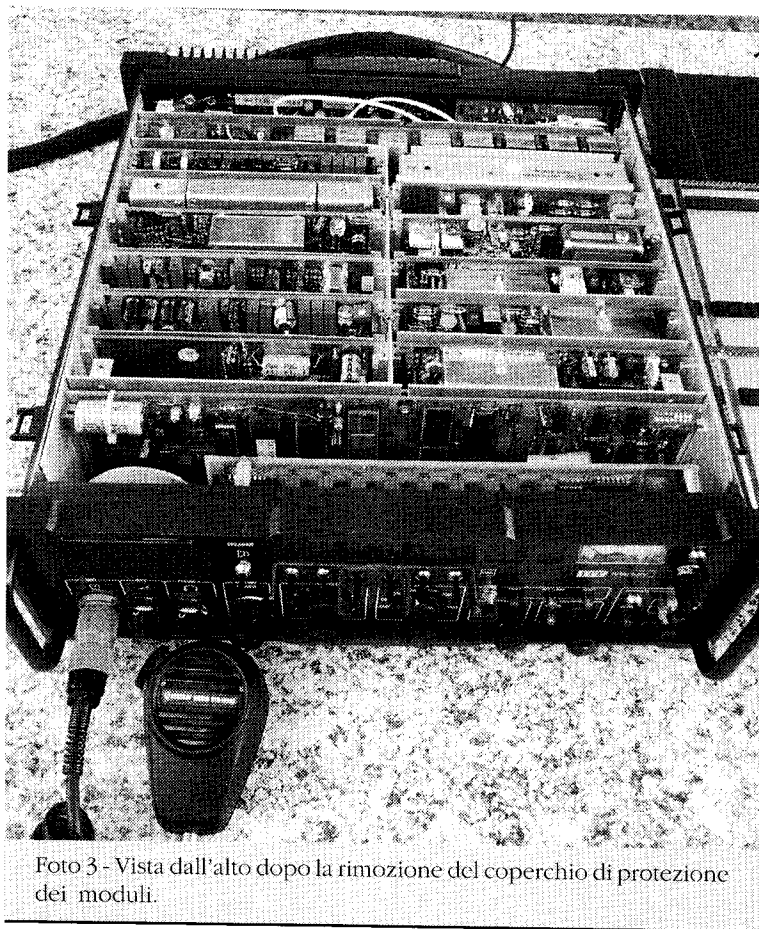


Foto 3 - Vista dall'alto dopo la rimozione del coperchio di protezione dei moduli.

può generare distorsioni.

In ricezione viene usato un sistema a doppia conversione con una prima FI a 59.53MHz e una seconda FI a 5.00MHz. Due set di cristalli (uno per ciascuna FI) determinano la selettività. Il circuito squelch è attivato dalle frequenze vocali ed è progettato in modo che forti segnali ($> 30\text{mcV}$) interrompano il silenziamento indipendentemente dalla regolazione della manopola. Il noise blanker, finalizzato a rimuovere i disturbi impulsivi generati dai motori a scoppio, viene attivato tirando la manopola dello squelch.

Sintetizzatore

È costituito da quattro circuiti stampati: (1) major loop, (2) translator loop, (3) minor loop e (4) circuito di riferimento; esso fornisce al ricevitore/eccitatore il primo oscillatore locale (dal major loop) il secondo oscillatore locale (dal translator loop) ed il terzo oscillatore locale (dal circuito di riferimento). Tutte le frequenze sono generate da un oscillatore

a cristallo compensato in temperatura (TCXO) situato sul circuito di riferimento, che fornisce anche il side-tone a 1kHz usato per il CW. Qualora si verificasse un guasto tale da far perdere l'aggancio ad uno dei loops la trasmissione e la ricezione saranno inibite e si potrà riscontrare l'accensione del LED di perdita di aggancio sul circuito (o sui circuiti) interessati.

Ricevitore/eccitatore

Il ricevitore/eccitatore è costituito da otto circuiti stampati (1) amplificatore audio, (2) modulatore, (3) audio/squelch, (4) filtro di FI, (5) mixer, (6) filtro passa-alto, (7) filtro a mezza ottava (8) noise blanker.

In trasmissione il ricevitore/eccitatore riceve i segnali in ingresso dal microfono o dalla linea esterna a 600Ω e dal sintetizzatore, e produce un segnale adeguato a pilotare l'amplificatore di potenza.

Il modulatore è fornito di un compressore al fine di ottenere un segnale più incisivo con un miglior rapporto di potenza di picco/media ed in questo circuito ho riscontrato una delle principali differenze tra il modello MSR 8000 in mio possesso e il più recente MSR 8000D; in quest'ultimo, infatti, mediante un ponticello è possibile escludere lo speech compressor al fine di poter utilizzare dei sistemi di codifica digitale del segnale (crittatura), in quanto impiegando tali sistemi lo speech compressor

Alimentatore

È un alimentatore di tipo switching e genera le tensioni di +5 e +9V necessarie al transceiver a partire da una tensione di ingresso di 12 o 24V a seconda dei modelli.

Pannello posteriore

Come il pannello frontale è costituito da una robusta lastra di alluminio che ospita il finale di potenza e vari connettori (1) J21 connettore audio (2) J22 connettore ausiliario (per la connessione con l'accordatore automatico MSR 4020A e con il finale di potenza MSR 1020 da



1 kW o con il controllo remoto MSR 6400); (3) J31 connettore RF (4) J29 connettore di alimentazione; (5) J30 connettore per il sistema di ventilazione opzionale necessario per la trasmissione RTTY. Anche questo pannello come il pannello frontale è fissato da quattro viti e può essere agevolmente rimosso.

Finale di potenza

È un finale di potenza a stato solido a larga banda in grado di erogare 125W di potenza (PEP) su un carico di 50Ω. È raffreddato da un dissipatore presente sul pannello posteriore. Qualora il transceiver venga utilizzato in maniera continua (trasmissione dati) è necessario montare una unità di ventilazione opzionale che si avvitava al pannello posteriore, in tal caso un termistore che fa parte del finale di potenza attiverà automaticamente la ventola allorché la temperatura del radiatore raggiungesse i 60 °C.

Il finale di potenza è disponibile in due distinte versioni: 12 e 24V. La tensione operativa dell'intero apparato è determinata dal tipo di finale di potenza impiegato, ne consegue che per modificare la tensione di alimentazione è necessario cambiare il finale di potenza.

Comandi e connettori del pannello frontale (v. Foto del frontale)

Bocchettone microfonico: è un bocchettone pentapolare a contatti striscianti stagno

Bocchettone cuffie

Bocchettone tasto telegrafico: nell'ultima versione MSR 8000D questi due connettori sono sostituiti da un connettore pentapolare identico a quello microfonico

Interruttore di accensione/Potenzimetro volume audio

Commutatore dei canali: Ha dieci posizioni relative ai dieci canali programmabili ed una undicesima [FREQ] che abilita la libera impostazione della frequenza tramite i sei interruttori a levetta posti immediatamente al di sopra

Commutatore di Modo: consente di scegliere il modo di emissione : AME / CW / USB / LSB

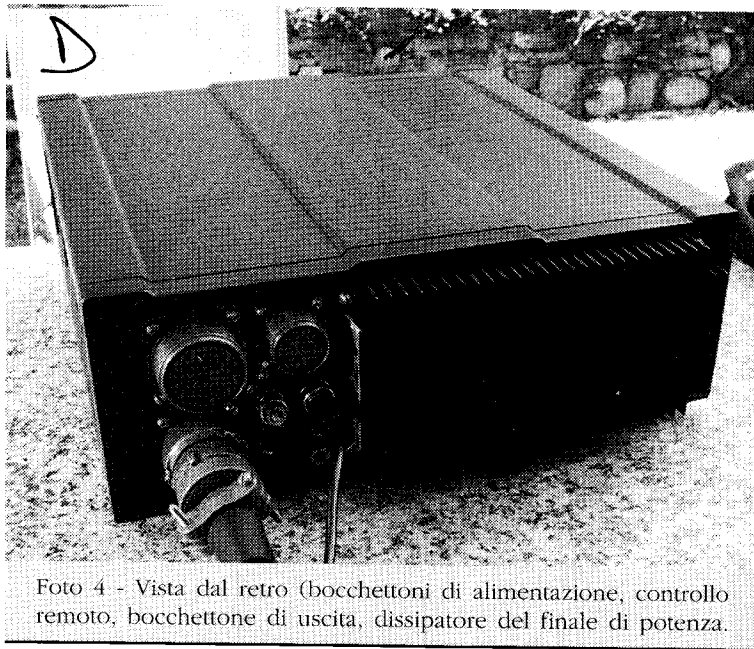


Foto 4 - Vista dal retro (bocchettoni di alimentazione, controllo remoto, bocchettone di uscita, dissipatore del finale di potenza).

FSK / A3A o di abilitare il controllo remoto [RMT]. Questo commutatore è in realtà operativo solo allorché l'apparato si trova in modalità di impostazione delle frequenze canalizzate o quando il precedente commutatore è in posizione [FREQ].

Squelch/Noise Blanker: Ruotando il potenziometro si regola la soglia dello squelch, massima nella completa rotazione oraria, minima nella posizione antioraria; tirando la manopola si attiva il noise blanker.

Clarifier: si attiva tirando il potenziometro, ciò determina l'accensione di un LED giallo, e consente di variare la frequenza di ricezione di $\pm 250\text{Hz}$ rispetto a quanto indicato dal display senza influire sulla frequenza di trasmissione

Pulsante TUNE: consente, qualora sia collegato l'accordatore automatico, di farne iniziare il ciclo di sintonia; accanto ad esso si trovano tre LED (FAULT, NOT TUNED, READY) che informano l'operatore sullo stato dell'accordo e sul funzionamento del finale di potenza.

Load/Operate: Questo interruttore controlla la memorizzazione dei canali, nella posizione OPERATE lo RTX opera normalmente, nella posizione LOAD MEMORY l'audio è in muting e la trasmissione inibita, in questa condizione si può procedere alla memorizzazione dei canali utilizzando i pulsanti load RX e load/check TX che consentono una eventuale memorizzazione half-duplex. Quando l'interruttore è in posizio-



SPECIFICATIONS

FREQUENCY RANGE:	1.6000 MHz to 29.9999 MHz in 100 Hz steps.
CHANNEL STORAGE:	10 simplex or half-duplex (field programmable)
FREQUENCY STABILITY:	± 1 ppm from -30 °C to +55 °C
OPERATING MODES:	USB, LSB (A3J upper and lower), USB reduced carrier (A3A), AME (A3H), CW (A1), FSK (F1) (with PA fan option and modem)
POWER INPUT 12V unit:	+13.2V $\pm$ 10% Receive: 2A Max. Transmit: 30A Max.
24V unit:	+26.4V $\pm$ 10% Receive: 2A Max. Transmit: 20A Max.
TEMPERATURE RANGE:	-30°C to +55 °C (+ 65°C with reduced performance)
HUMIDITY:	95% RH at +50 °C
SHOCK:	MIL-STD 810C Method 516.2, Procedure 1, (with shock mounts)
VIBRATION:	MIL-STD 810C Method 514.2, Curve V (15 to 200 Hz) (with shock mounts)
ENCLOSURE:	MIL-STD 108E, splash proof
SIZE:	13.2 x 37.3 x 42.2 cm (HxWxD) 5.2 x 14.7 x 16.6 in (HxWxD) including handles and heatsink (dissipatore)
WEIGHT:	15 kg (33 lbs.)

TRANSMITTER

- a) Power Output: 125 watts PEP and average $\pm$ 0.5 dB
- b) AME Carrier Power: 35 watts nominal
- c) Harmonic Suppression: 45 dB, 50 dB typical
- d) IM Distortion: 30 dB below PEP, 33 dB typical
- e) Undesired Sideband Suppression: -50 dB at 1 kHz
- f) Hum and Noise: -50 dB
- g) Voice Compression: Average power output increases 1 dB or less for 10 dB increase in audio input (can be disabled by internal strapping if required).
- h) Audio Input: 600 ohm balanced rear panel, -15 to +1 dBm for rated output. Carbon, high or low level dynamic microphone, front panel.
- i) Transmitter Audio: Response: 6 dB, BW 300-3 kHz (600 ohms input).

RECEIVER

- a) Sensitivity SSB: 0.5 mcV for 10 dB S+N/N
AM: 3.0 mcV for 10 dB S+N/N
- b) Selectivity: 6 dB Down 60 dB Down
SSB: 2.7 kHz min. 6.0 kHz max.
AME: 5 to 7 kHz min. 20 kHz max.
- c) Audio Output: Speaker: 4W at less than 10% distortion.
Phones: 10mW at less than 5% distortion (10% AM).
Rear Panel: 600 ohm balanced, +10 dBm at less than 5% distortion (10% AM).
- d) AGC Characteristics: < 3 dB output change for an input change from AGC threshold (Type 10 mcV) to 1.0 V, USB or LSB.
Decay Time: AME, USB, LSB 500 msec.
CW, FSK 50 msec.
- e) IF and Image rejection: 80 db
- f) External Spurious Response: - 60 dB
- g) Clarifier Range: $\pm$ 250 Hz. minimum ($\pm$ 200 Hz. minimum when MSR 6400 Remote Interface Board is installed).
- h) Intermodulation: In Band
30 dB below two equal 0.1V (-7 dBm) signals in 3 kHz bandwidth
Out of Band
70 dB below two equal 3 mV (-37 dBm) signals
- i) Front End Protection: Input will withstand 22V RMS (+40 dBm) indefinitely



ne LOAD MEMORY si accende un LED rosso.

Dimmer: regola la luminosità dei display e degli indicatori per una confortevole visione.

Indicatore segnale/potenza e Interruttore potenza diretta/riflessa: In ricezione indica l'intensità del segnale ricevuto relativa ad 1mcV, in trasmissione indica la potenza diretta o quella riflessa a seconda della posizione dell'interruttore relativo. Nell'angolo in alto a destra si trova un LED rosso che si accende quando l'apparato è in trasmissione, se ciò non avvenisse sarebbe indicativo della presenza di un guasto che rende impossibile la trasmissione.

Considerazioni conclusive

Nell'insieme si può senz'altro affermare che si tratta di un apparato molto interessante e non solo per il suo "look" gradevolmente marziale, esso infatti è progettato per l'uso campale, in installazioni fisse, su veicoli o su imbarcazioni

e per la sua robusta costruzione, pur a fronte di un peso ragionevolmente contenuto (15 kg), si presta all'uso anche in situazioni nelle quali i ricetrasmittitori commerciali possono dare qualche problema per la loro intrinseca delicatezza. Nelle prove strumentali sia il trasmettitore che il ricevitore sono risultati pienamente rispondenti alle specifiche (v. tabella).

Poiché attualmente stanno comparando sul mercato alcune di queste apparecchiature, ritengo che i collezionisti di apparati militari che riusciranno ad acquisirne una rimarranno sicuramente soddisfatti delle sue prestazioni sia in ricezione che in trasmissione. Chi fosse eventualmente interessato all'acquisto di questo apparato può contattarmi telefonicamente (tel. 0348/2656857).

Bibliografia

Operation and Maintenance Manual - ITT Mackay N° 600285-823-001.

