

Figura 1:
PRC-104

Manpack HF Hughes AN/PRC-104

Federico Baldi, IZ1FID

Ecco la storia dell'AN/PRC-104, apparato della Hughes e della sua parentela, nemmeno troppo lontana, con un Rockwell-Collins, nata da un "viaggio scoperta" negli USA...

Qualche mese or sono, pubblicato da un'altra rivista, è comparso un mio articolo sul ricetrasmittitore spalleggiabile Rockwell-Collins AN/PRC-515 che negli anni '70 era uscito sconfitto dal bando emesso dall'esercito degli Stati Uniti per un nuovo ricetrasmittitore spalleggiabile – probabilmente in sostituzione della oramai obsoleta PRC-74 – A tale bando, oltre a Rockwell-Collins aveva partecipato un altro colosso delle forniture militari statunitensi, Hughes, che se lo aggiudicò con quello che diventò poi il ricetrasmittitore AN/PRC-104. Rockwell-Collins a questo punto trasferì la linea produttiva in Canada, visto che l'esercito canadese aveva adottato il suo progetto che assunse la denominazione di AN/PRC-515 e che fu, in seguito, venduto anche ad altri eserciti. In realtà i due apparati sono molto simili in quanto aderiscono entrambi alle specifiche emesse dall'esercito statuni-

tense, e si compongono di tre pezzi: un ricevitore/eccitatore con impostazione della frequenza mediante contraves, un amplificatore finale di potenza/accordatore (messi uno a fianco dell'altro, a sinistra l'exciter e a destra il finale/accordatore nella PRC-104, il contrario nella PRC-515) ed un pacco batterie posto inferiormente che aggancia gli altri due pezzi conferendo robustezza all'insieme (sia nella PRC-104 che nella PRC-515 è previsto che al pacco batterie in uso si possa agganciare inferiormente un pacco batterie di riserva). Identici dal punto di vista concettuale sono anche i sistemi veicolari derivati dal manpack: Hughes GRC-193, che impiega come ricevitore/exciter quello AN/PRC-104, e Rockwell-Collins che impiega come ricevitore/exciter quello (671V-2) AN/PRC-515. Durante un mio recente, seppur breve, soggiorno negli Stati Uniti ho avuto la possibilità di esaminare da vicino e di poter

provare per una giornata una PRC-104, apparato che essendo tuttora in uso ha scarsissima diffusione sul mercato del surplus. In effetti, come si sente dire e come mi ha confermato l'amico proprietario della PRC-104, le attuali disposizioni richiedono che le apparecchiature elettroniche vengano smantellate prima di essere dismesse; quei pochi pezzi della PRC-104 comparsi sul mercato del surplus (una dozzina negli Stati Uniti) sono stati alienati per errore (così afferma il mio amico americano) o, direi io, per interessata omissione (secondo il detto che "a pensare male si fa peccato ma spesso ci si prende"). L'articolo odierno ha preso forma durante il viaggio di ritorno, proprio per poter sfruttare la rara possibilità di un confronto diretto tra la PRC-104 e la PRC-515 e trarne poi le dovute considerazioni. La prima differenza che salta subito all'occhio è la composizione a tre unità del PRC-104:

- 1) ricevitore/eccitatore RECEIVER TRANSMITTER RT-1029/URC;
- 2) amplificatore/accordatore RADIO FREQUENCY AMPLI-

FIER AM-6874;

- 3) pacco batteria BATTERY CASE CY-7541 (l'unico componente del quale ci sia abbondanza sul territorio nazionale!).

PRC-104 può anche essere impiegata nella configurazione veicolare GRC-213 con un amplificatore audio che fornisce anche la funzione di squelch (AM-7152) ed una scatola di commutazione SA-2365. In tal caso non essendo presente un amplificatore RF la potenza di uscita sarà sempre 20 W; inoltre il ricevitore/eccitatore RT-1029/URC può essere impiegato nel set GRC-193 che impiega un amplificatore RF AM-6545A da 400W (che utilizza due valvole Y621B di difficile reperibilità da quando la EIMAC ne ha cessato la produzione). Per completezza di descrizione si può infine citare un ulteriore impiego del ricevitore/eccitatore RT-1029/URC, il quale con l'aggiunta di una interfaccia RT-1444 (Harris) che ne consente il controllo remoto, può essere impiegato insieme all'Amplifier-Coupler AM-7148/GRC-206 (Collins) costituendo il com-

plesso da 150 W AN/URC-113, il quale a sua volta assieme al ricetrasmittitore VHF/UHF AN-VRC-83 ed al ricetrasmittitore VHF FM RT-246A/VRC costituisce la stazione multibanda (HF, VHF, UHF) AN/GRC-206V concepita per l'impiego sulla jeep M-151 o sui trasporti truppe corazzati M-113.

DESCRIZIONE FUNZIONALE (vedi schema a blocchi)

Ricevitore/Eccitatore RT-1029/URC

• **Comandi del Pannello Frontale**
Nella PRC-104, così come nella "cugina" PRC-515, trionfa la semplicità finalizzata anche a poter operare la stazione con guanti pesanti, i comandi sono pochi ed estremamente funzionali:

• **Selettori di frequenza**
a contraves monopulsante per decine ed unità di MHz, centinaia, decine ed unità di kHz e centinaia di Hz.; anche in questo caso, come nella PRC-515, la presenza di un solo pulsante consente solo di poter far avanzare la frequenza impostata;

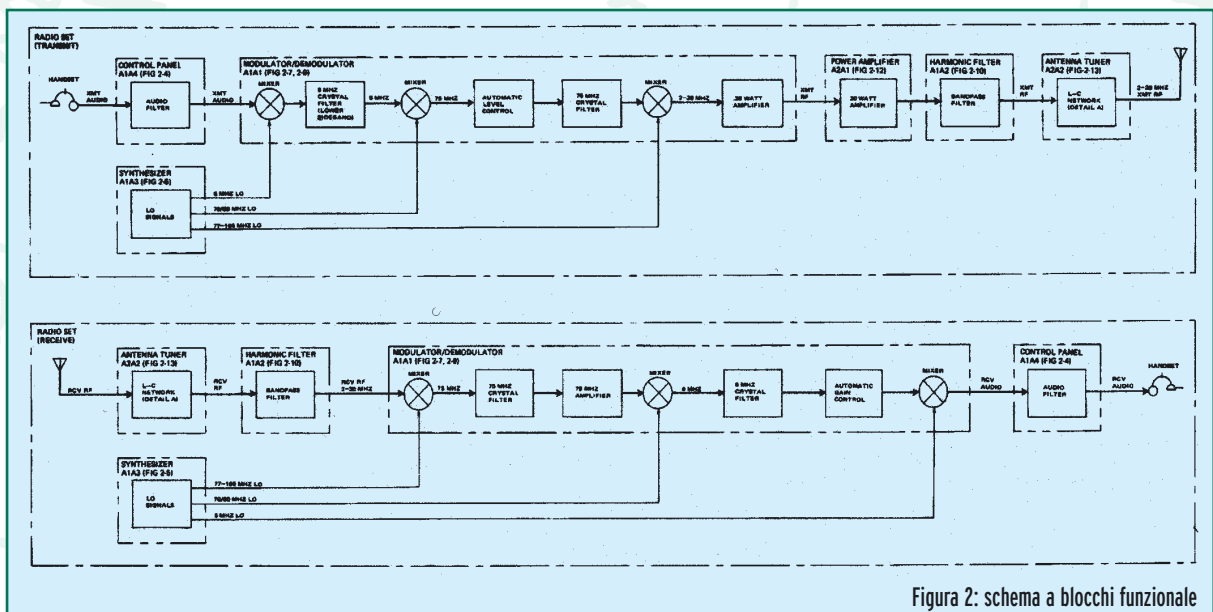
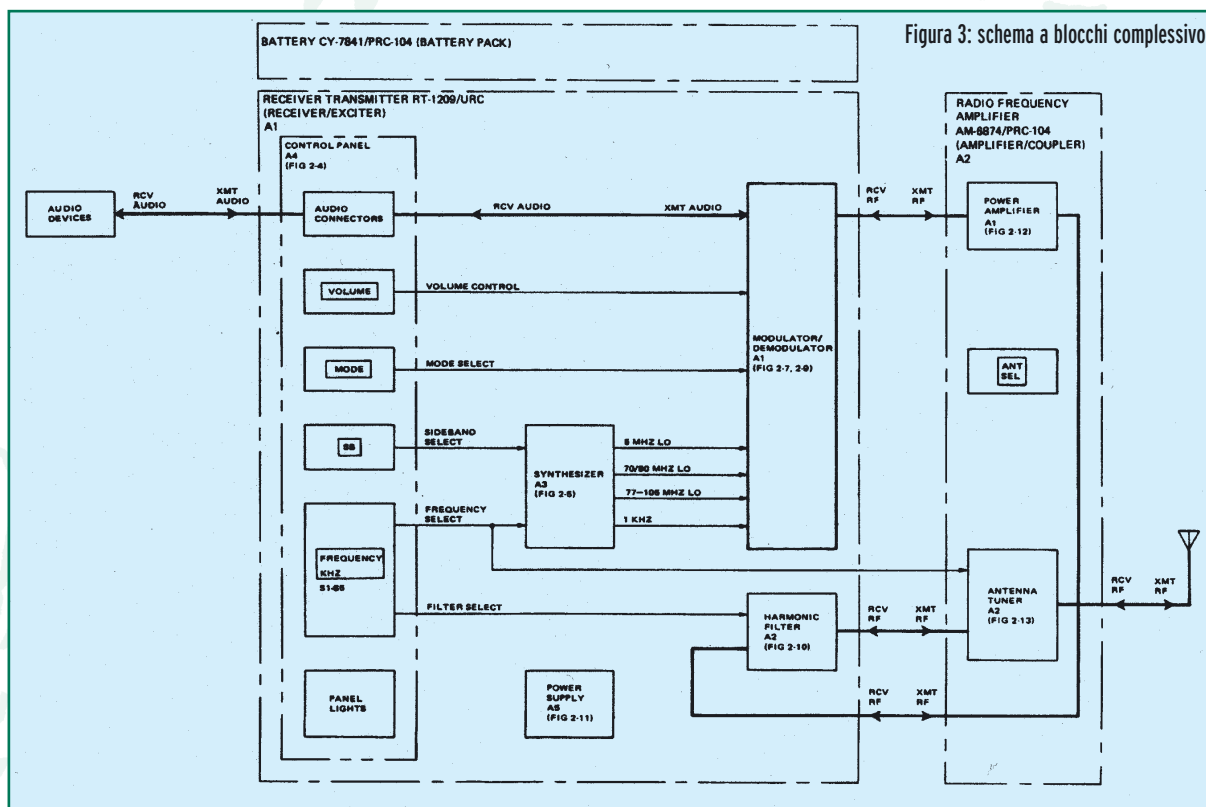


Figura 2: schema a blocchi funzionale



- **Pulsante di illuminazione dei contraves**

è situato in basso ed a sinistra rispetto ai selettori di frequenza;

- **Selettore di banda laterale**

interruttore a due posizioni situato in alto ed a destra rispetto ai selettori di frequenza, consente di selezionare la USB o la LSB ed è subito evidente che non è previsto il modo AM a differenza che nella PRC-515;

- **Selettore di modo operativo**

è situato a destra del selettore di banda laterale ed ha quattro posizioni V-TR "Voice transmit" (rice-trasmissione), V-RCV "Voice Receive" (sola ricezione), D-TR "data transmit" (ricetrasmissione) e D-RCV "data receive" (sola ricezione); nel modo "voce" l'impedenza dell'ingresso microfonico è 150 ohms e il potenziometro di volume consente di regolare il volume del segnale audio ricevuto,

nel modo "dati" l'impedenza di ingresso di-venta quella standard di 600 Ω , il controllo di volume è disabilitato al fine di mantenere un livello costante del segnale ricevuto e la costante di tempo di ACG è abbreviata;

- **Comando di volume**

una manopola che ruotata in senso orario accende l'apparecchio ed regola il volume audio, quando sia stato selezionato il modo voce. Da questa descrizione è subito evidente un'altra differenza rispetto alla PRC-515, l'apparato non dispone della possibilità di uscire a bassa (5 W) o alta potenza (20 W), il livello di potenza di uscita è costante a 20 W;

- **Trasmissione**

Per semplicità di descrizione immaginiamo che il segnale trasmesso (XMT Audio) abbia una frequenza di 1 kHz. Tale segnale dall'ingresso microfonico giunge ad

un FILTRO AUDIO che sopprime gli eventuali segnali RF spuri captati dal microfono; il segnale viene quindi mescolato con il segnale a 5 MHz proveniente dal sintetizzatore (A1A3), si generano in tal modo due segnali: (1) 5 MHz + XMT Audio e (2) 5 MHz - XMT Audio. Il successivo filtro a cristallo a 5 MHz lascia passare solo il segnale 5 MHz - XMT Audio (4.999 MHz). Il segnale in uscita viene mescolato con un segnale a 70 MHz nel caso sia stato selezionato il modo USB e ad 80 MHz nel caso sia stato selezionato il modo a LSB; i segnali in uscita dal mixer sono i seguenti :

- 1) Banda laterale superiore (USB);
 - a) 70 MHz + 4.999 MHz -> 74.999 MHz;
 - b) 70 MHz - 4.999 MHz -> 64.999 MHz;
- 2) Banda laterale inferiore (LSB);
 - a) 80 MHz - 4.999 MHz -> 75.001 MHz;

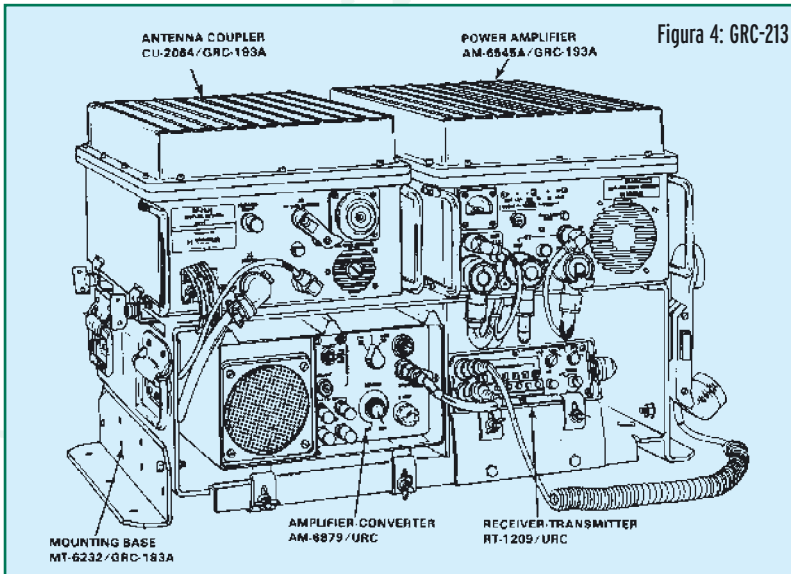


Figura 4: GRC-213

I segnali a 2.001 MHz (USB) e 1.999 MHz (LSB) una volta amplificati a 20 Watt vengono applicati ad un filtro armonico (HARMONIC FILTER A1A2) e quindi all'accordatore di antenna (ANTENNA TUNER A2A2). Il controllo automatico di livello (ALC) riceve un input sia dall'amplificatore di potenza che dall'accordatore ed agisce in modo da mantenere livelli di segnale in ingresso all'amplificatore di potenza compatibili con una uscita a 20 W.

• Ricezione

Supponendo di ricevere un segnale audio a 1 kHz alla frequenza di 2 MHz, il segnale RF in ingresso a 2 MHz dall'antenna perviene al circuito L-C di accordo e quindi al filtro armonico. Il segnale (2.001 MHz USB e 1.999 MHz LSB) viene quindi mescolato con un segnale a 77 MHz proveniente dall'oscillatore locale sintetizzato per produrre un segnale a 74.999 (USB) o a 75.001 LSB. In uscita dal mixer il segnale passa attraverso il filtro a cristallo a 75 MHz e quindi attraverso uno stadio amplificatore a 75 MHz per essere poi mescolato con un segnale a 70 MHz (USB) o 80 MHz (LSB). I segnali in uscita risultanti 4.999 MHz (USB) e 5.001 (LSB) passano attraverso il filtro a cristallo a 5 MHz e quindi attraverso il cir-

b) $80 \text{ MHz} + 4.999 \text{ MHz} \rightarrow 84.999 \text{ MHz}$;

Il successivo filtro a cristallo a 75 MHz lascia passare solo i segnali 74.999 MHz (USB) e 75.001 MHz (LSB). Il segnale in uscita viene a sua volta, mescolato con il segnale dell'oscillatore locale a frequenza compresa tra 77 e 105 MHz (tale frequenza è controllata dal settaggio dei contraves sul pannello frontale. Ad esempio se viene impostata una frequenza di 2 MHz, il sintetizzatore genererà una frequenza di 77 MHz ed in uscita dal mixer avremo:

1) Banda laterale superiore (USB)

a) $77 \text{ MHz} + 74.999 \text{ MHz} \rightarrow 151.999 \text{ MHz}$

b) $77 \text{ MHz} - 74.999 \text{ MHz} \rightarrow 2.001 \text{ MHz}$

2) Banda laterale inferiore (LSB);

a) $77 \text{ MHz} + 75.001 \text{ MHz} \rightarrow 152.001 \text{ MHz}$;

b) $77 \text{ MHz} - 75.001 \text{ MHz} \rightarrow 1.999 \text{ MHz}$

Lo stadio amplificatore a 0.25 W sopprime i segnali a 151.999 e 152.001 MHz mentre amplifica i segnali a 2.001 MHz (USB) e 1.999 MHz (LSB), segnali che andranno incontro ad una ulteriore amplificazione nell'amplificatore a 20 Watt (POWER AMPLIFIER A2A1).



Figura 6: pannello frontale

cuito di controllo auto-matico di guadagno per essere poi mescolati con un segnale a 5 MHz proveniente dall'oscillatore locale in modo da generare un segnale audio ad un kHz che tramite il filtro audio verrà applicato agli auricolari.

•Accordo automatico di antenna

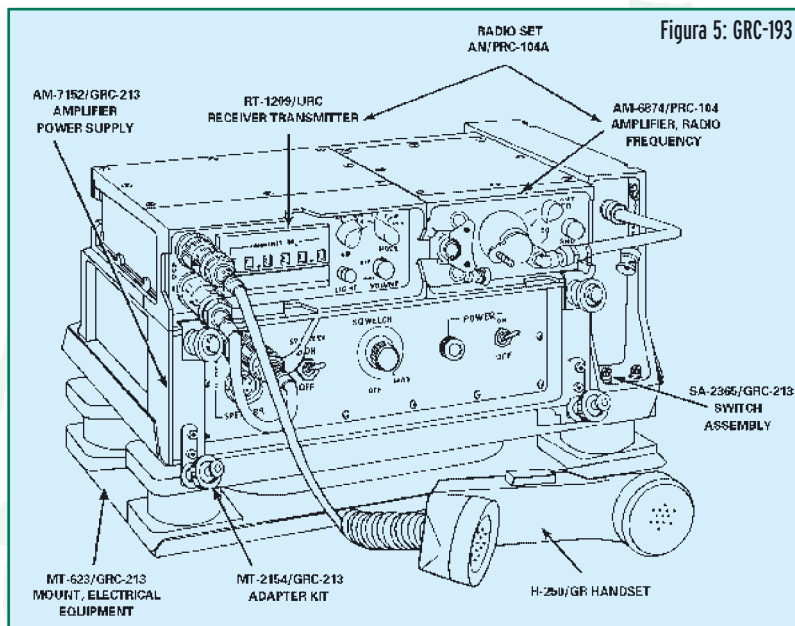
Il modulo di accordo automatico ha la funzione di adattare l'impedenza dell'antenna a quella del rice-trasmittitore (50Ω). Inoltre l'impedenza dell'antenna varia con la frequenza poiché essa ha una componente sia reattiva che resistiva. Il modulo di accordo automatico varia le caratteristiche elettriche dell'antenna aggiungendo induttori o condensatori tra l'antenna e l'amplificatore di potenza. Ogni volta che venga aggiunto un induttore od un condensatore viene controllato il rapporto di onde stazionarie. Quando questo scende sotto 1.5:1 significa che:

- 1) il modulo di accordo automatico ha aggiunto le corrette capacità ed induttanze
- 2) le caratteristiche elettriche dell'antenna sono state adattate alla frequenza in uso.

Una volta che questo adattamento sia stato realizzato i condensatori e gli induttori selezionati rimarranno inseriti nel circuito sino a che non sia necessaria una nuova procedura di accordo.

Considerazioni conclusive

Premesso che l'impiego della PRC-104 è piacevole sia in ricezione sia in trasmissione, analogamente alla PRC-515, la mia valutazione della PRC-104 non può prescindere dallo spontaneo confronto con la PRC-515. Sebbene anche la PRC-104, come la PRC-515, risulti essere un apparato in grado di espletare in maniera



egregia le sue funzioni, vorrei porre in evidenza le differenze tra i due manpack:

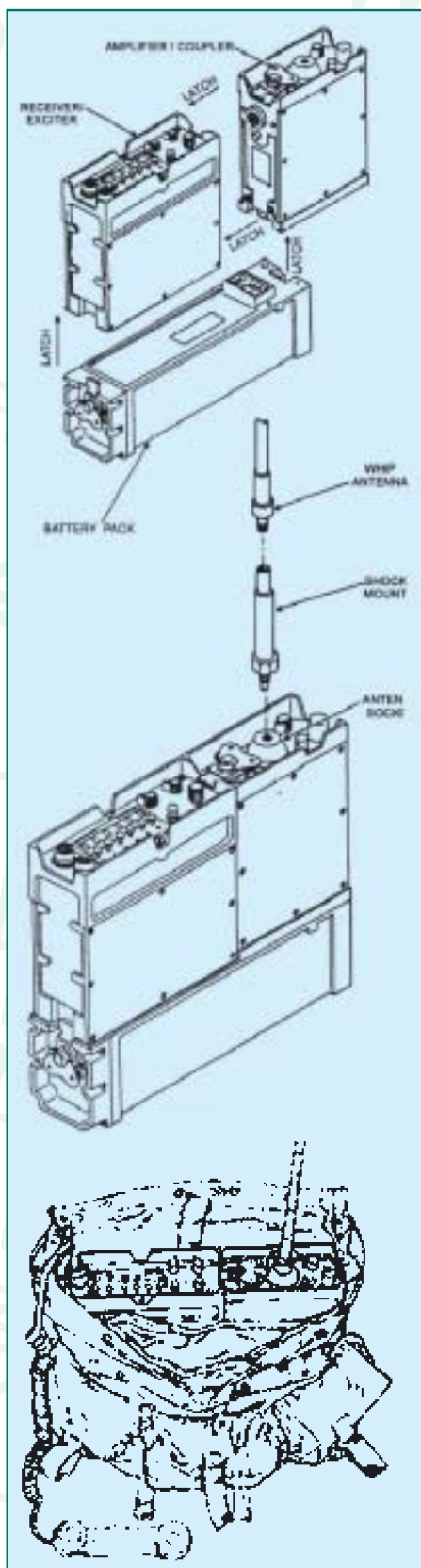
- A)** La PRC-515 a differenza della PRC-104 ha una testa di controllo staccabile, soluzione tuttora attuale (vedasi ad es. il BCC39B) e della quale i progettisti della PRC-515 sono stati antesignani;
- B)** La testa di controllo della PRC-515 può essere chiusa evitando involontarie manomissioni dei controlli o l'accumulo di polvere e/o sporcizia di vario genere.

Le differenze più significative dal punto di vista funzionale sono però le seguenti:

- la PRC-104 è sprovvista della modulazione di ampiezza (AM) di cui, invece, dispone la PRC-515;
- la PRC-104 a differenza di quasi tutti i manpack a me noti (PRC-515, PRC-2000, BCC-39B, PRM-4031, PRC-1099 e 1099A, PRC-320) non prevede la possibilità di uscire con due livelli di potenza, 5 e 20 W tipicamente (5, 25 e 50 W nel caso della BCC-39B) e la man-

canza della potenza ridotta di 5 W rappresenta in talune circostanze un inutile consumo di batterie oltre che la difficoltà a pilotare amplificatori quali il TA-940B della Racal che richiedono un pilotaggio a bassa potenza.

In altri termini tutto ciò che ha la PRC-104 lo ha anche la PRC-515, la quale presenta, però, alcune altre interessanti opzioni, verrebbe quasi da pensare che negli USA i criteri di scelta negli appalti non siano del tutto trasparenti (tutto il mondo è paese). Queste considerazioni in termini di funzionalità inoltre hanno dei riflessi anche sul prezzo, in Europa non ho mai avuto modo di contrattare una PRC-104 per cui ignoro il prezzo richiesto (che però suppongo non basso), mentre la PRC-515 veniva venduta per circa 800 euro (più un centinaio di euro per il basto e 50 euro per ciascun pacco batterie ed il generatore a mano), negli Stati Uniti ed in Giappone il prezzo richiesto per la PRC-104 e la PRC-515 è identico attorno ai 2500 USD, indice del fatto che il mercato riconosce pari dignità ad



SPECIFICHE TECNICHE

Range Operativo

2.0000 - 29.0000 MHz in passi di 100Hz (280.000 possibili frequenze)

Accuratezza di Frequenza: + 1 ppm da -46 °C a +71 °C

Modi Operativi:

Banda Laterale Singola (USB/LSB), CW (Morse o a raffica a 300 wpm), DATI (FSK o DPSK sino a 2400 baud), Sola ricezione (Tx inibito)

Ingresso Audio

Voce: 150Ω, -56dbm o 6mV rms
Dati: 600Ω, 0dbm o 0.77mV rms

Potenza in uscita

20 W PeP, 250 mW per il solo exciter

Impedenza di antenna

50 Ω sbilanciati; uscita protetta da VSWR infinito per antenna in corto o assente

Accordo di Antenna

Automatico sino a 1.5:1 di VSWR in 3"

Alimentazione

20-32 V DC; a 24 V DC assorbimento di 3.5 A in Tx e 200 mA in Rx

Sensibilità

SSB, CW, FSK 0.7 mcV per 10 db SINAD (-110 dbm voce, -70 dbm dati)

Selettività

SSB, CW, FSK 2.5 kHz a -3db, 6.0 kHz a -60 db

Tempo medio tra i guasti:

2500 ore

Dimensioni

31.75 x 26.67 x 6.66 cm.

Peso

6.36 Kg con batteria da 4.8 Ah senza accessori

entrambi gli apparati. A conti fatti a mio avviso conviene assai di più l'acquisto di una PRC-515, non pagherei infatti un prezzo di affezione correlato alla maggiore rarità della PRC-104, del resto si tratta di apparati elettronici surplus mica di mobili Luigi XV! Resto a disposizione dei Lettori per qualsiasi tipo di informazione, il mio spazio web, dove chi è interessato può trovare le foto dei miei apparati è: www.dottorbaldi.it/militaryradio.

federico.baldi@elflash.it

Bibliografia

- Operator's & organizational maintenance manual - T.M. 11-5820-919-12;
- General support maintenance manual - T.M. 11-5820-919-40-1;
- General support maintenance manual - T.M. 11-5820-919-40-2;
- Repair parts & special tool list - T.M. 11-5820-919-24P;

A.A.A. Cerco ricevitori modello RCA SRR-13 o SRR-13A e Magnavox (od altri) R-1051/URR in buone condizioni.