

Ricetrasmittitore per Forze Speciali AN/PRC-70

di Federico Baldi

IZ1FID



Introduzione

Poiché anni addietro l'amico IW5EKR mi ha contagiato con la mania di collezionare ricetrasmittitori spalleggianti ("man-packs") anziché grossi ricevitori valvolari anni 60, la maggior parte delle mie ricerche e dei miei articoli riguarda apparati portatili; questa volta voglio descrivervi un apparato realmente poco diffuso ma assai interessante per l'esteso range di frequenza operativa: 2-76 MHz. Il ricetrasmittitore AN/PRC-70 prodotto dalla ditta CINCINNATI è stato sviluppato sul finire degli anni 70 allo scopo di provvedere alle Forze Speciali, ai Rangers ed a selezionate Unità dei Genieri (vedremo a breve i dettagli) un apparato in grado di consentire affidabili comunicazioni a medio e breve

raggio, onde mantenere intatta la catena di comando e controllo in tutte le condizioni climatiche. Questo apparato dà alle unità operanti dietro le linee nemiche la capacità di fornire informazioni in modo "sicuro" a livello tattico o strategico. Molte interessanti informazioni sul "valore" di questa apparecchiatura le possiamo desumere dalla analisi delle unità di elite che, qualora il profilo della missione assegnata lo avesse richiesto, potevano essere dotate di questo ricetrasmittitore:

Forze Speciali

I classici "berretti verdi" avevano in dotazione proprio la AN/PRC-70 per garantire il collegamento tra la base della unità

(Special Forces Operational Base: SFOB) e la base operativa avanzata (Forward Operational Base: FOB) spesso volte localizzata in territorio decisamente ostile, in profondità dietro le linee nemiche, al fine di condurre operazioni di guerra non convenzionale od operazioni speciali. In genere queste unità utilizzavano antenne filari nella configurazione tale da consentire il massimo guadagno sia nelle comunicazioni a medio raggio (VHF-FM) che in quelle a lungo raggio (HF), in particolare veniva usato il kit SORAK (Special Operation Radio Antenna Kit). Il traffico radio avveniva in genere mediante l'emissione di segnali accelerati ("burst", ad esempio con il Coder-Burst Transmission Group AN/GRA-71) su una distanza massima di 4000 km.

Battaglioni ranger e compagnie di ricognizione a lungo raggio

Ogni battaglione di Rangers aveva in dotazione le AN/PRC-70 così come le compagnie di ricognizione a lungo raggio (Long Range Reconnaissance Patrol Company: LRRP), le finalità delle missioni erano differenti da quelle delle Forze Speciali ma le modalità operative erano sostanzialmente sovrapponibili.

Compagnie del genio di demolizione atomica

La AN/PRC-70 era assegnata alle compagnie del genio destinate ad impiegare munizionamento nucleare (ADM: Atomic Demolition Munitions) per la demolizione di strutture quali porti o dighe, in questo caso era estremamente importante fornire una catena sicura di comando e controllo che operasse in tempo quasi reale.

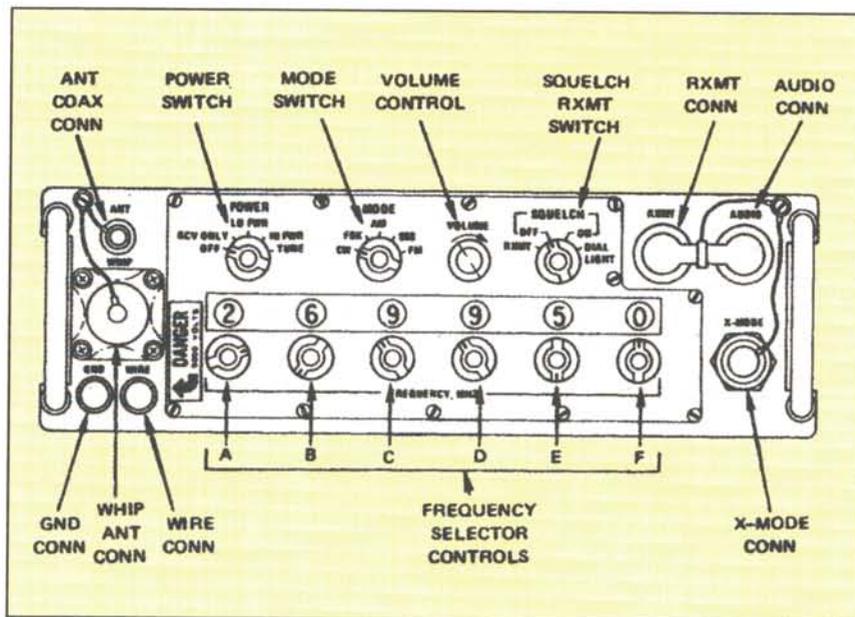
In base agli usi sopra riportati si può ben comprendere quanta cura sia stata posta nella progettazione della AN/PRC-70.

Descrizione generale e analisi del circuito

La AN/PRC-70 è un ricetrasmittente a medio-lungo raggio che opera nel range di frequenza 2-75.9999 MHz a passi di 100 Hz, è compatibile con i precedenti sistemi di comunicazione (ed anche con quelli successivi a dire il vero se non si pretende il Frequency Hopping) ed opera nei seguenti modi: AM, SSB (USB), CW, FM (da 30 MHz in su) e FSK, può essere impiegato con dispositivi per la trasmissione sicura ed inoltre due unità possono essere collegate tra di loro per la ri-trasmissione (ad esempio per traslare un segnale VHF in ingresso nella banda HF per la ri-trasmissione a lunga distanza).

Percorso di ricezione

Il segnale RF in ingresso (tra 2 e 76 MHz) entra nel ricetrasmittente tramite il bocchettone ANT se vengono impiegate antenne con discesa in coassiale, tramite l'ingresso WIRE nel caso di antenne filari o tramite l'ingresso WHIP nel caso si impieghino antenne verticali integrate all'apparato. Il segnale RF in ingresso passa attraverso il modulo di accordo (1A1A24) e viene trasferito al modulo rivelatore (1A1A27) e da questo al filtro passa-banda (1A1FL1). Dopo il filtro passa-banda il segnale viene applicato



Disegno pannello frontale

ad un modulo up-converter dove viene convertito alla prima frequenza intermedia (FI) di 111.455 MHz, più in dettaglio il segnale in ingresso avente frequenza compresa tra 2 e 76 MHz viene miscelato con un segnale proveniente dal VFO modulo 1A1A18 (113.455-187.4549 MHz) per generare il segnale di prima FI a 111.455 MHz.

Al modulo upconverter fanno seguito il modulo di selettività della prima FI 1A1A14 ed il modulo amplificatore ed AGC della prima FI 1A1A15, questi moduli hanno lo scopo di fornire l'opportuna selettività e guadagno al segnale della prima FI. Segue il secondo mixer (1A1A16) ove il segnale in ingresso viene con-

vertito nel segnale di seconda FI a 11.455 MHz, miscelando il segnale di prima FI a 111.455 MHz con un segnale a 100 MHz. Il segnale di seconda FI a 11.455 MHz viene, poi, amplificato (modulo 1A1A17) e quindi convertito nel segnale di terza FI a 455 kHz (modulo 1A1A19) per miscelazione con un segnale a 11 MHz proveniente dall'oscillatore 1A1A10. Il segnale di terza FI a 455 kHz viene amplificato nel modulo 1A1A3 e, quindi, rivelato nel modulo 1A1A22; segue il modulo di amplificazione audio 1A1A23. Il segnale audio viene reso disponibile sui connettori AUDIO, X-MODE e RXMT.

Percorso di trasmissione

I segnali in ingresso (in voce, CW accelerato, FSK accelerato o audio cifrato) vengono applicati al ricetrasmittente tramite i suoi connettori AUDIO, X-MODE e RXMT. Nelle modalità SSB, CW, FSK ed AM un segnale a 455 kHz proveniente dal modulo modulatore/squelch (1A1A21) viene inviato al modulo di selettività di FI (1A1A19) ove viene miscelato con un segnale a 11 MHz generando una frequenza risultante di 11.455 MHz. Nel modo FM

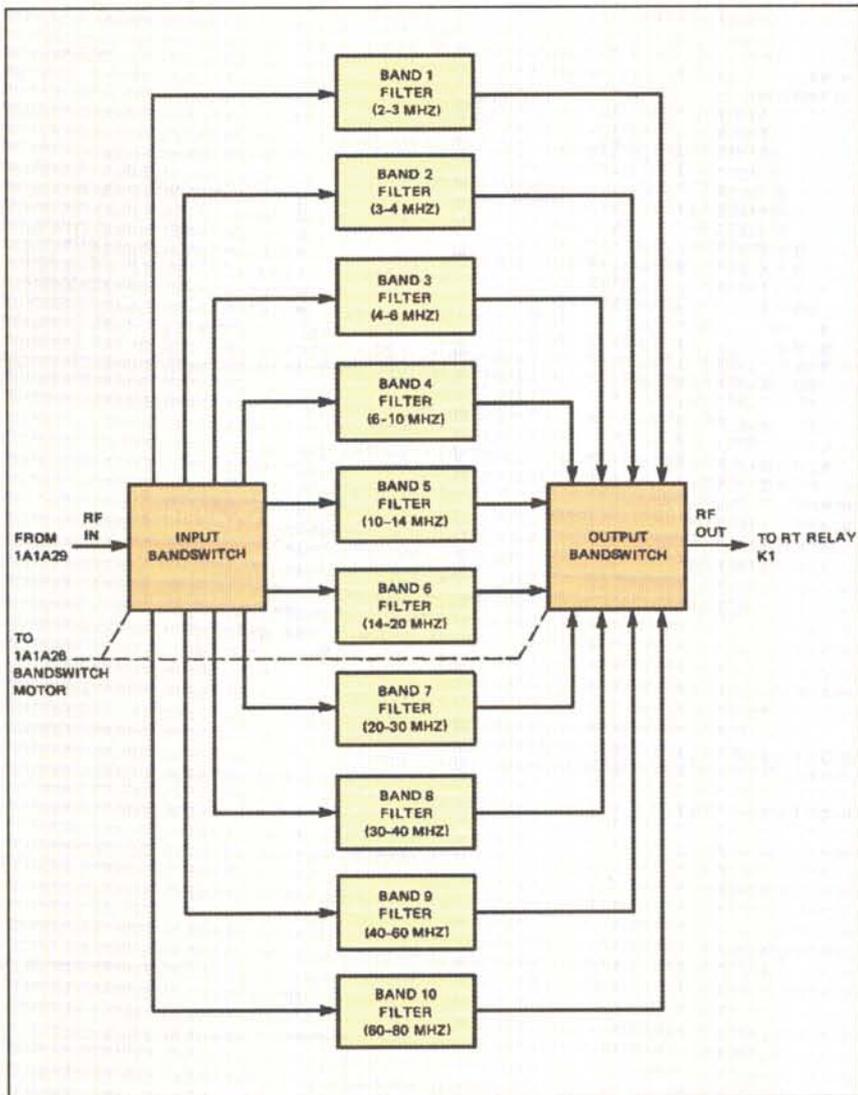
Dettaglio targhetta di identificazione





Vista PRC-70

vengono invece impiegati segnali di pari frequenza ma modulati in FM provenienti dal modulo 1A1A10. Il segnale a 11.455 kHz da questo punto segue lo stesso percorso indipendentemente dalla modalità di trasmissione selezionata (SSB, AM, CW, FSK o FM) e giunge al modulo di seconda FI (1A1A17) e da questo al secondo mixer (1A1A16) dove viene convertito in un segnale a 111.455 MHz che, tramite il modulo amplificatore ed AGC della prima FI (1A1A15) ed seguito il modulo di selettività della prima FI (1A1A14), giunge al modulo up-converter 1A1A13. Il modulo up-converter trasforma il segnale in ingresso nel segnale corrispondente alla frequenza selezionata (2-76 MHz), tale segnale passa attraverso un modulo passabanda (1A1FL1) e giunge, quindi, ad un amplificatore a larga banda (1A1A12), qui viene amplificato sino ad un livello di 80 milliwatts per poi essere ulteriormente amplificato nel modulo driver ed amplificatore di potenza (1A1A20) sino ad un livello di 3.0 W (bassa potenza) o di 40 W (alta potenza), segue un filtro armonico (1A1A28) e quindi il modulo accordatore (1A1A24) da cui il segnale viene reso disponibile sulle diverse uscite.

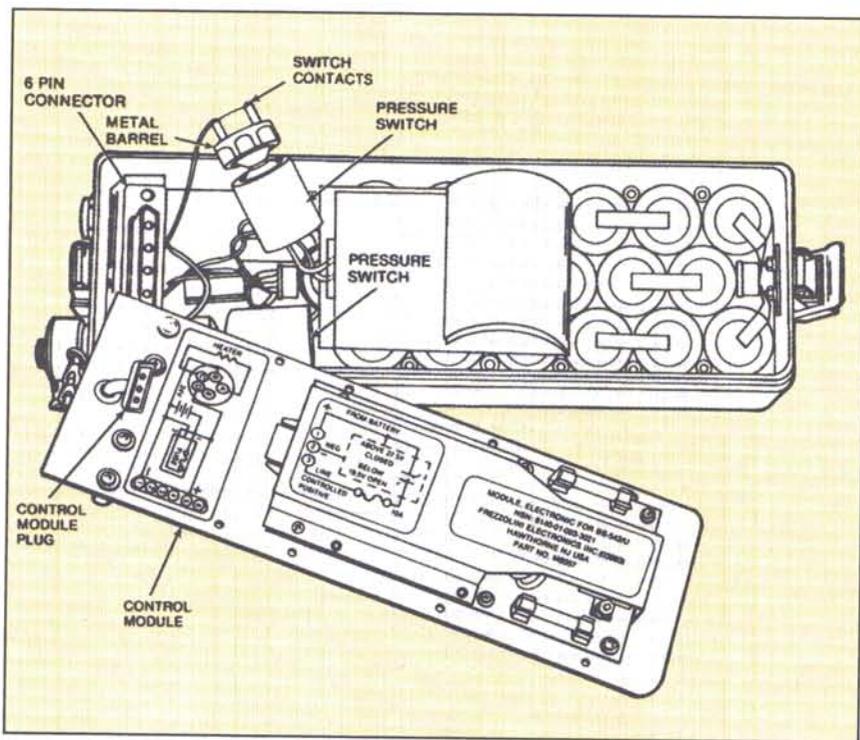


Harmonic Filter

Pacco batterie BB-542/U

Sebbene di norma il pacco batterie non sia altro che un semplice contenitore di pile questa considerazione non è valida nel caso della PRC-70, dallo schema a blocchi e dal disegno del pacco batterie comprendiamo come esso sia stato progettato per impieghi particolarmente gravosi. Infatti, oltre a 20 pile $\frac{1}{2}$ D ed al circuito di esclusione della alimentazione per calo di tensione del pacco batterie sotto i 21 V, il pacco BB-542/U contiene due elementi riscaldatori posizionati sopra e sotto l'insieme degli accumulatori al Ni-Cd (con ampio uso di pasta termoconduttrice) per facilitarne la ricarica nel

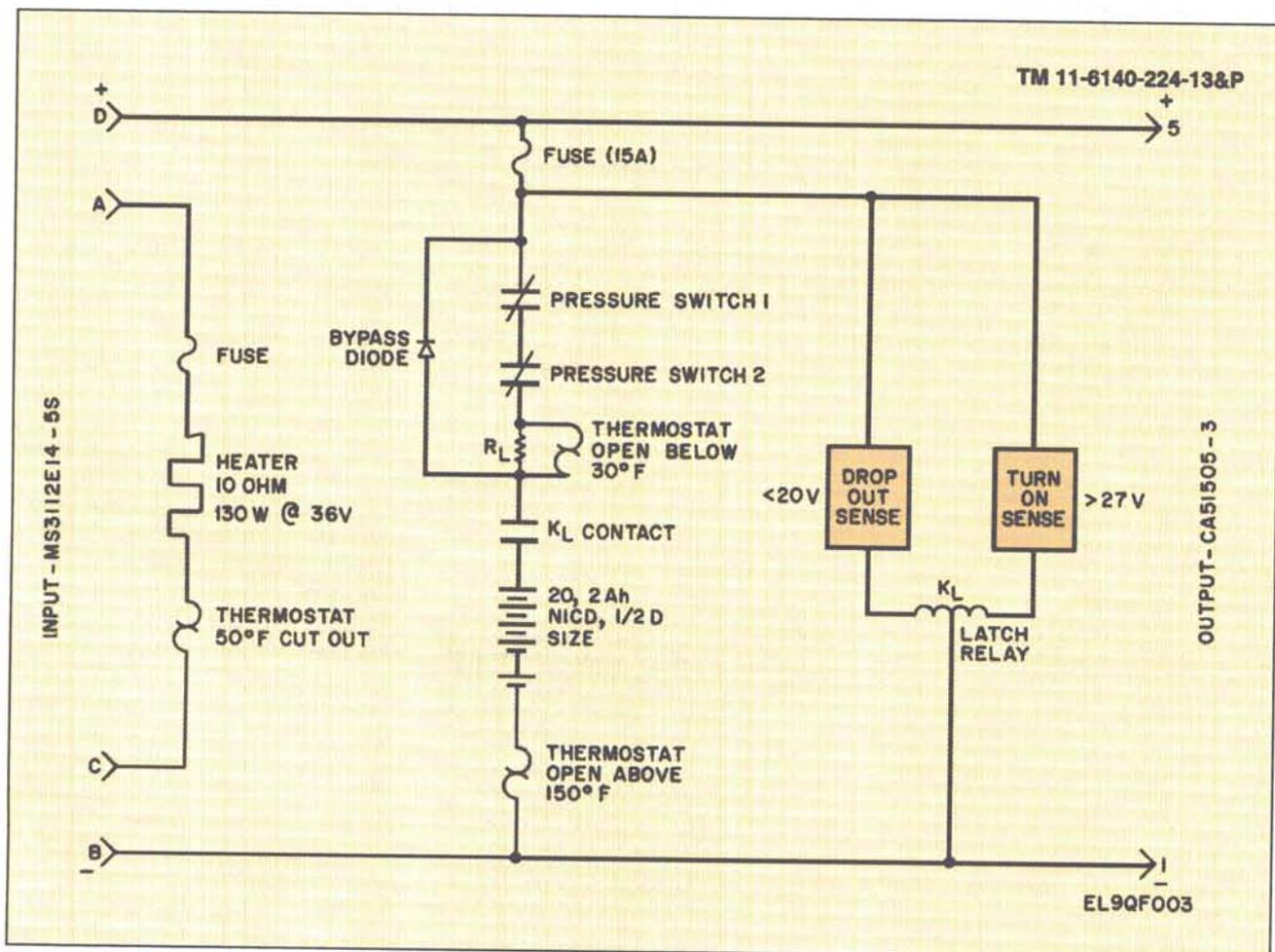
caso di temperature ambientali troppo basse. E' previsto inoltre un circuito che prevenga danni nel caso di ricarica rapida: infatti durante il processo di carica l'ossido di cadmio (polo negativo) diventa gradualmente cadmio metallico mentre l'ossido di nichel (polo positivo) passa ad un più elevato grado di ossidazione, verso la fine del processo di carica viene liberato ossigeno a livello del polo positivo, ma se la batteria viene caricata lentamente (ad es. con una corrente di 200 mA) tutto l'ossigeno liberato dal polo positivo reagisce con il cadmio del polo negativo e non viene generata sovra-pressione, se, al contrario, la batteria viene caricata rapidamente (ad es. con



una corrente di 3 A) si può venire a generare una sovra-pressione tale da perforare la cella; proprio per prevenire un danno di questo tipo su due celle sono applicati due sensori di pressione, in modo da monitorare la pressione su questi due elementi e, qualora essa diventasse eccessiva (sintomo di carica eccessiva), interrompere il processo di ricarica, in tal modo la pressione potrà gradualmente scendere ed i pressostati a tal punto abiliteranno la ripresa del processo di carica. Nel pacco batteria sono poi contenuti tre termostati, uno per interrompere il riscaldamento dei due elementi (una volta raggiunta una temperatura di 50 °F), uno per interrompere il processo di carica nel caso la batteria raggiungesse temperature eccessive (150 °F) ed un terzo che esclude dal circuito i pressostati per temperature ambientali sotto i 30 °F.

Pacco batterie BB-542 dettagli interni

Pacco batterie BB-542 schema



Come vedete il pacco batterie del ricetrasmittitore AN/PRC-70 è qualcosa di diverso da un semplice contenitore di accumulatori al Ni-CD e questo ci dice quanta importanza avesse questo sistema ricetrasmittente e concorre ad informarci sulle gravose condizioni di uso per le quali il sistema era stato progettato.

Esperienza personale e considerazioni conclusive

La AN/PRC-70 è una stazione estremamente interessante (nonché rara) soprattutto in funzione del suo esteso range di frequenza operativa (mai superato, forse raggiunto dalla modernissima AN/PRC-138) e del fatto che per l'epoca di progettazione (fine anni 70) si trattava della massima espressione tecnologica possibile, tanto che è il primo ricetrasmittitore spalleggiabile dotato di accordatore automatico. L'apparato presenta però alcuni limiti e problemi, come si vedrà tutti ovviabili:

Trasmissione SSB solo in USB: vi sono due modi per ovviare oltre l'inversore di banda vi è la possibilità di inserire un secondo filtro meccanico a 455 kHz USB nello spazio adiacente al filtro esistente effettuando la commutazione tramite un interruttore posizionato sul pannello frontale.

Trasmissione in FM solo sopra i 30 MHz: non che sotto i 30 MHz sia granché utile, ma la semplice rimozione del transistor Q8 (2N2222) situato in prossimità del selettore delle decine di MHz e la saldatura di un "jumper" tra i fori relativi ad emettitore e collettore risolve il problema.

Danneggiamento del modulo di alimentazione per tensioni di alimentazione inferiori a 20 V. Se il ricetrasmittitore viene alimentato ad una tensione inferiore 20 V - come ha scoperto a sue spese IW5EKR - viene danneggiato il modulo A4 dell'alimentatore (quello che fornisce i +10 ed i +5 V), infatti la batteria BB-542/U ricomprende al suo interno un circuito che interrom-

pe l'alimentazione allorché la tensione della batteria arriva a 21 V (questo IW5EKR non poteva saperlo perché non aveva il pacco batterie originale), esiste la possibilità di effettuare una modifica del modulo A4 per ovviare questo inconveniente ma è piuttosto complessa data anche la limitazione dello spazio disponibile. Per quanto riguarda la batteria bisogna rilevare che si tratta di un pacco batterie 24 V 2.2 Ah apparentemente sottodimensionato per ricetrasmittitore di questa potenza, ma bisogna considerare che quando era in servizio questo apparecchio non serviva per piacevoli conversazioni tra OM ma veniva impiegato con trasmissioni accelerate per ridurre la possibilità di individuazione e, quindi, la batteria risultava, in realtà, adeguatamente dimensionata allo scopo.

Concludendo posso dire che, con alcune precauzioni d'uso soprattutto inerenti l'alimentazione, si tratta di un apparato affidabile ed estremamente robusto nonché estremamente avanzato tecnologicamente per l'epoca di progettazione. Devo ringraziare l'amico Jim Karlow KA8TUR, senza il quale questo articolo non avrebbe potuto essere scritto (in quanto i manuali scaricabili in rete dal LOGSA sono stati epurati degli schemi gentilmente forniti da Jim assieme alle informazioni inerenti le modifiche) e l'amico Roberto IOBR che mi ha gentilmente prestato sine die (donato?) una batteria BB-542/U che aveva acquistato anni addietro incuriosito dalla peculiarità del circuito.

Ricordo a tutti i Lettori che gli OM collezionisti di surplus militare si trovano per un QSO tecnico la sera alle ore 21:30 sulla frequenza di 3745 kHz (alternativa 3737 kHz), al sabato alle ore 14:30 sulla frequenza di 7045 kHz e la domenica mattina alle ore 9 circa sulla frequenza di 3745 kHz. Il mio sito ha il seguente indirizzo www.dottorbal-di.it/militaryradio qui potranno essere reperite e scaricate foto delle apparecchiature da me re-

centate. Rammento ai Lettori che sono sempre alla ricerca di manpack in HF di recente progettazione: federico@dottorbal-di.it

Caratteristiche tecniche

Tensione di alimentazione:
da +20 a +32 V DC

Assorbimento
- RX 7 W massimo
- TX a bassa potenza 50 W massimo

- TX ad alta potenza
160 W max. FSK/CW/FM/AM -
115 W max. SSB

Potenza di uscita:

- Alta potenza
21-42 W RMS CW/FM/FSK
21-42 W PeP SSB
7.5 W AM

Range operativo: 2.000 -
75.9999 MHz a passi di 100 Hz

Sensibilità:

- FM 0.60 μ V
- SSB/CW/FSK 0.37 - 0.50 μ V
- AM 2.5 μ V

Selettività:

- FM
32 kHz a 6 dB / 70 kHz a 60 dB
- SSB/CW/FSK
2.8 kHz a 6 dB / 4 kHz a 26 dB
6.0 kHz a 60 dB
- AM
6.0 kHz a 6 dB / 14 kHz a 60 dB

Peso:

21 libbre RT-1133/PRC-70
7 libbre batteria BB-542/U

Bibliografia

- TM 11-5820-553-10 Operator's Manual - 19 february 1982
- TM 11-5820-553-23 Organizational and Direct Support Maintenance Manual - 23 january 1983
- TM 11-5820-553-23P Organizational and Direct Support Maintenance Repair Parts and Special Tools List - 18/4/83
- TM 11-6140-224-13 Battery, Storage BB-542/U - 05/03/1985



Electronic Service
Radiotelecomunicazioni

Ricetrasmittitori CB e OM
Antenne da base mobile e fissa
Sigma - LEMM - CTE - ECO - Tonna
Schede Echo colt - Roger beep - 120 ch
Sconto per tecnici e rivenditori

VENUTA PER CORRISPONDENZA

Via Benevento 16 - BATTIPAGLIA (SA) - tel. 0828/300378
fax 0828/616789 - E-mail: esertel@virgilio.it