

Ricevitore Racal RA 1781

di Umberto Bianchi I1BIN

Vi sono ricevitori professionali che caratterizzano un'epoca. Così è stato, abbastanza recentemente, per il 390 URR, per il RACAL RA 17, ecc.

Oggi sta per fare la sua comparsa, sul mercato surplus italiano, un nuovo ricevitore, altamente professionale e molto interessante per le caratteristiche tecniche di tutto rilievo, in grado di soddisfare sia l'appassionato del radioascolto che l'O.M. più smaliziato, il RACAL modello RA 1781, che ha tutti i requisiti per diventare, al pari dei suoi illustri predecessori, il ricevitore simbolo di questi anni a venire.

Inquadriamolo subito fornendo le sue specifiche tecniche.

SPECIFICHE TECNICHE

Campo di frequenza ricevibile: da 15 kHz a 30 MHz

Tipo di ricezione: A1, A2, A2H, A3 e A3H.

Stabilità di frequenza:

- (1) Temperatura: $1:10^8/^{\circ}\text{C}$
- (2) Lungo termine: $1,5:10^7$ sopra un periodo di 30 giorni oppure $5:10^9$ per giorno.
- (3) E' previsto l'impiego di una frequenza campione esterna.

Ingresso in antenna:

- (1) da 50 a 75 Ω sbilanciati su connettore coax tipo BNC.
- (2) E' fornito di un circuito di silenziamento per proteggere il ricevitore dalle emissioni locali o quando si sintonizza la frequenza. L'intervento del silenziamento consente la pausa o l'ascolto

quando viene commutato a una velocità fino a 20 baud.

(3) Il ricevitore può reggere con continuità, senza danneggiarsi, segnali RF di 30 V sull'ingresso. Sono presenti inoltre un fusibile e uno scaricatore per proteggerlo da tensioni più elevate.

(4) La reirradiazione, con l'ingresso d'antenna chiuso su 75 Ω , è inferiore a 10 μV .

Sensibilità:

(1) CW e AM (A1, A2H) Con larghezza di banda di 3 kHz il rapporto segnale/disturbo è migliore di:

1 MHz \div 30 MHz, 15 dB con 1 μV di ingresso.

50 kHz \div 1 MHz, 15 dB con 3 μV di ingresso.

15 kHz \div 50 kHz, 15 dB con 10 μV di ingresso.

(2) DBS (A2, A3) Con larghezza di banda di 3 kHz, il rapporto segnale/disturbo è miglior di:

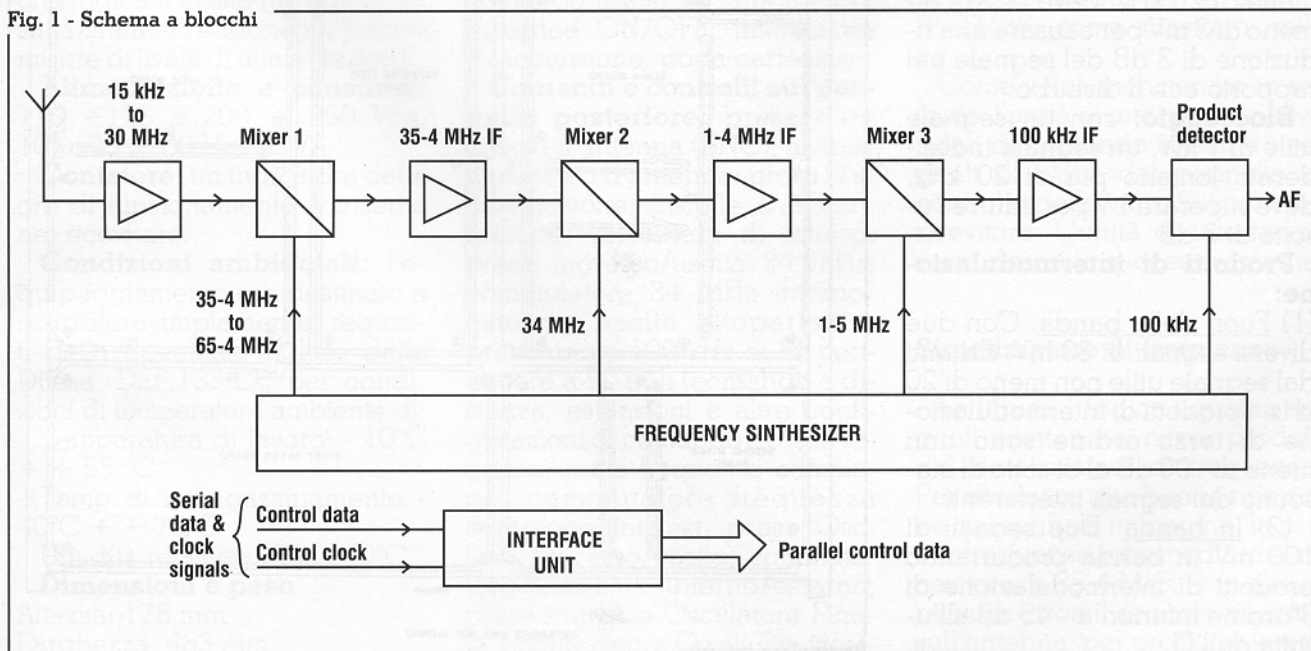
1 MHz \div 30 MHz, 15 dB con 1,5 μV di segnale d'ingresso modulato al 70%.

50 kHz \div 1 MHz, 15 dB con 5 μV di segnale d'ingresso modulato al 70%.

15 kHz \div 50 kHz, 15 dB con 15 μV di segnale d'ingresso modulato al 70%.

Selettività di media frequenza: la principale selettività del ricevitore viene assicurata da sei filtri a quarzo inseriti nella secon-

Fig. 1 - Schema a blocchi



da media frequenza di 1,4 MHz. Una ulteriore selettività è fornita da un filtro a monte funzionante a 35,4 MHz con una larghezza di banda di circa 13 kHz. I filtri inseriti hanno le seguenti larghezze di banda nominali:

Punti a 6 dB	Punti a 60 dB	Ondulazione della banda passante
100 Hz	600 Hz	80 Hz
750 Hz	3 kHz	600 Hz
1,2 kHz	3,6 kHz	1 kHz
3,0 kHz	6 kHz	2,4 kHz
6,0 kHz	12 kHz	5 kHz
12 kHz	24 kHz	10 kHz

Con l'ondulazione della banda passante viene definito ciò che supera la variazione del guadagno della risposta di picco che non supera 1 dB con variazione di temperatura da + 10 a + 3 °C e 2 dB con variazioni da 0 a + 40 °C.

Modulazione incrociata: con un segnale desiderato superiore a 300 μ V, in una banda di 3 kHz, un segnale indesiderato, modulato al 30%, distante non meno di 20 kHz, dovrà superare 300 mV per produrre una figura di modulazione incrociata del 3%.

Desensibilizzazione: con un segnale utile di 1 μ V e larghezza di banda 3 kHz, il livello del segnale indesiderato, distante non meno di 20 kHz, deve essere almeno di 3 mV per causare una riduzione di 3 dB del segnale nel rapporto con il disturbo.

Bloccaggio: con un segnale utile di 1 mV, un segnale indesiderato lontano più di 20 kHz, deve superare 1 V per ridurre l'uscita di 3 dB.

Prodotti di intermodulazione:

(1) **Fuori della banda.** Con due diversi segnali di 30 mV, distanti dal segnale utile non meno di 20 kHz, i prodotti di intermodulazione di terzo ordine sono non meno di - 90 dB al di sotto di ciascuno dei segnali interferenti.

(2) **In banda.** Due segnali di 100 mV in banda produrranno prodotti di intermodulazione di 3° ordine inferiori a - 45 dB all'uscita dell'FI.

Uscita FI (AGC inserito): 100 kHz, prefissati su 200 mV su 75 Ω .

Frequenza del BFO: presente internamente alla frequenza della 3ª FI con variazioni di \pm 4 kHz.

Caratteristiche audio:

- (1) **Livello d'uscita**
 - (a) Linea d'uscita 1 mW nominale su 600 Ω bilanciati, regolabili dal comando di livello presente sul pannello frontale.
 - (b) Uscita cuffia, sbilanciata, 10 mW nom. su 600 Ω .
 - (c) Collegamento per altoparlante esterno da 1 W su 8 Ω .
- (2) **Risposta BF**
 - (a) Linea d'uscita, entro 1 dB da 100 Hz a 6000 Hz, relativi a un livello di un tono standard di 1000 Hz.
 - (b) La risposta BF dipenderà soprattutto della larghezza di banda selezionata.
- (3) **Distorsione BF**
 - (a) Linea d'uscita. Inferiore all'1% sulla uscita normale di 1 mW.
 - (b) Uscita altoparlante. Inferiore sull'uscita a 50 mW dell'altoparlante interno, e sull'uscita a 1 W per l'altoparlante esterno.
 - (c) Uscita cuffia. Inferiore al 5% all'uscita nominale di 10 mW.

Risposte alle spurie:

(1) **Esterna.** Segnali esterni, lontani 20 kHz dal segnale utile, devono essere almeno 80 dB sopra il livello del segnale utile per produrre una uscita equivalente.

(2) **Interna.** Con la presa d'antenna terminata su 75 Ω , la risposta alle spurie generate all'interno è inferiore a una tensione equivalente di - 12 dB μ V sull'ingresso d'antenna.

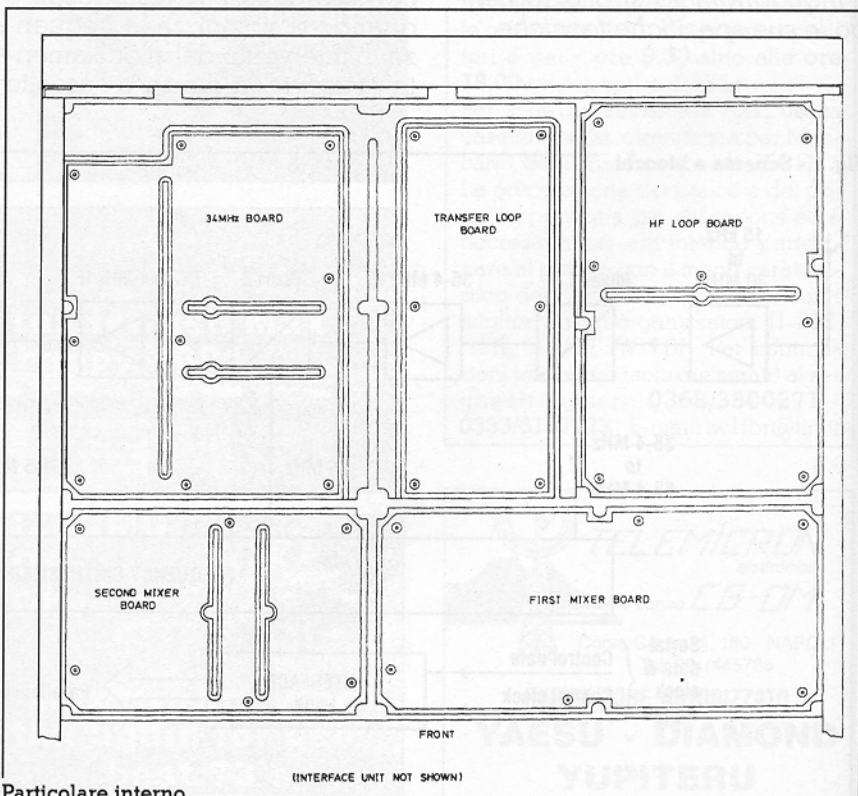
AGC:

(1) **Portata.** Un incremento all'ingresso di 110 dB su una tensione di 1,5 μ V determina una variazione dell'uscita inferiore a 4 dB.

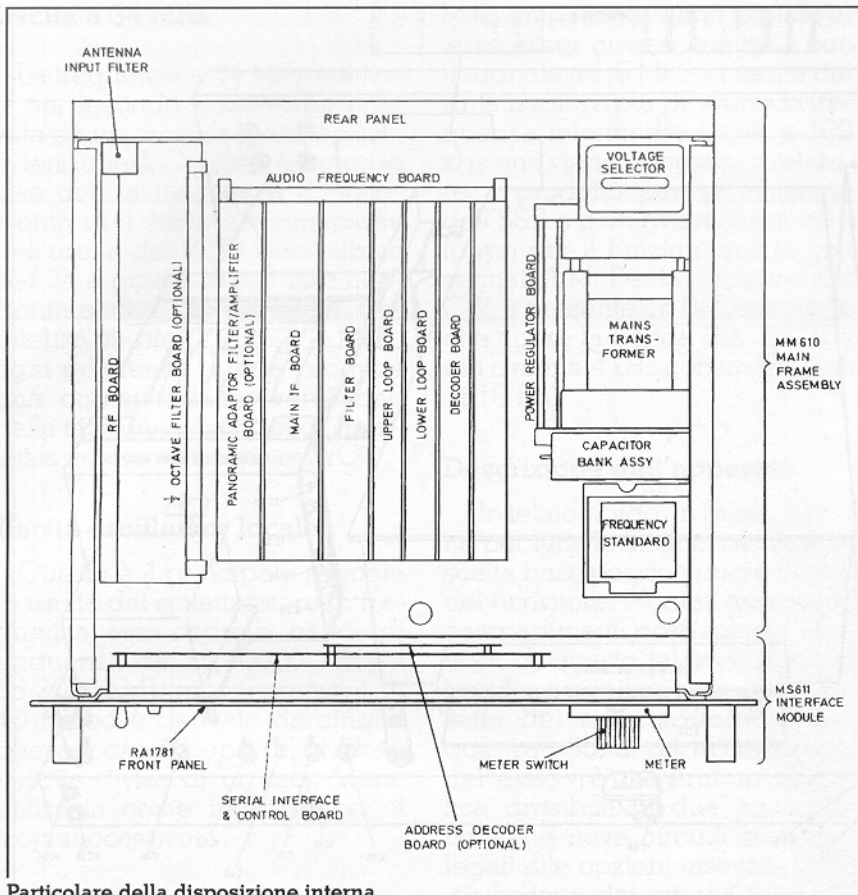
(2) Possibilità di selezionare la costante di tempo breve o lunga dell'AGC attraverso un comando seriale.

(3) **Ritardo dell'AGC.** L'AGC inoltre può essere ritardato così come può essere reso inoperativo per segnali d'ingresso inferiori a 1 μ V.

(4) La tensione dell'AGC può essere scaricata rapidamente da un comando a distanza in modo che il guadagno del ricevitore rientri dentro i 3 dB rispetto al valore massimo in meno di 3 ms (AGC veloce) o 10 ms (AGC lento).



Particolare interno



Particolare della disposizione interna

no/esterno; linea di silenziamento; uscita AGC (Funzionamento in diversity); uscita linea BF.

N.B. La regolazione della tensione di alimentazione avviene rimuovendo l'unità di alimentazione dal ricevitore.

DESCRIZIONE GENERALE

L'RA1781 è un ricevitore con controllo esterno sintetizzato in grado di funzionare nel campo di frequenze da 15 kHz a 29,99999 MHz e di ricevere segnali modulati in ampiezza (A3) e CW (A1).

La sintonia e i comandi delle altre funzioni, come le costanti di tempo dell'AGC, vengono ottenute su una porta seriale facente parte di un pannello di controllo esterno. Questi segnali sono applicati a un'unità di interfaccia dati seriale contenuta dentro il ricevitore che converte questi comandi seriali in comandi parallelo per interagire sulle varie funzioni del ricevitore.

Dati seriali: un controllo a distanza del ricevitore viene attivato utilizzando un controllo a 56 bit che lavora con un segnale di clock di 38,4 kHz.

Misurazioni: sul pannello frontale vi è uno strumento analogico che indica il livello RF, quello BF sulla linea ed è idoneo a fornire misure di livelli di alimentazione.

Alimentazione e consumo: 110 ÷ 125 o 200 ÷ 250 Vca, 10%; 45 ÷ 60 Hz; 60 VA

Contatore: un indicatore delle ore di funzionamento è inserito nel ricevitore.

Condizioni ambientali: l'equipaggiamento era destinato a soddisfare ampiamente i requisiti della Specifica Inglese della Difesa, DEF.133.L2, per condizioni di temperatura ambiente di:
Temperatura di lavoro: - 10°C ÷ + 55°C

Temp. di immagazzinamento: - 40°C ÷ + 70°C

Umidità relativa: 95% a 40°C

Dimensioni e peso:

Altezza: 178 mm

Larghezza: 483 mm

Profondità: 464 mm

Peso: 21 kg

Comandi e controlli sul pannello frontale: milliamperometro; commutatore milliamperometro; comando semifisso del guadagno BF; presa cuffia; comando livello FI; lampada indicatrice ON/OFF; interruttore di accensione; porta cartellino

Comandi e controlli sul pannello posteriore: presa d'ingresso d'antenna (BNC); fusibile d'ingresso d'antenna; presa d'alimentazione; fusibile d'alimentazione; terminale di massa; presa ingresso/uscita 34 MHz; commutatore 34 MHz interno/esterno; uscita altoparlante; presa uscita 100 kHz di FI; connettore a 50 poli (comando a distanza, estensioni e altre configurazioni di comando); presa ingresso/uscita frequenza campione; commutatore frequenza campione int./est. presa Osc. Loc. ingresso/uscita. commutatore Osc. Loc. interno/esterno; presa ingresso Oscillatore Finale; commutatore Oscill. Fin. inter-

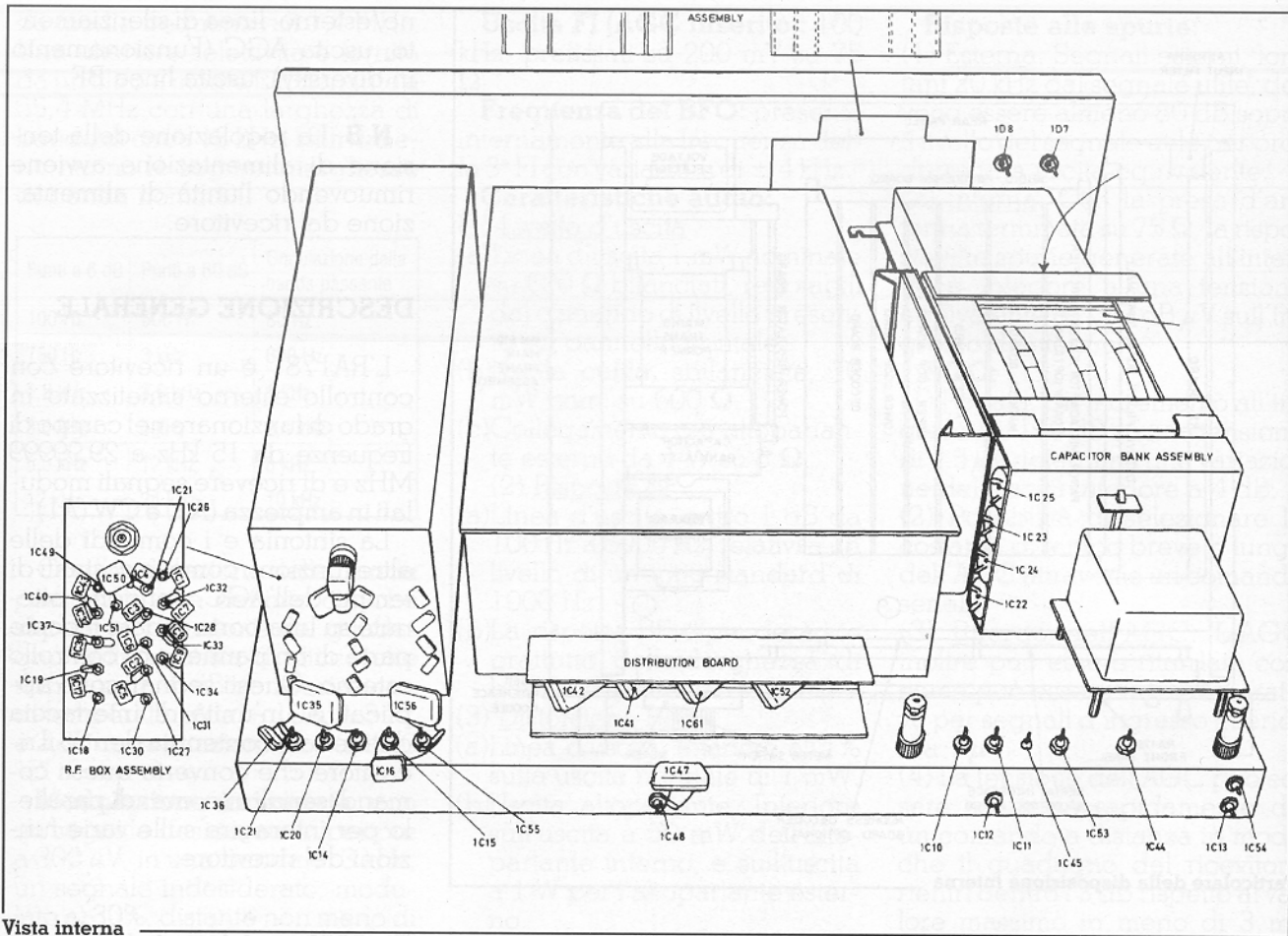
Breve descrizione tecnica

Per una descrizione generale, il ricevitore può essere suddiviso in tre sezioni principali, denominate rispettivamente unità di interfaccia dei dati seriali, sintetizzatore di frequenza e sezioni RF/FI/BF, come mostrato nella fig. 1.

Come verrà menzionato in seguito, l'unità di interfaccia riceve i dati di comando seriali e i segnali di clock dal pannello di controllo delle varie funzioni del ricevitore. L'unità di interfaccia verrà descritta successivamente.

Sintetizzatore di frequenza

La figura 1 indica i quattro segnali iniettati nei mixer prodotti dal sintetizzatore di frequenza. Per garantire una buona reiezione del segnale immagine, la prima frequenza intermedia del ricevitore, a 35,4 MHz, è in alto in relazione con il segnale ricevuto sull'antenna; per produrre la pri-



Vista interna

ma frequenza intermedia, il sintetizzatore deve fornire in uscita un segnale di oscillatore locale nella banda da 35,4 MHz a 65,4 MHz. La seconda frequenza intermedia, a 1,4 MHz e la terza FI a 100 kHz, sono entrambe basse rispetto la frequenza in arrivo per garantire una buona selettività e richiedono dei segnali a frequenza fissa in uscita dal sintetizzatore, rispettivamente di 34 MHz e di 1,5 MHz. Per ultimo, una frequenza fissa di 100 kHz viene richiesta dal rivelatore a prodotto per la ricezione dei segnali SSB o una frequenza di 100 kHz variabile di più o meno 4 kHz per la ricezione dei segnali CW.

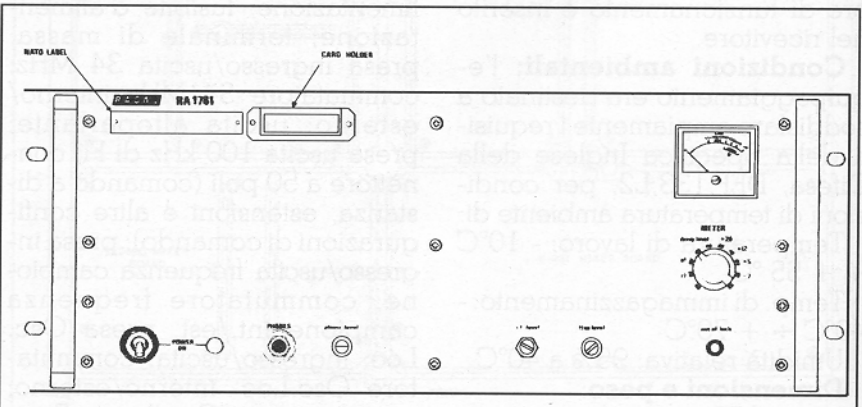
Il metodo indiretto di sintesi di frequenza viene usato quando le frequenze d'uscita richieste (a eccezione dell'uscita a 1,5 MHz) sono derivate da oscillatori controllati in tensione che sono bloccati in fase sull'uscita di una frequenza campione comune.

Frequenza campione

L'uscita del segnale a 5 MHz dall'oscillatore campione viene divisa per 5 per produrre una frequenza di riferimento a 1 MHz per il sintetizzatore. Alternativamente, si può utilizzare una frequenza esterna di 1 MHz.

Uscita a 1,5 MHz

La frequenza di riferimento a 1 MHz viene divisa per 2 per produrre un'uscita a 500 kHz. Un filtro a quarzo da 1,5 MHz seleziona la terza armonica che viene poi amplificata per produrre il segnale di uscita a 1,5 MHz al livello richiesto.



Pannello frontale

Uscita a 34 MHz

La frequenza a 34 MHz iniettata nel secondo *mixer* viene ricavata da un oscillatore controllato in fase (VCO) che è legato in fase con la frequenza di riferimento di 1 MHz. Un campione dell'uscita del VCO viene diviso per 34 e quindi la sua fase confrontata con quella della frequenza di riferimento a 1 MHz, ogni differenza di fase produce una corrispondente variazione nella tensione di controllo che effettua la controeazione nel VCO.

Uscita oscillatore locale

Questo è il principale segnale in uscita dal sintetizzatore di frequenza; esso copre la banda di frequenza da 35,40000 MHz a 65,30000 MHz con incrementi di 10 Hz ed è derivato da cinque *phase-locked loops* (PLL) dove l'uscita divisa di un *loop* viene utilizzata come ingresso per il *loop* successivo.

Sezione RF/FI/BF

Il segnale ricevuto sull'antenna, nella banda di frequenza fra 15 kHz e 29,99999 MHz, viene portato, attraverso un filtro di reirradiazione e un circuito di protezione, a uno stadio amplificatore lineare di RF. Dopo l'amplificazione il segnale viene applicato, attraverso un filtro passa-basso a 32 MHz, al primo stadio *mixer* dove si combina con il segnale da 35,4 MHz a 65,4 MHz in uscita dall'oscillatore locale generato dal sintetizzatore, per produrre la prima frequenza intermedia a 35,4 MHz. Di qui, attraverso un filtro passa banda e un amplificatore FI, raggiunge il secondo *mixer* dove si combina con un segnale a 34 MHz sempre in uscita dal sintetizzatore. La seconda FI risultante, a 1,4 MHz, è applicata, attraverso un filtro la cui larghezza viene selezionata a seconda della modulazione del segnale ricevuto, all'amplificatore principale di FI e al rivelatore ACG e amplificatore che comanda il guadagno dei vari stadi FI. Il segnale di 1,4

MHz amplificato viene portato al terzo *mixer* dove si combina con il segnale a 1,5 MHz in uscita dal sintetizzatore per produrre la frequenza intermedia finale a 100 kHz che viene portata al rivelatore a prodotto per la ricezione dell'SSB e a un rivelatore di inviluppo per il funzionamento con segnali A.M. Per la ricezione del CW, è presente un BFO variabile che copre la banda dei 100 kHz più o meno 4 kHz con incrementi di 10 Hz.

Descrizione dell'apparato

Un telaio rigido, in pressofusione per tutta la larghezza costituisce la base per contenere l'unità del ricevitore. Montati dentro dei compartimenti posti sul lato inferiore di questo telaio vi sono le basette dei *mixer* e tre delle basette del sintetizzatore di frequenza. Sulla parte superiore del telaio vi è una struttura metallica divisibile in due parti che contiene nove circuiti stampati, legati alle opzioni inserite. Queste basette dei circuiti stampati possono essere ruotate in fuori e fissate in posizione adatta per le manutenzioni in genere. Sempre sulla sommità del telaio vi è il modulo della frequenza campione di riferimento, il trasformatore di alimentazione, il supporto per il regolatore di tensione e i condensatori di livellamento dell'alimentazione. I transistori regolatori dell'uscita dell'alimentazione sono montato su un radiatore fissato sul pannello posteriore.

L'unità di interfaccia seriale dei dati include il pannello frontale e può essere separata dal telaio come complesso a sé. Essa contiene un singolo circuito stampato sul quale sono montate tre prese multicontatti per la connessione alla parte rimanente del ricevitore.

Considerazioni finali

Ho avuto occasione di esaminare un esemplare di questo ricevitore e l'impressione personale che ne ho avuto è quella di trovarsi davanti a una costruzione veramente professionale che nulla ha a che vedere anche con i più qualificati ricevitori commerciali essendo a un livello decisamente superiore. Per contro si può dire che è un apparato che non fa "molto stazione" ovvero non è molto gratificante averlo nella propria stazione radio a causa della estrema sobrietà del suo frontale. Gli appassionati al radioascolto si troveranno in un primo tempo sconcertati per la mancanza di tutti quei comandi, interruttori, strumenti e display che fanno importanti i ricevitori commerciali. La mancanza poi delle 100 o 1000 memorie sarà per loro una vera e propria mutilazione. Coloro invece che utilizzano il ricevitore per ascoltare, non schiavi di tanti più o meno utili gadget, troveranno nel RA 1781 il loro ricevitore ideale.

Il discorso potrà essere ripreso non appena questi ricevitori faranno la loro comparsa sui nostri mercati anche perché occorre sapere in quale configurazione arriveranno, essendo molteplici le schede che si possono inserire, non ultima quella dell'analizzatore di spettro, e ritengo opportuno concentrare gli sforzi su quanto sarà disponibile.

Gli esperti di informatica, oltre che di radiotecnica avranno occasione per sbizzarrirsi nel progettare sintetizzatori per far funzionare al meglio l'RA 1781.

In attesa dell'evento, Vi saluto cordialmente.





RADIOMANIA

**APPARECCHI RICETRASMITTENTI
PER C.B. E RADIOAMATORI - ANTENNE - ACCESSORI
TELEFONIA DELLE MIGLIORI MARCHE**

Via Roma,3 28075 GRIGNASCO (NO) TEL. e FAX 0163-41.71.60	Via Volta, 85/d 28100 NOVARA TEL. e FAX 0321-39.83.85
----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------