

RICETRASMETTITORE

ICOM IC-701

PER GAMME DECAMETRICHE

Come di consueto e già fatto per altri apparati, ne abbiamo scelto a uno di serie, imballato (matricola 01353), e lo abbiamo sottoposto alle complete prove pratiche e strumentali che possano meglio illuminare il lettore sulle caratteristiche e prestazioni di questo nuovo prodotto.

Si tratta di un ricetrasmittitore completamente transistorizzato per gamme radioamatoriali decametriche, che per molti aspetti e soluzioni tecniche deve essere considerato come appartenente alla nuova generazione che, sotto diverse marche e modelli, sta comparando sul mercato internazionale. La notevolmente maggiore complessità circuitale rispetto ai modelli ormai classici della generazione precedente potrebbe anche suscitare d'acchito la diffidenza di qualche tradizionalista, e forse non del tutto infondatamente, ma solo il tempo ci potrà dire se la semplicità sacrificata alle innovazioni ed agli automatismi avrà potuto migliorare ed ampliare le condizioni operative senza scapito per la robustezza e l'affidabilità dell'insieme, discorso questo che non riguarda comunque solo l'apparato in esame. Tutto quindi dipende dalla validità della progettazione e dall'affidabilità dei componenti impiegati.

Comandi e connessioni:

Vediamo anzitutto dal lato operativo i comandi e le prestazioni che essi permettono di ottenere durante la loro manovra.

Commutatore Gamma. A 7 posizioni, di cui 6 corrispondono alle gamme dai 160 ai 10 metri, con estensione della gamma 20 metri sino a 1,5 MHz per la WWV, più una posizione per l'inserzione di un'apposita tastiera di preselezione esterna

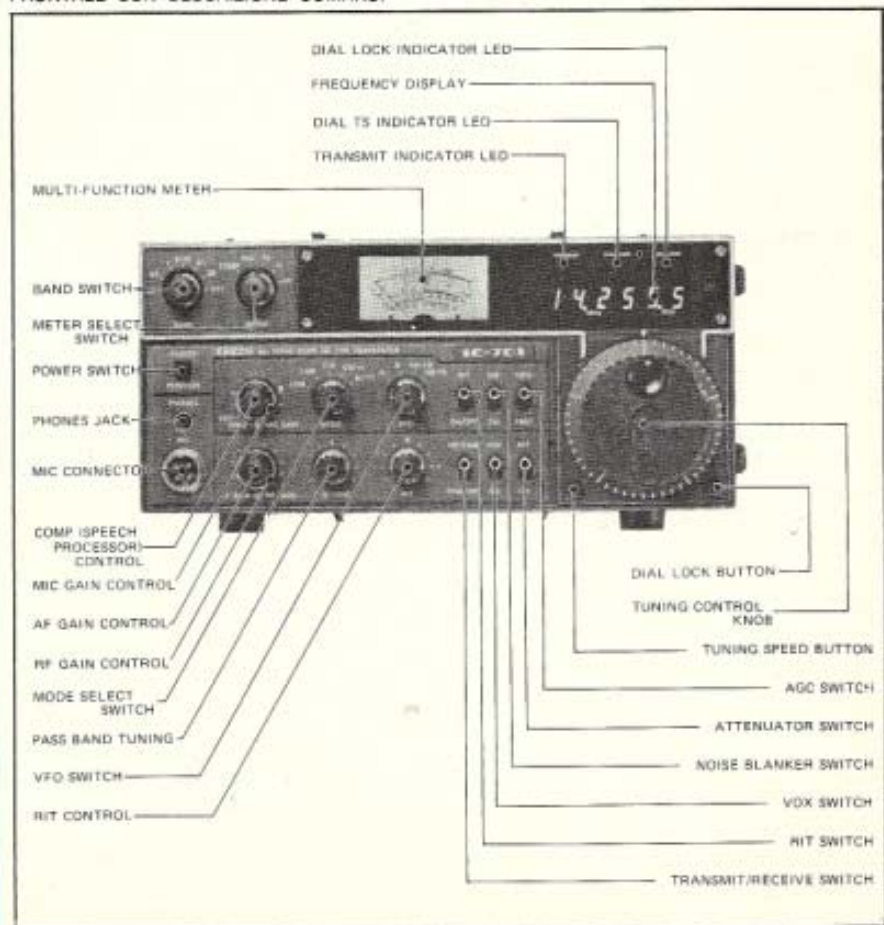
(optional) che permette tra l'altro di programmare come su una calcolatrice le bande e le frequenze desiderate. Tutte le commutazioni interne relative avvengono tramite un motorino elettrico passo-passo anziché direttamente tramite il classico commutatore multi-wafers. Tutte le operazioni di sintonia dei vari stadi avvengono automaticamente senza la necessità dell'apposito comando "preselector" di cui l'apparato è quindi sprovvisto.

Strumento indicatore. Agisce da

normale S-meter in ricezione, mentre in trasmissione, tramite apposito commutatore a 5 posizioni, misura la tensione ai transistor finali, la corrente assorbita dagli stessi, la potenza relativa d'uscita, l'intervento dell'ALC ed il livello di compressione dello speech processor di cui l'apparato è dotato di serie.

Interruttore di Accensione. A doppia azione, ovvero agisce non solo sulla bassa tensione continua di alimentazione normale dell'apparato, ma, ove sia usato l'apposito alimen-

FRONTALE CON DESCRIZIONE COMANDI



tatore da rete, interrompe anche la rete stessa senza bisogno di una doppio manovra.

Presca Cuffia. Innestabile con apposito jack qualunque cuffia anche stereo tra 4 e 16 ohm.

Connettore Microfono. Per ogni normale microfono con impedenza di 600 ohm o per il microfono da tavolo, preamplificato, che viene fornito a corredo di serie dell'apparato.

Comando Compressore. Regola il livello dello "speech processor" di tipo RF ove attivato, escludibile mediante l'interruttore d'inizio corsa dello stesso.

Mic Gain. Comando coassiale al precedente, di tipo classico che regola il guadagno degli stadi preamplificatori BF di modulazione in aggiunta a quello montato nel microfono sopra citato, o qualora se ne usi uno di tipo normale.

Comando Volume. Non necessita di particolare descrizione.

RF Gain. Regola l'amplificazione degli stadi del ricevitore; di tipo classico, agisce sul circuito AVC dello stesso.

Commutatore di modo. Seleziona USB, LSB, CW, CW-N (narrow, ovvero con inserzione di filtro audio per ulteriore selettività nel QRM), ed RTTY. L'apparato non è previsto per l'AM né per l'FM (sia pure a banda stretta).

Sintonia del Passabanda. Interessante soluzione che unisce i vantaggi dei passa-banda classici e quelli di un NOTCH FILTER in un unico comando. Come si può notare dagli appositi diagrammi, il reciproco spostamento di due bande passanti del ricevitore, lasciando inalterata la posizione del BFO, produce una risultante che permette una notevole reiezione di segnali interferenti, regolabile con continuità.

Commutatore VFO. Seleziona l'uso dei due VFO incorporati, o meglio dell'unico VFO con preselezione memorizzata, in modo da godere di tutti i vantaggi di un VFO separato. Sono in tal modo possibili la rapida commutazione da una frequenza all'altra e viceversa, l'operazione detta "split frequency" molto usata in caso di DX expedition e, con una semplice manovra, anche l'operazione "cross-band" ovvero su due bande differenti ed in qualunque punto preselezionato di esse.

Comando RIT (receiver incre-



ICOM IC-701
DIAGRAMMA FOTOGRAFICO DELL'ANALISI DI SPETTRO DEL TRASMETTITORE IN CE A PIENA POTENZA A 28 MHz. ASCISSE 50 MHz/DIVISIONE, ORDINATE 10 dB/DIVISIONE. IL PICCO MASSIMO A SINISTRA RAPPRESENTA LA FONDAMENTALE. DINAMICA TOTALE -70 dB DAL PICCO MASSIMO.

mental tuning). È il noto sistema di sganciare la frequenza di ricezione da quella di trasmissione senza variare quest'ultima. Permette di scostarsi di circa 800 Hz in più ed in meno da quella di trasmissione, sempre nella speranza a volte vana che i componenti della ruota non siano troppo approssimativi per quanto attiene al problema dell'isofrequenza in un QSO! In tal caso c'è sempre il secondo VFO.

Interruttore RIT. A levetta, inserisce o meno il comando sopra descritto.

Interruttore Noise Blanker. Pure a levetta, inserisce un circuito RF antidisturbi di tipo impulsivo, di buona efficacia. Alle prove con apposito generatore di impulsi, un treno di picchi che desensibilizzava il ricevitore su frequenza libera da segnali sino ad una indicazione del S-meter di S-7 riduceva il noise sino al livello di S-2.

Commutatore AGC. Di tipo classico, varia la costante di tempo della catena del controllo automatico di volume del ricevitore o esclude completamente il circuito stesso come a volte preferiscono gli operatori CW.

Commutatore T/R. Pure a levetta. Sostituito o doppiato posto sul pannello del comando PTT del microfono, di utilità però qualora si operi in RTTY.

Interruttore VOX. Attiva il circuito relativo al posto dell'operazione in PTT.

Attenuatore. L'ultimo dei deviatori a levetta. A differenza del comando RF GAIN sopra citato, esso inserisce un attenuatore resistivo fisso all'ingresso di antenna del ricevitore senza agire sugli stadi amplificatori. In tal modo il segnale è attenuato all'ingresso, riducendo la possibilità di modulazione incrociata o saturazione, anche se, come vedremo più avanti, il problema risulta molto remoto a causa delle soglie molto alte tipiche dell'apparato.

Manopola di sintonia (VFO). Agisce su un particolare sistema di PLL con incrementi interi di 100 Hz corrispondenti a ciascuna tacca della manopola. Ogni intera rotazione della stessa esercita una variazione di frequenza di 5 kHz, per cui risulta notevolmente demoltiplicata. Detti incrementi interi possono dare l'impressione di una sintonia a scatti e quindi difficoltosa, ma non è così in quanto differenze di soli 100 Hz non hanno all'effetto pratico ed operativo alcuna rilevanza, mentre l'alta stabilità ottenuta è una contropartita senza dubbio vantaggiosa sotto ogni riguardo.

Bottone di Velocità di Sintonia. Poiché una variazione di frequenza di soli 5 kHz ogni 360° risulterebbe troppo lenta per grandi spostamenti questo bottone moltiplica per 100 tale variazione, portandola da 100 Hz per divisione a 10 kHz. L'inserzione del dispositivo è elettronica ed indicata dall'apposito LED posto sopra il display delle frequenze.

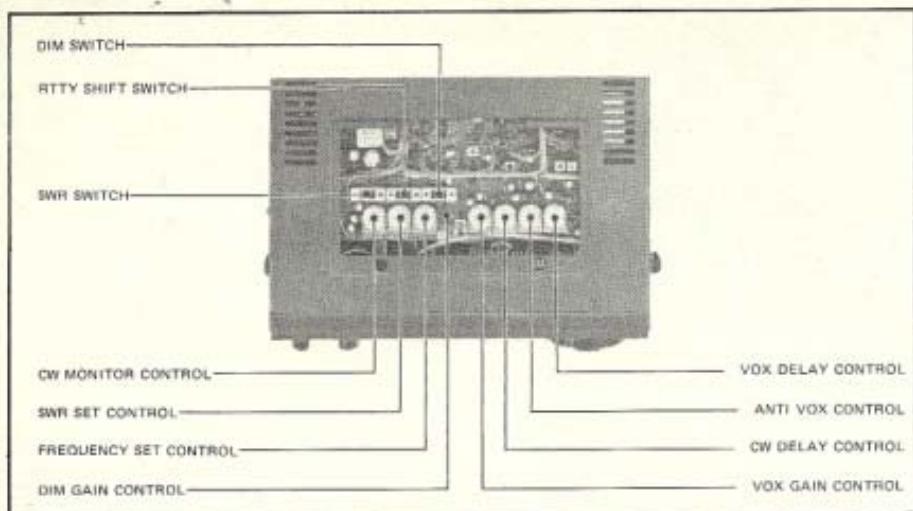
Bottone di Blocco Sintonia. Simile al precedente e pure munito di spia a LED vicina all'altra. Esso disattiva l'azione della manopola di sintonia, bloccando la frequenza sintonizzata. Questo dispositivo è particolarmente utile in operazioni su mezzimobili o comunque ove fattori meccanici potrebbero alterare la sintonia in modo inopinato.

Display di frequenza: Dispositivo a LED a 6-cifre, con risoluzione di 100 Hz.

Secondo la Casa esso indica la posizione della portante (ancorché soppressa come in SSB) o dello SPACE in RTTY. Ai collaudi sono risultate alcune giustificabili differenze come diremo meglio nella parte dedicata ai collaudi.

Un ultimo LED vicino ai due precedenti indica che l'apparato è in trasmissione.

In un apposito vano sotto il coper-



V SUPERIORE

chio superiore dell'apparato sono allocati alcuni comandi e regolazioni semifisse per particolari servizi.

Dim Switch. Inserisce un attenuatore automatico della luminosità sia del display che dello strumento S-meter ecc. in funzione della luminosità dell'ambiente. Ciò può far sorridere qualcuno, ma è sintomatico del limite di sofisticazione cui sono arrivati i progettisti in questo caso.

RTTY Shift Switch. Commuta lo shift per la RTTY su 170 oppure su 850 Hz.

SWR Switch. Agisce come i soliti deviatori dei ROSmetri per il controllo delle onde stazionarie mediante il dispositivo incorporato.

SWR Set. Regolatore di fondo a simile a quello dei normali ROSmetri.

CW Moni. Regola il volume audio del sidetone per l'autoascolto in trasmissione CW.

Frequency Set. Regolazione del VXO del PLL. Si sconsiglia di ritoccarlo se non muniti di adeguata esperienza e strumentazione.

Vox Gain e Anti Vox. Due controlli di tipo classico per la regolazione del circuito Vox.

Vox Delay e CW Delay. Due comandi separati per le costanti di tempo del Vox rispettivamente in SSB ed in semi-break-in del CW.

Dim Gain. Regola le soglie di intervento dell'attenuatore automatico delle luci in funzione della luminosità ambiente.

Sul pannello posteriore infine sono alloggiati i connettori per allacciamenti esterni.

Antenna output e Receiver input. Due plugs coassiali normalmente

interconnessi con un corto cavetto se l'apparecchio funziona come transceiver. In caso di utilizzazione di un ricevitore separato basta staccare detto cavetto e collegare l'antenna output al ricevitore esterno in quanto il receiver input è collegato agli stadi d'ingresso del ricevitore interno.

ANT. Classico bocchettone UHF (per PL259) per collegamento dell'antenna al transceiver.

EXT Speaker. Jack per connessione di un altoparlante esterno al posto di quello incorporato. Un apposito cavetto è fornito con l'alimentatore in modo di attivare l'altoparlante in esso contenuto di maggiori dimensioni e miglior resa disattivando automaticamente quello interno.

Key Jack. Per connessione del ta-

sto telegrafico CW.

Fuse Holder. Portafusibile per la bassa tensione continua di alimentazione (20A).

La protezione della rete è montata sull'alimentatore.

Ground Terminal. Morsetto a galletto per collegamento a terra.

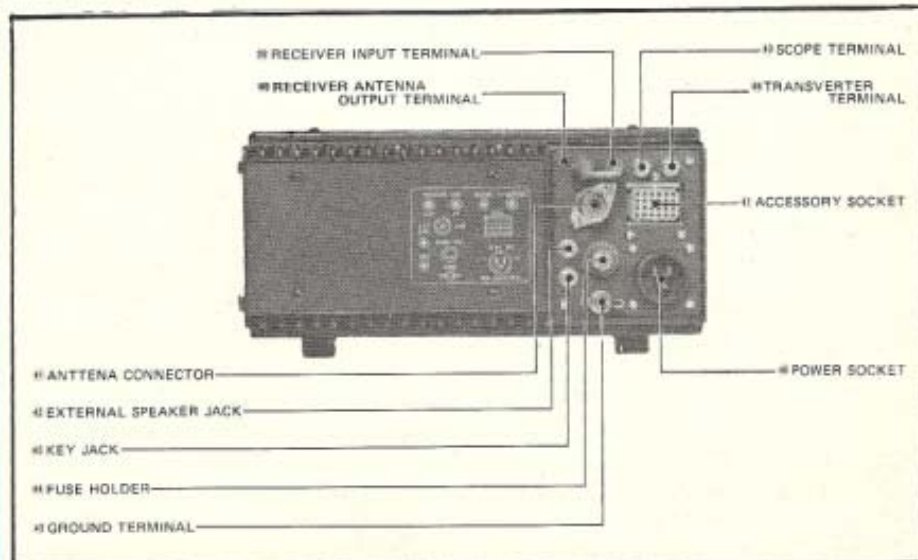
Power Socket. Ricettacolo per la connessione dell'alimentazione a bassa tensione continua.

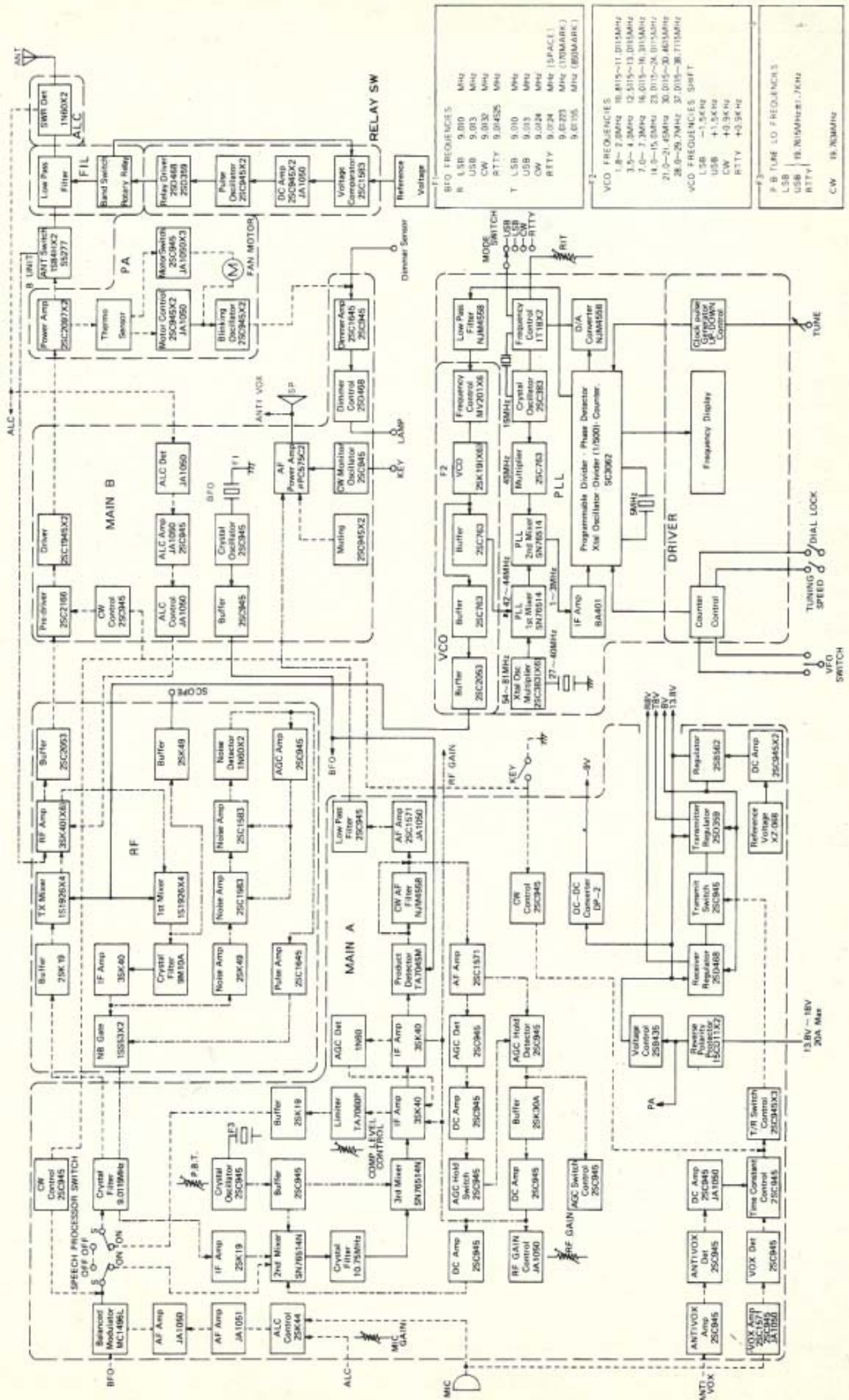
Acc Socket. Connettore a 24 poli cui sono demandati tutti i controlli esterni e per il quale è fornito a corredo l'apposito spinotto. Essi sono numerosi e comprendono tra l'altro le connessioni del codice digitale per i comandi tramite la tastiera esterna (optional), tensioni per alimentazione od eccitazione di dispositivi esterni quali relé ecc., comando PTT (ad esempio a pedale), uscita BF dal rivelatore (ad esempio per registratore magnetico), uscita del segnale del preamplificatore microfonico, ingresso ALC da eventuale lineare, ingresso per telescrivente (trasmissione), ingresso per comando transverter, uscita tensione per commutazione di gamma (vedi anche tastiera), blocco esterno di sintonia e diversi altri.

X-verter. Per connessione di un eventuale transverter VHF o UHF.

Scope Terminal. Fornisce l'uscita a larga banda del segnale del primo mixer e può essere utilizzato per connessione di un oscilloscopio o addirittura di un ricevitore panoramico purché atto alla scansione attorno ai 9 MHz.

LATO POSTERIORE





BFO FREQUENCIES

R	LSB	9.010	MHz
	USB	9.013	MHz
	CW	9.032	MHz
	RTTY	9.042S	MHz
T	LSB	9.010	MHz
	USB	9.013	MHz
	CW	9.024	MHz
	RTTY	9.024	MHz
	LSB	9.020	MHz (170MARK)
	USB	9.015	MHz (80MARK)

VCO FREQUENCIES

LSB	2.80MHz	18.815~11.015MHz
LSB	4.30MHz	12.515~13.015MHz
LSB	7.20MHz	16.015~16.315MHz
LSB	14.0~15.0MHz	23.015~24.015MHz
LSB	27.0~31.45MHz	36.015~30.405MHz
LSB	28.0~29.7MHz	37.015~36.715MHz
LSB	-1.5kHz	
USB	+1.5kHz	
CW	+0.3kHz	
RTTY	+0.3kHz	

P B TUNE LO FREQUENCIES

LSB	18.815MHz±1.7kHz
RTTY	
CW	19.70MHz

Prove di laboratorio:

Vediamo ora le prestazioni dell'apparato dal lato tecnico, confrontate, ove indicate nel manuale, con le caratteristiche dichiarate dal Costruttore.

Stabilità

Dichiarata entro 500 Hz sino a un'ora ed entro 100 Hz successivamente. Alle prove con frequenzimetri e generatori sintetizzati di assoluta affidabilità la massima deriva registrata dall'accensione a due ore da essa non ha raggiunto i 50 Hz. Evidentemente, se si considerano i particolari circuiti PLL utilizzati, si ha una riprova che i dati forniti dalla Casa sono del tutto pessimistici rispetto alla realtà.

Precisione di lettura display

Entro 50 Hz in LSB riferiti alla portante soppressa (zero beat). Si ha uno spostamento di circa 300 Hz in CW e di 1,3 kHz in USB ed RTTY. Ciò è evidentemente dovuto alla commutazione interna dei vari generatori di portante e quindi alla loro posizione rispetto al passabanda. Sarebbe in tal caso stato comodo disporre di un comando di calibrazione della lettura ad evitare i possibili seppur modesti errori di lettura nei diversi modi.

Sensibilità

Dichiarata migliore di 0,25 uV per 10 dB S+N/N.

Misurata corrispondente alla realtà in quanto risultata esattamente

0,22 uV su tutte le gamme.

S-meter

Non indicate le letture ai vari livelli di segnale. Le misure in 14 MHz hanno dato i seguenti risultati (del tutto simili sulle altre gamme): S-0 a 0,3 uV, S-3 a 6,5 uV, S-5 a 17 uV, S-9 a 68 uV, S-9+20 a 300 uV, S-9+60 a 1000 uV. Se ne desume che, a differenza di altri apparati similari transistorizzati, ove la linearità dell'S-meter è del tutto aleatoria nell'apparato in esame essa risulta piuttosto buona in quanto sufficientemente logaritmica inversa, come in effetti deve essere.

Soglie di silenziamento e di modulazione incrociata.

Non indicate nel manuale. Diamo qui di seguito le distanze in kHz ed i livelli del segnale interferente per l'inizio dei fenomeni in oggetto. Non si sono notate apprezzabili differenze fra le gamme A 5 kHz = 1 mV, a 10 kHz = 2,5 mV, a 50 kHz = 10 mV, a 100 kHz = 25 mV, a 500 kHz = 90 mV.

Questi dati evidenziano un'ottima refrattarietà del ricevitore a quei fenomeni che, specie nei sistemi transistorizzati, rendono la ricezione "sporca" e spesso fastidiosa per segnali fantasma, specie in bande ad alto QRM.

Potenza d'uscita del trasmettitore

La Casa indica, come di consueto, le potenze "input" identificate in 200 W relativi a tutti i modi di emissione. Abbiamo misurato le po-

tenze "output" o d'uscita sia perché il rendimento non è sempre costante in tutti i modelli, sia perché questo è il dato che più interessa l'utilizzatore.

Essa è risultata tra i 95 ed i 100 W in CW ed RTTY nelle gamme dai 160 ai 15 metri compresi. Leggermente inferiore in 28 MHz, cioè di 75 W.

La potenza d'uscita misurata con wattmetro di picco in SSB è risultata mediamente di circa il 10% superiore a quella in CW, probabilmente per le migliori condizioni di dinamica dell'alimentatore. Nelle prove si è usato l'alimentatore originale di serie.

Armoniche e spurie.

Dichiarate rispettivamente entro -40 e -60 dB dal picco massimo. Come si può rilevare dal diagramma fotografico dell'analisi di spettro eseguito a piena potenza, cioè nelle condizioni meno favorevoli, si ha una seconda armonica a -53 dB ed una terza armonica a -58 dB. Tracce di armoniche superiori si trovano tutte quasi a livello noise e comunque attenuate di oltre 66 dB rispetto alla fondamentale rappresentata dal maggior picco a sinistra dello schermo. La misura è stata eseguita in banda 10 metri; sulle altre gamme i risultati sono risultati analoghi ed in qualche caso anche migliori. Le spurie non sono visibili entro la dinamica di -70 dB utilizzata. Tali risultati sono ancora più significativi se si considera che il trasmettitore transistorizzato usa inevitabilmente circuiti accordati a larga banda e non il classico e selettivo P-greco.

Soppressione di portante

Dichiarata (ovviamente per la SSB) di 40 dB. Misurata in -52 dB, sempre riferiti al picco massimo, cioè di oltre 10 volte migliore.

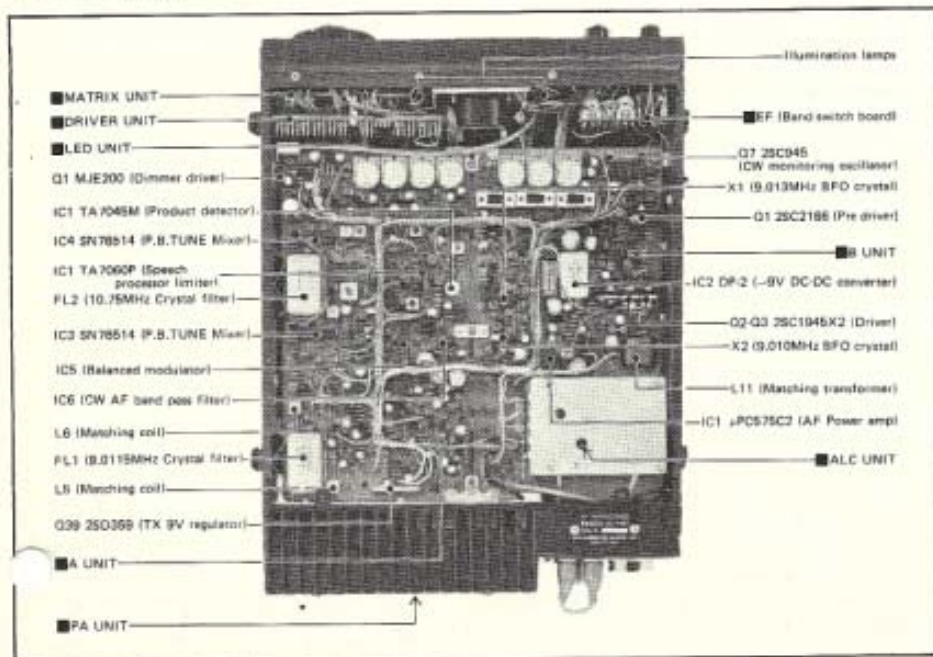
Soppressione di banda laterale.

Dichiarata di 40 dB a 1000 Hz. Misurata di oltre 55 dB.

Alimentazione

A 13,6 Vcc nominali con tolleranza del 15% dichiarata. Entro tali limiti i consumi risultano entro i valori dichiarati e non si registrano variazioni di frequenza od altri fenomeni pregiudizievoli. Ovviamente la potenza d'uscita varia, ma ciò è inevitabile per ragioni fisiche e matematiche al variare della potenza input.

VEDUTA INTERNA



Attenuatore

La sua inserzione provoca una desensibilizzazione del ricevitore di esattamente 17 dB.

Spurie del ricevitore

Indicate genericamente dalla Casa in migliori di 60 dB.

Oltre ai dati sopracitati delle soglie di silenziamento e di modulazione incrociata, i dati delle misure della reiezione di immagine sono risultati di oltre 80 dB e ciò è giustificato dal fatto che la prima media frequenza è di circa 9 MHz. Le ulteriori sono molto vicine alla prima e quindi anch'esse relativamente alte.

Non si sono rilevati battimenti interni del ricevitore dovuti di solito ad armoniche o spurie degli oscillatori locali o loro battimenti.

Selettività

I valori dichiarati sono essenzialmente risultati conformi al reale, ferma restando la possibilità dell'azione del passband tuning che ne restringe notevolmente la banda.

Considerazioni generali

Dopo l'esposizione dei dati squisitamente tecnici qui riferiti, non crediamo opportuno tediare ulteriormente il lettore con una descrizione dettagliata dai principi di funzionamento dei singoli stadi e circuiti che, anche per la notevole complessità dell'apparato, risulterebbe troppo prolissa ed inconciliabile con le esigenze di spazio della rivista che la ospita. Rimandiamo pertanto gli interessati allo schema a blocchi, limitandoci a qualche aggiunta a quanto sopra descritto nel modo più semplice e comprensibile.

Basti citare che l'apparato monta 128 transistor, 23 FET, 56 integrati e 265 diodi per dare un'idea della complessità dell'insieme. Il montaggio a subtelai o schede di circuito stampato è ormai di prammatica nella produzione odierna. Il transceiver non richiede alcuna manovra di accordo né del trasmettitore né del ricevitore e lo stadio finale è ormai del tipo di prammatica, cioè autoprotetto contro alti livelli di onde stazionarie sul carico d'uscita (antenna). Particolare interessante, a differenza di altri similari, è la possibilità di operare in RTTY a piena potenza continua. Ciò è consentito dal particolare sistema di raffreddamento che impiega un blower ad inserzione automatica quan-

do la temperatura dei dissipatori raggiunge un certo valore. Un'ulteriore sicurezza è rappresentata dal sistema termostatico che segnala, nonostante il ventilatore, quando la temperatura, per cause anomale, raggiunga limiti di pericolosità. In tal caso si ha un'intermittenza ciclica nel display che avverte l'operatore affinché cessi la trasmissione prima che insorgano danni ai componenti e soprattutto ai costosi semiconduttori di potenza.

Dalla prima serie, uscita mesi or sono, la Casa ha introdotto alcune modifiche circuitali per migliorare le prestazioni ed i margini di sicurezza ai fini dell'affidabilità nel tempo. Sono infatti stati risolti alcuni problemi di dissipazione interna, aumentata la protezione dei prestadi del ricevitore contro cariche elettrostatiche provenienti dall'antenna ed eliminate le possibilità di fastidiosi rientri di radiofrequenza nei prestadi del microfono che in presenza di campi RF dispersi di forte intensità provocavano qualche difetto di emissione.

Come abbiamo già dianzi detto, l'apparato rientra in quella generazione di avanguardia che può sollevare la diffidenza di alcuni, ed è risaputo che la maggiore complessità è, almeno in teoria, più soggetta a guasti od anomalie funzionali, o comunque meno agevole ai fini dell'assistenza tecnica. Ma se dovessimo accettare questo principio, saremmo rimasti ai vecchi trasmettitori in AM di 20 anni or sono, e saremmo davvero ingenerosi verso le conquiste acquisite dalla tecnologia negli anni recenti.

Una raccomandazione è comunque indilazionabile: quella di non intervenire sui circuiti di apparecchi di questi tipi senza un'adeguata conoscenza tecnica generale e specifica dell'apparecchio o senza la necessaria strumentazione, anche perché la Casa stessa raccomanda ogni cautela anche la personale specializzata nel maneggiare alcuni circuiti per la loro delicatezza e criticità. Qualcuno obietterà un eccesso di sofisticazione di alcuni servizi, ed abbiamo fatto noi stessi qualche os-

servazione in proposito, ma respingere tutto ciò in blocco significherebbe precludere ogni progresso tecnico futuro.

Quando tutto ciò sarà in breve tempo diventato di normale impiego nei ricetrasmittitori correnti, non avremo più motivi di diffidenza o meraviglia in quanto il tempo e l'inevitabile affinamento delle tecniche costruttive avranno relegato il tutto nei confini della normalità.

Concludendo, un apparecchio di notevole interesse, che potrà forse subire ulteriori modifiche e miglioramenti ai fini di una sempre maggiore affidabilità, ma che, a prescindere da ogni altra considerazione, ha il merito di aver rotto i vecchi confini entro cui da qualche tempo erano relegati i ricetrasmittitori convenzionali.

DISPONIBILI I CIRCUITI STAMPATI DI rKe

Per venire incontro alle richieste di molti lettori interessati all'acquisto dei soli circuiti stampati dei nostri Kit, abbiamo deciso di rendere gli stessi disponibili indipendentemente da tutto il restante materiale.

Lo stesso facciamo per quei pochissimi componenti che sono risultati di difficile reperibilità per gli autocostruttori.

Con ciò abbiamo semplicemente inteso fare un altro piccolo passo verso la più proficua collaborazione.

Prezzi circuiti stampati

+ spese postali

KP10	L. 6.700
KE11	L. 4.200
KF13	L. 10.700
KF13/AL + ROM	L. 5.200
KP14	L. 5.200
KR16 - FE	L. 2.800
KR16 - VFO	L. 3.500
KR16 - BF	L. 3.000
KR16 - FL	L. 3.500
KR16/C - BF	L. 1.500
KR16/C - AL	L. 2.800
KH22	L. 3.500
KC24	L. 1.500
KT25	L. 8.000
KQ28	L. 1.500
KM23	L. 6.500
KC30	L. 4.000

Ditta **ZACCARONI BRUNO**

Via Galeotti, n. 4/B - BOLOGNA
Telef. 511054

*Vendita al dettaglio
Componenti Elettronici*