

Accordatore automatico Collins CU-749

PRIMA PARTE

Descrizione apparato

Caratteristiche principali:

Alimentazione 115V 400Hz

Potenza assorbita massima 120W

Accordo possibile entro la gamma
1.5 MHz / 30 MHz

Massima potenza a radio frequenza
applicabile circa 2Kw PeP

L'accordatore automatico di anten-

na Collins CU-749 è parte integrante del complesso ricetrasmittente TRC-75, il quale è composto da due unità: il CU-749 stesso, contenente tutta la parte a radio frequenza (bobina, condensatore variabile, motori syncro) ed il C-1940, incaricato del controllo elettronico del CU-749.

Il CU-749 esternamente non ha nessun comando: sul frontale sono presenti solo il connettore J3 a 32 poli, che si collegherà pin to pin al connettore J5 del controller C-1940, il connettore J1 che è l'ingresso della radio frequenza proveniente dal trasmettitore ed infine il connettore J2, da dove fuoriesce il

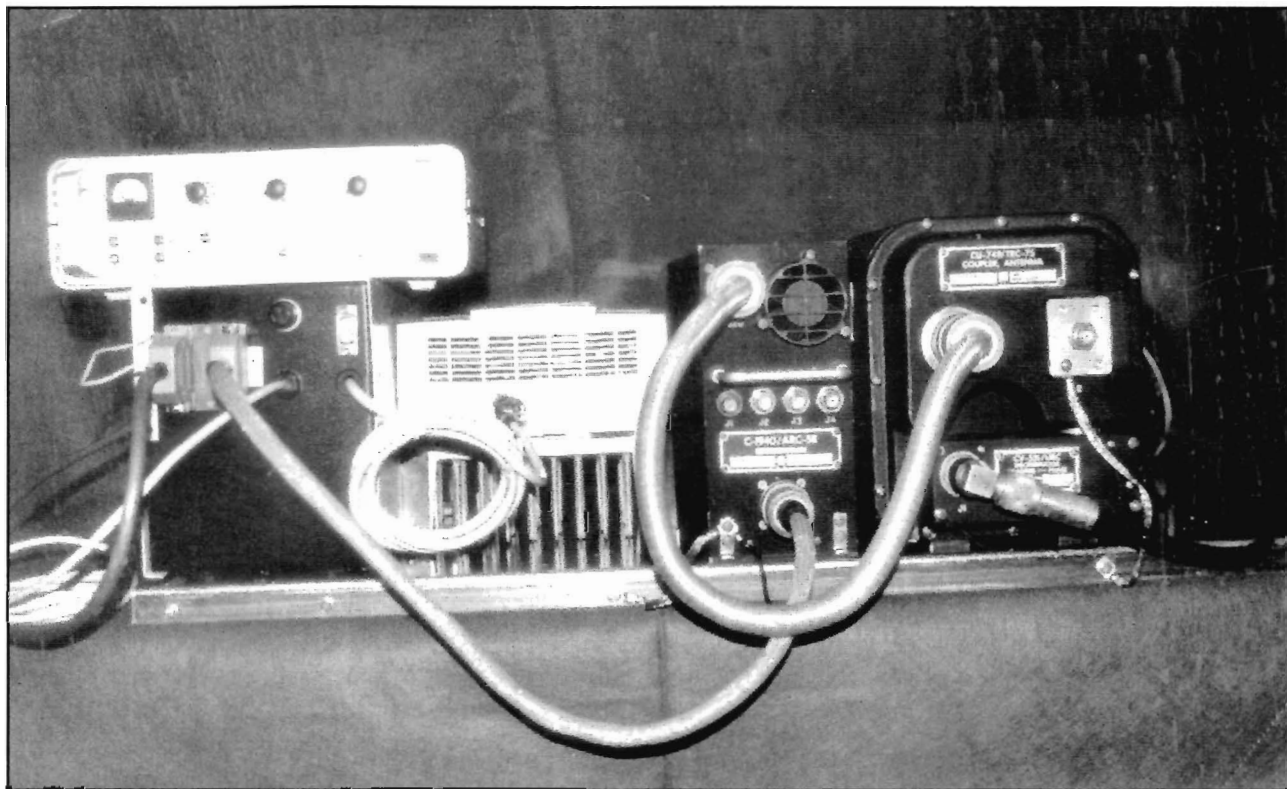


Foto 1 - Realizzazione completa

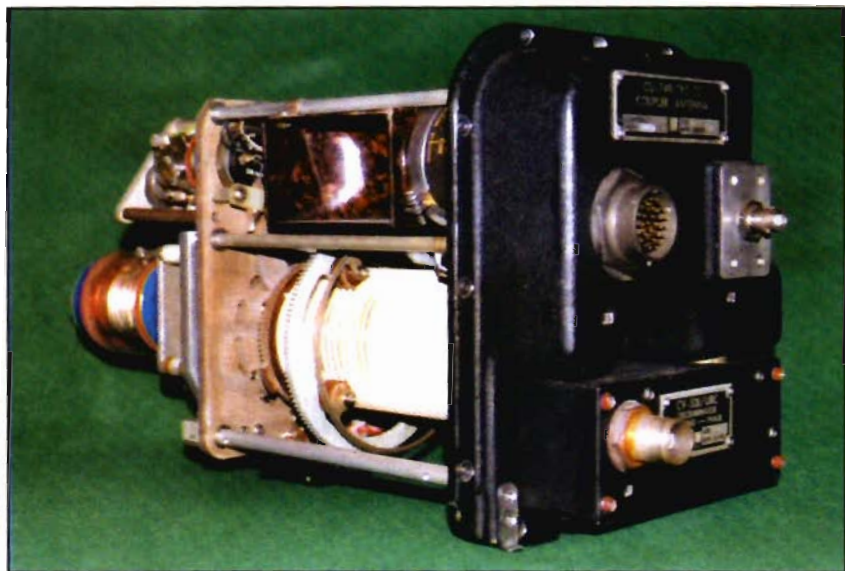


Foto 2 - CU-749/TRC-75

segnale d'antenna per il ricevitore. Il connettore J1 è direttamente fissato sul sub-chassis del discriminatore CV-531/URC, componente importantissimo del sistema d'accordo automatico che vedremo in seguito.

Lateralmente è stata creata un'apertura rettangolare per l'immissione

dell'aria di raffreddamento che trova sfogo, dopo aver raffreddato i componenti interni, sul retro sotto l'uscita d'antenna; quest'ultima è costituita da un robusto spinotto ad alto isolamento.

Anche il C-1940 non ha nessun comando, mentre sul frontale sono presenti: un connettore siglato J20,

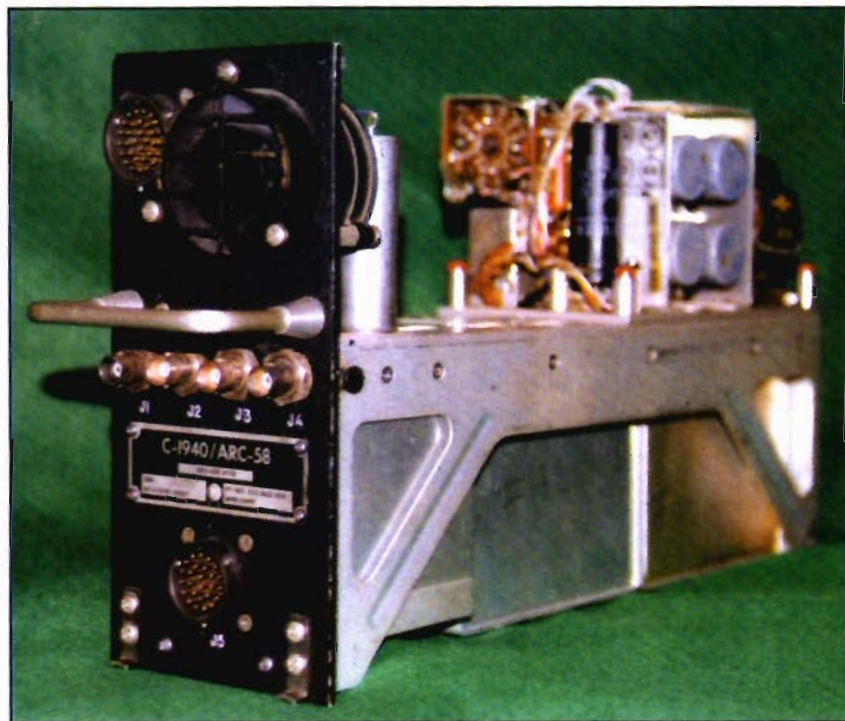


Foto 3 - C-1940/ARC-58

identico al J3 del CU-749 a cui andrà collegato come già spiegato, e un connettore denominato J5 che è l'interfaccia con il TRC-75.

Sono presenti anche quattro prese BNC: particolarmente importante la presa J1, che è posta a massa quando l'apparato è in trasmissione, ed è collegata in parallelo all'ingresso del ricevitore in modo da proteggerlo da possibili rientri di radio frequenza durante la fase di trasmissione; le prese J2, J3, J4 sono invece non utilizzate nella versione in mio possesso.

Sempre sul pannello frontale del C-1940 fa bella mostra di sé una piccola ma potente ventola per il raffreddamento dell'elettronica interna; al di sotto di questa una robusta e pratica maniglia facilita l'estrazione del modulo dal suo vano di protezione.

La costruzione meccanica del CU-749 è alquanto complessa e molto curata nei particolari. Non aspettatevi di trovare all'interno il solito variometro con presa mobile, poiché è stata montata dalla Collins una bobina a nastro argentato con numero di spire variabile (da un minimo di tre ad un massimo di venticinque) e con presa intermedia anch'essa variabile; le spire non usate sono parcheggiate su un cilindro d'alluminio che ne assicura anche il collegamento verso massa.

La rotazione dei cilindri ed il corretto posizionamento degli stessi viene attuata da due servomotori syncro, tramite una discreta serie d'ingranaggi; è evidente che ci troviamo quindi di fronte ad un oggetto molto sofisticato. Sono stati inseriti interruttori di fine corsa e di massima temperatura, per evitare il danneggiamento del nastro argentato e del più delicato cilindro in ceramica a causa di errate manovre, perdite di ventilazione o altro.

Un condensatore sottovuoto Jen-

ning da 1000Pf 12KV assicura la componente capacitiva necessaria all'accordo; questo può essere collegato all'antenna in serie ed in parallelo, oppure escluso, tramite un commutatore rotativo motorizzato. L'accordatore viene inserito durante la trasmissione e by-passato in ricezione da un relè Jennings sottovuoto. All'interno del C-1940 sono presenti due moduli AM-1525A/URC amplificatori d'errore, un modulo d'ingresso, e per ultimo, nella parte superiore dello chassis, il modulo RE-284/URC contenente tutti i relè, il trasformatore d'alimentazione ed il commutatore motorizzato B1 incaricato del controllo delle sequenze automatiche. Ogni modulo è facilmente estraibile, dopo aver svitato le viti che lo bloccano, per ispezioni o sostituzioni, mentre i punti di taratura sono accessibili senza rimuovere i moduli stessi. Il cablaggio dei componenti in questi moduli è stato fatto in parte su circuito stampato ed in parte in aria.

Sequenze di accordo

L'accordatore segue una ben precisa sequenza che lo porta da una condizione iniziale di posizionamento, che definirei "pronto a partire", a quella finale d'operativo secondo lo schema sotto descritto.

HOME POSITION. Posizione di riposo; gli induttori si posizionano su punti prestabiliti e successivamente la sequenza avanza nello stato Vox-Key. E' consigliabile riportarsi su Home Position ogni volta che si cambia gamma di lavoro, mentre è indispensabile quando il CU-749 è entrato in Fault.

Il terminale N di J5 è portato a massa quando il commutatore B1 raggiunge la Home Position.

VOX-KEY. Il CU-749 è riposizionato e pronto per passare allo stato successivo; attende il comando dalla linea Vox-Key che andrà portato

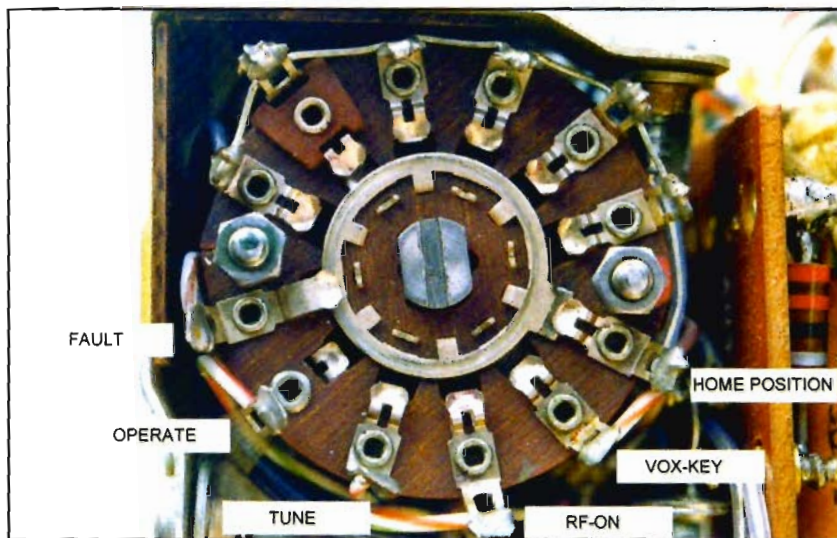


Foto 4

a massa.

R-F ON. Vengono alimentati i circuiti di controllo e le ventole di raffreddamento, vengono messi a massa i terminali J, W, ed N del connettore J5 e si rimane in attesa della radio frequenza dal connettore di ingresso J1; quando quest'ultima è presente il commutatore B1 raggiunge la posizione Tune.

In questa fase sono necessari circa di 100W di radio frequenza; non applicare più potenza, pena la distruzione del discriminatore d'ingresso.

TUNE. L'accordo vero e proprio ha inizio: i motori degli induttori ruo-

tano cercando il punto di zero ROS. Il terminale N di J5 è posto a massa e sul terminale X di J5 è presente ora il tono a 800 Hz. Trovato il punto giusto d'accordo la sequenza avanza alla posizione Operate.

OPERATE. L'accordo ha avuto esito positivo e tutto è pronto per operare correttamente; i terminali N e W di J5 sono scollegati dalla massa ed è tolto il tono ad 800Hz dal terminale X, mentre il terminale P è ora collegato a massa. Da questo momento è possibile operare a piena potenza ed in qualsiasi modo. Piccole variazioni della frequenza del trasmettitore o dell'impedenza

NUOVA FONTE DEL SURPLUS

Via Taro 7 - Maranello (MO) Loc. Gorzano

Tel. 0536940253 www.nuovafontedel surplus.com



A richiesta, per acquisti superiori a 250,00 €, in omaggio a scelta uno dei seguenti articoli in condizioni di: surplus riparabile o per recupero parti; Set AN/PRR-9 + AN/PRT-4, oppure il set GRRS-R-174 + P.P308-Urr



Collins RT-671, RTX SSB (LSB) 2-12 MHz 100 W out 24Vdc. in completo di accessori, antenna, stilo, filari, microtelefono, cavi, altoparlante, manuale Euro 550,00 Hallicrafters HT37, TX 100 W out (bande radioamatoriali) revisionato. Telef. Hallicrafters HT-41, amplificatore bande radioamatoriali provato. Telef. R-1051/JRR, Rx SSB/AMCW 2/30 MHz (produzione U.S. Magnavox ecc.) con filtri meccanici Collins. Prezzi a partire da Euro 350,00 Collins R-648 Rx 2/25 MHz, AM/CW (sintonia digitale meccanica) completo di alimentazione rete 220 VAC, manuale. Provato Euro 600,00 Motorola R-220/GRR Rx 20/220 MHz AM-CW-FM completo di manuale, provato Euro 450,00 GRC19 (T195+R392/GRR) prezzo a partire da Euro 1.100,00 Marconi Victoria Rx CW-AM Euro 260,00 Collins art.13 TX 2-18 MHz, 100 W out AM-CW completi di manuale, prezzo a partire da Euro 350,00 PRC-1 (versione spalleggiabile) Rtx SSB (LSB) 2/12 MHz, completo di: antenne, cavi, box batteria Nic-Cad, microfono, altoparlante, base veicolare, con alimentatore, zainetto ecc. Prezzo a partire da Euro 550,00 PRC-1, RTX 2/12 MHz 100W, USB/SSB, completo cassa accessori, vari tipi antenne, cavi, microfoni, cuffie, tasto, accordatore antenna automatico remoto, alimentatore AC/DC, 220 VAC/24VDC, prezzo a partire da Euro 550,00 BC 348, ottimo stato, prezzo a partire da Euro 220,00 BC 652 Euro 150,00 AN/GRC9, diverse condizioni con /senza accessori, prezzo a partire da Euro 80,00 Lineare LV-80 2-12 MHz 100 W out, 24 VDC incluso manuale, cavi, provato Euro 260,00 Set Marconi, 2-16 MHz, RX R210 AM-CW, TX C11, AM-CW, completi cavi, connettori, microfono, cuffia, altoparlanti, prezzo a partire da Euro 300,00 Rtx GRR-5, Rx 1,5/18 MHz, (AS-IS) completa, prezzo a partire da Euro 80,00 Hallicrafters HT TX CW,AM a portante controllata 40-70 W out Euro 230,00 Ricevitori vari: Allochio-Bacchini, Marconi, CR-160, General Electric BRT 400, RAO 3, RCA-RBC Unità complete per recupero parti, in particolare strumentazione o altro prezzi a partire da Euro 25,00

AN/TRC-75
PRINCIPLES OF OPERATION

NAVMC ELECT 2041

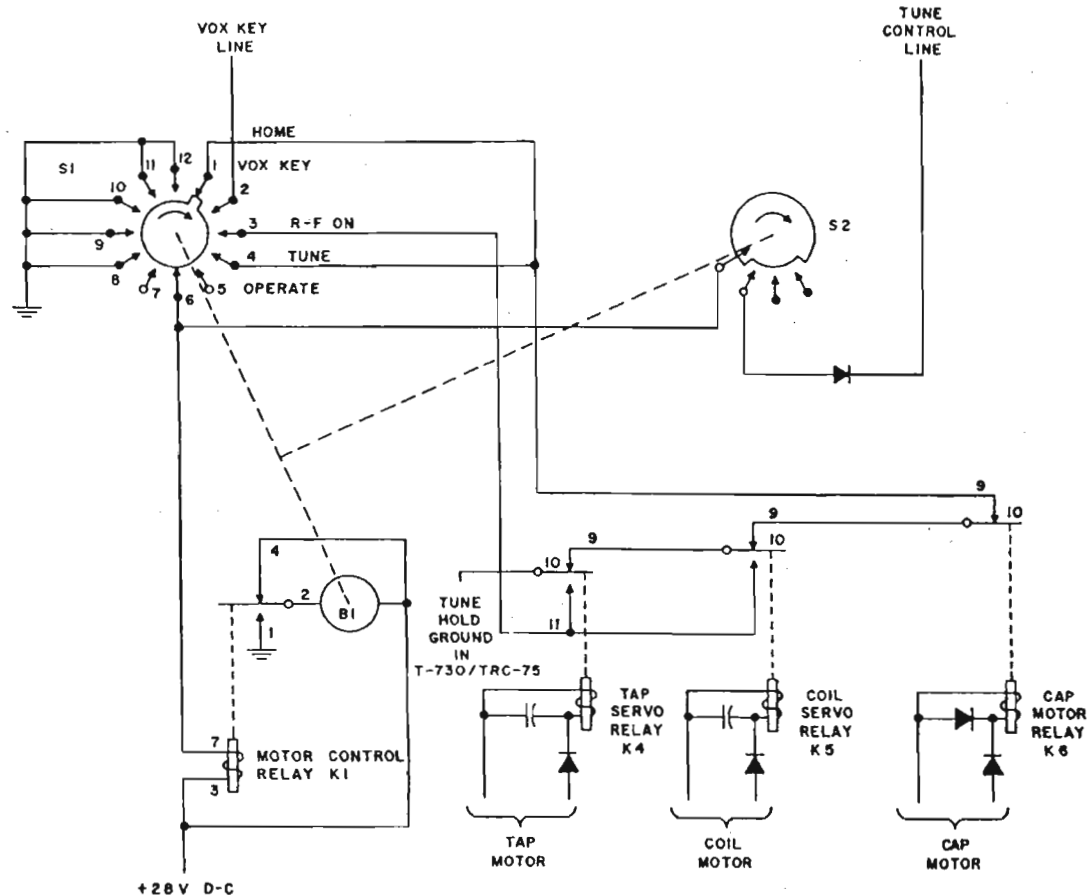


Figura 1 - Schema a blocchi del manuale

d'antenna sono ora compensate automaticamente in modo continuo.

FAULT. Se le posizioni R-F On e Tune non sono soddisfatte entro un tempo massimo di 120 secondi si passa a questa posizione; il CU-749 è ora in blocco e si aspetta il comando di riposizionamento su Home Position.

L'uscita +28Vcc corrispondente al terminale L di J5 passa a zero volt ed il terminale U di J5 è posto a massa.

Per facilitare l'individuazione dello stato in cui si trova l'accordatore fate riferimento alla **foto 4**, dove si vede il wafer numero 5 del commu-

tatore B1 in posizione 1, corrispondente ad "Home Position"; la sequenza avanza in senso orario, posizione dopo posizione, fino alla numero 6 "Fault"; le altre 6 successive posizioni non sono usate.

Dallo schema a blocchi semplificato di **figura 1**, tratto dal manuale originale, si può comprendere la logica di funzionamento sequenza dopo sequenza.

L'accordo nel sistema TRC-75 ha luogo ogni qual volta l'apparato è messo in funzione o ricanalizzato; una semplice pressione del tasto PTT avvia la sequenza di accordo contemporaneamente una nota ad

800Hz compare in cuffia, al termine della quale il TRC-75 è pronto ad operare "Full-Power" "Full-Mode".

L'eventuale blocco per "Fault" porta l'interruttore generale in posizione "OFF" costringendo l'operatore a riaccendere l'apparato e ripristinare, a sua insaputa, l'accordatore per un nuovo ciclo.

Tutto questo è naturalmente gestito dal complesso TRC-75, che dovremo simulare per utilizzare il CU-749 al di fuori del suo contesto operativo.

È importante capire bene il funzionamento della logica di controllo.

Contatto J5	Nome	Funzione	Possibile uso
E	Transmitter key interlock	A massa quando si eccita il relè di antenna K1 Transfer relay.	Attivare il trasmettitore solo se il relè di antenna ha commutato.
F	Transfer relay	Uscita +28Vcc quando il relè di antenna K1 Transfer relay è eccitato.	Attivare il trasmettitore solo se il relè di antenna ha commutato.
Z	SWR Meter	Uscita segnale 0-200 microVolt per indicatore di ROS	Indicatore di ROS
D	Control D	A massa per accordo su banda D	Rende più veloce l'accordo (vedi nota 2)
C	Control C	A massa per accordo su banda C	Rende più veloce l'accordo (vedi nota 2)
B	Control B	A massa per accordo su banda B	Rende più veloce l'accordo (vedi nota 2)
G	Ground	Massa generale	Massa generale , compresa la massa dei 115V 400Hz .
L	+28V DC	Uscita +28Vcc con CU-749 su ON	Indicazione CU-749 acceso e funzionante .
c	Libero	Libero	
Y	Libero	Libero	
b	Libero	Libero	
S	OFF-ON	A massa eccita il relè K7 off-on relay	Necessario per accendere il CU-749 .
a	115V 400 cps 0A (input)	Ingresso alimentazione 115V ca 400Hz	Ingresso alimentazione .
U	Fault	A massa quando il CU-749 è in fault position o spento	Indicatore di Fault Position .
K	A-C power (a0)	Uscita 115V 400Hz con CU-749 su ON	Uscita per alimentare altri apparati , se esistenti , a 115V 400Hz che devono accendersi con il CU-749 .
V	Vox Key	PTT dell'apparato ricetrasmittente .	Necessario per dare inizio alla sequenza automatica di accordo (vedi note)
X	Tuning indicator tone	Tono a 800Hz durante la fase di accordo	Uscita tono a 800Hz per segnale sonoro che indica la fase di accordo in corso .
M	Tuning indicator (com)	Massa del tono a 800Hz (vedi morsetto X)	Massa da usare nel caso si voglia utilizzare il segnale di tono a 800Hz
H	Tune power	A massa durante le sequenze Vox-Key , R-F On , Tune	Accordo in corso
P	Complete tune	A massa quando l'accordo è riuscito	Indicatore di accordo avvenuto .
R	Key	PTT dell'apparato ricetrasmittente	PTT dell'apparato ricetrasmittente
J	High voltage off-on	A massa quando il CU-749 è nelle posizioni R-F on ; Tune ; Operate .	Utile per attivare apparecchiature ausiliarie solo in fase di trasmissione .
W	AM control	A massa quando l'accordatore è nelle posizioni R-F on e Tune .	Serve per portare automaticamente il trasmettitore in modo AM e contemporaneamente limitare la potenza di uscita a circa 100W RF .
T	Tune control	Controllo sintonia	Vedi nota 1
N	Tuning indicator (no)	A massa durante la fase di R-F On , e alla fine del riposizionamento su Home Position	Indicatore di R-F On e Home Position .
A	Tune hold	Ritenuta sintonia	Vedi nota 1

Tabella 1

per individuare non tanto eventuali guasti, ma errate manovre che sicuramente faremo nei primi approcci con il CU-749.

La **tabella 1** spiega le funzioni di ogni singolo ingresso del connettore di controllo J5.

Nota 1. Comandi di Tune Control e Tune Hold. Letteralmente significano Controllo Sintonia e Ritenuta Sintonia, e sono estremamente importanti per il corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

Tune Control ha lo scopo di riposizionare il CU-749 su Home Position da ogni situazione, ed in particolare dalla posizione di Fault.

Tune Hold porta il CU-749 in fase di accordo e lo mantiene anche in posizione Operate.

I due comandi sono sempre indispensabili ma devono essere dati solo uno alla volta; se è presente Tu-

ne Control non può essere presente Tune Hold e viceversa. Come per la quasi totalità dei comandi sia l'uno che l'altro sono operativi se il relativo terminale è collegato a massa.

Nota 2. Comandi Control B, C, D. Quando il CU-749 riceve radio frequenza e passa nella posizione Tune i circuiti elettronici di controllo iniziano a far ruotare i motori sincro per correggere l'errore rilevato dal discriminatore di ingresso in modo da ricercare la posizione ottimale di accordo. Il CU-749 ha la possibilità, per migliorare l'accordo, di selezionare la banda di operatività tramite tre ingressi che sono Control B, C e D selezionabili collegando a massa i rispettivi terminali sul connettore J5.

Esiste anche la funzione di Control A che è attiva quando non sono selezionate le altre.

Teoricamente le bande di accordo sono così suddivise:

Control A: Nessuna banda selezionata

Control B: 2 - 4 MHz

Control C: 4 - 8 MHz

Control D: 8 - 30 MHz

L'azione principale dei controlli A, B, C, D del CU-749 è quella di limitare il numero massimo di spire potenzialmente avvolgibili sulla bobina; così il control A permette di avvolgere tutte le 25 spire disponibili, il control B 12 spire e il control C e D solamente tre spire. Il control D oltre a limitare il numero di spire a tre sposta anche il punto di equilibrio del discriminatore per facilitare l'accordo sulla parte alta della gamma.

Continua sul prossimo numero con il controllo remoto.

Accordatore automatico Collins CU-749

SECONDA PARTE

Controllo remoto

Al momento dell'acquisto di questo apparato bisogna verificare che tutti i componenti necessari ci siano forniti. Naturalmente serve il CU-749 e il suo controllo C-1940, il cavo di in-

terconnessione tra le due unità, il connettore J5 multipolare, il connettore di ingresso antenna J1 coassiale e per ultimo il manuale operativo.

Verificato quanto sopra rimane lo scoglio dei 115V 400Hz: bisogna

procurarsi l'alimentatore, ne esistono diverse versioni per diversi prezzi tutte sul mercato surplus; si può reperire attualmente anche il suo originale che alimentava naturalmente tutto il complesso TRC-75

Sigla	Tipo	posizione	Indicazione su pannello control box	Azione
S1	Selettore	Centrale	Spento	Accordatore completamente spento, ingresso antenna by-passato
		1	Escluso	Accordatore completamente spento, relè di antenna in funzione secondo la modalità selezionata su selettore S2
		2	Inserito	Accordatore in funzione
S2	Interruttore	1	RTX	L'accordatore è inserito in antenna in trasmissione e in ricezione
		2	TX	L'accordatore è inserito automaticamente solo in trasmissione
S3	Interruttore	Centrale	nessuna	nessuna azione richiesta
		1	Accordo	Simulazione PTT apparato
		2	Riposizionamento	Riposizionamento dopo Fault o cambio gamma di lavoro
S4	Selettore	1	Banda A	Predispone l'accordatore per ogni singola banda, vedi nota 2
		2	Banda B	
		3	Banda C	
		4	Banda D	
S5	Selettore	1	Antenna 1 inserita	Predisposizione per commutatore di antenna
		2	Antenna 2 inserita	
		3	Antenna 3 inserita	
L1	Diodo led	Verde	Acceso	Indicazione di accordatore acceso
L2	Diodo led	Giallo	PTT	Ricetrasmittitore pilota in trasmissione
L3	Diodo led	Giallo	Accordo	Accordatore in fase di accordo, dopo un riposizionamento
L4	Diodo led	Verde	Operativo	Accordo riuscito e pronto per operare alla massima potenza
L5	Diodo led	Rosso	Allarme	Accordo non riuscito, accordatore in blocco
SWR	Indicatore	-	SWR	Indicatore di SWR, strumento da 100 microA

Descrizione dei comandi sul frontale del control box

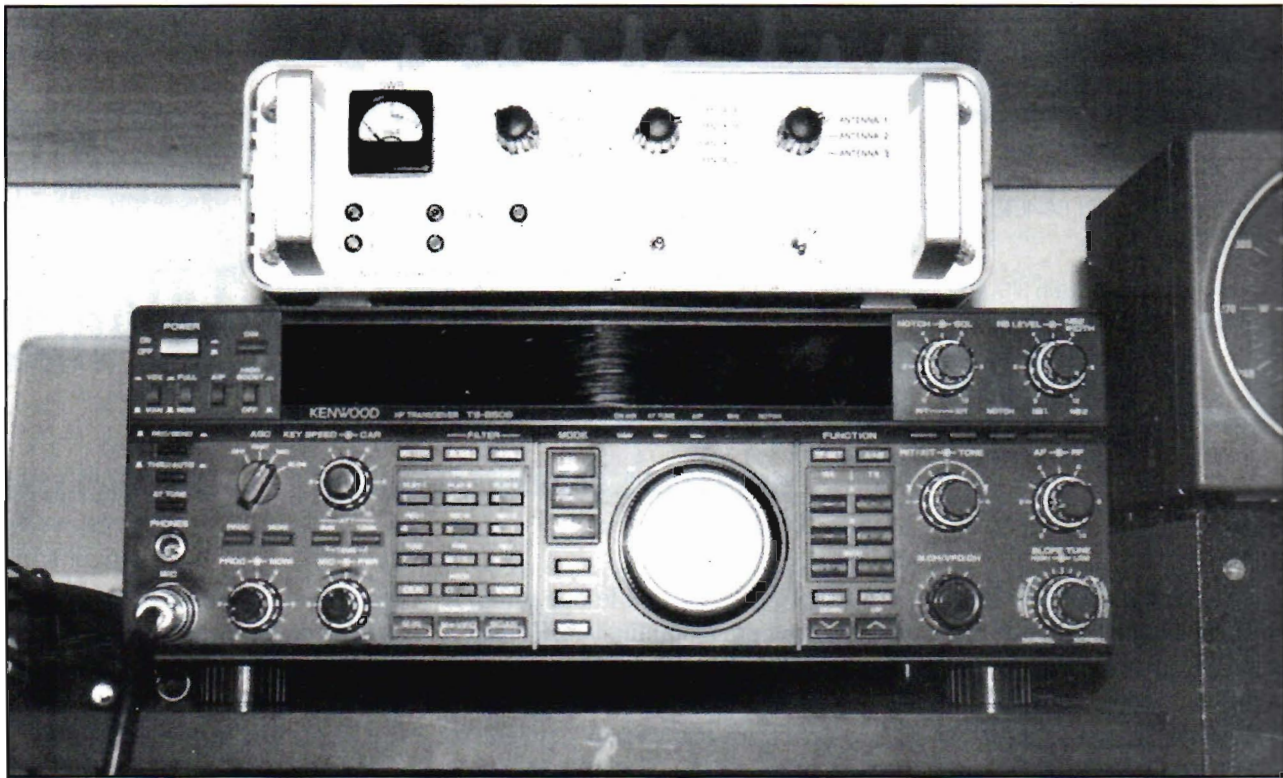


Foto 5 - Controllo remoto sopra il mio TS-850

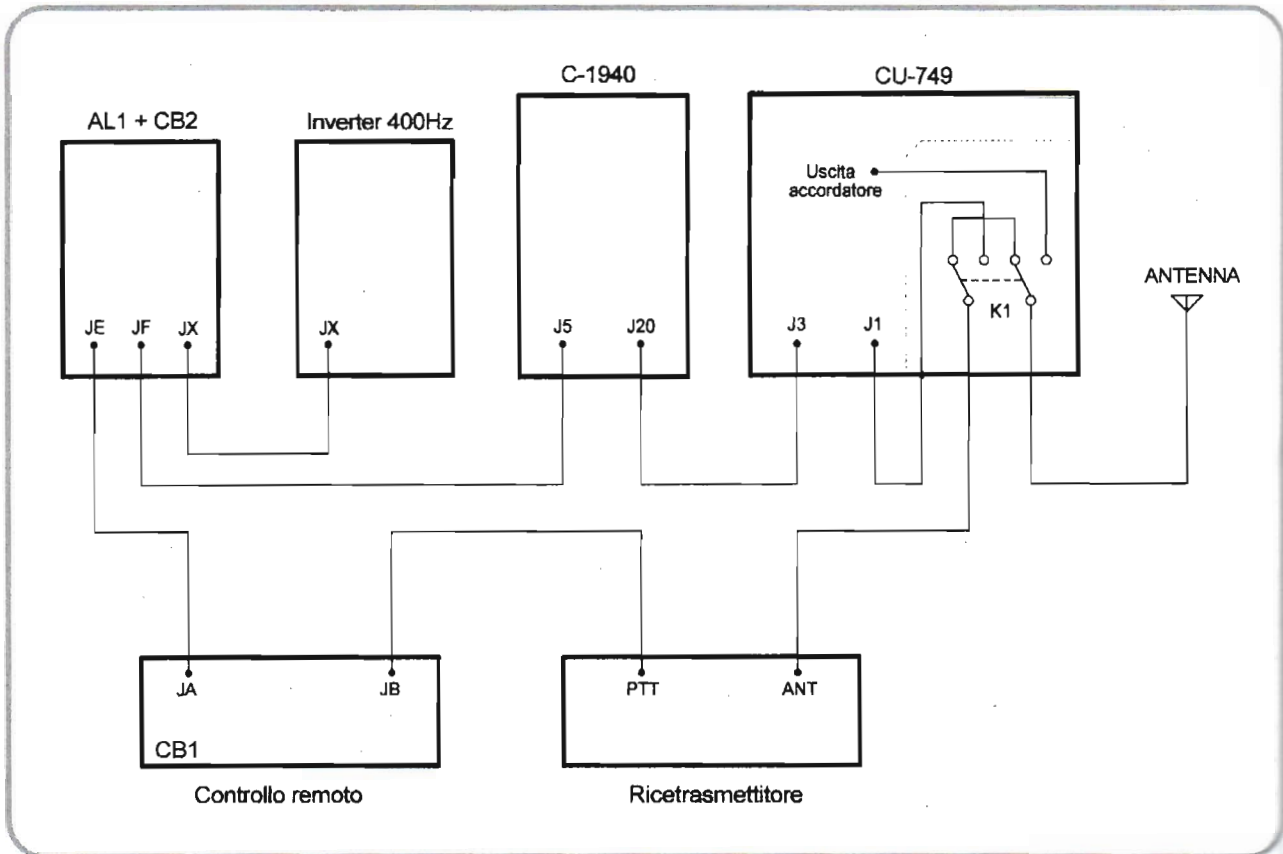


Figura 2 - Schema a blocchi

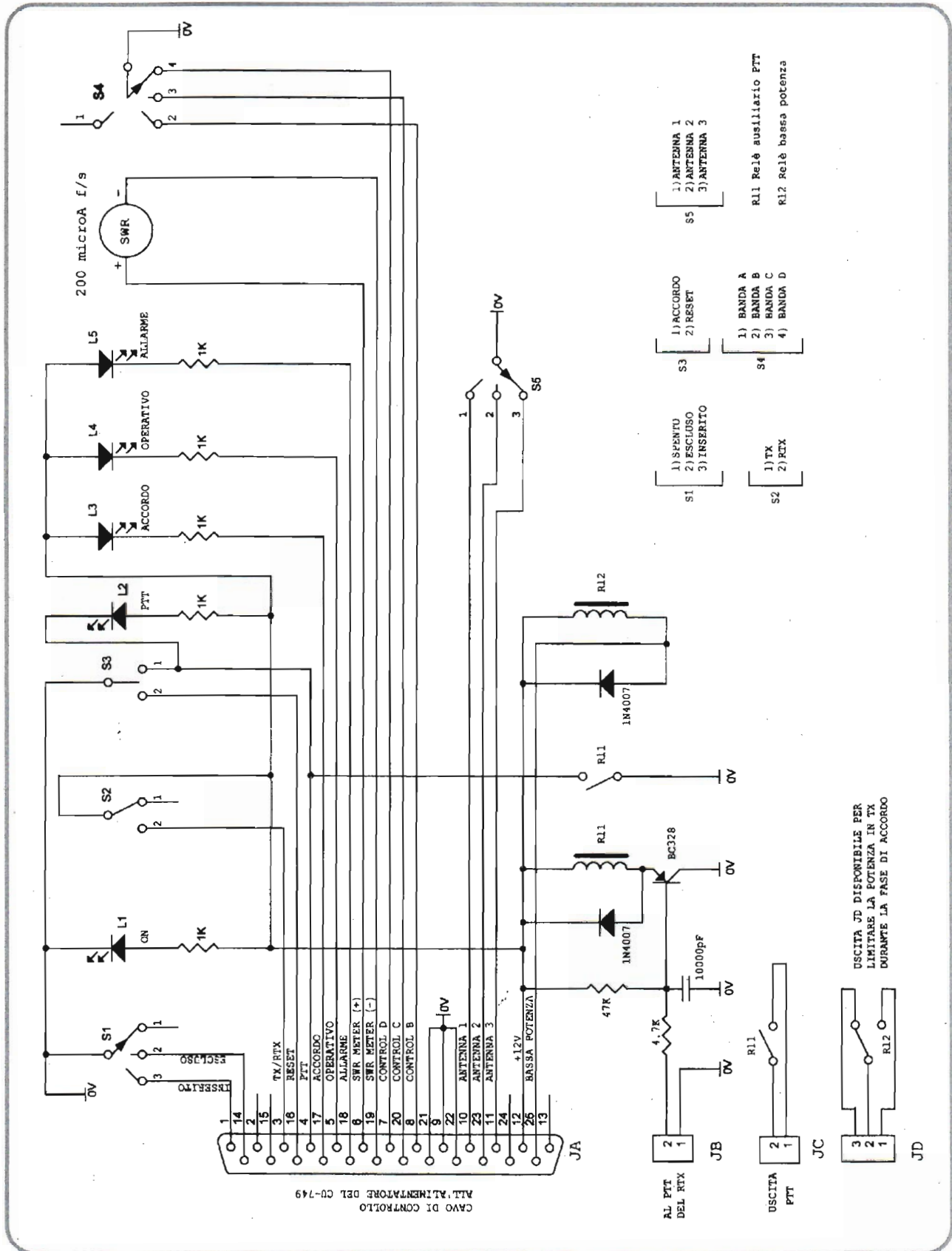


Figura 3 - Pannello controllo remoto CBI

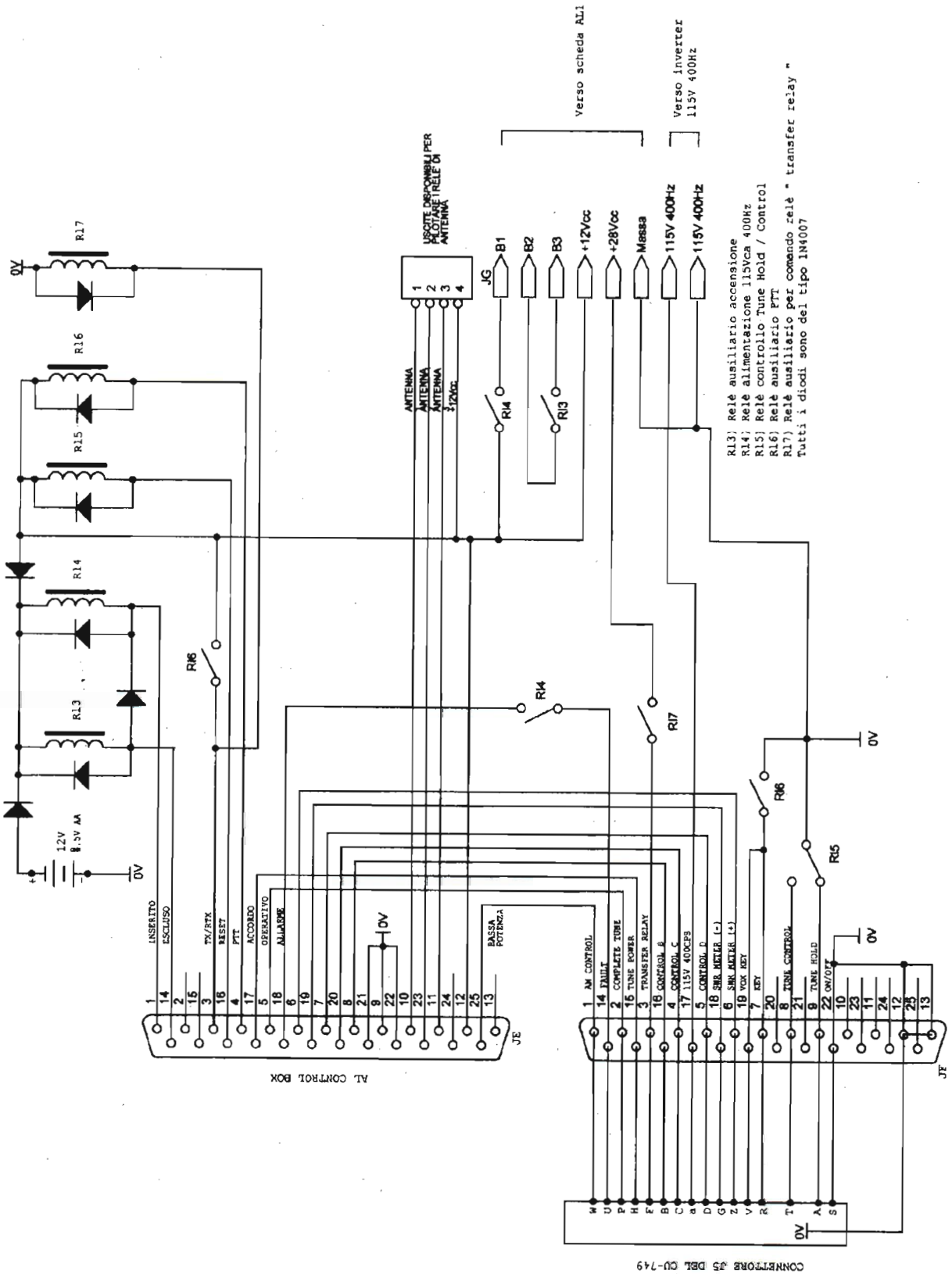


Figura 4 - Logica di controllo CB2

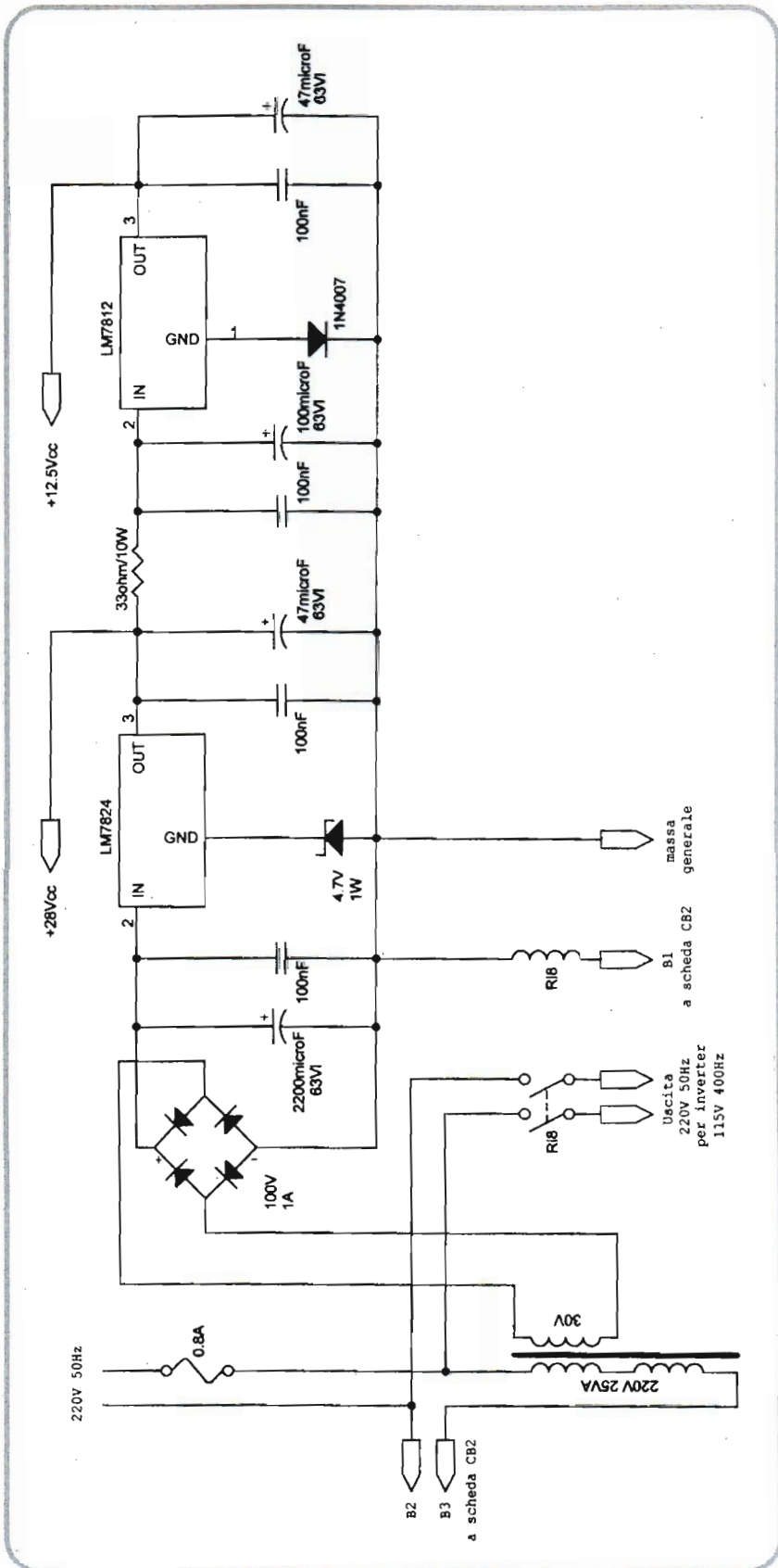


Figura 5 - Alimentazioni CC/CA AL 1

erogante 115V 400Hz 1600VA su tre fasi.

Ora abbiamo tutto l'occorrente per realizzare un valido accordatore di antenna.

Alcuni, molti credo, si chiederanno se vale la pena di sviluppare un sistema per "resuscitare" un apparato vecchio stile come questo visto che siamo ormai nel terzo millennio dove abbondano i microprocessori; ad essi rispondo semplicemente di guardarsi attorno e, ammesso di trovare sul mercato un oggetto con le medesime caratteristiche, fare un confronto tra i prezzi; il CU-749 ne uscirà sicuramente vincente.

In queste pagine è descritta la realizzazione di un control box capace di far funzionare il CU-749 in modo automatico nella sua banda operativa compresa tra 1.5 e 30MHz.

È necessario costruire due schede, CB1 - AL1, da posizionare vicino al CU-749 dentro un apposito contenitore, e una ulteriore scheda che troverà posto nella scatola del control box.

Personalmente ho ritenuto valido installare l'accordatore in soffitta e il control box in stazione per due motivi: il primo è dovuto al fatto che l'antenna (filare nel mio caso) deve partire necessariamente dall'apparato di accordo, ed il secondo è per problemi di spazio e rumore... le ventole del CU-749 non sono molto silenziose!

Lo schema a blocchi visibile in **figura 2** evidenzia l'insieme del complesso di accordo.

La filosofia di progetto che ho seguito è quella originale, limitando al massimo l'impiego di semiconduttori e dando spazio all'elettromeccanica; ne è uscito un sistema perfettamente funzionante che da mesi sta lavorando egregiamente nella mia stazione radio.

Gli schemi che seguono sono abbastanza semplici da non richiedere approfondite spiegazioni salvo alcu-

ne puntualizzazioni che vorrei fare. L'impiego di batterie per accendere l'apparato è dovuto alla volontà di non portare lungo il cavo di discesa verso il control box tensioni pericolose (220Vca), di non mantenere sempre alimentato il trasformatore di alimentazione dei servizi ma soprattutto di limitare al massimo l'ingombro del control box; ne è derivato così un circuito funzionante a bassa tensione che ad apparato spento non assorbe assolutamente nulla. Le batterie forniscono solo lo spunto di accensione garantendo così una elevata autonomia delle stesse. L'inverter di alimentazione a 400Hz 115V è un surplus di derivazione industriale, quindi non ho ritenuto ne-

cessario dare ulteriori spiegazioni di questo pur importante componente, indispensabile per il funzionamento del CU-749.

Ho ritenuto valido modificare il circuito di uscita in modo da avere la capacità di escludere l'accordatore a mio piacimento; per far questo sono necessarie le modifiche sotto riportate.

Scollegare il piedino numero 5 del relè K1 "Keying Relay": questo si trova sullo chassis del 1940 subito dietro il connettore J5. Per accedere alla morsettiera del relè è necessario togliere tutte le viti del frontale e con attenzione alzare il modulo contenente i filtri di entrata; individuare ora il piedino numero 5 e tagliare il

filo che lo connette a massa.

Individuare il relè K1 "Transfer Relay" posto sul CU-749 in prossimità del connettore di uscita: questo in realtà è un "due scambi" in deviazione, ottimo per by-passare l'accordatore.

Scollegare i fili che lo collegano al connettore BNC J2 e a massa; fatto questo realizzare il circuito di uscita come da disegno 4 riportato nello schema a blocchi, utilizzando per i collegamenti del cavo coassiale di buona qualità tipo RG142.

Rimuovere l'isolatore circolare in teflon posto sul retro del CU-749, per aprire spazio necessario al passaggio dei due cavetti coassiali e del cavo di antenna.

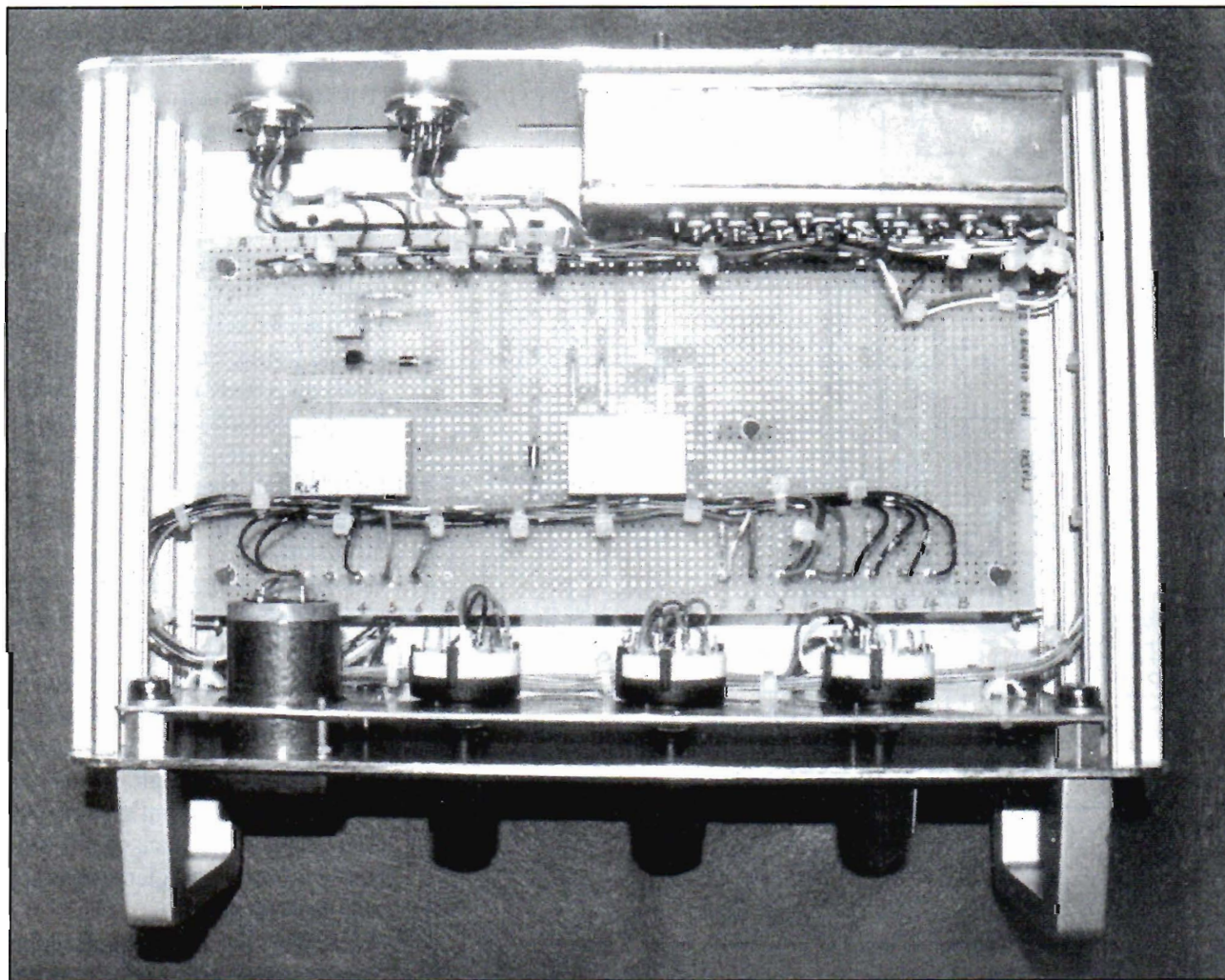


Foto 6 - Control Box visto dall'alto: notare la scheda CB1

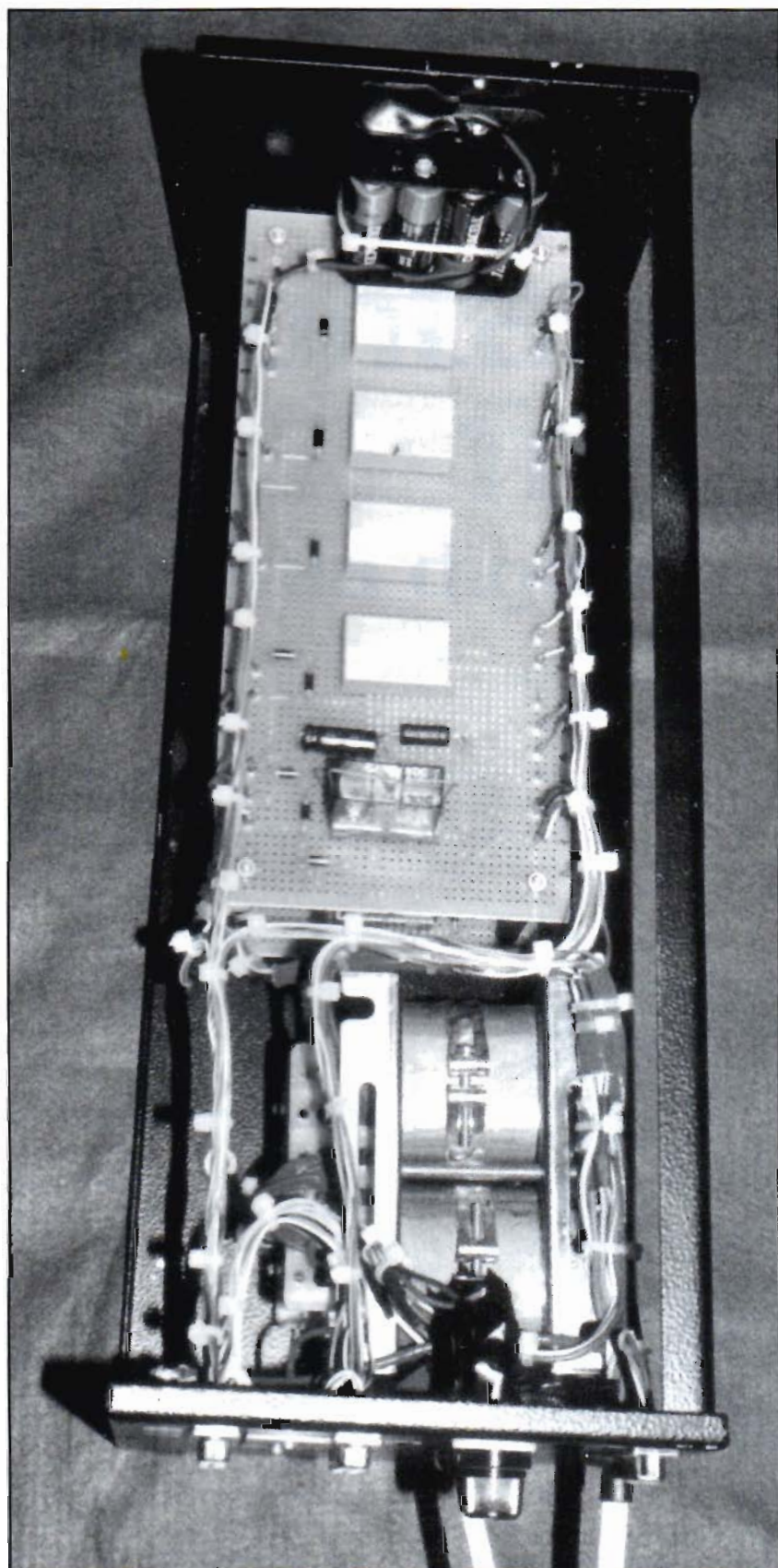


Foto 7 - Schede controllo AL1 + CB2

Alcune cose non sono essenziali per il funzionamento e possono essere omesse, come ad esempio il circuito di commutazione di tre antenne e l'uscita per bassa potenza.

Nella realizzazione è necessario, come buona regola nei montaggi sottoposti a radio frequenza, curare in particolar modo le masse di tutti i circuiti, usare per il cavo di connessione tra control box e accordatore del buon cavo schermato multipolare, per esempio quello con calza e nastro di alluminio.

Le uniche connessioni da realizzare con il nostro ricetrasmittitore, qualunque esso sia, sono: la linea del PTT, che dovrà essere a massa durante la fase di trasmissione come si vede dallo schema elettrico, e naturalmente il cavo coassiale di antenna. A questo punto potete usare il vostro accordatore nel migliore dei modi, e buoni DX!

Bibliografia e ringraziamenti :
Manuale originale del TRC-75
Nuova Fonte del Surplus.

FIERE 2002 RADIOELETRONICA

05-06 Ottobre
Novogro (MI)

12-13 Ottobre
Bologna

19-20 Ottobre
Faenza

02-03 Novembre
Ferrara

09-10 Novembre
Erba (CO)

23-24 Novembre
Pordenone

30 Novembre 01 Dicembre
Pescara

06-07-08 Dicembre
Forlì

14-15 Dicembre
Genova

21-22 Dicembre
Civitanova Marche