

C

costruire

D

diverte

MENSILE DI ELETTRONICA
DEDICATO A

RADIOAMATORI - DILETTANTI - PRINCIPIANTI

1 aprile 1964

Alcuni articoli in questo numero:

- Semplice signal tracer
- Convertitore a nuvistor per 144 MHz
- Surplus: provavalvole I-177
- Convertitore per OC e VHF
- Chi ha vinto la LAMBRETTA?
- Novità elettroniche: il varactor



Specializzato in abbonamento postale gruppo III

NUMERO

4

432 MHz: Tx 12 watt fonia

• progettato e costruito da IIRIV - dr. Luigi Rivola •

mega
elettronica MILANO

strumenti elettronici
di misura e controllo

via antonio meucci, 67 - telefono 2566650 - milano

PRACTICAL 20



**analizzatore
di
massima robustezza**

Analizzatore Pratical 10
Analizzatore TC 18
Voltmetro elettronico 110
Oscillatore modulato CB 10

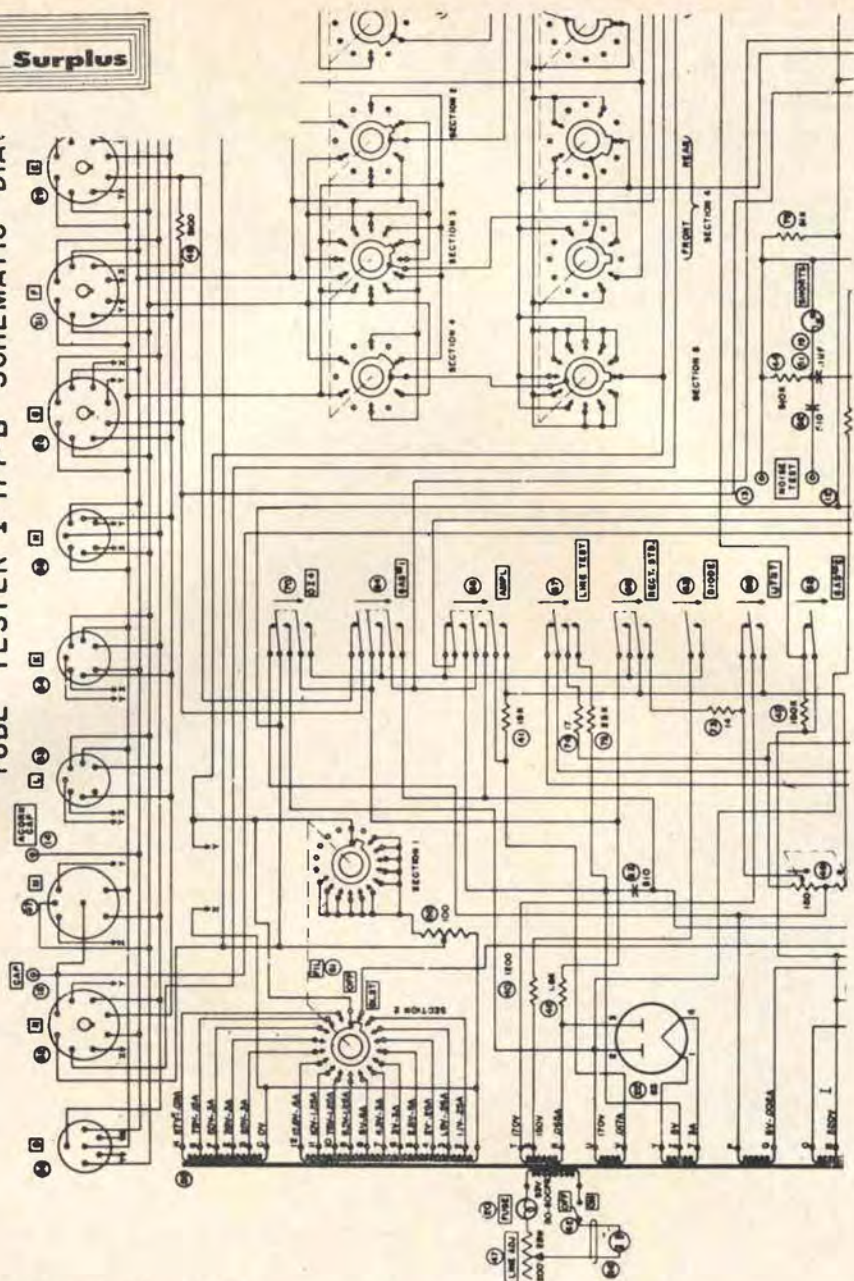
ALTRA PRODUZIONE

Generatore di segnali FM 10
Capacimetro elettronico 60
Oscilloscopio 5" mod. 220
Analizzatore Elettropractical

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V.
Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V. (2 diodi al germanio).
Tensioni cc. - ca. 6 portate: 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/fs.
Correnti cc. 4 portate: 50 μ A - 10 - 100 - 500 mA.
Campo di frequenza: da 3 Hz a 5 KHz.
Portate ohmiche: 4 portate indipendenti: da 1 ohm a 10 Mohm/fs. Valori di centro scala: 50 - 500 - 5.000 ohm - 50 Kohm.
Megaohmetro: 1 portata da 100 Kohm a 100 Mohm/fs. (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).
Misure capacitivo: da 50 pF a 0,5 MF, 2 portate x 1 x 10 (alimentazione rete ca. da 125 a 220 V.).
Frequenzimetro: 2 portate 0 - 50 Hz e 0 - 500 Hz.
Misuratore d'uscita (Output): 6 portate 2,5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1.000 V/f.
Decibel: 5 portate da — 10 a + 62 dB.
Esecuzione: Batteria incorporata; completo di puntali; pannello frontale e cofano in urea nera; targa ossidata in nero; dimensioni mm. 160 x 110 x 42; peso Kg. 0,400. A richiesta elegante custodia in vinilpelle.
Assenza di commutatori sia rotanti che a leva; indipendenza di ogni circuito. Protetto contro eventuali urti e sovraccarichi accidentali.

Per acquisti rivolgersi presso i rivenditori di componenti ed accessori Radio-TV

TUBE TESTER I-177-B SCHEMATIC DIAG



Il provavalvole I-177.

Nel prossimo numero una splendida, completissima descrizione a cura dell'ing. G. Pezzi: istruzioni per l'uso, spiegazione dell'apparato, tabelle, schemi a blocchi, fotografie, grafici.
 (Ci scusiamo con i Lettori per l'Involontario contrattempo del rinvio al prossimo numero).

Contrariamente a quanto stampato in copertina del n. 1-2-3, a pagina 21 del medesimo il convertitore a nuvistor del dr. Dondi è dato per 144 MHz. Chiediamo scusa all'Autore e ai Lettori: l'apparecchio funziona in gamma 70 cm ossia a 432 MHz.

HA VINTO

la Lambretta 125 li il signor **Ettore Erba** via Chiabrera 115 - Roma.
Il signor Erba ha 43 anni, è sposato con due figli ed è impiegato al Ministero Trasporti di Roma.

Il signor Erba e il figliolo sono ambedue appassionati di elettronica ed è stato il figlio a insistere perché il padre facesse l'abbonamento a C.D.

* * *

C.D. è particolarmente lieta che la Lambretta 125 li sia toccata in sorte al signor Erba cui rinnova congratulazioni e auguri; la Rivista coglie l'occasione per comunicare che nuovi Concorsi saranno presto annunciati.

Il signor Erba
è appena arrivato in stazione con il Settebello,
in partenza alle sue spalle.



« Sono proprio contento
della vincita di questo bellissimo scooter;
ma il più contento di tutti è mio figlio
che ha 18 anni! ».

Il vincitore
riceve il titolo di proprietà
della Lambretta 125 li
dal sig. Romolo Piazzai,
Ispettore provinciale vendite per la Lambretta.
Siamo alla esposizione CISA
di via U. Bassi a Bologna.





Siamo ora nella spaziosa e moderna
Tipografia Montaguti
che stampa C.D per conto della SETEB.

Il signor Erba
osserva una delle prime copie di questo numero
che manca solo delle due pagine
relative a questo servizio.

Gli è vicina la gentile consorte
signora Franca;
alle loro spalle il signor G. Montaguti
titolare della Tipografia e Direttore di C.D.



Il gruppo
si è portato alla sede della SETEB,
poco distante.



Il sig. G. Montaguti discute con il sig. Erba
la qualità della nuova carta usata per C.D.
e gli fa osservare
la quantità di scorta esistente.



Ringraziamo vivamente la Società INNOCENTI e la CISA-Lambretta (Sede: via Pietramellara 27 - Bologna - Esposizione: via Ugo Bassi 31 - Bologna) per la cortese e signorile assistenza.

La nostra gratitudine personale al gentilissimo signor Romolo Piazzì, Ispettore provinciale vendite della Lambretta, che ha sacrificato parte di un suo pomeriggio domenicale per la simpatica e semplicissima « cerimonia » della consegna.



Costruire Diverte

mensile di tecnica elettronica
dedicato a
radioamatori - radiodilettanti - principianti

L. 250

Direttore Responsabile: G. Montaguti

4

1964

SOMMARIO

LETTERA DEGLI AMMINISTRATORI	pag. 69
BAY 66 DIODO VARACTOR AL SILICIO	» 70
CONVERTITORE A NUVISTOR PER I 144 MHz	» 72
CONVERTITORE PER BANDE RADIANTISTICHE	» 81
NOTIZIARIO SEMICONDUCTORI	» 92
432 MHz: TRASMETTITORE DA 12 W FONIA	» 96
UN SEMPLICE SIGNAL TRACER	» 112
OFFERTE E RICHIESTE	» 114

Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Stampato dalla
Tipografia Montaguti - Via Porrettana, 390 - Casalecchio di Reno

Disegni: R. Grassi

Distribuzione: Concess. escl. per la diffusione in Italia e all'estero:
G. Ingoglia - Via Gluck, 59 - Milano - Tel. 675.914/5

E' gradita la collaborazione dei Lettori

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a «S.E.T.E.B. s.r.l.» - Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bo)

Tutti i diritti di riproduzione e traduzione sono riservati a termini di legge. - Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 23 giugno 1962, n. 3002. - Spedizione in abbonamento postale, Gruppo III

★ Abbonamento per 1 anno L. 2.800 Numeri arretrati L. 300 - Per l'Italia versare l'importo sul Conto Corrente Postale 8/9081 intestato a S.E.T.E.B. s.r.l.

Abbonamenti per l'estero L. 3.800

In caso di cambio di indirizzo inviare L. 50

Listino prezzi delle pagine pubblicitarie: Stampa a un colore: 1 pagina mm. 140 x 210 L. 40.000
1/2 pagina mm. 140 x 100 L. 25.000. - 1/4 di pagina mm. 70 x 100 L. 15.000
1-2-3 pagina di copertina, stampa a 2 colori L. 50.000. Eventuali bozzetti, disegni, clichés per le pubblicità da fatturare al costo



Costruire Diverte

Dopo quasi due anni di costanza nel prezzo anche C. D. è stata costretta a un ritocco: magari anche la manodopera, la carta e, perchè no, i generi alimentari, l'abbigliamento, i trasporti avessero avuto un solo aumento, e così lieve, in due anni!

Nulla cambia per gli abbonati, che riceveranno la Rivista alle condizioni precedenti, fino al rinnovo; per gli amici Lettori un modesto sacrificio: l'equivalente di un caffè in un mese!

GLI AMMINISTRATORI

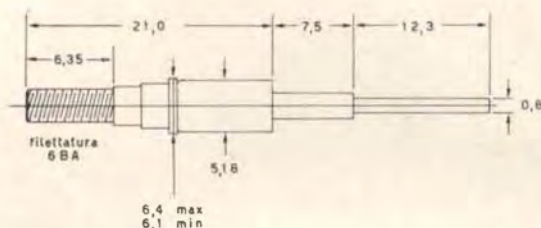
BAY 66

diodo varactor al silicio a doppia diffusione

Redazione

una novità

PHILIPS



Siamo lieti di presentare il nuovo diodo varactor al silicio a doppia diffusione PHILIPS BAY66 (M35BYY).

Le caratteristiche sono eccellenti: il BAY66 è utilizzabile in circuiti moltiplicatori di fre-

quenza con uscite superiori ai 1000 MHz e potenze di ingresso dell'ordine dei 12W! Ed ecco le caratteristiche originali denunciate dalla Philips, nonchè due applicazioni (a lato).

Absolute Maximum Ratings

Reverse Breakdown Voltage

$$V_R = 100 \text{ V}$$

Temperature: junction operation
storage

$$T_j = 150^\circ\text{C}$$

$$T_s = -55 \text{ to } 150^\circ\text{C}$$

Thermal resistance: junction to case
junction to ambient

$$K_{j-c} = 10^\circ\text{C/W}$$

$$K_{j-a} = 120^\circ\text{C/W}$$

Characteristics at $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

Reverse current at $V_R = 100 \text{ V}$

$$I_R \leq 0,1 \mu\text{A}$$

Capacitance at $V_R = 0 \text{ V}$

$$C_0 = 25 \text{ pF typ}$$

at $V_R = 100 \text{ V}$

$$C_{100} = 4,0 \div 6,0 \text{ pF}$$

Cut-off frequency $\frac{1}{2\pi R_S \cdot C_{min}}$

$$f_{\infty} \geq 20 \text{ kMc/s}$$

$$= 30 \text{ kMc/s typ}$$

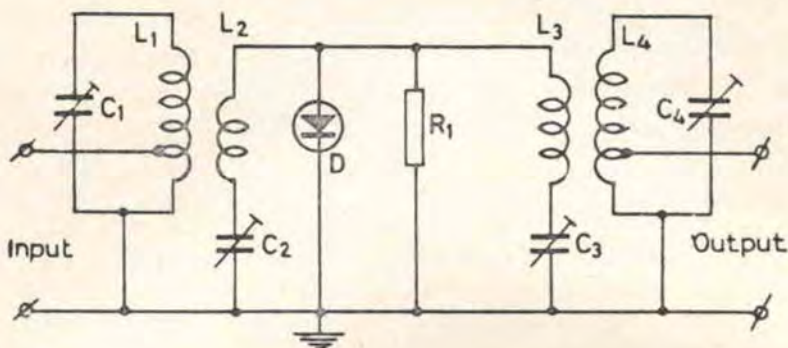


Fig. 1 - Applicazione del BAY66 in un duplicatore di frequenza da 116,25 a 235,5 MHz. D indica il diodo BAY66.

frequenza di ingresso fino a 500 MHz
 potenza di ingresso massima 12W
 rendimento massimo 70%
 $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$
 $C_1 \div C_4 = 25 \text{ pF}$, trimmer

$L_1 = 2$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 11 \text{ mm}$, con presa a mezza spira dal « lato freddo ».
 $L_2 = 4$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 12 \text{ mm}$.
 $L_3 = 2$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 10 \text{ mm}$.
 $L_4 = 2$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 8 \text{ mm}$, con presa a mezza spira dal « lato freddo ».
 Si fa rilevare l'elevato rendimento (70%) dello stadio e la frequenza di uscita ottenibile: 1000 MHz con $f_{in} = 500 \text{ MHz}$! (nota di C.D.).

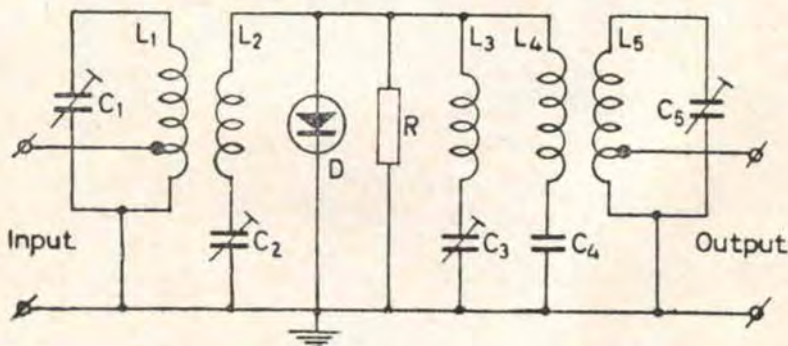


Fig. 2 - Applicazione del BAY66 in un triplicatore di frequenza da 77,5 a 232,5 MHz. D indica il diodo BAY66.

frequenza di ingresso fino a 350 MHz
 potenza di ingresso massima 10 W
 rendimento massimo 60%
 $R = 100 \text{ k}\Omega$
 $C_1 \div C_5 = 25 \text{ pF}$, trimmer
 $L_1 = 4$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 11 \text{ mm}$, con presa a 7/8 di spira dal « lato freddo ».

$L_2 = 9$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 12 \text{ mm}$.
 $L_3 = 4$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 11 \text{ mm}$.
 $L_4 = 2$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 10 \text{ mm}$.
 $L_5 = 2$ spire filo rame $\varnothing 1 \text{ mm}$ su $\varnothing 8 \text{ mm}$, con presa a mezza spira dal « lato freddo ».
 Si fanno rilevare anche qui l'elevato rendimento in triplicazione e la frequenza massima ottenibile (1150 MHz!), che consentono la costruzione di trasmettitori particolarmente interessanti, dotati di buona potenza su frequenze rilevanti (nota di C.D.).

Convertitore a nuvistor per la gamma dei 144 MHz

ing. Alberto Berni IIBRP ☆



Il convertitore qui descritto pur nella sua semplicità ha delle prestazioni notevoli, paragonabili se non superiori a quelle degli analoghi convertitori reperibili sul mercato.

Esaminando il circuito si nota che vi sono due triodi nuvistor 6CW4 (o 6DS4) disposti in cascode, accoppiati da un circuito a pi-greco; segue una ECC88 il cui primo triodo funziona come miscelatore, mentre il secondo triodo è un inseguitore catodico che evita ogni interazione tra il carico e il circuito anodico del miscelatore.

L'oscillatore locale è costituito da una sola valvola 6U8, il cui triodo oscilla sulla frequenza del quarzo (in terza overtone), mentre il pentodo la triplica; il segnale dell'oscillatore viene portato sulla griglia della convertitrice attraverso un accoppiamento capacitivo, di cui si riparlerà in seguito.

Nel convertitore in esame la frequenza di uscita è $14 \div 16$ MHz, quindi la frequenza del quarzo è data da:
$$\frac{144 \cdot 14}{3} = 43,333 \text{ MHz, da}$$

to che il pentodo della 6U8 triplica la frequenza del quarzo. Con un calcoletto analogo si può ricavare la frequenza del quarzo affinché il segnale di uscita copra una qualunque altra banda, ad es. i $28 \div 30$ MHz.

Occorre però fare attenzione che le frequenze di battimento tra le prime armoniche dell'oscillatore a quarzo e le prime armoniche dell'oscillatore della seconda conversione non cadano entro la banda da ricevere, nel qual caso vi sarà una robusta « portante » sempre presente.

Il convertitore è costruito sopra una piastra di ottone da 11×16 cm e spessa 1,5 mm; se si desidera lavorare con maggiore comodità si possono aumentare le dimensioni, rispettando la disposizione delle varie parti, che però non è critica.

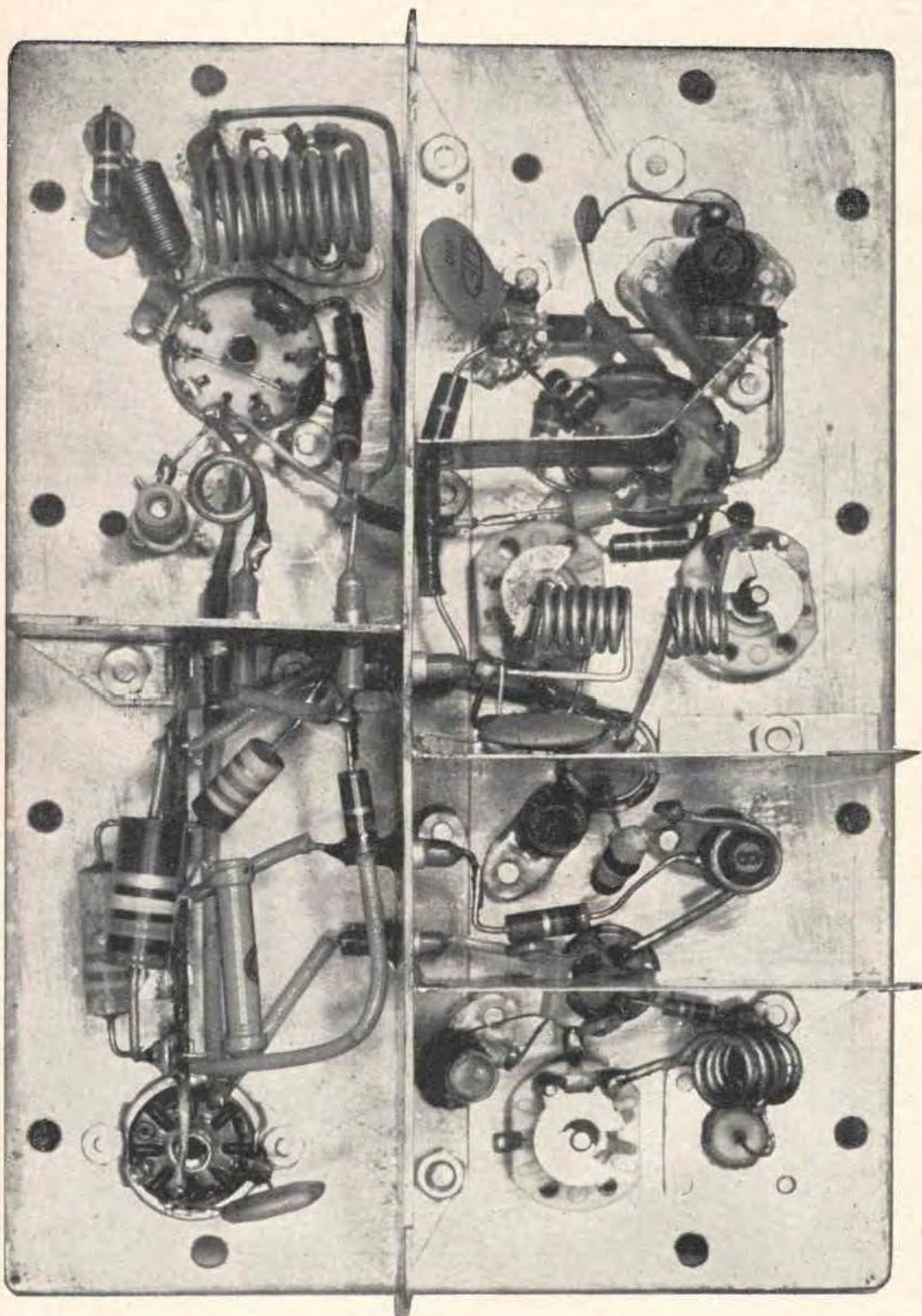
Per una buona riuscita è necessario usare materiale di ottima qualità e così si eviteranno molti grattacapi durante le operazioni di messa a punto e anche in seguito.

In particolare i condensatori di accoppiamento devono essere ceramici a disco di piccole dimensioni, mentre i variabili devono essere stabili e robusti; anche i condensatori passanti è bene che siano resistenti, altrimenti si possono spezzare durante la messa a punto e non è per nulla divertente cambiarli quando il montaggio è già completato.

Come si vede dalle fotografie vi è uno schermo longitudinale che divide in due parti lo spazio a disposizione; superiormente vi è un altro schermo trasversale che separa il « reparto alimentazione », (in cui sono disposte diverse resistenze di caduta) dall'oscillatore locale. Inferiormente vi sono tre schermetti trasversali che separano rispettivamente: il circuito di griglia da quello di placca del primo nuvistor, lo stesso per il secondo nuvistor, e infine il triodo convertitore dal triodo inseguitore catodico.

Su questi schermi vanno praticati dei fori in posizione opportuna per permettere il fissaggio dei condensatori passanti (che portano la corrente ai filamenti e alle placche) o il passaggio dei condensatori di accoppiamento.

Occorre studiare bene il circuito e fare subito tutti i fori necessari per non dover smontare tutto quando si è a metà cablaggio. Gli zoccoli dei nuvistors vanno orientati in modo tale che i terminali che vanno collegati a massa rimangano esattamente sotto gli schermi (catodo e filamento nel primo, griglia e filamento nel secondo).



Questi schermi devono essere messi a massa molto bene e conviene montarli quando è terminato tutto il cablaggio, per poter lavorare più comodamente.

Seguendo le solite precauzioni da usare nei circuiti in VHF, il cablaggio si fa rapidamente e senza difficoltà; occorre poi fare una messa a punto preliminare, cioè controllare tensioni e correnti.

Prima di fare questa messa a punto è bene però tarare i circuiti dell'oscillatore, che assorbono una corrente notevolmente variabile secondo se sono sintonizzati sulla frequenza giusta o no.

Chi possiede un grid-dip-meter è bene controlli se la frequenza di risonanza dei vari circuiti accordati è vicina a quella richiesta. Occorre notare che se si usano delle elevate resistenze di caduta in serie alla alimentazione di tutto il complesso, i valori delle tensioni sui vari anodi sono notevolmente interdipendenti, quindi conviene usare un alimentatore che dia direttamente la massima tensione richiesta, cioè 105-110 volt; ciò facilita la messa a punto preliminare. A questo punto si dà tensione al solo triodo della 6U8 e si inserisce un milliamperometro in serie alla placca; ruotando il variabile C_1 si deve notare una notevole diminuzione di corrente. Partendo dalla condizione di minimo e ruotando in un senso si noterà un aumento di corrente più lento che nell'altro senso; si lascia il variabile in una posizione assai vicina al minimo, ma spostata nel

senso dell'aumento meno rapido della corrente.

Così si garantisce l'innesco delle oscillazioni ogni volta che si dà tensione al tubo.

Si dà poi la tensione al pentodo 6U8 e si tara il circuito di placca per la minima corrente.

Conviene ora controllare con un grid-dip-meter anche i vari circuiti del mescolatore e del cascode, tenendo presente che per la vicinanza delle varie bobine, lo strumento può accoppiarsi con tutte; occorre quindi pazienza e... una certa «mano».

Ora si può dare tensione a tutti gli stadi e si controlla che attraverso i nuvistors non scorra una corrente superiore a 8 mA, ciò che si ha con le seguenti tensioni:

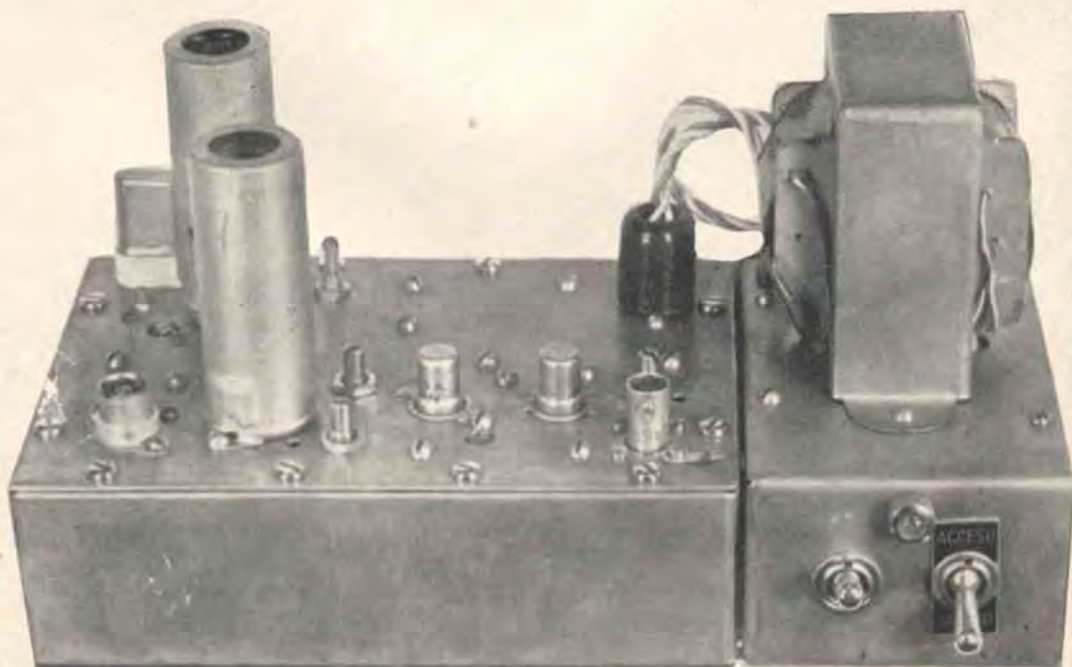
circa 70 volt per il primo

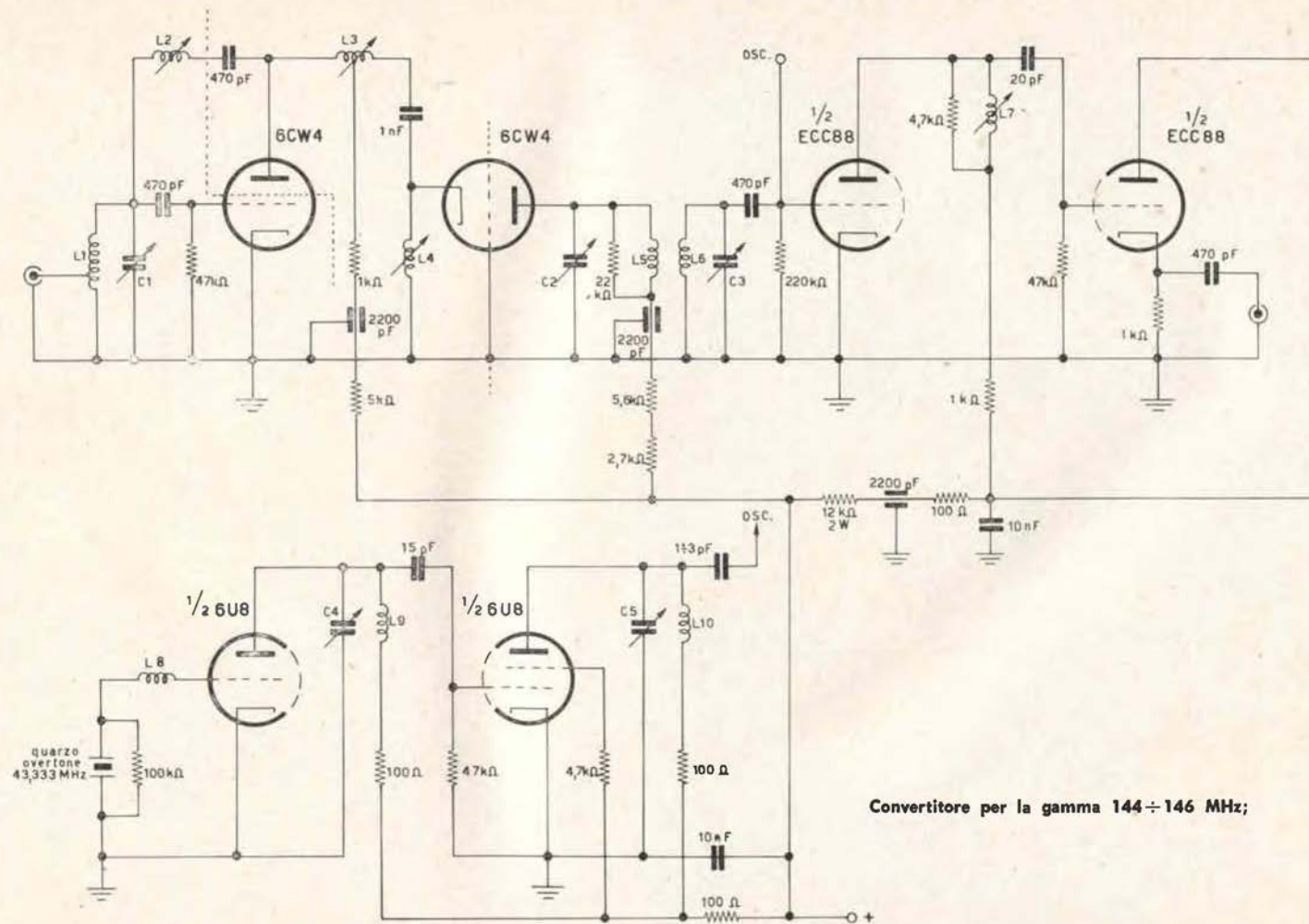
circa 50÷60 volt per il secondo.

Sugli altri tubi si rilevano le seguenti tensioni:

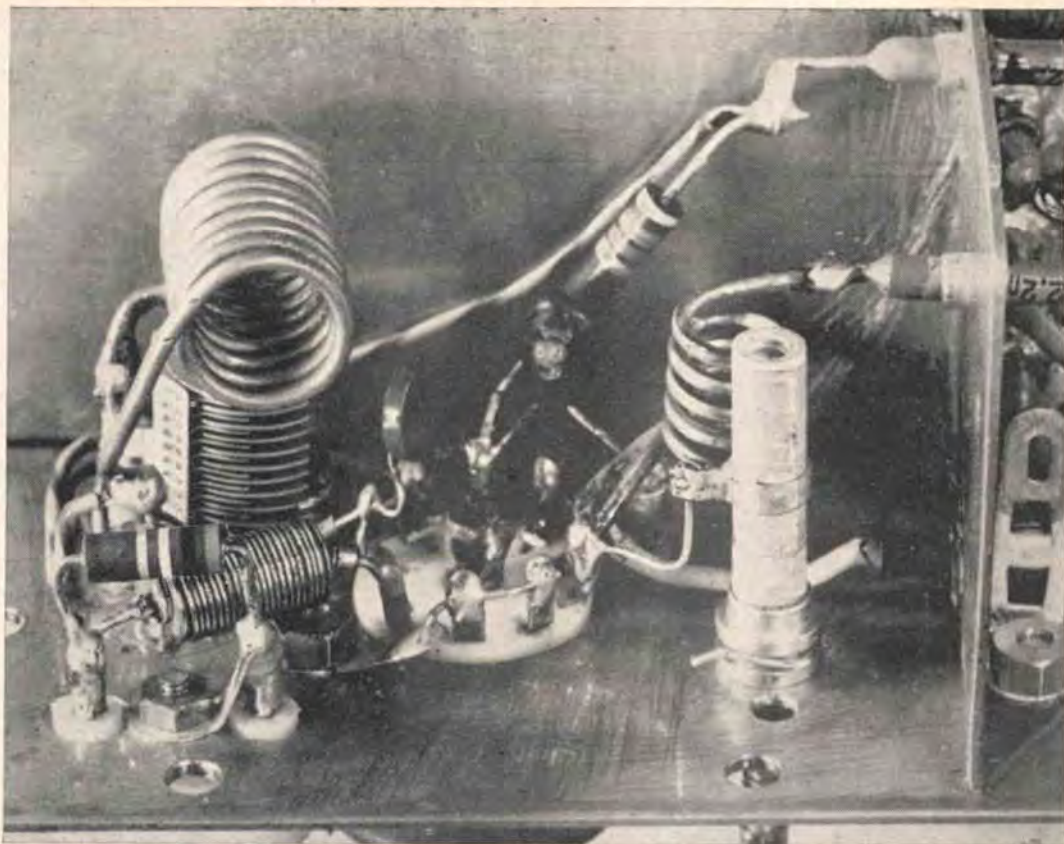
ECC 88	6U8
placca miscel. 35 volt	placca triodo 105 volt
placca inseq. catodico 40 volt	placca pentodo 105 volt
	griglia schermo 85 volt

Si noterà che su ogni circuito anodico vi sono due resistenze; quella verso la placca





Convertitore per la gamma 144 ÷ 146 MHz;



si lascia fissa, l'altra (che viene posta nel cosiddetto « reparto alimentazione ») viene variata fino a ottenere i valori richiesti di tensione e di corrente.

Passiamo ora alla taratura vera e propria: questa può farsi anche a orecchi, se si ha un amico compiacente in grado di irradiare un robusto segnale sulla banda dei 2 metri o se si ha a disposizione un oscillatore; in tal caso si collega l'antenna ricevente o l'oscillatore alla placca del secondo nuvistor (togliendo l'anodica) e si tarano i circuiti a valle per il massimo segnale tramite L_1 , C_1 e C_2 .

Si collega poi l'antenna all'ingresso (e si ridà tensione al primo nuvistor) e si tarano L_2 , L_3 e C_1 per il massimo segnale.

Ruotando il nucleo di L_3 , l'uscita non varia sensibilmente perché il circuito è assai caricato, ma la regolazione di questo circuito ha una importanza notevolissima sulla cifra di rumore, come si vedrà.

Può accadere poi che quando si dà tensione al primo nuvistor si senta un forte soffio all'uscita; ciò vuol dire che questo tubo au-

tooscilla e occorre allora agire sul circuito di neutralizzazione ruotando il nucleo di L_2 fino a una posizione che garantisca la stabilità.

Questo sistema di taratura « a orecchio » è l'unico possibile quando non si dispone di una attrezzatura adeguata, ma è ovvio che i risultati migliori si ottengono tarando il circuito con un oscilloscopio in unione a uno sweep-marker.

Si procede allora più o meno come prima, partendo dal miscelatore e risalendo via via verso i primi stadi; occorre però aggiungere qualche particolare.

Poiché la banda passante di tutto il convertitore deve essere di 2 MHz con una attenuazione massima di 3 dB agli estremi, occorre appiattire la curva di risposta del circuito anodico del miscelatore (questo circuito è in effetti determinante ai fini della larghezza di banda totale del convertitore); si pone allora una resistenza in parallelo a L_1 , il cui valore si determina sperimentalmente controllando la curva di risposta totale all'oscilloscopio; nel prototipo il valore ottimo era di 4,7 kΩ. Inoltre bisogna fare attenzione



all'accoppiamento tra L_3 e L_4 ; se le bobine sono troppo vicine e quindi l'accoppiamento è stretto, L_4 carica notevolmente L_3 e diminuisce il guadagno mentre si appiattisce la curva di risposta.

Se invece l'accoppiamento è lasco, la curva di risposta si restringe, il guadagno aumenta e può innescare una autooscillazione.

Occorre allora raggiungere un compromesso, cioè il massimo guadagno con una banda passante totale di 2 MHz a 3 dB.

Durante tutta la taratura il segnale dello sweep da iniettare nel circuito in prova deve essere quello minimo che consente una comoda visione della curva sull'oscilloscopio; l'ampiezza dello « sweepaggio » deve essere parecchi MHz.

Per ottenere una perfetta neutralizzazione si procede in questo modo: una volta tarati gli

altri circuiti, si toglie l'anodica al primo nu-
vistor e si applica all'ingresso (come sempre
attraverso un opportuno condensatore), un
segnale « sweepato » di ampiezza tale da poter
vedere sull'oscilloscopio una certa curva
di risposta; si ruota allora il nucleo di L_4 fin-
ché questa curva si appiattisce al massimo,
riducendosi a una lieve ondulazione.

Sempre servendosi dell'oscilloscopio e dello
sweep si può provare a cambiare la capacità
di accoppiamento tra l'oscillatore e il misce-
latore (variandola da 1 a 3 pF circa), per ve-
dere se il guadagno aumenta; però dopo ogni
modifica a questa capacità occorre ritoccare
la taratura dei circuiti vicini mediante C_4 ,
 C_3 e C_5 .

All'amplificatore verticale dell'oscilloscopio
viene inviato un segnale prelevato all'uscita
del convertitore e rettificato per mezzo del
circuitto indicato in figura 1.

Non conviene collegare l'oscilloscopio al ri-
velatore del ricevitore di seconda conver-
sione, perché la larghezza di banda che si
vedrebbe all'oscilloscopio sarebbe quella del
suddetto ricevitore e non quella del conver-
titore.

Arrivati a questo punto si potreb-
be ritenere finita la taratura del
convertitore e molti radioamatori
cominciano in effetti a usarlo così
com'è.

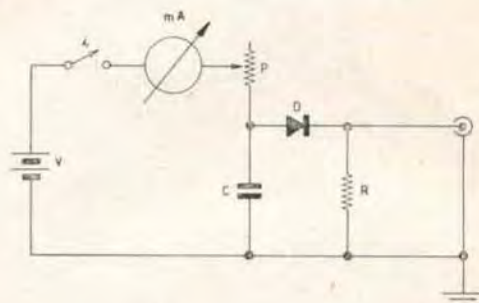
Ma se si vuole ottenere il massimo del-
le prestazioni, cioè raggiungere o al-
meno avvicinarsi alle cifre di rumore
indicate dai costruttori dei tubi, oc-
corre procedere a una regolazione dei
circuiti di ingresso mediante un gene-
ratore di rumore.



Fig. 1

Fig. 2

R deve essere uguale alla impedenza caratteristica del cavo usato per la discesa d'antenna. E' opportuna una costruzione compatta e schermata.



V = 4÷6 volt

D = diodo al silicio tipo 1N21, 1N23.

P = potenziometro 20 k Ω log.

C = 1500 pF ceramico

Non è qui il caso di dilungarsi sulla teoria o sulla costruzione di un generatore che permetta delle misure assolute, ma si daranno delle indicazioni utili per ottenere una regolazione approssimata.

Apriamo una parentesi per vedere quale importanza ha il rumore.

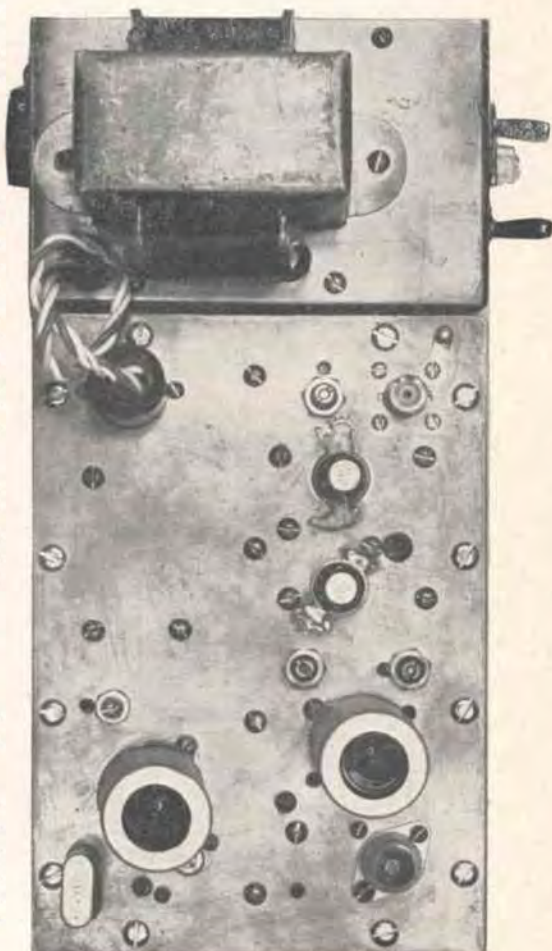
Nei ricevitori non ha molto senso parlare di « sensibilità » in assoluto, perché il minimo segnale ricevibile è limitato, nel caso delle VHF, dal rumore proprio del ricevitore, rumore che ha origine nei primi stadi amplificatori a RF o anche nel miscelatore, se questi stadi non hanno un guadagno sufficiente. La qualità di un ricevitore è data allora dal rapporto segnale disturbo, e da quanto si è detto è evidente che occorre tenere il rumore (o disturbo) più basso possibile.

Ciò si ottiene scegliendo opportunamente i tubi amplificatori e regolando con cura i relativi circuiti; questa regolazione (che ha ben poco a che vedere con la taratura fatta all'oscilloscopio) riguarda i seguenti punti:

- 1) La presa dell'antenna sulla bobina L_1
- 2) La regolazione di L_2
- 3) La taratura di L_3

Un semplice apparecchio che permette di fare una regolazione qualitativa è indicato in figura 2.

Attraverso un cavo di impedenza caratteristica uguale a R si connette l'uscita del generatore all'ingresso del convertitore; si collega poi un voltmetro elettronico ai capi della resistenza di carico del rivelatore del ricevitore di seconda conversione (escludendo il CAV).



BOBINE	N° spire o diametro filo	Diametro e tipo supporto	Nucleo	Lunghezza	Frequenza di risonanza del circuito MHz	Note
L ₁	5 spire spaziate Ø 1,5 mm. argentato	Ø 7 mm. in aria	—	16 mm.	145	presa a 2,5 spire
L ₂	15 spire accostate Ø 0,3 mm. smaltato	Ø 6 mm. polistirolo	ottone	—	145	
L ₃	9,5 spire spaziate Ø 1,5 mm. argentato	Ø 6 mm. polistirolo	ferrite	17 mm.	145	presa centrale
L ₄	8 spire spaziate Ø 0,3 mm. smaltato	Ø 6 mm. polistirolo	ferrite	6 mm.	< 145	
L ₅	7 spire spaziate Ø 1 mm. argentato	Ø 6 mm. in aria	—	11 mm.	145	
L ₆	4 spire spaziate Ø 1 mm. argentato	Ø 6 mm. in aria	—	6 mm.	145	a 5 mm. dal lato freddo-
L ₇	34 spire accostate Ø 0,2 mm. smaltato	Ø 8 mm. polistirolo	ferrite	—	15	
L ₈	6 spire Ø 0,3 mm. smaltato	su resistenza 1/2 W 1 MΩ	—	—	—	
L ₉	9 spire spaziate Ø 1,5 mm. nudo	Ø 10 mm. in aria	—	20 mm.	43,33	
L ₁₀	5 spire spaziate Ø 1 mm. argentato	Ø 6 mm. in aria	—	12 mm.	130	

MANTOVA

domenica 3 maggio 1964

XI mostra - mercato del materiale radiantistico

inizia alle ore 9,30 e termina nel tardo pomeriggio
Palazzo della Ragione - Piazza Erbe



Per eventuali informazioni o chiarimenti rivolgersi a:

ARI sezione di MANTOVA
corso Garibaldi 89 - Mantova

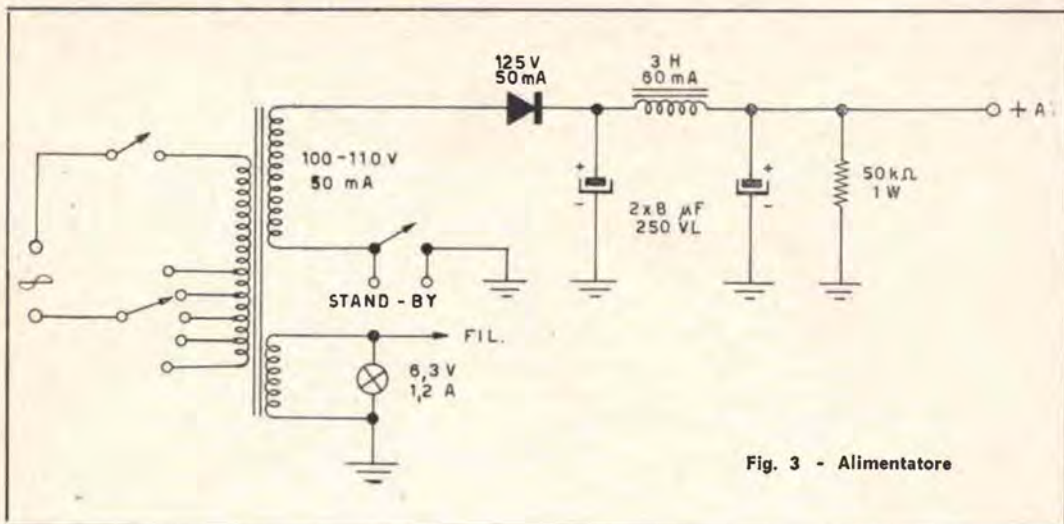


Fig. 3 - Alimentatore

Anche quando la corrente attraverso il diodo D è nulla, si legge una certa tensione sul voltmetro.

Si ruota allora il potenziometro P aumentando la corrente nel diodo D, fino a che si legge sul voltmetro una tensione 1,41 volte maggiore di prima.

Preso nota della corrente nel diodo D necessaria per ottenere ciò, si agisce sui punti prima specificati (uno per volta), e dopo ogni variazione si ripete la prova suddetta, cioè si varia la corrente sul diodo D in modo che la tensione letta sul voltmetro arrivi a un valore pari a 1,41 volte la tensione letta quando nel diodo D non passa corrente. La cifra di rumore più bassa si otterrà in corrispondenza del minimo valore di corrente attraverso il diodo D, necessario per ottenere il predetto aumento di 1,41 volte della tensione sulla resistenza di carico del rivelatore.

Il fattore 1,41 per la tensione corrisponde al doppio della potenza se il rivelatore ha una caratteristica lineare, e ciò si ottiene praticamente lavorando con tensioni superiori a 2÷3 volt.

Fatte queste operazioni si può dire che si è ottenuto dal convertitore il meglio che può dare.

La cifra di rumore misurata con adatti strumenti è risultata inferiore nel prototipo a 2,5 dB, il che vuol dire che questo convertitore, opportunamente messo a punto, ha una cifra di rumore inferiore a quella di molti convertitori commerciali.

Per completezza è bene dire due parole anche sull'alimentatore, che però è del tutto convenzionale.

Il trasformatore deve dare sui secondari rispettivamente 100-110 volt con 50 mA, e 6,3 volt con 1,2 ampere.

Nel prototipo è stato utilizzato un trasformatore GBC per radio con tubi in serie, con un nucleo da circa 15 W, in cui i secondari sono stati rifatti secondo i dati sopra esposti.

Se non si trova nulla di simile in commercio conviene farne fare uno nuovo.

Si possono anche usare alimentatori con tensioni più elevate di 110 volt, ma si hanno quegli inconvenienti detti a proposito della messa a punto preliminare.

Sempre per ciò che si è detto allora, conviene usare una impedenza di livellamento invece che una resistenza; tale impedenza nel prototipo è stata presa da un BC 455, ed è ottima.

L'alimentatore è montato, come si vede dalle fotografie, in uno scatolino avvitato alla stessa scatola contenente il convertitore.

I tre fili corrispondenti alla massa, filamenti, alta tensione arrivano a una spina miniatura, che va infilata in uno zoccolo miniatura fissato sul convertitore; questo può essere quindi comodamente separato dall'alimentatore.

Convertitore per bande radiantistiche

Sig. Dario Meazza ★



CARATTERISTICHE

— Gamme coperte: gamma 2 m (144÷148 MHz); gamma 10 m (28÷30 MHz); gamma 11 m (26÷28 MHz); gamma 15 m (21÷21,5 MHz); gamma 20 m (14÷14,4 MHz) gamma 40 m (7÷7,3 MHz); gamma 80 m (3,5÷4 MHz).

— Comando di sintonia: con demoltiplica 46:1.

— Frequenza intermedia: 4,6 MHz.

— Entrate d'antenna: due; non bilanciate, una per la gamma dei 2 m, una per tutte le altre gamme.

— Uscita: 4,6 MHz a bassa impedenza.

— Interruttori: generale e di « stand-by ».

— Tubi impiegati: 21 più un raddrizzatore al selenio e due quarzi, nei tipi e con le seguenti funzioni: EC86, amplificatore con griglia a massa; ECC88, amplificatore « cascode »; ECC81, oscillatrice controllata a quarzo e moltiplicatrice di frequenza; ECC85, mescolatrice, separatrice e adattatrice di impedenza; 6DC6, amplificatrice a radiofrequenza; 12AT7, oscillatrice e separatrice; 6BE6, miscelatrice per la frequenza intermedia di 4,6 MHz; 6BA6, amplificatrice di media frequenza; EC92, separatrice e adattatrice di impedenza; 6BA6, oscillatrice controllata a cristallo per la taratura della scala; Philips 1910, stabilizzatrice di corrente; 2-0B2, stabilizzatrici di tensione; 4-EL84, resistenze variabili poste in serie alla tensione anodica; 2-GZ34, rettificatrici; raddrizzatore al selenio 14S2P per la polarizzazione negativa.

— Alimentazione: 220 volt tensione alternata 50 Hz.

— Esecuzione meccanica: per montaggio in « rack ».

ESAME DEL CIRCUITO

Primo alimentatore di tensione anodica stabilizzata.

L'alimentatore è in grado di fornire una tensione continua stabilizzata variabile a piacere fra 150 e 280 volt per un carico massimo di 100 mA. Il motivo di un alimentatore con tensione di uscita regolabile è quello di poter effettuare la sostituzione del gruppo Geloso, a seguito di un nuovo tipo prodotto, senza per altro rifare tutti i circuiti di alimentazione. (vedi: gruppo 2620 tensione anodica 250 V, tensione di polarizzazione $-1,75 \div -20$ volt mentre il gruppo 2620-A richiede una tensione anodica di 200 V e una tensione di polarizzazione variabile da 4 a -40 volt.

L'alimentatore impiega cinque tubi: una normale raddrizzatrice GZ34, due EL84, una EF85 e una 0B2.

Come trasformatore di alimentazione T1 si potrà benissimo utilizzare il G.B.C. H/153 che ha una potenza di 100 W.

Il tubo GZ34 è inserito in un normale circuito di raddrizzamento a doppia semionda, la tensione raddrizzata è applicabile alle placche di due EL84 collegate a triodo e disposte in parallelo che fungono da resistenza variabili. Variando la tensione applicata

alle griglie controllo varia anche la tensione erogata; questo compito è espletato dal pentodo EF85 mentre il potenziometro P3 (G.B.C. D/243) ne regola il punto di lavoro. Il tubo OB2 stabilizza la tensione presente sul catodo della EF85.

Supponiamo che la tensione diminuisca, immediatamente diminuisce anche la tensione alla griglia controllo della EF85; quindi diminuisce la caduta di tensione ai capi della resistenza da 10 M Ω e aumenterà la tensione alla placca della EF85 e alle griglie delle EL84 diminuendo la loro resistenza interna e aumentando la tensione erogata, aumento che va a bilanciare la prima diminuzione.

Il potenziometro a filo P4 (G.B.C. D/363) funge da resistenza di caduta e fornisce la tensione di 150 volt necessaria alle placche della 12AT7.

Secondo alimentatore di tensione anodica stabilizzata.

Compito di questo alimentatore è quello di fornire la tensione anodica al convertitore per i 144 MHz. E' in tutto simile all'alimentatore precedentemente descritto.

Il trasformatore T2 (G.B.C. H/153) dovrà avere un secondario in grado di fornire 12 volt; per far ciò, si smonteranno le calotte e si continuerà l'avvolgimento già esistente a 6,3 volt avvolgendo a mano alcune spire con filo di rame smaltato del diametro di

mm. 1,5. Bloccheremo l'avvolgimento con collante alla cellulosa.

S1 è l'interruttore di accensione generale montato coassialmente al potenziometro P1.

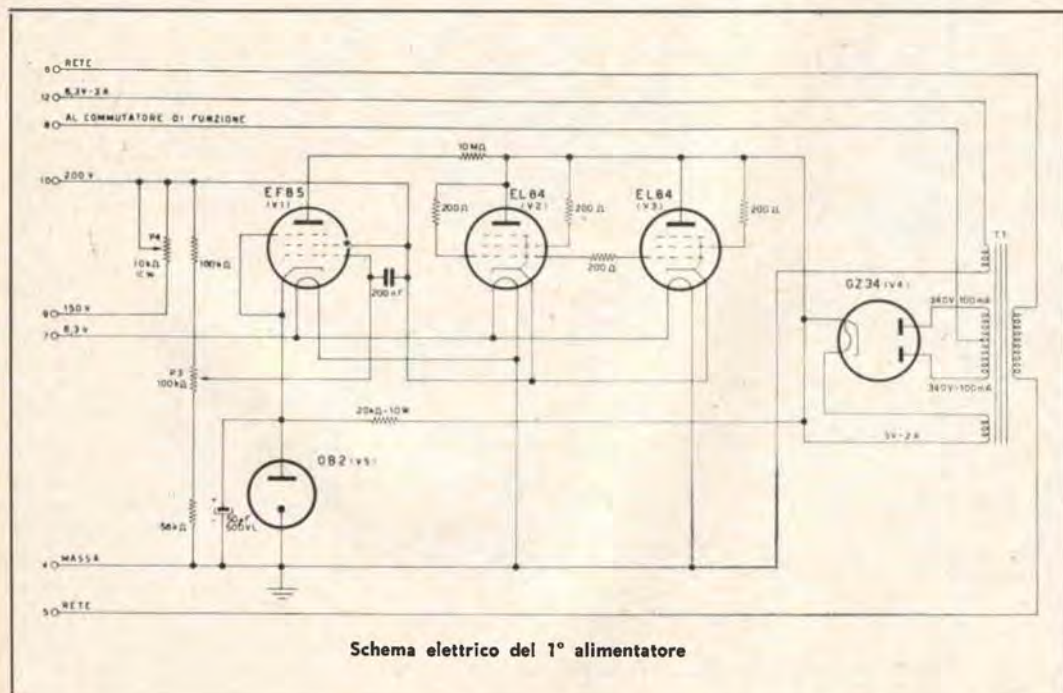
Alimentatore di tensione negativa.

Compito dell'alimentatore è di fornire la tensione di polarizzazione al gruppo 2620-A. Anche nella realizzazione di questo alimentatore si è tenuto conto di eventuali variazioni del valore della tensione di polarizzazione a seguito di nuovi tipi prodotti.

Il trasformatore T3 non essendo reperibile in commercio dovrà necessariamente essere autocostruito utilizzando le parti di un vecchio trasformatore della potenza di 40-50 W. Il circuito di raddrizzamento è classico e senz'altro noto a tutti, il raddrizzatore al selenio usato è il G.B.C. E/75 seguito da due cellule a pi-greco ove P2 (G.B.C. D/243) determina il valore massimo della tensione negativa e P1 a variazione logaritmica inversa (G.B.C. D/254-1) consente l'escursione di tutti i valori da zero alla massima tensione negativa determinata da P2.

Convertitore

Principalmente il convertitore è formato dal gruppo G.B.C. Z/1133, dal gruppo Geloso 2620-A, dal canale di media frequenza e di uscita a bassa impedenza.



Schema elettrico del 1° alimentatore

Convertitore G.B.C. Z/1133.

Riporto qui di seguito le caratteristiche di questo ottimo convertitore.

- Gamma: 2 m (144÷146 MHz)
- Guadagno: 42 dB
- Uscita media frequenza: 28÷30 MHz
- Risposta: piatta entro 3 dB su tutta la banda
- Fattore di rumore: 3,5 dB
- Impedenza d'entrata: 52÷75 ohm
- Alimentazione anodica 180 volt 55 mA
- Alimentazione filamenti 6,3 volt 1,3 A
- Dimensioni 245 x 145 x 115 mm
- Peso 1,800 kg

Data la particolare versatilità dell'alimentazione anodica è possibile utilizzare anche il convertitore Geloso N. 4/153 di cui riporto alcune fra le più salienti caratteristiche.

Gamma: 144÷148 MHz

Valvole impiegate: EC86 - ECC88 - ECF80
Guadagno: 30 dB

Oscillatore locale: controllato a cristallo

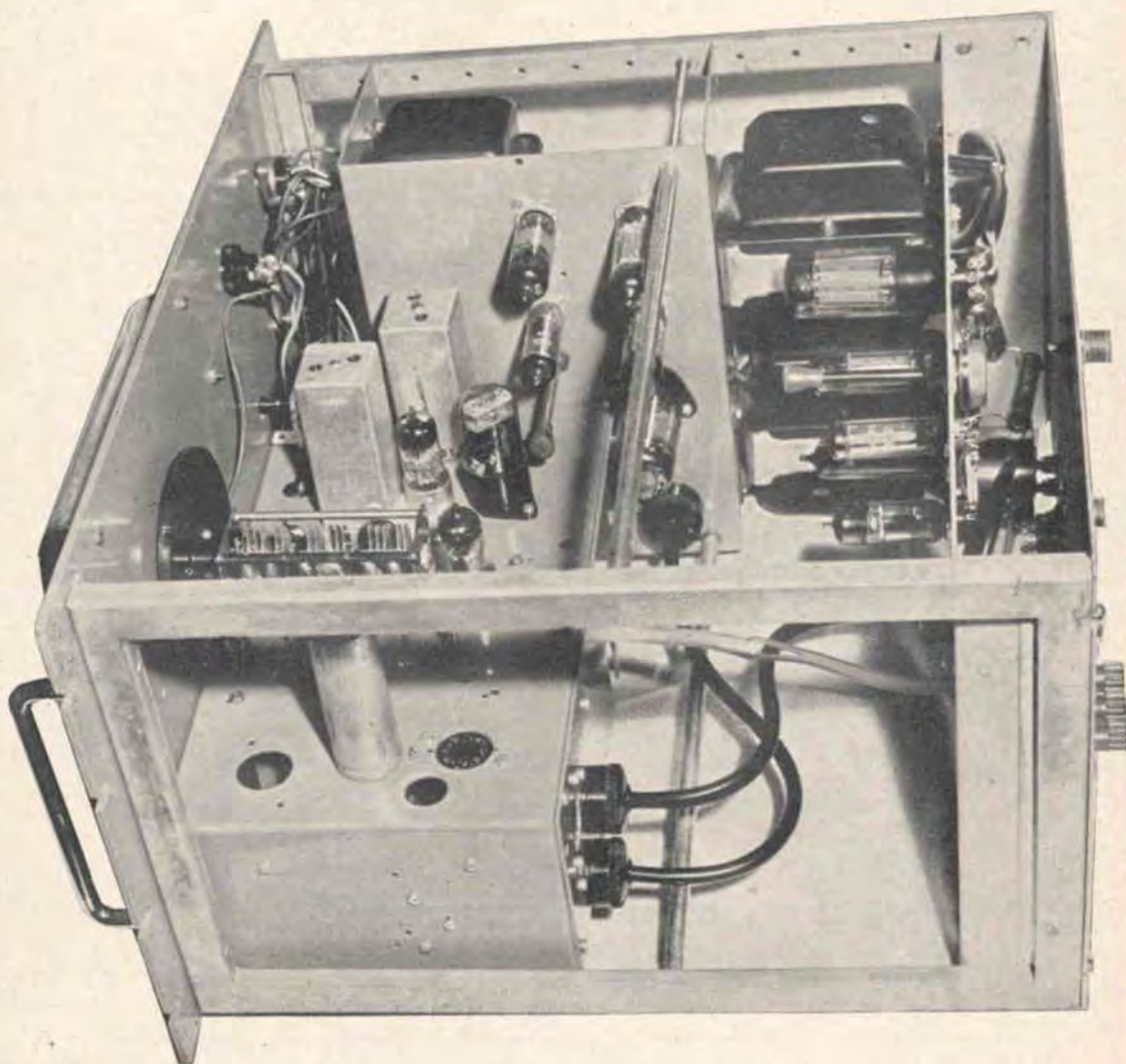
Frequenza d'uscita: 26÷30 MHz

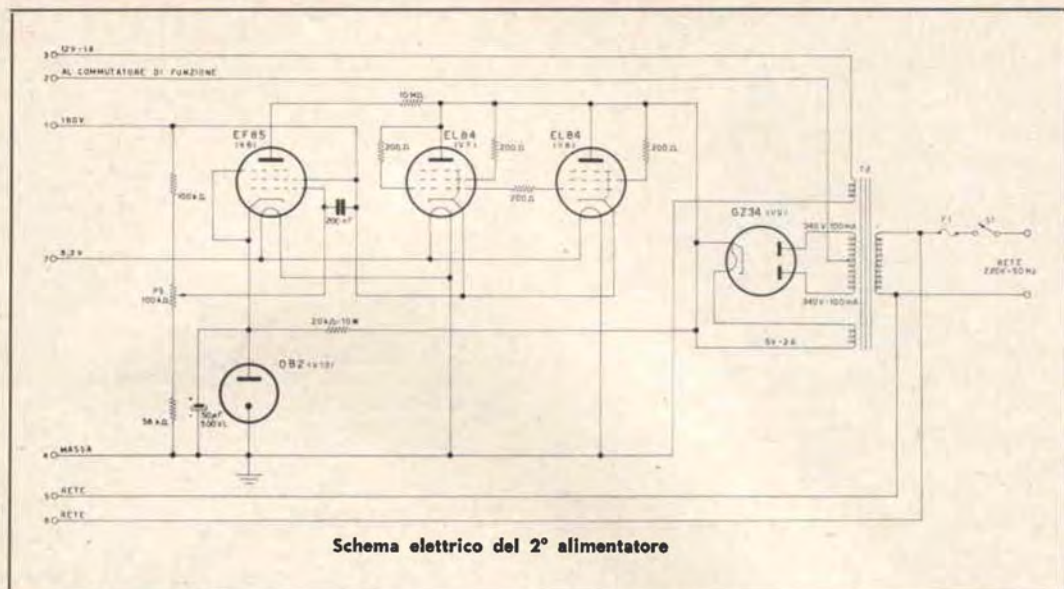
Alimentazione anodica: 170 volt 50 mA

Alimentazione filamenti: 6,3 volt 1,3 A

Gruppo per alta frequenza Geloso N. 2620-A

Questo gruppo consente la ricezione delle gamme dei 10-11-15-20-40-80 m e deve essere usato in unione al condensatore variabile di sintonia N. 2792, al trimmer d'antenna N. 8475, al compensatore calibratore N. 80173 e alla scala di sintonia provvista di indice, manopola e demoltiplica N. 1655-A. Per evitare forti interferenze a 4,6 MHz è necessario inserire sul circuito d'aereo una trappola costituita da una bobina Geloso N. 17583 a

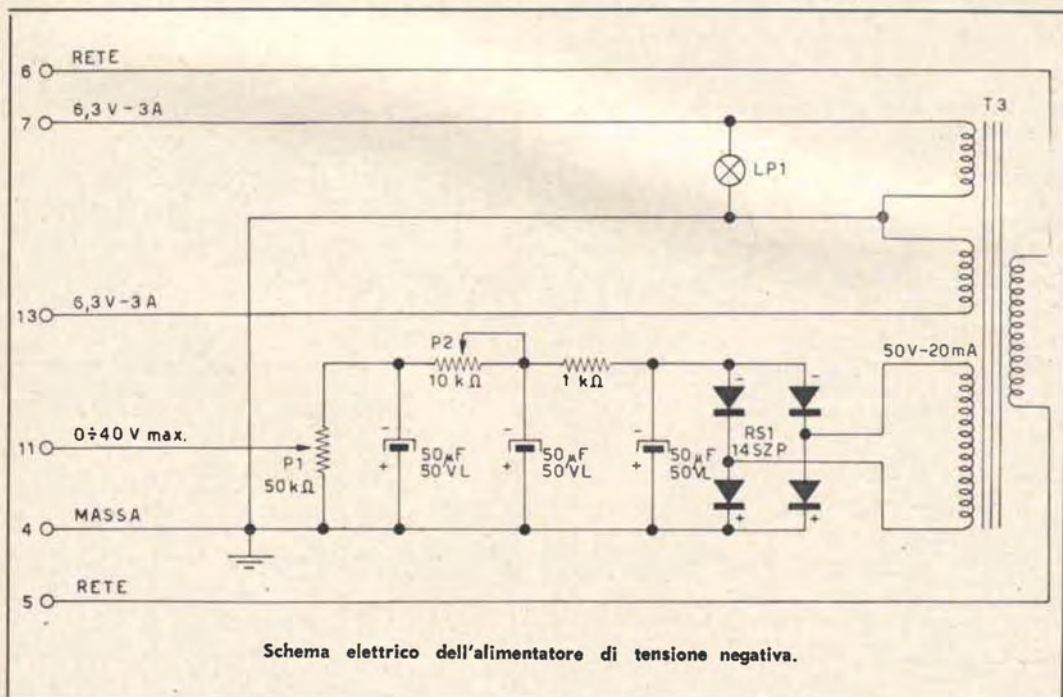




nucleo regolabile con in parallelo un condensatore da 340 pF.

La tensione anodica per le valvole amplificatrici è di 200 volt, mentre per lo stadio oscillatore e separatore è di 150 volt.

La polarizzazione negativa della griglia del tubo 6DC6 deve essere regolabile con continuità da zero a meno quaranta volt. Poiché la frequenza di oscillazione della 12AT7 è anche in dipendenza della sua pendenza e poiché la pendenza è anche in dipendenza





della temperatura del catodo, al fine di rendere il più costante possibile la frequenza di oscillazione si rende necessario stabilizzare la corrente di accensione, a ciò provvede il tubo Philips 1910.

Canale di media frequenza e di uscita catodica.

Al gruppo 2620-A segue il canale di media frequenza costituito da due trasformatori Geloso 701-A e da una 6BA6, amplificatrice. Questo stadio si è reso soprattutto necessario in quanto il tubo successivo EC92, utilizzato come ripetitore a uscita catodica, ha un coefficiente di amplificazione inferiore alla unità. Il potenziometro P6 a variazione logaritmica inversa (G.B.C. 213-2) regola il grado di amplificazione dello stadio.

Il potenziometro P7 permette il perfetto adattamento del cavo di collegamento.

Il relais d'antenna (surplus) è normalmente eccitato e consente di passare all'ascolto della gamma dei due metri senza dovere commutare a parte le antenne.

Calibratore a cristallo

Si è fatto uso del calibratore a cristallo a innesto « octal » prodotto dalla Ditta « Heathkit » mod. HRA-10-1 di cui riporto le caratteristiche.

Copertura gamma: da 100 kHz sino a 30 MHz

Quarzo: frequenza 100 kHz \pm 0,005%

Tubo usato: 6BA6

Alta tensione di alimentazione: 150 volt 1,70 mA

Bassa tensione di filamento: 6,3 volt 0,3 A

Dimensioni: 53 x 53 x 78 mm

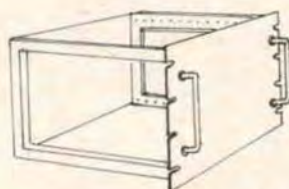
Peso: kg 0,150

REALIZZAZIONE PRATICA

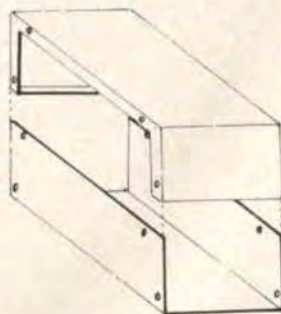
Non è assolutamente consigliabile realizzare i pannelli con i propri mezzi, è opportuno rivolgersi a una officina o industria specializzata in costruzioni meccaniche per l'industria elettronica.

La Ditta « Ing. Rosselli del Turco Rossello » Via Tor di Cervara 261 - Roma, produce già di serie quanto necessario; si dovrà quindi acquistare:

- un châssis normalizzato mod. CNRN/CN185/6
- un piano portante verticale mod. PV6
- una scatola mod. SA



Châssis normalizzato mod. CNRN/CN185/6.



Scatola mod. S.A.



Piano portante verticale mod. PV6.

Châssis normalizzato mod. CNRN/CN185/6

Il pannello frontale ha una larghezza di 482,5 mm e una altezza di 265,9 mm è sabbiato e decapato e ha uno spessore di 4 mm; terminata la foratura sarà verniciato a fuoco in grigio-azzurro.

Le fiancate sono costituite in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 15/10; recano una opportuna serie di fori che permettano l'applicazione del piano portante verticale mod. PV6 e di due longheroni. Hanno una profondità di 400 mm.

Il pannello posteriore è costituito in lamiera di alluminio decapata nelle dimensioni di 431 x 245 mm.

Le maniglie sono in tondino di ferro cromato.

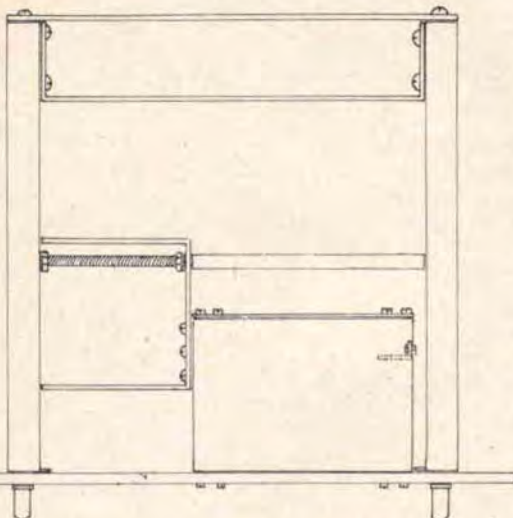
Piano portante verticale mod. PV6 - 1° pannello

E' costituito in lamiera di alluminio decapato dello spessore di 2 mm. Presenta due flange di 50 mm con una opportuna foratura che ne consente il fissaggio alle fiancate laterali dello châssis CNRN/CN185/6.

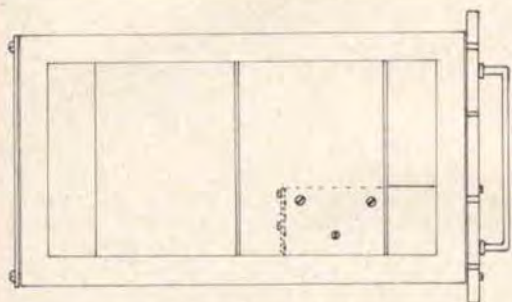
Scatola mod. SA

Formata in due parti di alluminio dello spessore di 1,5 mm.

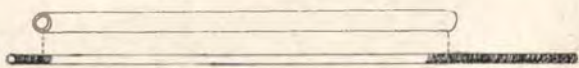
Il corpo della scatola formerà il terzo pannello mentre il coperchio tagliato in modo che la sua altezza equivalga a 249,9 mm costituirà il secondo pannello.



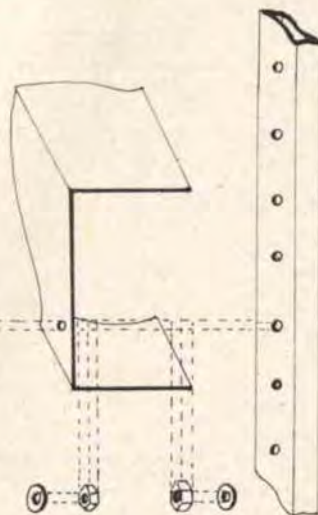
Schema di montaggio dei pannelli visti da sopra.

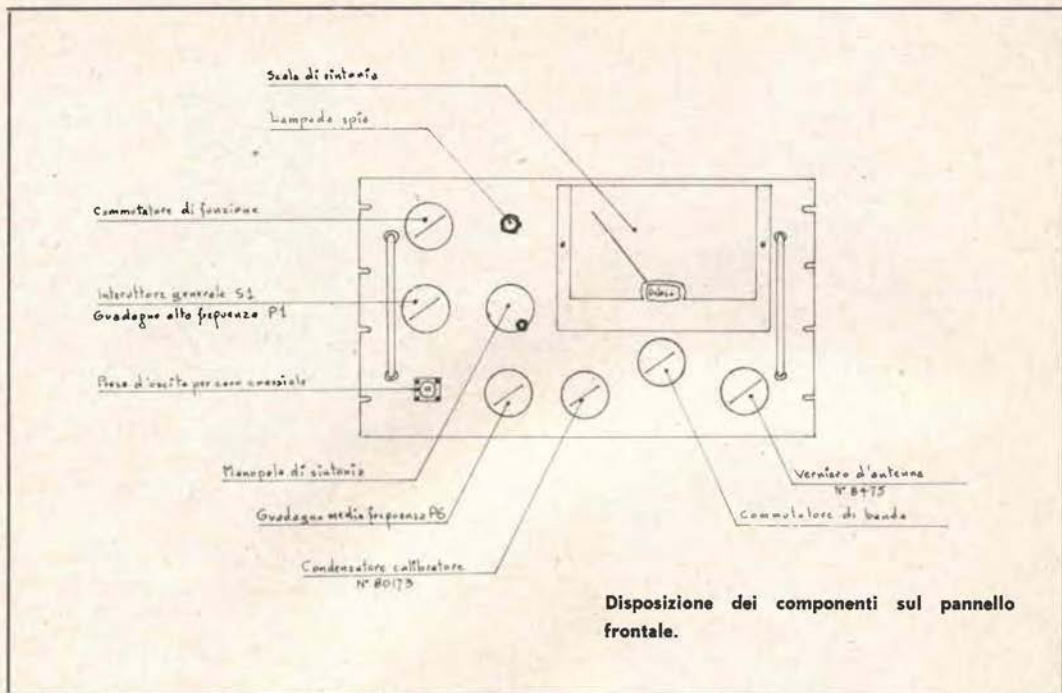


Schema di montaggio dei pannelli visti dal fianco sinistro.



Montaggio del longherone superiore





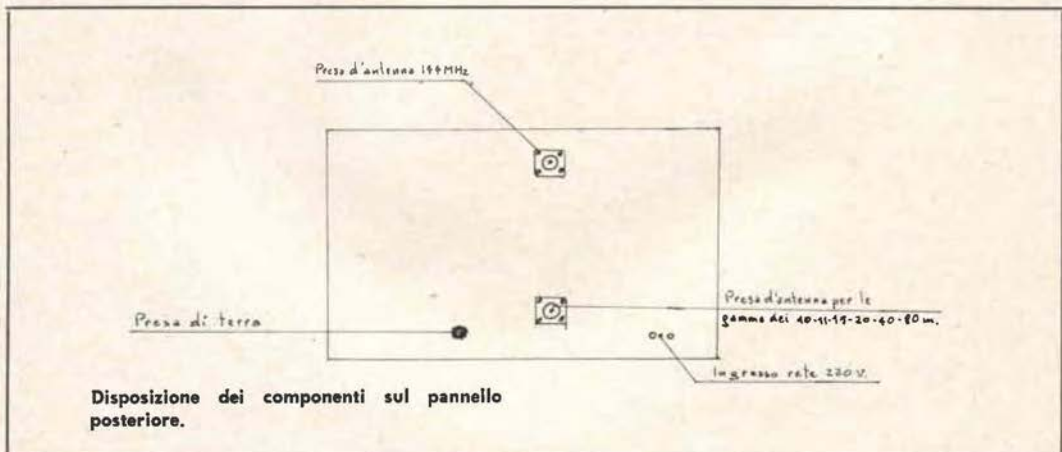
Montaggio

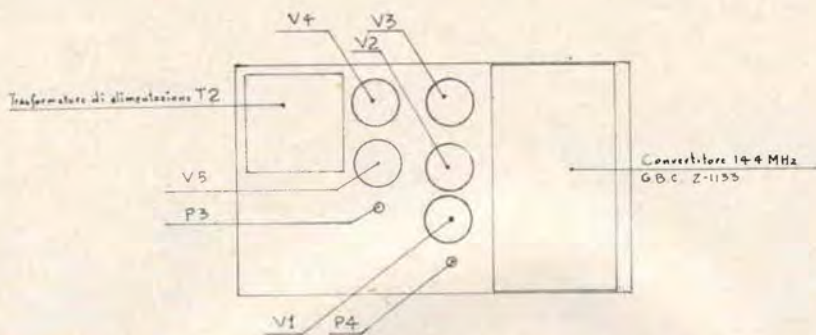
Una volta acquistato tutto il materiale si procederà alla foratura dei pannelli; per la disposizione dei componenti saranno di grande utilità sia le fotografie sia i disegni.

Raccomando di porre una particolare attenzione a questa operazione in quanto lo spazio è molto esiguo e quasi tutte le misure sono fra di loro dipendenti.

Una volta forati tutti i pannelli si provvederà a fissarli solidamente; così il terzo pannello sarà fissato al pannello frontale tramite quattro bulloncini sbiancati disposti simmetricamente.

Il secondo pannello sarà fissato al terzo tramite tre bulloni, per rinforzarlo maggiormente è necessario applicare due longheroni in tondo di ferro filettato ricoperti da un tubetto di alluminio.





Disposizione dei componenti sul primo pannello.

Le parti terminali dei longheroni verranno avvitate nei quattro fori simmetrici disposti lungo le fiancate, quattro dadi e altrettante rondelle bloccheranno solidamente il tutto.

Il primo pannello sarà fissato verticalmente nella parte terminale.

I collegamenti elettrici fra i vari pannelli saranno effettuati tramite appositi zoccoli e spinotti « octal » che per semplicità non figurano nei disegni ma sono però ben visibili nelle fotografie.

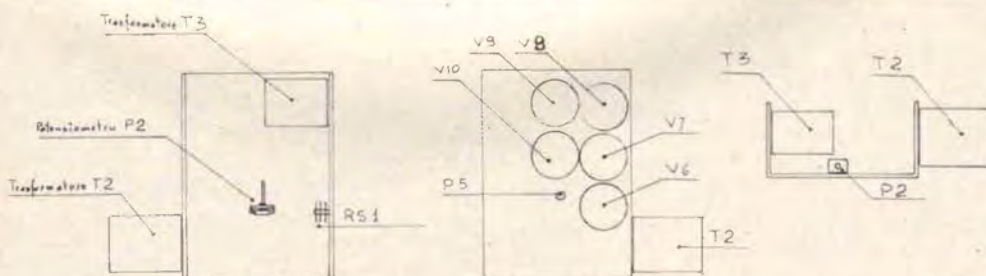
Particolare attenzione va rivolta al terzo pannello; gli spinotti dovranno essere fissati su di una apposita piastrina di alluminio da applicare nella parte posteriore; verso la metà praticheremo una fenditura che consentirà il passaggio del cavo coassiale dal relais RL1 al bocchettone d'antenna situato sul pannello posteriore; è necessario disporre di alcuni fori passanti anche sul primo pannello.

Il verniero d'antenna - Geloso N. 8475 - sarà fissato nella parte posteriore del terzo pannello molto prossimo al gruppo Geloso numero 2620-A tramite una apposita squadra a « L ». Un perno di collegamento consentirà il fissaggio della manopola sul pannello frontale.

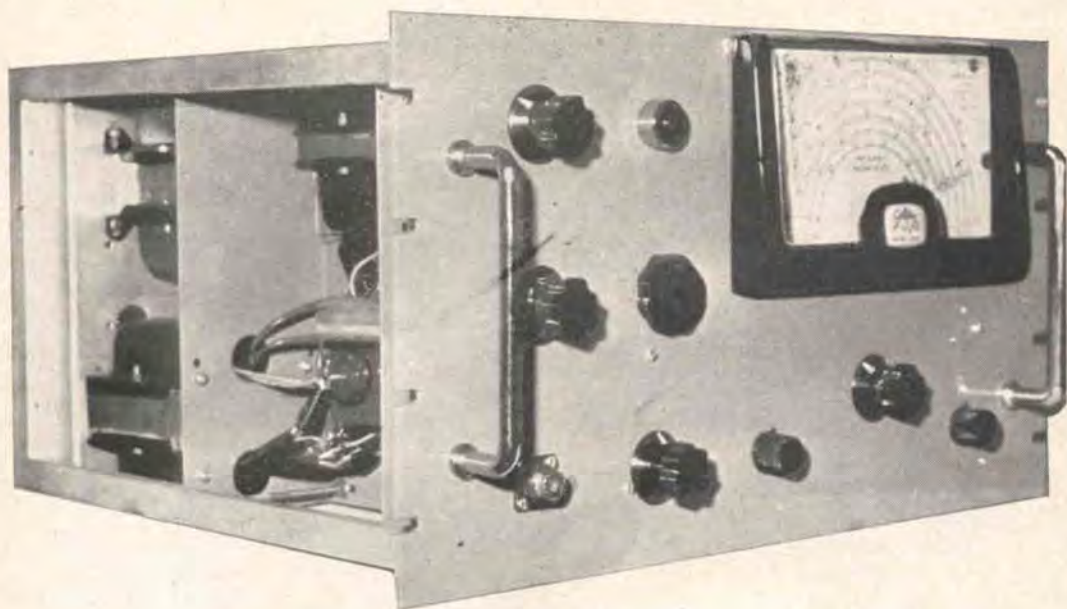
Il potenziometro P2 sarà montato sul secondo pannello tramite una squadra a « L ». Praticati tutti i fori e montati tutti i pannelli, certi di non aver tralasciato nulla si procederà al montaggio dei componenti iniziando da quelli più leggeri per finire ai trasformatori; il gruppo Geloso N. 2620-A e il convertitore G.B.C. Z-1133 saranno montati per ultimi.

Cablaggio

Non mi dilungo in questa operazione in quanto ben nota nelle sue regole principali



Disposizione dei componenti sul secondo pannello.



a chi ha deciso di accingersi alla realizzazione del complesso; raccomando di mantenere i collegamenti corti e di interporre due schermi, possibilmente in rame, fra i circuiti di ingresso e di uscita dei due trasformatori di media frequenza.

MESSA A PUNTO

Una volta terminato e verificato il cablaggio si innesteranno tutti i tubi e si darà tensione al complesso azionando l'interruttore S1; il commutatore di funzione dovrà essere in posizione stand-by.

Si procederà quindi alla lettura di tutte le tensioni alternate; a lettura effettuata e riscontrata la loro regolarità si porterà il commutatore di funzione in posizione 2, in tal modo si darà tensione anodica ai tubi V11 - V12 - V13 - V19 - V20, si regolerà il potenziometro P3 per una lettura di 200 volt e P4 per 150 volt. Il potenziometro P2 si regolerà per — 40 volt.

Si porterà ora il commutatore in posizione 3 dando tensione anche al convertitore per i 2 m.; si regolerà il potenziometro P5 per una lettura di 180 volt.

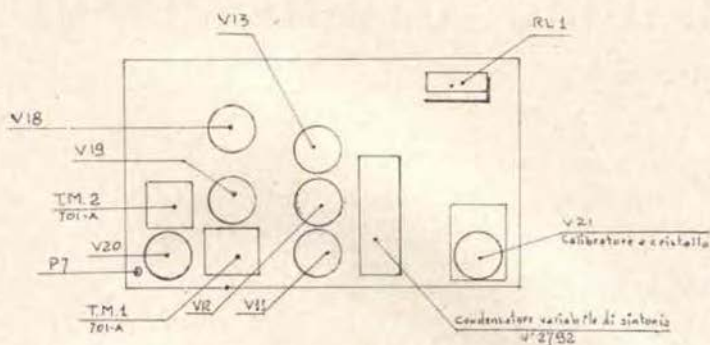
Non rimane ora altro che provvedere alla taratura del canale di media frequenza essendo tanto il gruppo 2620-A quanto il convertitore Z-1133 forniti già tarati.

Se si vorrà procedere a un controllo della taratura rimando alle note fornite dalle Case costruttrici.

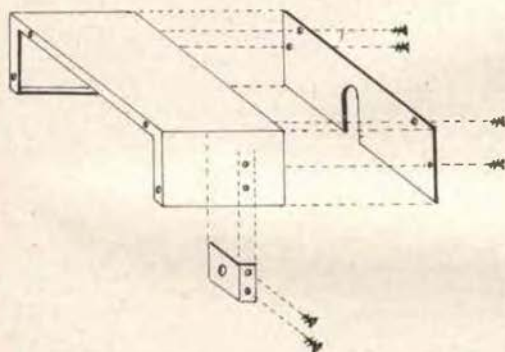
Per tarare il canale di media frequenza e di uscita catodica si riporterà il commutatore di funzione in posizione 2 e si procederà come per la taratura di un normale ricevitore tenendo presente che P6 dovrà essere in posizione di massimo guadagno e P7 dovrà essere regolato per la massima uscita.

Da ultimo si tarerà la bobina N. 17583; per far ciò si entrerà con il generatore di segnali regolato a 4,6 MHz dal circuito d'aereo del gruppo N. 2620-A e si regolerà il nucleo della bobina per il minimo segnale.

Durante tutte queste operazioni che andranno ripetute più volte il convertitore dovrà essere collegato a un ricevitore in grado di sintonizzarsi sulla frequenza di 4,6 MHz con un cavo coassiale non più lungo di due metri.



Disposizione dei componenti sul terzo pannello.



Complesso 3° pannello - piastrina posteriore
- squadra a « L ».

Ulteriori perfezionamenti da apportare al convertitore

- Alimentazione dei filamenti in corrente continua.
- Stabilizzazione della corrente di accensione del tubo 12AT7 mediante diodo zener.
- Inserzione sul canale di media frequenza di un filtro a cristallo con diversi gradi di selettività.

* * *

Auguro a tutti buon lavoro e resto a disposizione per ogni chiarimento che fosse necessario.

BIBLIOGRAFIA

Bollettino tecnico Geloso N. 85 - estate 1962.

ERRATA CORRIGE

CONTASECONDI Sig. Grassi (C.D. n. 1-2-3/1964)

a pagina 9, seconda colonna 12.ma riga dal basso:

« ...è bene che questa NON cada proprio a inizio o a fine corsa di P. ».

NOTIZIARIO SEMICONDUTTORI

* a cura di Ettore Accenti *

Tecnologia dei transistori

Non poteva mancare in questa sede una descrizione anche se sommaria delle tecnologie impiegate per la produzione di transistori. La conoscenza di queste consente poi una valida classificazione delle diverse famiglie di transistori, attualmente alquanto cresciute e di non facile schematizzazione.

E' ben noto che il primo transistor, quello a punte di contatto, risale al 1948, almeno ufficialmente. In realtà i primi esperimenti su di esso furono effettuati da Bardeen e Brattain nel dicembre del 1947. Ma la data ufficiale è considerata (come sempre) quella della prima pubblicazione dei lavori compiuti e cioè l'anno 1948.

Orbene da allora gran messe di fatti nuovi sono avvenuti in questo settore tecnico-scientifico e dal primo timido esperimento di laboratorio si è passati alla produzione su larga scala industriale per un giro d'affari che negli USA ha toccato i 305 milioni di dollari nel 1963 e che toccherà i 317 milioni di dollari il corrente anno, secondo le più accreditate previsioni di mercato (bibl. 3).

Tutto questo ha come origine soprattutto l'evoluzione tecnologica, che ha consentito un rapidissimo miglioramento nelle caratteristiche e nei costi dei transistori, fino a renderli insostituibili nella stragrande maggioranza dei circuiti elettronici.

Scopo di questo Notiziario è appunto la descrizione delle più importanti tecnologie in atto in questo settore e la conseguente classificazione dei transistori che ne risulta.

La cronologia degli eventi più importanti può venire così riassunta:

- 1948 - invenzione del transistor a punte.
- 1948 - studio del transistor a effetto di campo.
- 1949 - fototransistore.
- 1951 - transistor a giunzione per accrescimento.
- 1951 - transistor a giunzione per lega.
- 1952 - transistor ad accrescimento controllato.
- 1952 - transistor tetraodo.
- 1953 - transistor elettrochimico (SB op. SBT).
- 1953 - transistor drift.
- 1954 - transistor a giunzione al silicio.
- 1956 - transistor a diffusione.
- 1956 - transistor mesa.
- 1960 - transistor planare.
- 1960 - transistor epitassiale.

Da diversi anni il transistor a punte è stato abbandonato, sia per le sue intrinseche limitazioni, sia per l'impossibilità di riprodurlo in grandi serie. Invece tutte le tecniche del transistor a giunzione si possono ritenere ancora in atto, se si eccettua quella ad accrescimento che va rapidamente scomparendo. Le tecniche costruttive fondamentali sono cinque (bibl. 1 e 2): ad accrescimento, per lega, elettrochimica, diffusione ed epitassiale.

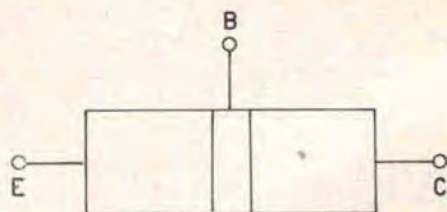
Con ognuna di queste possono venir realizzati diversi tipi di transistori con opportune varianti alla tecnica fondamentale. In fig. 1 vengono elencati i diversi tipi di transistori derivanti dalle tecniche fondamentali.

Molto spesso vengono impiegate contemporaneamente due o tre tecniche fondamentali diverse, onde conseguire elementi con particolari caratteristiche elettriche, o anche per ragioni di economia. Si ottengono così altri tipi di transistori detti appunto a tecniche miste (in contrapposizione ai precedenti, detti a tecniche singole). Si ha così un secondo schema quale quello riportato a fig. 2, relativo alle tecniche miste.

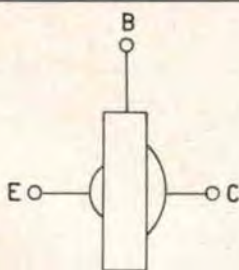
DESCRIZIONE DELLE TECNOLOGIE

Tecnica ad accrescimento.

Un primitivo germe cristallino (la base) viene immerso in un magma fuso di germanio opportunamente drogato (con impurità N per transistor NPN e P per transistor PNP); si aggiungono così al primitivo germe le zone



Transistore a accrescimento



Transistore per lega

Fig. 3

di collettore e emittore, per un fenomeno di formazione cristallina. Alle tre zone formate si collegano i terminali metallici (fig. 3).

Per ottenere il transistor « a doppia drogatura » il magma di germanio fuso viene progressivamente drogato con impurità tipo N e P, ottenendo infine il transistor desiderato.

Il tipo « ad accrescimento controllato » è un prodotto avanzato di questa tecnica, in cui viene variata la velocità d'accrescimento, in modo che da un magma a doppia drogatura ne risulti il voluto transistor (2N78).

Il tipo « ad autofusione » è una variante del precedente, in cui l'accrescimento è limitato a una ristrettissima zona. Questo metodo consentì la produzione dei primi transistori a giunzione per alta frequenza.

Tecnica per lega

In una lastrina di germanio vengono fuse due sferette di indio in apposite sedi ricavate nella stessa lastrina. Queste due sferette, una volta legate alla lastrina, costituiscono l'emittore e il collettore, mentre la lastrina viene collegata al terminale di base (fig. 3).

A questa tecnica appartiene l'unico tipo di transistor detto appunto « a lega » (o anche « a fusione ») ed è tra le più diffuse e economiche avendo dato alla luce moltissimi transistori popolari quali: OC70, OC71, 2G108, 2G109 e simili.

Tecnica elettrochimica

Ben presto si presentò la necessità di ridurre in qualche modo lo spessore della base onde raggiungere elevate

frequenze d'impiego. Fu appunto per questo che venne introdotta la tecnica elettrochimica. La lastrina di germanio di partenza viene attaccata da due getti opportunamente polarizzati. Questi corrodono la lastrina e la portano allo spessore voluto (dell'ordine dei micron), quindi si inverte la polarità dei getti e anziché corrosione, si ha deposizione. Il materiale così deposto dalle due parti della lastrina costituisce le zone d'emittore e collettore rispettivamente (fig. 4).

Dato il ridotto spessore della base e le piccole superfici di emittore e collettore, si possono raggiungere elevate frequenze di taglio alfa (qualche decina di megacicli).

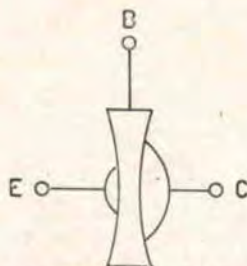
A questa tecnica appartengono due tipi di transistori: quello « a barriera di superficie » più noto come SB o SBT o a base assottigliata, in cui si deposita elettrochimicamente un opportuno metallo nelle sedi della lastrina ricavate per attacco, onde formare i contatti metallici di emittore e collettore.

Mentre nel secondo tipo, « a microlega », nelle sedi ricavate per attacco elettrochimico vengono depositate impurità tipo N o P e quindi queste legate per lega (o fusione alla lastrina stessa (da cui il nome).

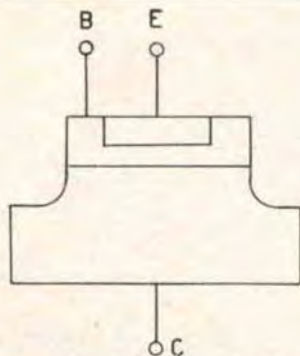
Tra i tipi a barriera di superficie si ricorderanno gli SB100 e SB101, mentre tra i microlega i più recenti 2N393 e 2N1122.

Tecnica per diffusione.

Molto più recente e avanzata delle precedenti, ha portato il transistor a caratteristiche veramente eccezio-



Transistore elettrochimico (SBT)



Transistore mesa a doppia diffusione

Fig. 4

nali. E' questa tecnica la capostipite dei progressi più moderni che sono sfociati nel transistor planare e nei modernissimi circuiti integrati.

Per questa sarebbe opportuna una trattazione a parte sia per l'interesse che presenta, ma anche perché richiede concezioni tutte nuove.

Le zone del transistor vengono realizzate e ottimizzate per un processo di diffusione allo stato solido. Le impurità si diffondono nel semiconduttore a partire dallo stato gassoso esterno o da un altro corpo vicino. E' molto importante il fatto che il grado di diffusione sia completamente controllabile dall'esterno agendo e sulla temperatura e sul tempo di diffusione.

Inoltre può realizzarsi una drogatura non uniforme (al contrario dei casi precedenti) con conseguenti migliorate caratteristiche per il transistor prodotto. Il processo di diffusione non avviene per un transistor singolo, bensì per un intero lotto di transistori in appositi forni. E' chiaro che così è possibile ridurre enormemente i costi di produzione e inoltre restringere notevolmente l'intervallo di tolleranza delle caratteristiche elettriche. La tecnica per diffusione si presta poi particolarmente a essere impiegata in concomitanza con le altre tecniche viste, dando così origine a transistori prodotti con tecniche miste.

I vari tipi di transistori che ne risultano possono es-

transistore planare sono eccezionali se confrontate con quelle di transistori prodotti con altri metodi. La corrente di fuga I_{cbo} è contenuta nell'ordine dei nanoampere ed è raggiunta un'eccezionale stabilità delle caratteristiche grazie all'assenza di effetti superficiali, eliminati dalla pellicola di ossido di silicio. Non trascurabile è poi il fatto che gli scarti nella produzione di transistori planari sono minimi. Innumerevole è ormai il numero di transistori di questo tipo, tra cui si possono citare come esempi i: 2N717, 2N1613, 2N1711.

La tecnica per diffusione dà poi unita ad altre i seguenti tipi di transistori a tecniche miste:

« ad accrescimento e diffusione », in cui il transistor viene formato con la tecnica di accrescimento per quel che riguarda emittore e collettore, mentre la base è drogata per diffusione. Con ciò si hanno i vantaggi della base a drogatura non uniforme.

« ad autodiffusione e diffusione », analogo al precedente, solo che la parte riguardante l'accrescimento è del tipo ad autofusione.

« a diffusione e lega », tipo molto noto sotto il nome di drift. In questo caso prima si forma la base a drogatura non uniforme con processo per diffusione (bibl. 4) e quindi si realizzano collettore e emittore con la tradizionale tecnica per lega. Appartengono a questo tipo i 2N247, 2N371, 2N384.

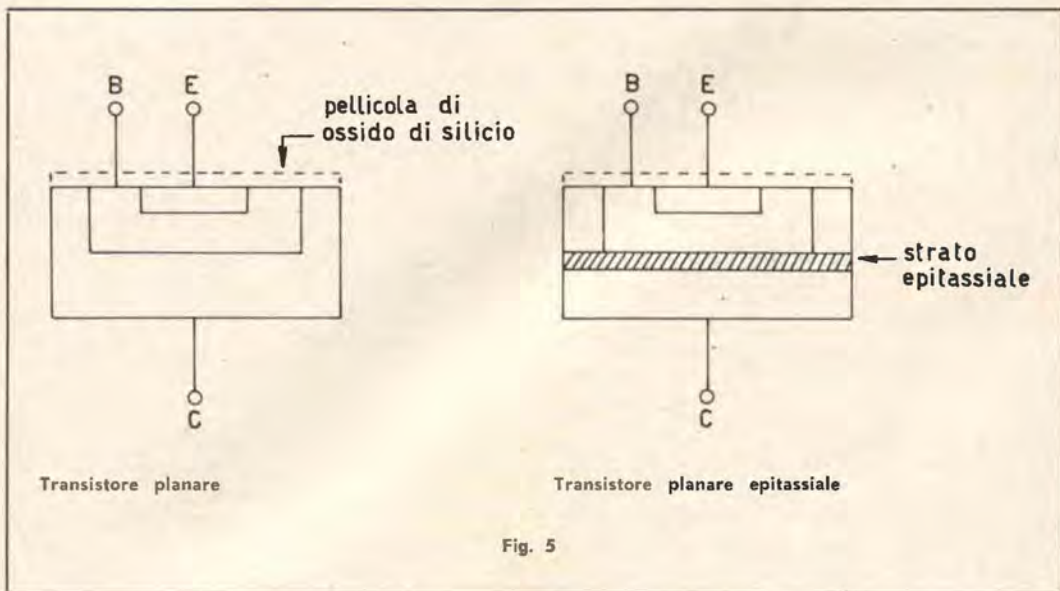


Fig. 5

sere così raggruppati: « Mesa a doppia diffusione », in cui il transistor è formato con due diffusioni succedentesi e formanti due giunzioni PN e quindi eliminando per attacco le zone inutili.

Il risultato è un transistor PNP o NPN a struttura tipicamente tabulare (mesa) (fig. 4).

Tra i primi mesa a doppia diffusione si possono annoverare i 2N696 e 2N697, attualmente prodotti esclusivamente come planari.

Il tipo « planare » (fig. 5) è una variante del precedente, in cui la doppia diffusione viene controllata mediante una mascheratura a pellicola d'ossido di silicio. Questo tipo è esclusivamente al silicio, in quanto la mascheratura a ossido di germanio non è tecnicamente possibile. Questo è uno tra i più recenti nuovi arrivati del settore e il termine deriva dal fatto che la struttura del transistor è piana. Le caratteristiche elettriche del

« a lega e diffusione », noto anche come PADT (Post Alloy Diffused Transistor): in questo caso prima avviene la fase di lega per opera di due sferette di materiale drogato appoggiato sulla lastrina di base, e quindi la diffusione nella base di atomi droganti da parte di queste stesse sferette. Come precedentemente, si ottiene una base a drogatura non uniforme e per tale ragione spesso nella letteratura tecnica viene riferito anche questo tipo come drift. Alcuni esempi possono essere gli OC169, OC170, OC171.

« a base diffusa », a struttura mesa, in cui si realizza con processo di diffusione la giunzione base-collettore, mentre l'emittore è inserito con tecnica per lega. (2N1472, 2N1473).

« a microlega e diffusione », noto come MADT. E' identico al già visto MAT, solo che la zona di base è pre- (fig. 5). Lo strato epitassiale introdotto aggiunge ai già

ventivamente preparata con processo di diffusione, per ottenere la desiderata drogatura non uniforme. (2N501, 2N768).

« elettrochimico con collettore diffuso », detto anche ECDC. Come nel tipo precedente, solo che qui anche il collettore è realizzato per diffusione allo stato solido.

Tecnica epitassiale

L'unico tipo realizzabile con questa tecnica singola è quello a « totale deposizione epitassiale ». Nella pratica però questo tipo non viene prodotto, poiché è inutile avere tutte e tre le zone con questo processo. La deposizione epitassiale si presta bene a essere impiegata, quale miglioramento, con le tecniche già viste, soprattutto col tipo planare.

Consiste nella deposizione di un sottile strato di materiale semiconduttore a elevata resistività (bassa drogatura).

Con la tecnica per lega dà origine al tipo detto comunemente: « emittitore a lega e base epitassiale », in cui la base è realizzata per deposizione epitassiale su un substrato di polarità opposta (il collettore) e quindi l'emittitore viene formato per lega.

Più interessante è l'unione della tecnica per diffusione con la tecnica epitassiale e da questa unione derivano i seguenti tipi:

« epitassiale doppio diffuso », di cui il collettore presenta uno strato epitassiale, mentre le altre zone sono formate col processo di diffusione e quindi definite mediante attacco mesa.

« emittitore diffuso a base epitassiale » con base a strato epitassiale ottenuta su un substrato di polarità opposta (il collettore) e con emittitore ottenuto per diffusione.

« planare epitassiale », il tipo più interessante di tutta la famiglia; qui su un substrato a bassa resistività (il collettore) viene depositato epitassialmente uno strato della stessa polarità ma a resistività molto superiore. Si procede poi nella realizzazione del transistor planare

ottimi requisiti della struttura planare, dei nuovi vantaggi, soprattutto per quel che riguarda i transistori da commutazione (2N995, 2N996, 2N2616).

« epitassiale a base diffusa »; qui vengono impiegate contemporaneamente tre tecniche. Dapprima si deposita uno strato epitassiale su un substrato a bassa resistività, e il tutto forma il collettore epitassiale. Quindi si ottiene nello stesso collettore la zona di base per diffusione gassosa, e quindi vi si lega la zona di emittitore. In conclusione abbiamo passato in rassegna praticamente tutte le tecniche impiegate nella produzione di transistori; ne abbiamo viste le caratteristiche sommarie e in base a ciò abbiamo classificato i diversi tipi di transistori. Dal semplice, quasi ingenuo, foglio descrittivo del primo G11, pubblicato nel 1952 dalla General Electric, relativo a « un transistor a punte al germanio che può svolgere molte delle funzioni d'un tubo elettronico » si è passati ai moderni transistori planari per alta frequenza e di potenza al silicio capaci di funzionare fin oltre i limiti dei migliori tubi. Attendiamo ora i nuovi sviluppi e speriamo che tutto possa procedere come è stato finora.

Bibliografia

- 1) Texas Instruments, « Classification of Junction Transistors ». Application Notes, Aug. 1959.
- 2) R. L. Pritchard, « Guide to Modern Junction Transistor Types », Electronics, Aug. 17, 1962.
- 3) « Electronics Markets » Electronis, Jan 3, 1964.
- 4) Kestenbaum & Dietrick, « Design, Construction, and High-Frequency Performance of Drift Transistors », RCA Review, Mar. 1957.
- 5) Data Sheet di transistori appartenenti a svariate case costruttrici.



Sede di BOLOGNA

Via Brugnoti, 1/A - Tel. 236.600

E' lieta poter mettere a disposizione della sua affezionata Clientela, oggi come ieri, la sua esperienza tecnica nonché il suo apprezzato materiale.

Vi attendiamo!



432 MHz trasmettitore da 12 W fonia

progetto e realizzazione di
IIRIV - dr Luigi Rivola



L'interesse per le gamme radiometriche nella banda UHF riservata agli OM mi ha spinto a costruire e a presentare questo trasmettitore. La gamma dei 70 cm va da 430 MHz a 440 MHz, come stabilito dal Regolamento delle Tele comunicazioni di Ginevra nel 1959. In pratica tuttavia di questa gamma si utilizza solo una parte: quella che va da 432 MHz a 434 MHz.

Raccomando a chi volesse cimentarsi nella costruzione di questo trasmettitore di attenersi strettamente a quanto descritto non solo per il circuito elettrico, ma anche per l'assemblaggio dei vari componenti.

Caratteristiche e prestazioni essenziali.

Prima di addentrarmi nei dettagli costruttivi riassumo brevemente le caratteristiche e le prestazioni del trasmettitore.

1) Frequenza controllata a cristallo con possibilità di scelta, mediante commutazione, fra due cristalli di cui uno a 8,010 MHz e l'altro a 8,020 MHz. I circuiti moltiplicato-



ri (x54) generano le due frequenze di lavoro: 432,540 MHz e 433,080 MHz rispettivamente. Queste due frequenze sono state scritte sul pannello frontale.

2) Campo di frequenza entro cui è accordabile il trasmettitore: da 420 MHz a 440 MHz.

3) Potenza di ingresso dello stadio finale: 24 W; potenza di uscita 12 W. E' prevista una regolazione della potenza di ingresso da 15 W a 31 W mediante variazione della tensione anodica della finale a radiofrequenza (da 220 V a 310 V).

4) Larghezza di banda per modulazione al 100%: 10 kHz.

5) Modulazione di griglia schermo e di placca ottenuta con push-pull di EL84 con profondità controllabile mediante indicazione visiva (EM84).

6) Completa mancanza della frequenza armonica che cade nella banda V.H.F. nella portante di uscita (144,180 MHz - 144,360 MHz).

7) Automatismo di protezione in caso di mancanza o deficienza di eccitazione in griglia controllo del tubo finale a radiofrequenza.

8) Dimensioni: larghezza 33,5 cm - altezza 18,5 cm - profondità 31 cm.

9) Peso: 16 kg.

Allo scopo di verificare poi il funzionamento del TX sono stati effettuati controlli accurati sia mediante prove di laboratorio (controlli oscillografici della modulazione, misure di potenza, stabilità in frequenza etc.) sia mediante collegamenti via radio.

A questo proposito desidero citarne uno fra i più significativi effettuato il 22-11-63 tra la mia stazione (iRIV San Donato Milanese)

e quella di iBBB (Bergamo) distanti fra loro circa 44 km in linea d'aria. Mi è stato passato un rapporto di S9+40 dB con ottima modulazione e totale assenza di armonica in 2 metri.

Il circuito

Lo schema di principio del trasmettitore è rappresentato nel circuito a blocchi (fig. 1). Si tratta fondamentalmente, di un circuito di tipo classico, stabilizzato in frequenza mediante il controllo a quarzo. La frequenza fondamentale viene successivamente moltiplicata per 54 volte fino cioè a 432 MHz.

Per evitare il passaggio di frequenze spurie e per controllare l'eccitazione in griglia (G₁) della QQE03/20, usata come finale a radiofrequenza, è stato interposto tra l'amplificatore finale stesso e il pilota uno stadio amplificatore/separatore.

Questa tecnica assicura alla QQE03/20 un funzionamento più lineare durante la modulazione. Infatti una corrente di griglia controllo insufficiente causa una modulazione negativa mentre una corrente di griglia controllo eccessiva causa una modulazione positiva.

La parte rimanente del circuito è di tipo tradizionale eccezione fatto per il circuito di protezione dal sovraccarico placca della QQE03/20 in caso di insufficiente corrente di griglia controllo.

La modulazione avviene per griglia schermo e placca secondo gli schemi più classici.

E' importante dire fino da ora che il funzionamento del modulatore è legato alla completa schermatura di tutto lo stadio preamplificatore e invertitore di fase.

Questa schermatura deve essere effettuata racchiudendola in una scatola metallica dal-

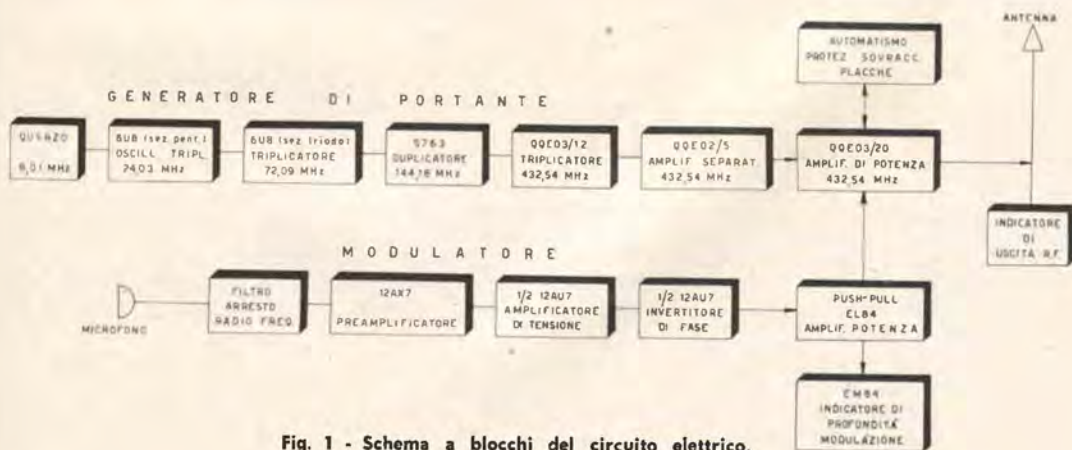
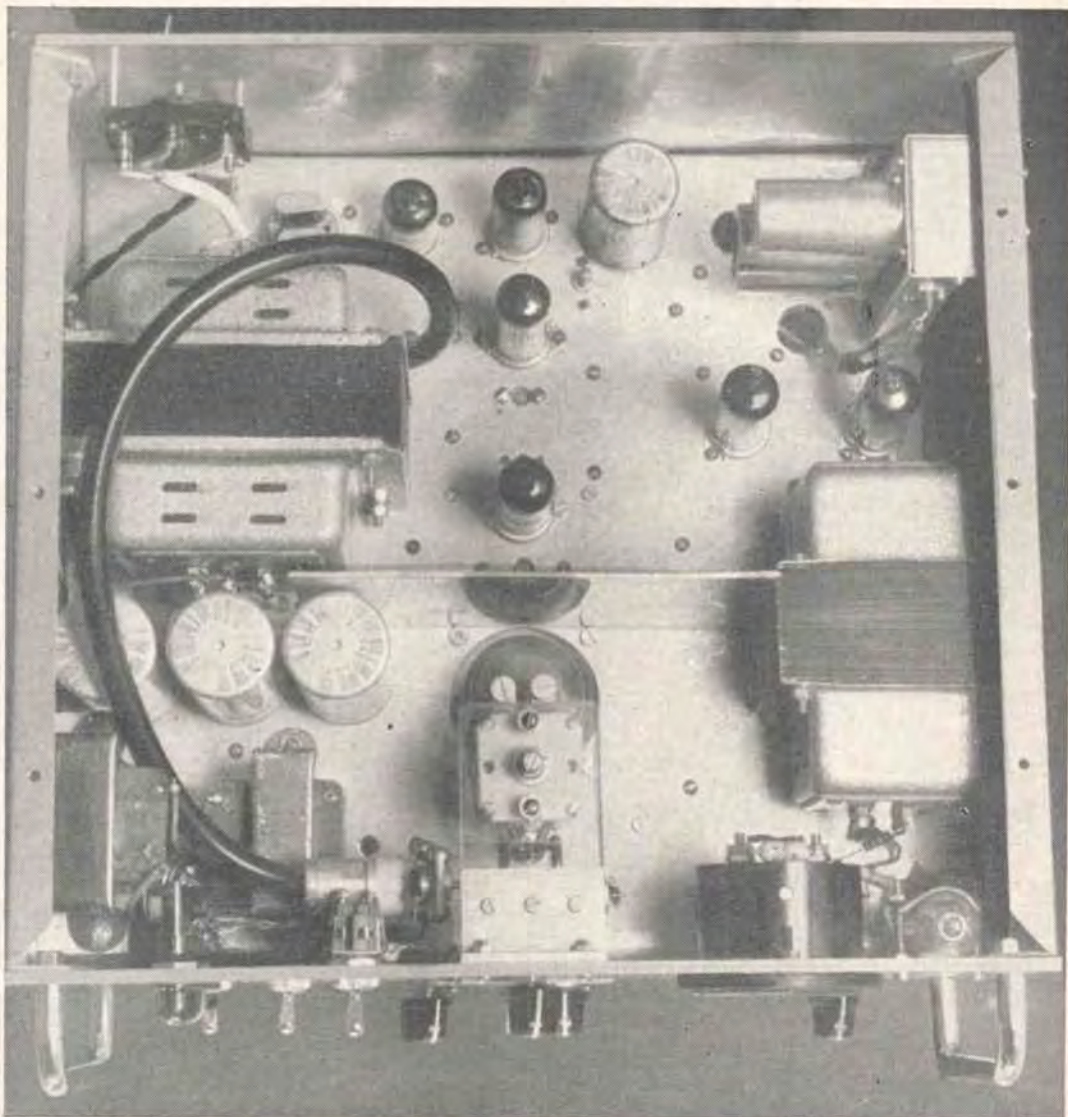


Fig. 1 - Schema a blocchi del circuito elettrico.



Vista sopra il telaio,
dopo avere rimosso il coperchio.
La denominazione dei vari componenti
è descritta in fig. 3a.

la quale sporgono solo i tubi elettronici e il condensatore elettrolitico a vitone ($16+16 \mu\text{F}$) con le rispettive schermature collegate a massa in modo sicuro e inequivocabile.

Non rispettando questa precauzione il modulatore stesso non potrà funzionare a causa dei ritorni di radiofrequenza.

Il circuito di protezione della QQE03/20 agisce quando venga a mancare o sia insuffi-

cente (minore di $1,2 \text{ mA}$) la corrente di griglia (G_1). In fig. 2 è schematizzato il circuito di principio dell'automatismo.

Le condizioni generali di funzionamento di questo circuito sono le seguenti:

1) La resistenza di griglia (R_{g1}^*) sommata alla resistenza puramente ohmica della bobina di eccitazione del relè (RL) deve essere uguale al valore di R_{g1} dato per il tubo elettronico scelto. Nel nostro caso $R_{g1}^* =$

=5,6 k Ω ; RL=19 k Ω ; R_{g1}=24,6 k Ω . Il valore dato per R_{g1} dalle tabelle Philips è 25 k Ω .

2) L'interruttore T₁ comandato da RL deve sopportare il carico anodico senza formare archi voltaici. Nel nostro caso il carico anodico è al massimo 310 V a 105 mA.

3) La corrente di eccitazione di RL deve essere inferiore a i_{g1} (vedi fig. 2).

Quando la corrente di griglia circolando nella bobina RL raggiungerà il valore sufficiente a far chiudere l'interruttore T la tensione anodica raggiungerà le placche della QQE03/20. Questa corrente è di circa 1,2 mA. Se i_{g1} < 1,2 mA la tensione anodica non viene applicata alle placche e alle griglie schermo. In fig. 3 è schematizzata la disposizione dei principali componenti del TX (fig. 3a vista sopra il telaio, fig. 3b vista sotto il telaio). I vari componenti, indicati schematicamente in fig. 3 possono venire poi identificati nelle varie fotografie riportate.

Alimentatore

L'alimentazione in corrente continua è stata ottenuta utilizzando esclusivamente semiconduttori: al silicio (tipo 3E8 della Si Ge Se -

Silicon - Milano) per l'alta tensione, al selenio (tipo E/60 della G.B.C.) per la bassa tensione necessaria all'eccitazione della bobina del relè d'antenna RL2 (vedi schema).

Allo scopo di realizzare il minor ingombro possibile è stato utilizzato un unico trasformatore di alimentazione (T₁ nello schema) avente le seguenti caratteristiche:

Primario: 220 V

1° Second.: 285 V 350 mA (con prese a 195, 225 e 255 V) per le tensioni anodiche

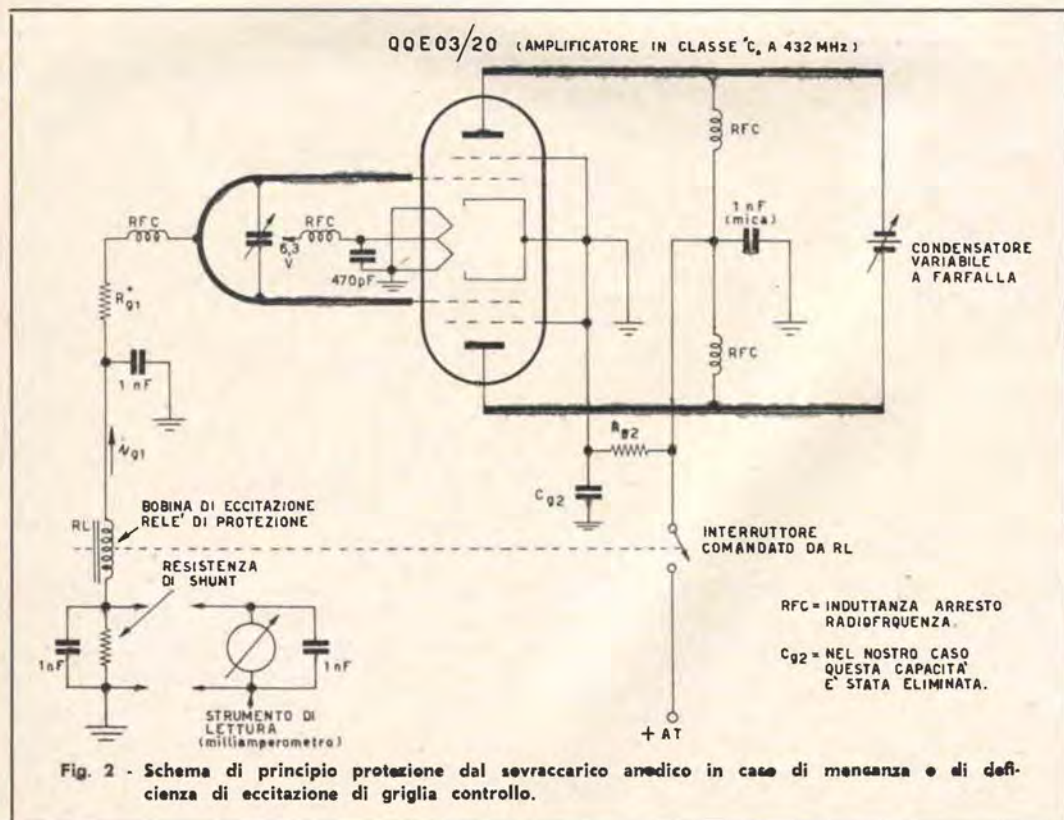
2° Second.: 6,3 V - 3,5 A per i filamenti

3° Second.: 6,3 V - 3,5 A per i filamenti

Le tensioni indicate nel commutatore « tensione placca QQE03/20 » sono quelle in corrente continua, sotto carico. Per separare le varie parti del trasmettitore dal punto di vista alimentazione, sono stati realizzati tre circuiti raddrizzatori a semionda seguiti da filtri a pi-greca.

Le tensioni continue e le correnti corrispondenti per l'alimentazione sono:

Modulatore: + 270 V 110 mA (nei picchi di modulaz.)



Pilota RF: + 190 V 100 mA

Ampl./separ: ÷ 190 V 40÷55 mA (a seconda della posizione del potenziometro di eccitazione griglia QOE03/20)

Finale RF: + 280 V 90 mA (inserendo il commutatore « tensione placca QOE03/20 » nella posizione 280 V. I valori per le altre posizioni sono: 220 V 70 mA, 250 V 80 mA e 310 V 105 mA).

Le commutazioni necessarie per il passaggio rapido da « ricezione » a « trasmissione » vengono assicurate da due relè: il relè d'antenna RL2 e il relè stand-by RL3 (vedi lo schema). L'eccitazione del relè d'antenna è di 6 V con un consumo di 330 mA in corrente continua. Per questo è stato predisposto un alimentatore prelevando la tensione dei filamenti (6,3 V), raddrizzandola mediante il circuito a ponte e filtrandola con un condensatore elettrolitico da 50 µF. Il relè stand-by a quattro scambi con bobina eccitata dalla rete (220 V - 50 Hz) commuta le varie tensioni anodiche permettendone inoltre un'eventuale utilizzazione esterna durante la ricezione. Questa utilizzazione viene fatta usufruendo dei contatti 4 e 6 del connettore stand-by e del contatto 5 del connettore ric/tras (vedi lo schema).

Il comando ric/tras (posto sul pannello frontale del trasmettitore) agisce quindi contemporaneamente sia su RL2 mediante T_{2B} che su RL3 mediante T_{2A} . La bobina di RL2 oltre a comandare il deviatore d'antenna, commuta l'accensione delle lampadine spia ric. e tras. sistemate sul pannello frontale. La commutazione ric/tras può venire fatta anche a distanza mediante un interruttore bimolare con i due interruttori posti in parallelo a T_{2A} e T_{2B} rispettivamente, usufruendo dell'apposita spina ric/tras sistemata nel pannello posteriore (contatti 1, 2, 3 e 4). Per fare questo sarà però necessario lasciare il comando ric/tras del pannello frontale in posizione ricezione.

Non disponendo di un relè stand-by a quattro scambi può venire utilizzato un relè a due scambi. In questo caso uno degli scambi deve essere posto in serie a T_{2A} in modo da inserire tutte le anodiche durante la trasmissione. Naturalmente, così facendo, si esclude la possibilità di avere a disposizione per eventuali carichi esterni, le varie tensioni anodiche durante la ricezione.

Modulatore

Il modulatore è costituito di:

- 1) Stadio preamplificat. (12AX7+ $\frac{1}{2}$ 12AU7)
- 2) Stadio invertitore di fase ($\frac{1}{2}$ 12AU7)
- 3) Stadio amplificatore finale (EL84, push-pull AB₁)
- 4) Indicatore profondità di modulazione (EM84)

Sulla presa a jack per l'inserimento del microfono (pannello frontale) è direttamente

cablato un filtro per trattenere la radio frequenza. Questo filtro è formato dalle resistenze 47 kΩ, 470 kΩ e dal condensatore da 150 pF. Segue poi la 12AX7 con entrambe le griglie autopolarizzate e uno dei triodi della 12AU7. Il segnale amplificato viene inviato all'invertitore di fase che utilizza il secondo triodo della 12AU7. E' importante che le due resistenze da 22 kΩ poste sulla placca e sul catodo del triodo invertitore di fase siano il più possibile uguali (entro l'1%). Segue infine l'amplificatore finale che è costituito da un controfase di due EL84 funzionanti in classe AB₁.

La banda passante è di 100÷5000 Hz, la potenza massima di uscita utilizzabile sul secondario del trasformatore di modulazione è di 14 W e la sensibilità è dell'ordine di grandezza di qualche millivolt (valore efficace).

La profondità di modulazione è continuamente controllabile e può venire apprezzata osservando l'altezza della zona d'ombra del tubo indicatore posto sul pannello frontale (EM84). Questa indicazione viene effettuata prelevando il segnale di bassa frequenza dal secondario del trasformatore di modulazione (T_1) mediante la resistenza da 47 kΩ e il condensatore da 8200 pF (vedi lo schema) e, inviandolo, previa rivelazione (diodo 0A85), nella griglia del tubo indicatore (EM84).

Il circuito è regolato in modo che si ha il 100% di modulazione quando l'altezza della zona d'ombra si riduce a pochi millimetri (2÷3 mm). Il trasformatore di modulazione (T_1) deve avere un primario di 4000+4000 Ω e un secondario di 3000÷3500 Ω. La corrente continua massima di circolazione ammissibile nel secondario deve essere di almeno 90 mA).

Il preamplificatore e l'invertitore di fase devono essere completamente schermati ed è quindi opportuno chiuderli in una scatola metallica lasciando sporgere solamente i tubi e il condensatore elettrolitico 16+16 µF 350 VL con le rispettive schermature collegate a massa direttamente. I vari cavi per l'alimentazione, di ingresso e di uscita B.F. devono essere dotati di condensatori passanti (vedi schema). Per i cavi schermati che vanno dall'invertitore di fase alle griglie delle EL84 il condensatore passante può essere eliminato.

Non eseguendo le schermature di cui sopra tutto lo stadio preamplificatore non può funzionare a causa di ritorni di radiofrequenza. La modulazione come si vede dallo schema avviene contemporaneamente per placca e per griglia schermo.

Generatore di portante

Il generatore di portante è la parte più difficile e più delicata da realizzare, specie quando si lavora a 432 MHz.

Raccomando a chi volesse cimentarsi a costruire in particolare questa parte, di man-

tenere la disposizione di ogni elemento come quella visibile nelle fotografie, soprattutto per quanto riguarda i circuiti della QQE03/12, della QQE02/5 e della QQE03/20.

Il generatore di portante è costituito di:

- 1) stadio oscillatore e triplicatore (sez. pent. 6U8)
- 2) stadio triplicatore (sez. triodo 6U8)
- 3) stadio duplicatore (5763)
- 4) stadio amplificatore (QQE03/12)
- 5) stadio amplificat. e separatore (QQE02/5)
- 6) stadio amplificatore finale (QQE03/20)
- 7) indicatore di potenza in uscita (OA85)

L'oscillatore di partenza, con controllo a cristallo, sfrutta la sezione pentodo della 6U8 (nello schema elettrico non è stata disegnata la griglia soppressione perché internamente collegata al catodo) secondo uno schema ormai tradizionale. Si tratta infatti di un oscillatore ad accoppiamento capacitativo tipo Colpitts. Mediante commutazione è possibile scegliere fra due cristalli di frequenza alquanto vicina: 8,010 e 8,020 MHz.

Sulla placca del pentodo il circuito L_1C_1 viene accordato sulla terza armonica e cioè su 24 MHz realizzando così la prima moltiplicazione per 3 (per i lati relativi a L_1 e C_1 vedi tab. 1 e 2).

Da questo momento in poi segue una serie di circuiti moltiplicatori di frequenza fino

a 432÷434 MHz. Procedendo con ordine abbiamo sulla placca della sezione triodo della 6U8 un circuito L_2C_2 accordato su 72 MHz (seconda moltiplicazione per 3) e sulla placca della 5763 il primario di L_3 e C_3 accordati su 144 MHz (ulteriore moltiplicazione per 2 realizzando così fino a questo punto una moltiplicazione complessiva di frequenza per 18). Per i valori di L_3 , C_3 , RFC1 e RFC2 consultare la tab. n. 1 e 2.

Mentre i circuiti L_1C_1 e L_2C_2 sono risonanti in parallelo, il circuito formato dal primario di L_3 e da C_3 è risonante in serie. Questo viene fatto per diminuire la capacità di uscita della 5763 (4,5 pF) che altrimenti non permetterebbe il raggiungimento di frequenze superiori a 120 MHz. Infatti la capacità C_3 risulta in serie a quella di uscita della 5763; la capacità totale (capacità serie)

$$\text{sarà quindi: } C = \frac{C_3 + C_{\text{uscita}}}{C_3 C_{\text{uscita}}}$$

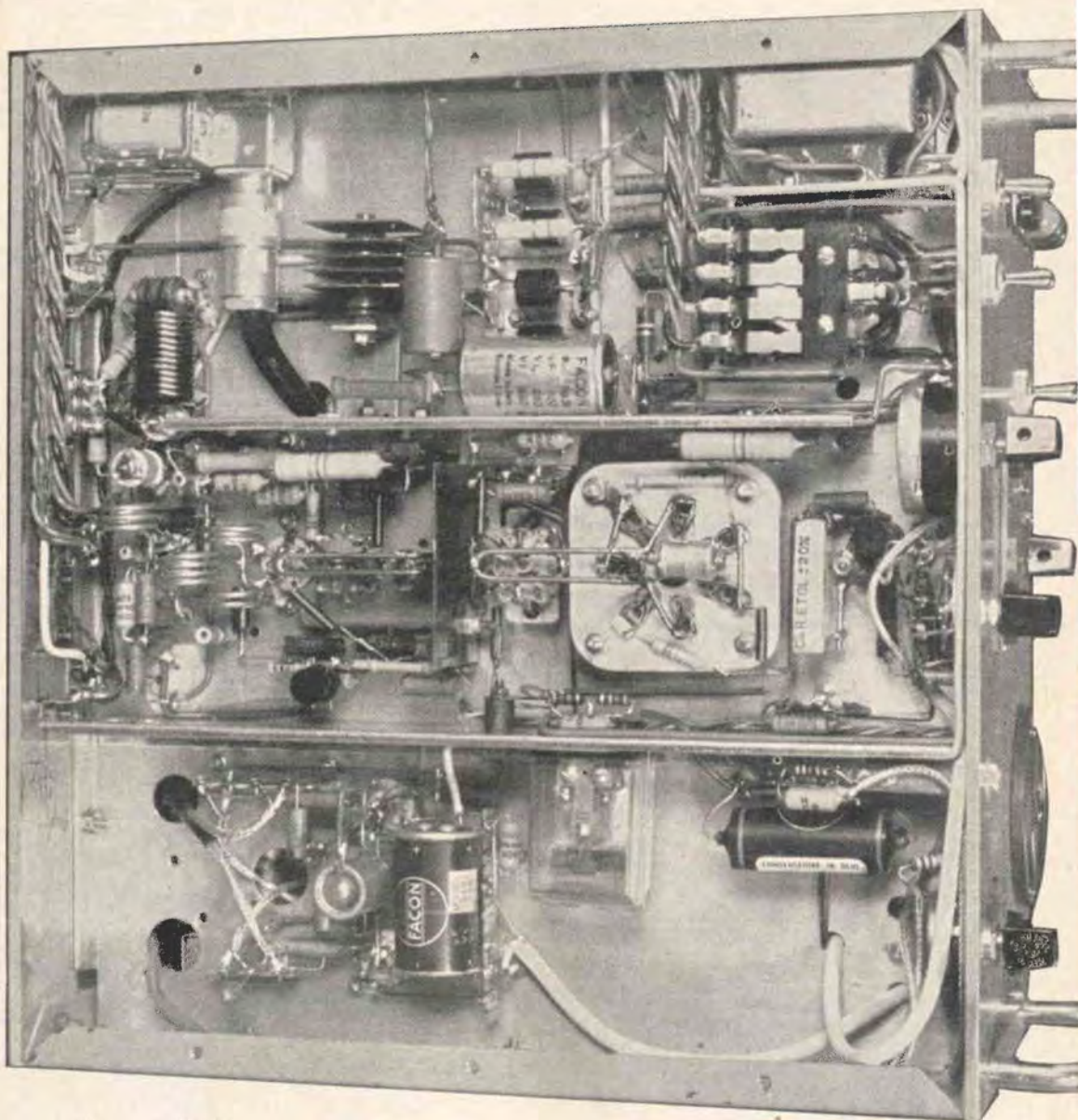
In pratica si cerca di dimensionare L_3 in modo che C_3 sia vicino alla capacità di uscita della 5763, realizzando in questo modo un dimezzamento della capacità globale.

Il punto di giunzione di RFC1 sul primario di L_3 è circa nel punto centrale delle quattro spire. Se dopo accordo la corrente di griglia della QQE03/12 fosse insufficiente bisogna variare la distanza tra il primario

Pannello frontale.

Le cifre sulla piastrina centrale indicano la frequenza in MHz.





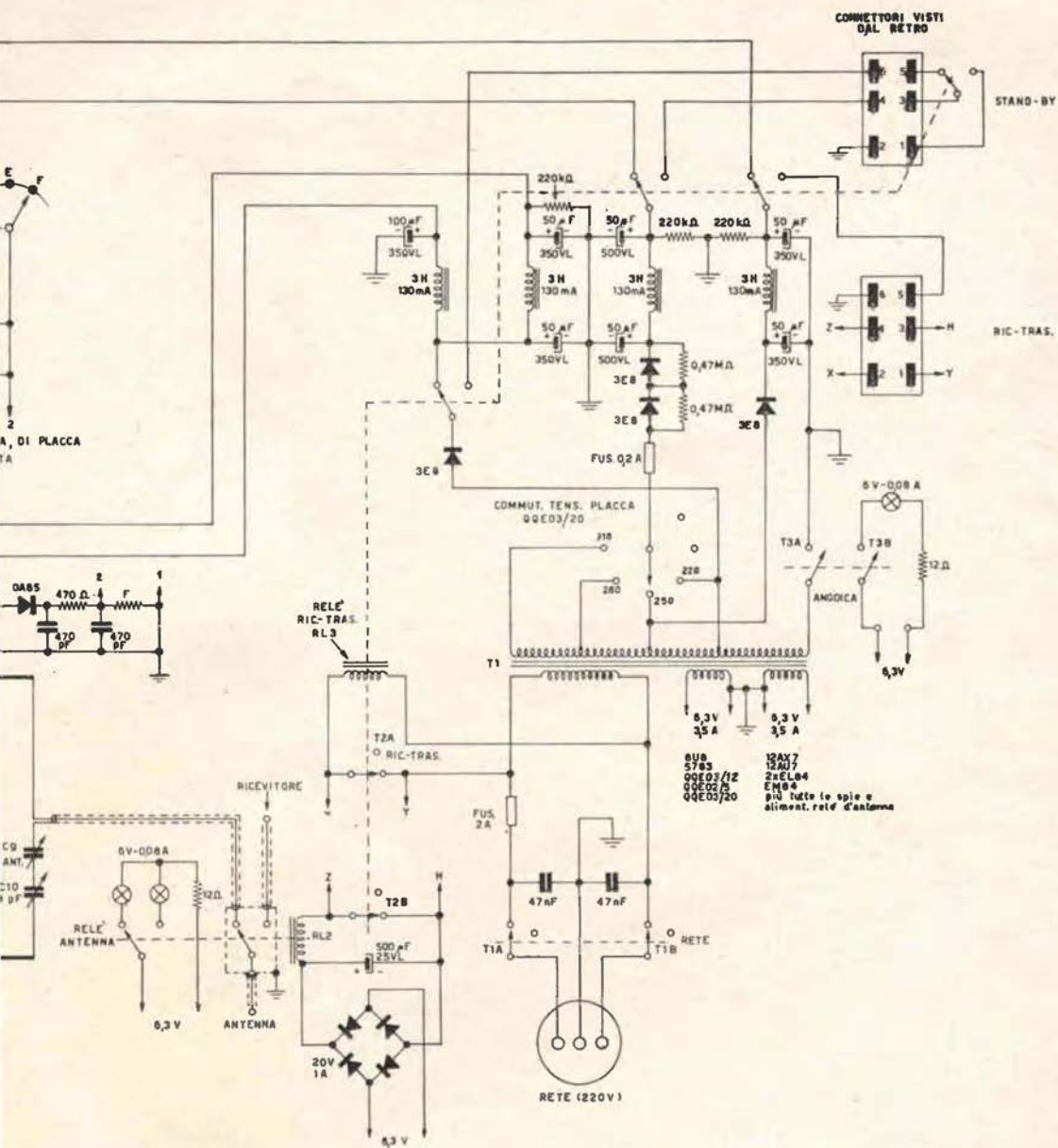
Vista sotto il telaio,
dopo avere rimosso la lamiera di base.
La denominazione dei vari componenti
è descritta in fig. 3b.

e il secondario di L_2 , rifacendo successivamente gli accordi corrispondenti.

La corrente necessaria per il pilotaggio della QQE03/12 (usata come triplicatrice di frequenza a 432 MHz) è di 2,5 mA.

Anche il punto di giunzione di RFC2 sul secondario di L_2 deve essere in un punto centrale della bobina formata da 4 spire a due

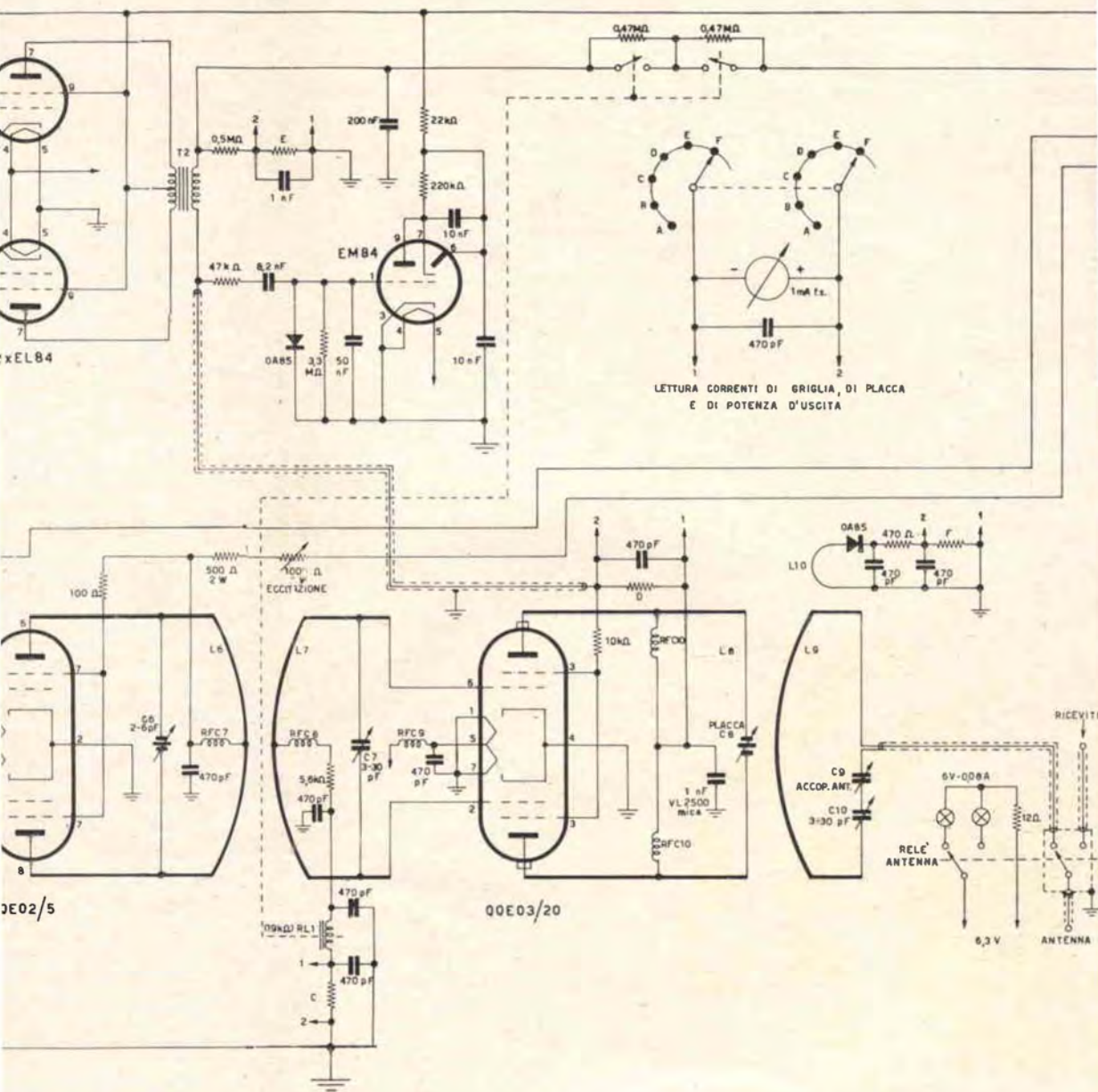
a due distanziate (vedi le fotografie del generatore di portante e il disegno di fig. 3b). La frequenza di 144 MHz viene successivamente moltiplicata per 3 (ottenendo i 432 MHz richiesti) dalla QQE03/12 che lavora con una resistenza di griglia di valore maggiore, rispetto a quello normalmente impiegato, per migliorare il rendimento in triplicazione.



Tx 70 cm 12 W input

dr. Luigi Rivola

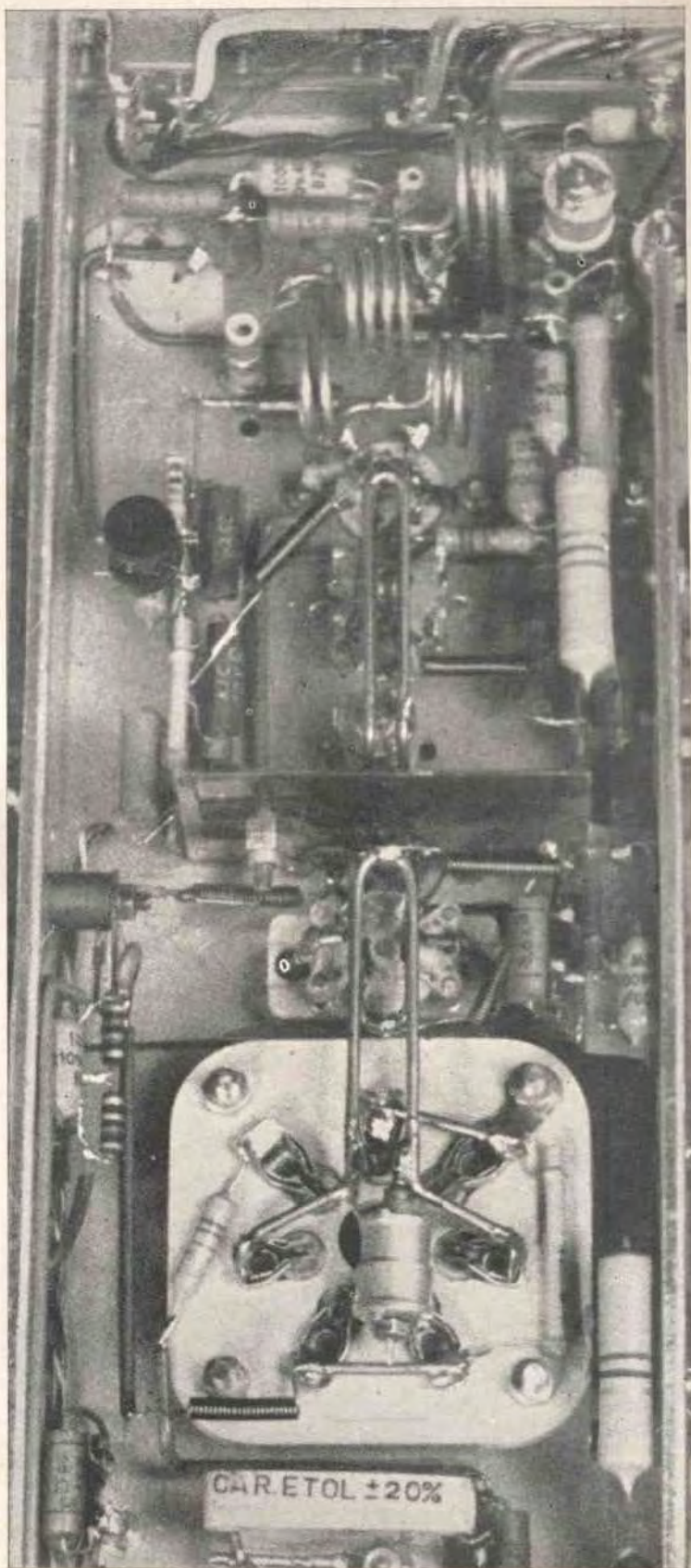
per un milliam-



LETTURA CORRENTI DI GRIGLIA, DI PLACCA E DI POTENZA D'USCITA

resistenze A_(1,2) ... F_(1,2) (shunt) vedi testo - A - B - C - D - E - F calcolate per un milliamperometro
 Tutte le resistenze sono da 1 W, a meno che non sia altrimenti indicato.

Particolare sezione UHF



Sulla placca della QQE03/12 il circuito formato da L_4 (a linee risonanti) e C_4 (compensatore a farfalla) viene accordato su 432 MHz e la radiofrequenza viene trasferita nelle griglie della QQE02/5 mediante L_3C_3 , accoppiato induttivamente a L_4C_4 . I valori delle induttanze di arresto per la radiofrequenza e quelli di capacità e induttanza sono dati in tab. 1 e 2. La distanza tra L_4 e L_3 è di 8 mm. Il pilotaggio sufficiente per la QQE02/5 è di 1,5 mA. In pratica l'accordo dei circuiti L_4C_4 e L_3C_3 viene fatto ruotando i compensatori C_4 e C_3 rispettivamente, fino a ottenere un massimo della corrente di griglia della QQE02/5. Le linee sono state calcolate in modo tale che, usando i condensatori indicati in tab. 1, la ricerca dell'accordo non richiede l'uso di grid-dip o di ondometri, ma solamente la determinazione del massimo della corrente di griglia. Se il valore della corrente così misurato è inferiore a 1,5 mA bisogna variare la distanza di accoppiamento tra L_4 e L_3 rifacendo poi gli accordi per il massimo della corrente di griglia.

La forma delle linee L_4 e L_3 come pure quella di tutte le altre sono raccolte in fig.4. Le linee L_3 e L_2 sono disegnate in fig. 5. E' importante che le linee vengano costruite il più fedeli possibile a quelle illustrate.

La radiofrequenza presente ora nelle griglie della QQE02/5 viene amplificata per avere sufficiente eccitazione del tubo finale. Inoltre questo tubo realizza la separazione fra la prima parte del circuito comprendente la 6U8, la 5763 e la QQE03/12 (parte che può essere considerata pilota) e la QQE03/20 (finale).

Sulla placca della QQE02/5 il circuito L_6C_6 , accordato su 432 MHz, viene accoppiato induttivamente a L_7C_7 , pure accordato sulla stessa frequenza. La distanza tra L_6 e L_7 è di 8 mm.

Quanto detto per la L_4C_4 e L_3C_3 vale anche per L_6C_6 e L_7C_7 (anche per i dati di questi ultimi vedi le tabelle 1 e 2).

Il pilotaggio della finale è da ritenersi soddisfacente quando la sua corrente di griglia è di 2 mA.

La tensione di griglia schermo e di placca della QQE02/5 viene variata mediante il potenziometro a filo da 1000 Ω 3 W (vedi schema) in modo da regolare l'eccitazione in griglia della finale (QQE03/20) al valore optimum ($I_{gr} = 2\text{mA}$). Sul pannello frontale questo potenziometro porta la scritta «eccitazione».

Sulle placche del tubo finale (QQE03/20) il circuito L_8C_8 viene accordato a 432 MHz e accoppiato induttivamente al circuito L_9C_9 . Il condensatore di accordo C_8 viene comandato mediante regolazione semifissa, con cacciavite, tramite un foro praticato sul coperchio superiore (vedi fig. 3a). La distanza tra L_8 e L_9 è piuttosto piccola (circa 5

mm). In pratica l'accordo L_8C_8 viene fatto per la lettura massima del misuratore di uscita, mentre C_{10} viene ruotato per la sua lettura minima (il misuratore di uscita corrisponde all'ultima posizione a destra del commutatore «lettura»). Infatti essendo l'indicatore di uscita di tipo voltmetrico avremo un valore massimo quando accordiamo L_8C_8 perchè massima sarà la tensione della radiofrequenza ai capi del connettore di uscita. Quando poi accordiamo L_9C_9 , ruotando C_{10} verso la posizione corrispondente all'accordo si ha una diminuzione dell'impedenza del circuito oscillante (accordo serie) e quindi anche della tensione a radiofrequenza in uscita. Il condensatore variabile C_{10} viene comandato direttamente dal pannello frontale mediante la manopola «antenna».

L'impedenza di uscita è regolabile da 50 Ω a 300 Ω e oltre.

Il misuratore di uscita, di tipo voltmetrico, è formato dal diodo 0A85 e da una linea L_{10} che è costituita dalla basetta di supporto del connettore per l'uscita della radiofrequenza. Come si vede dalle fotografie il diodo è direttamente saldato a una estremità di questa basetta di supporto.

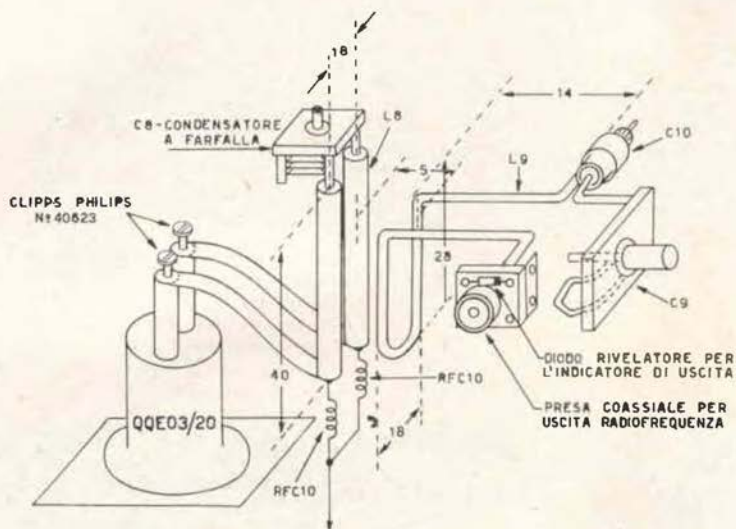
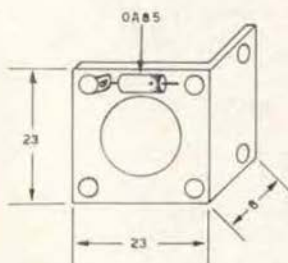
Le griglie schermo dei tubi che lavorano a 432 MHz non devono avere il condensatore di fuga verso massa per la radiofrequenza, e inoltre tutti i variabili a farfalla (C_4 , C_6 e C_8) devono avere il rotore sospeso rispetto a massa. Quest'ultima nota è particolarmente valida per il tubo finale.

Nel circuito di griglia della QQE03/20 è inserito un relè sensibile che scatta quando la corrente che attraversa la bobina di eccitazione (RL1) è superiore a 1,2 mA, determinando così l'applicazione della tensione anodica alle placche e alle griglie schermo. Data la vicinanza delle due frequenze dei cristalli utilizzati nella loro commutazione non è necessario ritoccare la taratura dei circuiti accordati fino a 144 MHz. Il ritocco della frequenza di accordo dovrà essere fatto da L_4C_4 in poi.

Le correnti di griglia, la tensione anodica della QQE03/20 e la potenza a radiofrequenza in uscita vengono lette, inserendo uno strumento (1 mA f.s.), mediante un commutatore a due vie e a sei posizioni, in parallelo a ciascuna resistenza di shunt (vedi schema). Questo commutatore viene azionato dalla manopola «lettura» sistemata sul pannello frontale.

Le varie resistenze di shunt possono venire calcolate direttamente conoscendo la tensione e la corrente che mandano a fondo scala lo strumento per applicazione della legge di Ohm. Cioè: $R_{shunt} \text{ (ohm)} = V \text{ (mV)} / I \text{ (mA)}$. In pratica, disponendo di un milliamperometro, si potrà trovare il valore esatto della resistenza di shunt procedendo per tentativi. Basterà disporre il milliamperometro campione in serie allo strumento shuntato alimentando

Squadretta di supporto presa coassiale con diodo rivelatore per indicatore di uscita.
La squadretta costituisce L₁₀.



Schema delle linee L₁ e L₂ visto sopra il telaio.

Il diametro del filo di L₁ è 6 mm.,

quello di L₂ di 4 mm.

L₁ è di rame argentato

mentre L₂ è di rame smaltato.

Fig. 5



questo circuito con una pila di 1,5 V avente in serie un potenziometro da 1000Ω per A₁₋₂, B₁₋₂ e C₁₋₂ e un potenziometro da 100Ω per D₁₋₂. La resistenza di shunt verrà successivamente ritoccata finché i due strumenti (quello campione e quello con lo shunt da tarare) abbiano la stessa deviazione ruotando il potenziometro. A₁₋₂, B₁₋₂, C₁₋₂ fra di loro uguali saranno scelte per un fondo scala di 5 mA, D₁₋₂ per un fondo scala di 150 mA.

La resistenza E₁₋₂, di calibrazione, viene scelta per tentativi applicando all'indicatore di tensione anodica una tensione nota in modo che il fondo scala sia 500 V. La resistenza F₁₋₂, pure di calibrazione, viene scelta in modo che il fondo scala dell'indicatore di uscita sia 30 W. Questo tipo di indicatore è più propriamente un voltmetro, ma conoscendo l'impedenza di uscita e supponendo che questa non subisca variazioni potremo dire che la potenza è proporzionale alla tensione secondo la legge: $W = V^2/R$ e quindi che l'indicatore della tensione di uscita è anche indicatore di potenza. La scala tarata in watt non sarà quindi lineare rispetto a quella tarata in volt. Pretendere

che questo indicatore sia preciso sarebbe del tutto privo di significato e diciamo che il suo scopo essenziale è quello di permettere l'esatta regolazione dell'accordo di placca della finale e dell'accoppiamento con la antenna tramite C₉.

La taratura dell'indicatore di uscita mediante scelta di F₁₋₂, può venire effettuata con un wattmetro inserito come carico fittizio al posto dell'antenna. L'impedenza del wattmetro dovrà essere uguale a quella del carico che si desidera utilizzare (in genere 50 Ω o 75 Ω). Non disponendo di un wattmetro l'indicatore di uscita servirà unicamente per l'accordo di L₆C₈ e L₇C₁₀.

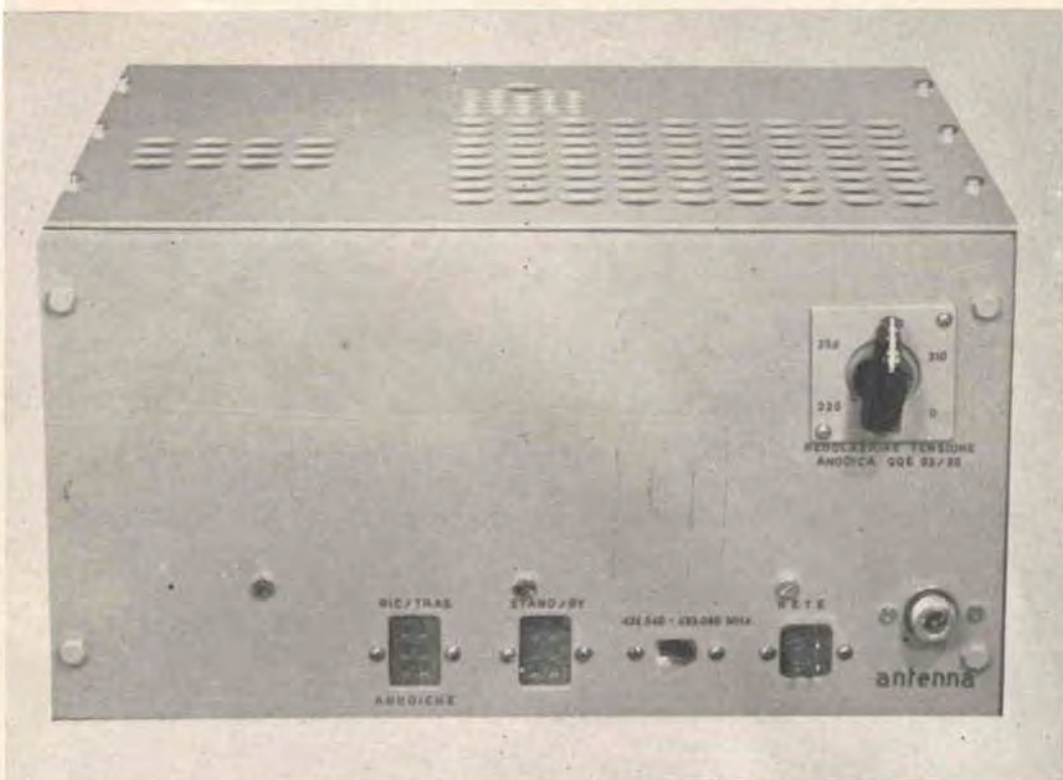
In questo caso si sceglierà F₁₋₂ in modo che l'indicatore stesso sia a metà scala con 280 V di anodica alla finale e con il carico esterno desiderato.

Taratura e generalità sull'impiego del trasmettitore

La taratura del trasmettitore consiste semplicemente nell'allineamento di tutti i circuiti accordati. Per fare questo non è necessario l'uso di un grid-dip o di un onda-

E' visibile sul fianco, verso il fondo la presa coassiale «ricevitore». Tale presa fa parte dello stesso relé d'antenna. Sul coperchio di chiusura i fori di aerazione hanno inoltre la funzione di permettere la regolazione dei vari compensatori di accordo.





Pannello posteriore.

Le cifre indicate nel quadrante « regolazione tensione anodica QQE03/20 » sono le tensioni in volt che possono venire applicate sulla placca della finale.

metro ad assorbimento, ma basterà ruotare i compensatori per il massimo delle correnti di griglia come qui sotto riportato:

Nella commutazione dei cristalli i compensatori C_1 , C_2 e C_3 non dovranno essere ulteriormente ritoccati data la vicinanza delle

C_1	massimo corrente griglia sez. triodo 6U8	(1 ÷ 1,3 mA) (*)
C_2	massimo corrente griglia 5763	(0,5 ÷ 0,8 mA) (*)
C_3	massimo corrente griglia QQE03/12	(2,3 ÷ 2,8 mA)
C_4	massimo corrente griglia QQE02/5	(1,4 ÷ 1,7 mA)
C_5	massimo corrente griglia QQE03/20	(1,8 ÷ 2,2 mA)

Il condensatore a farfalla C_5 verrà ruotato per il massimo della tensione a radiofrequenza di uscita (indicatore uscita) e C_7 - C_{10} per il minimo.

Così operando il trasmettitore è già in ordine per trasmettere col massimo rendimento possibile dello stadio finale. Questo rendimento è da ritenersi soddisfacente quando raggiunge il 55%.

frequenze in giuoco.

La tensione anodica più alta (310 V) è bene che venga applicata solo per funzionamento discontinuo. Le altre tensioni anodiche possono venire applicate invece con tutta tranquillità ininterrottamente.

(*) Queste correnti potranno essere lette inserendo momentaneamente fra la massa e le resistenze di griglia un milliamperometro.

Le principali norme per la messa in funzione del trasmettitore sono le seguenti:

- 1) Assicurarsi che l'interruttore «ricezione/trasmisione» sia in posizione «ricezione» e che l'uscita «antenna» (pannello posteriore) sia caricata.
- 2) Accendere i filamenti azionando l'interruttore «rete» e controllare l'accensione della spia «ric.».
- 3) Trascorsi alcuni minuti azionare l'interruttore «anodica» e controllare l'accensione della corrispondente spia.
- 4) Commutare la tensione anodica della finale a 220 V mediante il commutatore «regolazione tensione anodica QQE03/20».
- 5) Inserire l'interruttore «ricezione/trasmisione» in posizione «trasmissione» e controllare le varie correnti di griglia, la corrente e la tensione anodica della finale e l'uscita a radiofrequenza mediante il commutatore «lettura». Verificare inoltre il contemporaneo spegnimento della spia «ric» e l'accensione della spia «tras».
- 6) Portare la tensione anodica al valore desiderato mediante il corrispondente commutatore. Le potenze disponibili in uscita sono 6 W con 220 V, 9 W con 250 V, 12 W con 289 V e 16 W con 310 V.

7) Inserire il microfono e regolare il volume in modo che nei picchi di modulazione la zona d'ombra nell'indicatore di profondità di modulazione si riduca a 2÷3 mm.

Le due cifre che compaiono sul pannello frontale indicano le due frequenze di lavoro in MHz.

Le correnti assorbite dalle placche della QQE03/20, sotto le varie tensioni anodiche utilizzabili, sono:

220 V	65 mA	14 W input
250 V	75 mA	19 W input
280 V	85 mA	24 W input
310 V	100 mA	31 W input

Elenco dei componenti principali e loro reperibilità commerciale

Segue ora un elenco descrittivo dei principali componenti con l'indicazione del fabbricante fornitore.

Trasformatore di alimentazione: (T₁)

Tensioni: Primario: 220 V; 1° Secondario: 285 V - 350 mA (con prese a 195 V, 225 V e 255 V); 2° e 3° Secondario: 6,3 V - 3,5 A.

Potenza complessiva: 150 W.

Questo trasformatore è stato fatto costruire appositamente.

Tabella n. 1

Dati costruttivi per le induttanze di arresto radiofrequenza e per quelle di accordo.

descrizione	n. spire	diametro esterno in mm.	lunghezza in mm.	diam. filo mm.	tipo di filo	note
RFC1-RFC2	21	7,5	11,3	0,5	Rame smaltato	(*)
RFC3	15	7,5	11,5	0,7	Rame smaltato	(*)
RFC4	24	3,5	18	0,7	Rame smaltato	
RFC5 - RFC6 - RFC7 - RFC8 - RFC9 - RFC10 come RFC4						
L ₁	13	19,5	27,5	2,0	Rame smaltato	
L ₂	3	19,5	8,0	2,0	Rame argentato	(**)
L ₃ prim.	4	19,5	10,0	1,75	Rame argentato	(**)
L ₃ secon.	4	19,5	26,0	1,75	Rame argentato	(***)

L₄ - L₅ - L₆ - L₇ - L₈ - L₉ vedi fig. 4 e 5.

L₁₀ La linea è formata dal supporto di sostegno del connettore di uscita a radiofrequenza sistemato vicino a C₄ e C₅.

(*) Le induttanze RFC1, RFC2 e RFC3 vengono bobinate su una resistenza da 10 MΩ.

(**) Le spire sono distanziate di 1 mm.

(***) Le quattro spire sono a 2 a 2 spaziate di 17 mm. Le due spire sono distanziate di 1 mm.

Tabella n. 2 - Valori delle capacità di accordo e loro particolarità.

Capacità	Capacità residua (pF)	Capacità massima (pF)	Tipo di condensatore	Costruttore e fornitore
C ₁	3	30	—	Philips 7874 - Milano
C ₂	3	30	—	Philips 7874 - Milano
C ₃	1,2	23,1	Ceramico	G.B.C. 0/14 - Milano
C ₄	2	6,4	Farfalla	Marcucci 4032 - Milano
C ₅	3	30	—	Philips 7874 - Milano
C ₆	2	6,4	Farfalla	Marcucci 4032 - Milano
C ₇	3	30	—	Philips 7874 - Milano
C ₈	2,8 (*)	10,5 (*)	Farfalla	Johnson 167-201 - (Larir Milano)
C ₉	2,8	11,0	—	Johnson 167-1 - (Larir Milano)
C ₁₀	3	30	—	Philips 7874 - Milano

(*) Il valore della capacità è quello di ciascuna sezione.

Trasformatore di modulazione: (T₂).

Tensioni: Primario 4000+4000 Ω. Impedenza secondario 3500 Ω.

Potenza: 15 W. Corrente massima nel secondario 100 mA.

Questo trasformatore è stato fatto costruire appositamente, ma può essere sostituito col trasformatore G.B.C. n. H/247.

Impedenza di filtraggio: 3 H - 130 mA (G.B.C. n. H/13).

Relè protezione (RL1) - « Aster » MS 22 (due scambi).

Resistenza bobina: 19 kΩ.

Potenza di eccitazione: 0,025 W ÷ 0,150 W.

Fornitore « Aster ». Rappresentato in Italia da Ing. G. De Mico, Via Manzoni n. 31, Milano - tel. 635021/650192.

Relè antenna (RL2) - « Feme » RC 1130/108/C26

Uno scambio di coassiale e uno esterno. Tensione di accitazione: 6 V in corrente continua.

Potenza di eccitazione: 2 W.

Resistenza della bobina: 17 Ω.

Massima potenza commutabile a 450 MHz: 50 W.

Fornitore: Feme - Viale Certosa, 1 - Milano, tel. 390021/22.

Relè ricezione (trasmissione) (RL3) « Rapa » tipo V (4 scambi)

Tensione di eccitazione 220 V - 50 Hz.

Massima tensione di commutazione a 50 Hz: 380 V.

Massima corrente per ogni scambio: 6 A.

Fornitore: Ing. G. De Mico - Via Manzoni n. 31 - Milano.

Diodi al silicio 3E8

Tensione inversa: 800 V.

Massima corrente continua: 0,3 A.

Fornitore: Si Ge Se Silicon - Paleocapa, 4 - Milano - tel. 866317/875707.

Raddrizzatore per RL2

Tensione max di alimentazione a 50 Hz: 20 V.

Corrente continua max: 1 A.

Fornitore G.B.C. n. E/60.

Tutti gli altri componenti sono di normale reperibilità presso i fornitori abituali di componenti radio.

BIBLIOGRAFIA

- G. Maramaldi, iTKU - 80 W a cristallo su 144 MHz e su 420 MHz. Antenna, 29 396-402 (1957) settembre.
 The Radio Amateur's Handbook, pag. 435-437 - anno 1963.
 G. Gilda - Microonde, pag. 47-60.
 W. I. Orr e H. G. Johnson (W6SAI e W6QKI) - VHF Handbook, 1 edizione, pag. 192-195.

- semplice
- economico
- di sicuro funzionamento

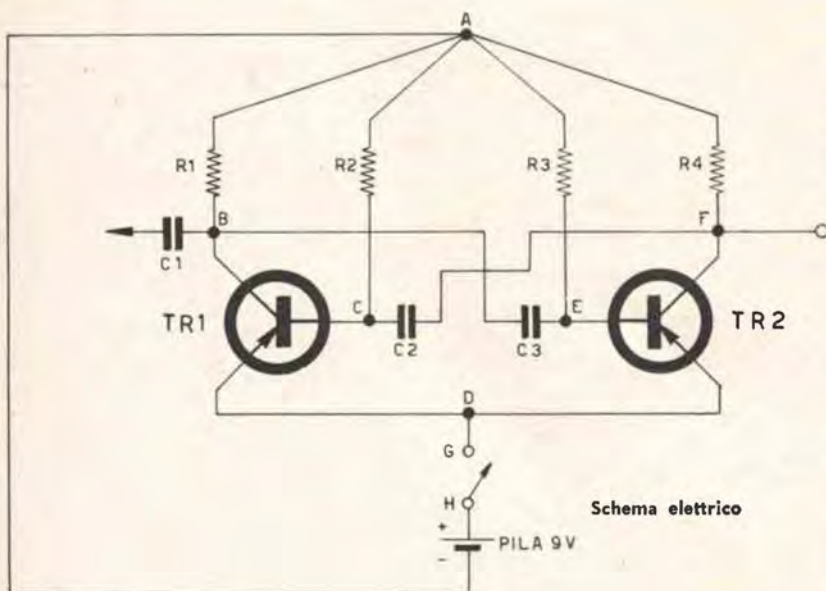
Un semplice signal tracer

Il signal tracer che presentiamo si compone di due transistor PNP a giunzione, montati in un classico circuito multivibratore. La forma d'onda generata è quadra impulsiva. La sua ricchezza di armoniche trova eccellente impiego dall'audio della B.F. alla A.F., in una gamma continua.

I valori R e C sono stati scelti in modo da produrre una frequenza in fondamentale di 800 Hz circa. Il segnale d'uscita tra picco e picco è di circa 9 V; ciò è stato ottenuto prelevando transistori l'uscita dai collettori dei transistori.

Dimensioni minime di ingombro per pile a 9 V: mm. 31 x 21 x 91.

L'assorbimento è di 0,5 mO. Data l'esigua corrente assorbita la durata della pila è molto lunga, anche perchè il multivibratore funziona solo quando viene premuto il pulsante. E' corredato di un filo di collegamento composto di una micropinza a coccodrillo e di una microspina, per permettere il collegamento, ove sia necessario, alla massa dell'apparecchio in esame.



Schema elettrico

ESEMPIO D'IMPIEGO

Innanzitutto si consiglia per la protezione dei componenti impiegati nel signal tracing, di non controllare punti aventi tensioni superiori a 250 V. Nella necessità di dover controllare tensioni superiori, si consiglia di inserire tra la massa dell'apparecchio in esame e la microspina di massa del signal tracing, un condensatore di 2000 pF circa ad almeno 500 volt lavoro.

a) apparecchi radio a valvola

1) *verifica altoparlante*g non alimentare l'apparecchio in esame. Collegare la massa del signal tracing a un capo della bobina mobile dell'altoparlante; col puntale esploratore toccare l'altro capo della bobina mobile premendo il pulsante. Se l'altoparlante è efficiente si udrà la nota del signal tracing.

2) *verifica trasformatore d'uscita d'altoparlante*; non alimentare l'apparecchio. Collegare la massa del signal tracing alla massa dell'apparecchio in esame; col puntale esploratore toccare il piedino della placca della valvola finale audio, premendo il pulsante; se il trasformatore è efficiente si udrà una più intensa nota rispetto a quella uscita al caso 1).

3) *verifica della valvola finale audio*; alimentare l'apparecchio. Toccare col puntale esploratore il piedino della griglia di detta valvola; si udrà una nota ancora più intensa di quella udita al caso 2); ciò denuncia la perfetta efficienza della valvola in esame.

4) *verifica della valvola preamplificatrice audio*; si lasci alimentato l'apparecchio. Toccare col puntale esploratore il piedino della griglia di detta valvola; si dovrà udire una nota ancora più intensa di quella udita al caso 3); in caso contrario, la valvola è difettosa.

Per tutti gli stadi a MF e RF usare la stessa tecnica.

b) apparecchi radio a transistori

Premesso che collettore, base, emittore provvedono normalmente alle medesime funzioni affidate a placca, griglia, catodo degli apparecchi a valvole, si deduce che la tecnica d'impiego del signal tracing è identica a quella descritta per gli apparecchi radio a valvole. Per diminuire il segnale emesso dal signal tracing si consiglia d'inserire una piccola capacità tra pinza e massa.

c) apparecchi TV

Il signal tracing trova largo campo d'impiego nel ramo TV per la verifica di efficienza dei cinescopi, della linearità verticale in assenza di monoscopio, nella verifica degli stadi di V.F. e A.F.

1) *verifica di efficienza dei cinescopi*. Collegare la massa del signal tracing al telaio del TV, e col puntale esploratore toccare il piedino dello zoccolo corrispondente alla griglia di modulazione del cinescopio, o il piedino del catodo. Appariranno sul cinescopio in esame delle barre orizzontali bianche e nere: ciò significa che il tubo è efficiente.

2) *verifica della linearità verticale*. Seguendo la tecnica descritta nel caso 1) si agirà sui controlli d'ampiezza e linearità verticali, fino a ottenere l'uniformità dello spessore delle barre, trascurando le prime due superiori in quanto queste si presentano di spessore inferiore, a causa della leggera deformazione del dente di sega del TV.

3) *verifica stadi di video frequenza*. Toccare col puntale esploratore il piedino della griglia della valvola finale video, dovranno apparire sul cinescopio, come nei casi 1 e 2, le barre, ma con forte contrasto. Si passa a toccare col puntale il rivelatore, sia esso una valvola o un diodo a cristallo; anche in questo caso dovranno apparire le barre orizzontali.

4) *verifica stadio audio frequenza nei TV*. Si usa la stessa tecnica usata negli apparecchi radio a valvole.

d) verifica degli amplificatori

Servendoci di un oscilloscopio potremo senz'altro rilevare egregiamente eventuali distorsioni di stadi, esaminando la forma d'onda.

Per localizzare eventuali stadi difettosi, si userà la stessa tecnica descritta nei paragrafi precedenti.

Questi pochi suggerimenti danno solo un'idea del vasto impiego di questo piccolo signal tracing. Il Tecnico avveduto che lo impiegherà potrà sbizzarrirsi in altri impieghi non accennati, come telefonia in genere, linee di trasmissione ecc.; ciò dipenderà dalle sue esigenze e capacità.

Si consiglia per prendere dimestichezza col signal tracing di fare le varie prove descritte su apparecchi efficienti.

COMPONENTI

R ₁ , R ₄	4,7 kΩ
R ₂ , R ₃	220 kΩ
C ₁	10.000 pF
C ₂ , C ₃	4.700 pF
TR1, TR2	MISTRAL 353



(per gentile concessione della Società A.C.S.)

offerte e richieste

Il servizio è gratuito pertanto è limitato ai soli Lettori che effettuano inserzioni non a carattere commerciale.

Queste ultime infatti sostengono alle nostre normali tariffe pubblicitarie.

Nominativi che danno luogo a lamentele da parte di Lettori per inadempimenti non saranno più accolti.

La Rivista pubblica avvisi anche di Lettori occasionali o di altri periodici. Nessun commento è necessario: professione di fedeltà alla Rivista, promessa di abbonamento, elogi, saluti, sono inutili in questo servizio.

Ogni Inserzionista ha diritto a due parole iniziali in maiuscolo nero:

OCCASIONE TX ottimo... - **TX OTTIMO** occasione... - **VENDO** o **CAMBIO**...

Al fine di semplificare la procedura, si pubblica in una delle pagine della Rivista un modulo **RICHIESTA DI INSERZIONE «OFFERTE E RICHIESTE»**. Gli Inserzionisti sono invitati a staccare detto foglio dalla Rivista, completandolo a macchina a partire dall'★ e inviarlo alla SETEB - Servizio Offerte e Richieste - Via Manzoni, 35 Casalecchio di Reno (BO).

Gli avvisi che si discostano dalle norme sopra riportate sono cestinati.

64-095 - OSCILLOSCOPIO 3 pollici della Radio Scuola Italiana, sensibilità verticale: 0,06÷0,08 Vpp/cm. Banda passante amplif. vert.: 3 MHz. Sensibilità dell'amplificatore orizzontale: 0,1 Vpp/cm. Gamma della frequenza di spaziolamento: 10 Hz÷100kHz. Impedenza di ingresso: 1MΩ; è perfettamente funzionante, mai usato, completo di puntali e sonda. Cedesi L. 30.000. Voltmetro elettronico (Radio Scuola Italiana) come nuovo, perfettamente funzionante L. 15.000. Cerco inoltre ricevitore professionale G.209 purché garantito e funzionante. Vendi TX 50 watt 807 finale bande 80-40-20-15-10 perfettamente funzionante, garantito L. 40.000. (Prego accludere per informazioni francobollo di risposta. Grazie!). Indirizzare a: Di Berardino Guerino - Via G. Mameli, 66 - Poggio Mirteto (Rieti).

64-096 - SPECIALE corso di lingua inglese, come nuovo, del valore di L. 21.500, di sicuro successo, cedo autodidatta. Cambierei eventualmente con ricevitore surplus o altro materiale radioelettrico di mio gradimento. Indirizzare a: Franco Marangon - Via Ca' Pisani 19 - Vigodarzere (Padova).

64-097 - CAMBIO registratore portatile a transistor marca «Sony» mod. MC2 completo di custodia in pelle, di auricolare e di microfono a cristallo. Dimensioni d'ingombro: mm. 140 x 90 x 55. Come nuovo. Con ricevitore professionale completo di gomme per radioamatori. Indirizzare a: Giuseppe Bonaldo - Via F. Casani 5/15C Genova.

64-098 - OCCASIONE causa cessata attività radiantistica cedo RX professionale SX 28 HALLICRAFTERS usato pochissimo, e modificato come segue: ad esclusione della sez. a RF è stato tutto rifatto (sez. F.I. sez. B.F. sez. C.W. - S-meter, Alimentazione con rettificatore al selenio e con relay per commutazione R-T che permette di lasciare inserita BF quando si trasmette per controllo di modulazione, filtro I.F. variabile a 6 posizioni a quarzo ecc.) sensibilità circa 2 μV (tutta la modifica è stata eseguita su schema di QST Americana). Valore dell'apparato attualmente L. 150.000. Cedo per sole 100.000 anche in 2 o 3 rate. Indirizzare a: Gardinetti Giuseppe SWL [1]-11435 - Via Piave 130/B Sesto Calende - Varese.

64-099 - CERCO se vera occasione osciloscopo, anche se autocostruito, ma che sia in ottime condizioni e completo. Detto osciloscopo lo gradirei in cambio di valvole tutte nuove e di serie normale. Offro 80 (ottanta) valvole tutte Philips salvo qualche eccezione in cambio per un osciloscopo, prenderò in esame le offerte con illustrazioni. Inoltre posseggo selectori UHF Philips e VHF. 1 (una) transistor Sony «6TR» altoparlanti ed altro materiale vario. Potete chiedere esaminare, darò materiale in cambio solo per osciloscopo. Indirizzare a: Scielzo Umberto - Via S. Martino 26 - Ravello (SA).

64-100 - CAMBIO con tester 20.000 Ω x volt n. 110 romanzi di fantascienza: Urania, Cosmo. Il tester può essere anche usato ma in buono sta-

to di conservazione e funzionante. Indirizzare a: Bobbio Gian Domenico, via Serenella 20, Novi L. (AL).

64-101 - CAMBIO con ricevitore professionale, osciloscopo, proiettore o cinepresa 8 mm. Seguenti transistor 2 x AUY10, 2 x 2N1711, 2 x 2N1613, 2 x 2N706A, 2 x 2N384, 2 x 2N456A, 2 x 2N1304, 2 x 2N1305, 2 x 2N1499A, 2 x 2N1429A, 2 x 2N404, AF114. Indirizzare a: Nino Moscaritolo, via G. S. Bonacossa, 5 - Roma.

64-102 - CERCO gruppo bobine di aereo e oscillatrice per ricevitore BC 455 o comunque i dati esatti per la loro costruzione. Cerco inoltre lo schema del ricevitore AR5. Indirizzare a: Cossio Antonio, via Grazzano 70 - Udine.

64-103 - AMPLIFICATORE CHITARRA, alimentazione con batterie interne ricaricabili, autonomia 48 ore funzionamento continuo, potenza indistorta 15 watt, 2 ingressi, controlli volume e regolazione tono, 2 altoparlanti biconici alta fedeltà, in elegante cassetta rossa, fronte tela grigia, con comoda maniglia, nuovo, ampie garanzie. Fotografia a richiesta. Indirizzare a: Tomasetti, via Massena n. 15 - Tel. 34.26.58 dopo ore 20. - Milano.

64-104 - CERCO OSCILLATORE modulato, frequenza: 300 kc o meno, fino a 220 MHz o più, quindi non mi va bene quello della Scuola Radio Elettra; ottimo, invece, quello FM-TV della Scuola Politecnica Italiana. Tale strumento dovrà essere inoltre provvisto di attenuatore conti-

nua e a decade Indirizzare a: Stefano Silli, Viale Tirreno 271 - Roma.

64-105 - CEDO per cessata attività RX BC.342/N funzionante su tutte le gamme a L. 25.000, senza valvole e alimentatore, e L. 45.000 con valvole e alimentatore. Modificato in media frequenza e bassa frequenza. Indirizzare a: Ferramola Alessandro, via S. Zonta 80 - Suzzara - Mantova.

64-106 - TUTTI FOTOGRAFI con la Lubitel 2, la macchina fotografica russa 6x6, tipo Rolleiflex! Prezzo modico d'occasione alla portata di tutti. Diaframmi da 4,5 a 22; tempi da 1/15 a 1/250; autoscatto; borsa pronta, ecc. Massima garanzia. Il numero delle macchine è limitato. Richiedetela a: Luigi Carobene, via A. Turchi n. 5 - Parma.

64-107 - VENDO RX HRO completo di ogni sua parte, alimentazione, altoparlante, valvole e 8 (otto) cassette che coprono tutte le gamme con band Spread sulle bande radioamatori più 2 cassette doppi e uno vuoto più schema RX e schema taratura cassette tutto a L. 80.000. Freq. 50 kc + 30 Mc funzionante. Indirizzare a: ilWKW Nico Distefano, strada S.E. Marsaglia 12 - Sanremo (IM).

64-108 - VENDO amplificatore d'antenna FR gamma 144+148 MHz guadagno 30 dB ottimo L. 11.000 - Analizzatore e prova valvole della Scuola Radio «Elettra» perfetti funzionanti a L. 10.000. Tutto il blocco L. 18.000. Indirizzare a: ilWKW Nico Distefano, strada S.E. Marsaglia 12 - Sanremo (IM).

64-109 - PRINCIPIANTE cerca gratis o occasione materiale radio elettronico; preferenza agli altoparlanti, cuffie, trasformatori, transistor, microfoni. Indirizzare a: Roganti Marcello, via Maffeo Pantaleoni 108 - Macerata (MC).

64-110 - CAMBIO trasmettitore BC459 completo di 3 valvole 807, VT37, VT38. Un oscillatore-telegrafo; due transistor (AF116 - OC71); due valvole (DAF96, DL94); varie resistenze, condensatori, potenziometri e un radiotelefono WS 38 MK III (o variabile (valore oltre 15.000) con simile) funzionante e completo di tutto. Prendesi in considerazione anche offerte di ricevitori privi di valvole e cuffia però funzionanti. Indirizzare a: Barbieri Claudio, via O. Guerrini 225 - S. Alberto (Ravenna).

64-111 - ALTIMETRI americani come nuovi da 0 a 50.000 piedi, eccezionale sensibilità, insuperabili come barometri aneroidi lire 5.000 ciascuno. Ricevitori professionali e trasmettitori come nuovi funzionanti a prezzi da stabilire. Indirizzare a: Augusto Foschini, via G. Parini 19 - Ferrara.

64-112 - VENDESI o CAMBIASI con amplificatore HI.FI, stereo microscopio assolutamente nuovo da 100X 200X 400X 600X 800X 1200X, oculare con prisma girevole, luce incorporata con 5 diaframmi, fuoco con due regolazioni, carrello professionale con spostamenti laterali aumenti indietro di microm del soggetto, con custodia legno. Minima offerta Lire 22.000. Indirizzare a: Giovanni Orban, C.so Genova 27 - Tel. 8471136 - Milano.

64-113 - BELLISSIMA FISARMONICA 80 bassi «Scandalli» mai usata vendi 50.000 o cambio con materiale radio di mio gradimento di pari valore. Indirizzare a: Gentile Angelo, via Marchese di Montrone, 25 - (manca città).

64-114 - CERCO il telaio e il pannello, meglio se forati, per il montaggio del ricevitore a copertura continua da 500 kHz a 30 MHz descritto nel n. 5 (15 maggio-15 giugno 1963) di «Costruire Diverte». Acquisterei pure il gruppo Geloso 2615 e componenti vari per la costruzione del suddetto RX purché siano occasioni. Indirizzare a: Ubaldo Colombo Mainini, via Quarto 11 - Vigevano (Pavia).

64-115 - VENDO elegantissime cinture in scoubidiv largh. cm. 2,5 lunghezza cm. 95 L. 450. lunghezza cm. 115 L. 650. Pagamento anticipato (non in francobolli). Per avere un campionario spedire L. 50. Indirizzare a: Giacomazzi Antonio, via Facciolati 140 (bis) - Padova.

64-116 - CERCO cineproiettore 8 mm. in ottime condizioni purché d'occasione, acquisto oppure cambio con materiale radio a richiesta. Indirizzare a: Zanardi Walter, via Regnoli n. 58 - Bologna.

64-117 - VENDO - causa cessata attività, materiale usato. Alcune offerte: pacco 30 condensatori più 30 resistenze L. 500. Serie 3 medie frequenze più osc. per transistor Lire 900. Raddrizzatori 125 V 80 mA L. 500. Raddrizzatore a ponte 250 V 100 mA L. 900. Potenziometri con int. da 0,5 e 1 MΩ L. 350 cad. Signal tracer a transistor, escluso cuffia e puntale, L. 2500. Ad ogni ordine accludere L. 100 per spese postali. Indirizzare a: Claudio Bormida, via G. Leopardi, 4/4 - Savona.

64-118 - CEDO radiotelefono Raystar (GBC) nuovo, tarato e perfettamente funzionante: tre transistor OC75+AC128+AF114 potenza 30 mW; sintonia fissa, antenna telescopica m. 1, alimentazione con batteria da 9 V. dimensioni 60 x 135 x 35. La coppia L. 25.000 trattabili. Cedo inoltre a L. 60 l'una riviste radio (elenco a richiesta). Indirizzare a: Zampighi Giorgio, via Decio Raggi n. 185 - Forlì.

64-119 - CERCO riviste di Elettronica e di Tecnica varia: Sistema A, Sistema Pratico, Selezione di Tecnica Radio TV e Corso completo di Radiotecnica della Scuola Elettra. Acquisto solo se in buono stato e a prezzo di vera occasione. Indirizzare a: Lorenzatti Fernando, via Fiamme Gialle (Pal. na Positano) - Lido di Roma.

64-120 - SCUSANDOMI con coloro ai quali non risposi dopo la mia inserzione effettuata nel periodo primaverile dell'anno scorso e con particolare riferimento al Dott. Nastari di Roma del quale non ho più l'indirizzo. Mi prego cortesemente di riscrivermi per ogni ragguaglio che purtroppo non lo potei fare a suo tempo, causa lungo periodo d'immobilizzazione dopo un rovinoso incidente. Cedo n. 1 VFO Geloso 6 gamme d'onda, n. 1 6CL6, n. 1 5763, come nuovo L. 5.000 (con valvole), cedo n. 1 trasformatore d'uscita per P.P. OC26 secondario da 5+500 Ω

come nuovo L. 1.500, n. 1 oscilloscopio Philips originale olandese da 3 pollici verniciato a fuoco pochissime ore di lavoro, con relativa sonda per rilevamenti in AF, cedo L. 36.000, n. 1 amplificatore Geloso 15 W con mobile contenitore e altoparlante inglese grande con cedo a L. 23.000. Pagamento contrassegno spese a carico del destinatario. Indirizzare a: Rolando Silvano, P.za Cavour 14 - Saluzzo (CN).

64-121 - CAMBIO o VENDO n. 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 del 1963 della rivista «Settimana Elettronica Mese» nuovi. Indirizzare a: Il - SWL - 11419 - Federico Capello - Via Sacchi 50 - Tel. 58.74.46 - Torino.

64-122 - TESTER SIMEN mod. 607, come nuovo, sensibilità 10.000 Ω-volt, completo di puntali istruzioni per l'uso, di pila interna 1,5 V e di cordone per alimentazione in c.a. venduto al migliore offerente. Affrancare risposta, grazie. Indirizzare a: Daviddi Francesco, via S. Biagio, 9 - Montepulciano (Siena).

64-123 - ATTENZIONE!!! REGISTRATORE Philips modello EL 3520/12 velocità 9,5 cm/sec. Avanzamento e ritorno rapido - Contagiri a tre cifre - Bobine di grande capacità - Presa speciale per registrazioni da radio o da giradischi - Possibilità di ascolto in cuffia - Indicatore della profondità di modulazione - Completo di microfono, cavi e bobina al prezzo speciale di L. 21.000. Nastro per registratore in bobine del diametro di cm. 7,9 di buona qualità L. 3.500 altri diametri a richiesta. Indirizzare a: Carlo Pedevillano, Piazza Dante 12 - Roma 402.

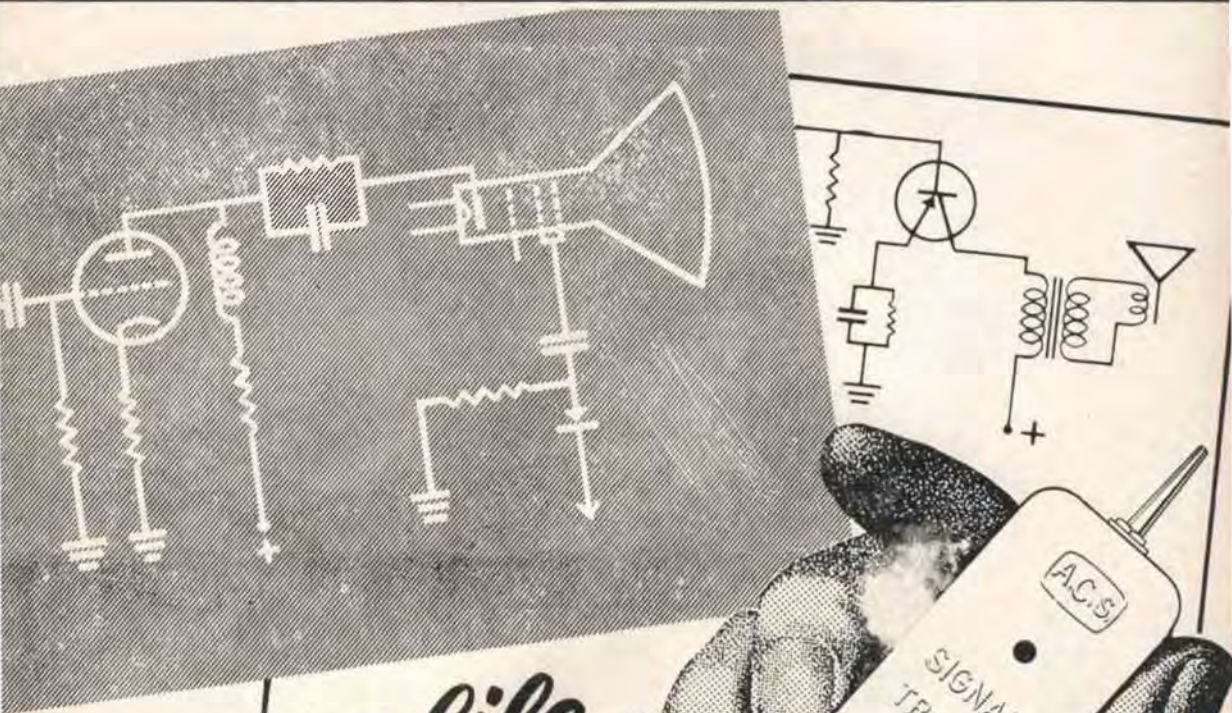
64.124 - VENDO COPPIA radiotelefonici BC 1000, a modulazione di frequenza; montano 18 valvole (4-1T4, 5-1L4, 3-1S5, 2-3A4, 1A3, 1R5) e due quarzi; alimentazione a batterie, peso circa kg 5. Ricevitore 13 valvole + 3 di squelch, ampl. a RF, due conversioni, (2° quarzata), marker a cristallo. Trasmettitore 1,2 W di RF, VFO a conversione quarzo copertura continua da circa 30 a 50 Mc/s, 5 valvole. La coppia (uno dei due, privo di squelch; versione recente, ha piccolo difetto) senza valvole, cuffia e microfono L. 20.000, preferibilmente radioamatori, zona di Torino. Schema a richiesta. (Per informazioni unire francobollo). Indirizzare a: Rusconi Paolo, via Cascinette, 35-Q - Ivrea.

64-125 - VENDO o CAMBIO con altro materiale Surplus: bussola aeronautica a liquido americana, sbandometri a giroscopio, strumenti aeronautici vari, amplificatori da ceramine, accumulatori nickel-cadmio cap. 125 Ah, strumenti da tavolo con deviazione negativa e positiva, valvole ARP 12, apparati telefonici da campo. Indirizzare a: Ottica Giorgetti Ornelo, via Garibaldi 26 - Cesenatico (Forlì).

64-126 - CAMBIO con AR 18 in buone condizioni completo di demoltiplica a ingranaggi, anche senza valvole, materiale vario (trasf. aliment., raddrizz. al selenio, valvole nuove, sintonizz. MF, impedenze filtro, scala Geloso, riviste varie, ecc. ecc.) - Scrivere per accordi sul materiale. Indirizzare a: Spinelli Giuseppe, via Rivoli 12/9 - Genova.

NOVITA

SIGNAL TRACING



insuperabile
per la ricerca rapida
dei guasti nei
circuiti elettronici



Prezzi di propaganda:

SIGNAL TRACING montato L. 2.950

compreso spese postali

SIGNAL TRACING in scatola di
montaggio L. 2.600

compreso spese postali

Con l'ordinazione spedire assegno

Per ordini
superiori ai 10 pezzi

chiedere
sconti adeguati



Via Borgo Pescatori
MASSALOMBARDA (Ravenna)
Telefono 8259

EWIG Universal Sprint



TUTTI
I POSSESSORI DICONO:

E' UNA CANNONATA!

- ESEGUE CON FACILITA' TUTTE LE SALDATURE DI MASSE
- IL PIU' RAPIDO, IL PIU' EFFICACE, DI LUNGHISSIMA DURATA
- FUNZIONA SU TUTTE LE TENSIONI SENZA SPOSTARE NULLA (c.c. e c.a.)
- PUO' FUNZIONARE ININTERROTTAMENTE

PRESSO I MIGLIORI RIVENDITORI

R

...un hobby
intelligente!

RADIANTISMO...

COME SI DIVENTA RADIOAMATORI?

E' questo il titolo
di una pubblicazione
che riceverete
a titolo
assolutamente gratuito
scrivendo alla

**Associazione
Radiotecnica Italiana**

viale Vittorio Veneto, 12
Milano (401)

R

clichés

S

FOTOINCISIONE SOVERINI

S

**R E T I N O
T R A T T O
C O L O R I
B O Z Z E T T I
E R I T O C C H I**

VIA SANTA, 9/c
TEL. 224.865
B O L O G N A

Ozonizzatore F. B.

aria sana
aria di
montagna



Modello DM/30

Trasformatore a 3 tensioni 125, 160 e 220 volt
N. 1 ampolla Ø 18 x 150 mm
Scatola in plastica e fondo in metallo
Misure d'ingombro cm 21 x 18 x 11
Consumo 10 watt
Garanzia mesi 12
(Uso ambientale)
L. 17.500

Modello DM/31

Trasformatore a 3 tensioni 125, 160 e 220 volt
N. 2 ampolle Ø 18 x 150 mm
Scatola in plastica e fondo in metallo
Misure d'ingombro cm 21 x 18 x 11
Consumo 12 watt
Garanzia mesi 12
(Uso ambientale)
L. 20.500

Ai lettori di C. D.
sconto speciale 15%
Pagamento:
ANTICIPATO
o per contrassegno
inviare 1/2 dell'importo

Per richieste informazioni:
M. PAOLINI - Via Porrettana, 390
Casalecchio di Reno (Bologna)



CO4/RA
CONVERTITORE A «NUVISTOR» PER
LA GAMMA 144 MHz.

CO4/RS
PER LA RICEZIONE DI SATELLITI

Caratteristiche tecniche:

- Alta sensibilità.
- Basso rumore.
- Gamma ricevibile: 144-146 MHz con risposta uniforme entro ± 1 dB.
- Media frequenza: $26 \div 28 - 28 \div 30 - 14 \div 16$.
- Impedenza di entrata e uscita: 52 ohm.
- Valvole impiegate: «Nuvistor» 6CW4 (Stadio RF Ground-cathode) 6U8 (Oscillatore-mixer).
- Oscillatore controllato a quarzo.
- Alimentazioni: 105 V c.c. 12 mA. - 6,3 V c.a. 0,6 A.

Realizzato in robusto contenitore di acciaio stampato e argentato a spessore.

E' l'apparecchio di classe professionale che realizza il miglior rapporto rendimento-costo.

A richiesta si fornisce per qualunque frequenza in gamma VHF.

Prezzo netto: L. 18.000 con valvole e quarzo.



RX - 27

RICEVITORE A TRANSISTOR PER FRE-
QUENZE COMPRESSE TRA 26 e 30 MHz.

Caratteristiche tecniche:

- Oscillatore di conversione controllato a quarzo.
- MF 470 kHz.
- Stadio amplificatore AF con OC170.
- Stadio mixer: OV 170.
- Stadio oscillatore a quarzo: OC 170.
- Media frequenza equipaggiata con transistori SFT 307/A.
- Sensibilità di entrata: 2 microvolt.
- Realizzazione professionale in circuito stampato montato su bassetta metallica.
- Alimentazione: 9 volt.
- Consumo: 6 mA.

IMPIEGHI: Ricevitori stabilissimi e ultrasensibili per radiotelefoni in gamma concessa. Radiocomandi.

Ricevitori a canali fissi per Radioamatori in gamma 10 metri.

Detto ricevitore viene fornito perfettamente allineato e tarato sulla frequenza richiesta.

Prezzo netto: L. 8.500 completo di quarzo.



ELETTRONICA SPECIALE

MILANO - VIA LATTANZIO, 9 - TELEFONO 598.114

SPEDIZIONE IN CONTRASSEGNO

ABBONATEVI

ABBONAMENTO PER UN ANNO L. 2.200
INIZIA DA QUALUNQUE NUMERO

OFFERTA ECCEZIONALE

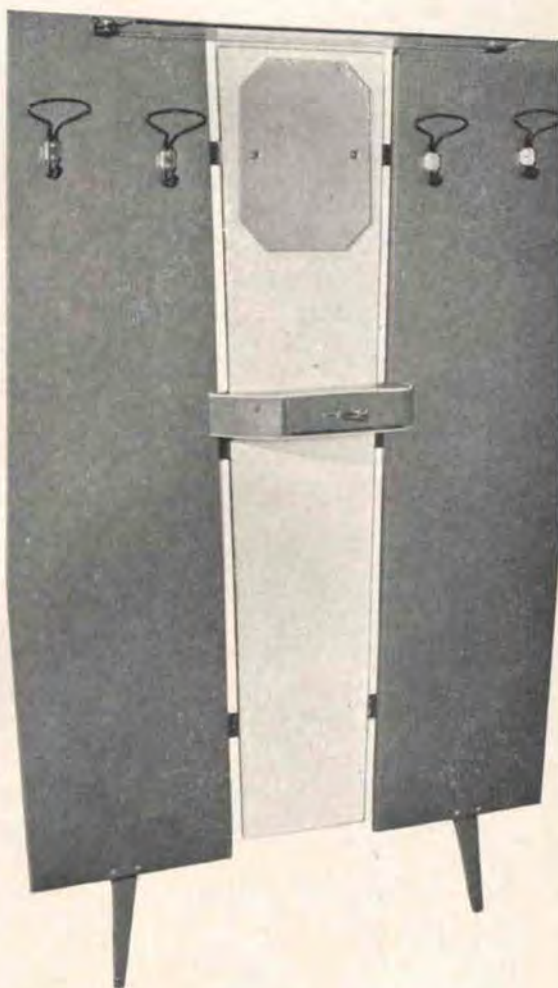


ATTACCAPANNI mod. « PAVONE »

Altezza mt 1,80 - Larghezza mt 1,10

Composto di n. 1 Cappelliera in cristallo
n. 1 Specchio
n. 1 Cassetto
n. 4 Porta abiti

Rivestimento in plastica colorata:
i due laterali nei colori, rosso-verde-bordeaux e finto tek.
il centrale sempre in plastica con paesaggi in bianco e nero.



ATTACCAPANNI mod. « ARLECHINO »

Altezza mt 1,80 - Larghezza mt 1,10

Composto di n. 1 Cappelliera in cristallo
n. 1 Specchio
n. 1 Cassetto
n. 4 Porta abiti

Rivestimento in plastica colorata:
i due laterali nei colori, rosso-verde-bordeaux e finto tek.
il centrale sempre in plastica in tinta unita bianco o avorio.

**Per richieste e informazioni:
M. PAOLINI - Via Porrettana, 390
Casalecchio di Reno (Bologna)**

**Prezzo cad. L. 10.000 (diecimila)
porto franco**
Pagamento anticipato, per contrassegno inviare metà dell'importo.

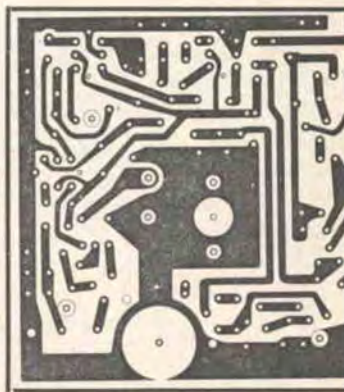
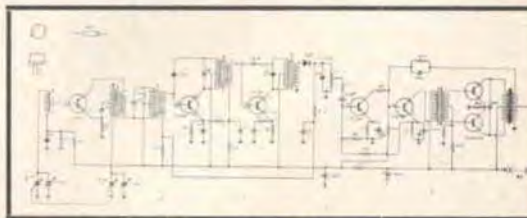
REGALATE E REGALATEVI!

Una scatola di montaggio Mod. "Highvox,"

La scatola Mod. « Highvox » 7 trans. è completa di: 3 schemi di grande formato (1 elettrico e due pratici) - batteria - stagno - sterling - codice per resistenze - libretto istruzioni montaggio e messa a punto. Inviando questo tagliando su cartolina postale verrà spedito GRATIS e senza impegno, il ns. catalogo illustrato, e due schemi per apparecchi a 5 e 7 trans., nonché una descrizione dettagliata della scatola di montaggio.



Supereterodina a 7 transistors + diodo per la rivelazione. Telaio a circuito stampato. Altoparlante magnetodinamico ad alto rendimento acustico, Ø mm. 70. Antenna in ferroxcube incorporata mm. 3,5 x 18 x 100. Scala circolare ad orologio. Frequenze di ricezione 500 ÷ 1600 kc. Selettività approssimativa 18 db per un disaccordo di 9 kc. Controllo automatico di volume. Stadio di uscita in controfase. Potenza di uscita 300 mW a 1kHz. Sensibilità 400 µV/m per 10 mW di uscita con segnale modulato al 30% frequenza di modulazione 1kHz. Alimentazione con batteria a 9 V. Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40. Mobile in polistirolo antiurto bicolore.



Completa di auricolare per ascolto personale e di elegante borsa - custodia.

L. 12.500

Spedizione compresa (In contrassegno Lire 200 in più)

Vogliate inviarmi, SENZA IMPEGNO, maggiori dettagli sulla Vs/ scatola di montaggio. Inoltre gradirei avere GRATIS il Vs/ catalogo illustrato e i due schemi per apparecchi a 5 e 7 transistors.

Tagliare

NOME

COGNOME

Via N.

Città

Provincia

S. Corbetta

Milano - Via Zurigo, 20 - Tel. 40.70.961



Cassettiere in acciaio e plastica

Più ordine - Meno spazio

LE CASSETTIERE MARCUCCI sono utilissime per minuterie metalliche, radioelettriche, elettromedicali, ecc. Sono a vostra disposizione in più formati. Richiedere prospetti illustrativi.

ecco
la formula magica
della
**CASSETTIERA
MULTIPLA
MARCUCCI**

OFFERTA SPECIALE di propaganda: UNA CASSETTIERA con 9 cassetti equivalenti a 108 scomparti al prezzo di L. 5.000. Inviare richieste contrassegno (con anticipo) o a mezzo vaglia sul:

VIA F. BRONZETTI, 37
MILANO - TEL. 733.774/5

C. C. POSTALE N. 3/21435

« Chi fosse sprovvisto del ns. catalogo generale, lo chiedi. Esso verrà spedito contro vaglia di Lire 1.000. Riceverà inoltre gratuitamente le ns. pubblicazioni bimensili, di tutte le più recenti novità elettroniche ».



FINALMENTE il **RADIOTELEFONO**
New-Messenger

FINALMENTE con circolare n. XI 28747-DT è stata autorizzata la vendita in TUTTA ITALIA del RADIOTELEFONO NEW-MESSENGER!
Portata ottica fino a 5 km, batteria durata ore 60, soddisfa la più vasta gamma di impieghi, per **alpinisti, escursionisti, cacciatori, amatori nautici, sportivi in genere, elettricisti, telefonisti, antennisti, ecc.**

La COPPIA in scatola di montaggio **L. 26.000**

La COPPIA montata **L. 35.000**

Inviare in contrassegno o contro vaglia, scrivendo alla ditta MARCUCCI, via Fratelli Bronzetti 37 - MILANO.

Inviando vaglia di L. 1.000 potrete ricevere il **CATALOGO GENERALE** e il vostro nominativo sarà schedato per l'invio **GRATUITO** di altre pubblicazioni e di schemi per scatole di montaggio.



RICEVITORE BC652.A
come nuovo

Copertura in due scale delle frequenze da 2 a 3,5 Mc. e da 3,5 a 6 Mc. E' completo di calibratore originale a quarzo inseribile mediante comando separato con possibilità di battimenti ogni 20 Kc. ed ogni 100 Kc. Ha quattro stadi di amplificazione intermedia a 915 Kc. ed è previsto un opportuno filtraggio affinché non si abbia un ingresso diretto di tale frequenza.

Detto ricevitore è mancante di alimentazione originale a dynamotor e può

essere sostituita ovviamente con alimentazione a rete luce; dispone inoltre di B.F.O., di controllo manuale di sensibilità e di controllo automatico.

Valvole usate:

- n. 1 12SG7 amplificatrice AF.
 - n. 1 12K8 convertitrice AF e oscillatore locale.
 - n. 1 12SK7 1ª amplificatrice di MF.
 - n. 1 12C8 1ª amplificatrice di MF.
 - n. 1 12SK7 3ª amplificatrice di MF.
 - n. 1 12K8 4ª amplificatrice e oscillatore BFO.
 - n. 1 12SR7 rivelatrice e amplificatrice B.F.
 - n. 1 6Y6 finale di B.F.
- ed è dotato di un frequenzimetro in esso contenuto il quale usa:
- n. 1 quarzo 200 Kc.
 - n. 1 valvola 6K8 oscillatrice di riferimento.
 - n. 1 valvola 6SC7 multivibratore a 20 Kc.
 - n. 1 valvola 6SG7 multivibratore a 20 Kc.

PREZZO DELL' APPARATO
L. 25.000

VENDIAMO
QUARZI NUOVI:

Per la banda cittadina da 27-28 Mc. adatti per oscillatore a transistor in custodia miniatura al prezzo di **L. 3.500** cad.

Per conversione 470 Kc. o 455 Kc. sulla frequenza compresa fra i 26-28 Mc. al prezzo di **L. 6.000** la coppia.

Siamo inoltre in grado di soddisfare qualsiasi richiesta di quarzi in overtone o altro tipo, su qualsiasi frequenza e tolleranza, per i quali potrete richiederci il preventivo di volta in volta.

TESTER TIPO TECK:

Portata in Ω da 0 a 1 M Ω .
Portata in mA da 0,5 A. 0,1 A - 1 mA.

Portata in Volt c.c. e a.c. 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V. + dimensioni mm. 95 x 60 x 30.

Prezzo veramente vantaggioso di **L. 5.000**.



PROVAVALVOLE A CONDUZZANZA MUTUA PER LABORATORI DI RICERCA E IMPIEGHI PROFESSIONALI.

Mod. 1/177 della SIMPSON ELECTRIC (U. S. A.) il più famoso provavalvole del mondo che dà la possibilità di collaudare in modo assoluto tutte le valvole U.S.A. comprese: tipi vecchi, Lok-in, minia-

tura, valvole a gas, valvole trasmettenti anche di potenza, raddrizzatrici Tyatron e qualsiasi « speciale purpose ». Consente tutte le prove di amplificazione, imperfezione, e persino la prova di rumore.

Questo apparato, venduto ad esaurimento, costa lire **35.000**. Il manuale TB11 2627/2 è compreso nel prezzo indicato.

TX,26-29 MC_o



TRASMETTITORE A QUARZO DI DIMENSIONI RIDOTTE, POTENZA 1 W. R.F. funzionante a transistor:

Viene fornito sulla frequenza desiderata compresa fra i 27 e 29 Mc. adatto per radiocomandi e per radiotelefonari con alimentazione 9 V.

Il prezzo di vendita, completo di quarzo e tarato, mancante di modulatore e antenna è di **L. 9.200.**

Modulatore per radiocomando fornito a parte con prezzo a richiesta.

CONDENSATORI AD OLIO ALTO ISOLAMENTO.

- 4 μ F 2500 VL cc. cad. **L. 1.900**
- 5 μ F 1000 VL cc. cad. **L. 900**
- 8 μ F 1500 VL cc. cad. **L. 900**
- 8 μ F 1000 VL ca. 42-50 HZ cad. **L. 800**
- 0,5 μ F 6000 VL cc. cad. **L. 2.500**
- 10 μ F 500 VL ca. 42-50 HZ cad. **L. 2.500**

VALVOLE CERAMICHE tipo 4CX250B nuove della EIMAC potenza 250 W. 500 Mc. al prezzo di cad. **L. 15.000**

zoccolo
cad. **L. 8.000**

OSCILLOFONI A TRANSISTOR.

E' ancora disponibile lo oscillofono a transistor di facile costruzione e che potete montare da Voi stessi e che Vi sarà estremamente utile per la perfetta conoscenza dell'alfabeto morse, condizione necessaria per ottenere la licenza di trasmissione. Viene da noi venduto completo di schema elettrico in elegante custodia di polistirolo completo di tasto originale professionale al prezzo di:

L. 3.800 in scatola di montaggio.



L. 4.800 montato pronto per l'uso.

DIODI AL SILICIO professionali 15 A. 75 V. lavoro continuo adatti per caricabatterie, come alimentatori per amplificatori a transistor al prezzo di **L. 1.000.**

Alette di fissaggio per detti diodi **L. 300.**

N. 4 DIODI PER OTTENERE UN PONTE, COMPLETI DI DADI DI FISSAGGIO A SOLE L. 4.500.

COMPENSATORI PROFESSIONALI con regolazione millesimale a stantuffo, ad alta precisione sotto vuoto, capacità minima 2 pF capacità mass. 12 pF. **PREZZO NUOVI**

cad. **L. 450**

RELAYS POLARIZZATI PER TELESKRIVENTE TELETYPE NUOVI venduti al prezzo di **L. 8.000**

CONNETTORI COASSIALI

tipo PL259 della Amphenol maschi cad. **L. 550**
tipo SO239 della Amphenol femmine cad. **L. 500**

CONDENSATORI ELETTROLITICI MICROFARAD.

8 μ F 300 VL - tubolari a cartuccia ricoperti in plastica cad. **L. 150**
10 μ F 250 VL - tubolari a cartuccia ricoperti in plastica cad. **L. 150**
25 + 25 μ F 200 VL - tubolari a cartuccia ricoperti in plastica cad. **L. 250**
40 μ F 450 VL - tubolari a cartuccia ricoperti in plastica cad. **L. 250**
40 + 40 + 20 μ F 350 VL - a vitone tubolari cad. **L. 400**
50 + 50 μ F 300 VL - a cartuccia tubolari cad. **L. 350**
50 μ F 200 VL - a cartuccia tubolari cad. **L. 200**

LAMPADINE per flash ad altissima intensità della MULLARD tipo 6D7, montaggio in zoccolo a 4 piedini tipo 80.

PREZZO cad. L. 6.000

RICHIESTA DI INSERZIONE "OFFERTE E RICHIESTE,,

Spett. SETEB,

prego voler cortesemente pubblicare nella apposita rubrica
"Offerte e Richieste" la seguente inserzione gratuita:

caselle riservate alla SETEB
data di ricevimento
numero

.....
(firma del richiedente)



Indirizzare offerte a:.....
.....
.....

ABBONATEVI

il miglior sistema per non perdere il progetto che attendevate e **ricevere tutti i numeri** della rivista.

Indicare a tergo la causale del versamento

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

CERTIFICATO DI ALLIBRAMENTO

Versamento di L. _____
eseguito da _____

residente in _____

via _____

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.

Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Addì (1) _____ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accellente

Bollo a data
dell'Ufficio
accellente

N. _____
del bollettario ch. 9

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

BOLLETTINO per un versamento di L. _____

(in cifre)

Lire _____

(in lettere)

eseguito da _____

residente in _____

via _____

sul c/c N. **8/9081** intestato a: **S. E. T. E. B. s. r. l.**

Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno - Bologna

Addì (1) _____ 19____

Firma del versante

Bollo lineare dell'ufficio accellente

Tassa di L. _____

Bollo a data
dell'Ufficio
accellente

Cartellino
del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

RICEVUTA di un versamento

di L. _____

(in cifre)

Lire _____

(in lettere)

eseguito da _____

sul c/c N. **8/9081** intestato a:

S. E. T. E. B. s. r. l.

Società Editrice Tecnica Elettronica Bologna
Via Manzoni, 35 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Addì (1) _____ 19____

Bollo lineare dell'Ufficio accellente

Tassa di L. _____

numero
di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data
dell'Ufficio
accellente

(1) La data dev'essere quella del giorno in cui s'effettua il versamento

(La presente ricevuta non è valida se non porta nell'apposito spazio il cartellino nominato e numerato)

Causale del versamento:

**Abbonamento per un
a n n o L. 2.800**

Numeri arretrati di «Costruire Diverte»
a Lire 250 cadauno

Anno 1 N/ri
Anno 2 N/ri
Anno 3 N/ri
Anno 4 N/ri
Anno 5 N/ri
.....

Parte riservata all'Uff. dei conti corr.

N. dell'operazione.

Dopo la presente operazione
il credito del conto è di

L.

IL VERIFICATORE

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, anche se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire i versamenti il versante deve compilare in tutte le sue parti a macchina o a mano, purché con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata, a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'Ufficio postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo, debitamente completata e firmata.

Somma versata per:

Abbonamento L.

Numeri arretrati di «Costruire Diverte»
a Lire 300 cadauno

Anno 1 N/ri
Anno 2 N/ri
Anno 3 N/ri
Anno 4 N/ri
Anno 5 N/ri
.....

.....

Totale L.
.....

ABBONATEVI!

chiama ★ riceve ★ trasmette



LA MICROPHON PRESENTA IL SUO WALKIE TALKIE

**interamente a transistor
con dispositivo di chiamata
acustica e applicazione
di avvisatore luminoso**

Prezzi di propaganda:

**radiotelefoni montati
L. 32.000 - porto franco**

**avvisatore luminoso L. 7.500
porto franco**

**ai lettori di Costruire Diverte
sconto speciale del 10%**

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenza 29,5 MHz
Modulazione di ampiezza
Ricevitore superreattivo
Sensibilità 2 μ V
Alimentazione 9V
2 transistori
Portata ottica m. 2.000

M I C R O P H O N

Via Papani, 3 - Tel. 22.128

S I E N A - I T A L Y

**SCATOLA DI MONTAGGIO
L. 24.000 - Porto franco**

**ai Lettori di C.D.
sconto speciale del 10%**

SM/5005



**L'AMPLIFICATORE 10 W "G.B.C.", SM/5005
RISPOSTA IN FREQUENZA 20 ÷ 15000 HZ**

**E' REPERIBILE PRESSO
TUTTE LE SEDI G.B.C.**

**COME SCATOLA DI
MONTAGGIO AL PREZZO
NETTO DI LIRE 21.500**

**DETTO PREZZO SI INTENDE
NETTO FRANGO MILANO**



MILAN LONDON NEW YORK