

# SELEZIONE di tecn RADIO-TV

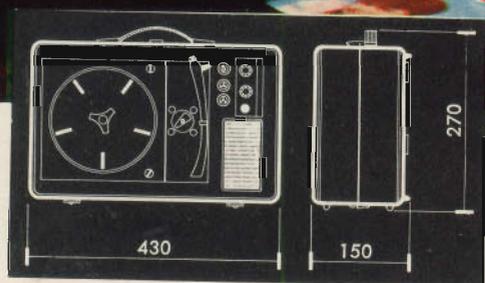


ARGENTINA .....	Pesos 133.33	FRANCIA .....	Fr. Fr. 4.72	PARAGUAY .....	Guar. 120
AUSTRALIA .....	Sh. 12.10	GERMANIA .....	D. M. 3.83	PERU' .....	Sol. 42.83
AUSTRIA .....	Sc. 24.90	GIAPPONE .....	Yen. 346.80	PORTOGALLO .....	Esc. 27.61
BELGIO .....	Fr. Bg. 48	INGHILTERRA .....	Sh. 6.11	SPAGNA .....	Pis. 57.69
BRASILE .....	Crs. 1.200	ISRAELE .....	L. I. 3.31	SUD-AFRICA .....	R. 0.81
CANADA .....	\$ Can. 1.21	JUGOSLAVIA .....	Din. 723	SVIZZERA .....	Fr. S. 4.15
CILE .....	Esc. 1.34	LIBIA .....	L. Lib. 0/345	TURCHIA .....	L. T. 3.70
DANIMARCA .....	Kr. D. 6.65	MALTA .....	Sh. 6.11	URUGUAY .....	Pesos 10.44
EGITTO .....	Leg. 0/420	NORVEGIA .....	Kr. N. 6.90	U.S.A. .....	\$ 1.61
ETIOPIA .....	\$ Et. 2.35	OLANDA .....	Fol. 3.47	VENEZUELA .....	Bs. 6.57

## N. 2 - FEBBRAIO 1964

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III

### LIRE 300



# FV/3 cambridge VIII

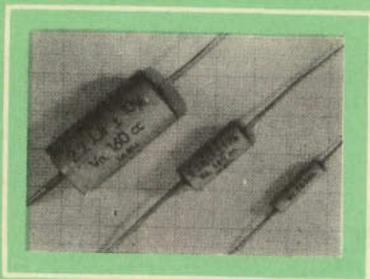


MILAN - LONDON - NEW YORK

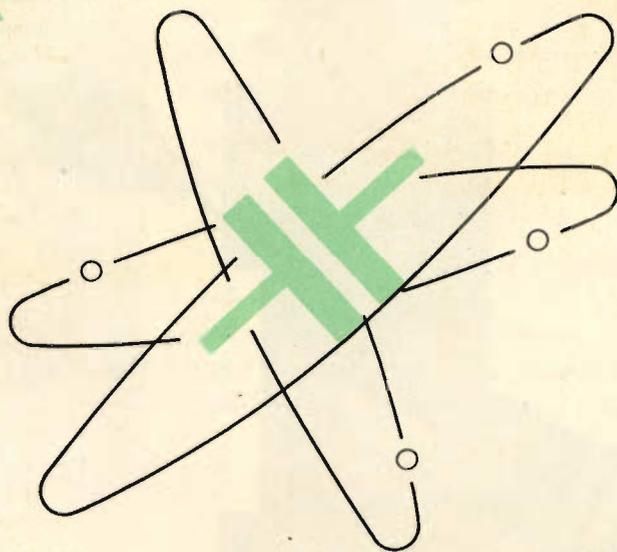
**FONOVALIGIA** amplificata, dalla  
 linea classica. Giradischi a 4 velocità  
 "Lesca,,. Regolatore di volume e tono.  
 Potenza d'uscita indistorta 2 W.  
 Alimentazione universale 110+220 V.  
 Peso 6000 g.

**Prezzo di listino Lire 29.800**

# MICROFARAD CIRCE



CONDENSATORI IN FILM POLIESTERE METALLIZZATO



Pubblicizzato - 63



Via Derganino 20 Milano - Tel. 37.60.401 - 2 - 3 - 4

CIRCE



## ELIMINA-DISTURBI

Dispositivi elimina-disturbi  
ad alto rendimento adatti ad ogni esigenza

Condensatori elimina-disturbi

Condensatori a larga banda

Condensatori passanti

Induttanze elimina-disturbi \*

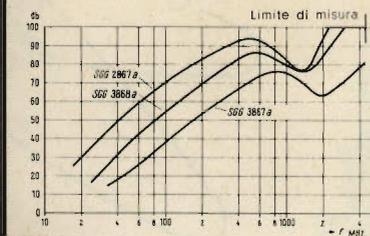
Induttanze per FM con nuclei di SIFERRIT

Dispositivi vari

Filtri passanti a larga banda

Filtri passanti per FM

Dispositivi a larga banda  
per l'impiego in cabine  
schermate e camere  
di misura, per montacarichi  
e per eliminazione di  
disturbi in grandi impianti.



Possono inoltre essere forniti schermature  
per locali e strumenti di misura dei disturbi.

SIEMENS & HALSKE A. G. - SETTORE COMPONENTI  
Rappresentanza per l'Italia:  
SIEMENS ELETTRA SOCIETÀ PER AZIONI - MILANO

# SELEZIONE di tecnica RADIO-TV

N. 2 - Febbraio 1964



- COPERTINA** Taratura di un amplificatore d'antenna UHF
- 143 Le persone identificate mediante la loro voce
  - 145 Cinescopi - sistemi per il loro controllo
  - 149 Registrazione del segnale video
  - 152 TV a colori - V parte
  - 157 Circuito equalizzatore
  - 163 Circuiti oscillanti
  - 169 Sonorizzazione dei film
  - 175 Nel mondo dell'atomo
  - 179 Rassegna delle Riviste Estere
  - 187 Amplificatori a transistori - II Parte
  - 193 Due curve sullo schermo di un oscilloscopio
  - 197 Semplice organetto elettronico
  - 201 Schemario G.B.C.
  - 203 Il cinescopio per televisione (continuazione)
  - 207 Generatore di onde quadre con circuito « Clipper »
  - 213 I convertitori di potenza - II Parte
  - 223 Servizio Radio-TV
  - 231 L'Elettronica illustrata
  - 235 Come smagnetizzare le testine magnetiche
  - 237 I lettori ci scrivono
  - 241 Preamplificatore a transistori
  - 245 Preamplificatore stereo EICO HF85 - II Parte
  - 264 Estratto dal Catalogo G.B.C. - lettera L
  - 277 SM/5007 - Amplificatore stereo a 10 W

Tutti i diritti di riproduzione o traduzione degli articoli pubblicati sono riservati a termine di Legge.

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità: Via Petrella, 6 - Milano - Telef. 21.10.51 - Direttore Responsabile: CESARE DALMASO - Autorizzazione alla pubblicazione Tribunale di Milano n. 4261 dell'1-3-1957. Stampa: Grafiche IGIESSE - Corso Sempione, 93 - Milano. Concessionario esclusivo per la diffusione in Italia e all'Estero: MESSAGGERIE ITALIANE Via P. Lomazzo, 52 - Milano - Telef. 33.20.41 - Spedizione in abbonamento Postale - Gr. III - Prezzo della Rivista L. 300, numero arretrato L. 600 - Abbonamento annuo L. 3.300 - per l'Estero L. 6.500. I versamenti per l'abbonamento e numeri arretrati vanno indirizzati a: Selezione di Tecnica Radio-TV - Via Petrella, 6 - Milano. C/C Postale N. 3/40678. Per i cambi d'indirizzo, allegare alla comunicazione l'importo di L. 200, anche in francobolli,

**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 FRANCO MILANO**



**MILAN - LONDON - NEW YORK**

# LE PERSONE

## IDENTIFICATE MEDIANTE LA LORO VOCE

**N**ei laboratori della Bell Telephone è stato messo a punto un interessante sistema di identificazione delle persone. Mediante questo nuovo dispositivo elettronico, la voce di una data persona viene trasformata in un opportuno disegno; non è più quindi l'orecchio che distingue la voce di due persone diverse bensì l'occhio.

L'apparecchio che « fotografa » la voce viene chiamato **spetrografo** (fig. 1), mentre « l'immagine » della voce costituisce lo **spetrogramma**. Basta parlare davanti ad un microfono collegato a questo apparecchio, e immediatamente appare su di un foglio di carta disposto su di un tamburo ruotante, il « disegno » di quella vocale o delle parole pronunciate (fig. 2).

Nessuno di noi parla in una tonalità pura. Le corde vocali dell'uomo, sotto l'influsso dell'aria proveniente dalla trachea, vibrano; siccome, però, la cavità orale di una persona differisce anche di poco da quella di un'altra, la stessa vocale o lo stesso suono subiscono fenomeni di risonanza diversi, e quindi assumono tonalità diverse. Pertanto, la stessa vocale pronunciata davanti al microfono da diverse persone assumerà sulla carta disposta sul tamburo ruotante contorni diversi. Anche il « disegno » di una data parola o di una data vocale pronunciata dalla **stessa** per-

sona in due successivi momenti appare leggermente diversa; in questo secondo caso, però, i contorni generali del disegno sono sempre identici, e una persona pratica non ha difficoltà a riconoscere la provenienza di questi due spetrogrammi da uno stesso individuo.

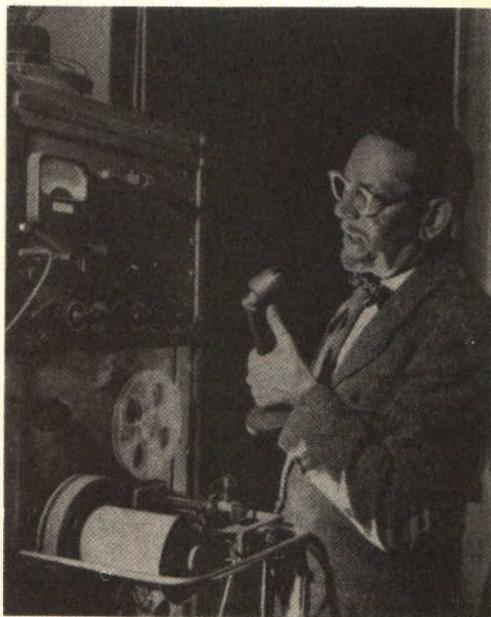


Fig. 1 - Spetrografo per l'analisi della voce. L'immagine della voce viene « stampata » sul rotolo di carta che si vede a destra.



Fig. 2 - Spettrogrammi della parola inglese **you**; si riferiscono a cinque persone diverse; lo spettrogramma, in alto, a sinistra, e quello in basso, a destra, si riferiscono ad una stessa persona.

Questi « clichés » della voce ottenuti per via elettronica consentono di riconoscere una persona con la stessa sicurezza che può fornire una impronta digitale.

Da molto tempo l'antropologia e la criminologia studiano nuovi sistemi per identificare materialmente un determinato individuo. Questo nuovo sistema elettronico (voice-prints) consente di fornire precise indicazioni in tutti quei casi dove non è possibile ottenere impronte digitali. Per esempio, in molti casi di rapimento di bambini, spesso volte, i malfattori sogliono mettersi in comunicazione telefonica diretta con i genitori per stabilire il prezzo del riscatto. La tempestiva registrazione della conversazione telefonica, e quindi, della voce del rapitore può fornire alla polizia che indaga una pista, veramente efficace e sicura. Un altro vantaggio che offre lo spettrografo è quello di poter « consegnare » lo spettrogramma ad un calcolatore elettronico che automaticamente può paragonare, confrontare e scartare decine e decine di spettrogrammi.

Nella tecnica delle impronte digitali, per esempio, per poter riconoscere in maniera esatta le impronte digitali di una data persona in mezzo a quelle di mille altre persone è necessario disporre delle impronte digitali di tutte le dita di una stessa persona. Col nuovo sistema bastano soltanto

10 parole pronunciate da una persona per poterla identificare tra quelle dette da mille altre persone.

Si scelgono di solito 10 parole che più comunemente ricorrono in una conversazione; per esempio, nella lingua inglese, vengono usate le seguenti: it, the, you, on, and, is, on, too.

Estese ricerche nel campo della fonetica hanno consentito di stabilire che il timbro della voce di un dato individuo dipende esclusivamente dalla forma e dalle dimensioni della bocca, delle cavità nasali, e dalla larghezza della gola. Si è potuto inoltre accertare che se un individuo altera la propria voce apposta, i contorni del suo spettrogramma rimangono inalterati. Lo spettrogramma, inoltre, non dipende dall'intensità della voce, nè dall'età dell'individuo. Spettrogrammi ricavati da uno stesso individuo e effettuati a distanza di qualche anno sono risultati essenzialmente identici e quindi ancora validi.

Questo sistema elettronico di identificazione delle persone mediante la voce ha dato risultati positivi nel 97% dei casi. Attualmente, si stanno studiando degli accorgimenti che rendono questo sistema ancora più sicuro e quindi in grado di dare una identificazione veramente infallibile.

L. C.

# CINESCOPI

## SISTEMI PER IL LORO CONTROLLO

Dopo dieci anni di esperienza nel campo televisivo possiamo affermare che un apparecchio di controllo vero e proprio per i cinescopi non è effettivamente necessario. Anche l'apparecchio per il controllo delle valvole che un tempo non mancava mai nel laboratorio del radiotecnico oggi è caduto in disuso. Il motivo di ciò va ricercato nella migliorata qualità sia dei cinescopi che delle valvole elettroniche. La qualità degli attuali cinescopi, in particolare, è molto superiore a quella di 10 anni fa; ciò non toglie che, in alcuni casi, peraltro molto rari, il tecnico non debba effettuare alcuni controlli sul funzionamento di un cinescopio.

**I** primi e più importanti controlli da effettuare in un cinescopio difettoso riguardano la eventuale **interruzione del filamento** riscaldatore oppure eventuali cortocircuiti tra gli elettrodi del cannone elettronico del cinescopio. In fig. 1 indichiamo un semplice sistema per controllare la continuità del filamento. Di solito, questo controllo viene effettuato con un « tester » funzionante da ohmmetro.

Il controllo a cui noi ci riferiamo viene fatto mediante l'impiego di una tensione alternata applicata ai piedini del filamento nello zoccolo del cinescopio attraverso due resistenze in serie ad un condensatore. Se il filamento non è interrotto nel circuito passerà un certo valore di corrente che ai capi di una resistenza produrrà una data caduta di tensione; in riferimento alla fig. 1, possiamo osservare che ai capi di una delle resistenze è collegata una lampada al neon. Pertanto, se il filamento non è interrotto nel circuito scorrerà un certo

valore di corrente alternata che produrrà ai capi della resistenza una determinata tensione sufficiente a produrre l'innesco, e quindi, la luminosità del tubo al neon. Se viceversa il filamento è interrotto nel circuito non passerà alcuna corrente, e il tubo al neon non si illuminerà.

Su questo stesso principio è basato il controllo di un eventuale **cortocircuito tra i vari elettrodi del cannone** cui fa riferimento la fig. 2. In questo caso, però, se

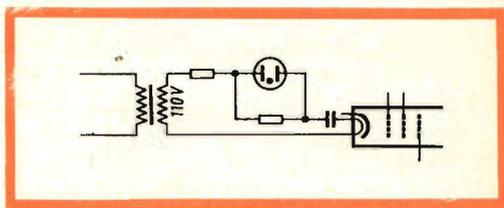


Fig. 1 - Prova della continuità del filamento di accensione di un cinescopio mediante una lampada al neon ed una tensione alternata.

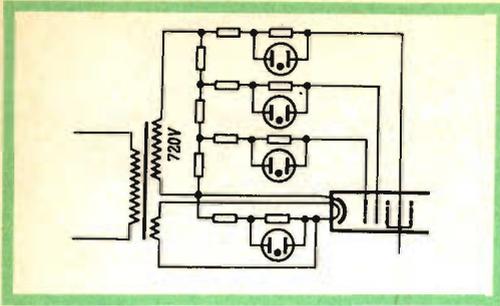


Fig. 2 - Prova per la ricerca di un eventuale cortocircuito tra i vari elettrodi del cannone elettronico mediante lampada al neon e tensione alternata.

le varie lampade al neon si illuminano significa che il rispettivo elettrodo si trova in cortocircuito; in condizioni normali questi elettrodi devono essere molto isolati fra di loro; questa condizione viene, indicata dal non-innesco delle lampade al neon. Il controllo del cortocircuito degli elettrodi mediante l'illuminazione o no della lampada al neon era già stato adottato negli apparecchi per il controllo delle valvole cui abbiamo fatto cenno più sopra.

Le figg. 3 e 4, si riferiscono al controllo riguardante l'efficienza dell'emissione di elettroni da parte del catodo. Riferiamoci alla fig. 3: qui la griglia controllo (cilindro di Wehnelt) e l'elettrodo acceleratore (griglia-2) sono collegati tra di loro. I piedini di questi due elettrodi vengono collegati ad un capo del secondario (30 V) attraverso un potenziometro e milliamperometro in serie. L'intensità della corrente continua raddrizzata (si tratta di un normale circuito raddrizzatore) ci dà un'indicazione riguardante le condizioni di emissione del

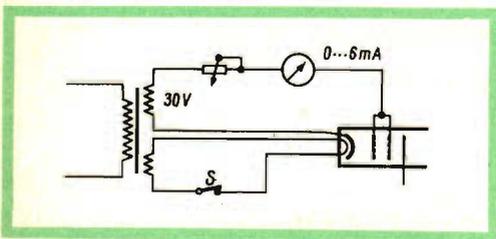


Fig. 3 - Controllo dell'emissione del catodo e della sua diminuzione mediante interruzione del circuito del filamento.

catodo; questi due elettrodi, infatti, si comportano come la placca di un disco e raccolgono gli elettrodi emessi dal catodo. Il potenziometro deve essere regolato in modo che nel circuito non scorra una corrente superiore a 5 mA.

Interessante è l'impiego dell'interruttore S mediante il quale viene aperto il circuito del filamento. Interrompendo il circuito del filamento quando il catodo si trova alla temperatura ottima di emissione, quest'ultima si annullerà in tempo determinato. Più lungo è questo tempo di estinzione della corrente catodica e maggiore sarà la durata di vita del cinescopio. Esiste, infatti una certa dipendenza tra le condizioni di attività degli ossidi che formano il catodo, e il tempo in cui il catodo continua ancora ad emettere dopo l'interruzione del filamento. Su ciò influisce senza dubbio anche la **capacità termica** del catodo stesso nonché le perdite di calore per conduzione e per irraggiamento. Ad ogni modo, questa prova rimane sempre la più significativa riguardo alle condizioni di emissione del catodo.

Per usare in questa prova un normale trasformatore di alimentazione (nella prova a cui abbiamo accennato prima il secondario doveva fornire 30 V) si può adottare il circuito riportato in fig. 4; qui viene impiegata una tensione superiore e in più la griglia n. 1 viene collegata al catodo; per il resto il circuito rimane quello della fig. 3. La corrente che scorre in questo circuito è inferiore a quella che circolava in quello cui faceva riferimento la fig. 3. In condizione di massima emissione del catodo, la resistenza deve essere regolata in modo che lo strumento indichi solo 1 mA; una emissione inferiore a questo

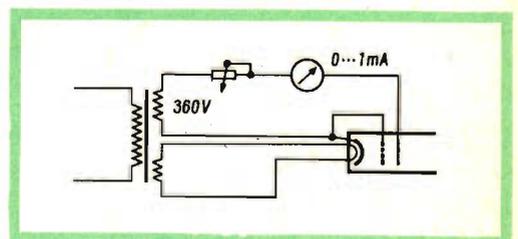


Fig. 4 - Controllo dell'emissione catodica effettuata con tensione più elevata.

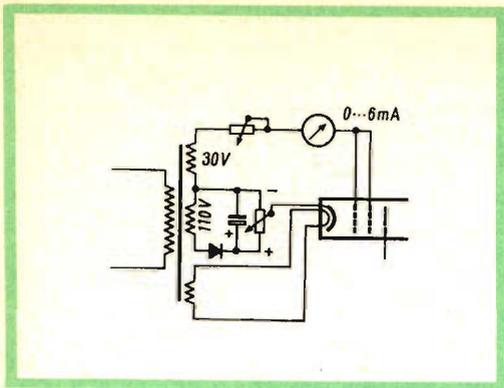


Fig. 5 - Misura del campo di variazione della luminosità (contrasto) di un cinescopio.

valore indicherà che il cinescopio in prova ha un catodo poco emissivo.

Con il circuito di fig. 5 si controlla l'efficacia del contrasto del cinescopio; infatti, variando la tensione continua ottenuta mediante il circuito raddrizzatore e applicata al catodo si può annullare il flusso di elettroni. Il circuito di fig. 5 usa lo stesso trasformatore impiegato in fig. 3, con l'aggiunta di un circuito raddrizzatore. Con questo sistema si può applicare al catodo una tensione positiva, corrispondente ad una tensione negativa applicata alla griglia controllo. Per un dato valore della tensione positiva catodica (polarizzazione) si ha la completa estinzione del raggio elettronico.

Questo controllo, comunque, interessa più il costruttore che il radoriparatore e il commerciante in quanto questa caratteristica dipende essenzialmente dai dati costruttivi del cinescopio e non può in nessun modo essere variata dal tecnico riparatore.

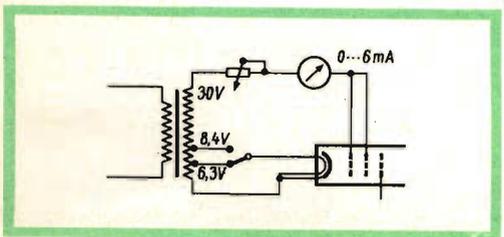


Fig. 6 - Rigenerazione del catodo mediante sovratensione del filamento.

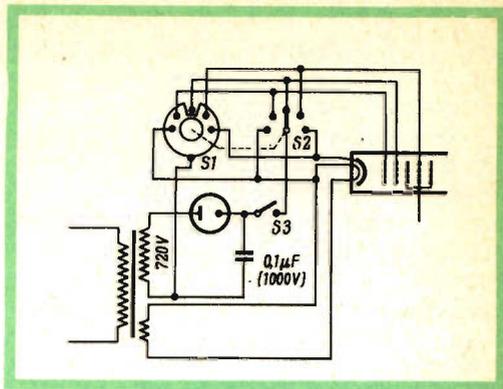


Fig. 7 - Circuito per eliminare cortocircuiti tra i vari elettrodi.

Accenniamo infine ad alcuni circuiti mediante i quali si può, in una certa misura, ringiovanire il cinescopio. Riferiamoci alla fig. 6 dove mediante una semplice commutazione si può aumentare la tensione di accensione del filamento e portarla dal valore nominale di 6,3 V ad un valore di sopra-tensione di 8,4 V. L'aumento della temperatura del catodo porta ad una attivazione del materiale che forma il catodo (ossidi di bario e di stronzio). Questa operazione se fatta con le dovute cautele può portare effettivamente ad un miglioramento dell'emissione del catodo.

In figura 8 è indicato un sistema di rigenerazione del catodo in un cinescopio. In questo caso, per la rigenerazione del catodo vengono usati dei colpi di corrente continua ottenuta mediante applicazione di una tensione di circa 1000 V tra il catodo e l'insieme delle griglie collegate insieme.

Si chiude l'interruttore F in modo che

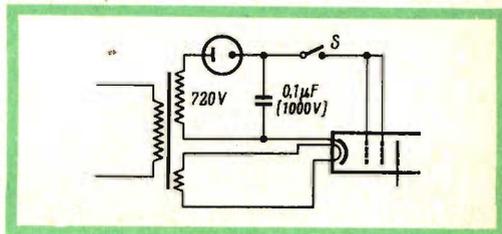


Fig. 8 - Rigenerazione del catodo mediante « colpo » di corrente.

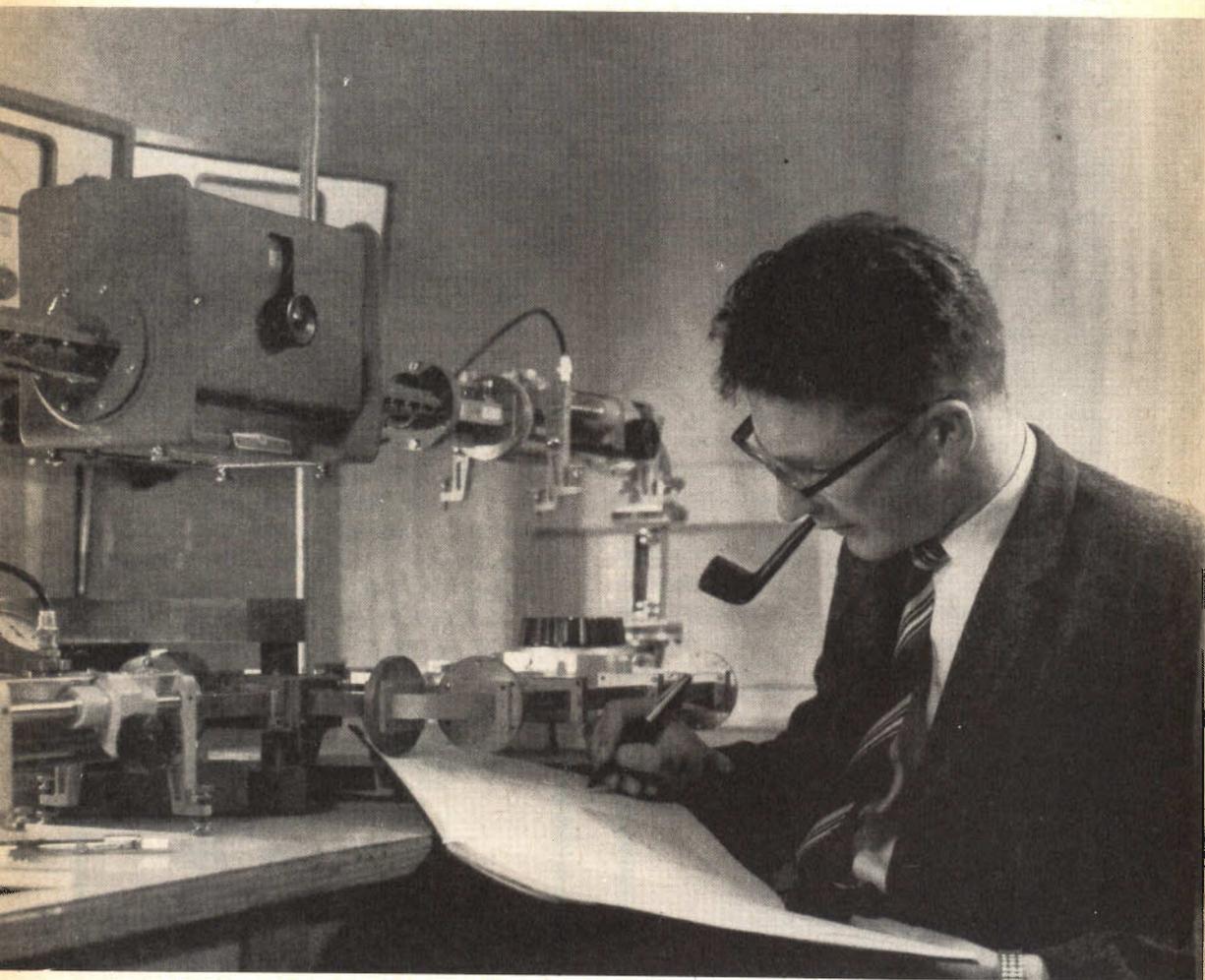
per un tempo relativamente breve la corrente di emissione raggiunge valori elevati. Dopo di ch , il catodo viene di nuovo portato ad una normale emissione.

Quasi tutti i tester americani per cinescopi usano questo sistema per la rigenerazione del catodo del cinescopio. I risultati ottenuti con questo sistema di attivazione del catodo non sempre sono convincenti.

In fig. 7   riportato un circuito impiegato per eliminare eventuali cortocircuiti tra i vari elettrodi del cannone elettronico. In questo caso, l'alta tensione applicata tra un elettrodo e tutti gli altri collegati assieme

produce addirittura la « fusione » del punto di contatto ristabilendo il primitivo isolamento tra i vari elettrodi. Se per esempio, l'elettrodo acceleratore tocca leggermente l'elettrodo focalizzatore oppure il cilindro Wehnelt, l'alta tensione applicata tra due di questi elettrodi produce la fusione di quella parte degli elettrodi venute a contatto, ristabilendo in questo modo il primitivo isolamento. In questi casi, si pu  anche usare un condensatore previamente caricato alla tensione di 1000 V, e successivamente applicato ai piedini degli elettrodi che si suppone essere in cortocircuito.

L.C.



Un tecnico sta controllando il funzionamento di un tubo a onde progressive (TWT) su di un banco per microonde.

# REGISTRAZIONE DEL SEGNALE

## VIDEO SU NASTRO MAGNETICO

**I**l segnale video, la cui frequenza, com'è noto, si estende fino a 5 MHz, non può essere registrato su nastro magnetico con i sistemi normalmente impiegati per la registrazione del suono; impiegando questi sistemi infatti il nastro dovrebbe avere una velocità di scorrimento molto elevata — più di 15 m al secondo — e ciò è praticamente impossibile.

Per ovviare questo ostacolo sono stati studiati dei sistemi di registrazione del segnale video nei quali le testine di registrazione sono **mobili** anzichè fisse; la registrazione avviene su piste magnetiche molto strette che attraversano più o meno obliquamente il nastro magnetico. Nel sistema impiegato dalla Ampex, per esempio, si hanno molte testine di registrazione che lavorano in successione; in altri sistemi invece si impiega una sola testina di registrazione. Questo ultimo sistema è stato studiato e impiegato per molti anni nei laboratori di ricerca della Philips di Eindhoven.

L'apparecchiatura di registrazione che lavora su questo sistema fornisce attualmente un'immagine di qualità che può soddisfare egregiamente le esigenze di uno studio televisivo. Questo apparecchio però prima di poter essere impiegato per la registrazione di normali programmi televisivi, dovrà essere completato con altre apparecchiature accessorie.

Il principio di funzionamento è illustrato in fig. 1. Il nastro magnetico, largo 2,5 cm, viene trascinato alla velocità di 38 cm/sec. sopra una pista elicoidale rap-

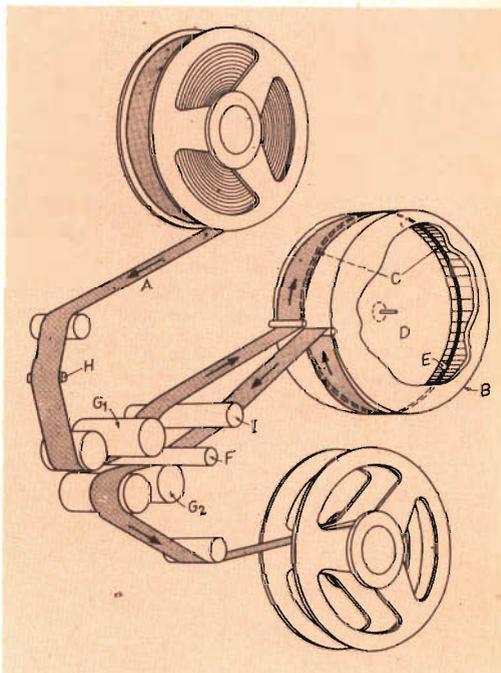


Fig. 1 - **Principio di funzionamento:** A = nastro magnetico; B = tamburo fisso con la fessura C; D = disco ruotante con la testina di registrazione dei segnali video E; F = albero di trascinamento a velocità fissa; G<sub>1</sub> e G<sub>2</sub> = rulli di pressione; H testina di cancellazione; I guida.

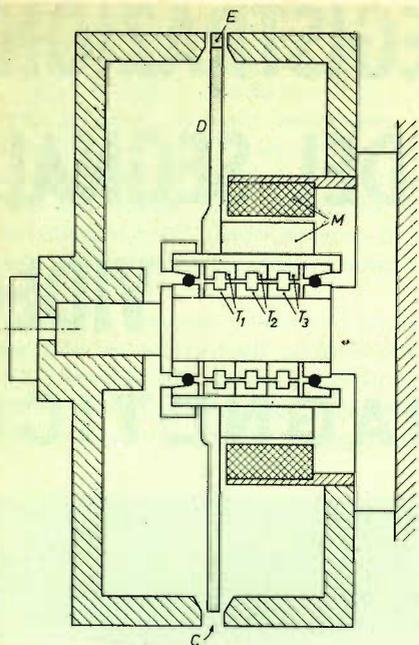


Fig. 2 - Sezione del tamburo. C = fessura; D = disco con la testina E. Il disco è messo in movimento dal motore M contenuto all'interno del tamburo. T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> = trasformatori. Il complesso ruotante è indicato in tratteggio.

presentata dalla superficie laterale (circa 353°) di un cilindro fisso. La larghezza della pista elicoidale è leggermente inferiore alla larghezza del nastro magnetico.

Lungo la superficie laterale del tamburo — del diametro di 305 mm — si trova una fessura nella quale scorre una testina di registrazione (testina di registrazione del segnale video E) fissata sul bordo di un disco che ruota intorno all'asse del tamburo alla velocità di 50 giri al secondo, vedi fig. 2. Di conseguenza, durante un giro, la testina ruotante incide una pista lunga circa 1 m e disposta obliquamente rispetto al nastro; siccome durante il tem-

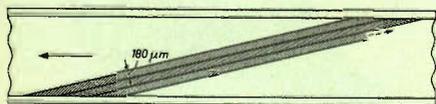


Fig. 3 - Rappresentazione di tre piste registrate sul nastro dalla testina ruotante durante tre giri successivi. In realtà, le piste magnetiche hanno una pendenza minore rispetto alla lunghezza del nastro; ogni pista è lunga 1 metro.

po in cui la testina compie un giro anche il nastro si muove, la successiva pista verrà a trovarsi vicino e parallela così come la successiva alla prima, e così via. In questo modo, il nastro viene riempito con piste magnetiche molto strette; vedi fig. 3.

La testina di registrazione video fatta di ferroxcube con un traferro di 2  $\mu\text{m}$  è larga solo 180  $\mu\text{m}$  e tale pertanto sarà la larghezza della pista magnetica registrata.

Siccome il disco ruota alla velocità di 50 giri al secondo, ciascuna pista conterrà esattamente un raster completo, vale a dire un quadro completo dell'immagine. Durante la registrazione, la rotazione del disco è sincronizzata con la frequenza di quadro dell'immagine da trasmettere, e la fase è regolata in modo che il tempo di ritorno di quadro coincida esattamente con il momento in cui la testina di registrazione passa dalla fine di una pista all'inizio della successiva.

Per la riproduzione dell'immagine viene impiegata la stessa testina; ovviamente in questo caso tanto il nastro che la testina mobile devono muoversi alla stessa velocità con cui è avvenuta la registrazione. Per fare in modo che la testina (in questo caso la testina di riproduzione) scorra esattamente al centro della pista precedentemente registrata e non, per esempio, tra due piste, bisogna fare in modo che il nastro durante la riproduzione scorra esattamente in fase rispetto alla testina ruotante. A ciò provvede una testina accessoria, che a differenza di quella di registrazione, è fissa e durante la registrazione incide i normali segnali di sincronismo di quadro su di una stretta pista che si trova nella parte esterna del nastro.

Durante la riproduzione questi segnali controllano il trasporto del nastro; in altre parole, essi sono una specie di « perforazione » magnetica analoga a quella effettuata ai bordi della pellicola nei normali film. L'altra pista stretta disposta lateralmente porta il suono. La testina di sincronizzazione e la testina per il suono sono disposte nella guida come indicato in fig. 1.

In questo sistema di registrazione, il

segnale video viene convertito in un segnale a modulazione di frequenza, in modo che le frequenze di 5 e di 7 MHz corrispondano rispettivamente ai livelli del nero e del bianco. I segnali non vengono applicati alla testina ruotante mediante anelli scorrevoli ma attraverso un trasformatore con nucleo in ferroxcube il cui secondario ruota insieme al disco. Questo trasformatore è contenuto entro il tamburo fisso (T1 di fig. 2).

Il fatto che un quadro completo di una immagine venga registrato su una sola pista impedisce che tra due piste vicine si verifichi una reciproca interferenza (cross-talk). Con il sistema di modulazione impiegato, il segnale è poco soggetto a fenomeni di interferenza nel caso in cui segnali spuri (provenienti da un'altra pista) e « raccolti » contemporaneamente dalla testina, abbiano pressapoco la stessa frequenza, diano cioè pressapoco la stessa luminosità. In questa apparecchiatura, ciò è assicurato facendo in modo che i più di 300 impulsi di sincronismo di linea si trovino in ogni pista esattamente allineati con gli impulsi delle piste vicine (fig. 4 b). Ovviamente, i punti adiacenti delle piste vicine si riferiscono praticamente sempre alla stessa parte dell'immagine, e quindi avranno lo stesso livello di intensità luminosa. L'immagine riprodotta sarà pertanto virtualmente esente da interferenze dovute a cross-talk come si può vedere in fig. 5b. Se, però, gli impulsi di riga di una pista sono leggermente spostati rispetto a quelli della pista vicina (fig. 4a), si verificheranno fenomeni di interferenza (cross-talk) specialmente nel caso della scansione della parte bianca di un'immagine. Questo effetto può vedersi in fig. 5a.

Per essere sicuri che gli impulsi di riga abbiano l'allineamento richiesto (come indicato in fig. 4b) è necessario che il diametro del tamburo abbia un valore determinato indipendente dalla velocità del nastro. Il diametro di 305 mm è il più adatto per la velocità del nastro di 38 cm/sec.

Ci siamo limitati a fornire ai nostri lettori la descrizione molto sommaria di questo interessante tipo di registratore di segnali video, in quanto tutt'ora questo sistema di registrazione è in via di perfe-

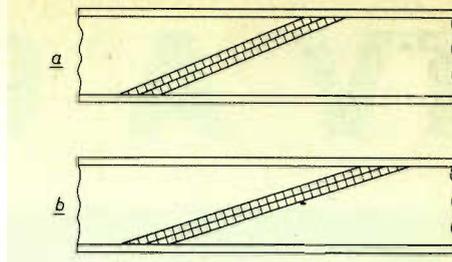


Fig. 4 - Viene illustrata la posizione relativa di una serie di impulsi di sincronismo di riga appartenente a due piste adiacenti; a) impulsi non allineati; b) impulsi allineati per limitare l'interferenza (cross-talk).

zionamento e di studio. Ci ripromettiamo comunque di dare un più dettagliato ragguaglio su questo interessante argomento non appena i Laboratori di ricerca Philips di Eindhoven avranno pubblicato su la « Revue Technique Philips » una più esauriente e dettagliata descrizione del sistema.

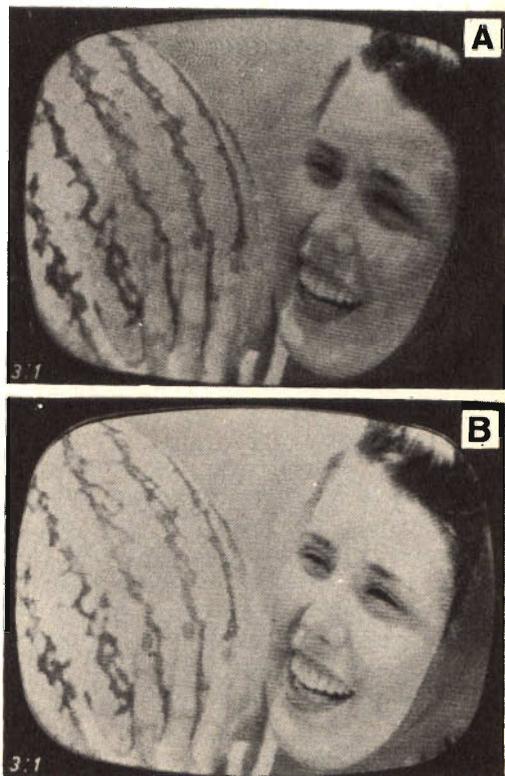
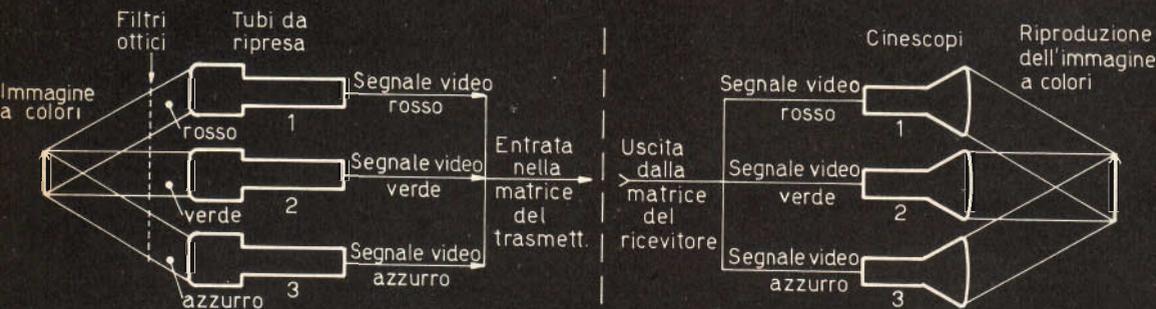


Fig. 5 - Immagine televisiva registrata e riprodotta con il sistema descritto. In a) gli impulsi di riga non erano allineati (fig. 4a); in b) è riprodotta la situazione indicata in fig. 4b.

# TV A COLORI



## V Parte

### Principi fondamentali

**A**bbiamo finora visto negli articoli di questa serie, come l'immagine televisiva venga analizzata dalla telecamera a colori nei confronti dei tre colori fondamentali, e come questi tre colori rosso, verde e blu, vengano integrati nel ricevitore a formare un'immagine a colori per mezzo dei segnali video « rosso », « verde » e « blu » provenienti dalla telecamera.

Abbiamo ancora visto che l'immagine riprodotta a colori nel ricevitore può essere ottenuta sia mediante l'uso di un cinescopio tricromatico, sia mediante l'impiego di tre cinescopi separati ciascuno dei quali fornisca un'immagine in uno dei colori fondamentali assieme ad un opportuno dispositivo ottico che proietti le tre immagini su di un unico schermo.

### Segnale di luminescenza

L'informazione di luminescenza dell'immagine a colori è ottenuta sommando nelle opportune proporzioni i segnali verde

rosso e blu. Ciò è possibile, in considerazione del fatto che sommando in date proporzioni la luce rossa, verde e blu si ottiene la luce bianca.

Ne deriva, quindi che sommando opportunamente anche le tensioni di segnale corrispondenti agli elementi d'immagine rosso, verde, e blu otterremo una tensione di segnale composta, uguale a quella che si otterrebbe da una telecamera monocromatica che « veda » la stessa scena.

In altre parole, una opportuna somma di segnali rosso, verde, e blu, dà un segnale monocromatico, anche se nello studio di ripresa viene impiegata una telecamera a colori. A questo punto possiamo considerare il segnale di luminescenza e quello monocromatico come la stessa cosa.

Negli attuali sistemi di TV a colori, il segnale monocromatico è prodotto dall'addizione dei segnali di colore, ma prima che questi vengano sommati devono subire due importanti correzioni. Queste correzioni si riferiscono precisamente al « livello del segnale » e al « gamma ».

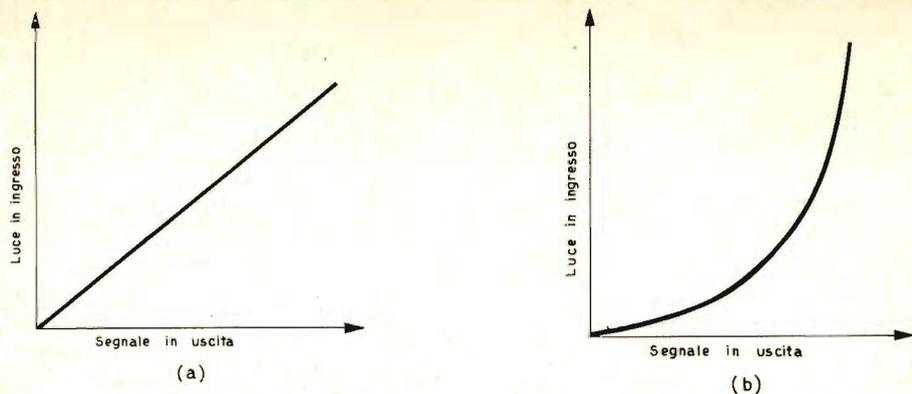


Fig. 21 - Per ottenere un « gamma naturale » ossia una corretta variazione del contrasto nella immagine riprodotta, il sistema di televisione a colori deve avere una corrispondenza lineare fra la luce in ingresso e il segnale in uscita, come indicato in (a). In pratica esiste fra queste due grandezze una relazione non lineare, in quanto il segnale in uscita segue una legge esponenziale come indicato in (b).

Cominceremo a considerare per prima la correzione del gamma.

## Il gamma

Il termine **gamma** ha avuto le sue origini nel campo della fotografia e si riferisce essenzialmente alla estensione della variazione del contrasto dell'immagine, cioè al rapporto bianco-nero. Per ottenere un « gamma naturale » ossia una corretta dinamica del bianco e del nero, una telecamera, deve presentare una relazione lineare fra la luce in ingresso e la tensione di segnale in uscita, come è indicato in fig. 21 (a).

In pratica fortunatamente ciò non avviene e la relazione che lega queste due grandezze non è lineare ma segue una legge esponenziale simile a quella indicata in fig. 21 (b). Ciò significa che senza la correzione del gamma un'immagine monocromatica avrebbe le parti più luminose espanse mentre il nero e le tonalità grigie risulterebbero compresse. La correzione del gamma viene ottenuta facendo passare il segnale video in uscita dalla telecamera attraverso una opportuna rete la cui curva di risposta sia l'immagine speculare della curva di fig. 21 (b). L'effetto risultante sarà quello di ottenere una cur-

va totale uguale a quella di fig. 21 (a).

La correzione del gamma risulta esatta solo per il segnale di luminanza (monocromatico) di un sistema di televisione a colori, dato che in pratica ciascun segnale di colore viene corretto prima di essere addizionato. Ciò significa che mentre per le immagini in bianco e nero la correzione risulta quasi perfetta, per le immagini a colori rimane ancora una piccola distorsione, che d'altra parte risulta praticamente inapprezzabile. Questo effetto è simile a quello che avviene riprendendo delle immagini fortemente colorate con una pellicola che non sia completamente pancromatica. Le pellicole moderne, sono naturalmente completamente pancromatiche, il che significa che l'esatto gamma (rapporto bianco e nero) viene mantenuto nella ripresa in bianco e nero di un'immagine a colori.

I segnali relativi alle immagini rossa, verde e blu, vengono solitamente indicati con le maiuscole R per il rosso, G per il verde, e B per il blu. Ora per indicare che questi segnali hanno subito la correzione del gamma, le lettere R, G, B vengono contrassegnate con un indice. Perciò sapremo che i segnali R', G', e B' sono già stati corretti per quanto riguarda il gamma.

## Correzione del livello

Il complesso della telecamera a colori è dotato di comandi di messa a punto che permettono di regolare accuratamente i segnali di colore per ottenere la migliore resa dei colori e della luminanza. A questo punto dobbiamo prendere atto che gli attuali sistemi di televisione a colori sono « completamente » **compatibili**. Ciò significa: (a) che una trasmissione televisiva a colori può essere ricevuta in bianco e nero su un normale televisore monocromatico e (b) che un ricevitore a colori può dare una normale immagine in bianco e nero ricevendo una trasmissione monocromatica.

Per rendere ciò possibile, d'altra parte, è essenziale che il complesso della telecamera a colori ricavi dei segnali che possano essere manipolati in modo da essere utilizzabili sia dai ricevitori a colori che da quelli monocromatici. Perciò per i ricevitori in bianco e nero sarà indispensabile ricavare un opportuno segnale di luminanza o segnale monocromatico. Questo segnale verrà ricavato semplicemente sommando i tre segnali dei colori primari, dopo aver regolato le rispettive ampiezze in modo da produrre un segnale monocromatico **compatibile**. Per inquadrare meglio questo problema, torniamo per un momento su quanto detto nella prima parte di questa serie di articoli e precisamente alla figura 1, con la quale si dimostrava che era possibile ottenere la luce bianca sommando le luci dei tre colori primari.

Per ottenere la comparsa di luce bianca era però necessario che la « luminosità » delle singole sorgenti di luce fosse accuratamente regolata.

Orbene supponendo che siano state prese le opportune precauzioni per regolare le luminosità delle tre sorgenti luminose in modo da ottenere la luce bianca più pura possibile, cosa vedremo se invece osserveremo le tre sorgenti luminose separatamente? Sarà immediatamente ovvio che le singole fonti di luci colorate non appariranno della stessa luminosità, il che significa allora che per produrre la luce bianca ciascuna luce colorata deve avere uno specifico numero di « lumen » ossia una specifica « luminosità relativa ».

I concetti di « luminosità », « lumen » e « intensità luminosa » sono stati già chiariti nei precedenti articoli e si suppone a questo punto dell'esposizione che siano ben chiari nella mente del lettore, perchè sono la condizione essenziale alla comprensione di quanto seguirà.

## Risposta ai colori dell'occhio

Le tre sorgenti di luce colorata, accuratamente regolate per dare luogo alla formazione di luce bianca, non appaiono di uguale intensità luminosa perchè la risposta dell'occhio ai colori non è uniforme (vedi fig. 12). Quindi se sommando i tre colori primari con delle opportune intensità otteniamo un'immagine monocromatica, ciò vuol dire che i vari elementi dell'immagine monocromatica sono stati « visti » o analizzati in realtà in termini di luminosità relativa.

Abbiamo anche appena visto che un'immagine realmente pancromatica viene assicurata prima di tutto dalla correzione del gamma, e che questa caratteristica verrà mantenuta finchè i colori verranno sommati nelle dovute proporzioni; ciò vale non solo per il bianco ma anche per ogni altra « tonalità » compresa fra il bianco e il nero.

A questo punto della nostra esposizione per dimostrare ciò che è stato appena esposto dovremmo addentrarci un po' nel campo della matematica, ma siccome vogliamo evitare il più possibile in questa prima serie di articoli pratici l'uso della matematica, ci basterà ricordare che sommando i segnali rosso, verde e blu nelle proporzioni rispettivamente del 30, del 59 e dell'11% otterremo un vero e proprio segnale monocromatico.

Supponiamo, ad esempio, che una telecamera a colori stia analizzando un'immagine completamente bianca, e che si abbiano a disposizione dei mezzi per misurare i valori dei segnali relativi ai tubi da ripresa rosso, verde e blu. Orbene in questo caso noi troveremo che i segnali di colore coincidono molto bene con le proporzioni sopraelencate per ottenere la riproduzione nel ricevitore di una luce bianca. Se le proporzioni non sono esatte, nella riproduzione invece di avere un bianco

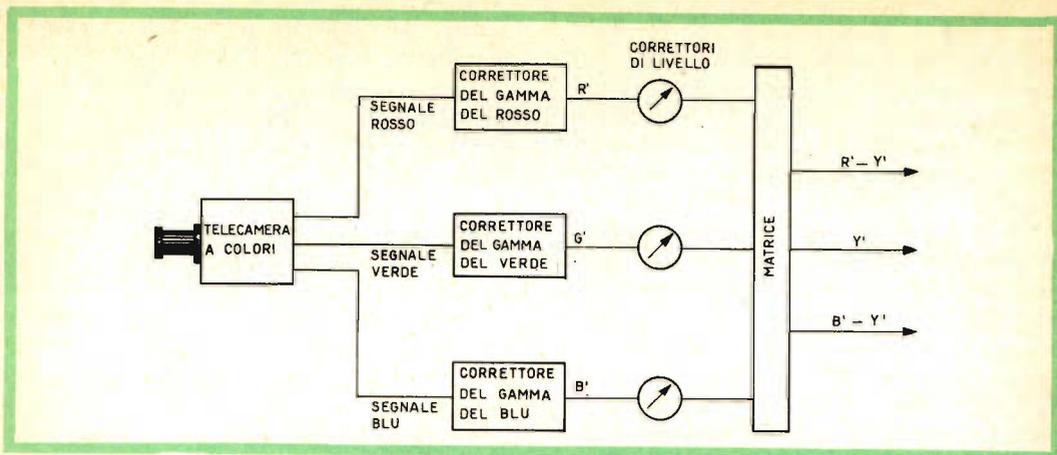


Fig. 22 - I segnali rosso, verde e blu provenienti dai tubi di ripresa vengono corretti ciascuno per quanto riguarda il gamma e il livello prima di essere applicati alla matrice. La matrice è una rete che somma i segnali  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$  per formare il segnale di luminanza  $Y'$  e che sottrae il segnale di luminanza  $Y'$  separatamente dai segnali di colore  $R'$  e  $B'$  per ottenere i segnali differenza  $B' - Y'$  e  $R' - Y'$ . Gli apici sulle lettere simboleggiano i segnali, indicano che questi sono già stati corretti per il gamma e i livelli sono stati regolati nelle proporzioni del 30% per il rosso, del 59% per il verde e dell'11% per il blu, per una scena monocromatica. Nella scala dei grigi, dal bianco al nero, le uscite di colore risultano quindi nulle.

puro, questo potrà risultare tinto di rosso, di verde, di blu o di qualche altra tinta in relazione all'esatta natura dello sbilanciamento dei segnali di colore. Queste proporzioni ci indicano che la singola immagine verde ci appare quasi due volte più luminosa di quella rossa, mentre la singola immagine rossa ci appare circa tre volte più luminosa di quella blu.

Quindi se impiegassimo un dispositivo di riproduzione consistente in tre cinescopi separati assieme ad un complesso ottico per sommarne le singole luci e formare quella bianca, come è già stato descritto, e fosse possibile osservare separatamente gli schermi di ciascun cinescopio noi apprezzeremo le **intensità relative apparenti** sopra accennate. Tutto ciò, naturalmente, purchè il nostro occhio abbia una risposta caratteristica ragionevolmente vicina a quella dell'occhio « standard ». Se sofferissimo di qualche difetto nella percezione dei colori, probabilmente questi rapporti ci risulterebbero differenti.

### Il segnale $Y'$

Quando i segnali di colore vengono addizionati nelle proporzioni indicate, otteniamo il segnale di luminanza o segnale

monocromatico, che viene indicato con la lettera  $Y'$  con l'apice per indicare che il segnale ha già subito la correzione del gamma.

Il segnale  $Y'$  è dotato di tutte le caratteristiche del segnale che si produce all'uscita di una telecamera monocromatica ed è questo segnale che permette ad una trasmissione a colori di dare un'immagine in bianco e nero su di un normale televisore monocromatico. Se i singoli segnali di colore non venissero riuniti opportunamente in un segnale monocromatico, la compatibilità risulterebbe impossibile.

Il segnale di luminanza  $Y'$  è perciò uguale a:  $0,3 R' + 0,59 G' + 0,11 B'$  dove in questa espressione le percentuali sono state espresse mediante frazioni decimali. Il segnale  $Y'$  porta inoltre tutte le altre caratteristiche del segnale monocromatico, quali gli impulsi di sincronismo orizzontali e verticali, il piedistallo anteriore e posteriore e tutto ciò che è essenziale per un segnale che deve far funzionare un normale televisore in bianco e nero.

### Segnali di colore

Finora abbiamo semplicemente visto come i tre segnali di colore ottenuti da una

telecamera a colori possano far funzionare un televisore monocromatico. Dobbiamo ora vedere come questi tre segnali (quattro comprendendo il segnale  $Y'$ ) vengono risolti in segnali di colore puri per introdurre l'informazione di colore in un ricevitore a colori.

Se ci riferissimo solo alla trasmissione di immagini a colori e il problema della compatibilità non fosse importante, potremmo facilmente inviare i tre segnali di colore sia su tre distinti circuiti (sistema TV a circuito chiuso) sia come tre bande di modulazione di un'unica portante. Tuttavia dobbiamo tener presente la necessità di trasmettere anche il segnale  $Y'$  e fortunatamente in questo caso non è più necessario inviare tutti e tre i segnali di colore ( $R'$ ,  $G'$ ,  $B'$ ) assieme al segnale  $Y'$ . Ciò perchè nel caso si trasmetta il segnale  $Y'$ , basterà inviare assieme ad esso solo **due** segnali di colore, in quanto il terzo segnale potrà essere facilmente ricavato nel ricevitore stesso.

Si dovranno quindi inviare tre segnali che contengano proporzioni note dei segnali  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$ . Potremo perciò inviare ad esempio  $Y'$ ,  $G'$  e  $B'$  oppure  $Y'$ ,  $R'$  e  $B'$  e così via.

Il segnale  $Y'$  naturalmente contiene una informazione relativa a tutti e tre i segnali di colore, per cui vale quanto già detto e cioè che oltre al segnale  $Y'$  è sufficiente inviare solo due segnali di colore. In pratica vengono trasmesse, le cosiddette « differenze di colore » dato che con queste è più facile ricavare i veri segnali  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$  per comandare i tre cannoni elettronici del sistema di riproduzione del ricevitore.

### I segnali differenza di colore

I segnali differenza di colore vengono ottenuti sottraendo il segnale  $Y'$  separatamente dai segnali  $R'$ ,  $B'$  e  $G'$ . I segnali differenza di colore per il rosso, il blu e il verde risultano quindi rispettivamente uguali a  $R' - Y'$ ,  $B' - Y'$  e  $G' - Y'$ .

Due qualsiasi di questi segnali, unitamente al segnale  $Y'$  daranno la possibilità di riottenere tutti e tre i segnali di colore, cioè  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$ , mediante l'impiego di un opportuno sistema di decodificazione di-

sposto nel ricevitore prima del cinescopio tricromatico.

I due segnali differenza scelti negli attuali sistemi di televisione a colori sono  $R' - Y'$  e  $B' - Y'$ . Il segnale differenza verde mancante ( $G' - Y'$ ) può essere facilmente riottenuto nel ricevitore come dimostrano alcuni semplici passaggi algebrici. Così pure i segnali originari di colore  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$  possono venir riprodotti nel ricevitore, sommando semplicemente ai segnali differenza il segnale  $Y'$ . Ciò è quanto mai ovvio in quanto  $R' - Y' + Y' = R'$ .

I segnali differenza rosso e blu, scelti nel sistema NTSC, vengono solitamente chiamati i « segnali di cromaticità » ossia i segnali che si riferiscono alla « qualità del colore ». I vantaggi di usare i segnali differenza di colore anziché i segnali di colore sono: (a) che sulla scala dei grigi ossia dal bianco al nero, i segnali differenza sono nulli, (b) che in ogni caso essi non contengono informazioni di luminanza dato che sono dei segnali associati solo al colore. Se non vi sono colori nella scena ripresa, ma solo dei grigi, non vi saranno segnali di colore.

Se si fossero usati due segnali di colore anziché due segnali differenza, i segnali di colore sarebbero sempre stati presenti, qualunque fosse stata la natura della scena ripresa.

Quindi in un sistema televisivo a colori, abbiamo due canali, il canale per il segnale di luminanza che dà le informazioni caratteristiche del segnale monocromatico, e il canale dei segnali colore che dà **solo** le informazioni relative al contenuto di colore dell'immagine.

La fig. 22 illustra gli aspetti del problema che abbiamo testè discusso: è chiaro che quando ci riferiamo ai segnali di colore  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$  in realtà stiamo considerando le relative tensioni. Per essere teoricamente esatti quando parliamo dei veri segnali dovremmo scrivere  $E_{R'}$ ,  $E_{G'}$  e  $E_{B'}$ , invece di  $R'$ ,  $G'$  e  $B'$  dove, come al solito, la lettera E simbolizza la tensione. Dato però che per noi ciò è ovvio per semplicità ometteremo la lettera E.

(continua)

G. Abussi

# CIRCUITO EQUALIZZATORE

## DI ELEVATE PRESTAZIONI

**E** noto come i fonorivelatori magnetici o magnetodinamici richiedano nell'amplificatore dove vengono collegati un adatto circuito di equalizzazione che compensi le attenuazioni e le esaltazioni delle varie frequenze come si può rilevare dalla **curva caratteristica di taglio** usata all'atto dell'incisione del disco. Questa necessità, indispensabile per una perfetta riproduzione di alta fedeltà, ci ha spinto a realizzare questo equalizzatore a transistori che, in base alle nostre prove ed esperien-

ze, possiamo considerare di alta qualità. Il nostro equalizzatore, infatti, nel campo di frequenze compreso tra 40 e 20.000 Hz ha una risposta che differisce dalla curva caratteristica teorica di appena  $\pm 0,5$  dB. Il circuito è munito di una forte controreazione che lo rende insensibile alle inevitabili differenze di valore dei parametri dei transistori impiegati; oltre a ciò, l'impiego della controreazione riduce a valori insignificanti la percentuale di distorsione.

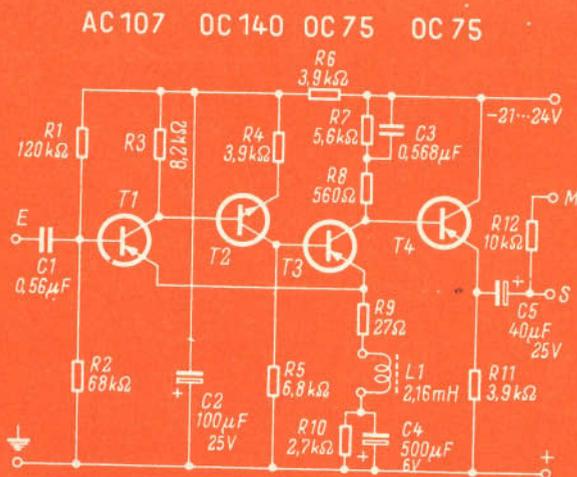


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'equalizzatore

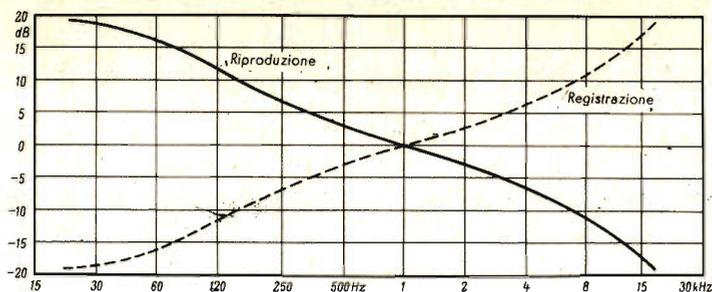


Fig. 2 - Curva caratteristica standard IEC per dischi stereofonici (tratto discontinuo) e curva di risposta dell'equalizzatore (tratto continuo).

### Il circuito dell'equalizzatore

Il circuito, che noi presentiamo è riportato in fig. 1. L'esaltazione dei toni bassi è ottenuta mediante una resistenza di carico del transistor T3, il cui valore viene a dipendere dalla frequenza, mentre il taglio dei toni alti è ottenuto mediante una controeazione di corrente il cui valore dipende anch'esso dalla frequenza.

Siccome noi abbiamo voluto realizzare un circuito molto semplice, non abbiamo tenuto in considerazione la possibilità di poter passare **dalla equalizzazione di una data curva caratteristica di registrazione ad un'altra**. Abbiamo pertanto dimensionato il circuito in base all'andamento della curva caratteristica standard usata per i dischi stereofonici; questa curva è stata riprodotta in fig. 2. Le costanti di tempo hanno i seguenti valori:  $\tau_1 = 3.180 \mu\text{sec}$ ;  $\tau_2 = 318 \mu\text{sec}$  (frequenze di trasmissione  $f_1 = 50 \text{ Hz}$ ;  $f_2 = 500 \text{ Hz}$ ;  $f_3 = = 2.120 \text{ Hz}$ ).

Il segnale d'ingresso viene portato, attraverso il condensatore C1, alla base del transistor T1; qui viene amplificato, e successivamente, il segnale di uscita pilota il transistor NPN, T2. L'amplificazione di tensione ottenuta in questo secondo stadio, è bassa; ciò è dovuto alla resistenza di emettitore R4, che non ha alcun condensatore in parallelo; ciononostante, dato l'elevato valore della impedenza di ingresso di questo stadio, l'amplificazione di

tensione del primo stadio aumenta nella misura di un fattore da 5 a 10.

La tensione presente sul collettore del transistor T2 viene applicata alla base del transistor T3. L'impedenza di carico di quest'ultimo è tale da produrre una esaltazione delle frequenze basse corrispondente alla curva di equalizzazione desiderata. Il collegamento in serie della resistenza R9 con la bobina L1, nel circuito comune di emettitore di T1 e T3, produce una controeazione di corrente di valore notevole, dipendente dalla frequenza. La costante di tempo è dimensionata in modo da ottenere un taglio dei toni alti nella misura richiesta dalla curva caratteristica di equalizzazione.

La controeazione riduce notevolmente la distorsione non lineare, e rende inoltre il circuito praticamente indipendente dalle inevitabili differenze nei vari parametri dei transistori impiegati.

La controeazione di corrente, ottenuta mediante la resistenza R10, produce un'ottima stabilità del circuito contro le variazioni della temperatura.

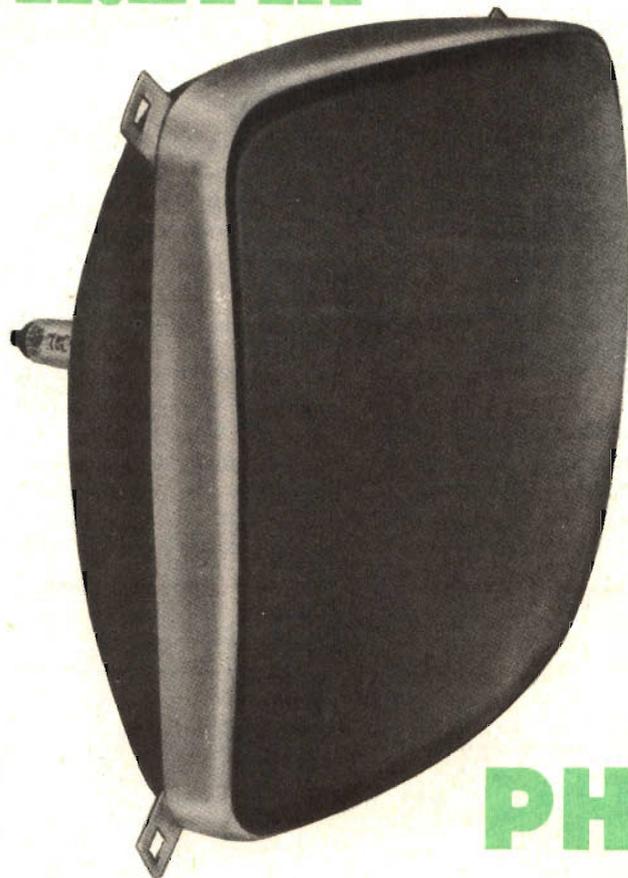
L'accoppiamento diretto tra uno stadio e l'altro elimina qualsiasi fenomeno di instabilità non raro in amplificatori fortemente controeazionati; tali instabilità si verificano, di solito, ai limiti estremi della banda amplificata e sono prodotti dalle inevitabili rotazioni di fase dei segnali.

LA MASSIMA  
SICUREZZA  
E LA MIGLIORE  
QUALITÀ  
DELL'IMMAGINE CON  
IL CINESCOPIO

a **VISIONE  
DIRETTA**

**A 59-11W**

**AUTOPROTETTO**



**PHILIPS**

**VANTAGGI OFFERTI DAL CINESCOPIO AUTOPROTETTO A 59 - 11W**

- Sicurezza assoluta senza bisogno del cristallo di protezione per il televisore
- Elevato contrasto dell'immagine dovuto ad un maggiore coefficiente di assorbimento della luce e alla mancanza delle superfici riflettenti del cristallo di protezione
- Semplificazione del sistema di montaggio (quattro orecchiette disposte agli angoli del cinescopio e fissate alla protezione metallica)
- Nuove possibilità estetiche per i mobili dei televisori
- Peso inferiore ai tipi "bonded" e uniformemente ripartito
- Caratteristiche elettriche identiche al tipo AW 59-91

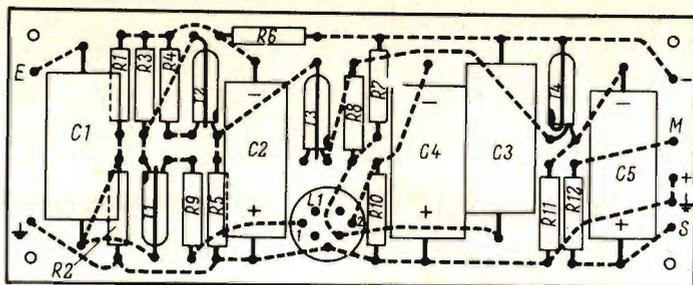


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato. I fili di collegamento sono stati indicati con tratteggio.

Lo stadio con il collettore comune (T4), impedisce che un carico esterno possa influenzare in qualche modo l'impedenza del collettore del transistor T3. Questo circuito consente inoltre una bassa impedenza di uscita, e perciò consente il collegamento all'amplificatore principale con cavi non schermati. Sul punto S si può collegare direttamente una cuffia stereofonica.

La resistenza di disaccoppiamento R12 consente il collegamento in parallelo di due circuiti equalizzatori — alimentati da un fonorivelatore stereo — per una resa monofonica. Pertanto, al morsetto S può

essere riascoltata in cuffia la resa stereo di un disco, mentre nei punti M collegati insieme può essere collegato un amplificatore monocanale per il riascolto su altoparlante.

#### Dimensionamento del circuito

Le costanti di tempo caratteristiche vengono fissate dai valori degli elementi R7, R8, R9, C3 e L1.

Se nella costruzione di questo equalizzatore si impiegano componenti con tolleranza di  $\pm 1\%$ , ci si potrà scostare dalla curva caratteristica non più di

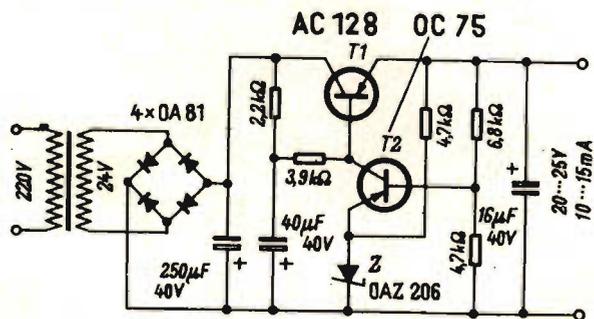
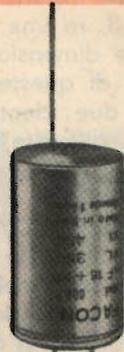
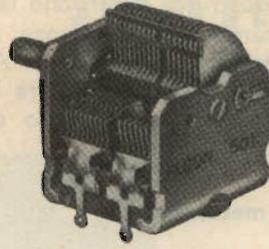
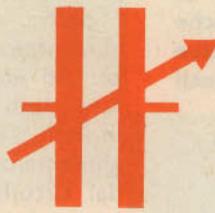


Fig. 4 - Schema elettrico di un alimentatore capace di fornire la corrente per due circuiti equalizzatori. I dati del trasformatore di rete sono: nucleo 42 x 16, con lamierini alternati; **Primario** 5.000 spire, con filo di rame smaltato da 0,08 mm; ogni 500 spire inserire triafol dello spessore di 0,03 mm. **Secondario** 550 spire, con filo di rame smaltato da 0,25 mm; come isolamento per l'avvolgimento usare tre strati di triafol da 0,03 mm.



**FACON**

FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI s.r.l.  
VARESE - VIA APPIANI, 14 - TELEF. 22.501

**FACON**



$\pm 0,5$  dB. Le curve di risposta di due di questi circuiti equalizzatori, realizzati nel modo da noi descritto, differirono (ad eccezione del campo di frequenza al di sotto dei 40 Hz) di soli  $\pm 0,2$  dB. Anche la differenza nell'amplificazione tra i due circuiti equalizzatori risultò entro questi limiti.

### Realizzazione meccanica

Tutti gli elementi del circuito equalizzatore furono disposti, come indica la fig. 3, in una piastra di circuito stampato delle dimensioni di 55 mm  $\times$  140 mm. Due di queste piastre dove furono montati due identici circuiti equalizzatori furono disposte in un contenitore di lamiera con le dimensioni esterne di 60 mm  $\times$  160 mm  $\times$  40 mm. Per far sì che i collegamenti fossero i più corti possibili, tutto l'insieme fu sistemato al di sotto dello chassis del giradischi, nelle vicinanze delle uscite del fonorivelatore.

Noi non ci dilungheremo in queste particolarità costruttive, perchè esse dipendono esclusivamente dal materiale che il lettore ha a disposizione e dal suo particolare sistema di realizzazione.

Per ogni circuito equalizzatore si richiedono 6 mA di corrente e una tensione che va da 20 a 25 V. Perchè la tensione

di ronzio prodotta nel circuito alimentatore non possa produrre inconvenienti, è necessario che essa sia inferiore al valore di 200  $\mu$ V.

In fig. 4 abbiamo riportato un circuito alimentatore che soddisfa questa esigenza. Ad eccezione dei dati del trasformatore, tutti i valori degli elementi sono indicati, nello schema. Questo circuito alimentatore deve essere disposto lontano dal circuito equalizzatore e dal fonorivelatore, in modo che i campi magnetici dispersi del trasformatore di rete non possano influire in alcun modo nel circuito. Siccome i transistori non richiedono nessun tempo di accensione, l'equalizzatore può essere messo in funzione all'atto stesso della messa in funzione del giradischi.

### Risultati pratici

Due campioni da noi realizzati hanno dato ottimi risultati; abbiamo, infatti, ottenuto una somiglianza con la curva teorica nella misura  $\pm 0,2$  dB. Il fattore di distorsione, con 200 mV di tensione di ingresso, alla frequenza di 1000 Hz, è risultato dello 0,2%. Con il fonorivelatore da noi usato, alla frequenza di 1000 Hz, abbiamo misurato un'amplificazione pari a 26 dB.

### FORSE DA ALTRI PIANETI QUALCUNO CI MANDA SEGNALI

Uno scienziato americano, F. M. Johnson, della « Electro-optical systems Corp. », ha dichiarato nel corso d'una riunione dell'associazione fisica americana, che segnali lanciati da esseri intelligenti di pianeti lontani potrebbero essere fin d'ora in viaggio verso la Terra. Johnson ha anche suggerito un possibile modo di intercettare questi segnali.

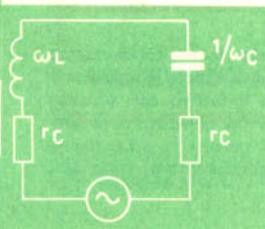
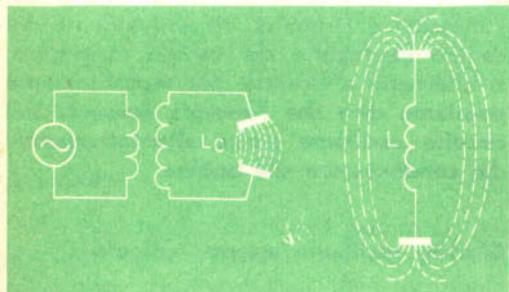
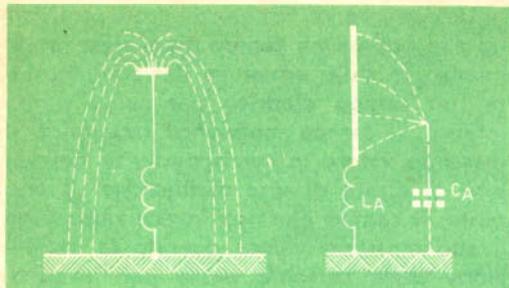
Secondo Johnson, gli scienziati hanno già dimostrato che è teoricamente probabile l'esistenza, su altri pianeti, di esseri intelligenti e capaci di comunicare attraverso il cosmo. I segnali lanciati da tali esseri, ha aggiunto lo scienziato, sarebbero costituiti da raggi luminosi tipo « laser », e certe stelle o nebulose lontane migliaia di anni luce dalla Terra potrebbero servire come stazioni per riflettere e amplificare i segnali « laser ».

Johnson ha pertanto suggerito di osservare le diverse nebulose con radiotelescopi e telescopi ottici per cercare di intercettare eventuali segnali « laser ». Fino ad oggi, secondo lo scienziato, gli astronomi non sono riusciti a trovare il modo di riconoscere i segnali extra-terrestri, e tutti gli sforzi miranti a intercettarli direttamente per mezzo di radiotelescopi sono falliti.

Johnson ha, comunque, avvertito che, sebbene sia possibile che si riesca tra breve a ricevere segnali provenienti da altri pianeti, occorrerà forse molto tempo prima che la Terra possa lanciare una risposta. L'attuale sviluppo del sistema « laser » non consente, infatti, all'uomo di inviare segnali a distanze superiori a un anno-luce dalla Terra.

# CIRCUITI

# OSCILLANTI



**L** condensatore e la bobina si comportano in maniera completamente opposta nei riguardi della corrente alternata. Infatti, la **resistenza capacitiva** (reattanza capacitiva),  $1/\omega C$ , di un condensatore diminuisce di valore via via che la frequenza aumenta, mentre la **resistenza induttiva** (reattanza induttiva) di una bobina,  $\omega L$ , aumenta di valore all'aumentare della frequenza. Inoltre, un condensatore sfasa di  $90^\circ$  in anticipo, rispetto alla tensione, la corrente alternata che lo attraversa; viceversa, una bobina produce uno sfasamento di corrente di  $90^\circ$  in ritardo rispetto alla tensione alternata ad essa applicata.

Se questi due componenti elettronici — condensatore e bobina — vengono collegati in serie (circuito oscillante in serie) su di una sorgente di tensione alternata succede che, per un certo valore di frequenza, (frequenza di risonanza), il loro opposto comportamento si **annulla**: a questa frequenza, infatti, la resistenza induttiva della bobina —  $\omega L$  — e la resistenza capacitiva del condensatore —  $1/\omega C$  — assumono un **valore assoluto identico** e l'unico ostacolo offerto alla cor-

rente alternata, è costituito dalle resistenze (resistenza di perdita)  $r_L$  ed  $r_C$ , rispettivamente della bobina e del condensatore (fig. 14).

Il circuito risonante in serie per questo suo interessante comportamento alla frequenza di risonanza, è diventato, insieme alla valvola e al transistor, un elemento essenziale nella tecnica delle radiocomunicazioni.

In condizioni di risonanza, la resistenza induttiva della bobina diventa uguale alla resistenza capacitiva del condensatore, e cioè:

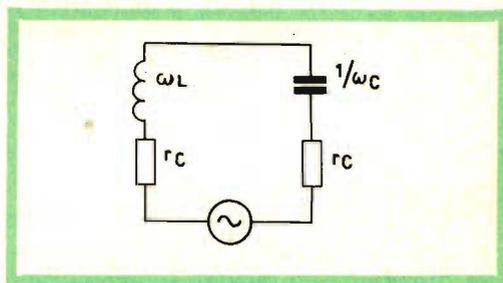


Fig. 14 - Collegamento in serie di un condensatore e di una bobina in un circuito alimentato da una sorgente di tensione alternata.

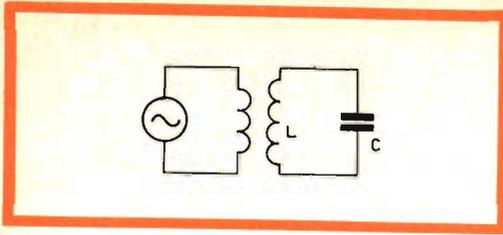


Fig. 15 - In un circuito formato da un condensatore e da una bobina, la tensione può essere « immessa » anche mediante accoppiamento induttivo con un'altra bobina collegata ai morsetti di un generatore di tensione alternata. Le resistenze di perdita  $r_L$  e  $r_C$ , rispettivamente della bobina e del condensatore, sono qui, per semplicità, omesse.

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

dalla quale si ricava

$$\omega^2 = \frac{1}{LC}$$

Sapendo che  $\omega = 2 \pi f_{ris}$  avremo:

$$(2 \pi f_{ris})^2 = \frac{1}{LC}$$

estraendo la radice quadrata da entrambi i membri, e risolvendo per  $f_{ris}$ , avremo:

$$2 \pi f_{ris} = \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

$$f_{ris} = \frac{1}{2 \pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

dove  $f_{ris}$  è in Hz (Hertz), L in H (Henry) e C in F (Farad), oppure

$$f_{ris} = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

dove  $f_{ris}$  è in MHz, L in  $\mu H$  e C è in pF.

Alla frequenza di risonanza, il circuito oscillante è attraversato dal massimo valore di corrente in quanto, come abbiamo visto, le reattanze si annullano e rimane solo la resistenza ohmica che, in genere, ha un valore molto basso.

La corrente di risonanza produce intorno alla bobina un **campo magnetico** molto intenso, e sulle armature del condensatore, un **campo elettrico** parimente molto intenso: il campo magnetico raggiunge il massimo valore in corrispondenza del valore di cresta di una oscillazione di corrente; il campo elettrico invece raggiunge il suo massimo valore quando la oscillazione della corrente passa per lo zero, dato che soltanto allora la tensione presente sulle armature del condensatore assume il massimo valore. In questo modo, i massimi e i minimi, rispettivamente del campo elettrico e del campo magnetico, si alternano a vicenda: **più semplicemente possiamo dire che l'energia presente nel circuito oscillante passa alternativamente dal condensatore alla bobina.**

### Circuito oscillante aperto - dipolo

Se nel precedente circuito oscillante si allontanano tra loro le armature del condensatore, la capacità di quest'ultimo diminuisce ma il comportamento del circuito, e quindi, le caratteristiche cui abbiamo accennato più sopra rimangono inalterate.

Se si « eccita » questo circuito oscillante, per esempio, mediante accoppiamento magnetico con un altro avvolgimento percorso da corrente alternata con frequenza corrispondente alla frequenza di risonanza del nostro circuito, avremo ancora sulle armature del condensatore la formazione di campi elettrici ad alta frequenza cui corrisponderanno attorno alla bobina campi magnetici parimente ad alta frequenza (fig. 16).

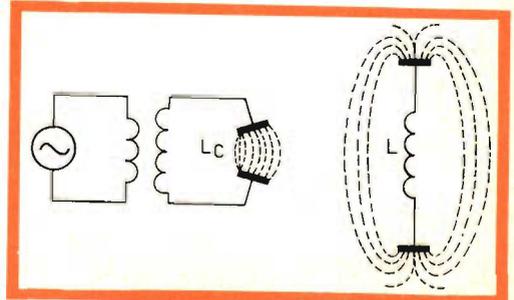


Fig. 16 - Andamento delle linee di forza tra le armature di un condensatore quando queste vengono progressivamente allontanate.

Allontaniamo ancora di più le armature del condensatore fino a far loro assumere l'opposta direzione indicata a destra, in figura 16; in questa nuova configurazione la bobina viene a trovarsi al centro, e si ottiene il cosiddetto **circuito oscillante aperto**, che per la sua configurazione simmetrica, viene chiamato **dipolo**.

Anche il circuito oscillante aperto può essere sede di oscillazioni elettriche ad alta frequenza.

In questo caso, le linee di forza del campo elettrico si estendono con andamento curvilineo nello spazio compreso tra l'una e l'altra armatura del condensatore.

### Antenne

Se nel circuito oscillante aperto di cui abbiamo parlato prima, l'armatura inferiore del condensatore viene sostituita con un collegamento ad una buona terra, le linee di forza del campo elettrico assumeranno l'andamento come indicato nella figura 17, a sinistra, dove esse risultano tagliate a metà rispetto a quelle di fig. 16.

Le antenne trasmettenti delle stazioni a onda media lavorano essenzialmente su questo principio, esse cioè non sono altro che un **circuito oscillante aperto con un capo collegato a terra**.

L'antenna, in questo caso, è formata da uno o più conduttori isolati da terra e disposti verticalmente oppure da piloni radianti parimente isolati da terra. I conduttori tesi e i piloni radianti formano l'**armatura superiore** del condensatore del nostro circuito oscillante aperto. Essi, infatti, formano con la terra, un condensatore la cui capacità  $C_A$  viene chiamata **capacità di antenna**. Il campo elettrico ad alta frequenza si forma quindi tra l'antenna e la terra. La bobina di questo circuito oscillante aperta viene chiamata bobina di antenna  $L_A$ .

### Campi elettromagnetici

In un'antenna, i campi elettrici e quelli magnetici si comportano come in un cir-

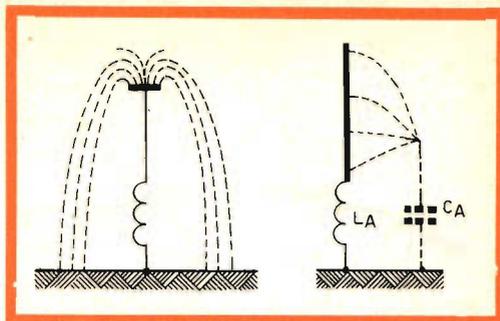


Fig. 17 - Circuito oscillante « aperto » con un'armatura collegata alla terra. A destra, capacità di antenna.

cuito oscillante chiuso: e cioè quando un campo assume la massima intensità, l'altro campo è nullo e viceversa. I campi magnetici ed elettrici si « allontanano » dai conduttori dell'antenna come le onde di un laghetto si allontanano dal punto in cui è caduto un sasso.

Nella trasmissione dei segnali elettrici, il campo che effettivamente provvede alla trasmissione dei segnali stessi è il campo elettrico in quanto l'antenna si comporta in prevalenza come una capacità. La distanza tra due punti equidirezionali di un campo elettrico alternato viene chiamato **lunghezza d'onda**  $\lambda$  (landa); essa misura lo spazio percorso, alla velocità della luce, da questa variazione di campo durante un periodo della frequenza trasmessa.

Le variazioni di questi campi magnetici ed elettrici si propagano nello spazio alla velocità della luce ( $c$ ), e cioè, alla velocità di 300.000 km al sec. Pertanto, la formula

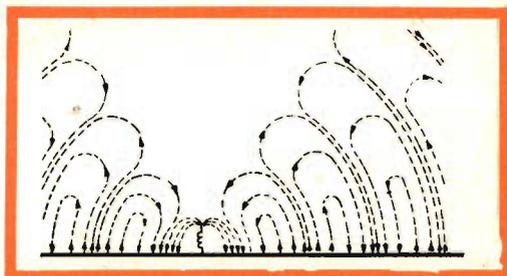


Fig. 18 - Andamento delle linee di forza del campo elettrico prodotto dalla tensione RF presente su un'antenna.

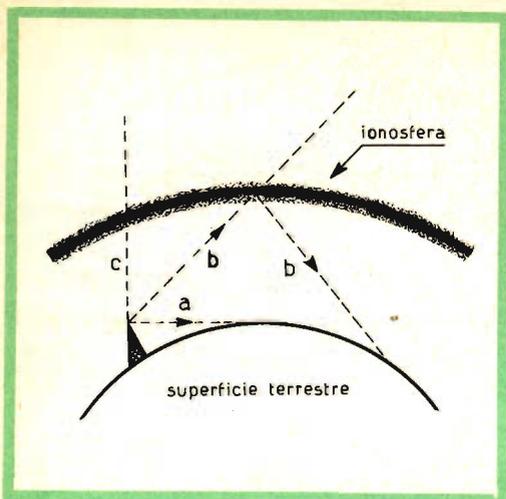


Fig. 19 - Propagazione delle onde radio. a = onda-terra; b = onda-spazio; c = parte di un'onda-spazio che attraversa la ionosfera disperdendosi nell'universo.

per calcolare la lunghezza d'onda ( $\lambda$ ) di un segnale di una data frequenza  $f$ , sarà:

$$\lambda = \frac{300.000.000}{\text{frequenza}}$$

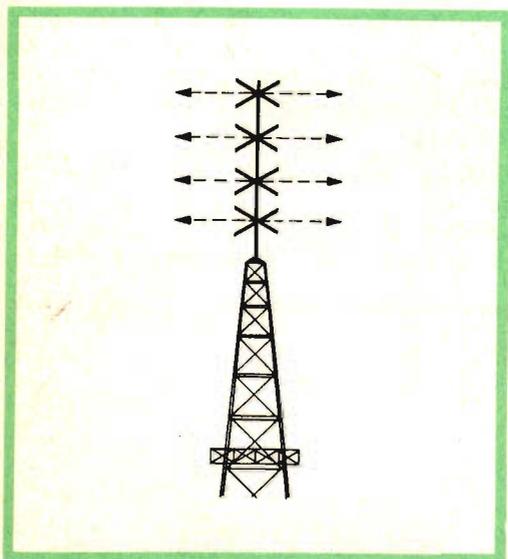


Fig. 20 - Nelle attuali antenne per FM e TV si sopprime quasi completamente l'onda-spazio; la direzione di propagazione è pressochè orizzontale.

dove la lunghezza d'onda  $\lambda$  è in metri (m) e la frequenza  $f$  è in hertz (Hz).

### Propagazione delle onde radio

Le onde-radio formate dai campi elettrici si propagano essenzialmente in due direzioni, e cioè:

**a)** come **onde-terra**, lungo la superficie del suolo. L'onda-terra viene indebolita abbastanza presto dagli ostacoli naturali presenti sulla superficie terrestre, e pertanto, agli effetti della ricezione, non serve.

**b)** come **onde-spazio** che si dipartono dalla superficie terrestre. Le onde-spazio vengono riflesse dagli strati della ionosfera, buoni conduttori di elettricità più o meno a seconda della loro lunghezza d'onda, e ritornano quindi, in parte, verso la terra. Ciò consente di stabilire collegamenti anche tra località molto distanti l'una dall'altra e, in particolari condizioni di propagazione, persino tra due opposti punti della superficie terrestre.

Nei punti di ricezione dove pervengono contemporaneamente sia l'onda-terra che l'onda-spazio può succedere che, a causa della inevitabile differenza di fase, queste due onde in parte si eliminino producendo l'attenuazione o addirittura la soppressione del segnale stesso (fading).

I segnali con lunghezza d'onda molto corta non vengono riflessi completamente dagli strati conduttori della ionosfera; in alcuni casi, essi attraversano la ionosfera disperdendosi nell'universo. Ciò consente di stabilire collegamenti radio sia con i satelliti artificiali ruotanti intorno alla terra, sia con sonde spaziali dirette verso i pianeti del sistema solare. In questi casi, soltanto una parte dell'energia del segnale irradiato ritorna verso la terra riflesso dalla ionosfera.

Per stabilire comunicazioni tra località della superficie terrestre molto distanti usando segnali con lunghezza d'onda molto piccola è necessario quindi che venga irradiata una considerevole energia; questo particolare sistema di comunicazioni terrestri con segnali a lunghezza d'onda molto ridotta è conosciuto anche con il nome di « scatter propagation ».



SOCIETÀ  
ITALIANA  
COSTRUZIONI  
TERMOELETTRICHE

## TUBI ELETTRONICI

Costruzione valvole termojoniche riceventi per  
Radio Televisione e tipi speciali.

Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

# INGEGNERE

**regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici**

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire Diplomi e Lauree di valore internazionale **tramite esami.**

**INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione  
Elettronica Industriale - Elettrotecnica ecc., ecc.**

Queste eccezionali possibilità anche in altri rami di INGEGNERIA sono per Voi **FACILMENTE REALIZZABILI**

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scrivetecei oggi stesso



**BRITISH INST. OF ENGINEERING**  
Italian Division

TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo



LONDON - SYDNEY - BOMBAY - SINGAPORE - NAIROBI - CAIRO - TORONTO - WASHINGTON

## Portata dei trasmettitori FM

Abbiamo visto come quanto più piccola è la lunghezza d'onda di un dato segnale tanto minore è la probabilità che esso venga riflesso dalla ionosfera. Nella gamma delle onde ultracorte (FM), l'onda-spazio non viene neppure riflessa e sparisce nell'universo; in pratica viene quindi per la ricezione utilizzata soltanto l'onda-terra. Ecco perché la portata di un trasmettitore FM va poco oltre la distanza ottica delle due antenne rispettivamente trasmittente e ricevente. Ciò consente d'altra parte la messa in funzione, in una determinata regione, di più trasmettenti FM lavoranti sulla stessa lunghezza d'onda senza il pericolo di produrre interferenze. Le tra-

smissioni FM possono quindi effettuarsi solo per distanze limitate. Mediante particolari accorgimenti sull'antenna trasmittente si riesce a sopprimere in parte l'irradiazione del segnale diretta verso la ionosfera tutto a vantaggio della irradiazione nel senso orizzontale; ciò consente inoltre di ottenere condizioni di ricezione più stabili.

## Bande di lunghezza d'onda

All'inizio delle trasmissioni radio si parlava soltanto di lunghezza d'onda. Questo è il motivo per cui anche attualmente viene usata correntemente la terminologia e la suddivisione delle onde radio riportata nella tabella sottostante.

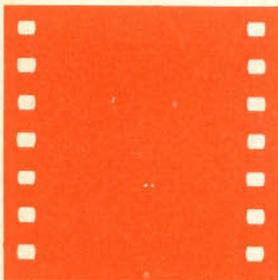
	Lunghezza d'onda	Frequenza	Abbreviazioni
Onde lunghe . . . . .	(2000 ... 1000 m)	150 ... 300 kHz	OL
Onde medie . . . . .	( 600 ... 200 m)	500 ... 1500 kHz	OM
Onde corte . . . . .	( 100 ... 10 m)	3 ... 30 MHz	OC
Onde ultracorte . . . . .	( 10 ... 1 m)	30 ... 300 MHz	VHF
Onde decimetriche . . . . .	( 1 ... 0,1 m)	300 ... 3000 MHz	UHF
Onde centimetriche . . . . .	( 10 ... 1 cm)	3000 ... 30000 MHz	SHF

L.C.

### INAUGURATO IN FRANCIA IL SECONDO CANALE TV

Con un forte ritardo rispetto ad altri Paesi, fra cui l'Italia, anche la Francia ha inaugurato le trasmissioni del secondo canale televisivo. Il secondo canale era stato promesso ai francesi sin dal 1956, e in base ai piani tecnici e finanziari avrebbe dovuto entrare in funzione nel dicembre del 1958. Ma questi piani, come si vede, hanno subito molti rinvii. In definitiva, è soltanto a pochi giorni dall'inizio del 1964, che i francesi hanno potuto giudicare l'attualità dei programmi previsti dal secondo canale. Circa la qualità dei programmi, ai dirigenti della TV francese si poneva il solito dilemma. O dare al secondo canale un carattere più serio, puntando sulle rubriche scientifiche e culturali, in modo da accentuare la differenza col primo canale; oppure adottare una soluzione di compromesso, con un giusto dosaggio di argomenti. In definitiva, ci si è orientati verso quest'ultima formula. L'inaugurazione del secondo canale ha destato la curiosità dei telespettatori; per le strade di Parigi si vedevano capannelli di gente riuniti dinanzi ai negozi di televisori. In effetti, i tre quarti dei francesi che posseggono un televisore non hanno l'apparecchio in grado di captare anche il secondo canale. Si prevede, nei mesi venturi, un forte incremento degli acquisti, ma vale la pena di notare che, fra tutti i Paesi del M.E.C., la Francia è l'ultimo quanto a numero dei televisori posseduti dai cittadini.

# SONORIZZAZIONE DEI FILM



Chi possiede una cinepresa prima o poi sente la necessità di accompagnare la proiezione dei film girati con un adeguato commento sonoro sincronizzato. Di solito, per far ciò, si richiedono alcune apparecchiature che non tutti hanno la possibilità di acquistare. È per questo motivo che abbiamo studiato, basandoci su alcune possibilità offerte dal mercato dei componenti elettronici, un complesso di sonorizzazione molto semplice e di dimensioni molto ridotte.

**A**ttualmente, esistono in commercio degli ottimi giradischi muniti di testina per riproduzioni stereofoniche e a quattro velocità; hanno dimensioni molto ridotte e prestazioni meccaniche veramente eccezionali.

Con uno di questi giradischi, abbiamo realizzato, a guisa di valigetta fonografica un complesso elettronico formato da **a)** una sezione mescolatrice; **b)** un amplificatore per la registrazione magnetica del commento al film e **c)** un amplificatore-monitore della registrazione in corso.

## Il circuito elettrico

Riferiamoci alla figura 1, dove è riprodotto molto chiaramente il circuito che ci accingiamo a descrivere. Per semplicità del lettore lo abbiamo suddiviso in tre sezioni e precisamente: **F 1, F 2, F 3.**

La sezione F 1, come è facile rilevare dallo schema, comprende la parte mescolatrice, la sezione F 2 racchiude l'amplificatore dove ad un certo punto della catena di amplificazione viene prelevato il

segnale da inviare all'ingresso del magnetofono; la sezione F 2 termina con l'amplificatore-monitore e relativo altoparlante; infine, la sezione F 3 comprende l'alimentatore di tutto il complesso.

## Sezione mescolatrice

L'uscita del fonorivelatore viene collegata ad un terminale del potenziometro R1. Nello schema è indicato un fonorivelatore per riproduzioni stereofoniche; nel nostro caso non serve, e perciò, le uscite dei due canali sono collegate insieme; se si dispone di un fonorivelatore per riproduzioni monofoniche, si collega la sua uscita ugualmente al terminale del potenziometro R1, come indicato nello schema. L'altro terminale del potenziometro R1 viene collegato alla paglietta n. 1 della presa Bu 1 dove possono essere collegate le uscite a) di un magnetofono, b) di un normale ricevitore, oppure c) di un altro giradischi. Il cursore del potenziometro R1 porta il segnale all'ingresso dell'amplificatore attraverso la resistenza di disaccoppiamento R3 da 300 k $\Omega$ .

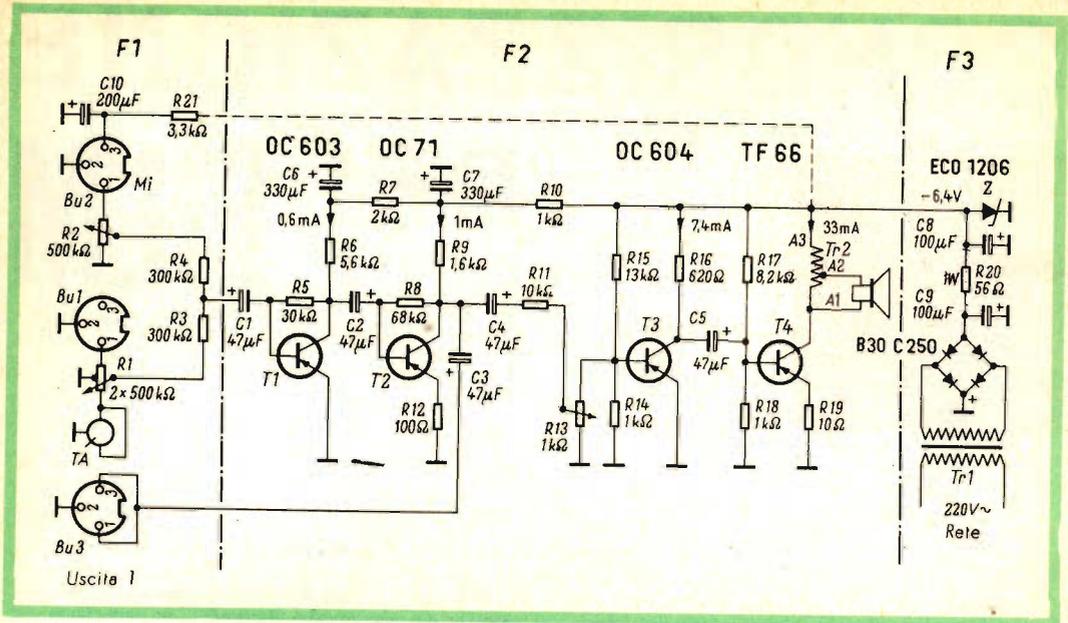


Fig. 1 - Circuito elettrico dell'amplificatore-monitor, del mescolatore e della sezione raddrizzatrice.

La presa Bu 2 serve per il collegamento di un microfono a cristallo o piezoelettrico; l'uscita del microfono viene collegata alla paglietta n. 1 alla quale è collegato il potenziometro R2 (500 kΩ), che regola il livello della tensione proveniente dal microfono. Al cursore del potenziometro R2 è collegata la resistenza di disaccoppiamento R4 (300 kΩ) la quale, come R3, porta il segnale all'ingresso dell'amplificatore.

La resistenza d'ingresso dell'amplificatore, come risulta chiaramente dallo schema, varia, a seconda della posizione dei potenziometri R1 e R2, tra 150 kΩ e 400 kΩ; ciò vale, naturalmente, quando le prese Bu 1 e Bu 2 sono aperte. In condizioni normali di funzionamento, quando cioè vengono collegati a queste prese sia il fonorivelatore che il microfono, la resistenza di ingresso risulta invece sempre inferiore al valore di 400 kΩ. La tensione proveniente dal microfono e regolata dal potenziometro R2 può essere mescolata a piacere con quella presente sul cursore di R1.

Se con questa disposizione (impedenza di ingresso abbastanza elevata) si otte-

nesse un notevole fruscio di ingresso, la disposizione del circuito d'ingresso del mescolatore potrebbe essere variata secondo lo schema riportato in figura 1a. Qui, l'elevato valore della resistenza in serie non si trova più nel circuito di base del transistor; ovviamente, in questo secondo caso, l'amplificazione risulta leggermente inferiore.

Dalla presa Bu 3 viene prelevata la tensione di uscita dell'amplificatore.

### L'amplificatore-monitor

Il segnale che proviene dalla sezione mescolatrice viene portato, attraverso la capacità C1, alla base del transistor di ingresso OC 603; questo transistor ha un fattore di fruscio molto basso. Facciamo subito notare che, per motivi economici, tutti i transistori impiegati in questo amplificatore sono di uso corrente e quindi facilmente reperibili in qualsiasi negozio di componenti radio e TV. La resistenza R5 (30 kΩ), collegata tra collettore e base del transistor OC 603 (T1), fornisce a questo stadio di ingresso una notevole controreazione di tensione.

Il segnale amplificato da questo transistore viene applicato, attraverso il condensatore C2 ( $47 \mu\text{F}$ ) alla base del transistore T2 (OC 71). Per far sì che, anche in questo stadio, il fruscio abbia un livello molto basso, gli elementi sono stati dimensionati in modo da avere una corrente di collettore molto bassa; ciò si è ottenuto scegliendo un transistore con un fattore di amplificazione di corrente continua molto basso (30...40). Inoltre, per avere una percentuale di distorsione piuttosto bassa, questo stadio è stato controeazionato in tensione mediante la resistenza R8 ( $68 \text{ k}\Omega$ ) e controeazionato in corrente mediante la resistenza di emettitore R12 ( $100 \Omega$ ). Attraverso il condensatore C3, la tensione amplificata viene portata sulla paglietta 1 della presa Bu 3, nella sezione mescolatrice.

Portando a zero i potenziometri R1 e R2, e collegando tra le pagliette 1-3 e massa della presa Bu 3, una resistenza da  $10 \text{ k}\Omega$ , si può misurare la tensione di fruscio presente all'uscita dell'amplificatore; infatti, un millivoltmetro inserito tra le pagliette 1-3 e massa di Bu 3, ha misurato una tensione di fruscio di  $0,2 \text{ mV}$ . Se sul condensatore C1 ( $47 \mu\text{F}$ ), è presente un segnale di  $0,75 \text{ mV}$ , e sulle pagliette 1-3 e massa di Bu 3 rimane inserita la solita resistenza da  $10 \text{ k}\Omega$ , si misurano  $182 \text{ mV}$  di tensione di uscita del segnale; l'amplificazione di tensione ammonterà quindi a  $48 \text{ dB}$ , il livello del fruscio a  $59 \text{ dB}$ , e il fattore di distorsione raggiungerà l' $1,2\%$ .

La fig. 2 indica la curva di risposta dell'amplificatore ( $0 \text{ dB} = 182 \text{ mV}$ ). L'amplificatore viene pilotato al massimo quando la tensione d'ingresso ha il valore di  $3,7 \text{ mV}$ ; in questo caso, alla solita paglietta 1-3 (Bu 3) si ha una tensione di  $920 \text{ mV}$  e un livello di fruscio di  $73,5 \text{ dB}$ .

La tensione di uscita dei precedenti stadi amplificatori viene portata, attraverso il condensatore di accoppiamento C4 ( $47 \mu\text{F}$ ) all'ingresso dello stadio pilota dell'amplificatore-monitore. La resistenza R11 ( $10 \text{ k}\Omega$ ) serve per disaccoppiare i due stadi. Questa resistenza, inoltre, fa sì che il transistore T3, anziché essere pilotato

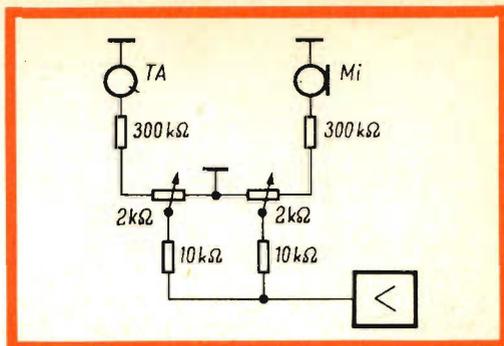


Fig.1a - Variante al circuito di ingresso per riproduttori (microfoni, fonorivelatori) a bassa impedenza.

in tensione, venga pilotato in corrente in modo da ottenere, già nello stadio pilota, un fattore di distorsione molto basso. A ciò contribuisce, inoltre, la resistenza di emettitore R19 ( $10 \Omega$ ) nello stadio finale. Le due resistenze R13 ( $1 \text{ k}\Omega$ ) ed R14 ( $1 \text{ k}\Omega$ ) possono essere sostituite con un potenziometro da  $500 \Omega$ ; ad ogni modo, il collegamento in parallelo come indicato nello schema, consente di regolare molto bene il punto di lavoro del transistore-pilota.

Per ridurre le dimensioni del trasformatore di uscita Tr2, l'altoparlante (impedenza della bobina mobile =  $8,2 \Omega$ ) è stato collegato ad una presa intermedia.

Siccome la frequenza di risonanza caratteristica degli altoparlanti di piccole dimensioni oscilla in generale tra i  $100$  e i  $200 \text{ Hz}$ , per il dimensionamento di Tr2 si è fissato la frequenza intermedia di  $150 \text{ Hz}$ .

Per poter ricavare la curva di risposta di tutti e quattro gli stadi dell'amplificatore, si è collegato al posto dell'altoparlante, una resistenza da  $8,2 \Omega$ . In

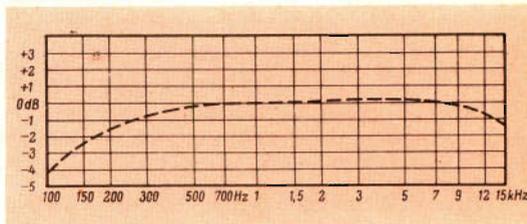


Fig. 2 - Curva di risposta dell'amplificatore fino al punto di prelievo per la presa Bu 3.

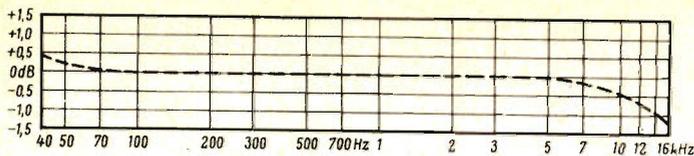


Fig. 2a - Curva di risposta del preamplificatore microfonico e dell'amplificatore fino al punto di prelievo per la presa Bu 3.

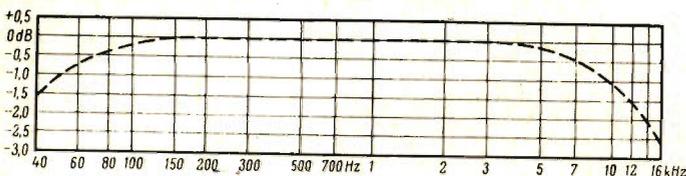


Fig. 3 - Curva di risposta dell'amplificatore-monitore.

condizioni di funzionamento dell'amplificatore e con un valore di tensione all'ingresso di 0,75 mV, si è misurata ai capi della resistenza da 8,2  $\Omega$ , una potenza di 26 mW, corrispondente a un'amplificazione complessiva di potenza di 75 dB. Con questo valore di potenza, la percentuale di distorsione è di circa il 2,3%.

Per pilotare sufficientemente l'amplificatore monitor, basta che all'ingresso sia applicata una tensione di 1,2 mV. La potenza di uscita, in questo caso, è 60 mW. Se, all'ingresso vengono applicate tensioni maggiori, si rende necessaria una nuova regolazione del potenziometro R13. La curva di risposta dell'amplificatore-monitore è data in figura 3 (0 dB = 26 mW).

### La sezione alimentatrice

Il trasformatore di rete Tr1 applica al circuito raddrizzatore a ponte una tensione di 12,4 V. Sul condensatore di carico C9 (100  $\mu$ F) si ha una tensione continua di 12,1 V. Questa tensione viene stabilizzata mediante la resistenza R20 e il diodo Zener (Z) al valore di 6,4 V. Quando l'amplificatore assorbe 43 mA, nel diodo passa una corrente inversa di 55 mA, corrispondenti a una dissipazione di 0,35 W. Siccome il diodo Zener, non mu-

nito di dispositivo di raffreddamento, può sopportare una dissipazione di 1 W, il margine di sicurezza è più che sufficiente. Convienne comunque, collegare il diodo ad un'aletta di raffreddamento, in modo che la sua dissipazione, anche quando l'amplificatore non assorbe corrente non superi i 0,57 W.

### Preamplificatore per microfono dinamico

Se alla presa Bu 2 viene collegato un microfono dinamico con impedenza di uscita di 200  $\Omega$ , l'amplificazione fornita da T1 e T2 non è più sufficiente per la registrazione su nastro magnetico (Bu 3). In figura 4 indichiamo un preamplificatore per microfono, che può essere collegato direttamente alla presa Bu 2. La necessaria tensione di alimentazione per questo preamplificatore può essere prelevata dalla paglietta 3 della presa Bu 2, nello schema di fig. 1 si vede che questa paglietta è stata collegata attraverso una resistenza da 3,3 k $\Omega$  (R 21) e un condensatore di disaccoppiamento da 200  $\mu$ F (C 10) all'uscita dell'alimentatore.

Con una tensione di pilotaggio di 2,25 mV (impedenza d'ingresso 200  $\Omega$ ) si ottengono sulle pagliette 1-3 di Bu 3 ancora 182 mV; il potenziometro R2 del

mescolatore dev'essere naturalmente in posizione di massimo volume; l'amplificazione di tensione è di 38 dB. Come indica la curva di fig. 2a, i punti al di sotto di -3 dB (0 dB = 182 mV) si trovano oltre i 40 Hz e al di sopra dei 16.000 Hz.

Con questo preamplificatore pertanto, anche disponendo di un microfono dinamico, è possibile ottenere una buona registrazione su nastro.

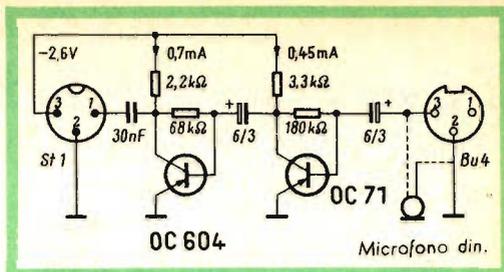


Fig. 4 - Circuito elettrico del preamplificatore microfonico.

#### Costruzione del trasformatore di rete

Per il trasformatore di rete si impiega un nucleo delle dimensioni M 42 (Larghezza del pacco = 42 mm; Altezza del pacco = 42 mm; Spessore del pacco = 20 mm; Superficie della finestra = 27 cm<sup>2</sup>; Peso dei lamierini = 0,14 kg). Sul nucleo si dispongono due strati di triafol da 0,06 mm.

L'avvolgimento primario, fatto con 5000 spire di filo di rame smaltato da 0,08 mm, viene distribuito in 25 strati, ciascuno fatto con 227 spire. Ogni strato viene separato dall'altro mediante un foglio di Triafol da 0,06 mm. Sopra l'avvolgimento primario si devono disporre due fogli di triafol da 0,06 mm; sopra i quali si avvolgerà il secondario fatto con 330 spire di filo di rame smaltato da 0,4 mm, distribuite in 6 strati, ciascuno di 55 spire, separati da triafol da 0,06 mm. Alla fine del secondario si dispongono ancora altri due fogli di triafol da 0,06 mm.

La tensione a vuoto sul secondario ammonta a 14,5 V; pertanto, la caduta interna di tensione del trasformatore rispetto al valore nominale, ammonta al 17%.

#### Costruzione del trasformatore di uscita

Per il trasformatore di uscita dell'amplificatore si sceglie un nucleo EI 30. La resistenza esterna (di carico) del transistor finale, a seconda del punto di lavoro scelto, dovrebbe ammontare a 165 Ω. Fissando per il traferro il valore di 0,15 mm, l'induttanza diventa 175 mH; inoltre ponendo il limite inferiore di frequenza a 150 Hz, occorrono 554 spire.

Per una resistenza della bobina mobile dell'altoparlante di 8,2 Ω, il rapporto di trasformazione è

4,47. Pertanto, i dati degli avvolgimenti sono i seguenti:

Avvolgimento	A1 . . . . A2	A2 . . . . A3
Spire	124	430
Numero di strati	4	7
Spire per strato	31	61
Filo	0,35 mm, rame smalt.	0,7 mm, rame smalt.

Tra gli strati dell'avvolgimento A1 . . . . A2 si deve inserire un foglio di triafol da 0,03; sopra l'avvolgimento A1 . . . . A2 occorre, inoltre, disporre altri due fogli di triafol da 0,03.

Nell'avvolgimento A2 . . . . A3, ogni due strati, viene posto un foglio di triafol da 0,03. se i collegamenti A1 e A3, (fig. 1) vengono scambiati, il limite inferiore di frequenza viene spostato a motivo dell'induttanza dispersa.

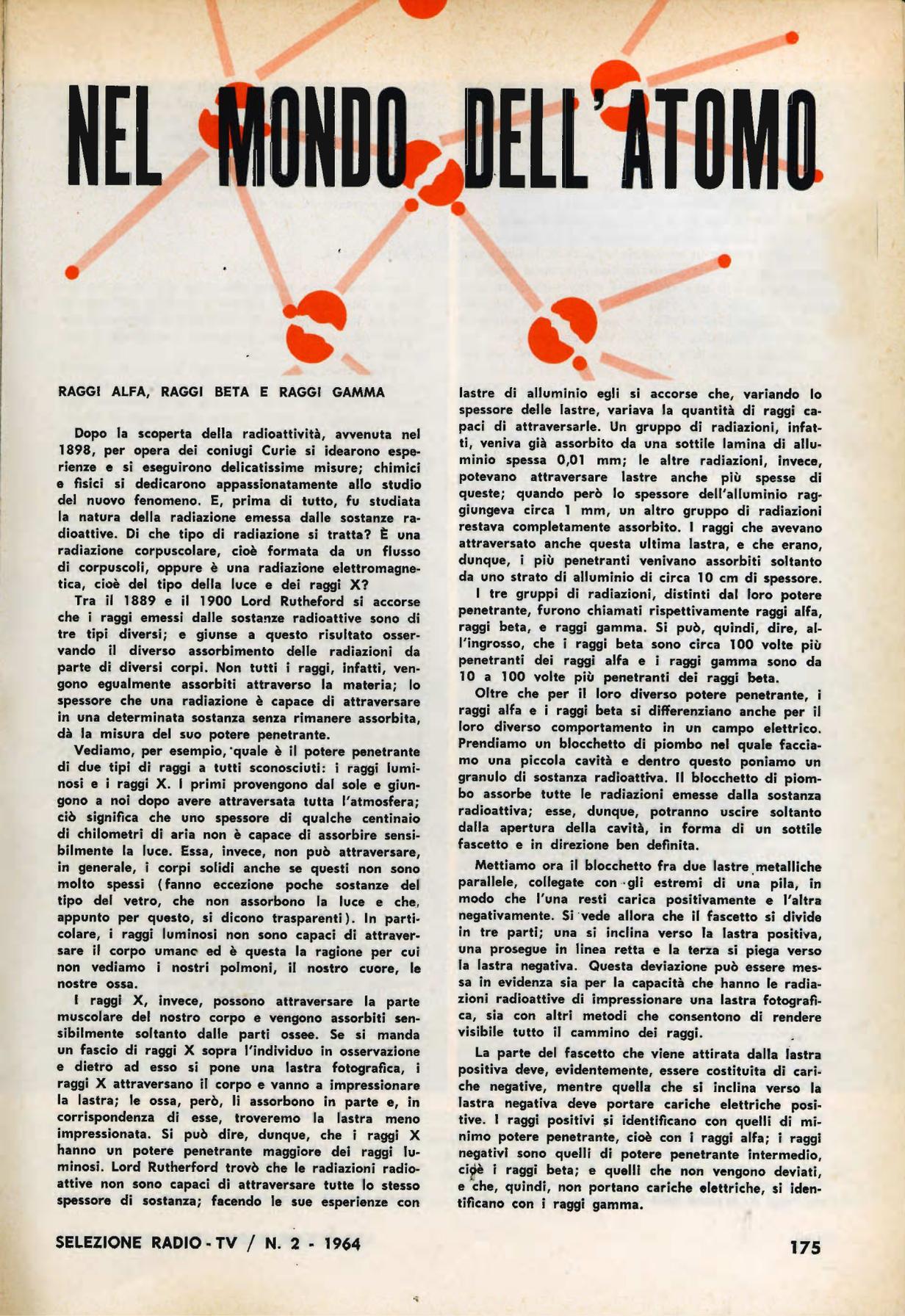
Il rapporto di trasformazione dipende dal valore dell'impedenza dell'altoparlante. Per esempio, per un altoparlante da 5 Ω, il rapporto di trasformazione è di 5,57 e, corrispondentemente, il rapporto delle spire è 96 : 458; con un altoparlante con impedenza di 30 Ω, il rapporto di trasformazione è 236 : 318 spire. Se però disponiamo di un altoparlante con impedenza di 200 Ω, questo può essere collegato direttamente nel circuito del collettore del transistor finale; in questo caso, però, la potenza utile fornita dal transistor finale diminuisce considerevolmente, a motivo della caduta notevole della tensione di alimentazione.

**Arturo Marucci**

Peso e assenza di peso sono i due grossi problemi connessi con l'alimentazione degli astronauti durante i voli spaziali. La faccenda « peso » si spiega con il fatto che un chilogrammo di carico utile (una bistecca rappresenta un carico utile) richiede, approssimativamente, un quintale di spinta per essere mandato nello spazio. Quanto all'assenza di peso, le complicazioni che essa crea tanto per bere quanto per mangiare vanno dal comico al tragico. Necessariamente, quindi, i cibi da consumare nello spazio, debbono essere leggeri e, nello stesso tempo, nutrienti, appetibili e confezionati con proprietà. I due uomini che, per quattordici giorni, gireranno senza soste intorno alla Terra nella capsula Gemini, all'inizio della loro impresa disporranno, in tutto, di 12.700 chilogrammi di generi alimentari gelati e disidratati. L'acqua per ridare una fisionomia accettabile alle scarse razioni quotidiane verrà prodotta in apposita cella dalla combinazione di idrogeno e ossigeno conservati allo stato gassoso.



# NEL MONDO DELL'ATOMO



## RAGGI ALFA, RAGGI BETA E RAGGI GAMMA

Dopo la scoperta della radioattività, avvenuta nel 1898, per opera dei coniugi Curie si idearono esperienze e si eseguirono delicatissime misure; chimici e fisici si dedicarono appassionatamente allo studio della natura della radiazione emessa dalle sostanze radioattive. Di che tipo di radiazione si tratta? È una radiazione corpuscolare, cioè formata da un flusso di corpuscoli, oppure è una radiazione elettromagnetica, cioè del tipo della luce e dei raggi X?

Tra il 1889 e il 1900 Lord Rutherford si accorse che i raggi emessi dalle sostanze radioattive sono di tre tipi diversi; e giunse a questo risultato osservando il diverso assorbimento delle radiazioni da parte di diversi corpi. Non tutti i raggi, infatti, vengono egualmente assorbiti attraverso la materia; lo spessore che una radiazione è capace di attraversare in una determinata sostanza senza rimanere assorbita, dà la misura del suo potere penetrante.

Vediamo, per esempio, quale è il potere penetrante di due tipi di raggi a tutti sconosciuti: i raggi luminosi e i raggi X. I primi provengono dal sole e giungono a noi dopo avere attraversata tutta l'atmosfera; ciò significa che uno spessore di qualche centinaio di chilometri di aria non è capace di assorbire sensibilmente la luce. Essa, invece, non può attraversare, in generale, i corpi solidi anche se questi non sono molto spessi (fanno eccezione poche sostanze del tipo del vetro, che non assorbono la luce e che, appunto per questo, si dicono trasparenti). In particolare, i raggi luminosi non sono capaci di attraversare il corpo umano ed è questa la ragione per cui non vediamo i nostri polmoni, il nostro cuore, le nostre ossa.

I raggi X, invece, possono attraversare la parte muscolare del nostro corpo e vengono assorbiti sensibilmente soltanto dalle parti ossee. Se si manda un fascio di raggi X sopra l'individuo in osservazione e dietro ad esso si pone una lastra fotografica, i raggi X attraversano il corpo e vanno a impressionare la lastra; le ossa, però, li assorbono in parte e, in corrispondenza di esse, troveremo la lastra meno impressionata. Si può dire, dunque, che i raggi X hanno un potere penetrante maggiore dei raggi luminosi. Lord Rutherford trovò che le radiazioni radioattive non sono capaci di attraversare tutto lo stesso spessore di sostanza; facendo le sue esperienze con

lastre di alluminio egli si accorse che, variando lo spessore delle lastre, variava la quantità di raggi capaci di attraversarle. Un gruppo di radiazioni, infatti, veniva già assorbito da una sottile lamina di alluminio spessa 0,01 mm; le altre radiazioni, invece, potevano attraversare lastre anche più spesse di queste; quando però lo spessore dell'alluminio raggiungeva circa 1 mm, un altro gruppo di radiazioni restava completamente assorbito. I raggi che avevano attraversato anche questa ultima lastra, e che erano, dunque, i più penetranti venivano assorbiti soltanto da uno strato di alluminio di circa 10 cm di spessore.

I tre gruppi di radiazioni, distinti dal loro potere penetrante, furono chiamati rispettivamente raggi alfa, raggi beta, e raggi gamma. Si può, quindi, dire, all'ingrosso, che i raggi beta sono circa 100 volte più penetranti dei raggi alfa e i raggi gamma sono da 10 a 100 volte più penetranti dei raggi beta.

Oltre che per il loro diverso potere penetrante, i raggi alfa e i raggi beta si differenziano anche per il loro diverso comportamento in un campo elettrico. Prendiamo un blocchetto di piombo nel quale facciamo una piccola cavità e dentro questo poniamo un granulo di sostanza radioattiva. Il blocchetto di piombo assorbe tutte le radiazioni emesse dalla sostanza radioattiva; esse, dunque, potranno uscire soltanto dalla apertura della cavità, in forma di un sottile fascetto e in direzione ben definita.

Mettiamo ora il blocchetto fra due lastre metalliche parallele, collegate con gli estremi di una pila, in modo che l'una resti carica positivamente e l'altra negativamente. Si vede allora che il fascetto si divide in tre parti; una si inclina verso la lastra positiva, una prosegue in linea retta e la terza si piega verso la lastra negativa. Questa deviazione può essere messa in evidenza sia per la capacità che hanno le radiazioni radioattive di impressionare una lastra fotografica, sia con altri metodi che consentono di rendere visibile tutto il cammino dei raggi.

La parte del fascetto che viene attirata dalla lastra positiva deve, evidentemente, essere costituita di cariche negative, mentre quella che si inclina verso la lastra negativa deve portare cariche elettriche positive. I raggi positivi si identificano con quelli di minimo potere penetrante, cioè con i raggi alfa; i raggi negativi sono quelli di potere penetrante intermedio, cioè i raggi beta; e quelli che non vengono deviati, e che, quindi, non portano cariche elettriche, si identificano con i raggi gamma.

Fu più facile individuare la natura dei raggi beta e dei raggi gamma che non quella dei raggi alfa.

Infatti nel 1899 Henri Becquerel e altri provarono che i raggi beta non sono che un flusso di elettroni proiettati dalla sostanza radioattiva a grandissima velocità. In alcune sostanze questi elettroni sono emessi a una velocità che è molto prossima alla velocità della luce (300.000 chilometri al secondo).

Il fatto che una parte della radiazione (i raggi gamma) non subisce alcuna deviazione in un campo elettrico, e nemmeno in un campo magnetico, indica o che essa è costituita da particelle elettricamente neutre o che si tratta di una radiazione elettromagnetica analoga alla luce e ai raggi X. Nel 1900 il francese Paolo Villard (1860-1933) riconobbe che la radiazione gamma è costituita di onde elettromagnetiche.

Sarebbe impossibile spiegare in poche parole che cosa sono le radiazioni elettromagnetiche; ci accontenteremo, perciò, di accennare soltanto ad alcune modalità della loro propagazione.

Le onde elettromagnetiche non consistono nella vibrazione di particelle materiali e quindi non corrispondono a nessuna delle propagazioni ondose a cui siamo abituati. Tuttavia, per spiegarne alcune proprietà, è comodo fare un paragone che, se per molti non è nuovo, è sempre quello che meglio serve a rappresentare il fenomeno della propagazione di onde irradiantis da un punto. Precisamente soffermiamoci a considerare che cosa accade sulla superficie di uno stagno quando si getta in esso un sasso.

Nel punto di caduta del sasso si formano successive onde circolari, le quali si vanno man mano allargando e allontanando dal centro di formazione. Il numero di onde che si è formato in un secondo può essere maggiore o minore, esso può trovarsi materialmente contando le onde che in un secondo vengono a rompersi sulla riva dello stagno. Si comprende intuitivamente che questo numero, cioè la frequenza delle onde, dipende dalla velocità con cui le onde si propagano e dalla distanza che c'è tra un'onda e l'altra, distanza che prende il nome di lunghezza d'onda precisamente « la frequenza è tanto più grande quanto maggiore è la velocità delle onde e quanto più piccola è la loro lunghezza d'onda ».

Nel caso delle onde elettromagnetiche, le cose sono più complicate perché le onde non si propagano in un piano, come nello stagno, ma si propagano nello spazio: esse, quindi, non saranno circolari ma sferiche; sostanzialmente, però, vale una legge analoga a quella precedentemente enunciata. Nel vuoto le onde elettromagnetiche si propagano tutte con la velocità di 300.000 chilometri al secondo; per esse, quindi, la frequenza dipende soltanto dalla lunghezza d'onda.

Le radiazioni elettromagnetiche di lunghezza d'onda più grande, e quindi di minore frequenza, sono quelle usate in radiotelegrafia. Proseguendo verso le lunghezze d'onda minori, si trovano le radiazioni infrarosse e, successivamente, le visibili. Queste sono comprese entro due limiti ben definiti di frequenza: quella della luce rossa, che è di  $4,3 \times 10^{14}$  onde per secondo, costituisce il limite inferiore, mentre quello superiore è dato dalla frequenza della luce violetta, che è di  $7,5 \times 10^{14}$ . Radiazioni con frequenza maggiore di queste non sono più visibili; esse costituiscono, in ordine di frequenza, i raggi X e i raggi gamma.

I raggi gamma, dunque, sono onde elettromagnetiche la cui lunghezza d'onda è molto minore di quella dei raggi X. A causa della loro minore lunghezza d'on-

da i raggi X sono più penetranti dei raggi luminosi; essi riescono ad attraversare ostacoli che arrestano la luce. A causa della loro molto minore lunghezza d'onda i raggi gamma sono molto più penetranti dei raggi X: essi riescono ad attraversare diversi centimetri di piombo; per esempio i raggi gamma emessi dal radio possono ancora essere individuati dopo avere attraversato 30 cm di piombo.

## I RAGGI ALFA

La ricerca della natura dei raggi alfa fu molto più lunga e laboriosa e fu portata a termine soltanto nel 1909 dal loro scopritore Rutherford che, lavorando con vari collaboratori, fece di questa radiazione il suo campo di ricerche.

I primi studi sulle particelle alfa portarono soltanto a determinarne alcune proprietà, oltre al potere penetrante che era già stato misurato da Rutherford. Esse sono corpuscoli materiali, molto più pesanti delle particelle beta, e carichi di elettricità positiva. La velocità da cui sono animate varia da circa 12.000 a 20.000 chilometri al secondo.

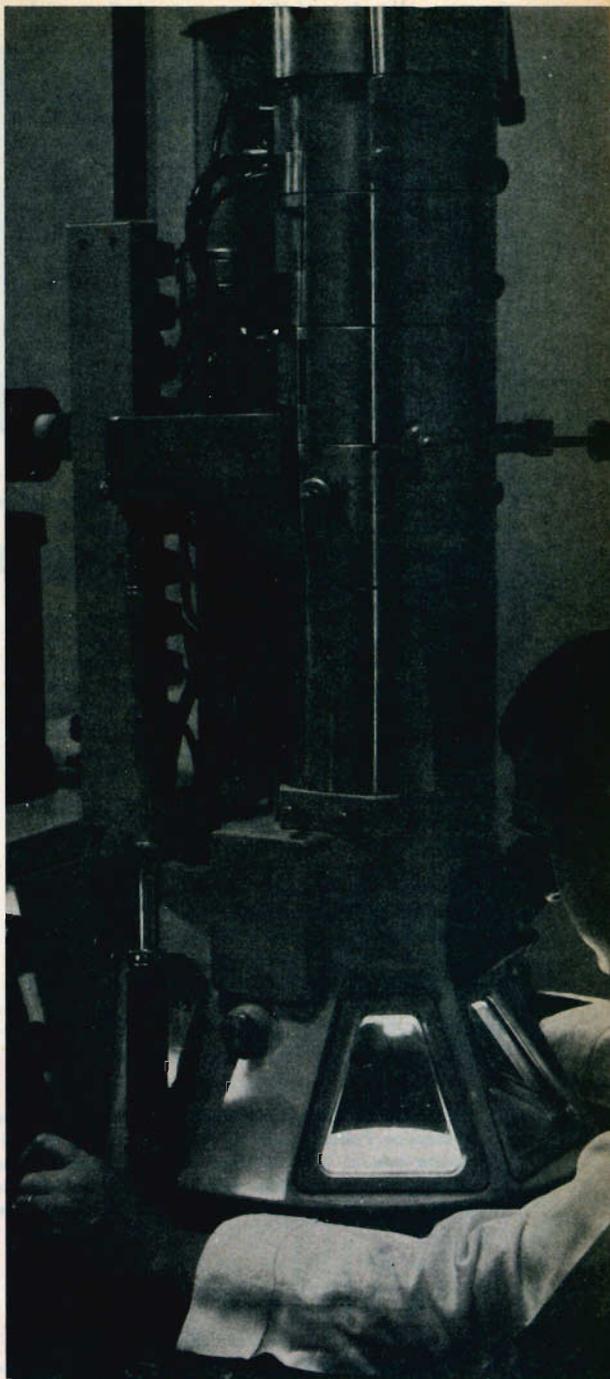
La natura di queste particelle fu stabilita con certezza solo più tardi, in seguito a una esperienza fatta da Lord Rutherford in collaborazione con il fisico Royds. Essi si servirono di un apparecchio molto semplice. Un sottile tubicino di vetro con pareti sufficientemente sottili per lasciare passare le particelle alfa, è contenuto in un tubo più grande anch'esso di vetro, il quale, pur lasciando uscire le radiazioni beta e gamma, assorbe però le alfa. Nel tubicino sottile si poneva del radio e nel grande veniva fatto il vuoto con una pompa pneumatica. Due giorni dopo l'introduzione del radio nel tubicino si trovò che il tubo esterno conteneva del gas.

Questo fatto era, in realtà, già stato previsto in seguito ad osservazioni fatte da altri fisici; Rutherford e Royds avevano perciò posto in comunicazione con il tubo più grande un altro tubicino, nel quale spinsero, con la pompa, il gas, in modo da ottenerlo in concentrazione sufficiente per lo studio spettroscopico. Si riconobbe così che il gas raccolto nel tubo più grande era elio, cioè era l'elemento che occupa il secondo posto nella tabella di Mendeleev (numero atomico 2, peso atomico 4).

L'esperienza fu così interpretata. Le particelle alfa, sparate, per così dire, dal radio attraverso le pareti del tubicino di vetro, vanno a battere con violenza contro le pareti più spesse del tubo più grande e penetrano in esse per un brevissimo tratto. In tal modo esse perdono la loro carica elettrica e danno luogo alla formazione di atomi neutri di elio che vengono riespansi dal vetro nel tubo più grande nel quale era stato fatto il vuoto. Il fatto che le particelle alfa, perdendo la loro carica positiva, ossia acquistando elettroni, si trasformano in atomi di elio, mostra che ognuna di esse non è altro che un atomo di elio al quale mancano elettroni.

## ESPERIENZE DI URTO DI RUTHERFORD

Rutherford aveva scoperto l'esistenza delle particelle alfa nella radiazione emessa dalle sostanze radioattive e ne aveva individuato la natura. Egli stesso ebbe la geniale idea di usarle come una nuova arma per stu-



Il microscopio elettronico consente di indagare sempre più a fondo nei misteri della natura. A sinistra è riportato un ingrandimento (24000 X) del nuovo materiale ferromagnetico (Ferroxdure) destinato a sostituire i convenzionali magneti permanenti metallici.

diare la costituzione dell'atomo, per studiare, cioè, come in un atomo sono disposte le cariche elettriche positive e negative.

Le particelle alfa vengono emesse dalle sostanze radioattive ad altissima velocità: velocità di decine di migliaia di chilometri al secondo. Quando questi velocissimi proiettili (forniti spontaneamente dalle sostanze radioattive) attraversano la materia, essi, urtando gli atomi, vengono deviati dato che la dimensione e la massa di ognuno di essi non sono molto diverse dalla dimensione e dalla massa di un qualsiasi atomo. Ma la deviazione subita da una particella alfa nell'urto contro un atomo dipenderà dalla struttura dell'atomo, dipenderà, cioè, dal modo in cui, in un atomo, è distribuita la massa e (dato che una particella alfa ha una carica elettrica positiva) dipenderà anche dal modo in cui sono in esso disposte le cariche negative e la carica positiva. Studiando queste deviazioni — e fu questa l'idea geniale di Rutherford — sarà possibile dedurre qualche informazione su come un atomo è costituito.

A questo scopo Rutherford stesso eseguì, e fece eseguire dai suoi collaboratori, numerose esperienze inviando un pennello di particelle alfa, emesse da un piccolo quantitativo di sostanza radioattiva, contro una sottile lamina metallica e registrando il loro arrivo su una lastra fotografica.

Il risultato di queste esperienze fu piuttosto strano e inatteso. Si vide che la maggior parte delle particelle-proiettili non venivano quasi affatto deviate dal loro cammino attraverso la lamina metallica; soltanto pochissime venivano fortemente deviate o addirittura respinte all'indietro. Per esempio, se si fa l'esperienza con una sottile lamina di platino, si vede che soltanto una particella alfa su ottomila viene deviata di un angolo maggiore di un angolo retto. Come poteva interpretarsi questo risultato?

Il fatto che la maggior parte delle particelle alfa attraversa praticamente indisturbata la lamina metallica, dimostrò che gli atomi consistono essenzialmente di spazio vuoto, contrariamente alla antica idea dell'atomo concepito come un solido insieme di materia.

Inoltre, le forti deviazioni subite da alcune delle particelle alfa non possono essere dovute a urti con-

tro qualcuno degli elettroni contenuti nell'atomo, perché ogni elettrone ha una massa che è varie migliaia di volte minore della massa della particella alfa. Ognuna di queste deviazioni deve essere, quindi, dovuta all'azione, su una particella alfa, di quella parte di un atomo che contiene la quasi totalità della massa dell'atomo e tutta la sua carica elettrica positiva.

Poiché una particella alfa ha carica elettrica positiva, l'urto contro la parte dell'atomo che è carica positivamente non sarà un urto meccanico ma sarà un urto elettrico: nel senso che la carica positiva dell'atomo respingerà la particella alfa che le giunge vicino con una forza elettrica che è tanto maggiore quanto minore è la reciproca distanza. Ma l'azione repulsiva esercitata dalla parte positiva dell'atomo sulla particella alfa — e, di conseguenza la traiettoria seguita dalla particella dopo l'urto — sarà diversa a seconda della distribuzione, nell'atomo, della carica positiva.

Ebbene, per giustificare le deviazioni mostrate dalla esperienza, Rutherford dovette necessariamente concludere che in un atomo esiste un intenso campo elettrico, molto più intenso di quello che esisterebbe in un atomo costituito, secondo il modello suggerito da Thompson, da una sfera omogenea di elettricità positiva.

Rutherford, allora, propose, nel 1911, un modello di atomo nel quale esiste l'intenso campo elettrico richiesto dai risultati della esperienza: precisamente egli suppone che la carica positiva di un atomo sia concentrata, nel centro, in una piccola zona (alla quale, un po' più tardi, fu dato il nome di "nucleo") le cui dimensioni siano molto piccole rispetto alle dimensioni dell'atomo e nella quale sia anche concentrata quasi tutta la massa dell'atomo.

E, in questa ipotesi, Rutherford calcolò in quale proporzione le particelle alfa deviate devono distribuirsi nei diversi angoli di deviazione; il risultato di questo calcolo si mostrò in pieno accordo con i risultati di una bella serie di esperienze eseguite, dietro proposta di Rutherford, da Geiger e Marsden nel 1913. Le conclusioni dedotte da Rutherford dalla sua teoria nucleare dell'atomo furono confermate punto per punto.

Una fabbrica di apparecchiature scientifiche di Dallas sta studiando i mezzi con cui verrà portata a termine l'ultima fase del programma che più di ogni altro aveva impegnato il presidente Kennedy: quello lunare. L'ultima fase del programma riguarda l'esplorazione dell'astro e, in particolare, dovrà assicurare la conoscenza della temperatura, della topografia, della resistenza del suolo, della formazione geologica, dell'età cronologica, del titolo minerale e dei processi per ottenere l'acqua.

Nel calendario della NASA per il 1964, alla voce « Studi geofisici e astronomici », sono fissati i lanci di 2 osservatori solari; 3 osservatori geofisici; 5 satelliti del tipo Explorer; 5 satelliti internazionali; 110 razzi sonda. Per la prima volta, tra i satelliti internazionali, figura un veicolo italiano: il San Marco. Non si tratterà del lancio su orbita equatoriale, che avverrà dalla piattaforma galleggiante soltanto nel 1965, ma di quello previsto da Wallops Island, la base da cui sono già avvenuti i due lanci balistici del nostro satellite.



## RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

### ALIMENTATORE PORTATILE A TRANSISTORI

da « Radio Electronics » Sett. 1962

**A**ccade spesso di aver necessità di una corrente continua ad alta tensione prelevabile sia dalla rete che da una batteria di accumulatori a 12 V. Ma affinché un simile apparecchio possa essere considerato con vero interesse, esso deve presentare i più ridotti limiti di peso e di ingombro.

Questo problema, di non facile soluzione prima dell'avvento dei transistori, è integralmente risolto sullo schema di fig. 2.

Due transistori di potenza di uguale tipo (V1 e V2 = 2N627) sono usati nella parte « attiva » dell'alimentatore. Essi sono messi in funzione soltanto se l'alimentazione è prelevata dalla batteria a 12 V. Si noti che i collegamenti necessari hanno luogo automaticamente, mediante la presa PL1, per la quale si fa uso del collegamento B (fig. 1). Dopo l'amplificazione, il segnale a corrente alternata generato dai transistori viene raddrizzato da quattro diodi (D1, D2, D3, D4) collega-

ti a ponte. Questa corrente continua di 280 V, 150 mA, è prelevabile dalla presa PL2.

Effettuando il collegamento A sulla presa PL1, è possibile valersi della rete a corrente alternata (sullo schema sono indicati 117 V, ma con le opportune modifiche al trasformatore si può partire da una tensione di rete a 160 o 220 V). I quattro diodi sono del tipo al silicio.

Non sono possibili errori di collegamento, poichè i morsetti d'ingresso A e B adattano istantaneamente il circuito alla sorgente di alimentazione (12 V di cor-

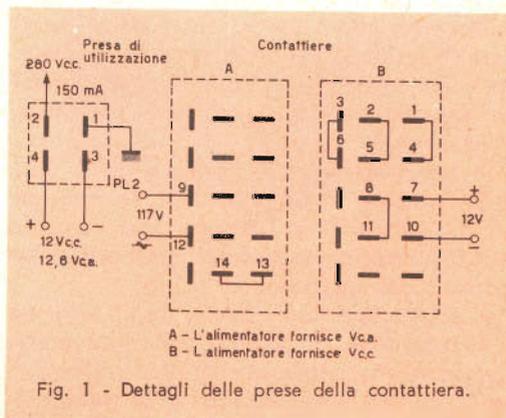


Fig. 1 - Dettagli delle prese della contattiera.

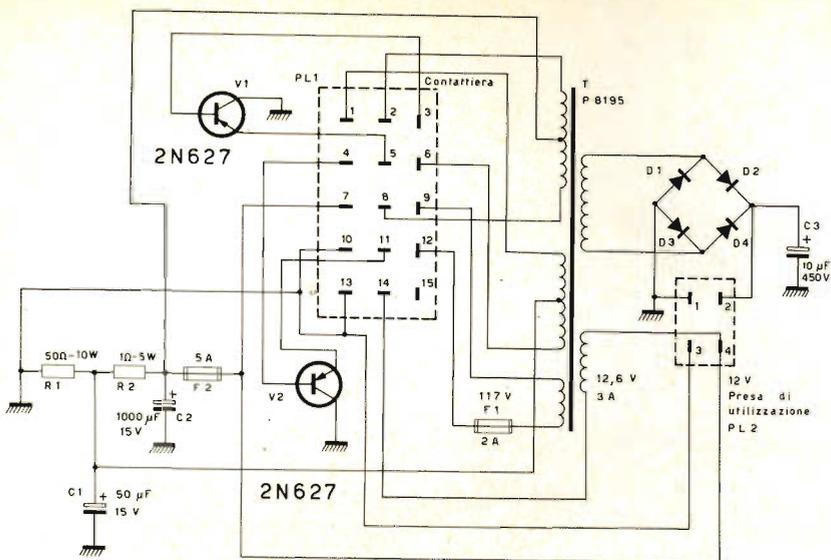


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore portatile a transistori.

rente continua o 160-220 V di corrente alternata).

Due fusibili completano l'alimentatore e lo proteggono dai sovraccarichi accidentali. Si noti che i transistori V1 e V2 sono montati con le relative alette di raffreddamento onde eliminare l'eccesso di calore.

## INDICATORE DI TENSIONE E DI FREQUENZA CON TUBI AL NEON

da « Electrical Design News » Sett. 1962

L'apparecchio descritto, la cui costruzione richiede soltanto sei tubi al neon, qualche condensatore e qualche resistenza, risolve elegantemente il problema della valutazione della frequenza e dell'ampiezza di un segnale.

I tre primi tubi al neon vengono usati per indicare rispettivamente le tensioni di 115-220-440 V, tensioni che vengono indicate dall'accendersi del primo, del secondo, del terzo tubo.

L'accensione individuale degli altri tre tubi permette di stabilire se si ha a che fare con una tensione continua o alternata e, in questo secondo caso, se si tratta del-

la frequenza della rete di 50 Hz o di 400 Hz.

Il lato interessante dell'apparecchio è costituito dalla sua robustezza, in quanto non comporta elementi meccanici nè alcuna regolazione, inoltre è caratterizzato da una buona precisione di lettura e da un debole consumo (circa 2 mA). È da notare infine che il suo impiego in corrente continua non presenta alcuna difficoltà; anzi, in tal caso è possibile determinare la polarità della sorgente alla quale l'indicatore è collegato, mediante l'illuminazione dell'elettrodo del tubo al neon di controllo.

Lo schema di fig. 1 mostra i vari circuiti dell'indicatore. Oltre ai sei tubi al neon, gli altri componenti sono costituiti da condensatori (tolleranza 10%) e da resistenze (tolleranza 5%). Per quanto concerne i tubi al neon, è interessante notare che questi si illuminano fra 68 e 78 V in caso di collegamento ad una sorgente di corrente continua, mentre in presenza di corrente alternata, l'accensione ha luogo fra 45 e 54 V.

Il funzionamento può essere così riassunto: quando l'indicatore viene collega-

# 50% di capacità in più con la batteria H-10 in acciaio

Ora la batteria HELLESENS tipo H-10 a 9 V per apparecchi a transistori, viene fabbricata con una **BLINDATURA IN ACCIAIO** che oltre ad assicurarne la massima tenuta, dà una assoluta garanzia contro la deformazione e aumenta la sua capacità di conservazione in magazzino.



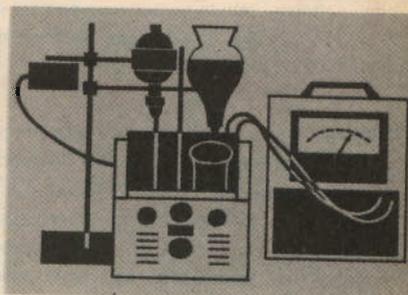
Ogni batteria viene collocata in un sacchetto di plastica ermeticamente chiuso, che costituisce una garanzia per VOI ed i VOSTRI CLIENTI.

L'attraente scatola, che vi faciliterà la vendita, contiene 12 batterie H-10 blindate che hanno una capacità di carica aumentata del 50 %.

I/762 - PREZZO LISTINO L. 360

Vendete **QUALITÀ** - vendete **HELLESENS** - non esiste una batteria a secco migliore

Dopo approfonditi studi e ricerche effettuate nei nostri laboratori, siamo riusciti a creare la nuova batteria H-10 che ha una **CAPACITÀ DI CARICA SUPERIORE DEL 50 %**.



LA PRIMA DEL MONDO



LA MIGLIORE DEL MONDO

DISTRIBUITA IN ITALIA DALL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.

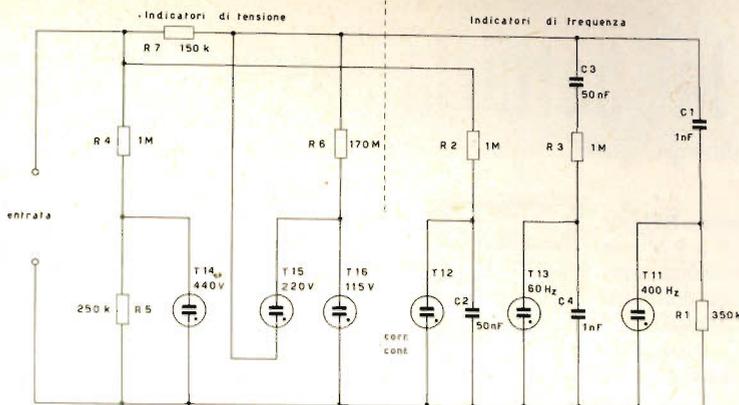


Fig. 1 - Schema elettrico dell'indicatore di tensione e di frequenza con tubi al neon.

to ad una sorgente di corrente continua, i condensatori C1 e C3 impediscono che si accendano i tubi T11 e T13; per contro, una differenza di potenziale si manifesta ai capi di C2 e, essendo T12 collegato in parallelo su tale condensatore, esso si illumina.

In presenza di corrente alternata, si presentano 2 casi, a seconda che la frequenza sia di 50 o di 400 Hz. A 400 Hz, il circuito composto da C1 e da R1 presenta una impedenza così alta che la tensione presente provoca l'accensione di T11. Un fatto simile ha luogo per 50 Hz e questa volta è il tubo T13 che verrà acceso.

I tubi al neon T14, T15 e T16 costituiscono la parte « voltmetro » dell'indicatore. Per una tensione di 110 V l'impedenza costituita dagli elementi R4, R5, R6 e T16 è tale che può essere illuminato soltanto il tubo T16. A 220 V i tubi T15 e T16 vengono accesi contemporaneamente; a 440 V tutti e tre i tubi T14, T15 e T16 sono spenti e non c'è dubbio circa l'ampiezza della tensione in esame.

## UN OSCILLOSCOPIO PER CARDIOLOGIA

da « Toute l'Electronique » - 1963

Le deboli tensioni periferiche, emesse dalle contrazioni del miocardio, venivano un tempo rese visibili mediante il

tubo a raggi catodici, mentre la registrazione aveva luogo mediante fotografia dello schermo.

Da molti anni si è andata sempre più diffondendo la registrazione diretta a mezzo di penne scriventi, a sifone o a galvanometri con indice scrivente, ottenuta da apparecchi che, fra l'altro, presentano il vantaggio di un peso ridotto e di un minimo ingombro. Tutti questi sistemi presentano tuttavia l'inconveniente di non permettere una visione che consenta lo studio in « scopia » dell'elettrocardiogramma.

Si è reso perciò indispensabile un tipo di oscilloscopio, specialmente adatto alla tecnica cardiologica, da usarsi con la maggior parte degli elettrocardiografi del mercato europeo e con caratteristiche limitate di ingombro e di peso.

## L'adattamento tecnico

I sistemi di collegamento dei registratori elettrocardiografici sono altrettanto numerosi, quanto i registratori stessi e ci si può trovare di fronte a circuiti d'uscita a bassa frequenza differenti, come dimostra la fig. 1.

La normalizzazione che si va attuando nel campo degli elettrocardiografi si orienta verso schemi con stadi di entrata e di uscita simmetrici, ad eccezione di quei

circuiti basati sul principio della frequenza portante, nei quali si ha una rivelazione prima del collegamento al galvanometro (fig. 2). Per questi ultimi, il sistema di registrazione è a bassa impedenza e quindi a bassa tensione.

Alcuni costruttori sovrappongono all'elettrocardiogramma una tensione di rilassamento ad alta frequenza, la cui ampiezza variabile consente di ottenere un tracciato di larghezza variabile (fig. 3). Dato che i registratori presentano una sensibilità ridotta a questa frequenza, la tensione di rilassamento ha un'ampiezza elevata in rapporto all'elettrocardiogramma. È dunque necessario prevedere l'eliminazione della tensione di rilassamento nei circuiti dell'oscilloscopio.

### Banda passante e curva di risposta

Secondo recenti norme, la banda passante degli elettrocardiografi deve potersi estendere da 0,7 a 60 Hz, con un delivelamento che non oltrepassi il 20% in ampiezza. Il materiale moderno permette tuttavia delle registrazioni soddisfacenti a diverse centinaia di periodi.

Nel caso di apparecchi con oscillatore di rilassamento, l'oscilloscopio deve necessariamente essere limitato in frequenza; allo scopo di non rendere visibili le tensioni di rilassamento. Facciamo comunque osservare che tale riduzione della banda passante sul lato delle frequenze più alte, non altera per nulla la « scopia » poichè la frequenza massima trasmessa sorpassa il centinaio di hertz.

Su certi tipi di elettrocardiografi equipaggiati con galvanometri di registrazione, nei quali la risposta in frequenza non è lineare, le necessarie correzioni si effettuano negli stadi di amplificazione. Di conseguenza un oscilloscopio a curva di risposta lineare conviene soltanto per un numero ridotto di elettrocardiografi, mentre per tutti gli altri una correzione della curva di risposta s'impone e deve necessariamente essere adatta al tipo dell'elettrocardiografo.

Nel caso in cui si desideri adattare un oscilloscopio a diversi tipi di elettrocardiografi è necessario poter effettuare ta-

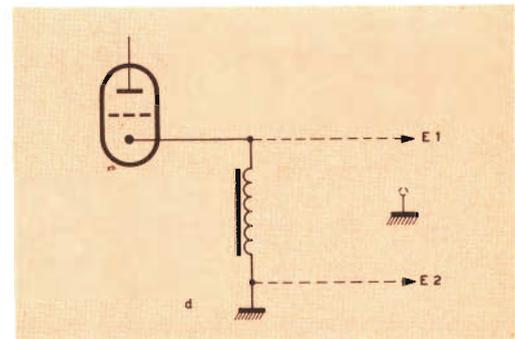
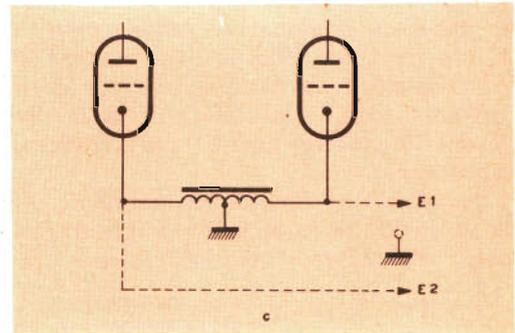
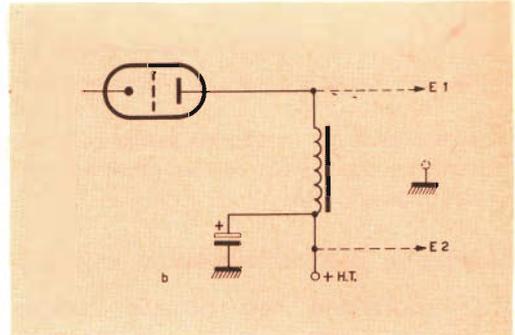
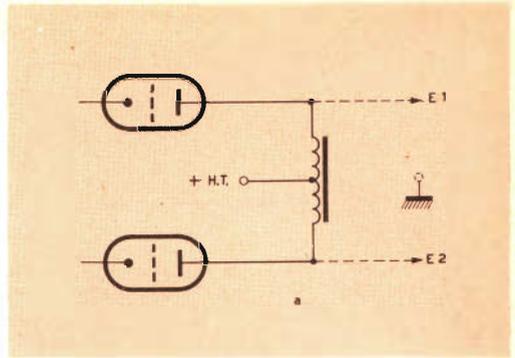


Fig. 1a, b, c, d - Diversi sistemi di connessione degli stadi di uscita dei registratori all'oscilloscopio per cardiologia.

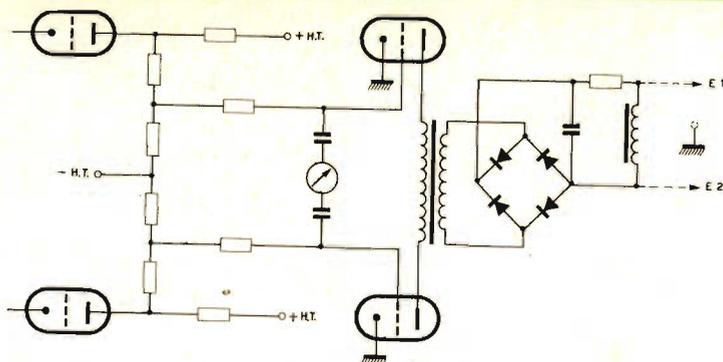


Fig. 2 - Schema elettrico del galvanometro a bassa impedenza.

le adattamento a mezzo di semplice commutazione, che agisca contemporaneamente sulla sensibilità.

### Descrizione dell'oscilloscopio

L'alimentazione non richiede speciali commenti, si noterà soltanto la presenza di due alte tensioni, una positiva e l'altra negativa, ottenuta per raddrizzamento di una semionda (fig. 4). Il tubo catodico è alimentato dalle due tensioni, ma la ripartizione per i vari elettrodi è quella classica. È prevista inoltre una correzione dell'astigmatismo.

L'osservazione dei cardiogrammi richiede un'analisi dello schermo relativamente lenta, circa 25 mm/sec.; ciò significa che

un periodo di rilassamento di circa 5 sec per un tubo di 70 mm rappresenta un valore medio accettabile. Per tale considerazione e anche a motivo della sua semplicità, è stata adottata una base dei tempi a thyatron e a pentodo di carica. Una sola gamma di frequenza è stata prevista e la velocità di analisi viene regolata una volta tanto, come avviene anche per l'ampiezza, con semplificazione delle manovre nel corso dell'utilizzazione.

L'amplificatore di deviazione è del tipo a corrente continua ad accoppiamento diretto mediante resistenze. Si noterà che i tubi al neon, collegati fra il catodo e la massa, hanno il compito di proteggere le due valvole amplificatrici da eventuali cortocircuiti fra catodo e filamento.

Un'alta tensione negativa si manifesta in effetti su quest'ultimo elettrodo quando l'oscilloscopio viene messo in funzione. Il commutatore selettore per i vari tipi di elettrocardiografi agisce simultaneamente sulla sensibilità e sul valore dei condensatori di correzione della curva di risposta, collegati in parallelo sul secondo triodo amplificatore.

Infine, i condensatori del circuito di entrata sono selettivamente connessi al doppio potenziometro del circuito di griglia della prima valvola ECC83. Questo sistema ha il vantaggio di una maggiore stabilità nell'amplificatore, essendo i condensatori sottoposti ad una bassa differenza di potenziale.

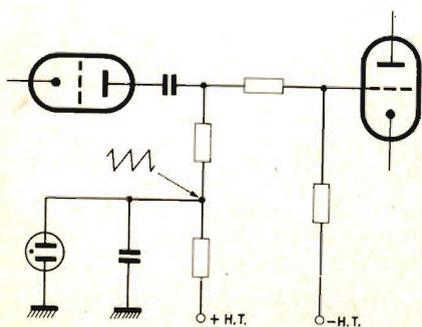


Fig. 3 - La sovrapposizione di una tensione di rilassamento ad alta frequenza all'elettrocardiografo, permette di regolare la larghezza di registrazione.

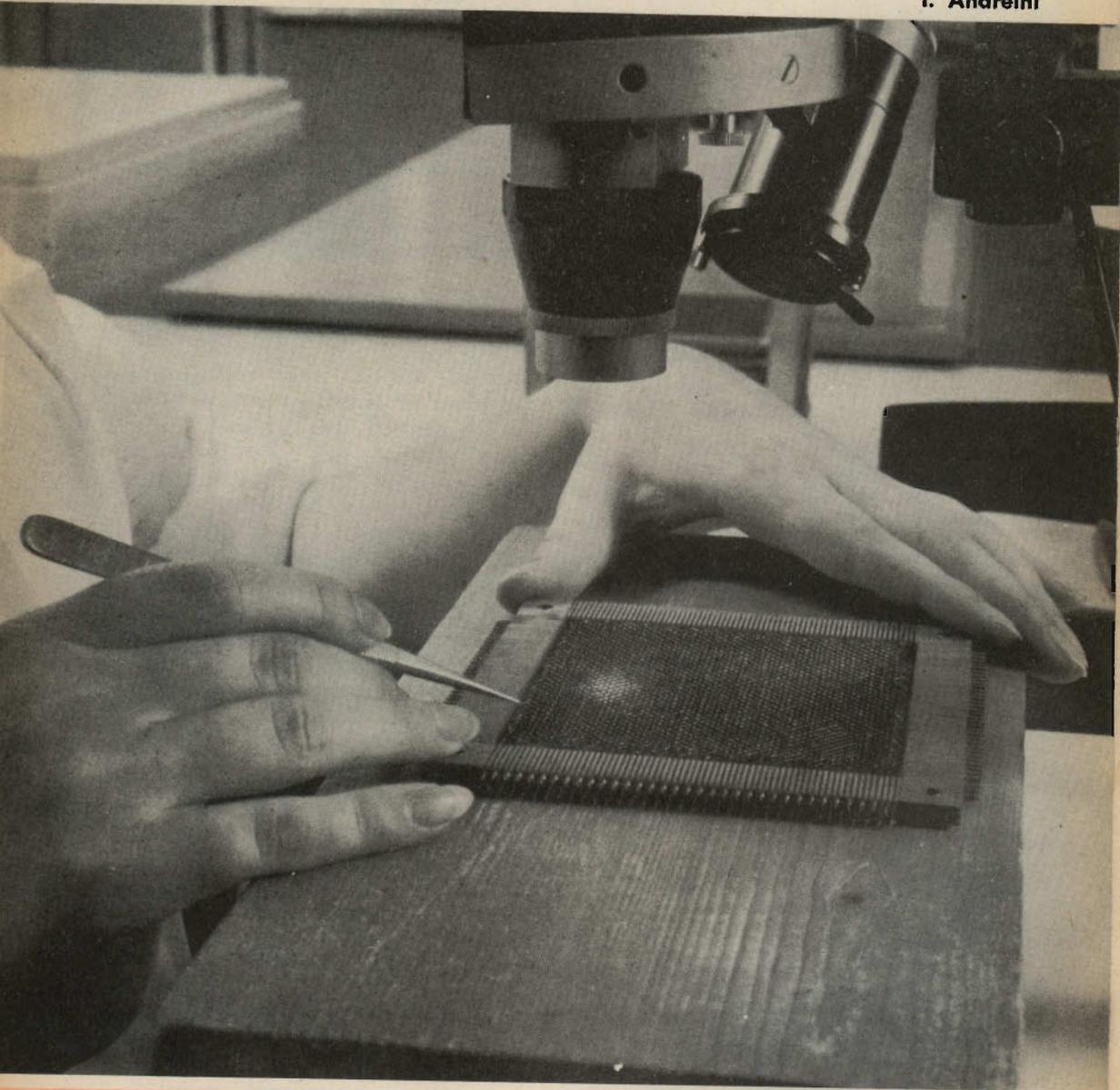


La regolazione dell'ampiezza è ottenuta agendo sul valore del reostato del circuito di entrata formante, insieme alle resistenze che lo precedono, un potenziometro simmetrico. Questo circuito potenziometrico risulta sempre equilibrato senza dover ricorrere a un doppio potenziometro, che ridurrebbe le qualità dello schema differenziale.

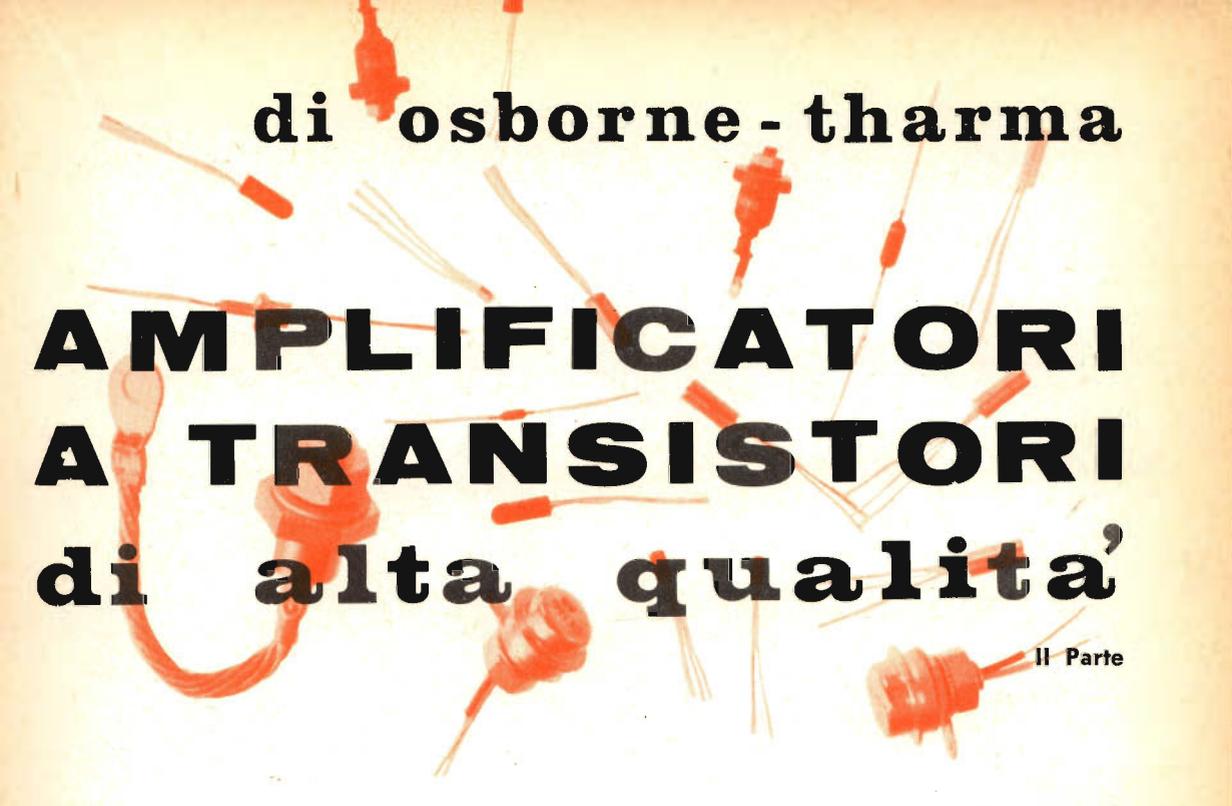
A parte le precisazioni date, lo sche-

ma generale dell'oscilloscopio non differisce dagli schemi classici. Il tutto è montato entro una scatola di dimensioni relativamente ridotte ( $18 \times 14,5 \times 10$  cm) e può eventualmente essere fissato ad un piedestallo del tipo di quelli usati per microfoni, a patto che sia tanto robusto da assicurare la completa stabilità.

**I. Andreini**



Controllo di un « piano di memoria » destinato ad una calcolatrice elettronica



di osborne - tharma

# AMPLIFICATORI A TRANSISTORI di alta qualità

Il Parte

## Funzionamento dei transistori in classe AB

**L'**amplificatore che verrà discusso più avanti in dettaglio, è un amplificatore di alta qualità da 10 W funzionante in classe AB. Siccome il funzionamento dei transistori in classe AB può risultare poco familiare a molti, sarà interessante discutere in dettaglio i relativi concetti. Una coppia di transistori funzionanti in push-pull classe B può essere portata a lavorare in classe AB aumentandone semplicemente la corrente di riposo. Questo tipo di funzionamento è simile a quello delle valvole in classe AB, ma con i transistori un simile funzionamento comporta una distorsione eccessiva perché essi non presentano l'ampia regione a pendenza decrescente propria delle valvole. Anche la corrente continua assorbita varierebbe con il pilotaggio.

Un nuovo metodo di funzionamento con transistori in classe AB, denominato modo a  $\pi$ , nel quale la corrente continua totale rimane costante verrà ora descritto. I vantaggi sono i seguenti:

1) Assenza della distorsione di cross-over associata al funzionamento in classe B.

2) Assorbimento di corrente costante dall'alimentazione. Quindi la stabilizzazione non è importante. Un filtraggio adeguato della tensione di alimentazione può essere ottenuto con dei semplici filtri RC.

3) Un cortocircuito dei terminali d'uscita non danneggia i transistori (gli stadi in classe B sono vulnerabili sotto questo aspetto).

4) Una distorsione molto bassa ai livelli d'ascolto normali, come nei transistori in push-pull funzionanti in classe A a bassi livelli.

5) Con l'impiego del funzionamento col carico sull'emettitore, la distorsione dell'amplificatore nel campo della piena potenza può essere controllata entro limiti specifici mediante un'adeguata scelta dell'impedenza dello stadio pilota.

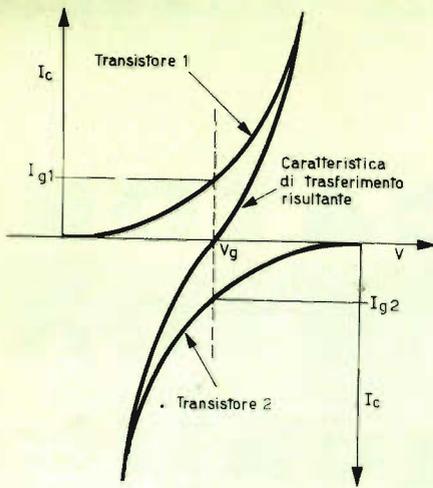


Fig. 1 - Caratteristiche di trasferimento risultante di due transistori ideali.

Se la polarizzazione diretta di due transistori funzionanti in classe B viene aumentata e la resistenza intrinseca di base  $r_{bb'}$  e l'impedenza della sorgente pilota sono nulle, la caratteristica di trasferimento complessiva sarà allora la risultante di due caratteristiche esponenziali come è indicato in fig. 1.

La resistenza di base  $r_{bb'}$  e la resistenza della sorgente pilota, modificano in realtà la caratteristica di trasferimento di ciascun transistor, avvicinandola ad una caratteristica quasi lineare con una regione di transizione molto corta nella zona del guadagno zero.

La caratteristica di trasferimento risultante da una coppia di transistori sovrapolarizzati si compone ora di tre tratti rettilinei (considerando costante il guadagno di corrente  $\beta$ ) come indica la fig. 2. La parte centrale della caratteristica di trasferimento ha una pendenza doppia di quella dei tratti estremi della caratteristica. Questa variazione della pendenza comporta una distorsione eccessiva. La distorsione può essere ridotta diminuendo la resistenza totale in serie con la caratteristica esponenziale, ma in questo caso il limite è fissato dalla resistenza di base

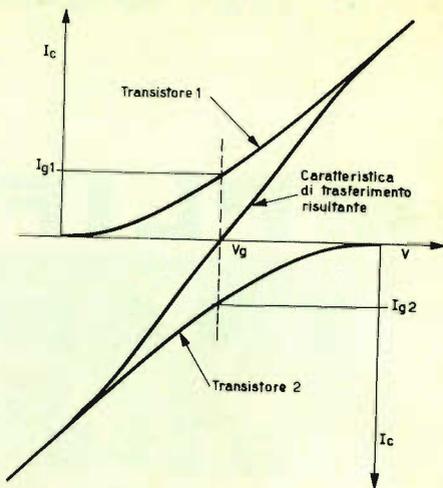


Fig. 2 - Caratteristica di trasferimento risultante di due transistori con  $r_{bb'}$  e  $r_s$ .

$r_{bb'}$  del transistor. Un metodo per ridurre questo effetto dovuto alla resistenza della sorgente pilota è di far lavorare il transistor con il carico nel circuito d'emettitore. La fig. 3 dà un esempio di trasferimento nel circuito di emettitore del carico di collettore; il carico per semplicità è accoppiato a trasformatore. Se i transistori sono pilotati da una sorgente di tensione in push-pull, la tensione sul carico risulterà allora pari alla tensione d'ingresso meno la caduta di tensione nei transistori.

Se le cadute di tensione sui transistori sono molto piccole paragonate con la tensione d'uscita, la caratteristica di trasferimento risulterà lineare, qualunque siano le condizioni di polarizzazione.

Entrambi i transistori condurranno nel tratto mediano della caratteristica di trasferimento mentre uno o l'altro condurrà nei tratti estremi, e lo scambio è determinato dalle condizioni di polarizzazione.

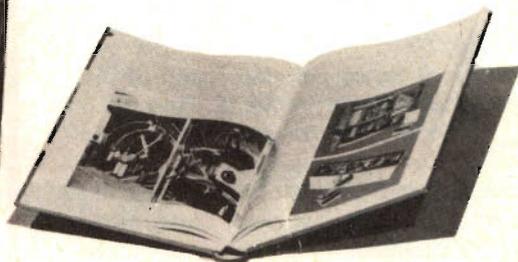
Nella parte centrale della caratteristica di trasferimento ciascun transistor contribuisce con metà della corrente di carico, mentre nelle parti estreme, il transistor in conduzione eroga l'intera corrente.

# EDIZIONI UTET



## IL MONDO DELLA TECNICA

advertising@utet.it 03170



ENCICLOPEDIA MONOGRAFICA DIRETTA DA GUSTAVO COLONNETTI CON LA COLLABORAZIONE DI TRENTASEI EMINENTI SPECIALISTI SEI ILLUSTRATISSIMI VOLUMI RILEGATI L. 45.000

UTET - CORSO RAFFAELLO 28 - TORINO

Prego inviarmi, senza impegno, opuscolo illustrativo dell'opera **IL MONDO DELLA TECNICA**.

nome

indirizzo

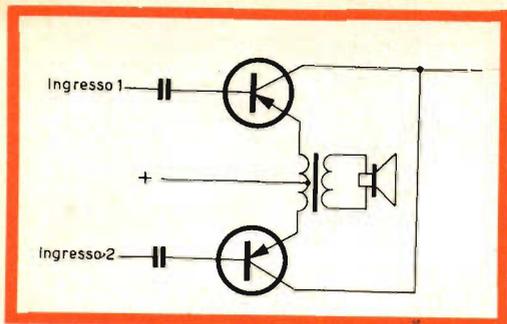


Fig. 3 - Schema base di uno stadio d'uscita con il carico sull'emettitore.

La variazione della corrente richiesta da ciascun transistor causa una variazione della pendenza nel punto di scambio quando i transistori vengono pilotati da una sorgente con una resistenza interna finita, come mostra la fig. 4.

Questa variazione nella pendenza che è principalmente dovuta alla resistenza della sorgente pilota può essere definita e ridotta al minimo mediante opportune condizioni circuitali.

In generale una resistenza d'emettitore viene sempre impiegata per stabilizzare le condizioni di funzionamento. Se la resistenza d'emettitore (disaccoppiata da un adeguato condensatore) è tenuta abbastanza grande in modo da definire bene il valore della corrente continua, allora la polarizzazione dinamica del transistor varierà automaticamente con il pilotaggio in modo da mantenere costante la corrente continua assorbita.

Le rette di carico per vari livelli di pilotaggio sono indicate in fig. 5. Fino ad un certo livello di potenza entrambi i transistori lavorano in push-pull in classe A. Oltre questo punto ciascun transistor risulta interdetto per parte del ciclo. Ciascun transistor vede anche metà del carico in classe A per quella parte del ciclo durante il quale il suo « compagno » è interdetto. Quando il pilotaggio viene aumentato oltre questo punto anche la corrente totale tenderà ad aumentare. Il punto di lavoro tuttavia si sposterà in modo da riportare l'assorbimento totale di corrente continua al

valore precedente. Con l'aumentare del pilotaggio il funzionamento si sposta e passa prima in classe B e poi in classe C.

Per applicazioni in amplificatori audio il progetto dovrebbe essere predisposto in modo che il funzionamento in classe B venga raggiunto solo alla massima potenza d'uscita.

In questo caso la corrente di riposo  $I_q$ , la corrente di picco  $I_{pk}$ , la tensione di collettore  $V_c$  e la resistenza di carico  $R_L$  sono legati dalla seguente relazione:

$$I_q = \frac{I_{pk}}{\pi} = \frac{V_c}{\pi R_L}$$

dove  $I_{pk}$  è la corrente di picco alla massima uscita, e  $R_L$  è la resistenza di carico vista da ciascun collettore indipendentemente.

Il progetto degli stadi d'uscita è lo stesso di quello di uno stadio in classe B che eroghi la stessa potenza, ma la cor-

rente di riposo è  $\frac{I_{pk}}{\pi}$  e la potenza d'u-

$$\text{scita è } P_{out} = \frac{I_{cpk} \cdot V_{cpk}}{2}$$

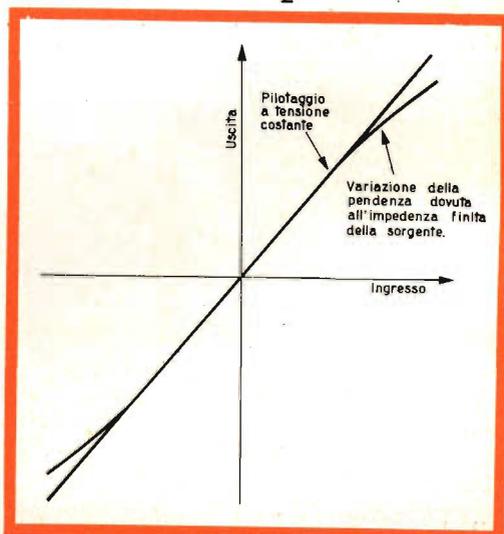


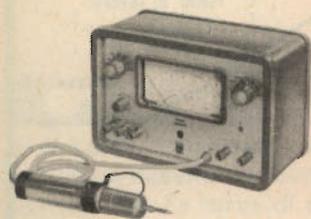
Fig. 4 - Caratteristica di trasferimento di due transistori funzionanti in classe AB nella quale si può osservare l'effetto di una sorgente pilota di impedenza interna finita.



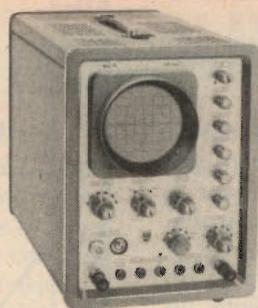
# APPARECCHI DI MISURA PER SERVIZIO RADIO TV



Oscilloscopio TV tipo GM 5600



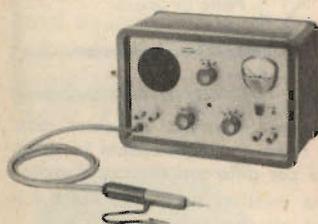
Voltmetro elettronico tipo GM 6000



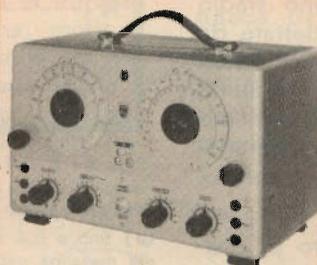
Oscilloscopio TV tipo GM 5601



Generatore AM/FM tipo PM 5320



Signal Tracer tipo GM 7600



Sweep Marker VHF-UHF  
tipo GM 2877



Generatore geometrie VHF-UHF  
tipo GM 2892

# PHILIPS<sup>™</sup>

S.p.A.

REPARTO INDUSTRIA MILANO  
PIAZZA IV NOVEMBRE 3 TEL. 6994

Tester universale 40 k $\Omega$ /V  
tipo P 817.00



Se si dispone in modo che il carico a nessuna frequenza scenda al disotto di

$$R_L = \frac{V_c}{\pi I_q}, \text{ la distorsione da « cross-}$$

over » non comparirà.

Con questo particolare metodo di funzionamento in classe AB, che è già stato definito come il "modo a  $\pi$ ", la dissipazione di collettore è massima in assenza di segnale, e la dissipazione per transistor senza segnale applicato è data da:

$$P_c = \frac{V_c I_{cpk}}{\pi} \approx 2/3 P_{out} (\max)$$

Per paragone possiamo rilevare che la corrispondente dissipazione per transistor di uno stadio in push-pull in classe A di uguale potenza in uscita è approssimativamente uguale alla massima potenza di uscita, mentre in un analogo stadio in classe B essa è approssimativamente un quinto della massima potenza d'uscita.

Si deve notare che le prestazioni delle alette di raffreddamento per uno stadio in classe B sono in molti casi dettate da considerazioni sulla stabilità termica e non dalla potenza dissipata, per cui le alette di raffreddamento per il funzionamento in classe AB sono ciò nonostante paragonabili con quelle richieste per il funzionamento in classe B.

Lo scambio dal funzionamento in classe A a quello in classe AB avviene a circa  $0,4 P_{out} (\max)$ .

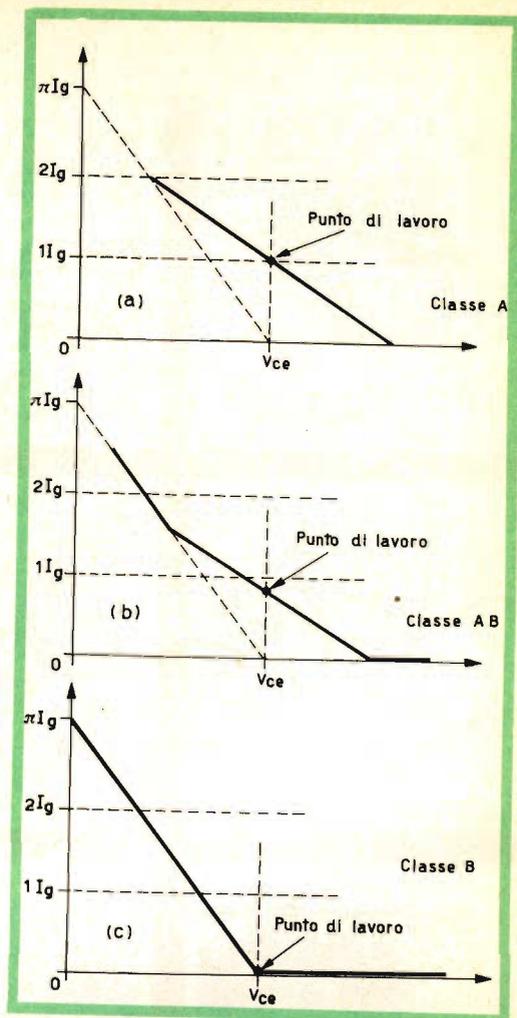


Fig. 5 - I vari diagrammi mostrano la natura della linea di carico di un transistor funzionante in classe AB nel « modo a  $\pi$  » per differenti potenze d'uscita: a) fino a 0,4 volte la massima uscita; b) fra 0,4 e la massima uscita; c) alla massima uscita.

(continua)

G. Abussi

Per necessità operative è allo studio negli Stati Uniti un razzo da ricognizione con due motori, uno a ciascuna estremità. Il veicolo si chiama Ping Pong e ha nel nome il segreto della sua caratteristica: infatti, come la pallina del tennis da tavolo, va e viene. Il razzo, in altre parole, parte sotto la spinta del motore di coda: compie la sua traiettoria balistica raggiungendo la zona prestabilita; si ferma a mezz'aria; accende il motore anteriore (che però è in basso e, quindi è diventato automaticamente posteriore) e riparte, rifacendo all'inverso il percorso precedente. Munito di macchine da presa e, se del caso, anche fotografiche e TV (queste ultime per trasmissioni dirette), il razzo Ping Pong serve per l'osservazione militare di zone occupate dall'avversario.

# DUE CURVE DI RISPOSTA

## SULLO SCHERMO DI UN OSCILLOSCOPIO AD UNA TRACCIA

**L'**esatta taratura dell'amplificatore di media frequenza è molto più importante in un ricevitore televisivo che in un radiorecettore. La curva di risposta complessiva dell'amplificatore di media frequenza si può vedere mediante un vobulatore e un oscilloscopio. Questi due strumenti attualmente si trovano in ogni laboratorio radio e TV; non solo, ma con la introduzione del secondo programma, molti si sono muniti anche di un vobulatore per la banda UHF. Quando, pertanto, si ha a disposizione un vobulatore per la banda in cui lavora l'amplificatore di media fre-

quenza, e un altro vobulatore per la banda UHF, è possibile vedere le curve di risposta dei corrispondenti amplificatori di media frequenza e di radiofrequenza contemporaneamente sullo schermo del tubo a raggi catodici in un oscilloscopio. Non è necessario, assolutamente, che il tubo a raggi catodici dell'oscilloscopio sia a **doppia traccia**. Usando come base dei tempi il segnale sinusoidale a 50 Hz dell'oscilloscopio è possibile usare l'**andata** per il tracciamento di una curva e il **ritorno** per il tracciamento della seconda curva.

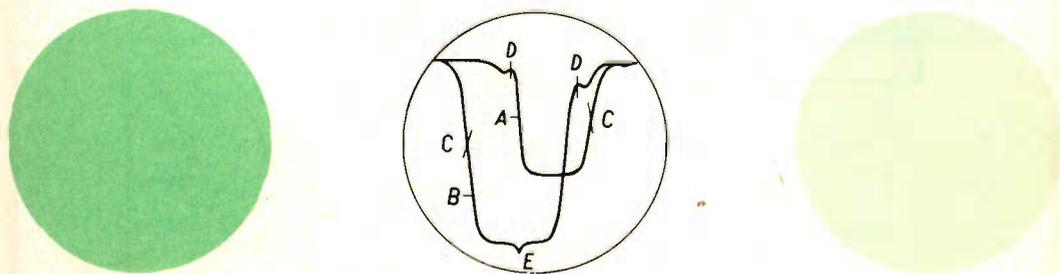


Fig. 1 - Come appaiono le curve di media frequenza (A) e di radiofrequenza (B) sullo schermo del tubo a raggi catodici. La curva di media frequenza (A) viene tracciata durante il tempo di andata del fascetto di elettroni del tubo a raggi catodici. La curva di radiofrequenza (B) viene tracciata durante il tempo di ritorno dello stesso fascetto. C = marker, corrispondente alla frequenza di 38,9 MHz; D = marker, corrispondente alla frequenza di 33,4 MHz; E = marker UHF per l'indicazione della frequenza in un punto intermedio della curva di risposta.

## Come devono essere collegati gli strumenti

La taratura deve essere fatta secondo le indicazioni date dal costruttore del televisore; di solito la forma della curva di risposta di media frequenza si trova sempre indicata nello schema elettrico di un ricevitore televisivo. In figura 2 è stato riportato lo schema a blocchi della disposizione dei vari strumenti e del loro collegamento all'amplificatore di radiofrequenza e di media frequenza del televisore.

La sonda di ingresso dell'oscilloscopio va collegata, come al solito, all'uscita del rivelatore video. L'uscita del vobulatore di media frequenza deve contenere le frequenze-marker di 33,4 e 38,9 MHz, rispettivamente per la portante audio e la portante video; questo segnale va iniettato esternamente sulla valvola oscillatrice del selettore di canali VHF mediante il solito cappuccio da inserire sul bulbo di vetro della valvola stessa.

Per la taratura della sezione UHF del televisore la stessa uscita del vobulatore di media frequenza viene iniettata, mediante il solito cappuccio, sulla valvola oscillatrice del selettore UHF. Contemporaneamente, la tensione di radiofrequenza del secondo vobulatore (gamma 470 ... 790 MHz) viene applicata ai morsetti di ingresso del selettore UHF mediante un adattatore per l'ingresso simmetrico del selettore di canali che, com'è noto, è a 240  $\Omega$ . Regolando opportunamente la sintonia del ricevitore e la frequenza del vobulatore, apparirà sullo schermo dell'oscilloscopio una seconda curva, e cioè la curva di radiofrequenza. La curva di media frequenza può darsi che risulti deformata; ciò è dovuto al fatto che nell'andata del raggio del tubo a raggi catodici venga tracciata (se le fasi dei due vobulatori sono uguali) anche la curva di radiofrequenza. In questo caso basta invertire la fase dei due generatori; in par-

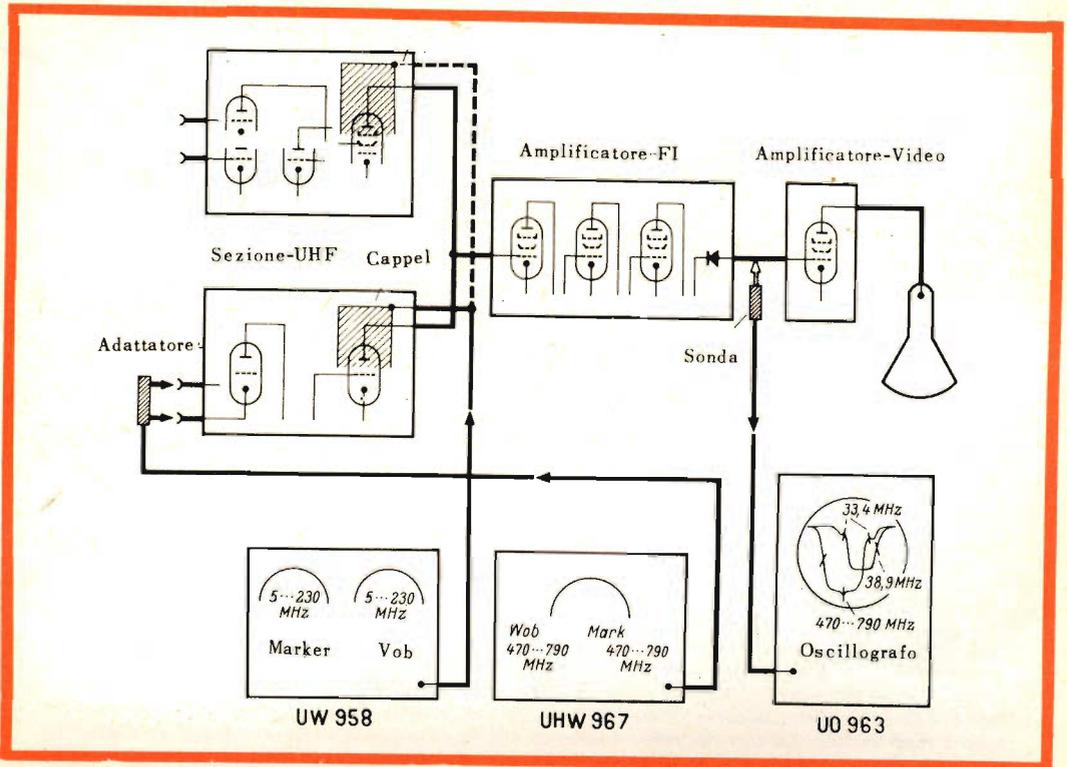


Fig. 2 - Schema a blocchi per il collegamento dei vari strumenti al ricevitore televisivo. Con questo sistema si possono vedere contemporaneamente sullo schermo del tubo a raggi catodici dell'oscilloscopio le curve rispettivamente di media frequenza e di radiofrequenza.

# SFRUTTATE

la potenza di vendita  
delle pile

## MALLORY



- Durata fino a dieci volte superiore
- Assolutamente stagne in magazzino come nell'uso
- Struttura a duplice involucro d'acciaio
- Si mantiene fresca come all'uscita dello stabilimento

## MALLORY

*sempre nuove idee nel  
campo delle pile*

Mallory Batteries SRL Milano Via Catone 3

icolare, è sufficiente invertire la spina di presa di corrente del vobulatore UHF. Si vedranno allora le due curve apparire distintamente sullo schermo del tubo a raggi catodici, in quanto la curva di radiofrequenza verrà tracciata solamente durante il tempo di ritorno del raggio.

La posizione dei marker di 33,4 e 38,9 MHz, rispettivamente per la portante audio e la portante video, può essere controllata in maniera molto esatta mediante

paragone degli stessi marker nell'analogica curva di risposta per la banda UHF; ciò è indicato in figura 1.

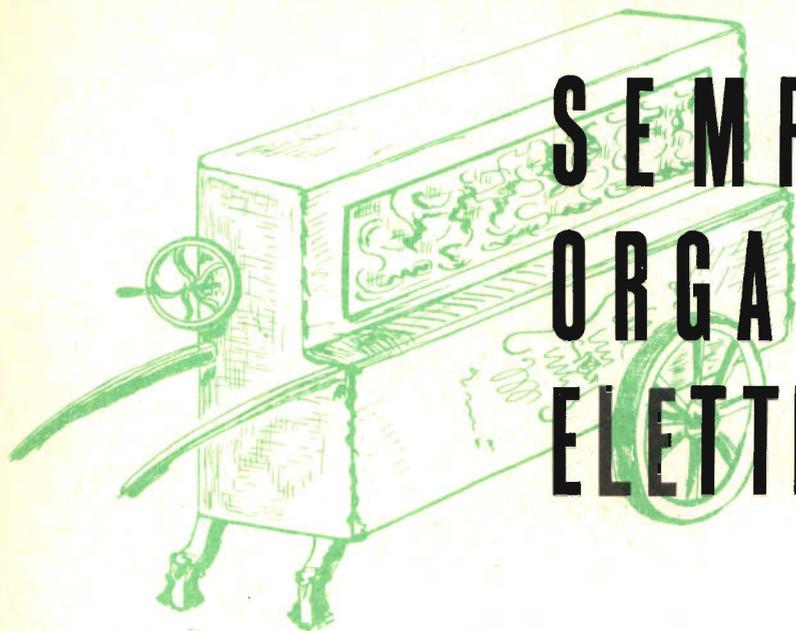
Questo interessante sistema di controllo della curva di risposta di media frequenza e di radiofrequenza HF è stato effettuato mediante i seguenti strumenti Nordmende: vobulatore tipo UW 958, vobulatore UHF tipo UHW 967 e oscilloscopio tipo UO 963. In questi vobulatori, la tensione di vobulazione è ricavata dalla tensione di rete.

**L.C.**



Montaggio del sistema elettrodoico delle nuove valvole a dieci piedini « DECAL » (Philips).

# SEMPLICE ORGANETTO ELETTRONICO



**P**er il calcolo del numero delle oscillazioni e quindi del valore della tonalità delle note del nostro organetto si deve tener presente quanto segue: le note do, do' do'' e do''' hanno rispettivamente le frequenze: 132, 264, 528, 1056. Gli intervalli

fra do, do', e do'' e do''' sono dati da numeri interi. Pertanto, le differenze fra il numero delle oscillazioni di queste note saranno rispettivamente 132, 264, 528. Il rapporto, nel primo caso, è  $264/132 = 2$ , nel secondo caso è  $528/264$  e nel terzo

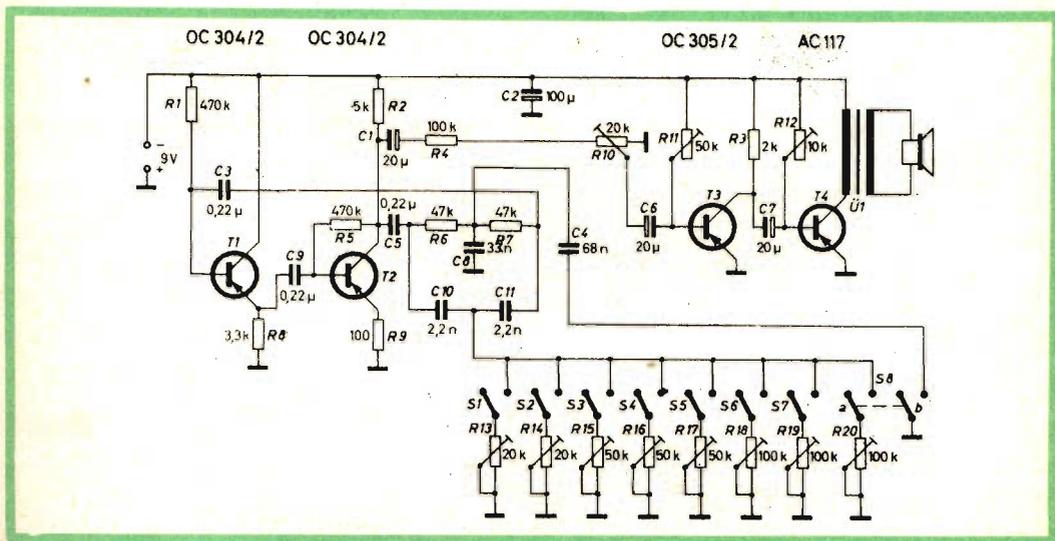


Fig. 1 - Schema elettrico dell'organo elettronico.

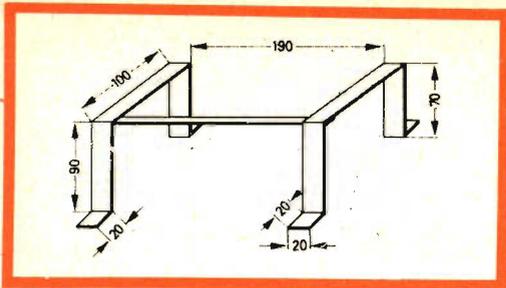


Fig. 2 - Dimensioni e piegatura del supporto della piastra del circuito stampato.

caso 1056/528; quindi, in tutti i tre casi, il rapporto è uguale (2); 2 note avranno pertanto fra loro sempre il rapporto di un'ottava. Dal punto di vista fisico l'intervallo fra due note è dato dal rapporto tra il numero di oscillazioni caratteristiche di ciascuna nota.

### Il generatore RC

La frequenza della nota prodotta è una tensione sinusoidale pura. Tale tensione sinusoidale è ottenuta mediante un circuito a RC equipaggiato con transistori e dimensionato in modo da dare una distorsione molto ridotta. La frequenza di questo oscillatore RC può essere facilmente variata grazie ad un circuito aggiuntivo a doppio « T ». Questo oscillatore in definitiva non è altro che un amplificatore RC a due stadi fortemente controreazionati

(fig. 1). Questo amplificatore, per entrare in oscillazione richiede un fattore di amplificazione di corrente molto basso; per questo motivo si è pensato di inserire nel circuito di emettitore del transistor T2 la resistenza R9 (100 Ω), la quale, non avendo nessun condensatore in parallelo, produce in questo stadio una forte controreazione.

Il punto di lavoro del primo transistor viene regolato mediante la resistenza di base (R1). Nel transistor T2 questa funzione è effettuata dalla resistenza R5 (470 kΩ). Siccome il transistor T1 lavora in un circuito con collettore comune, l'accoppiamento del transistor T2 è effettuato capacitivamente (C9) sull'emettitore di T1. La resistenza R2 (5 kΩ) fornisce la tensione negativa per il transistor T2. La reazione vera e propria è effettuata dal condensatore C3 che risulta collegato tra la base del transistor T1 e l'uscita della rete sfasatrice. La tensione oscillante prodotta viene applicata all'ingresso dell'amplificatore attraverso il condensatore elettrolitico C1 (20 μF) e la resistenza R4 (100 kΩ).

Con questo semplice circuito ora descritto si possono produrre **otto** note musicali comprendenti una completa ottava della scala musicale. Premendo uno dei tasti si ottiene una nota musicale. Per esempio, la nota più bassa si ottiene chiudendo il circuito corrispondente all'interuttore S1. L'esatta frequenza di ogni nota

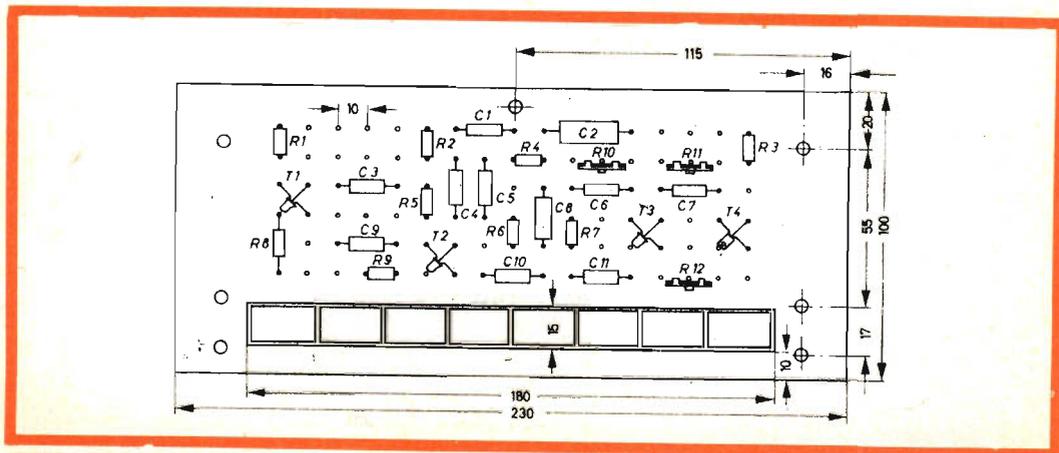


Fig. 3 - Disposizione dei vari componenti sulla piastra del circuito stampato (print-kit).

e quindi l'esatta tonalità si ottiene azionando rispettivamente i trimmer R13... R20 inseriti in serie ai rispettivi interruttori-tasti S1... S8.

Premendo il tasto corrispondente all'interruttore S2 si ottiene la nota successiva (più alta) della scala musicale, e così di seguito, fino al doppio interruttore S8, premendo il quale si ottiene la nota più alta consentita dal circuito. Riguardo all'interruttore S8 in particolare c'è da notare che la sezione S8A inserisce la resistenza trimmer R20 mentre l'interruttore S8B collega in parallelo il condensatore C4 al condensatore C8. In questo modo, la rete RC a « T » viene ad avere una capacità maggiore ( $C4 + C8 = 68 \text{ nF} + 33 \text{ nF} = 101 \text{ nF}$ ).

### Amplificatore di bassa frequenza

L'amplificatore annesso all'oscillatore precedentemente descritto è formato da due stadi. Il volume della nota prodotta viene regolato mediante il potenziometro R10. Nel primo stadio amplificatore viene montato il transistor OC304/2 (OC71). Il potenziometro trimmer R11 serve per regolare il punto di lavoro di questo transistor. Nello stadio finale è montato il transistor AC117. I transistori T3 e T4 sono accoppiati tra di loro mediante il condensatore elettrolitico C7, da 20  $\mu\text{F}$ . Anche nello stadio finale il punto di lavoro viene regolato mediante il potenziometro trimmer R12 (10 k $\Omega$ ). Il trasformatore di uscita U1 deve essere dimensionato in modo da adattare l'impedenza di carico del transistor finale (AC117) all'impedenza della bobina mobile di un altoparlante con valore di 4  $\Omega$ . Per l'alimentazione serve una batteria da 9 V.

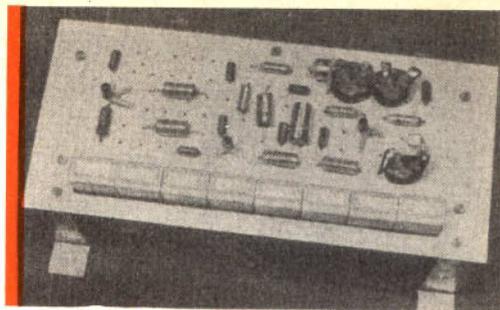


Fig. 4 - Realizzazione pratica dell'organo elettronico sulla piastra del circuito stampato.

### Accordo del circuito

Con i valori indicati nel circuito, l'ottava musicale realizzabile è compresa fra le frequenze di 528... 1056 Hz. Questo circuito non prevede i semitoni. L'accordo delle otto note musicali non presenta difficoltà in quanto può essere effettuato sia mediante l'impiego di un pianoforte sia mediante un oscillatore eterodina di bassa frequenza. Si comincia con il do (c') corrispondente a un numero di oscillazioni di 528 Hz, e successivamente si procede all'accordo di tutte le altre note cercando di ottenere l'unisono (mediante la regolazione dei rispettivi trimmer) tra la nota musicale dello strumento campione (pianoforte o generatore BF) e quella uscente dall'altoparlante del circuito.

### Realizzazione meccanica

In fig. 3 sono indicate le dimensioni della piastra del circuito stampato su cui è possibile vedere anche la disposizione dei vari componenti nonché la tastiera disposta lungo il lato maggiore del circuito stampato. In fig. 2 è indicato il supporto di questa piastra con le rispettive dimensioni e con le piegature da effettuare.

**Arturo Marucci**

Sulla punta meridionale dell'India, a Thumba, il lancio di un razzo sonda ha inaugurato un nuovo poligono missilistico. Ha una caratteristica unica: è internazionale. E il fatto di essere situato sull'equatore magnetico terrestre consente di investigare importanti fenomeni da una posizione vantaggiosa. Razzi bistadio Nike-Apache, sprigionanti una nube di vapori di sodio, vengono impiegati in una prima serie di esperimenti sulla direzione e la velocità del vento nell'alta atmosfera.

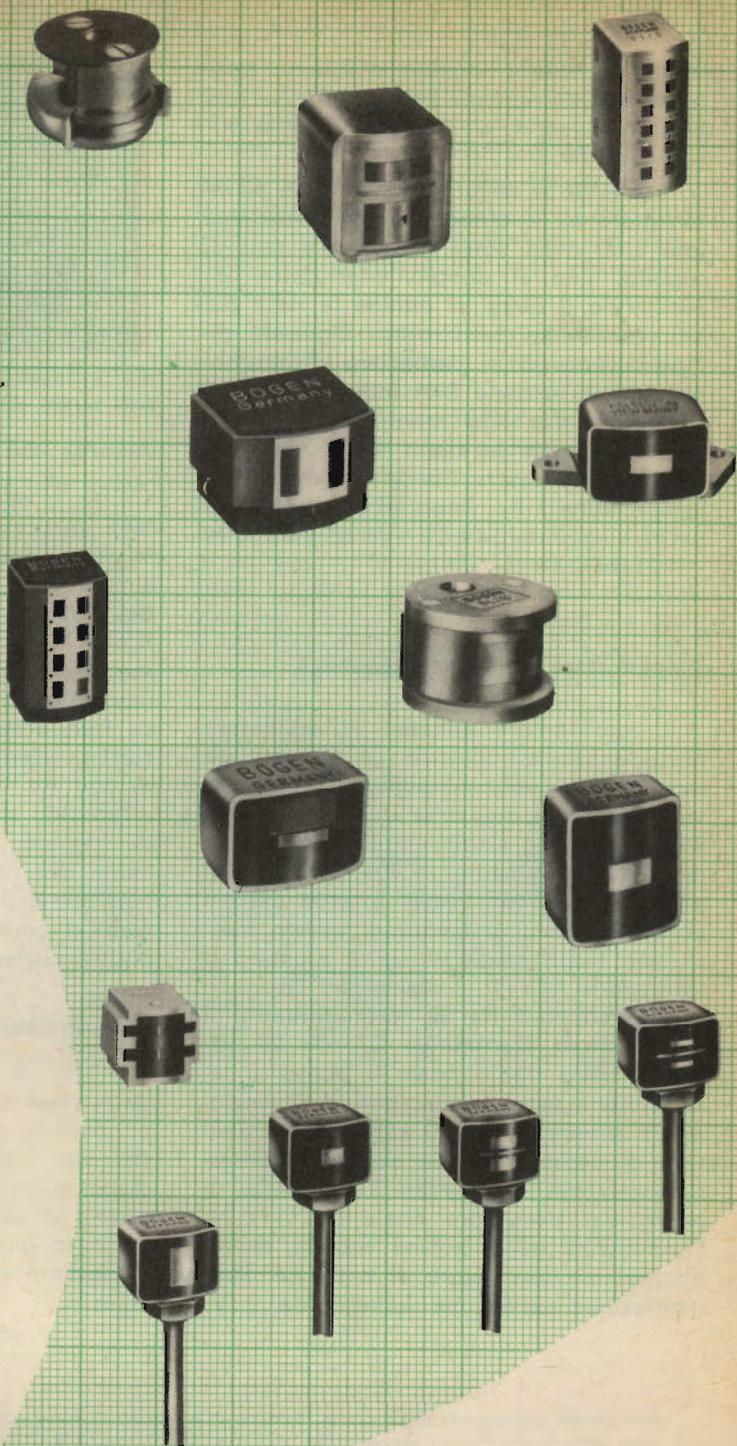
# BOGEN MAGNETKÖPFE

Le testine magnetiche per registratori prodotte dalla nostra ditta godono della migliore garanzia.

Il loro eccezionale pregio lo si ha nel rapporto segnale-rumore e nella curva di risposta.

Dette testine vengono normalmente impiegate nei registratori a nastro, nelle macchine cinematografiche a passo normale e ridotto, negli impianti di riproduzione, nei dittafoni, nei comando-pilota, nei registratori ad alta precisione, nei riproduttori di immagini e in tutti quei campi ove bisogna ricorrere alla tecnica della registrazione magnetica.

Per maggiori informazioni rivolgersi presso le sedi G.B.C.



**BOGEN**

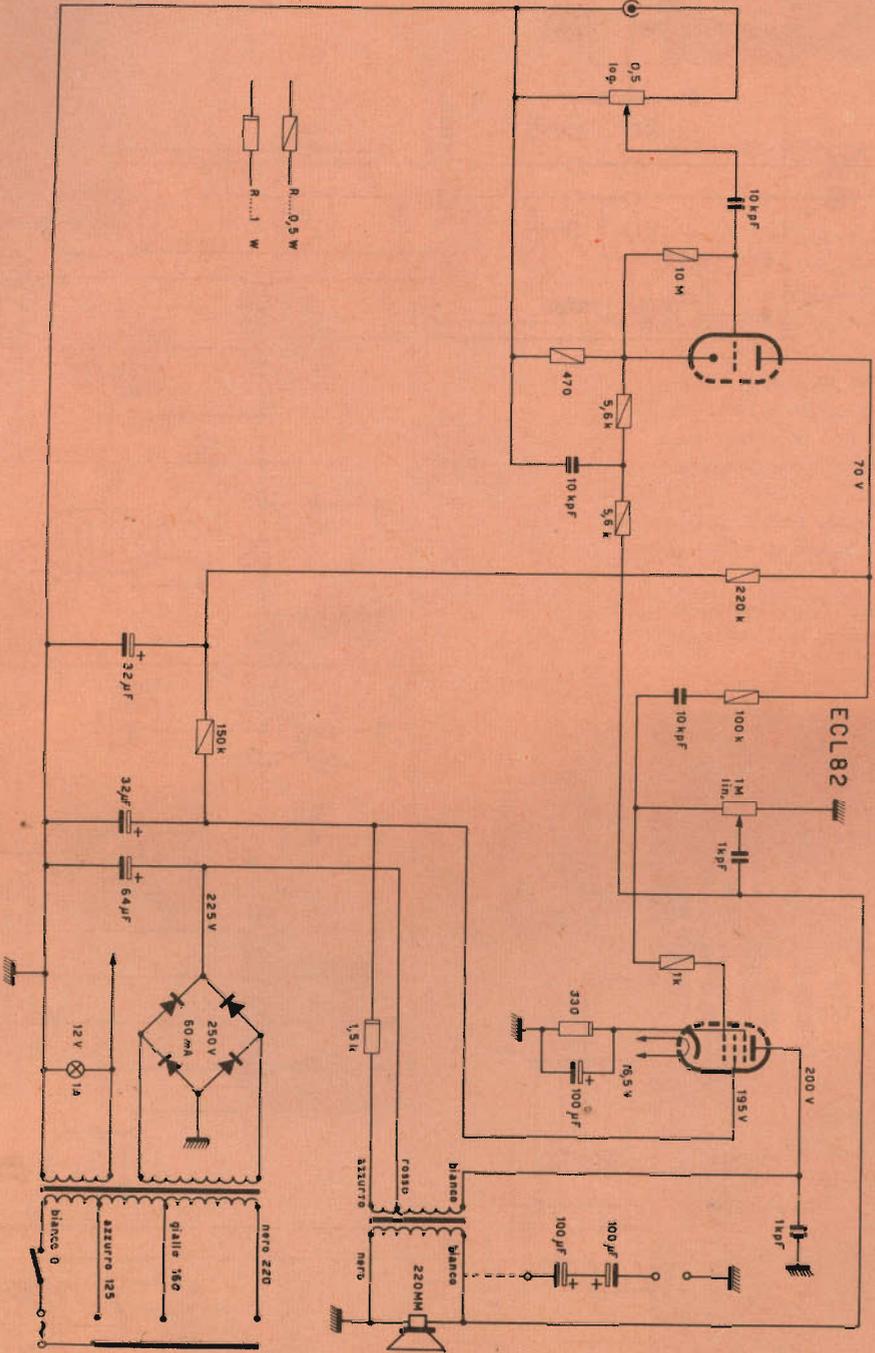
**WOLFGANG BOGEN G.M.B.H.**  
FABRIKATION HOCHWERTIGER MAGNETKÖPFE

1000 BERLIN 37 · ZEHLENDORF  
POTSDAMER STRASSE 23  
TELEFON: 84 35 67 und 84 3  
TELEGR.-ADR.: BOGENGERMA  
TELEX: 1 - 83045



**SCHEMARIO**

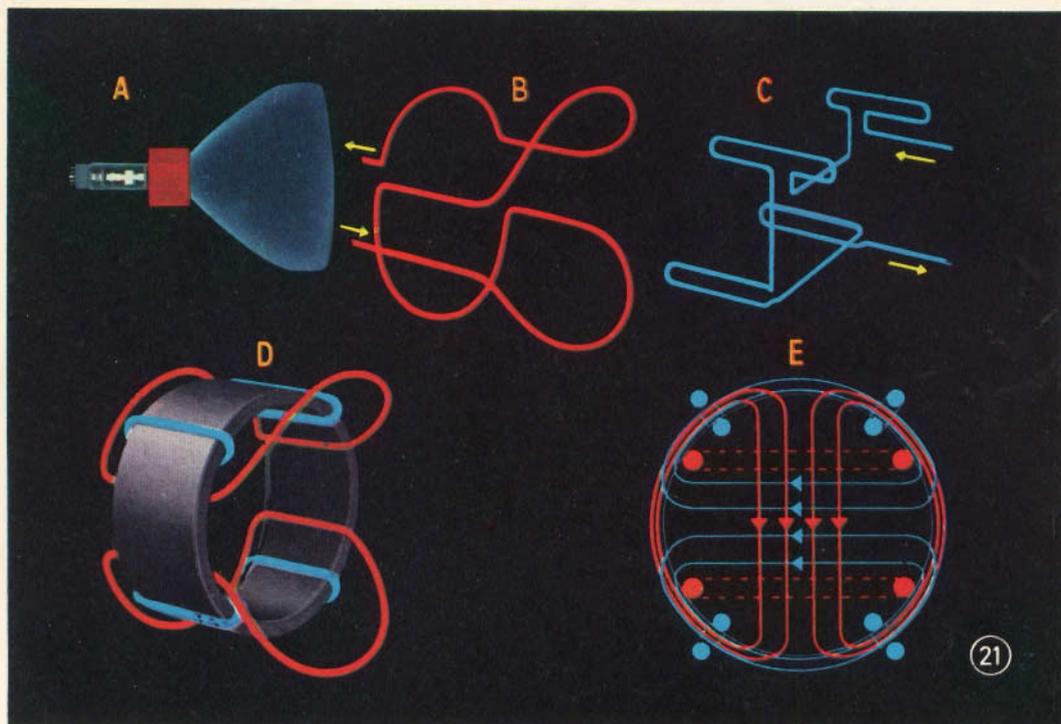
**GBPC**  
S.p.A. - ELETTRONICA



Schema elettrico Fonovaligia FV/2 « Bedford ».

# IL CINESCOPIO PER TELEVISIONE

dalla serie di diapositive  
a colori "PHILIPS.."



## 21 - COSTRUZIONE DELLE BOBINE DI DEFLESSIONE IMPIEGATE IN PRATICA

Nel cinescopio la deflessione del fascetto di elettroni avviene appena esso esce dal cannone elettronico (fig. A). Le bobine per la deflessione orizzontale del fascetto, hanno, di solito, la forma indicata nella figura B (in rosso); quelle per la deflessione verticale, la forma indicata nella figura C (in azzurro). La direzione della corrente è indicata dalle frecce. La forma delle bobine è adattata alla forma del collo del cinescopio. I nuclei di ferro dolce delle figure precedenti vengono sostituiti da un anello di materiale ceramico magnetico chiamato "ferroxcube". Con questo accorgimento si aumenta l'intensità del campo magnetico, e si concentrano le linee di forza, producendo così sull'asse delle bobine un campo molto forte. Questo materiale magnetico, inoltre, alle frequenze di linea e di quadro introduce poche perdite.

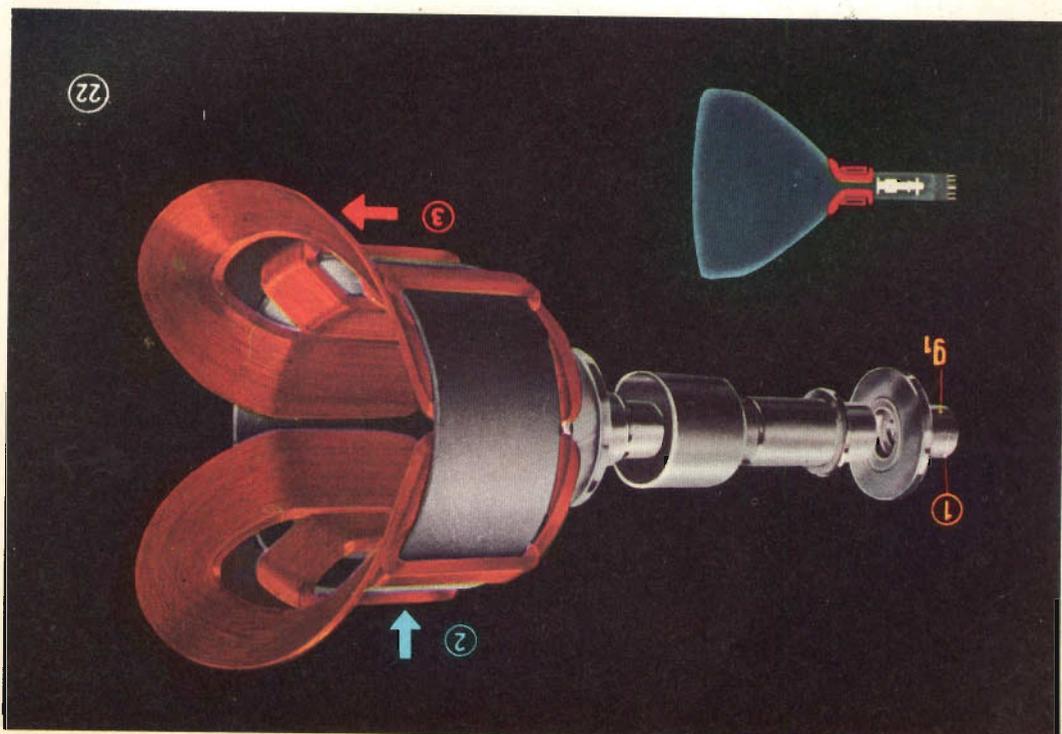
La figura D mostra come sono avvolte le spire intorno all'anello di ferroxcube. Per semplicità gli attacchi sono stati omissi e gli avvolgimenti risultano formati da una spira sola chiusa.

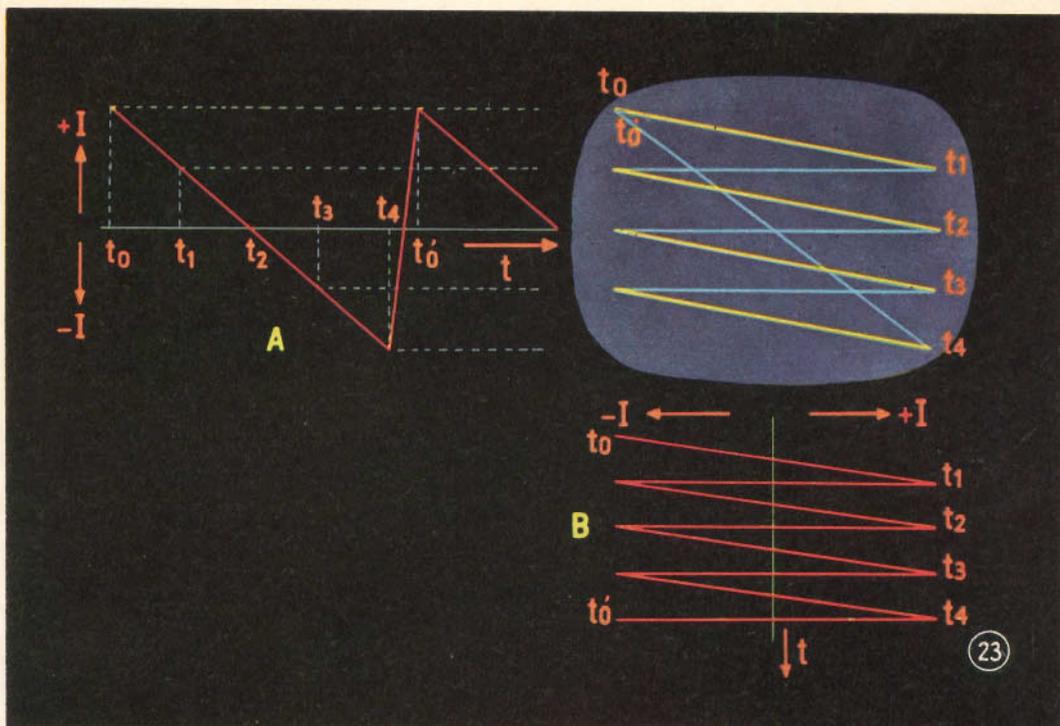
Nella figura E è rappresentato l'andamento delle linee di forza per una determinata direzione della corrente.

Le linee di forza sono indicate in "rosso" e in "azzurro". Quando entrambi gli avvolgimenti sono percorsi dalla corrente, la forza, che agisce sul fascetto di elettroni, è quella risultante dall'azione combinata dei due campi.

## 22 - UNITÀ DI DEFLESSIONE COMPLETA

Le bobine di deflessione usate in pratica hanno molte spire. La rispettiva posizione del cannone elettronico e delle bobine di deflessione è rappresentata nella figura in basso a sinistra: il cannone elettronico si trova come abbiamo visto nell'interno del collo del cinescopio mentre le bobine di deflessione sono fissate esternamente, e non fanno quindi parte del cinescopio. Le tre variabili occorrenti per la formazione di un'immagine televisiva sono: 1) la tensione fra il catodo e la prima griglia del cannone elettronico. Dal valore di questa tensione dipende l'intensità del punto-immagine sullo schermo. 2) una corrente a dente di sega per produrre la deflessione verticale del fascetto. 3) una corrente a dente di sega per produrre la deflessione orizzontale. Le tensioni applicate alle altre griglie del cannone elettronico hanno valori fissi.





### 23 - DEFLESSIONE COMBINATA

Il fascetto di elettroni per effetto della contemporanea azione delle deflessioni orizzontale e verticale, traccia sullo schermo del cinescopio un insieme di linee che forma la "trama" (raster) dell'immagine.

Quando una corrente a dente di sega attraversa contemporaneamente le bobine di deflessione verticale e orizzontale, il fascetto di elettroni si muove sullo schermo come indicato nella figura in alto, a destra, la quale riproduce l'immagine frontale dello schermo del cinescopio. In questo esempio, si presume che la frequenza della deflessione verticale (A) sia un quarto di quella della deflessione orizzontale (B). Per effetto della corrente (B), il fascio di muove da sinistra a destra (da  $t_0$  a  $t_1$ ). Durante questo intervallo, la corrente A diminuisce leggermente, di modo che la linea tracciata sullo schermo dal fascetto di elettroni, non è orizzontale ma leggermente inclinata.

Appena il fascetto di elettroni arriva all'istante  $t_1$ , torna rapidamente sul lato sinistro dello schermo; il "tempo di ritorno" è molto breve rispetto a quello di andata. La diminuzione della corrente A durante questo breve intervallo può essere trascurata per cui la linea tracciata sullo schermo nel tempo di ritorno decorre quasi orizzontalmente.

Questo ciclo si ripete finchè, all'istante  $t_4$ , la corrente A ritorna al suo valore di partenza.

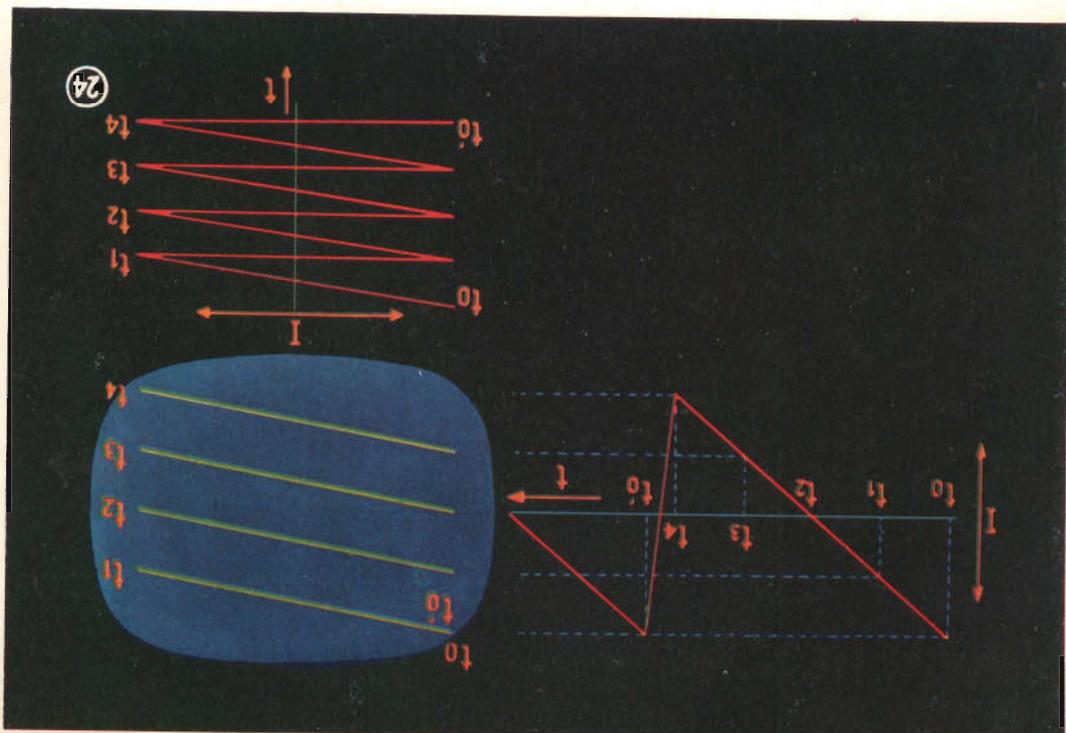
Il fascetto si muove allora rapidamente da destra in basso a sinistra in alto ( $t_4 - t_0$ ) e il ciclo si ripete. (Per maggior chiarezza, nella figura, il "tempo di ritorno verticale" è stato esageratamente allungato).

(continua)

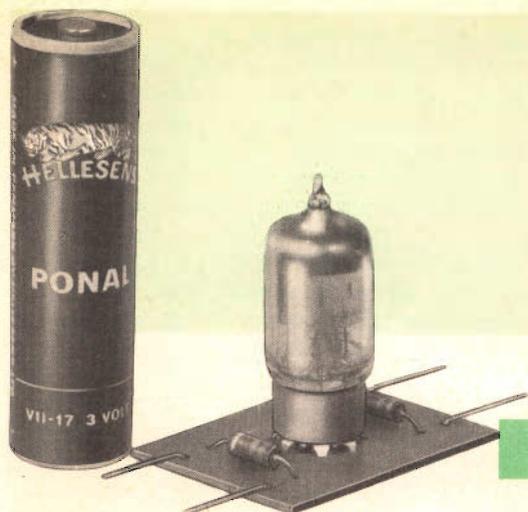
Per riprodurre l'immagine televisiva sono necessarie solo le linee tracciate dal fascetto di elettroni da sinistra a destra, cioè durante la corsa di andata. Le linee descritte durante la corsa di ritorno disturbano il quadro e debbono perciò restare invisibili. Ciò si ottiene aumentando la tensione fra il catodo e la prima griglia durante i periodi della corsa di ritorno orizzontale e verticale del fascetto. Alla fine di ogni corsa di ritorno, la tensione catodica torna al suo valore normale.

Il risultato di quanto si è spiegato, si può vedere nella figura a destra in alto.

24 - LA SOPPRESSIONE DELLA TRACCIA DI RITORNO



24



## CON UN CIRCUITO "CLIPPER" UN GENERATORE DI ONDE QUADRE

**S**e il Vostro amplificatore ha resistito all'onda sinusoidale, se cioè non vi è stato possibile determinare con precisione la natura della distorsione presente in uscita, quel che vi occorre è un generatore di un'onda quadra, o meglio un "convertitore" di onde da sinusoidali a quadre: in tal modo metterete decisamente K.O. lo stadio o la valvola difettosi.

In fronti di salita ripidi dei segnali rettangolari saranno infatti modificati dagli accoppiamenti RC con costanti di tempo errate o da costanti proprie del circuito, l'oscillografo cioè vi restituirà un'immagine, a seconda dei casi, integrata o differenziata: l'esaltazione o attenuazione nelle bande estreme della gamma di frequenze modificherà invece il tratto lineare dell'onda rettangolare.

"Tutto ciò è molto bello e interessante, direte voi, ma a noi chi ce li da i quattrini per acquistare un generatore di onde quadre, oppure chi ci ritira il nostro vecchio generatore sinusoidale, ecc., ecc..".

"Per realizzare i vostri progetti la parola d'ordine è sempre **comprare**, azione che ne implica una ancora più dolorosa che è quella di **spendere!** è mai possibile che la musica debba essere sempre quella?..".

Cari lettori, questa volta però non vi costringeremo a rompere il salvadanaio: certo che, come disse quel tale famoso sconosciuto qualche secolo fa, con niente non si fa niente! Comunque, ve la sentite

di procurarvi una valvolina e due resistenze due?

A questo punto dobbiamo dividerci: da una parte quelli che rispondono di no, ai quali consigliamo graziosi, innocui e poco dispendiosi giochi con le carte o con turaccioli e stuzzicadenti; dall'altra chi ha o pensa di potersi procurare una valvola e due resistenze.

Abbandoniamo i prestigiatori in erba al loro destino e proseguiamo l'articolo con gli altri.

Non è stato un gioco di parole: con una valvola e due resistenze non abbiamo costruito un "generatore", bensì un interessante circuito col quale è possibile "squadrare" un'onda sinusoidale di qualsiasi frequenza. In pratica della sinusoide vengono eliminati i picchi, e sfruttati, per un breve tratto, le salite; un esame oscillografico molto approfondito del risultato di tutte queste mutilazioni rivelerebbe un'onda quadra non del tutto onesta, ma (in questo caso) lasciamo... l'onestà 18 karati a chi può acquistarsi un generatore professionale senza scombusso il proprio bilancio domestico.

### Il circuito elettrico

La fig. 1 mostra il semplicissimo circuito elettrico; il segnale sinusoidale da "tosare" è derivato dalla rete d'illuminazione (debitamente ridotta di tensione con un

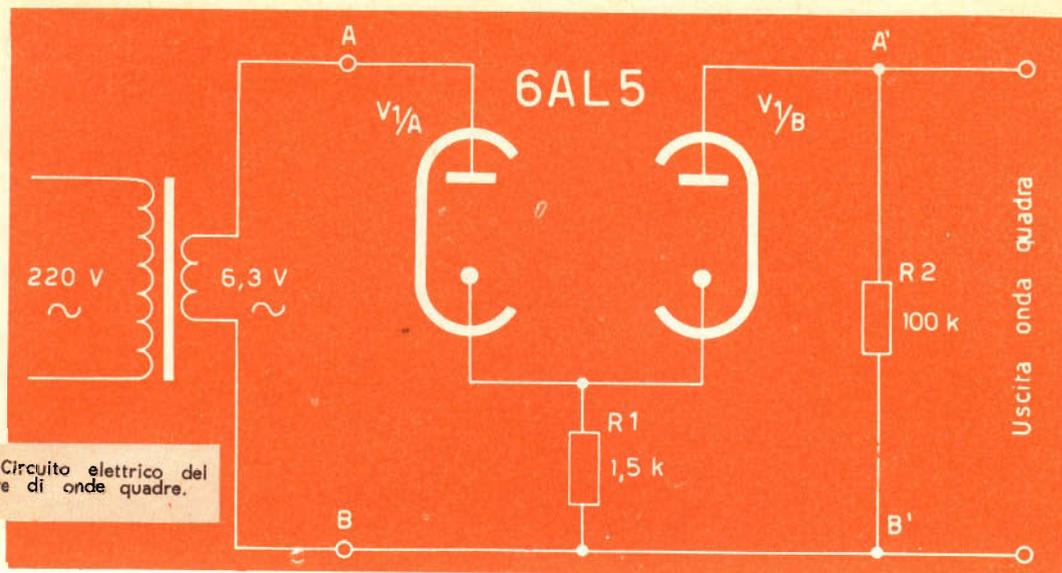


Fig. 1 - Circuito elettrico del generatore di onde quadre.

trasformatorino da campanelli). Il segnale sinusoidale ha 6 V di ampiezza (e quindi utile anche per accendere il filamento della valvola) e frequenza uguale a 50 Hz; il funzionamento del circuito è molto semplice.

Diversamente dai circuiti tradizionali, il circuito in esame non richiede una tensione di polarizzazione: infatti esso "genera" una propria tensione che in seguito viene modificata dal segnale sinusoidale d'ingresso.

Questa tensione di polarizzazione è ottenuta in  $V1/B$  per "effetto Edison". Infatti, vari sono i metodi per aumentare l'energia di un elettrone, ma l'impiego del calore è tra i più comuni. Aumentando la temperatura di un metallo, cresce anche l'energia di alcuni suoi elettroni, che raggiungono in tal modo velocità sufficienti ad attraversare la barriera di superficie ed uscirne: essi sono letteralmente spinti fuori dal metallo per "ebollizione".

La liberazione degli elettroni, con questo sistema, costituisce "l'emissione termionica". Praticamente tutti i tubi riceventi, ad eccezione di alcuni tipi a catodo freddo, adottano questo metodo per la emissione di elettroni.

La sorgente di elettroni, uno degli elettrodi del tubo a vuoto, è chiamato catodo: da esso gli elettroni possono venire espul-

si per "ebollizione" mediante riscaldamento diretto o indiretto. Per i catodi riscaldati direttamente (filamenti) si deve impiegare un materiale relativamente buon conduttore, e quindi come tale risulterà un povero emettitore di elettroni. Per ottenere un numero sufficiente, bisogna portare questo elettrodo ad alta temperatura.

I catodi a riscaldamento indiretto, non portando corrente, non è necessario che siano buoni conduttori. Essi vengono costruiti con materiali che emettono forti quantità di elettroni a temperature relativamente basse, indipendentemente dalla loro conduttività elettrica (circa 800° C).

Fino ad un certo punto, l'aumento progressivo del riscaldamento del catodo, produce l'espulsione sempre più numerosa di elettroni. Se però non fosse presente un anodo positivo ad attrarli lontano dal catodo, gli elettroni si ammasserebbero attorno a questo e lo spazio libero circostante diminuirebbe al punto che ogni ulteriore elettrone emesso, verrebbe respinto da questa carica spaziale negativa e rimandato verso il catodo.

Con l'anodo positivo, o placca, molti elettroni attratti verso l'anodo si allontanano dalla "carica spaziale" negativa, e producono un flusso di corrente nel circuito anodico.

Nel nostro caso poichè alla placca non viene applicato alcun potenziale, il catodo verrà ad assumere una carica positiva causata dall'impoverimento di elettroni, e la placca ne assumerà una negativa.

Questo fenomeno continua sino a che la placca, diventando sufficientemente negativa, respingerà la nube elettronica nella regione del catodo.

In pratica si può considerare che a questo punto nella valvola si venga a determinare tra placca e catodo un potenziale "di contatto" il quale dipende in massima parte dal tipo di materiale impiegato nella costruzione del catodo, e dalla sua temperatura.

Traducendo la temperatura in volt applicati al filamento, è possibile tracciare un diagramma del fenomeno sopraccennato, che per la valvola 6AL5 (una sezione) è riportato in fig. 2.

Se si chiude esternamente il circuito placca-catodo (nel circuito di fig. 1 ciò avviene con le due resistenze in serie da 1500 e 100.000  $\Omega$ ), il potenziale di contatto si traduce in una corrente che percorre le due resistenze, e, naturalmente entro certi limiti, la valvola funziona come se esistesse una batteria esterna di alimentazione: quindi una parte dell'energia for-

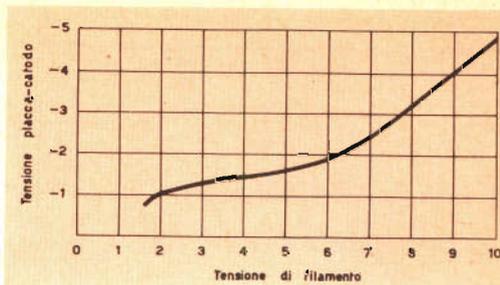


Fig. 2 - Andamento del potenziale di contatto catodo-anodo, in funzione della temperatura del primo espressa in volt applicati al filamento.

nita al filamento si traduce in tensione anodica di alimentazione.

Se, ad un certo momento, il potenziale negativo esistente tra placca e catodo è incrementato sostanzialmente da una tensione negativa applicata alla placca, la corrente nella valvola cessa di fluire.

Ritornando allo schema elettrico di fig. 1 un'onda sinusoidale è applicata alla prima sezione della 6AL5 e di conseguenza rettificata dal diodo. Il carico del raddrizzatore è costituito dalla resistenza da 1500  $\Omega$ , ai capi della quale saranno quindi presenti degli impulsi positivi di una certa ampiezza.

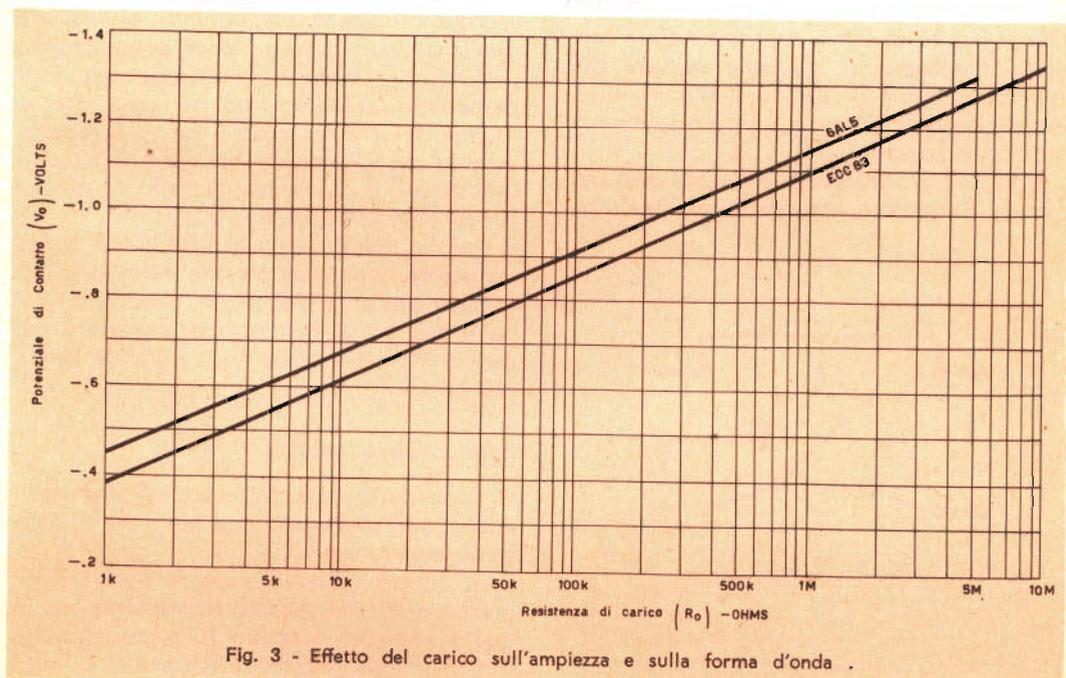


Fig. 3 - Effetto del carico sull'ampiezza e sulla forma d'onda .

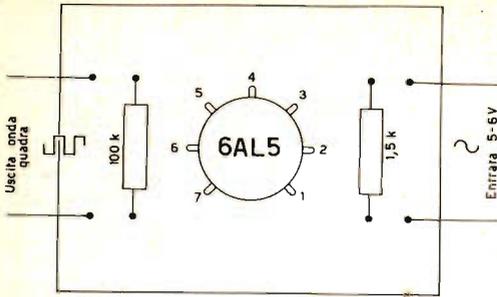


Fig. 4 - Cablaggio del generatore di onde quadre.

Ad ogni impulso, quindi, il catodo di V1/B si troverà ad un potenziale positivo rispetto alla massa, e si verrà di conseguenza ad annullare la corrente dovuta all'effetto Edison, che persisterà invece durante le alternanze negative del segnale d'ingresso.

Se R1 è di valore trascurabile rispetto ad R2, durante lo stato di conduzione di V1/B, tutto il potenziale di contatto è presente ai punti A' e B' del circuito. Se il picco di tensione d'ingresso è uguale, in valore assoluto, al potenziale di contatto di V1/B, la tensione d'uscita equivale all'uscita di un raddrizzatore a semionda senza circuito di filtro. Aumentando la tensione d'ingresso, si riducono sempre più i tempi di salita e discesa dell'onda sinusoidale, sino ad ottenere una forma d'onda pressochè quadra.

Una delle caratteristiche interessanti del circuito descritto è che per la sua realizza-

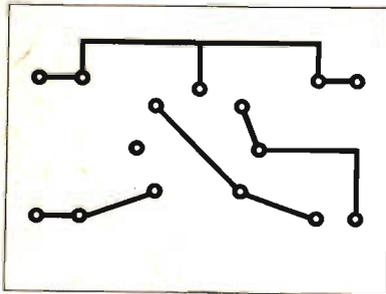


Fig. 5 - Circuito stampato.

zione può essere impiegato qualsiasi tipo di valvola: per la sezione V1/A si può usare un diodo raddrizzatore, e per V1/B un diodo o anche un triodo con la griglia controllo connessa al catodo.

Per le nostre prove abbiamo usato il doppio diodo miniatura 6AL5, comunque lasciamo al lettore la possibilità di impiegare e sperimentare qualsiasi altro tipo di doppio diodo o doppio triodo che lui trovasse tra le sue cose vecchie.

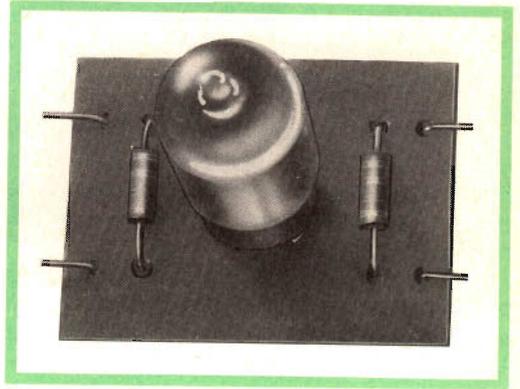


Fig. 6 - Generatore di onde quadre a montaggio ultimato.

Volendo usare componenti diversi da quelli da noi indicati, tener presente che il carico in uscita ha un'importanza fondamentale sull'ampiezza e sulla forma d'onda. Nel nostro caso il carico è rappresentato da R2 con in parallelo il circuito utilizzatore o di misura: l'effetto di questo carico è indicato in fig. 3.

Per la massima uscita, R2 deve avere un valore compreso tra 1 e 10 M $\Omega$ .

Se si desidera invece che l'uscita rimanga il più possibile costante al variare del carico, R2 deve assumere un valore molto più basso.

### Realizzazione pratica

Come tutti i nostri precedenti montaggi, anche questo è stato realizzato su circuito stampato.

A questo scopo è stata sufficiente una piastrina di dimensioni ridottissime, sulla quale abbiamo piazzato lo zoccolo miniatura e le due resistenze R1 e R2.

Per la foratura della piastrina e il disegno del circuito vale quanto indicato nella fig. 4.

Per chi non avesse seguito le precedenti descrizioni, ricordiamo che l'esecuzione di un circuito stampato è una cosa semplicissima, a patto di essere in possesso della confezione "PRINT-KIT" reperibile presso tutti i magazzini G.B.C. Detta confezione è completa di lastre di bakelite ramata, inchiostro e acido per incidere, oltre alle istruzioni complete per eseguire qualsiasi lavoro.

Il circuito di fig. 5 può essere copiato sovrapponendo la pagina della rivista alla lastra di bakelite, opportunamente dimensionata, e segnando tutte le forature.

Il cablaggio è riportato in fig. 4, ed è di una semplicità assoluta. Come si potrà notare, l'accensione della valvola (piedini 3 e 4) è stata collegata in parallelo all'entrata, in quanto si è pensato di alimentare il complesso con il secondario a 6,3 V di un qualsiasi trasformatore.

Volendo ottenere in uscita una frequenza diversa da 50 Hz, si può collegare all'ingresso un generatore di bassa frequenza, con un'uscita compresa fra 5 e 10 V circa, ed ottenere così un generatore BF ad onda quadra di frequenza variabile.

#### MATERIALE IMPIEGATO

N°	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
1	Circuito stampato	vedi testo	—
1	Valvola	6AL5	860
1	Resistenza 1500 $\Omega$ 1/2 W	D/32	18
1	Resistenza 100 k $\Omega$ 1/2 W	D/32	18

La serie degli oscillogrammi di fig. 7 ci mostra:

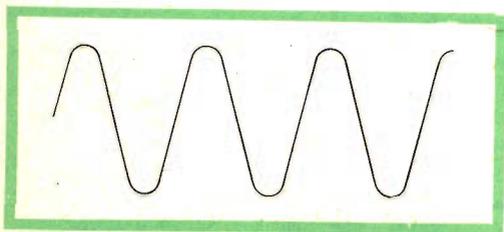


Fig. 7/A - La curva della tensione sinusoidale d'ingresso misurata ai punti A e B.

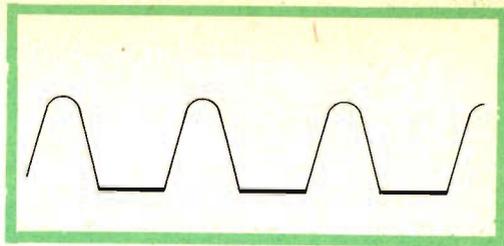


Fig. 7/B - Il rilievo oscillografico della tensione pulsante presente ai capi di R1.

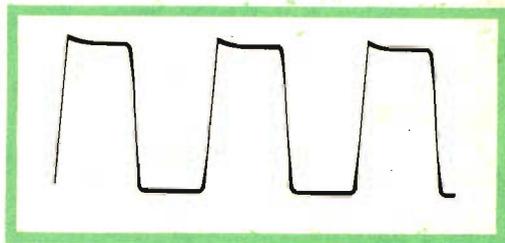


Fig. 7/C - La tensione ai capi A' e B', con alimentazione inferiore a 6 V.

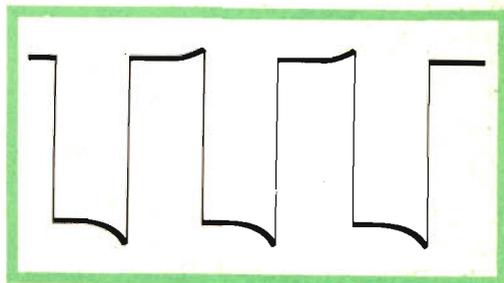


Fig. 7/D - La tensione ai capi A' e B', con alimentazione uguale a 6,3 V.

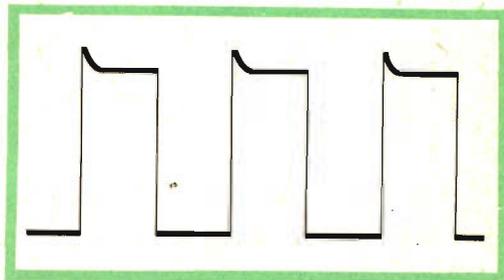
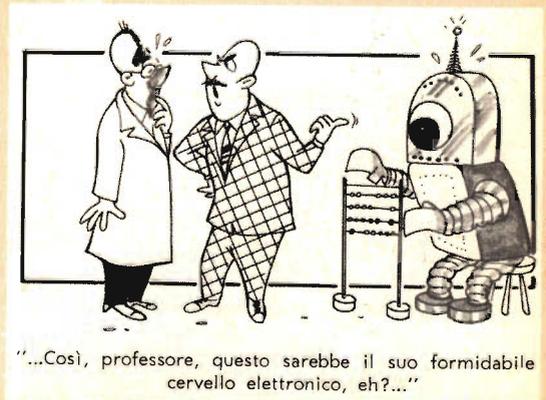
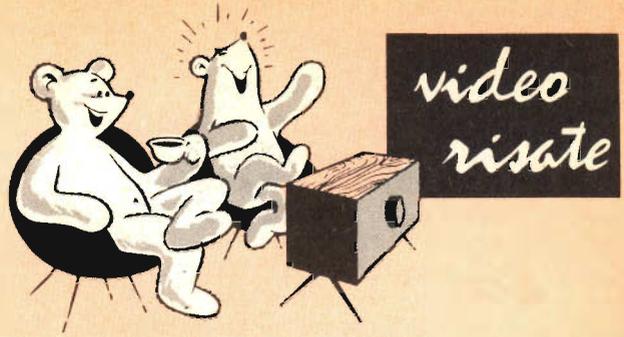


Fig. 7/E - In questo caso è stato sostituito al trasformatore un oscillatore di bassa frequenza predisposto per un'uscita di  $7 \div 8$  V a 500 Hz. Il filamento della valvola è sempre alimentato a 6,3 V.



# CONVERTITORI DI POTENZA A TRANSISTORI

(continua dal N. 11-1963)

II Parte

Il raffreddamento dei transistori di potenza

**I**n el precedente schema si è visto che ciascun transistor 2N174 deve dissipare una potenza di 15 W, pur lavorando nelle condizioni di saturazione, e si è accennato al fatto che potenze anche maggiori devono essere dissipate nel caso della amplificazione di correnti sinusoidali.

Un tipo normale di transistor di potenza, con dissipazione inferiore ai 20 W, ad es. il tipo OC 28, è costituito da un corpo metallico del diametro di circa 21 mm e dell'altezza di 10,4 mm, munito di due alette di fissaggio disposte secondo un diametro, ed i cui fori di  $\varnothing$  4,1 mm, hanno uno scartamento di 30,1 mm.

Per facilitare la conduzione del calore, un elettrodo del transistor e precisamente il collettore, è meccanicamente ed elettricamente connesso con la massa metallica dell'involucro.

Transistori di maggiore potenza, ad es. il tipo 2N 174, sono costituiti da un corpo

metallico egualmente connesso con il collettore, del diametro di circa 30 mm e dell'altezza di 15 mm, il fissaggio essendo ottenuto a mezzo di un perno centrale filettato con passo di 1/4" e della lunghezza di circa 12 mm. Occorre fare attenzione a non stringere molto forte il

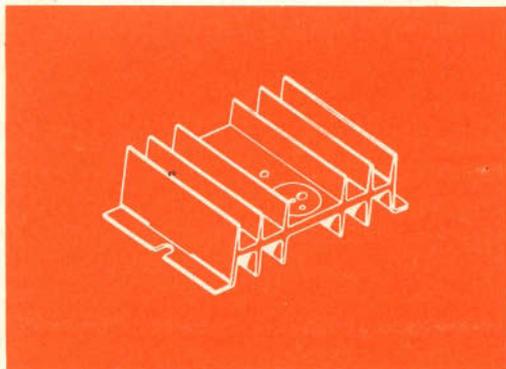


Fig. 5 - Dissipatore di calore alettato.

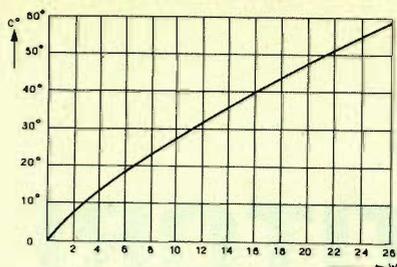


Fig. 6 - Diagramma del rendimento dei dissipatori di calore.

dado sul perno perché questo potrebbe girare, mettendo così fuori uso il transistor. Qualunque sia il tipo di transistor questo andrebbe montato a diretto contatto con una superficie di alluminio abbastanza ampia da poter dissipare la quantità di calore emessa, ma poiché l'involucro è al potenziale del collettore, e quando questo non può essere connesso alla massa come nei circuiti finora indicati, è necessario interporre una sottile lastrina di mica fra transistor e pannello allo scopo di realizzare il necessario isolamento, e adoperare superfici di alluminio anodizzate.

La superficie metallica sulla quale il transistor è direttamente o indirettamente montato, è preferibile che sia disposta verticalmente in modo da poter essere raffreddata dal flusso d'aria che si crea per convezione: con una superficie totale annerita di 500 cm<sup>2</sup> esposta verticalmente all'aria libera, per una potenza da dissipare di 15 W, si crea una corrente di aria ascensionale della velocità di circa 20 metri al minuto primo, con stabilimento dell'equilibrio termico ad una temperatura di circa 30° al di sopra della temperatura ambiente invece dei 35° che si raggiungerebbero se l'aria fosse ferma.

Superfici di così notevole ampiezza possono essere facilmente realizzate con i dissipatori di calore alettanti mostrati nelle figg. 4 e 5, elementi che possono essere reperibili presso le ditte commerciali che dispongono di transistori di potenza, e che sono costruiti in alluminio estruso anodizzato in nero. Hanno le dimensioni di circa

110 x 75 mm, e devono essere montati verticalmente. Essendo anodizzati, e quindi elettricamente isolati, non richiedono la interposizione della lastrina di mica fra il transistor e la superficie di appoggio.

Il rendimento di tali dissipatori è indicato nel diagramma della fig. 6 che mostra la sopraelevazione di temperatura rispetto alla temperatura ambiente per piastra annerita, in aria stagna, in funzione della potenza che il transistor deve dissipare.

#### Calcolo della sopraelevazione ammissibile della temperatura.

Ricordando che con **resistenza termica** viene chiamata la resistenza alla trasmissione del calore che un corpo offre, e che quanto più basso è il valore di tale resistenza, più facile è la trasmissione di calore e quindi minore la sopraelevazione di temperatura, la resistenza termica  $k_1$  delle piastre descritte, è di 2,4° C/W. In aria circolante alla velocità già accennata, il valore della resistenza termica diminuisce, e precisamente si ha:  $k_2 = 2,1°$  C/W.

La resistenza termica media  $k_g$  fra giunzione e dissipatore, di un transistor 2N174, è di 0,6° C/W, mentre per il transistor OC28 è di 1,1° C/W.

La resistenza termica supplementare  $k_m$  dovuta alla eventuale presenza di una lastrina di mica fra transistor e dissipatore, è:  $k_m = 0,4°$  C/W.

Chiamando  $T_g$  la temperatura della giunzione,  $T_i$  la temperatura dell'involucro e quindi del dissipatore,  $T_a$  la temperatura ambiente e  $P_c$  la potenza dissipata, si ha:

$$T_g - T_i = k_g \cdot P_c \quad (1)$$

$$T_g - T_a = (k_g + k_2) \cdot P_c \quad (2)$$

e quindi:

$$P_c = \frac{T_g - T_a}{k_g + k_2} \quad (3)$$

Per il transistor 2N174 ed il dissipatore descritto, è, per  $P_{c1} = 15$  W, e per  $P_{c2} = 20$  W, rispettivamente

$$T_g - T_i = k_g \cdot P_{c1} = 9° \quad (4)$$

$$T_g - T_i = k_g \cdot P_{c2} = 12° \quad (5)$$

$$T_g - T_a = (k_g + k_2) \cdot P_{c1} = 2,7 \cdot 15 = 40,5° \quad (6)$$

$$T_g - T_a = (k_g + k_2) \cdot P_{c2} = 2,7 \cdot 20 = 54° \quad (7)$$

Con la interposizione di una piastrina di mica — che è bene venga spalmata su entrambe le facce con

grasso di silicone per migliorare la conducibilità termica — la (3) diventa:

$$P_c = \frac{T_g - T_a}{k_g + k_2 + k_m} \quad (8)$$

e quindi la (5):

$$T_g - T_a = (k_g + k_2 + k_m) \cdot P_{c1} = 3,1 \cdot 15 = 46,5^\circ$$

e la (6):

$$T_g - T_a = (k_g + k_2 + k_m) \cdot P_{c2} = 3,1 \cdot 20 = 62^\circ$$

Per una temperatura massima di giunzione di  $90^\circ$  come indicata dai fabbricanti, il valore della temperatura ambiente  $T_a$  può raggiungere al massimo il limite di  $90 - 40,5 = 49,5$  per una potenza di 15 W, e di  $90 - 54 = 36^\circ$  per una potenza di 20 W con montaggio diretto, e di  $90 - 46,5 = 43,5$  per 15 W, e di  $90 - 62 = 28^\circ$  per 20 W, nel caso della presenza della rondella di mica

In effetti il valore della temperatura ambiente dovrà essere più basso dei suddetti limiti, perchè bisogna tener conto dell'aumento della corrente di riposo  $I_{co}$  nel transistor, a causa della elevata temperatura della giunzione.

Nel caso dello schema della fig. 1, nel quale la potenza dissipata massima in ognuno dei due transistori, è di 11 W, l'aumento di temperatura è di  $30^\circ$ , il che, alla temperatura ambiente di  $25^\circ$ , porta ad una temperatura della giunzione di  $55^\circ$ , valore che non è affatto alto: l'effetto dell'aumento della corrente di riposo è attenuato dalla bassa resistenza —  $3\Omega$  — del circuito emettitore-base.

Nello schema della fig. 3, invece, l'effetto nocivo dell'aumento della corrente di riposo, è a sua volta attenuato dalla presenza della resistenza di emettitore nel circuito di ciascun transistor, e dal fatto che le basi non hanno nessuna polarizzazione negativa permanente. Anche in questo caso, la resistenza del circuito emettitore-base per ciascun transistor è bassa. Una conveniente esecuzione di convertitore è quella della fig. 7, l'apparecchio essendo costituito da una scatola metallica centrale che funziona principalmente da sostegno del trasformatore, e da due o più dissipatori montati sui lati, in senso verticale.

Nella fig. 8 è mostrato un montaggio pratico suggerito dalla MOTOROLA per i propri transistori di potenza, e nel quale,

essendo evitata la necessità di effettuare la saldatura dei terminali di base e di emettitore, si ottiene una maggiore sicurezza nel montaggio e la possibilità di una rapida sostituzione del transistor.

Per concludere con gli elevatori di tensione, illustriamo nella fig. 9 lo schema di un pratico apparecchio per potenze di circa 35 W, nel quale i collettori dei due transistori OC 28 sono connessi a massa, rendendo così possibile l'applicazione diretta dei transistori sulle relative superfici metalliche di supporto, facilitando quindi il raffreddamento. L'avvolgimento primario del trasformatore è di conseguenza inserito nel circuito degli emettitori, con il vantaggio, agli effetti della compensazione in continua delle variazioni della corrente di riposo a causa della temperatura, di introdurre nello stesso circuito una resistenza di  $0,125\Omega$  a coefficiente positivo, costituita dall'avvolgimento di rame di ciascuna metà del primario.

In queste apparecchiature il trasformatore è inoltre realizzato con un nucleo di normale materiale magnetico, con ciclo di isteresi non rettangolare.

La forma d'onda è leggermente trapezoidale ma il rendimento è molto elevato perchè supera il 90%.

Il nucleo del trasformatore è costituito da 65 lamierini di ferro al silicio dello spessore di 0,35 mm, perdita 1,2 W/kg,

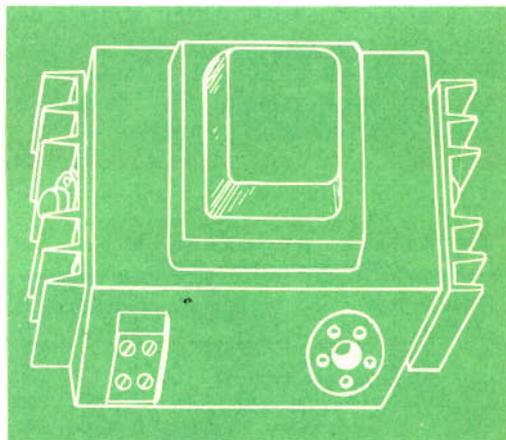


Fig. 7 - Convertitore montato su una scatola metallica centrale munita di due dissipatori montati sui lati, in senso verticale.

## Convertitori da corrente continua in corrente alternata sinusoidale

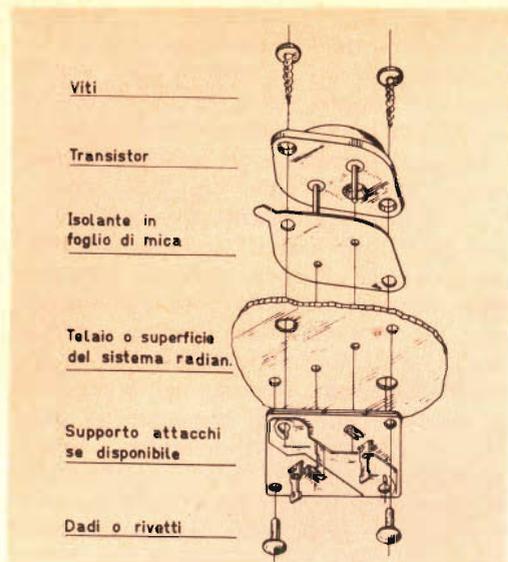


Fig. 8 - Esempio di montaggio pratico per transistori di potenza.

dimensioni 71 x 85 mm, sezione 6,5 cm<sup>2</sup>, finestra di 6 cm<sup>2</sup>, senza traferro.

L'avvolgimento P1 e P2 deve essere eseguito **bifilarmente con 57+57** spire di filo di rame smaltato del diametro di 1,2 mm; l'avvolgimento S1 ed S2 è anche bifilare e comprende 75+75 spire di filo di rame smaltato di  $\varnothing$  0,3 mm; il secondario S3, posto al di sopra, è costituito da 1.150 spire di filo di rame di  $\varnothing$  0,3 mm, per una tensione di uscita di 250 V con una corrente di 140 mA.

La frequenza è di 200 Hz.

Oltre al trasformatore ed al telaio, è necessario il seguente materiale.

Nei convertitori che abbiamo finora considerato, il nucleo del trasformatore dell'oscillatore viene saturato, e la necessità di adoperare materiale con ciclo di isteresi rettangolare è dovuta al fatto di dover rendere rapido l'aumento e la diminuzione del flusso. Per ottenere forme d'onda sinusoidali, l'oscillatore deve invece lavorare sempre al disotto del limite di saturazione del materiale, e pertanto il trasformatore di un oscillatore di questo tipo, comporta sempre un traferro.

Poiché l'uscita sinusoidale permette una utilizzazione diretta della corrente alternata prodotta, la frequenza di questa dovrà avere uno dei valori normalmente adottati, e cioè 50 Hz nel caso di utilizzazione del convertitore come sostituto della corrente di rete, o 400 Hz nel caso di alimentazione di servo comandi. Poiché questo campo non è così esteso come il primo, ci limiteremo in questa trattazione, a descrivere apparecchi con uscita alla frequenza di 50 Hz, e precisamente tre convertitori che abbiamo potuto provare a lungo e che soddisfano la maggior parte delle necessità come sostituti di rete.

Il tipo di oscillatore è pressoché analogo per i tre apparecchi, l'uscita dell'oscillatore potendo essere direttamente utilizzata o amplificata a seconda delle esigenze.

Nella fig. 10 è mostrato lo schema di un convertitore ad utilizzazione diretta, della potenza di circa 7,5 VA ed alimentata a 12 V, studiato specialmente per poter far funzionare un normale rasoio

### MATERIALE OCCORRENTE

Quantità	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
2	Transistori OC 28 . . . . .		
1	Raddrizzatore a ponte, al selenio, 300 V, 200 mA. . . . .	E/167	3800
1	Condensatore C, bassa tensione, 200 $\mu$ F, 25 V . . . . .	B/383	230
1	Condensatore C, alta tensione, 100 $\mu$ F, 350 V . . . . .	B/565	890
1	Resistenza R <sub>1</sub> da 27 $\Omega$ , 1 W . . . . .	D/42	30
1	Resistenza R <sub>2</sub> da 270 $\Omega$ , 1 W . . . . .	D/42	30
1	Fusibile F, da 5 A . . . . .		

# LAEL

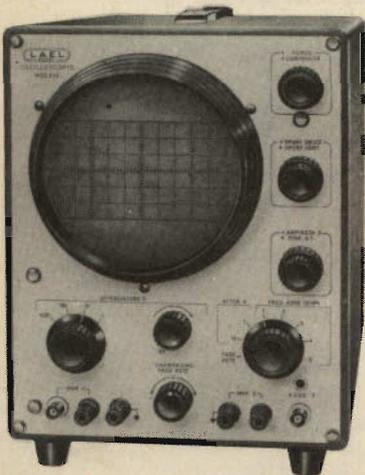


**VOLTMETRO ELETTRONICO  
MODELLO 356 A**

**OSCILLATORE  
MODELLO 612**



**OSCILLOSCOPIO  
MODELLO 632**



**GENERATORE TV-FM  
MODELLO 622**



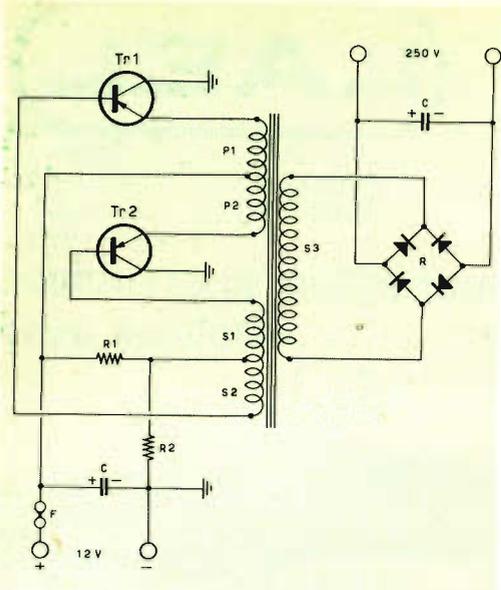


Fig. 9 - Schema elettrico di un elevatore di tensione per potenze di circa 35 W.

elettrico con una batteria di auto: dato che l'utilizzazione è diretta, il carico influisce sulla frequenza di uscita, ma in questo caso il carico deve considerarsi quasi costante ed è d'altra parte tale da non essere notevolmente influenzato dalla frequenza.

Si è usato un transistor OC 28 ed un circuito quasi convenzionale, curando però che il circuito accordato che fissa la frequenza di lavoro, abbia il minimo decremento possibile e che sia minima l'azione della componente continua sul circuito magnetico.

Il primario del trasformatore T è stato suddiviso in due parti, P1 e P2, della quale solo la prima è inserita nel circuito di collettore del transistor ed è quindi attraversata dalla componente continua. Il circuito accordato che determina la frequenza di 50 Hz, è costituito dall'intero primario P1 + P2 e dal condensatore da  $2 \mu\text{F}$ , per cui il valore dell'induttanza dell'intero primario nelle condizioni di lavoro, deve essere di circa 50 H. L'avvolgimento P1 è eseguito con 130 spire di filo di  $\varnothing 0,8$  mm, ed il P2 con 880 spire di filo di  $\varnothing 0,22$ .

Il secondario di base S1 comprende 55 spire di filo di  $\varnothing 0,3$  mm, ed il secondario di uscita S2 è costituito da 1.350 spire di  $\varnothing 0,12$  con le quali si ottiene una tensione di 125 V ed una corrente di 60 mA. Per diverse tensioni di uscita, il numero di spire di S2 deve essere definito proporzionalmente.

La polarizzazione di base che è regolabile, è data dal potenziometro da  $1 \text{ k}\Omega$  in serie alla resistenza di  $200 \Omega$ , nonché dalla resistenza di  $25 \Omega$ : in serie all'emettitore è montata una resistenza da  $0,5 \Omega$  a coefficiente positivo per ottenere una compensazione automatica della corrente di riposo che altrimenti varierebbe notevolmente in seguito all'effetto termico sul transistor. Questa resistenza può essere facilmente realizzata avvolgendo su una bobinetta, sei metri di filo di rame smaltato di  $\varnothing 0,5$  mm, e deve essere montata nelle immediate vicinanze del transistor.

Il nucleo del trasformatore è costituito da 60 lamierini di ferro al silicio dello spessore di 0,5 mm e perdita  $1,2 \text{ W/kg}$  delle dimensioni di  $55,5 \times 66,5$  mm, e quindi con finestra di  $3,65 \text{ cm}^2$  e sezione del nucleo di  $6,5 \text{ cm}^2$ . Trafero di 0,3 mm.

Data la utilizzazione diretta, la resi-

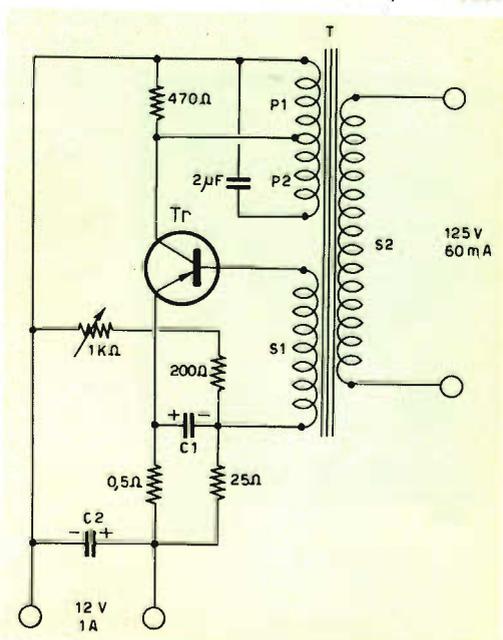


Fig. 10 - Schema elettrico di un convertitore ad utilizzazione diretta della potenza di circa 7,5 VA.

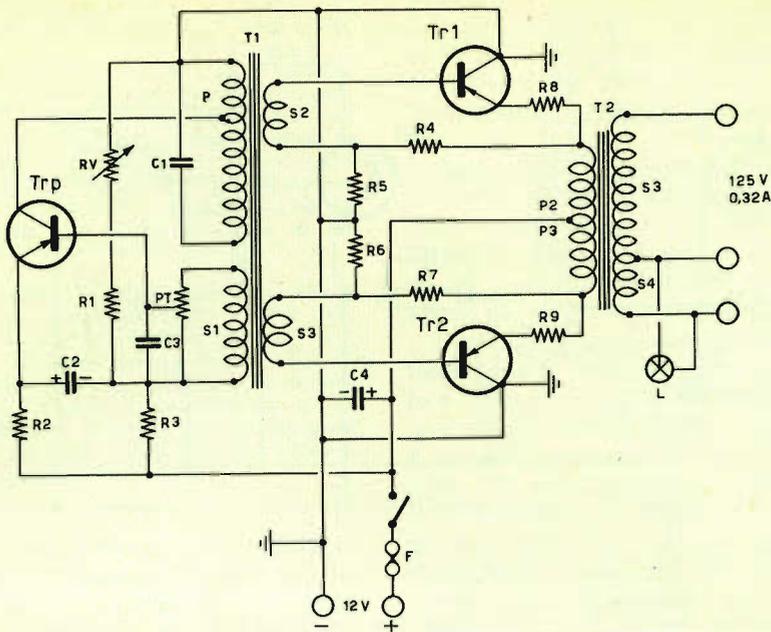


Fig. 11 - Schema elettrico di un convertitore della potenza di circa 40 VA.

stenza di 470  $\Omega$  in parallelo al primario P1, migliora la forma d'onda.

La posizione del potenziometro da 1 k $\Omega$  deve essere regolata in modo da ottenere, in base al carico, la migliore forma d'onda con il minore assorbimento di corrente: contemporaneamente, per mantenere la frequenza di 50 Hz bisognerà ritoccare il traferro.

Nello schema della fig. 11, la corrente

alternata generata dall'oscillatore è indipendente dal carico perché è amplificata da una coppia di transistori in controfase: si ha quindi una maggiore stabilità e la potenza di uscita può raggiungere i 40 VA, e precisamente, nel caso in questione, una tensione di 125 V ed una corrente di 0,32 A, sufficiente quindi ad alimentare un motorino a induzione, un giradischi, un normale ricevitore radio, ecc.

#### MATERIALE OCCORRENTE

Quantità	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
1	Transistore ASZ 15 . . . . .		
1	Condensatore a carta metallizzata da 2 $\mu$ F . . . . .	B/180/4	280
1	Condensatore C <sub>1</sub> da 250 $\mu$ F . . . . .	B/339/3	180
1	Condensatore C <sub>2</sub> da 500 $\mu$ F, 25 V . . . . .	B/384	340
1	Potenziometro a filo da 1 k $\Omega$ . . . . .	D/331	1450
1	Resistenza a filo da 200 $\Omega$ , 1 W . . . . .	D/72	60
1	Resistenza a filo da 25 $\Omega$ , 1 W . . . . .	D/72	60
1	Resistenza a filo di rame da 0,5 $\Omega$ , come descritto . . . . .		
1	Resistenza da 470 $\Omega$ , 1/2 W . . . . .	D/32	18
	Telaio, fili di collegamento, ecc. . . . .		

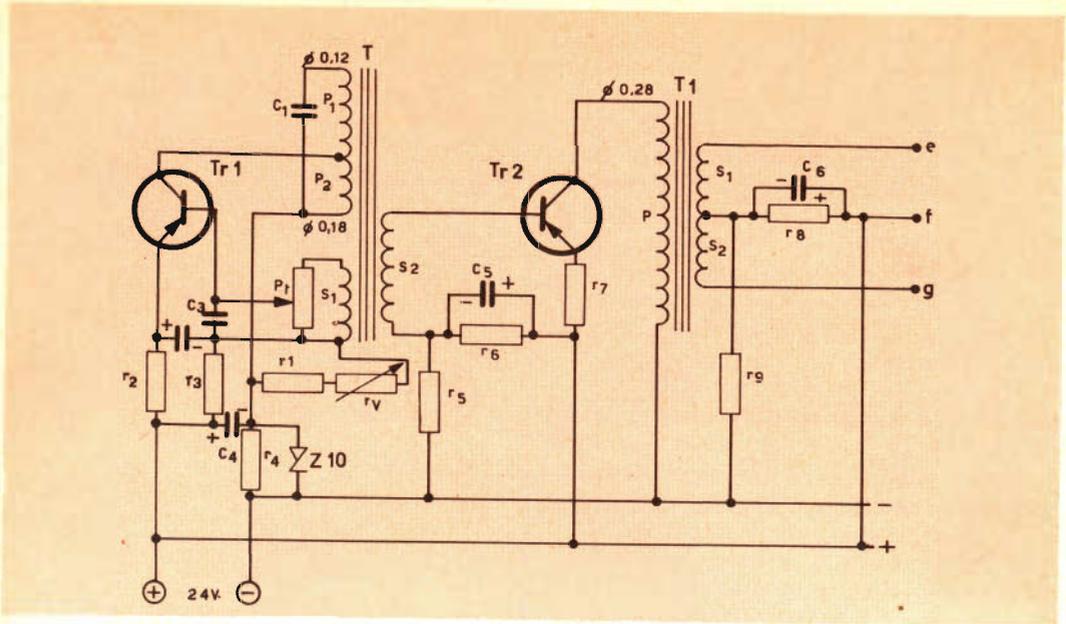


Fig. 12 - Schema elettrico di un convertitore della potenza di 220 VA, con frequenza di uscita stabilizzata.

Nell'oscillatore è adoperato un transistor OC 77 o 2G 525, mentre l'amplificazione è data da due OC 26, o da due 2E 301 (2N 301).

Lo schema dell'oscillatore è simile al precedente ma con diversi valori dei com-

ponenti, perché il carico di uscita è minore ed è diverso il transistor adottato. L'amplificatore è del tipo convenzionale in controfase, classe B, e non presenta quindi particolarità degne di rilievo.

Il potenziale di pilotaggio della base del

#### MATERIALE OCCORRENTE

Quantità	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
1	Transistore OC77 o 2G525		
2	Transistori OC26 o 2N301		
1	Condensatore C <sub>1</sub> a carta metallizzata da 0,5 μF	B/180-2	100
1	Condensatore C <sub>2</sub> da 250 μF, 12 V	B/339-2	150
1	Condensatore C <sub>3</sub> da 0,022 μF	B/198-4	48
1	Condensatore C <sub>4</sub> da 500 μF, 25 V	B/384	340
1	Potenzimetro a filo RV da 2,5 kΩ	D/332	1550
1	Potenzimetro a filo PT da 250 Ω	D/331	1450
3	Resistenze R <sub>2</sub> , R <sub>4</sub> ed R <sub>7</sub> da 5 Ω, a filo, 1 W	D/72	60
3	Resistenze da 470 Ω, 1 W, R <sub>1</sub> , R <sub>5</sub> ed R <sub>6</sub>	D/42	30
2	Resistenze R <sub>8</sub> ed R <sub>9</sub> da 0,5 Ω, 1 W		
1	Resistenza R <sub>3</sub> da 39 Ω, ½ W	D/32	18
1	Portafusibile, con fusibile da 6 A	{ G/2033	440
		{ G/1904	38
1	Portalampadina, con lampada	{ G/1818 X	
		{ G/1787	164
1	Interruttore unipolare		
	Telaio, fili di collegamento, ecc.		

transistore Trp, è regolabile con il potenziometro PT.

Il materiale da adottare è il seguente:

— Trasformatore T1 — Nucleo con 70 lamierini delle dimensioni di 40 x 48 mm, spessore 0,35 mm, perdita 1,2 W/kg, sezione 4 cm<sup>2</sup> traferro 0,2 mm. Primario P con 180 spire di filo di rame smaltato di  $\varnothing$  0,18, fra negativo e collettore di Trp, più 1.500 spire di filo di  $\varnothing$  0,12. Secondario S1 eseguito con 50 spire di filo di  $\varnothing$  0,2, e secondari S2 ed S3 avvolti **bifilarmente** con 40 + 40 spire di filo  $\varnothing$  0,3 mm.

— Trasformatore T2 eseguito con un nucleo di 77 lamierini delle dimensioni di 71 x 85,3 mm, spessore 0,35 mm, perdita 1,2 W/kg, sezione 7,7 cm<sup>2</sup>, finestra di 6,5 cm<sup>2</sup>, senza traferro. Primari P2 e P3 avvolti **bifilarmente** con 75 + 75 spire di filo di rame smaltato di  $\varnothing$  1,4 mm, e secondario S3 + S4 costituito da 830 spire di filo di  $\varnothing$  0,4 mm, presa sulla 83ª spira dal basso, per la eventuale alimentazione di una lampadina segnalatrice.

In questo convertitore, i transistori di potenza possono essere montati direttamente sul telaio o sul dissipatore, perché il carico è applicato sugli emettitori: la

frequenza è stabile e la forma d'onda è buona.

Le figg. 12 e 13 si riferiscono infine ad un convertitore della potenza di uscita di 220 VA con forma d'onda sinusoidale, che riunisce le migliori disposizioni finora descritte.

Trattandosi di un apparecchio impegnativo e di un certo costo, la frequenza di uscita è stabilizzata anche agli effetti delle variazioni della tensione di alimentazione — 24 V — con un diodo Zener che stabilizza la tensione ai capi dell'oscillatore.

Dopo quanto si è detto, si comprenderà facilmente il funzionamento del convertitore che è costituito dall'oscillatore con uno stadio di preamplificazione in classe A e trasformatore, secondo lo schema della fig. 12, e dall'amplificatore finale a quattro transistori in classe B, come nello schema della fig. 13, ciascun transistorore dissipando al massimo 16 W.

Diamo qui di seguito i dati dei trasformatori.

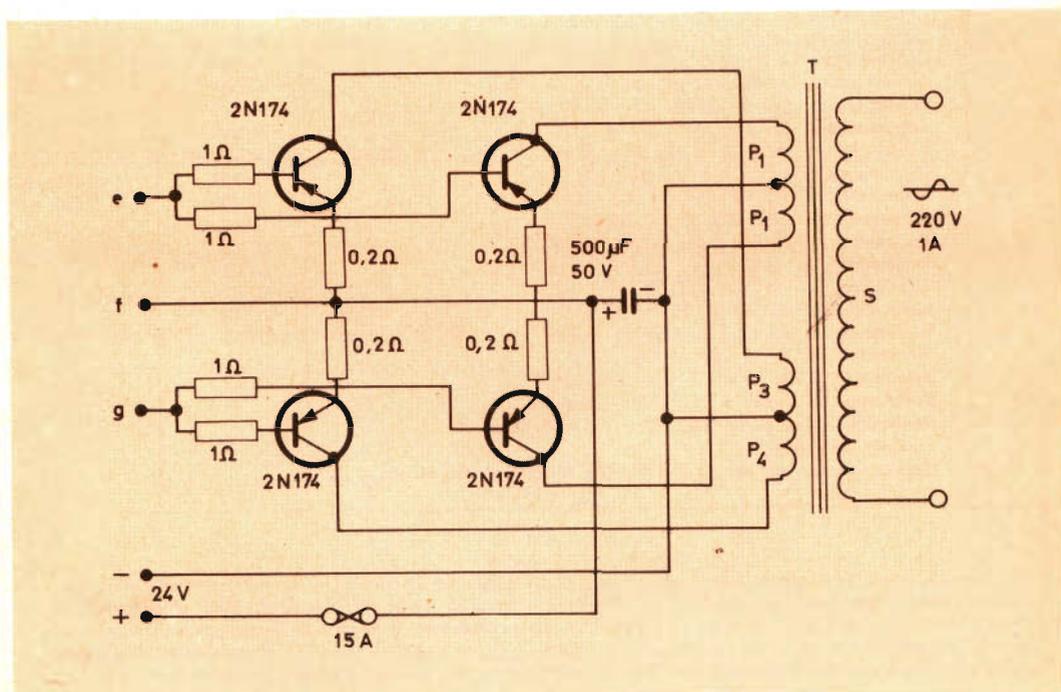


Fig. 13 - Schema elettrico di un convertitore della potenza di uscita di 220 VA.

— Trasformatore T, (fig. 12). Nucleo con 70 lamierini di 40 x 48 mm, spessore 0,35 mm, perdita 1,2 W/kg, traferro 0,2 mm. Avvolgimento P1 eseguito con 1.500 spire di filo di  $\varnothing$  0,12; P2 costituito da 180 spire di filo di  $\varnothing$  0,18; secondario S1 eseguito con 50 spire di filo  $\varnothing$  0,18 ed avvolgimento S2 comprendente 50 spire di filo di rame di  $\varnothing$  0,3 mm.

— Trasformatore T1, (fig. 12). Nucleo con 60 lamierini di 55,5 x 66,5 mm, spessore 0,5 mm, perdita 1,2 W/kg, traferro 0,3 mm. Primario costituito da 900 spire di filo di rame smaltato di  $\varnothing$  0,28 mm e secondari montati **bifilarmente** — S1 e S2 — con 160 + 160 spire di filo di  $\varnothing$  0,4.

— Trasformatore T, (fig. 13). Nucleo con lamierini 120 x 120 mm, incrociati, spessore 0,5 mm, perdita 1,2 W/kg, pacco di 80 mm. Avvolgimenti

P1 e P2 eseguiti **bifilarmente** su una metà del nucleo con 33 + 33 spire di filo di  $\varnothing$  1,6 mm; avvolgimenti P3 e P4 analogamente e simmetricamente eseguiti sull'altra metà del nucleo; secondario S disposto al di sopra dei primari e costituito da 360 spire di filo di  $\varnothing$  0,7 mm, per una tensione di uscita di 220 V ed una corrente di 1 A. Impregnazione eseguita su ognuno dei tre trasformatori.

In parallelo alla resistenza R8 ed al condensatore C6, deve essere montato un termistore della resistenza di 5  $\Omega$  a 25°, disposto nelle immediate vicinanze di uno dei transistori 2N174, e di dimensioni analoghe al tipo D/117 del catalogo G.B.C.

## MATERIALE OCCORRENTE

Quantità	Descrizione	Catalogo G.B.C.	Prezzo listino
1	Transistore Tr1, OC77 o 2G525		
1	Transistore Tr2, OC28		
4	Transistori 2N174		
1	Condensatore C1 a carta metallizzata da 0,5 $\mu$ F	B/180-2	100
1	Condensatore C2 da 250 $\mu$ F, 12 V	B/339-3	180
1	Condensatore C3 da 22 kpF	B/198-4	48
1	Condensatore C4 da 500 $\mu$ F, 25 V	B/384	340
1	Condensatore C5, da 500 $\mu$ F, 25 V	B/384	340
1	Condensatore C6 da 2000 $\mu$ F, 3 V		
1	Condensatore da 500 $\mu$ F, 50 V		
1	Diode Zener da 10 V	B/390	548
1	Potenzimetro Pt a filo da 250 $\Omega$	D/331	1450
1	Potenzimetro RV, a filo da 2,5 k $\Omega$	D/332	1550
1	Resistenza R1 da 470 $\Omega$ , 1 W	D/42	30
2	Resistenze R2 ed R7, a filo, 1 W, da 5 $\Omega$	D/72	60
1	Resistenza R3 da 39 $\Omega$ , 1/2 W	D/32	18
1	Resistenza R4 da 820 $\Omega$ , 2 W	D/52-1	70
1	Resistenza R5 da 1800 $\Omega$ , 1 W	D/42	30
1	Resistenza R6 da 68 $\Omega$ , 1 W	D/42	30
1	Resistenza R8 da 5 $\Omega$ , a filo, 1 W	D/72	60
1	Resistenza R9 da 2 W, a filo, 500 $\Omega$	D/73	80
4	Resistenze da 1 $\Omega$ , 5 W, a filo, smaltate		
4	Resistenze da 0,2 $\Omega$ , 10 W, a filo, smaltate		
1	Fusibile da 15 A		
	Telaio, dissipatori per i 2N174, filo di collegamento, ecc.		

Un tipo di conduttore adatto alla realizzazione di avvolgimenti, prodotto dalla « Permaluster » — secondo quanto tale fabbrica riferisce — conserva l'integrità delle sue caratteristiche elettriche con temperature fino a 1.000° F (pari a 538° C.). In precedenza, il limite di temperatura che poteva essere sottoposto da un avvolgimento era di 600° F (pari a 315° C.). La « Permaluster » prevede l'impiego di questo nuovo conduttore per la realizzazione di reattori nucleari. Essendo costituito sostanzialmente da una pellicola di ossido di alluminio, il conduttore in questione presenta un punto di fusione pari a 3.600° F. (che corrispondono a 1982° C.), resiste all'atmosfera surriscaldata, e può funzionare in presenza di pressioni estremamente elevate, senza alterarsi nella sua struttura, senza scheggiarsi, e — stando a quanto la fabbrica sostiene — senza disintegrarsi.



A partire da questo numero, in questa rubrica, descriveremo, alternativamente con le NOTE DI SERVIZIO TV vere e proprie, i televisori delle principali case costruttrici italiane ed estere. Ciò consentirà ai nostri lettori di conoscere più profondamente i circuiti maggiormente usati in Italia, la relativa tecnica costruttiva e di avere una guida sufficientemente completa per la loro messa a punto.

## TELEVISORE RADIOMARELLI SERIE RV-543 E RV 543 U

### Caratteristiche generali

Si tratta di un televisore adatto per la ricezione di tutti i canali italiani **VHF** e

di quelli **UHF**, compresi nella gamma 470-790 MHz. Alimentazione: 125-160-220 V regolabili  $\pm 15$  V. Frequenza 42-60 Hz. Media frequenza video 45,75 MHz, media frequenza audio 5,5 MHz. Consumo 180 W circa. Due altoparlanti: uno magnetodinamico ellittico laterale, ed un altro magne-

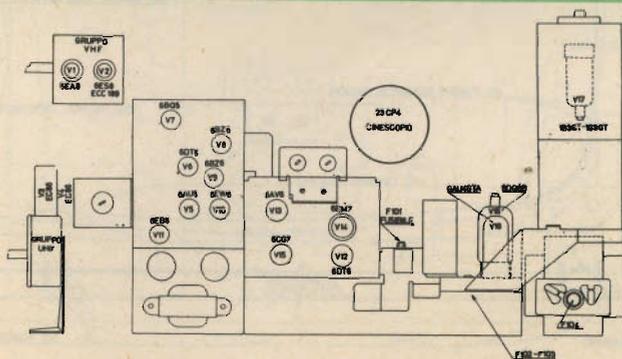


Fig. 1 - Posizione delle valvole nello chassis.

todinamico ellittico dualcone frontale. Potenza audio massima 4 W, con distorsione di circa il 10%. Deflessione magnetica. Focalizzazione elettrostatica. Dimensioni 740 x 520 x 410 mm.

### Valvole usate

V1 = 6ES8 amplificatrice RF; V2 = 6EA8 oscillatrice-mescolatrice; V3 = EC86 amplificatrice RF UHF; V4 = EC86 oscillatrice convertitrice; V5 = 6AU6 amplificatrice MF audio; V6 = 6DT6 limitatrice-discriminatrice; V7 = 6BQ5 amplificatrice BF; V8 = 6BZ6 1° amplificatrice MF video; V9 = 6BZ6 2° amplificatrice MF video; V10 = 6EW6 3° amplificatrice MF video; V11 = 6EB8 amplificatrice video; V12 = 6DT6 amplificatrice CAS; V13 = 6AV6 = separatrice sincronismi; V14 = 6EM7 oscillatrice e uscita deflessione verticale; V15 = 6CG7 oscillatrice orizzontale e comparratrice di fase; V16 = 6DQ6B uscita deflessione orizzontale; V17 = 1G3GT/

1B3GT rettificatrice EAT; V18 = 6AU4GTA smorzatrice deflessione; V19 = 23CP4AR cinescopio; CRT 101-OA210 - due rad-drizzatori (figura 1).

### Norme per l'installazione

**Discesa di antenna.** Il televisore è previsto per essere collegato ad una linea di alimentazione simmetrica a 300  $\Omega$ . Qualora si desideri usare il cavo coassiale a 75  $\Omega$ , occorre interporre tra il cavo stesso e l'apparecchio un adattatore da 75/300  $\Omega$ .

### Messa a punto all'atto della installazione (figure 2 e 3)

a) Qualora l'immagine risulti inclinata rispetto ai bordi dello schermo, è necessario procedere nel seguente modo: 1) Allentare la molla che serve di bloccaggio per il giogo. 2) Ruotare il giogo stesso avendo cura di non toccare gli avvolgimenti. 3) Bloccare il giogo.

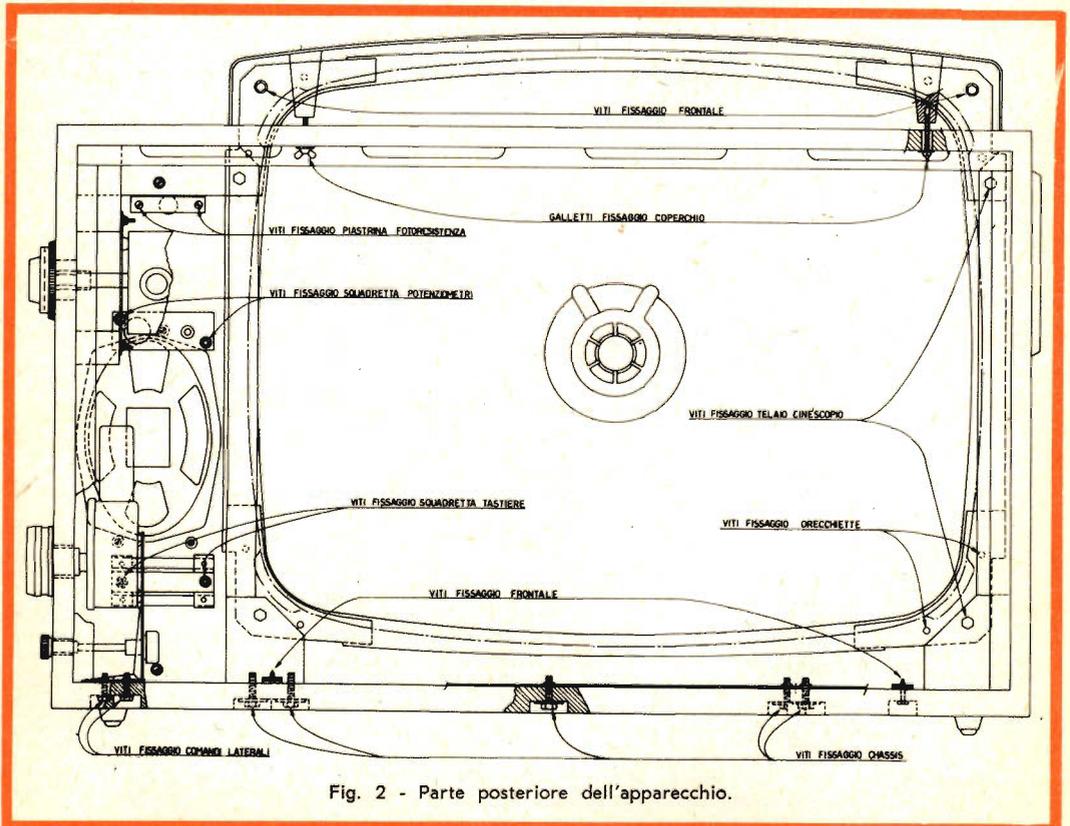


Fig. 2 - Parte posteriore dell'apparecchio.

b) La centratura verticale ed orizzontale dell'immagine, si ottiene ruotando nel senso più opportuno gli anelli del centratore magnetico.

c) Per portare l'immagine a coprire completamente lo schermo in senso verticale occorre agire alternativamente sui comandi relativi alle regolazioni « **Ampiezza verticale** » e « **Linearità verticale** ».

d) Per controllare l'oscillatore orizzontale occorre ruotare completamente il regolatore di frequenza orizzontale R120, in senso orario. L'immagine dovrà risultare fuori sincronismo con un minimo di 8 barre nere inclinate a sinistra dall'alto in basso. Ruotare lentamente il potenziometro in senso antiorario: il numero delle barre dovrà diminuire e soltanto quando si otterranno da 1,5 a 3 barre, l'immagine si sincronizzerà con una piccola rotazione addizionale. Essa dovrà rimanere in sincronismo per circa un quarto di giro. Continuare

la rotazione in senso antiorario, oltre la perdita della sincronizzazione e verificare che vi sia un minimo di 10 barre prima che la scansione diventi irregolare.

e) La zona di tenuta orizzontale deve essere centrata sulla corsa totale del comando. Non verificandosi tali condizioni occorre tarare la bobina volano, dopo aver regolato i comandi di ampiezza e di linearità orizzontale. 1) Cortocircuitare la bobina L501A e mettere a massa il piedino 1 della valvola V13. 2) Regolare R120 in modo che l'immagine risulti ferma orizzontalmente. 3) Togliere il suddetto cortocircuito e regolare il nucleo fino ad ottenere la condizione precedente. Quando la bobina volano è perfettamente regolata, un corto circuito alternato non dovrà dar luogo a variazioni di frequenza.

f) Per regolare l'ampiezza e la linearità orizzontale è necessario portare il controllo di frequenza orizzontale nel punto di ag-

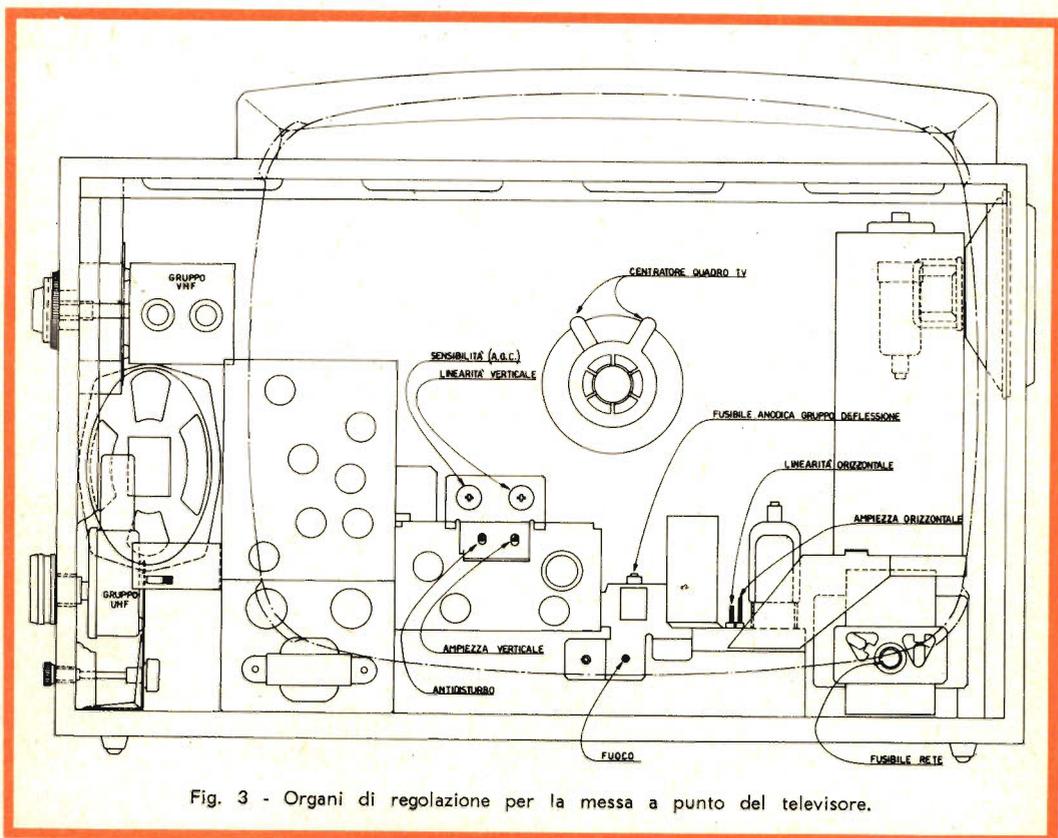


Fig. 3 - Organi di regolazione per la messa a punto del televisore.

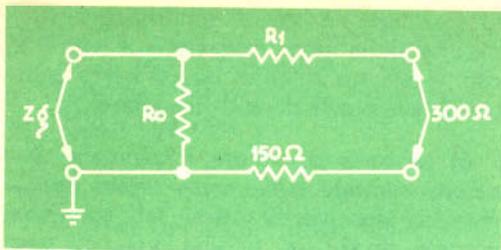


Fig. 4 - Adattatore di uscita bilanciato da 300 Ω.

$Z_g$  = impedenza di uscita del generatore.

$Z_g$ (Ω)	$R_0$ (Ω)	$R_1$ (Ω)
50	56	120
72	82	110
92	110	100

gancio del sincronismo. Agire alternativamente sulle regolazioni di ampiezza e linearità orizzontale, fino a portare l'immagine simmetrica e con proporzioni esatte.

g) Per regolare il circuito AGC e quello antidisturbo è necessario applicare un segnale da 50 mV al televisore ed effettuare una perfetta sintonia. Portare i controlli dell'AGC, R509, e dello stabilizzatore di sincronismi, R139, in modo che siano completamente ruotati in senso antiorario. Regolare il controllo AGC fino ad ottenere una leggera deformazione dell'immagine, cioè all'inizio del sovraccarico. Da questa posizione ritoccare leggermente in senso antiorario, il comando AGC fino a ottenere nuovamente una immagine esente da qualsiasi deformazione. Il comando antidisturbo dovrà essere regolato girandolo in

senso orario, in presenza di disturbi sui segnali bassi.

### Norme per il montaggio e lo smontaggio del televisore

Le tensioni anodiche presenti nel televisore in funzione, sono molto pericolose e di conseguenza bisogna prendere le dovute precauzioni qualora il telaio debba essere estratto dal mobile per la taratura o la messa a punto.

**L'alimentazione EAT, di circa 20.000 V, può dare una scossa spiacevole od anche una bruciatura ma non fornisce, generalmente, una corrente sufficiente da avere conseguenze letali. Tuttavia potrebbero verificarsi delle imprevedibili e pericolosissime reazioni secondarie sul corpo umano. Perciò prima di maneggiare il cinescopio occorre scaricare l'anodo verso la massa del telaio.**

Dato che certe parti del circuito generatore dell'alta tensione sono pericolose, i suoi componenti, come al solito, sono contenuti in una gabbia il cui sportello dovrà essere sempre chiuso.

Per eseguire delle prove sui circuiti ad alta tensione si raccomanda di usare degli strumenti, e relativi accessori, come cordoni, puntali ecc., ben isolati. Prima di smontare l'apparecchio togliere sempre la presa di corrente ed introdurla solo al momento delle prove.

Il cinescopio ha un vuoto elevato ed eventuali particolari rotture possono provocare pericolosissime implosioni con proiezione di frammenti di vetro. Quando si maneggia un cinescopio è sempre consigliabile munirsi di occhiali e guanti pro-

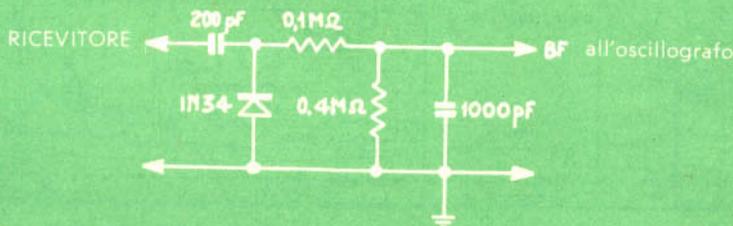


Fig. 5 - Circuito rivelatore per la taratura del filtro audio.



# NOTIZIE TECNICHE DAL MONDO

Secondo quanto ha affermato recentemente il Prof. C. M. Adams Junior, del « MIT », l'impiego immediato del « Laser » nel campo delle saldature è previsto nell'elettronica. Parlando alla riunione indetta dalla « American Welding Society », egli ha affermato: « La previsione che l'impiego commerciale di questo dispositivo si verificherà tra non meno di cinque anni, può essere vera per quanto concerne l'esecuzione di saldature strutturali, e sottoposte ad un carico, ma la saldatura di connettori mediante il « laser » è una cosa già attuata, in particolare nelle attività svolte nell'ambito dell'elettronica, come ad esempio nel caso di collegamento di conduttori e degli strati sottili ». Adams ha sostenuto inoltre che il « laser » deve essere inteso come un dispositivo di saldatura funzionante con un unico impulso. In qualsiasi occasione in cui si tratti di eseguire una saldatura del tipo a « punto » — egli ha detto — l'impiego del « laser » è del tutto naturale.

Una delle principali attrattive del « laser » nei confronti del tecnico metallurgico — ha poi soggiunto — è la sua possibilità di impiego con i metalli che presentano una caratteristica di conduttività elevata. « L'unione tra loro di conduttori di rame costituiva un problema, ma — con il « laser » — l'elevata conduttività rappresenta un vantaggio anziché una difficoltà.

Il Ministero del Commercio e dell'Industria Internazionale ha enunciato la sua formale approvazione nei confronti di un accordo tra le fabbriche di ricevitori televisivi che stabilisce i prezzi minimi degli apparecchi destinati alla vendita negli Stati Uniti. In realtà, tale approvazione è retroattiva al 19 Settembre. La messa in atto è prevista da parte dell'Associazione degli Esportatori Giapponesi di Macchinari sin dal primo Novembre. Il suddetto accordo, che lega sia i membri dell'Associazione che i corrispondenti esterni, costituirebbe l'imposizione che i prezzi di esportazione siano maggiori di quelli praticati dai fabbricanti, almeno del 3 per cento, e che gli apparecchi risultino conformi alle precisazioni stabilite dal Comitato Federale per le Comunicazioni (« FCC ») negli Stati Uniti.

In base ad un contratto di cinque anni, per il quale è prevista una spesa che supera i 75 milioni di dollari, la IBM eseguirà dei lavori per la realizzazione delle apparecchiature di guida destinate ai « booster » SATURNO IB e SATURNO V. Il contratto contempla l'integrazione e la revisione delle unità che costituiscono l'apparecchiatura, e la realizzazione di apparecchi di adattamento dei dati e di calcolatori numerici di guida. Il suddetto contratto è stato assegnato alla divisione « Federal Systems » della IBM, dal Centro « Marshall » della Flotta Spaziale.

Durante la riunione annuale dell'Associazione dei Tecnici della Bassa Frequenza (Audio Engineers Society), tenutasi a New York nello scorso Ottobre, Marvin Camras, dell'Istituto di Ricerche della IIT, ha suggerito l'idea che la standardizzazione delle bobine portanastro renderebbe attuabile un sistema radicalmente nuovo di vendita delle registrazioni. In tal caso, un ricevitore dovrebbe avere semplicemente una certa provvista di bobine nuove, ed alcuni registratori, collegati mediante linee apposite del tipo telefonico ad una discoteca centralizzata. Un cliente potrebbe portare la sua bobina, oppure acquistarne una, scegliere un brano in un grosso catalogo, formare un numero su di un quadrante apposito, e pagare soltanto per la musica di cui ha ottenuto la registrazione.

La « Sylvania » ha recentemente realizzato una valvola termoionica che funziona con buone caratteristiche di sicurezza durante l'esposizione ad un flusso di neutroni epitermici pari a  $10^{16}$ , e ad una intensità di radiazioni « gamma » a  $4,5 \times 10^7$  « roentgen ». La fabbrica afferma che tale valvola, denominata « Circuitron », costituita da un dispositivo di integrazione contenente in un unico involucro componenti termoionici passivi ed attivi, è in grado di sopportare urti di intensità pari a 500-g, ed accelerazioni di vibrazione pari a 2,5-g. Potendo funzionare con una temperatura ambiente dell'ordine di  $200^\circ \text{C}$ ., la valvola « Circuitron » non subisce danni — secondo quanto la Sylvania afferma — con l'esposizione ad un livello di rumore pari a 160 dB. Nessun guasto si è prodotto successivamente alle prove di esposizione a radiazioni ad impulsi di Mark F Triga e di Linac.

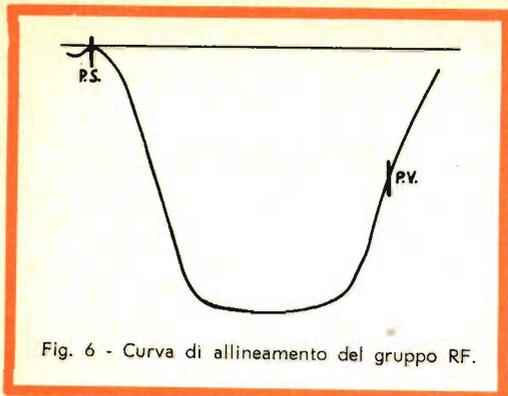


Fig. 6 - Curva di allineamento del gruppo RF.

tettivi. Nei locali dove si effettuano prove o riparazioni non bisogna fare entrare persone e tanto meno bambini.

Per togliere il cinescopio è sufficiente allentare i quattro bulloni che fissano la piastra porta cinescopio al mobile, dopo aver tolto il telaio, ed allentare gli scodellini che fissano il cinescopio stesso alla piastra.

### Taratura e controlli

Dopo ogni riparazione o sostituzione di componenti di una certa importanza, comprese talune valvole, può essere opportuno riallineare il gruppo **RF** o quello a **MF**. Per effettuare l'allineamento si farà uso di strumenti aventi caratteristiche uguali a quelle sottoriportate. Qualora si faccia uso di altri tipi di strumenti le tabelle e le note, dovranno essere interpretate ed adattate alle caratteristiche degli strumenti usati.

Per effettuare l'allineamento del televisore sono indispensabili i seguenti strumenti: **Generatore Sweep a RF con marker**

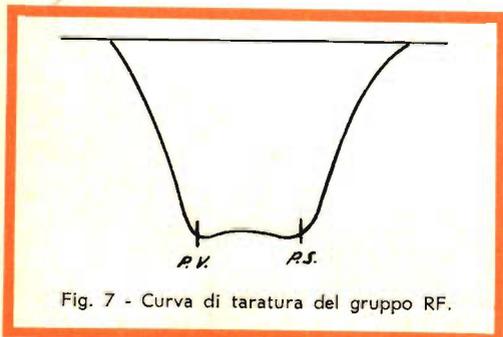


Fig. 7 - Curva di taratura del gruppo RF.

sulle seguenti gamme di frequenza: 5,5 MHz con  $\Delta f = 500$  kHz. 40-50 MHz con  $\Delta f = 10$  MHz. 50-90, 170-220 MHz con  $\Delta f = 10$  MHz. La tensione di uscita dovrà essere regolabile almeno 0,1 V. Impedenza di uscita 300  $\Omega$  bilanciati verso massa, oppure con adattatore esterno, per il gruppo **RF** e uscita sbilanciata con un capo a massa per la taratura delle **MF** video ed audio.

**Generatore Marker** (qualora non faccia parte dello Sweep) per 5,4-5,6 MHz (per MF audio e filtro MF), 39-48 MHz (per MF video), 50-90, 170-220 per canali RF.

**Adattatore di uscita bilanciato da 300  $\Omega$**  (fig. 4) se il generatore non è previsto per uscita a 300  $\Omega$ .

**Oscilloscopio con sensibilità di 1 mV per mm** con banda passante di 2 MHz.

**Voltmetro a valvola per cc. Batteria di polarizzazione 0-10 V. Analizzatore universale. Circuito rivelatore per taratura filtro audio** (fig. 5).

### Allineamento gruppo RF

Si può effettuare lasciando il gruppo montato sul mobile. Accendere il televisore e gli strumenti ed attendere 15 minuti in modo che le valvole possano raggiungere la temperatura di regime. Controllare le seguenti tensioni:  $V_a = +200$  V,  $V_f = 6,3$  V ca (rosso).

Inserire il voltmetro a valvola cc tra la sonda **S1** e la massa. Per ogni canale la tensione misurata deve essere compresa fra  $-3$  e  $-5$  V cc.

Taratura dell'oscillatore. Collegare l'uscita dello Sweep RF (170-220 MHz) all'adattatore bilanciato 300  $\Omega$ , ed inserire quest'ultimo ai terminali di antenna del gruppo. Collegare l'oscillografo tra il punto di controllo video **TP4** e la massa. Portare il commutatore di canali sulla posizione **H** e così pure il generatore. Inserire il marker corrispondente alla portante video. Portare a metà corsa il condensatore **C21** di sintonia fine, avendo cura che durante le operazioni di allineamento non venga spostato. Regolare il nucleo dell'oscillatore fino a portare il marker nella posizione indicata in fig. 6. Ripetere le manovre per i successivi canali commutando natural-

## TABELLA DI TARATURA

Generatore sweep collegato a:	Induttanza da regolare
(GRF in folle)	T 206
Griglia di V 8	T 207
	T 208

Regolare il nucleo di T207 per la min. induttanza ed il nucleo di T206 per la massima.  
Regolare i due nuclei di T208 per il massimo a 43,5 MHz.  
Quindi tarare T206 e T207 rispettivamente a 42,5 e 45 MHz per ottenere la curva indicata.

SI del GRF	T 204
(GRF in folle)	T 205
	L 8

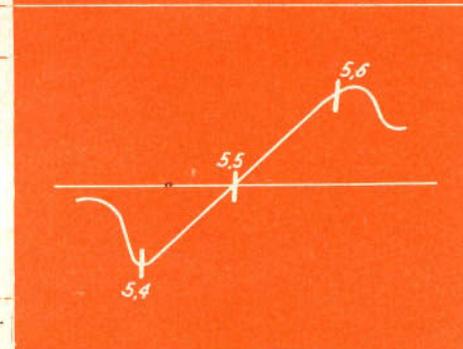
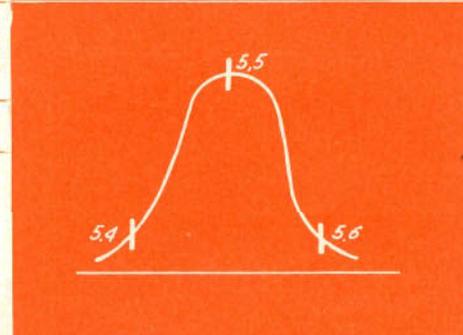
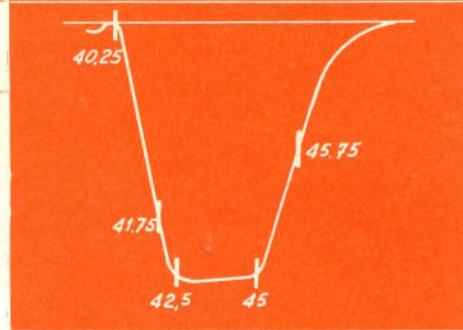
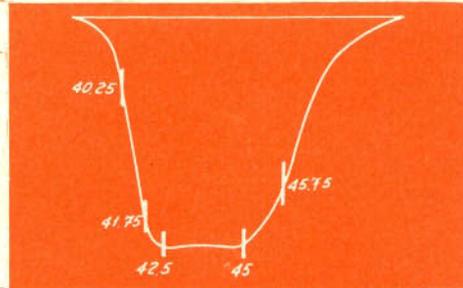
Escludere T205 regolandone il nucleo per la massima induttanza. Tarare T204 e L8 per ottenere la caratteristica regolazione a filtro di banda. Regolare il nucleo di T205 per avere la massima attenuazione a 40,25 MHz. La curva risultante dovrà essere quella a fianco indicata.

Generatore sweep collegato a:	Oscillografo collegato a:	Induttanza da regolare
Griglia V 11 (TP 4) (2 mV)	Placca V 6 (4 V/cm)	T 201
		T 202
		T 203

— Ruotare il nucleo di T203 tutto in senso orario.  
— Tarare i nuclei di T202 e quello di T201.

Griglia V 11 (TP 4) (15 mV)	Placca V 6 (20 V/cm)	T 203
-----------------------------	----------------------	-------

— Regolare il nucleo di T203 per ottenere la curva indicata.



mente anche la gamma dello Sweep. (Prima di iniziare l'allineamento dell'oscillatore deve essere controllato il funzionamento dei circuiti **RF** e **MF** video).

### Taratura del gruppo RF

Collegare l'uscita del generatore SWEEP **RF** (gamma 170-220 MHz) all'adattatore bilanciato da 300  $\Omega$  ed inserire quest'ultimo ai terminali di antenna del gruppo. Collegare l'oscillografo tra la sonda **S1** e la massa. Portare il commutatore ed il generatore sul canale **H**. Inserire i marker corrispondenti alle frequenze audio e video. Regolare il compensatore di placca **C12**, il compensatore di griglia **C17** in modo da avere sull'oscillografo la curva di fig. 7.

Allineamento **MF** video: strumenti necessari. Generatore Sweep, oscillografo, batteria per negativo —3—10V. Portare l'oscillografo per una sensibilità 1 V/cm sul punto **TP4**. Collegare il negativo —6V sul punto **N**. Collegare l'uscita dello sweep in posizione 2 (43 MHz,  $\Delta f = 10$  MHz)

e successivi come è indicato nella tabella.

Allineamento **MF** audio: Taratura filtro audio del circuito video. Applicare l'uscita del generatore sweep ( $f = 5,5$  MHz  $\Delta f = 0,5$  MHz) alla griglia controllo della valvola V11 (**TP4**). Collegare l'oscillografo sul catodo del cinescopio tramite il rivelatore di fig. 5. Regolare **T209** fino a far coincidere il punto di attenuazione del filtro con il marker a 5,5 MHz.

Taratura **MF** audio: Applicare una tensione negativa di 10 V al punto **N**. Ruotare il potenziometro del volume tutto in senso antiorario. Nella tabella sono riportate le relative curve con la forma campione in forma ed ampiezza.

(Tutti i dati e le istruzioni pubblicate sono informativi, in quanto la Radio Marelli si riserva modifiche e miglioramenti alle proprie costruzioni anche senza preavviso. D'altra parte la casa costruttrice declina anche qualsiasi responsabilità per incidenti di qualsiasi natura che avessero a verificarsi in caso di non corretto uso degli apparecchi o di installazioni di apparecchi ed antenne, non eseguite a dovere).

## RADIOTECNICI RADIOAMATORI RADIORIPARATORI

della Sicilia, oltre alla sede di  
**PALERMO**  
piazza Castelnuovo 48



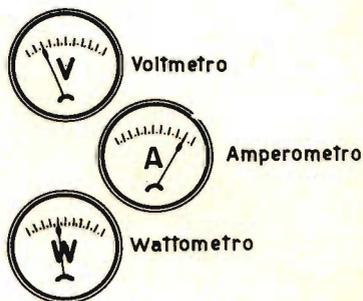
La



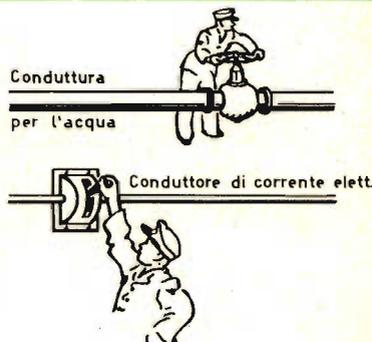
vi attende nella  
nuova sede di **CATANIA**  
via M. B. Imbriani, 70

# *l'elettronica* ILLUSTRATA

Ecco tre strumenti molto familiari: un voltmetro, un amperometro e un wattmetro; servono per misurare l'intensità della corrente elettrica (ampere), la tensione (volt) e la potenza (watt). Due di questi simboli con i rispettivi valori figurano sempre in qualsiasi apparecchiatura elettrica, dalla lampadina allo scaldabagno; sono dati essenziali che riguardano sia il valore della tensione di alimentazione della rete, sia la potenza fornita dall'apparecchiatura.



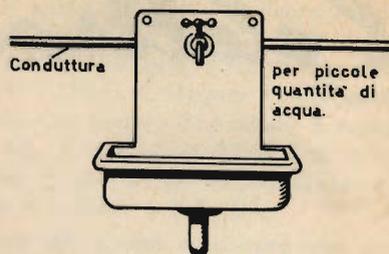
La corrente elettrica scorre invisibile nei conduttori metallici; una corrente di acqua che scorre dentro un tubo ci può dare soltanto una idea approssimativa sulla natura veramente misteriosa di questo fenomeno.



Quando si desidera trasportare da un luogo a un altro una grande quantità di acqua è necessario impiegare un tubo con diametro considerevole.



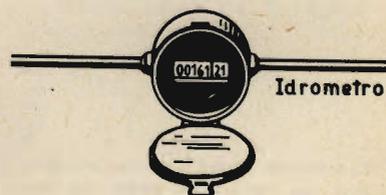
Tubi di piccolo diametro possono trasportare soltanto piccole quantità di acqua.



La stessa cosa accade per l'energia elettrica: il trasporto di correnti elettriche molto intense richiede cavi di considerevole diametro.



La quantità di acqua che, in un determinato tempo, scorre in un conduttore può essere misurata, per esempio, mediante speciali contatori inseriti nelle tubature.



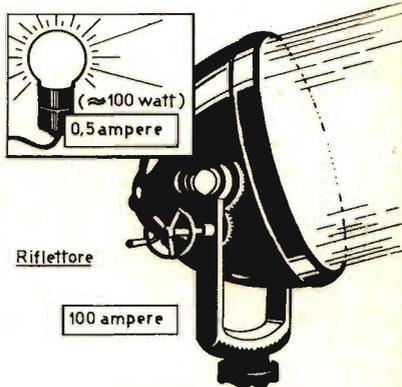
Anche l'intensità di una corrente elettrica può essere misurata: basta inserire in serie al conduttore uno speciale strumento chiamato "amperometro".



L'unità impiegata per misurare la superficie e il volume dei corpi solidi è il metro (m); per i liquidi è il litro (l); per i pesi è il grammo o il chilogrammo (g o kg); l'unità di misura della corrente elettrica è l'ampere (A).

**“ ampere ”**  
 Unità di misura per  
 la corrente elettrica  
 ( abbrev. “ A ” )

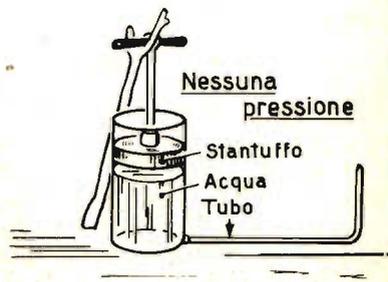
Nel filamento di una normale lampadina scorre una corrente di circa 0,5 A; nel filamento di una lampada impiegata in un riflettore scorre una corrente con intensità fino a 100 A.



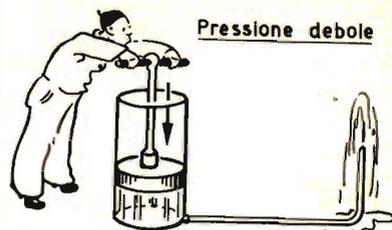
Che cos'è una " tensione "? Che cos'è il volt?



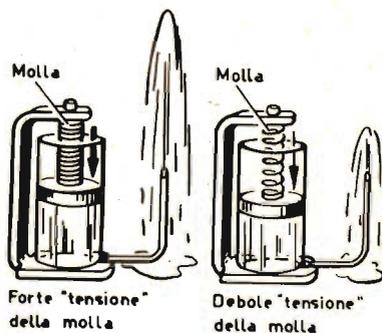
Ritorniamo all'esempio dell'acqua. Questa può scorrere dentro un tubo soltanto se qualcuno ce la spinge. Sorge allora la domanda: ma l'acqua dei fiumi e dei ruscelli chi è che la spinge? Semplice! è lo stesso peso dell'acqua, o, per essere più precisi, la forza di gravità che agisce lungo il piano inclinato del " letto " del fiume. In questa figura è rappresentato un recipiente contenente dell'acqua, sulla cui superficie si appoggia uno stantuffo. Sul fondo del recipiente è collegato un tubo ripiegato verso l'alto, all'altra estremità.



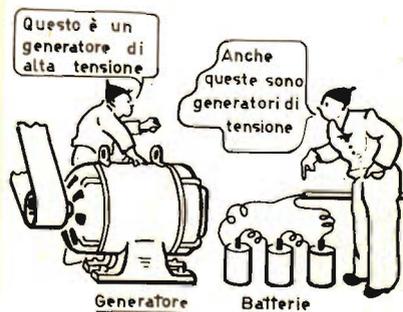
Se lo stantuffo non è spinto verso il basso, l'acqua non esce dalla sommità del tubo. Se però spingiamo lo stantuffo verso il basso, l'acqua zampillerà dal tubo come una fontana. L'altezza raggiunta dallo zampillo dipenderà dalla maggiore o minore pressione esercitata sullo stantuffo.



La spinta dello stantuffo anziché essere esercitata dall'uomo può essere effettuata anche mediante una molla. Anche in questo caso, l'altezza raggiunta dallo zampillo sarà direttamente proporzionale alla "tensione" della molla. A sinistra, lo zampillo va più in alto perché la molla ha una "tensione" superiore a quella di destra.



La pressione elettrica viene chiamata "tensione"; essa può essere prodotta da speciali generatori (dinamo o alternatori) oppure da accumulatori e batterie.



# COME SMAGNETIZZARE LE TESTINE MAGNETICHE



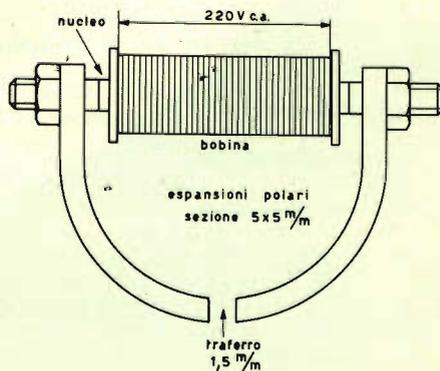
**L**a maggior parte dei registratori a nastro, quando vengono sottoposti al tecnico riparatore per anomalie di funzionamento, quasi sempre presentano una potenza e una fedeltà di riproduzione notevolmente ridotte. Si sarà notato, senza alcun dubbio, che la causa è un dannosissimo deposito di particelle ferrose che cortocircuitano il traferro delle testine magnetiche sino a renderle praticamente inefficienti. Senza poi parlare dell'usura del nastro, costretto a scorrere fra superfici irregolari che lo graffiano e ne asportano in breve tempo il deposito magnetico.

Un rimedio semplice, anche se non sempre seguito, consiste in una accurata pulizia delle testine con pennellino e cotone imbevuti d'alcool; per pulire invece il nastro, porre il registratore in posizione di avvolgimento o riavvolgimento veloce, facendo scorrere la banda magnetica in un pezzo di tela tenuto leggermente in tensione con due dita.

Una volta effettuate queste semplici operazioni il problema può darsi che non sia completamente risolto: il registratore in riproduzione manca di toni acuti, o, per meglio dire, la riproduzione risulta « sorda » e a bassa fedeltà.

In questo caso la ragione è una sola: le testine presentano un grado più o meno intenso di magnetizzazione residua. In effetti, dopo qualche tempo di funzionamento, non è raro constatare come le testine si siano magnetizzate in modo esagerato.

Ciò comporta uno spostamento del punto caratteristico di funzionamento sulla curva di isteresi quindi, come avviene per i tubi elettronici quando si sposta il punto di polarizzazione della griglia controllo,



il segnale del nastro — variazioni magnetiche — non è più riprodotto in modo lineare perchè sconfinata in ampiezza dalla curva di risposta della testina di riproduzione.

In commercio si trovano degli speciali apparecchi per smagnetizzare le testine dei registratori a nastro con ottimi risultati: comunque anche noi abbiamo voluto realizzare qualcosa del genere, e possiamo dire d'aver risolto brillantemente, e soprattutto economicamente, il problema.

Il componente principale è una bobina del tipo usato per l'eccitazione degli altoparlanti elettrodinamici.

In linea di massima qualsiasi altra bobina andrà egualmente bene, a patto che abbia un avvolgimento costituito da molte spire di filo sottile, e quindi di resistenza elevata.

Nell'interno della bobina dovrà essere forzato un nucleo di ferro filettato alle

estremità. Su questo dovranno essere fissate e fermate con dadi le espansioni polari di quella che potrà essere grosso modo definita una testina magnetica un po' fuori misura: fra le espansioni polari dovrà essere lasciato un traferro di circa  $1 \div 1,5$  mm.

Si colleghino i capi della bobina a una presa di corrente, quindi si passino le espansioni polari sulle testine da smagnetizzare il più vicino possibile, SENZA PERO' TOCCARLE.

In pratica, si avrà l'accortezza di interporre un robusto foglio di carta che consentirà una distanza minima e un isolamento perfetto.

Uno o due minuti saranno sufficienti per smagnetizzare completamente le testine del registratore sia di incisione che di lettura, e le riproduzioni riacquisteranno tutta la loro gamma di toni e quindi la primitiva fedeltà.



**LESA**

per l'industria:  
**GIRADISCHI  
CAMBIADISCHI  
POTENZIOMETRI  
MACCHINARIO ELETTRICO**

**LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S. p. A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO**  
**LESA OF AMERICA CORPORATION 32-17 61st STREET - WOODSIDE 77 - N. Y. - U. S. A.**  
**LESA DEUTSCHLAND G. m. b. H. - UNTERMAINKAI 82 - FRANKFURT a/M - DEUTSCHLAND**

# i lettori ci scrivono ....

In questa rubrica verranno pubblicate solo risposte che a suo insindacabile giudizio, la Redazione della Rivista riterrà d'interesse generale.

Ai quesiti avanzati dai Lettori sarà comunque data pronta evasione per lettera.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di L. 500, anche in francobolli, a copertura delle spese postali e di ricerca.

a cura di P. Soati

Sig. MONTEFUSCO A. - Salerno

## A proposito di un ricevitore professionale

*In linea di massima il circuito che mi ha inviato in visione, relativo ad un ricevitore professionale, può essere considerato esatto. Naturalmente un giudizio più completo può essere dato soltanto a costruzione terminata e ciò in modo particolare per quanto concerne gli stadi MF e rivelatore le cui migliori caratteristiche di funzionamento possono essere trovate esclusivamente durante la fase sperimentale.*

*D'altra parte a me pare che la migliore soluzione, almeno per un radio-amatore, sarebbe quella di realizzare il circuito originale portando allo stesso, in un secondo tempo, quelle opportune modifiche che abbiano come conseguenza il miglioramento di talune funzioni.*

*Quindi, confermando la mia opinione che il giudizio definitivo può essere dato soltanto in fase di collaudo, faccio presente al richiedente che non pochi ricevitori professionali costruiti da grandi case specializzate dopo una lunga serie di esperimenti, proprio durante tale fase si dimostrano molto inferiori alle previsioni.*

Sig. TRIMBOLI A. - Reggio C.

## Amplificatore banda UHF - canali 26-28

*La GBC dispone di amplificatori di segnali TV UHF per impianti fino a 30 utenti. Quello destinato al canale 26 porta il numero di catalogo N/535, l'altro, per il canale 28 il numero N/537.*

*In tali booster si fa uso di tre valvole E88CC. Larghezza di banda a 3 dB: 10 MHz. Guadagno minimo 30 dB. Massima tensione di ingresso 40 mV. Impedenza di entrata*

*60/75  $\Omega$ . Impedenza di uscita: 60/75  $\Omega$ . Completi di alimentatore, piastre e cappe. Dimensioni 280 x 150 x 125 mm. Peso 4,1 kg.*

Sig. BERTINI P. - Firenze

## Codice dei terminali del trasformatore GBC H/190-6

*Il codice dei colori relativo al trasformatore GBC H/190-6 è il seguente:*

0	=	bianco
88	=	grigio
110	=	rosso
125	=	giallo
140	=	verde
160	=	blu
190	=	marrone
220	=	nero
250	=	blu bianco
0	=	marrone
6,3	=	marrone.

Sig. TOMASI D. - Monza

## Taratura di un generatore

*Per tarare il generatore di segnali del quale è in possesso, non disponendo di un generatore di segnali campione, può usare un normale ricevitore per onde lunghe, medie, corte e FM, azzerando i segnali del generatore stesso su alcune stazioni radiofoniche la cui frequenza sia notoriamente stabile. Sulla gamma delle onde lunghe, ad esempio, potrà valersi delle seguenti stazioni: Mosca 151 kc/s, Parigi 164 kc/s, Mosca e Monaco 173 kc/s, Droitwich 200 kc/s, Leningrado 235 kc/s, ecc.*

*Per la taratura delle onde medie non esi-*

stono particolari difficoltà e come frequenze di riferimento potrà prendere quelle delle emittenti italiane aventi frequenze di 656, 845, 899, 1034, 1115, 1331 e 1448 kc/s oltre a quelle inglesi, francesi e tedesche.

Per effettuare la taratura del generatore sulla gamma che interessa la gamma delle medie frequenze 467-470 kc/s dovrà sintonizzare il ricevitore, nelle ore serali, sulle stazioni tedesche a 935 kc/s. Portando il generatore di segnali in prossimità della frequenza di 467 agirà in modo di azzerare il battimento con le suddette stazioni. In queste condizioni la frequenza del generatore sarà uguale a  $935 : 2 = 467,5$  kc/s. Spostando il ricevitore su Tolosa a 944 kc/s, ed usando lo stesso procedimento, si otterrà la taratura sulla frequenza di  $944 : 2 = 472$  e per interpolazione si otterrà altresì la frequenza di 470 kc/s.

Lo stesso procedimento è utile per ottenere la taratura delle gamme relative alle onde lunghe e medie lunghe controllando le seconde, le terze ed anche le quarte armoniche del generatore che vanno a cadere nella gamma delle onde medie.

Per la taratura delle onde corte oltre alle frequenze campione che sono emesse sulle frequenze di 2,5, 5, 10, 15 e 20 Mc/s potrà valersi delle principali emittenti ad onda corta che trasmettono nelle varie gamme di radiodiffusione e la cui stabilità è sempre dell'ordine di poche decine di cicli. Ad esempio potrà effettuarsi il battimento con le stazioni italiane che in date ore della giornata trasmettono su 3995, 5960, 5965, 6010, 6060, 7235, 7275, 7290, 7175, 9515, 9630, 9710, 11810, 11905, 15325, 15400, 17740, 17770, 17800, 21560. Lo stesso vale per le emittenti relative alla modulazione di frequenza.

Sig. CANTARELLI A. - Brescia

### Trasmettitore per Radio comando

Nel n. 11/12 - 1962 della rivista è stato descritto un interessantissimo trasmettitore per radiocomando funzionante sulla frequenza di 27,5 MHz, classificato con la sigla TX10, alimentato a pile ed avente la portata di 1 chilometro, come da Lei richiesto. Nello stesso numero della rivista è stato descritto pure il ricevitore, a transistori, da usare in unio-

ne a detto trasmettitore. Tutto il materiale è posto in vendita nelle sedi GBC oppure può essere richiesto direttamente alla sede centrale.

Nel n. 2 e 3 - 1963 sono state pubblicate le note complementari relative all'installazione dei due suddetti apparecchi tanto su modelli volanti quanto su modelli navali. Infine nel n. 6-1963 è stato illustrato l'RX multi 8 allo scopo di adattare i suddetti apparecchi per il comando di otto canali.

Sig. MARTINELLI D. - Vicenza

### Convertitore per radiomodelli

L'uso delle coppette in ferrite SIEMENS B/65561 per il trasformatore relativo al convertitore per radiomodelli descritto nel n. 5 è senz'altro consigliabile anche in relazione al suo modico prezzo.

Noi, come abbiamo già detto altra volta, siamo sempre del parere che apportare delle modifiche, anche di poco conto, ai circuiti illustrati e sperimentati può dare adito a delle lunghe e noiosissime perdite di tempo nelle operazioni di messa a punto.

Se lo desidera può provare ad usare il lamierino in suo possesso lasciando inalterato il numero delle spire ed eseguendo i vari avvolgimenti nello stesso ordine con il quale è indicato nell'articolo in questione.

Sig. SETTA P.

### Sull'amplificatore TR/114

L'amplificatore TR/114 descritto nel n. 11 e 12-1962 della rivista, può essere usato senz'altro per gli scopi che le interessano.

Circa l'accoppiamento di detto amplificatore al sintonizzatore TR/112 nel n. 10 del corrente anno nella rubrica I LETTORI CI SCRIVONO, pagina 1125, abbiamo pubblicato lo schema relativo ai collegamenti che è necessario effettuare per realizzarlo.

Sig. ALFIERI A. - Roma

### Controllo livello dei liquidi

Per risolvere il suo problema le consigliamo di far uso di un gruppo oscillatore a variazione di capacità per relé ad avvicinamento a tre transistori, in contenitore metallico

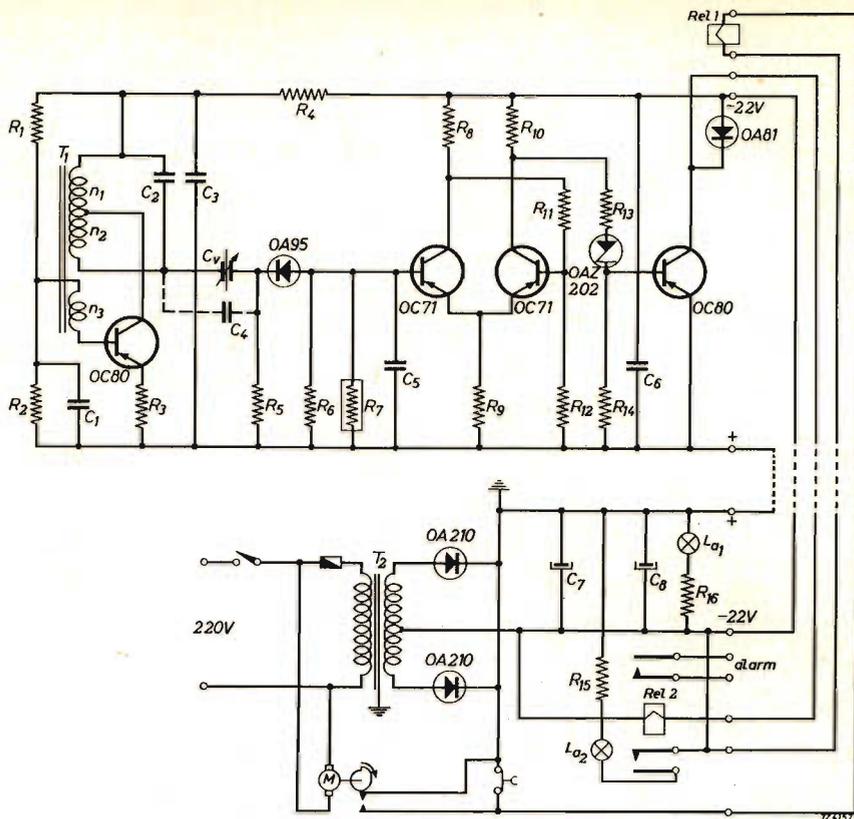


Fig. 1 - Schema elettrico di un controllore del livello dei liquidi.

schermante ad inserzione octal, realizzato dal nostro collaboratore U. Guerra e descritto a pagina 544 del n. 5 della rivista (Z/155-8). In figura 1 pubblichiamo altresì lo schema di un controllore del livello dei liquidi consigliato dai laboratori della Philips. Il condensatore  $C_v$  indica la capacità dovuta alla differenza di livello del liquido rispetto alla parete superiore del contenitore.

Il valore dei vari componenti è il seguente:

R1 = 33.000  $\Omega$ ; R2 = 1.000  $\Omega$ ; R3 = 100  $\Omega$ ; R4 = 560  $\Omega$ ; R5 = 10.000  $\Omega$ ; R6 = 10.000  $\Omega$ ; R7 = 47.000  $\Omega$ ; R8 = 5.600  $\Omega$ ; R9 = 100  $\Omega$ ; R10 = 2.700  $\Omega$ ; R11 = 15.000  $\Omega$ ; R12 = 33.000  $\Omega$ ; R13 = 6.800  $\Omega$ ; R14 = 1.000  $\Omega$ ; R15 = 220  $\Omega$ ; R16 = 220  $\Omega$ ; C1 = 0,1  $\mu\text{F}$ ; C2 = 1.000 pF; C3 = 0,47  $\mu\text{F}$ ; C4 = 10-22 pF; C5 = 10.000 pF; C6 = 1  $\mu\text{F}$ ; C7 = 250  $\mu\text{F}$ ;

C8 = 250  $\mu\text{F}$ ; T1 = TXC 14/8; T2 = Trasformatore 220 V : 0, 15, 30 V; 1A.

Sig. Magg. Pilota F. BASSI - Siena

### A proposito di un Tx per i 27 MHz

Mi congratulo con lei per i brillanti risultati conseguiti nella realizzazione del TX il cui schema è stato pubblicato nel n. 9, e la ringrazio altresì per lo schema dell'oscillatore a quarzo su 28 MHz che verrà pubblicato nella rubrica a colloquio con i lettori, essendo stato richiesto.

Circa il ricetrasmittitore per esercitazioni, che è in procinto di realizzare, gradiremo senz'altro ricevere notizie più dettagliate a collaudo effettuato.

Per quanto concerne l'impiego del transistore AFY19 come oscillatore, notiamo che

la Philips nella scheda delle caratteristiche relative a tale transistor, fa rilevare come in parallelo all'impedenza di base sia necessario mettere un condensatore da 10 nF per frequenze dell'ordine di 80 MHz e di 0,12 nF per frequenze dell'ordine di 180 MHz. Una nota relativa a detto condensatore dice testualmente: *The capacitor C5 should be chosen so, that the series inductances of the capacitors is neglectable (e.g. a tubular ceramic capacitor, mounted in a cooper block).*

Sig. RAIMONDI R. - Cosenza

### Saldatori tipo ORYX

Il saldatore modello TV5 (L/408-2), a pinza speciale, è del tipo a riscaldamento rapido. La sua originale realizzazione ne consente l'uso su qualsiasi circuito elettronico costruito entro spazi limitati. Naturalmente essendo prevista l'alimentazione a 6 V cc o ca, non è possibile collegare direttamente tale saldatore alla rete elettrica a 160 V. Ciò potrà essere fatto tramite un modestissimo autotrasformatore. L'assorbimento di energia, che è particolarmente limitato essendo dell'ordine dei 10 W, avviene soltanto quando le due punte sono a contatto fra di loro.

Tenga presente che come è riportato nel CATALOGO GENERALE della GBC, esistono altri tipi di saldatori similari quali l'ORYX L/408-3 con potenza di 7 W per ogni punta e l'ORYX L/408-4 con potenza di 9 W per ogni punta, sempre per alimentazione a 6 V.

D'altra parte, nello stesso catalogo, sono elencati molti tipi di saldatori adatti a particolari scopi e nei quali potrà scegliere quello che più si addice alle sue necessità.

Sig. BIANCHI A. - Roma

### Schema USA di un alimentatore

Per costruire l'alimentatore stabilizzato di cui allo schema pubblicato sulla rivista americana P.E., può usare senz'altro il trasformatore di alimentazione in suo possesso. Naturalmente le tensioni di uscita risulteranno leggermente più basse rispetto a quelle dello schema originale, ma riteniamo che ciò non abbia un'importanza eccessiva dato che la diminuzione sarà dell'ordine di qualche diecina di volt. Per contro non le consiglia-

mo di sostituire la valvola 6AQ5 con la 807 perchè ciò richiederebbe una modifica troppo sostanziale del circuito la qualcosa non è bilanciata da un miglioramento dei risultati conseguibili. D'altra parte il costo della 6AQ5 è talmente basso per cui vale la pena di realizzare il circuito originale che evidentemente è già stato collaudato dall'autore.

Sig. MELE G. - Napoli

### Amplificatori e mixer per strumenti musicali

Un buon mixer del tipo professionale è stato descritto nel n. 9/10-1962, a pagina 733. Inoltre le facciamo presente che la ditta GBC dispone di alcuni amplificatori appositamente studiati per essere accoppiati a strumenti musicali.

L'amplificatore Z/434 per chitarra e fisarmonica, dispone di tre ingressi miscelabili con regolazione dei toni alti e bassi per effetti speciali acustici tremolo con comando a tastiera e a pedale. Alta fedeltà, completo di borsa di protezione. Potenza di uscita 12 W; responso 50 ÷ 18.000 Hz.

Amplificatore per chitarra, fisarmonica e contrabbasso con tre ingressi miscelabili Z/436. Regolazioni dei toni alti e bassi per speciali effetti acustici; tremolo con comando a tastiera e a pedale; alta fedeltà; responso 40 ÷ 20.000 Hz; potenza di uscita 18 W.

Amplificatore LUNAPHON Z/446 per chitarra e contrabbasso; 2 ingressi regolabili; vibrato regolabile in volume e velocità con inserzione a pedale; potenza di uscita 12 W.

Amplificatore LUNAPHON per chitarra, contrabbasso, fisarmonica o microfono Z/442; 2 ingressi miscelabili e regolabili; vibrato regolabile in volume e velocità; potenza di uscita 18 W.

Le caratteristiche tecniche del generatore di Eco artificiale LUNAPHON (Z/428) sono le seguenti: alimentazione 110-220 V, 50 Hz; valvole usate 5 (2/ECC83, 2/ECC82, 1/EM84) più un raddrizzatore a secco B250C100.

4 ingressi miscelabili; regolazioni: 1 volume per ogni ingresso; volume di registrazione; volume dell'eco.

12 possibilità di ritardi per ottenere: lunghezza d'eco, eco, alone e riverbero; pulsantiera per l'inserimento in Eco dei microfoni desiderati.

# PREAMPLIFICATORE A TRANSISTORI

Come si può rilevare dallo schema elettrico di fig. 1, si tratta di un preamplificatore a due transistori che può funzionare perfettamente con microfoni di qualsiasi tipo (a cristallo, ceramico, magnetico, dinamico), o comunque con un rivelatore a basso livello di segnale.

Può essere collegato a un qualsiasi ricevitore a valvole o transistori, e le sue dimensioni d'ingombro massime sono contenute in 80 x 30 x 65 mm.

La basetta di bakelite sulla quale trovano posto tutti i componenti misura 36 x 60 mm, grande quindi poco più della pila d'alimentazione che è del tipo a 9 V, comunemente usata per gli apparecchi a transistori portatili.

Sulla parte superiore della scatola saranno fissati l'interruttore d'alimentazione e la presa coassiale per l'entrata microfonica.

Il collegamento con l'amplificatore di potenza sarà invece effettuato con un tratto di filo schermato terminante con una adatta spina di connessione.

Date le dimensioni ridottissime della scatola, questa può essere tenuta a portata di mano, vicino al microfono, in modo da poter accendere o spegnere il preamplificatore quando sia necessario.

Le caratteristiche salienti di questo preamplificatore sono, come già accennato: la possibilità di utilizzare qualsiasi tipo di microfono con un amplificatore altrimenti inutilizzabile; la relativamente bassa impedenza d'uscita (10.000 ohm) consente un collegamento all'amplificatore lungo anche qualche decina di metri, riducendo in tal modo anche la possibilità di inneschi microfono-amplificatore, quando il primo, per l'alta impedenza d'uscita,

debba essere collocato a pochi metri di distanza dal secondo.

## Lo schema elettrico

L'entrata microfonica fa capo alla base del transistor OC 70 attraverso una resistenza R da 47 kohm e un condensatore da 25  $\mu$ F, polarizzato in modo opportuno. Per quanto riguarda la resistenza, la sua funzione è di adattare l'alta impedenza del microfono a quella d'entrata del transistor: il suo valore quindi varierà a secondo del tipo di microfono impiegato.

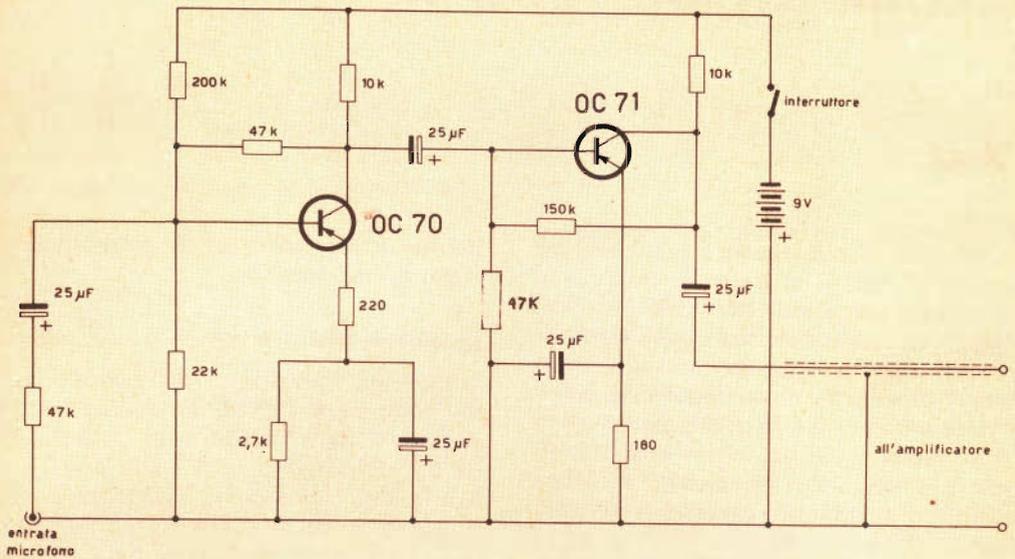
Per microf. piezoelettrico  $R = 47.000$  ohm  
» » magnetico  $R = 5.000$  ohm  
» » ceramico  $R = 100.000$  ohm  
» » dinamico  $R =$  secondo l'impedenza del microfono.

Nello schema di fig. 1 è indicato il valore di 47 kohm, il più adatto per i comuni microfoni piezoelettrici.

La base del transistor OC 70 è polarizzata da un partitore costituito dalle resistenze da 200 kohm, da 22 kohm e da 47 kohm; quest'ultima è collegata tra collettore e base, quindi introduce un sensibile effetto controreattivo di tensione. L'emettitore è stabilizzato da una resistenza di 2700 ohm, bypassata da un condensatore di 25  $\mu$ F opportunamente polarizzato; a questo gruppo RC è posta in serie una resistenza da 220 ohm, non bypassata, che introduce una controreazione di corrente.

Il carico di collettore, infine, è una resistenza da 10.000 ohm.

Il secondo stadio amplificatore impiega un transistor tipo OC71: la base è polarizzata dalle due resistenze da 47 kohm e 150 kohm, derivate rispettivamente tra



il collettore e il positivo d'alimentazione. L'accoppiamento tra il primo e il secondo stadio è affidato a un condensatore da  $25 \mu\text{F}$  di tipo elettrolitico.

L'emettitore è polarizzato tramite una resistenza da  $180 \text{ ohm}$  bypassata da un condensatore da  $25 \mu\text{F}$ , e il carico di collettore è, come per il primo stadio, una resistenza da  $10.000 \text{ ohm}$ ; il segnale così amplificato è prelevato sul collettore con un condensatore da  $25 \mu\text{F}$  del solito tipo elettrolitico.

Se l'amplificazione del complesso risultasse eccessiva, si potrà rimediare facilmente eliminando uno o entrambi i condensatori collegati tra i due emettitori e la massa (positivo d'alimentazione). Così facendo si introdurrà un'ulteriore controreazione di corrente che non potrà che migliorare la risposta di frequenza dell'amplificatore.

### Cablaggio

La figura 2 indica chiaramente le varie operazioni relative al cablaggio della piastrina di bakelite che è del tipo preforata.

Non è necessario quindi, dati i pochi collegamenti, disegnare un circuito stampato vero e proprio; i componenti, che praticamente si riducono ai due transistori e a qualche resistenza e condensatore, andranno infilati nei vari fori e i loro terminali, ripiegati, permetteranno i vari collegamenti.

In figura 2 sono indicate le due facce della piastrina, il lettore quindi non si lasci trarre in inganno: la piastrina di bakelite forata è una sola, e le due differenti viste mostrano da una parte il fissaggio dei due transistori, dell'alimentazione a  $9 \text{ V}$  e del collegamento d'uscita, e dall'altra la disposizione di resistenze e condensatori.

Abbondare nell'impiego di tubetto sterlingato ed effettuare delle saldature ben calde, senza per altro soffermarsi eccessivamente col saldatore sulla piastrina.

A cablaggio finito, collegare la pila, l'interruttore e i cavetti schermati con le relative prese e spine. Sistemare quindi pila e basetta in una scatola metallica di opportune dimensioni, curando bene gli isolamenti.

# LESA



POTENZIOMETRI • POTENTIOMETERS • POTENTIOMETER  
POTENTIOMETRES • POTENCIOMETROS

Una vasta gamma  
di tipi standard

Modelli speciali  
per ogni esigenza

*per l'industria: potenziometri, giradischi, cambiadischi, macchinario elettrico*

LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.p.A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO  
LESA OF AMERICA CORPORATION 32-17 61st STREET - WOODSIDE 77 - N.Y. - U.S.A.  
LESA DEUTSCHLAND G.m.b.H. - UNTERMAINKAI 82 - FRANKFURT a/M - DEUTSCHLAND

## RADIOTECNICI - RADIOAMATORI - RADIORIPARATORI

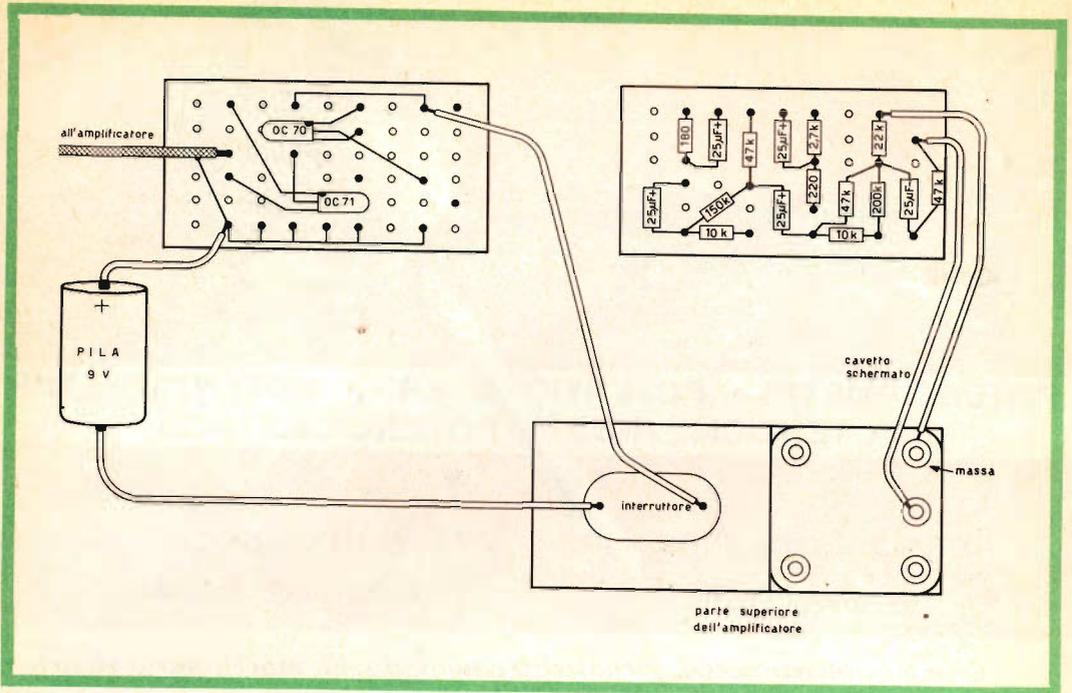


VISITATE LA SEDE  
**GENOVA**



DI

Piazza Jacopo da Voragine 7/8 r  
(P.tto da Caricamento) - Tel. 281.524 - 683.491



Comunque, lasciamo al lettore la più ampia libertà nella scelta di una sistemazione diversa e più consona alle particolari esigenze dell'impianto di bassa frequenza preesistente.

Per la pila d'alimentazione nessuna preoccupazione: il consumo del preamplificatore è di circa 1,2 mA; quindi la durata della batteria, se non illimitata, sarà sicuramente di diversi mesi.

#### MATERIALE

N.	Descrizione	N. G.B.C.	Prezzo listino
3	Resistenze 47 k . . . . .		
1	» 22 k . . . . .	D/32	18
1	» 200 k . . . . .	D/32	18
1	» 2,7 k . . . . .	D/32	18
1	» 220 ohm . . . . .	D/32	18
1	» 150 k . . . . .	D/32	18
2	» 10 k . . . . .	D/32	18
1	» 180 ohm . . . . .	D/32	18
5	Condensatori 25 µF - 12 V . . . . .	B/337-2	90
1	Transistore . . . . .	OC 70	1000
1	Transistore . . . . .	OC 71	1020
1	Interruttore . . . . .	G/1155	144
1	Presse coassiale . . . . .	G/2590	730
1	Pila 9 V . . . . .	I/76	—
1	Piastrina bakelite . . . . .	G/579-2	—
1	Morsetto per batteria . . . . .	G/272	72

# PREAMPLIFICATORE STEREO "EICO,, mod. HF-85



# SM/296

## II PARTE

(continua dal N. 11-1963)

### PRECABLAGGIO DEL SELETTORE S1 (Fig. 3)

Ruotare il commutatore S1 nella sua posizione estrema, in senso opposto al movimento delle lancette dell'orologio. Il selettore è raffigurato nel disegno di fig. 3 visto dalla parte posteriore. L'esatta ubicazione delle linguette cui, via via, si farà riferimento, è determinato guardando il commutatore come mostrato nella figura. Ogni lato dei settori di S1 è contrassegnato con una lettera; ad ogni linguetta è stato assegnato un numero. Per identificare su S1 una linguetta ci si riferisce al suo numero progressivo (partendo da destra, in senso antiorario) ed al settore relativo.

Così la linguetta S1D-3 interessa il selettore S1, al lato «D» dei settori, (lato posteriore del secondo settore, come è visto quando si tiene S1 dall'albero secondo l'orientamento mostrato nel disegno). Il numero 3 si riferisce al terzo terminale su questo lato del settore.

**N.B.** - Si ponga la massima attenzione che, nelle saldature, lo stagno non vada a colare tra le mollette, mettendo fuori servizio un settore. A questo proposito è bene impugnare S1 in modo che la linguetta da saldare venga a disporsi in basso.

1) Raccorcicare i terminali su due condensatori C15 e C16, a disco, da 0,025  $\mu$ F, ad 1 cm. Coprire ciascun conduttore con 0,5 cm. di sterling. Collegare C15 da S1B-6 (C) a S1B-7 (S1). Collegare C16 da S1H-7 (C) a S1H-8 (S1).

2) Raccorcicare ad un cm. i terminali dei due resistori R15, e R16 al 5% da 90 k $\Omega$  (bianco, nero, arancio, oro). Collegare R15 da S1B-3 (C) a S1B-1 (C). Collegare R16 da S1G-2 (C) a S1G-4 (C).

3) Raccorcicare i conduttori dei due condensatori a disco C9 e C10 da 850 pF, a 2 cm. Collegare C9 da S1B-3 (S2) a S1B-1 (C). Collegare C10 da S1G-2 (C) a S1G-4 (S2).

4) Raccorcicare ad 1 cm i terminali dei due resistori R21 e R22 al 10% da 2,2 M $\Omega$  (rosso, rosso, verde, argento). Collegare R21 da S1B-1 (C) a S1C-1 (C). Collegare R22 da S1F-2 (C) a S1G-2 (C).

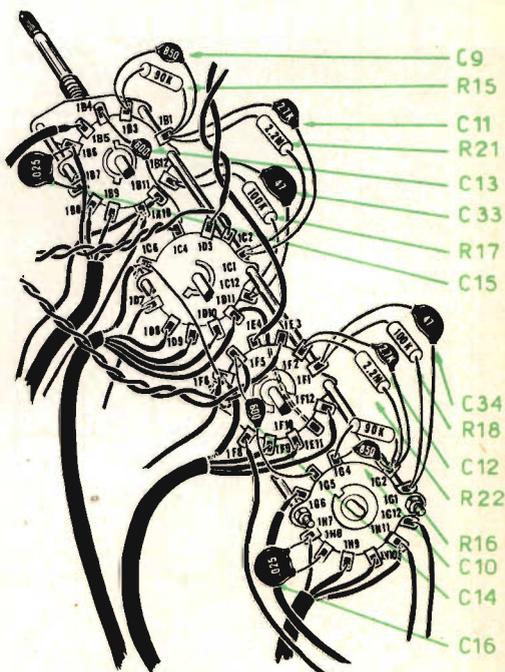


Fig. 3 - Precablaggio del selettore S1.

**CONNESSIONI DEI CONTATTI DEI SELETTORI SULLE VARIE POSIZIONI**

SELETTORE DI INGRESSO S1	SETTORE	AUX A	AUX B	AM-FM	FM-MULTI	MIC	FONO	NASTRO
	A	7-8-9-10	7-8-9-10	7-8-9-10	7-8-9-10	8-9-10	7-9-10	7-8-10
	B	3-11 5-8	9-11	11-12		5-7 11-12	5-8 3-11	5-9 4-11
	C	1-2-6-7-9 10-11-12	1-2-6-7-8 10-11-12	1-2-6-7-8 9-12	1-2-6-7-8 9-10-12	1-2-6 8-9-10-11	2-6-8 9-10-11-12	1-6-8-9 10-11-12
	D	3-8	3-9	3-10	3-11	3-7-12	1-3-7	2-3-7
	E	4-9	4-10	4-11	4-12	1-4-8	2-4-8	3-4-8
	F	1-2-3-6 8-10-12	1-2-3-6 8-9-12	1-2-3-6 8-9-10-12	1-2-3-6 8-9-10	2-3-6 9-10-12	1-3-6 9-10-12	1-2-6 9-10-12
	G	4-12 6-9	10-12	1-12	N C	1-12 6-8	4-12 6-9	5-12 6-10
	H	8-9-10-11	8-9-10-11	8-9-10-11	8-9-10-11	9-10-11	8-10-11	8-9-11

SELETTORE DI « MODO » S2	SETTORE	AMPL. 1	AMPL. 2	NORMALE	INVERTITO	SINTONIZZ. AUX	FONO
	A	8-9	8-9		8-9	8-9	8-9
B	2-3-4-10	7-9		7-9 2-3-4	9-10 7-2-3	2-3-4-7	3-4-7-9

**NOTA - 1.** I numeri si riferiscono alle linguette dei contatti collegati tra loro dai rotori in quella particolare posizione.

**2.** N C significa non connesso.

**3.** Sullo schema elettrico, tutti i settori sono disegnati nella posizione estrema anterioria (AUX A e CH 1 CHECK), come sono visti frontalmente, dalla parte degli alberi dei potenziometri.

5) Raccorciare ad un cm i terminali dei due condensatori a disco C11 e C12 da 0,0027  $\mu$ F. Coprire ciascun conduttore con 0,5 cm di sterling. Collegare C11 da S1B-1 (S4) a S1C-1 (S2). Collegare C12 da S1F-2 (S2) e S1G-2 (S4).

6) Raccorciare a 1 cm i terminali dei due resistori R17 e R18, al 10%, da 100  $k\Omega$  (bruno, nero, giallo, argento). Collegare R17 da S1B-12 (C) a S1C-12 (C). Collegare R18 da S1F-1 (C) a S1G-1 (C).

7) Raccorciare a 2 cm i terminali dei due condensatori a disco C33 e C34 da 47 pF. Collegare C33 da S1B-12 (S2) a S1C-12 (S2). Collegare C34 da S1F-1 (S2) a S1G-1 (S2).

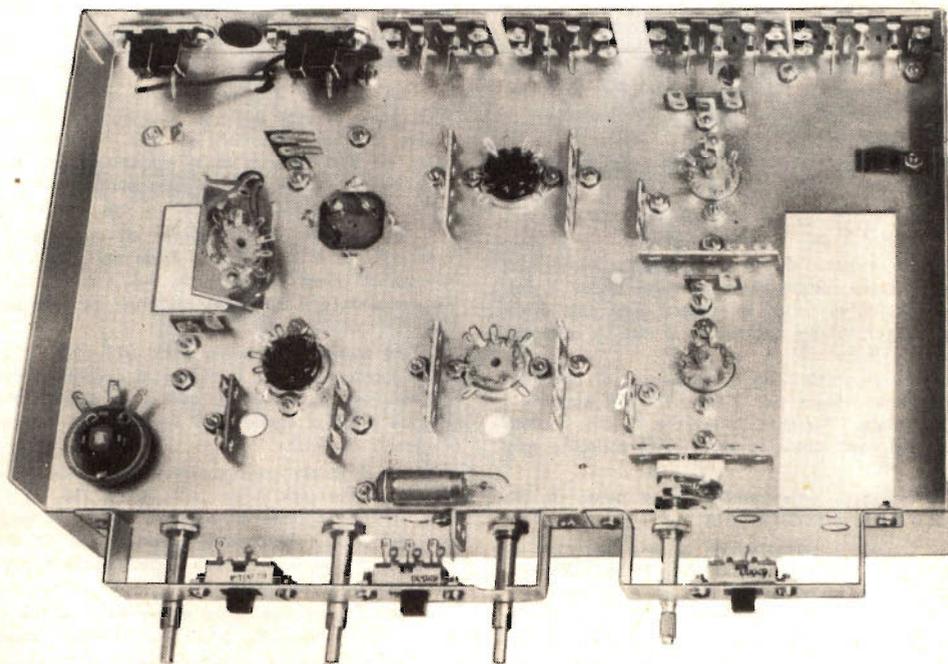
8) Raccorciare a due centimetri i terminali dei due condensatori a disco C13 e C14 da 600 pF. Collegare C13 da S1B-4 (S1) a S1C-4 (C). Collegare C14 da S1G-5 (S1) a S1F-5 (C).

9) Sfilare la guaina esterna per 3,5 cm da uno spezzone di cavo schermato, a 3 fili, lungo 20 cm. Torcere i trefoli schermati e coprirli con tubetto sterling grosso per 3 cm. Raccorciare il filo marrone a 3 cm, il rosso a 2 e l'arancio a 2,5 cm. Spelare ogni terminale per 5 cm. Connettere il terminale marrone a S1B-6 (S2), il rosso a S1B-8 (S1), l'arancio a S1B-9 (S) e la calza schermante a S1A-10 (C). L'altro estremo dello stesso spezzone di cavo schermato va spelato della guaina esterna per 2 cm e la calza schermante attorcigliata. Si tolga, al solito, l'isolante ai terminali dei 3 conduttori per 5 mm. Questo estremo del cavo va lasciato libero, in quanto andrà saldato successivamente.

10) Connettere un estremo di filo nero lungo 9 cm a S1A-10 (S2).

11) Sfilare la guaina esterna per 4,5 cm da un secondo spezzone di cavo schermato a 4 fili, lungo 20 cm. Torcere i trefoli schermati e coprirli con tubetto sterling, grosso, per 4 cm. Raccorciare a 2 cm i cavetti: marrone, rosso, arancio; a 3 cm il giallo. Togliere l'isolante a 5 mm dalla fine a tutti e 4 i conduttori. Connettere il terminale marrone a S1D-8 (S1), il rosso a S1D-9 (S1), l'arancione a S1D-10 (S1) ed il giallo a S1D-11 (C). Connettere uno spezzone da 2,5 cm di filo nudo da S1D-11 (S2) a S1E-11 (S1). Ancorare il trefolo schermante a S1C-6 (C). Dall'altra parte del cavo tetrapolare schermato sfilare la calza esterna per 3 cm. Intrecciare i trefoli, raccorciarli a 2 cm e isolarli con tubetto sterling, grosso, lungo 1,5 cm. Tagliare tutti i fili a 2,5 cm e sfilare l'isolante a 5 mm dall'esterno. Questo cavo va lasciato pure libero. Verrà saldato successivamente.

12) Sfilare la guaina esterna per 4,5 cm da un terzo spezzone di cavo schermato, lungo 16,5 cm a tre fili. Intrecciare i trefoli schermanti ed inserirli in un tubetto sterling grosso, lungo 4 cm. Raccorciare i fili marrone e rosso a 2 cm, l'arancione a 2,5 cm. Sfilare l'isolante per 5 mm da ogni conduttore. Connettere il cavetto arancione a S1F-12 (S1), il rosso a S1F-10 (S1), il marrone a S1F-9 (S1) e la treccia schermante a S1F-6 (C) (vedere Nota). Dall'altra parte dello stesso spezzone schermato sfilare 3 cm di guaina esterna. Intrecciare ancora i trefoli. Raccorciare gli stessi, il cavetto rosso e l'arancione a 2 cm, quello marrone a 2,5 cm.



Parte inferiore del telaio del preamplificatore.

isolare la calza schermante con 1,5 cm di guaina sterling grossa. Al solito, sfilare 5 mm di isolante dal fondo dei cavetti. Anche questa parte dello spezzone va momentaneamente lasciata libera. (Nota: in alcuni commutatori può mancare S1F-9. Si sostituisce con S1E-9).

13) Collegare un'estremità di un pezzo di filo nero lungo 11,5 cm a S1F-6 (C).

14) Collegare un pezzo di filo nudo lungo 4 cm da S1C-6 (S2) a S1F-6 (S3).

15) Sfilare la guaina esterna per 3 cm da un'estremità di un pezzo di 16,5 cm di cavo schermato, a 3 conduttori. Torcere assieme i trefoli schermati ed inserirli in un tubetto di sterling grosso, lungo 2,5 cm. Tagliare i fili arancione e rosso a 2 cm ed il marrone a 2,5. Sfilare l'isolante per 5 mm da ogni estremità di ciascuno dei 3 fili. Collegare il filo arancione a S1H-10 (S1), quello rosso a S1H-9 (S1), il filo bruno a S1H-7 (S2) e i trefoli intrecciati a S1H-11 (C).

Dall'altra parte dello stesso pezzo di cavo schermato, sfilare l'isolamento esterno per 2 cm. Torcere i trefoli assieme. Sfilare l'isolante per 5 mm dall'estremità di ciascuno dei conduttori interni. Nemmeno questa estremità del cavo va collegata per il momento.

16) Collegare un'estremità di uno spezzone di filo nero da 10 cm a S1H-11 (S2).

17) Collegare un'estremità di un pezzo di filo grigio lungo 6,5 cm a S1B-11 (S1).

18) Su un'estremità di un pezzo da 10 cm di cavo schermato, a conduttore singolo, sfilare la guaina esterna per 1 cm. Torcere fra loro i trefoli e tagliarli pari pari, all'altezza della guaina. Sfilare l'isolante interno per 0,5 cm e collegare a S1B-5 (S1). Sull'altra estremità dello stesso spezzone di cavo, sfilare la guaina esterna per 2 cm. Torcere i trefoli assieme. Togliere l'isolante interno per 0,5 cm. Questa estremità del cavo non va collegata sino a più tardi, come si vedrà.

19) Collegare un estremo di un pezzo da 10 cm di filo marrone a S1D-7 (S1).

20) Collegare un estremo di un pezzo di filo bruno, lungo 7,5 cm, a S1F-8 (S1).

21) Su un pezzo di 7,5 cm di cavo schermato ad unico conduttore, sfilare l'isolante esterno per 1 cm. Torcere i trefoli al solito, e tagliarli pari pari come a 18. Sfilare l'isolante interno a 5 mm e collegare a S1G-6 (S1).

Sull'altra estremità dello stesso pezzo di cavo sfilare la guaina esterna per 2 cm. Torcere assieme i trefoli e sfilare l'isolante interno a 5 cm. Questa estremità del cavo, come le altre, verrà collegata solo più tardi.

22) Collegare un'estremità di un pezzo di filo grigio di 1,5 cm a S1G-12 (S1).

23) Collegare un'estremità di uno spezzone di filo grigio da 12,5 cm a S1D-3 (S1) ed un'estremità di un filo giallo lungo pure 12,5 cm a S1E-4 (S1). Torcere assieme i due fili senza stringere a fondo.

24) Collegare un'estremità di un pezzo di filo verde lungo 11,5 cm a S1C-2 (S1) e un'estremità di un pezzo di filo bleu pure lungo 11,5 cm a S1C-4 (S2). Torcere i due fili assieme, come sopra.

25) Collegare un'estremità di un pezzo di filo violetto lungo 14 cm a S1E-3 (S1) ed un'estremità di un filo bianco di pari lunghezza a S1F-5 (S2). Intrecciare ancora una volta i due fili assieme.

#### MONTAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig. 4)

1) Montare il terminale di ancoraggio a un posto TB15, come viene mostrato a fig. 4. Usare una vite da 6-32, una rondella di sicurezza da 6 e un dado esagonale da 6-32.

2) Si noti che i fori di montaggio su le squadrette porta-commutatore singolo e porta-commutatore doppio non sono al centro dei supporti medesimi. Questi devono essere montati in modo che la loro parte asimmetrica maggiore venga a trovarsi sotto il foro di montaggio; altrimenti i supporti stessi andrebbero a premere contro gli alberi dei potenziometri. Se convenientemente montati i supporti sporgeranno di circa 3 mm sotto il fondo dello chassis. Montare entrambi i supporti usando due viti da 6-32, due rondelle di sicurezza da 6 e due dadi esagonali da 6-32 per ciascuno.

3) Sulla squadretta per il singolo commutatore, montare S3 bipolare a doppio cursore, come mostrato. Usare due viti da 6-32, due rondelle di sicurezza da 6 e due dadi esagonali da 6-32.

4) Sulla squadretta per i due commutatori montare S5, bipolare a doppio cursore. Usare due viti da 6-32, due rondelle di sicurezza da 6 e due dadi esagonali pure da 6-32.

5) Montare l'interruttore a cursore unipolare, S4, come viene mostrato. Notare il suo orientamento dalla fig. 4 e seguenti. Usare due viti da 6-32 due rondelle di sicurezza da 6 e due dadi esagonali da 6-32.

6) Montare il potenziometro di compensazione, R55, come si vede a fig. 4, usando una linguetta di massa per potenziometri ed una rondella di sicurezza da 3/8 con un dado esagonale pure da 3/8. Una volta bloccato, il potenziometro deve trovarsi sotto il terminale di centro a cui andrà saldato.

7) Montare le due prese di corrente supplementari, J18 e J19 come si vede dai disegni e dalle fotografie. Usare due viti da 6-32, due rondelle di sicurezza da 6 e due dadi esagonali da 6-32 per ciascuna.

8) Montare il triplo jack: J11, 12, 13 come viene mostrato. Usare una striscia isolante di bakelite fra la parte metallica del jack e lo chassis. Usare 4 viti da 6-32, 4 rondelle di sicurezza da 6 e 4 dadi esagonali da 6-32.

9) In modo analogo, montare il jack triplo J8, 9, 10, i due jack doppi J14, 15 e J16, 17. Usare una striscia isolante di bakelite tra la parte metallica dei jack e lo chassis. Usare 4 viti da 6-32, 4 rondelle di sicurezza da 6 e 4 dadi esagonali da 6-32 per ciascun montaggio.

10) Fra le due prese di corrente supplementari spingere nel foro da 3/8 un gommino passacavo.

11) Montare il portalampadina X11, come mostrato in fig. 7. Usare una vite da 6-32, una rondella di sicurezza da 6 e un dado esagonale pure da 6-32.

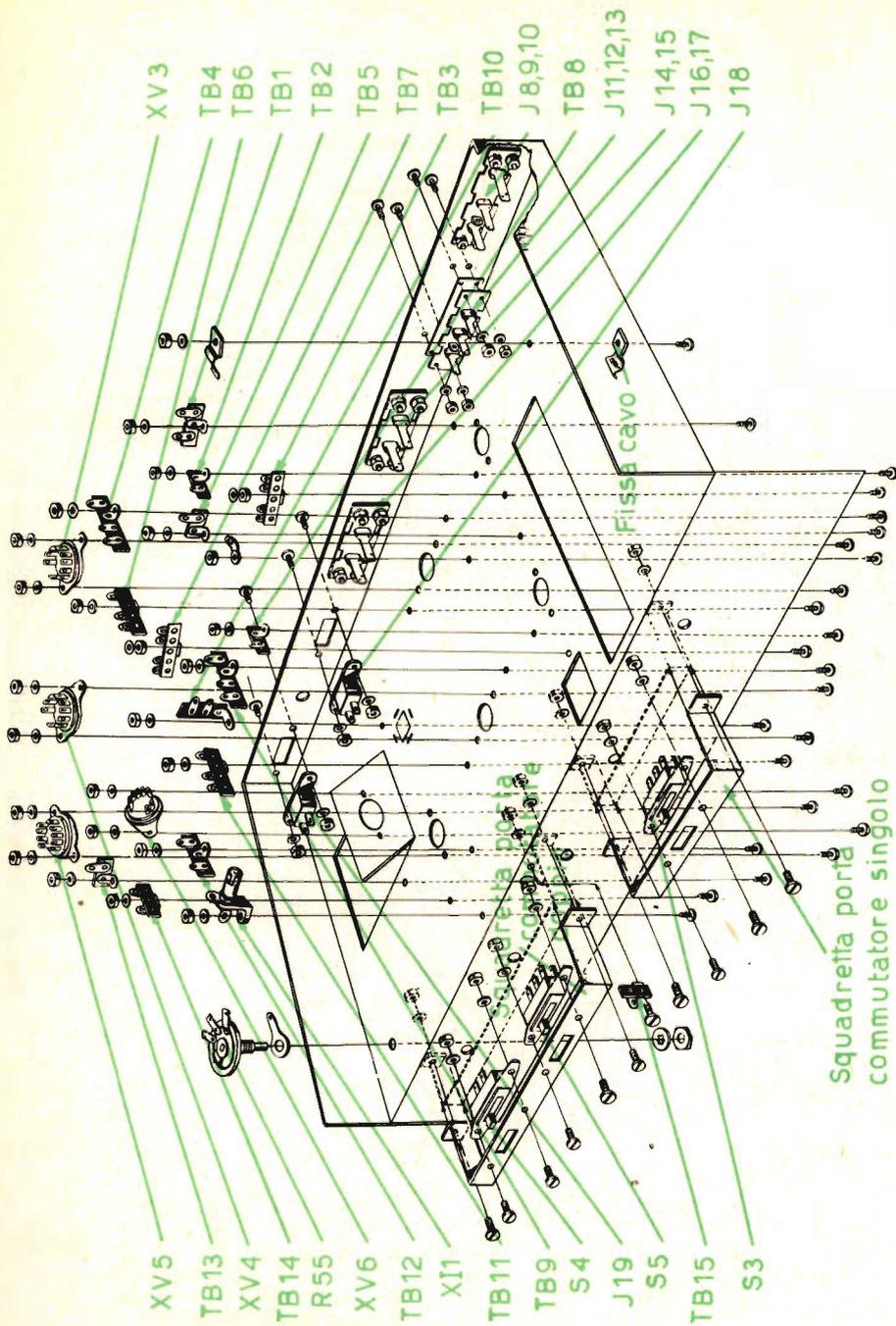


Fig. 4 - Montaggio della parte inferiore del telaio.

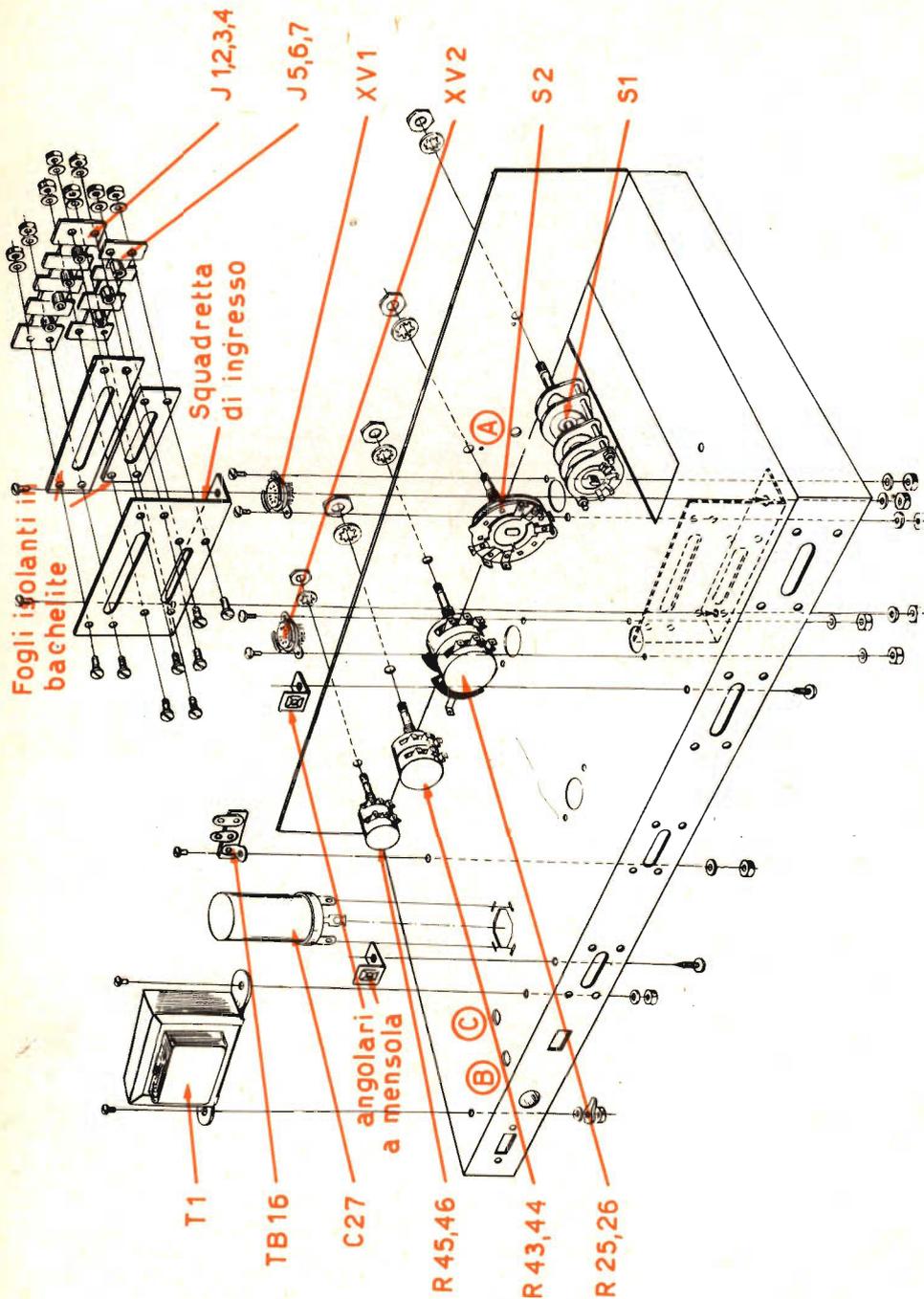


Fig. 5 - Montaggio della parte superiore del telaio.

12) Montare lo zoccolo septal, XV6, come mostrato in fig. 4. Usare due viti da 4-40, due rondelle di sicurezza da 4 e due dadi esagonali da 4-40.

13) Montare gli zoccoli noval, XV3, XV4, ed XV5 (senza schermo), come mostrato. Usare due viti da 4-40, due rondelle di sicurezza da 4 e due dadi esagonali da 4-40 su ciascuno.

14) Vicino a J8, 9, 10, montare un fissacavo sotto lo schassis. Usare una vite da 8-32, una rondella di sicurezza da 8 e un dado esagonale da 8-32. Sulla stessa vite, montare l'altro identico fissacavo sopra lo schassis. Non stringere il dado a fondo.

15) Montare il terminale di ancoraggio a 2 posti TB1, il terminale ad 1 posto TB2, il terminale a 4 posti TB3, il terminale a 3 posti TB4, il terminale a 1 posto TB5, il terminale a 3 posti TB6, il terminale a 4 posti TB7, il terminale a 1 posto TB8, il terminale a 3 posti TB9, il terminale a 2 posti verticale TB10, il terminale a 3 posti TB11, il terminale a 2 posti TB12, il terminale a 1 posto TB13, il terminale a 2 posti TB14, come mostrato. Usare una vite da 6-32, una rondella di sicurezza da 6 e un dado esagonale da 6-32 per ogni supporto isolante.

16) Nel foro vicino al terminale TB3 montare una linguetta di massa. Usare una vite da 6-32 e un dado esagonale da 6-32.

#### **MONTAGGIO DELLA PARTE SUPERIORE DEL TELAIO (Fig. 5)**

1) Montare il selettore di entrata a quattro settori, S1, come viene mostrato in fig. 5 e 6. Spingere tutti i conduttori tranne la coppia intrecciata bianco-violetto, blu-verde e giallo-grigio, verso il basso dello schassis, attraverso il foro rettangolare, sotto il commutatore. Spingere la coppia intrecciata bianco-violetto e verde-blu, attraverso il foro «A» nella parte anteriore, a sinistra dello schassis.

Usare una rondella di sicurezza da 3/8 e un dado esagonale, pure da 3/8, per bloccare S1.

2) Montare il commutatore «MODE», S2, come mostrato (vedere fig. 5 e 6). Usare una rondella di sicurezza da 3/8 e un dado esagonale da 3/8.

3) Montare il doppio potenziometro ad alberi concentrici, di comando del livello, con presa centrale (tipo 18053) R25, R26, come mostrato, sempre dalle figure 5 e 6 e dalle fotografie. Usare una rondella di sicurezza da 3/8 e un dado esagonale analogo.

4) Montare il doppio potenziometro R43, R44, ad alberi concentrici per il comando dei Bassi (tipo 18054), come appare dai disegni. Usare una rondella di sicurezza da 3/8 e un dado esagonale pure da 3/8.

5) Montare il doppio potenziometro R45, R46, ad alberi concentrici per il comando degli Acuti (tipo "18052") come mostrato. Usare una rondella di sicurezza da 3/8 e un dado esagonale pure da 3/8.

6) Montare la squadretta di entrata porta-jack come si vede dai disegni. Usare due viti da 6-32, due rondelle di sicurezza da 6 e due dadi esagonali da 6-32.

7) Montare sulla squadretta di cui sopra il jack multiplo d'entrata J1, 2, 3, 4 e quello triplice

d'ingresso J5, 6, 7, come si vede, sempre dalle fig. 5 e 6. Usare 4 viti da 6-32 e 4 dadi esagonali da 6-32 su ciascuna basetta. Tra ogni supporto di jack e la squadretta d'entrata, disporre un foglio isolante di bakelite.

8) Montare il condensatore elettrolitico C27, in custodia di alluminio, come viene mostrato. Notare la mezzaluna, il quadrato e il triangolo vicino alle estremità per orientarne il montaggio secondo la fig. 7. Inserire le linguette di montaggio nelle tacche praticate nello schassis e torcere le alette poco meno di un quarto di giro. NON torcerle eccessivamente per evitare che si recidano. Saldare una delle alette allo schassis, con un saldatore grosso (circa 150 W).

9) Montare i due supporti angolari sulla parte posteriore dello schassis. Usare una vite da 8" auto-filettante P.K.-tipo Z, per ognuno, come da fig. 5.

10) Sul trasformatore di alimentazione T1, raccorciare i due cavetti neri, i due gialli e il filo rosso-giallo a 6,5 cm. Tagliare entrambi i cavetti rossi a 9 cm. Inserire entrambi i fili neri nel foro «B» e tutti i fili rimanenti attraverso il foro «C». Montare il trasformatore come mostrato, usando due viti da 6-32 e due dadi esagonali pure da 6-32; sotto uno dei dadi esagonali, usare una rondella di sicurezza da 6. Sotto il secondo, in angolo, usare un capofilo di massa da 6.

11) Montare il terminale a due posti TB16, come mostrato a fig. 5. Fissarlo con una vite da 6-32, una rondella di sicurezza da 6 e un dado esagonale da 6-32.

12) Montare i due zoccoli noval XV1 e XV2, con relativo schermo, come mostrato a fig. 7, per il loro orientamento. Usare due viti da 4-40, due rondelle di sicurezza da 4 e due dadi esagonali pure da 4-40.

#### **CABLAGGIO DELLA PARTE SUPERIORE DEL TELAIO (Fig. 6)**

1) Fare scorrere il cavo schermato a tre conduttori (precedentemente collegati al settore «F» del selettore d'entrata S1) lungo lo schassis, come si vede a fig. 6, sotto il fissacavo. Collegare il filo rosso al 3 di J5, 6, 7 (S1), il filo arancio al 4 di J5, 6, 7 (S1), i trefoli schermati coperti con tubetto sterling al 2 di J5, 6, 7 (C) e il filo bruno ad 1 di J5, 6, 7 (S1). Si noti che la squadretta d'entrata, in fig. 6, è mostrata piegata in fuori, ribaltata dallo schassis, per mostrare meglio i collegamenti sul disegno. La squadretta rimane comunque montata verticalmente sullo schassis e non va rimossa per nessuna ragione.

2) Collegare un pezzetto di filo nero di 4,5 cm dal 5 di J5, 6, 7, (S1) al 2 di J5, 6, 7 (S2).

3) Collegare un pezzetto di filo nero di 2,5 cm dal 2 di J1, 2, 3, 4 (S1) al 4 di J1, 2, 3, 4 (C).

4) Collegare un pezzetto di filo nero da 2,5 cm dal 4 di J1, 2, 3, 4 (C) al 6 di J1, 2, 3, 4 (S1).

5) Far scorrere il cavo schermato a 4 conduttori (precedentemente collegato al settore «D» di S1) lungo lo schassis come viene mostrato, sotto il fissacavo. Collegare i trefoli schermati coperti con sterling al 4 di J1, 2, 3, 4 (S3), il filo rosso al 3 di J1, 2, 3, 4 (S1) e il filo arancione al 5 di J1, 2, 3,

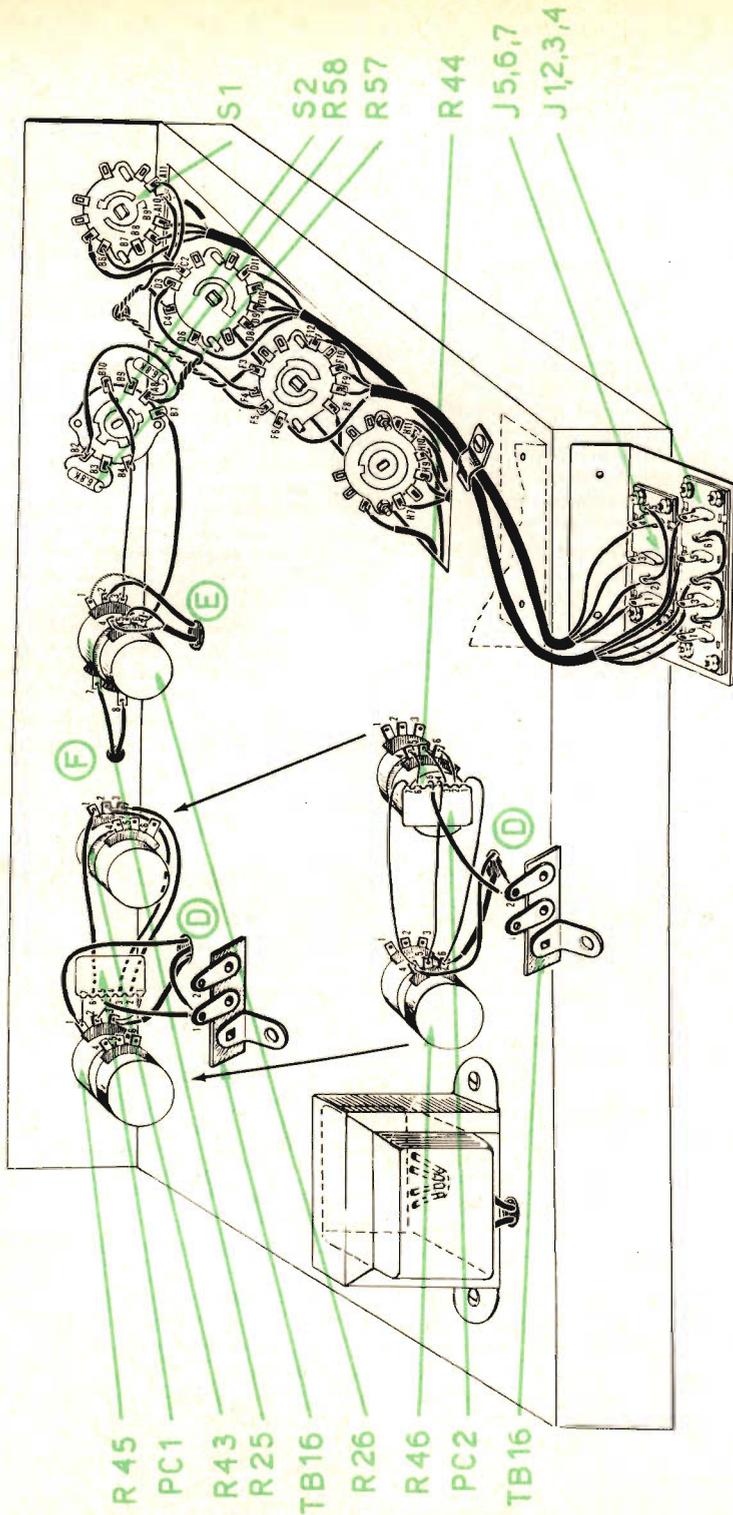


Fig. 6 - Cablaggio della parte superiore del telaio.

4 (S1), il filo marrone ad 1 di J1, 2, 3, 4 (S1) ed il filo giallo al 7 di J1, 2, 3, 4 (S1).

6) Tagliare i terminali dei due resistori da 6,8 k $\Omega$  (blu, grigio, rosso, argento), R57 e R58, a 1 cm. Collegare R57 da S2B-2 (C) ad S2B-3 (S1) e R58 da S2B-9 (S1) a S2A-8 (C).

7) Collegare uno spezzone di filo grigio di 4,5 cm da S2B-10 (S1) a S2B-4 (C).

8) Collegare un pezzetto di filo grigio di 4 cm da S2B-4 (S2) a R25-3 (S1).

9) Connettere un pezzo di filo giallo di 6 cm da S2B-7 (S1) a R26-6 (S1).

10) Una coppia di conduttori intrecciati è stata precedentemente saldata a S1. Collegare l'altra estremità del filo giallo ad S2A-8 (S2) e l'altra estremità del filo grigio a S2B-2 (S2). (Vedere anche figura 3).

11) Su un estremo di un pezzo di filo schermato di 18 cm, a conduttore singolo, sfilare l'isolante esterno per 1 cm. Torcere i trefoli assieme e togliere l'isolante interno per 0,5 cm e collegare a R25-2 (S1). Collegare i trefoli ritorti, a R25-1 (S1). Sull'altra estremità dello stesso filo schermato, sfilare la guaina esterna per 2 cm. Torcere i trefoli assieme e coprirli con 1 cm di sterling grosso. Togliere l'isolante sul conduttore interno per 0,5 cm. Far passare l'estremità attraverso il foro « E » verso la parte inferiore dello chassis.

12) Su un'estremità di un pezzo di filo schermato a conduttore singolo di 10 cm, sfilare l'isolante esterno per 1 cm. Torcere, al solito, i trefoli assieme e collegarli a R26-5 (S1). Togliere l'isolante dal conduttore interno per 0,5 cm e collegare a R26-4 (S1). Sull'altro estremo dello stesso pezzo di filo schermato, sfilare l'isolante esterno per 2 cm. Torcere i trefoli e coprirli con un tubetto grosso di sterling, lungo 1 cm. Sfilare l'isolante dal conduttore interno per 0,5 cm. Spingere questa estremità attraverso il foro « E » verso la parte inferiore dello chassis. Due piastre con circuiti stampati sono saldate ai doppi potenziometri. Una, PC1, va connessa ai potenziometri R43 e R45 vicino alla parete frontale. L'altra, PC2, è collegata ai potenziometri R44 e R46 e montata verso il retro dei medesimi. Per tenere i disegni più chiari ed evidenti, possibile la piastrina PC1, è mostrata collegata per prima, mentre i potenziometri posteriori sono solamente disegnati, ma non collegati.

Sotto il disegno di fig. 6, la seconda piastrina PC2 è montata e collegata in circuito, in primo piano, con i suoi collegamenti associati. In questo disegno i 2 potenziometri frontali R43 e R45 sono pure visibili, ma i collegamenti fatti precedentemente per PC1 non sono riportati, per evitare confusioni. Questo premezzo, si passi ora a montare la prima piastrina stampata, PC1, secondo la parte superiore del disegno.

13) Sfilare la guaina esterna per 1 cm, su un'estremità di un pezzo di cavetto schermato a conduttore singolo lungo 20 cm. Torcere i trefoli assieme e tagliarli pari pari alla guaina. Sfilare l'isolante interno per 5 mm. Collegare questa estremità ad R45-3 (C). Sull'altra estremità dello stesso spezzone di cavo, sfilare l'isolante esterno per 1 cm. Torcere i trefoli assieme. Togliere l'isolante interno per 0,5 cm. Inserire questa estremità attraverso il foro « D » nella parte inferiore dello chassis.

14) Collegare un'estremità di un pezzo da 7,5 cm di filo viola a R45-1 (C). Spingere l'altra estremità nel foro « D ».

15) Collegare un'estremità di un pezzo di filo bleu da 6,5 cm a TB16-1 (C).

Spingere l'altra estremità attraverso il foro « D ».

16) Sulla piastrina del circuito stampato PC1, tagliare i terminali 1, 3 e 7 a 1 cm; i terminali 2 e 6 a 6,5 cm, il 3 a 7,5 cm. Raccorciare il terminale 5 a 4 cm. Ricoprire ognuno dei fili 2, 3 e 6 con un pezzetto di sterling lungo 5,5 cm. Ricoprire il filo 5 con un pezzo di isolante lungo 3 cm. La piastrina va montata con i numeri nascosti, cioè verso il frontale del telaio. Collegare il conduttore 6 a R43-1 (S1), il 2 a R43-3 (S1), il 3 a R43-2 (S1), il filo 1 a R45-3 (S2), il 4 a R45-2 (S1), il 7 a R45-1 (S2) e il 5 a TB16-1 (S2).

17) Sfilare la guaina esterna per 1 cm su una estremità di un pezzo di 12 cm di cavetto a conduttore singolo. Torcere i trefoli assieme e tagliarli pari alla guaina. Togliere l'isolante interno a 0,5 cm. Collegare questa estremità a R46-6 (C). Sull'altra estremità dello stesso pezzo di cavo, togliere l'isolante esterno pure per 1 cm. Torcere i trefoli assieme. Sfilare l'isolante interno per 0,5 cm e spingere questa estremità del cavo attraverso il foro « D » sotto lo chassis.

18) Collegare un'estremità di un pezzo di 7,5 cm di filo verde a R46-4 (C). Spingere l'altra estremità attraverso il foro « D ».

19) Collegare un'estremità di un pezzo di filo bianco di 7,5 cm a TB16-2 (C). Spingere il resto attraverso il foro « D ».

20) Dalla piastrina a circuito stampato, PC2, tagliare i fili 2, 3 e 6 a 1 cm. Raccorciare i fili 1, 4, 5 e 7 a 5,5 cm. Coprire il conduttore 5 con un tubetto sterling per 5 cm. La piastrina va montata con i numeri che guardano verso il retro del telaio. Collegare il filo 2 a R44-6 (S1), il 3 a R44-5 (S1), il 6 a R44-4 (S1), il conduttore 1 a R46-6 (S2), il conduttore 4 a R46-5 (S1), il conduttore 7 a R46-4 (S2) e il 5 a TB16-2 (S2).

21) Collegare un'estremità di un pezzo di filo bleu di 5 cm a R25-7 (S1), ed un'estremità di un secondo pezzo di 5 cm di filo bleu a R26-8 (S1). Spingere entrambi i conduttori attraverso il foro « F » verso il frontale dello chassis.

## CABLAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig 7)

1) Dal foro « C », intrecciare i due conduttori gialli e collegarne uno a XV6-3 (C), l'altro a XV6-4 (C).

2) Dal foro (C) intrecciare i due conduttori rossi e collegare il più corto a XV6-6 (S1) ed il più lungo a XV6-1 (S1).

3) Collegare un'estremità di un pezzo di filo giallo lungo 7,5 cm a XV6-4 (C) ed un'estremità di uno spezzone di 10 cm di filo bruno a XV6-3 (C). Intrecciare entrambi i conduttori e farli scorrere lungo lo chassis, come viene mostrato dai disegni e dalle fotografie. Collegare l'altra estremità del conduttore giallo a XV5-4 (C) e l'altra estremità del conduttore bruno a XV5-9 (C).

4) Piegare la linguetta di massa del potenziometro sul reoforo centrale di R55 e saldarla allo stesso R55-2 (S1).

5) Collegare un'estremità di un pezzo di filo giallo di 20 cm a XV6-4 (S3) ed un'estremità di un pezzo, pure da 20 cm, di filo bruno a XV6-3 (S3). Intrecciare i fili e farli scorrere lungo lo chassis come viene mostrato. Collegare l'altro estremo del conduttore giallo a R55-3 (C) e l'altra estremità del conduttore bruno a R55-1 (C).

6) Collegare un'estremità di un pezzo di filo giallo di 18 cm a R55-3 (S2) ed un'estremità di un pezzo di filo bruno di pari lunghezza a R55-1 (S2). Far scorrere i cavetti lungo lo chassis come è mostrato. Collegare l'altra estremità del conduttore giallo a X11-1 (S1) e l'altra estremità del conduttore a X11-2 (S1).

7) Collegare un'estremità di un pezzo di filo giallo di 12 cm a XV5-5 (C) ed un'estremità di un pezzo di filo bruno di pari lunghezza a XV5-9 (S2). Intrecciare entrambi i conduttori e farli scorrere lungo lo chassis come viene mostrato. Collegare l'altra estremità del conduttore giallo a XV4-4 (C) e l'altra estremità del conduttore bruno a XV4-9 (C).

8) Collegare un pezzo di filo nudo di 1 cm da XV5-4 (S2) a XV5-5 (S2).

9) Collegare un pezzo di filo nudo di 1 cm da XV4-4 (C) a XV4-5 (S1).

10) Collegare un'estremità di un pezzo di filo giallo da 12,5 cm a XV4-4 (C) e un'estremità di un pezzo di filo bruno di pari lunghezza a XV4-9 (C). Intrecciare i conduttori e farli scorrere lungo lo chassis come è mostrato. Collegare l'altra estremità del conduttore giallo a XV1-4 (C), e l'altro estremo del conduttore bruno a XV1-9 (S1).

11) Collegare un pezzo di filo nudo di 1 cm da XV1-4 (S2) a XV1-5 (S1).

12) Collegare un estremo di un pezzo di filo di 10 cm, giallo, a XV4-4 (S4) ed un'estremità di un pezzo di filo bruno di pari lunghezza a XV4-9 (S3). Intrecciare entrambi i fili e farli scorrere lungo lo chassis come mostrato. Collegare l'altra estremità del conduttore giallo a XV3-5 (C) e l'altro estremo del conduttore bruno a XV3-9 (C).

13) Collegare un pezzo di filo nudo di 1 cm da XV3-4 (S1) a XV3-5 (C).

14) Collegare un'estremità di uno spezzone di filo giallo di 12,5 cm a XV3-5 (S3) ed un estremo di un pezzo di filo bruno, pure di 12,5 cm, a XV3-9 (S2). Intrecciare entrambi i conduttori e farli scorrere lungo lo chassis come si vede dai disegni. Collegare l'altra estremità del conduttore giallo a XV2-4 (C) e l'altro estremo del conduttore bruno a XV2-9 (S1).

15) Connettere un pezzo di filo nudo da XV2-4 (S2) a XV2-5 (S1).

16) Collegare un pezzo di filo nero da 9 cm da TB1-1 (C) a TB3-3 (C).

17) Collegare il filo nero proveniente dal settore « H » del commutatore selettore d'entrata S1 a TB3-3 (C).

18) Collegare il filo nero proveniente dal settore « F », di S1, al capofilo di massa « Z » (C).

19) Collegare un pezzo di filo nero di 9 cm da TB7-3 (C) al capofilo di massa « Z » (C).

20) Collegare un pezzo di filo nero di 7,5 cm da TB4-3 (C) al capofilo di massa « Z » (C).

21) Collegare un pezzo di filo nero di 5 cm da TB4-3 (C) a J14, J15-1 (C).

#### CABLAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig. 8)

1) Collegare un pezzo di filo nero lungo 7,5 cm da TB4-3 (C) a TB6-2 (C).

2) Collegare un pezzo di filo nero di 7,5 cm da TB9-3 (C) a TB11-2 (C).

3) Collegare un pezzo di filo nero di 5 cm da TB11-2 (C) a TB12-2 (C).

4) Collegare un pezzo di filo nero di 7,5 cm da TB12-2 (C) a TB13 (C).

5) Collegare un pezzo di filo nero di 12,5 cm da TB9-3 (C) a TB15 (C).

6) Collegare un pezzo di filo nero di 4 cm da J8, 9, 10-2 (C) a J8, 9, 10-5 (C).

7) Collegare un pezzo di filo nero di 4 cm da J11, 12, 13-2 (C) a J11, 12, 13-5 (C).

8) Raccorcicare ad 1 cm i terminali sui due resistori R29 ed R30 da 100 k $\Omega$  (bruno, nero, giallo, argento). Collegare R29 da J8, 9, 10-2 (S2) a J8, 9, 10-3 (C) ed R30 da J11, 12, 13-2 (S2) a J11, 12, 13-3 (C).

9) Collegare un pezzo di 4 cm di filo nero da J14, 15-1 (C) a J14, 15-4 (S1).

10) Collegare un pezzo di 4 cm di filo nero da J16, 17-1 (C) a J16, 17-4 (S1).

11) Collegare un pezzo di filo rosso di 7,5 cm da C27B (C) a TB6-1 (C).

12) Collegare un pezzo di filo rosso di 10 cm da TB6-1 (C) a TB11-1 (C).

13) Collegare un pezzo di filo rosso di 13 cm da C27C (C) a TB2 (C).

14) Collegare un pezzo di filo rosso di 10 cm da TB2 (C) a TB8 (C).

15) Collegare un pezzo di filo rosso di 10 cm da TB2 (C) a TB1-2 (C).

16) Collegare un pezzo di filo rosso di 7,5 cm da TB2 (C) a TB5 (C).

17) Collegare un pezzo di filo rosso di 10 cm da TB14-1 (C) a C27B (C).

18) Dal foro « D » collegare il conduttore bleu a XV5-2 (C), il violetto a TB14-2 (C), il bianco a XV5-7 (C) ed il verde a TB12-1 (C).

19) Sempre dal foro « D » collegare il conduttore interno del cavo schermato più lungo a TB6-3 (C) e lo schermo esterno a TB6-2 (C). Collegare il conduttore interno del cavo schermato più corto a TB11-3 (C) e lo schermo esterno a TB11-2 (C).

20) Su un'estremità di un pezzo di cavo schermato lungo 19 cm, a due conduttori, sfilare la guaina per 3,5 cm. Torcere i trefoli assieme ed inserirli in un tubetto di sterling grosso, lungo 3 cm. Collegare i trefoli a TB12-2 (C). Togliere l'isolamento ad entrambi i cavetti interni per 0,5 cm. Collegare il filo rosso a TB14-2 (C) e il filo bruno a TB12-1 (C). Sull'altra estremità del cavo, sfilare l'isolante esterno

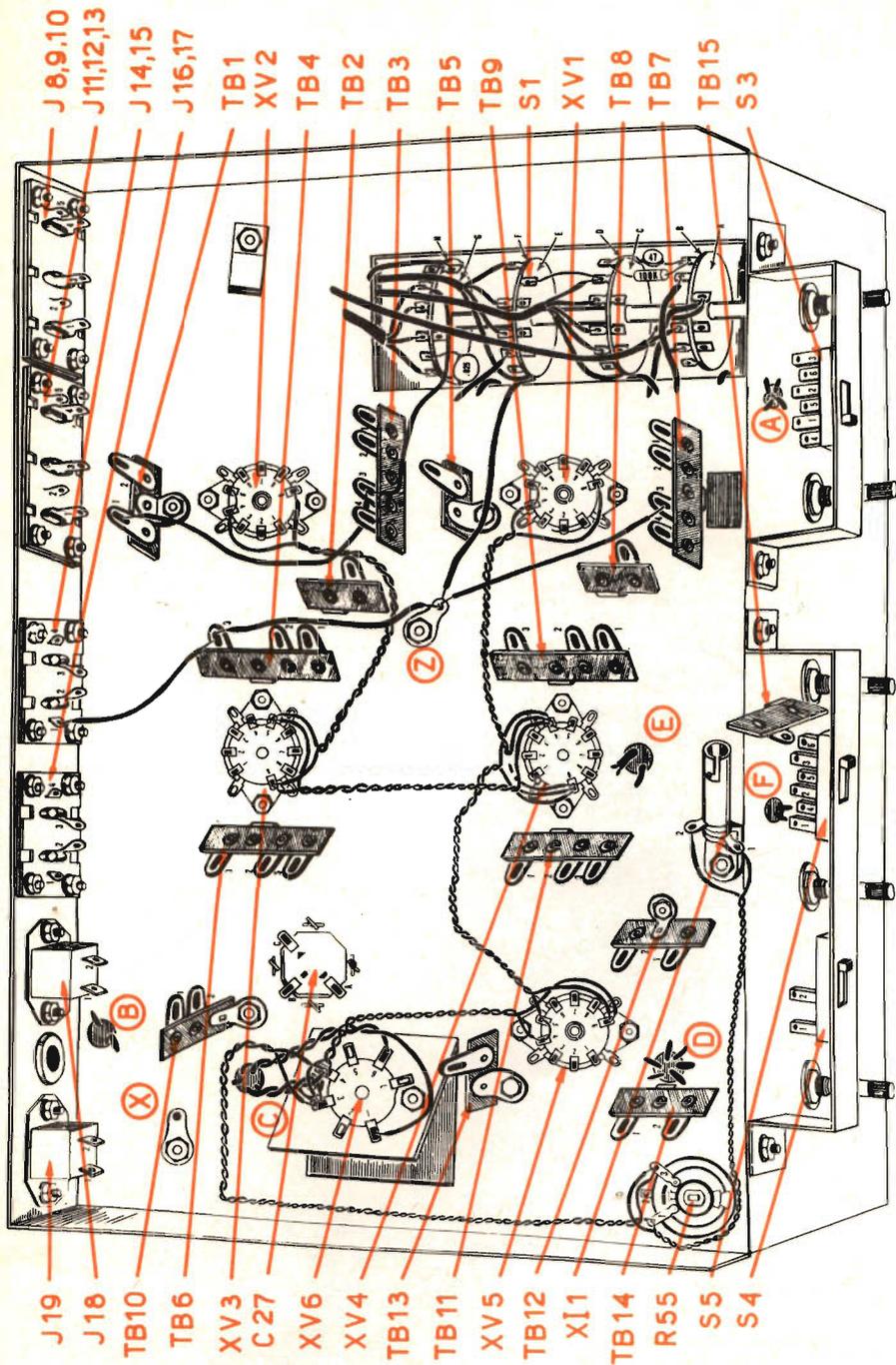


Fig. 7 - Cablaggio della parte inferiore del telaio.

per 3,5 cm. Torcere i trefoli assieme ed inserirli in un tubetto di sterling grosso, lungo 3 cm. Collegare i trefoli a J16, 17-1 (S2). Sfilare l'isolante per 0,5 cm su entrambi i conduttori interni. Collegare il filo rosso a TB10-1 (C) e il filo bruno a TB10-2 (C).

21) Tagliare un terminale del condensatore a carta C35 da 0,25  $\mu$ F (rosso, verde, giallo, bianco, rosso) a 3 cm. Coprirlo con un pezzo di sterling da 2,5 cm e collegarlo a TB10-1 (S2). Tagliare il secondo terminale a 2 cm e collegarlo a J16, 17-3 (S1).

22) Tagliare un terminale del condensatore a carta, C36, da 0,25  $\mu$ F (rosso, verde, giallo, bianco, rosso) a 3 cm. Collegarlo a J16, 17-2 (S1). Tagliare il secondo terminale a 2 cm e collegarlo a TB10-2 (S2).

23) Dal foro « E » collegare il conduttore interno del filo schermato piú lungo a XV3-7 (S1). Collegare i trefoli coperti di sterling a TB6-2 (C). Collegare il conduttore interno del filo piú corto a XV4-7 (S1) e i trefoli coperti di sterling a TB11-2 (C).

24) Collegare il filo bruno dal settore « F » sul selettore S1 a TB3-4 (C).

25) Collegare il filo grigio dal settore « G » su S1 a TB3-1 (C).

#### CABLAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig. 9)

1) Collegare il conduttore interno del filo schermato proveniente dal settore « G » di S1 a TB3-2 (C). Collegare i trefoli a TB3-3 (C).

2) Collegare il conduttore bruno dal settore « D » di S1 a TB7-4 (C).

3) Collegare il conduttore interno del filo schermato proveniente dal settore « B » di S1 a TB7-2 (C) e i trefoli a TB7-3 (C).

4) Fare scorrere il cavo a tre conduttori dal settore « H » di S1, sotto il fissacavo e lungo lo

chassis come viene mostrato dai disegni e dalle fotografie. Collegare il filo rosso a J11, 12, 13-3 (S2), il filo bruno a J11, 12, 13-1 (S1), il filo arancione a J11, 12, 13-4 (S1) e i trefoli ricoperti di sterling a J11, 12, 13-5 (S2).

5) Fare scorrere il cavo schermato a tre conduttori provenienti dai settori « A » e « B » del commutatore S1, sotto il fissacavo e lungo lo chassis come è mostrato. Stringere ora la vite che tiene i due fissacavi. Collegare i trefoli coperti di sterling a J8, 9, 10-5 (S2), il filo arancione a J8, 9, 10-4 (S1), il filo rosso a J8, 9, 10-3 (S2), e il filo bruno a J8, 9, 10-1 (S1).

6) Collegare il filo nero dal settore « A » di S1 a TB7-3 (C).

7) Collegare il filo grigio dal settore « B » del commutatore S1 a TB7-1 (C).

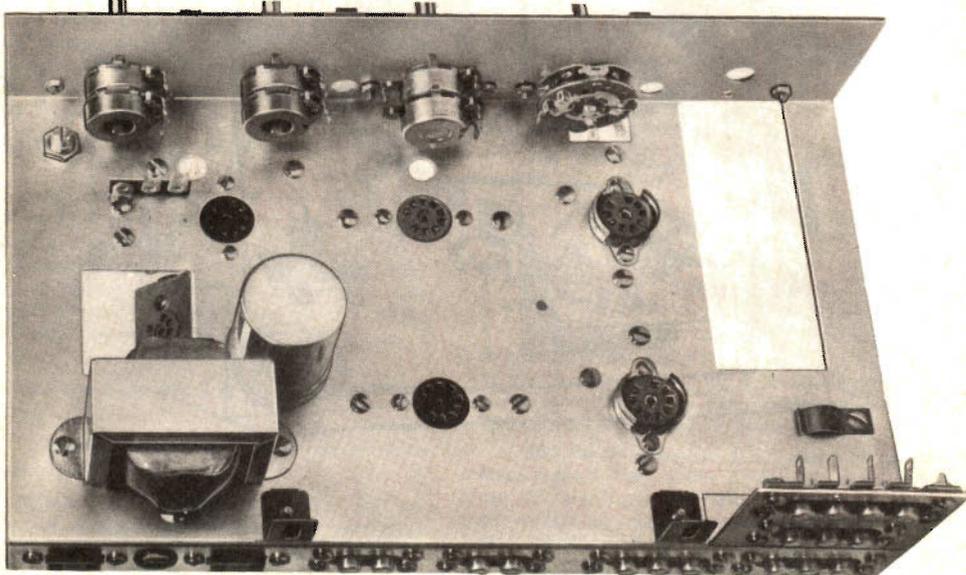
8) Collegare un pezzo di filo nero lungo 5 cm da TB3-3 (C) al terminale di massa « Z » (C).

9) Collegare un pezzo di filo nero di 4 cm da TB9-3 (C) al terminale di massa « Z » (C).

10) Raccorciare le uscite sui 4 resistori al 5% da 220 k $\Omega$  (rosso, nero, giallo, oro) R5, R6, R11 e R12 a 1 cm. Collegare R5 da XV1-6 (C) a TB5 (S2), R6 da XV2-6 (C) a TB1-2 (S2), R11 da XV1-1 (C) a TB8 (S2) e R12 da XV2-1 (C) a TB2 (S5).

11) Raccorciare le uscite sui due condensatori elettrolitici da 25  $\mu$ F, 6 V, C5 e C6, a 2 cm. Coprire i fili con un pezzo di sterling lungo 1,5 cm. Collegare l'estremità positiva (+) di C5 a XV1-8 (C) e la negativa (—) a TB7-3 (C). Collegare l'estremità positiva (+) di C6 a XV2-8 (C) e l'estremità negativa (—) a TB3-3 (C).

12) Tagliare i terminali dei due resistori da 2,2 k $\Omega$ , R7 ed R8 (rosso, rosso, rosso, argento) a 2 cm. Coprire ciascun filo con sterling per 1,5 cm. Collegare R7 da XV1-8 (S2) a TB7-3 (C) ed R8 da XV2-8 (S2) a TB3-3 (C).



Parte superiore del telaio del preamplificatore.

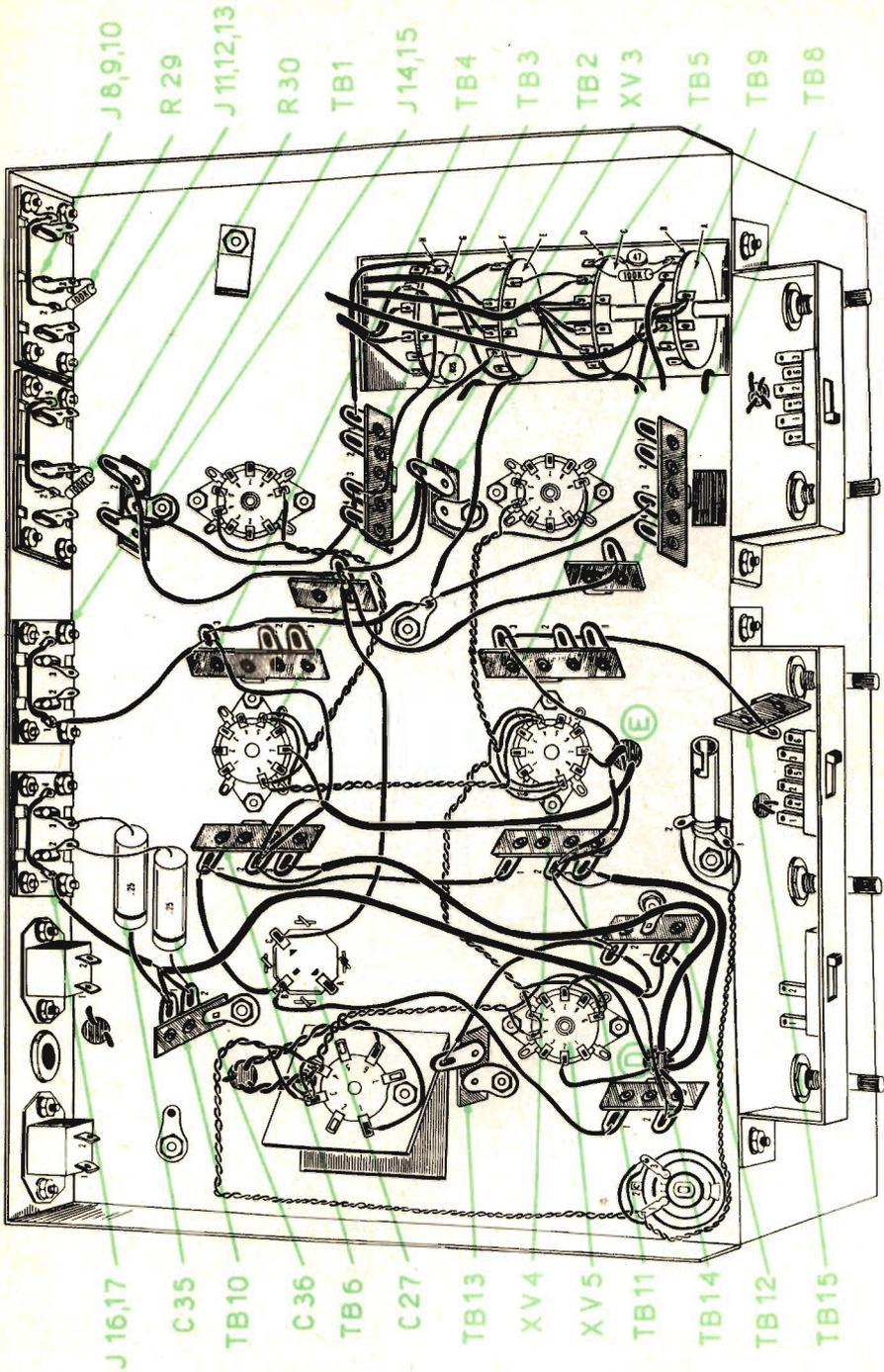


Fig. 8 - Cablaggio della parte inferiore del telaio.

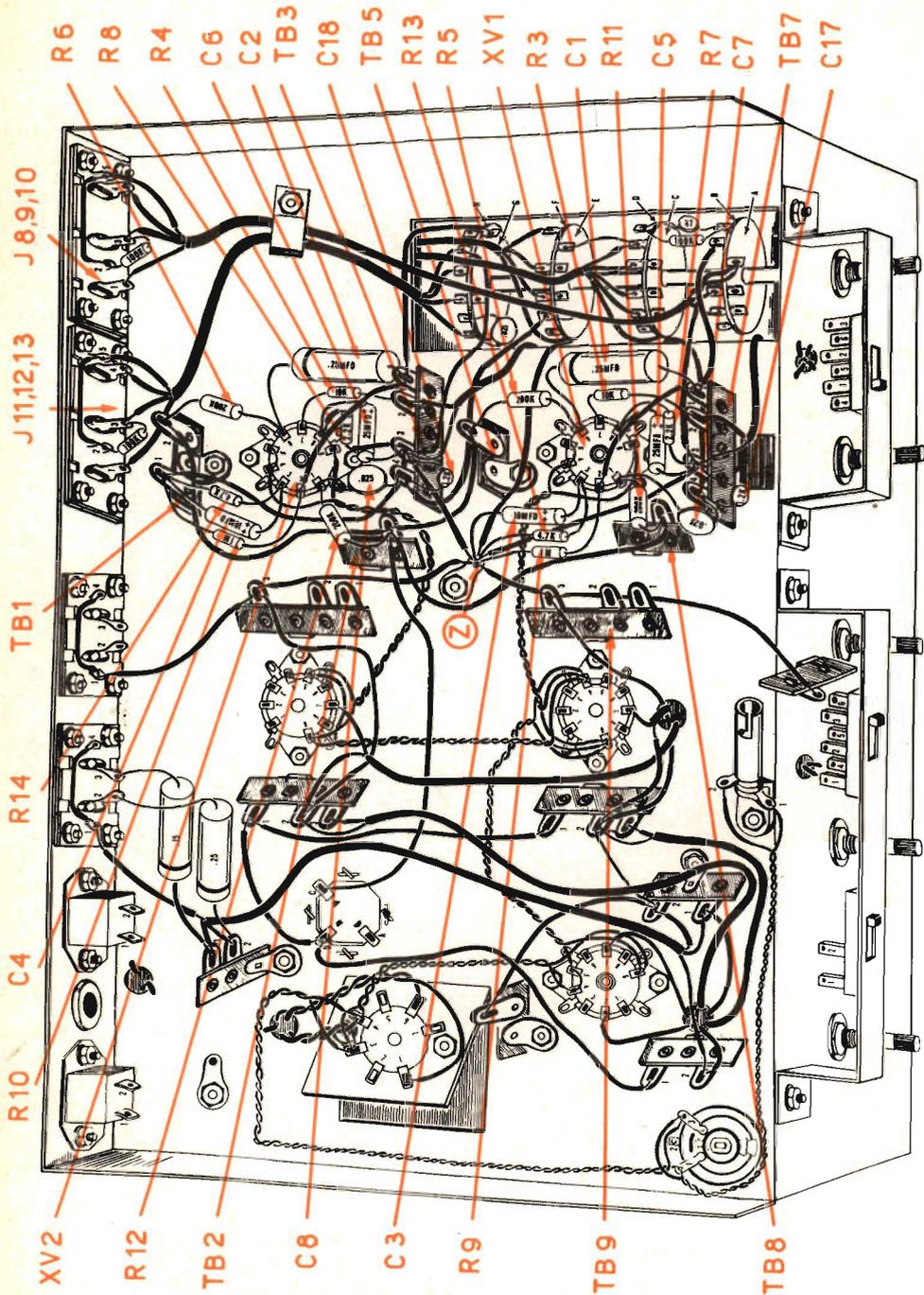


Fig. 9 - Cablaggio della parte inferiore del telaio.

13) Tagliare un reoforo su ciascuno dei due resistori R3 ed R4 da 10 k $\Omega$  (bruno, nero, arancio, argento) a 1,5 cm ed il secondo, su ciascun resistore, a 1 cm. Collegare il filo pi $\grave{u}$  corto di R3 a XV1-7 (S1) e il pi $\grave{u}$  lungo a TB7-2 (C). Collegare il filo pi $\grave{u}$  corto di R4 a XV2-7 (S1) ed il pi $\grave{u}$  lungo a TB3-2 (C).

14) Tagliare i quattro terminali sui due condensatori a carta C1 e C2 da 0,25  $\mu$ F, 200 V (rosso, verde, giallo, bianco, rosso) a 1 cm. Collegare C1 da XV1-6 (S2) a TB7-1 (C) e C2 da XV2-6 (S2) a TB3-1 (C).

15) Tagliare le uscite dei due condensatori elettrolitici C3 e C4 da 10  $\mu$ F, 6 V, a 1 cm. Collegare l'estremit $\grave{a}$  positiva (+) di C3 a XV1-3 (C) e l'estremit $\grave{a}$  negativa (—) al terminale di massa « Z » (C). Collegare il filo positivo (+) di C4 a XV2-3 (C) ed il negativo (—) a TB1-1 (C).

16) Raccorciare le uscite ai due resistori R13 ed R14 da 4,7 k $\Omega$  (giallo, violetto, rosso, argento) a 2 cm. Collegare R13 da XV1-3 (S2) al terminale di massa « Z » (C) ed R14 da XV2-3 (S2) a TB1-1 (C).

17) Tagliare i terminali sui due resistori da 1 M $\Omega$ , R9 e R10 (bruno, nero, verde e argento) a 2 cm. Collegare R9 da XV1-2 (C) al terminale di massa « Z » (S8) ed R10 da XV2-2 (C) a TB1-1 (S4).

18) Collegare un pezzo di filo verde di 5,5 cm da XV1-2 (S2) a TB7-1 (S3).

19) Collegare un pezzo di filo verde di 5,5 cm da XV2-2 (S2) a TB3-1 (S3).

20) Raccorciare i fili dei due condensatori a disco C7 e C8 da 0,025  $\mu$ F a 2 cm. Collegare C7 da XV1-1 (S2) a TB7-4 (C) e C8 da XV2-1 (S2) a TB3-4 (C).

21) Tagliare i terminali dei due condensatori a disco C17 e C18 da 0,0012  $\mu$ F ad 1 cm. Collegare C17 da TB7-3 (C) a TB7-4 (S3) e C18 da TB3-4 (S3) a TB3-3 (C).

#### **CABLAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig. 10)**

1) Raccorciare entrambi i fili dei due resistori R1 ed R2 da 1 M $\Omega$  (bruno, nero, verde, argento) a 1 cm. Collegare R1 da TB7-2 (S3) a TB7-3 (S7) ed R2 da TB3-2 (S3) a TB3-3 (S8).

2) Da un pezzo di 16,5 cm di cavo schermato a conduttore singolo, sfilare la guaina esterna per 1 cm. Torcere i trefoli e tagliarli pari pari. Togliere l'isolamento sul conduttore interno per 0,5 cm. Collegarlo a TB9-2 (C). Sull'altra estremit $\grave{a}$  dello stesso pezzo di cavo, togliere la guaina esterna per 1 cm e l'isolante sul conduttore interno per 0,5 cm. Collegare a J14, 15-2 (S1). Torcere assieme i trefoli e collegarli a J14, 15-1 (S3).

3) Collegare un pezzo di filo bruno lungo 6,5 cm da TB4-2 (C) a J14, 15-3 (S1).

4) Raccorciare i terminali sui due condensatori a disco C29 e C30 da 0,02  $\mu$ F a 1 cm. Collegare C29 da TB4-1 (C) a TB4-2 (S2) e C30 da TB9-1 (C) a TB9-2 (S2).

5) Collegare un pezzo di filo bleu lungo 7,5 cm. da XV4-1 (C) a TB9-1 (C).

6) Collegare un secondo pezzo di filo bleu, lungo 7,5 cm da XV3-1 (C) a TB4-1 (C).

7) Raccorciare i terminali sui 4 resistori R35, R36, R41, e R42 di 2,2 k $\Omega$  (rosso, rosso, rosso, argento) a 1 cm. Collegare R35 da XV3-8 (C) a TB6-2 (S4), R36 da TB11-2 (S5) a XV4-8 (C), R41 da XV3-3 (S1) a TB4-3 (C) e R42 da XV4-3 (S1) a TB9-3 (C).

8) Tagliare i fili uscenti dai due resistori R37 e R38 da 33 k $\Omega$  (arancio, arancio, argento) a 1 cm. Collegare R37 da XV3-8 (S2) a TB6-3 (C) e R38 da TB11-3 (C) a XV4-8 (S2).

9) Tagliare i terminali dei due resistori R33 e R34 da 100 k $\Omega$  (bruno, nero, giallo, argento) a 1 cm. Collegare R33 da TB6-1 (C) a XV3-1 (S2) e R34 da TB11-1 (C) a XV4-1 (S2).

10) Raccorciare i fili sui due resistori R31 ed R32 da 220 k $\Omega$  (rosso, rosso, giallo, argento) a 2 cm. Collegare R31 da TB6-1 (S4) a XV3-6 (C) ed R32 da TB11-1 (S3) a XV4-6 (C). Disporre i resistori in modo che i terminali non facciano cortocircuito contro i piedini 1 o 9 di XV3 e XV4.

11) Tagliare gli estremi dei due condensatori a disco C19 e C20 da 0,025  $\mu$ F, a 1 cm. Collegare C19 da XV3-6 (S2) a XV3-2 (C) e C20 da XV4-6 (S2) a XV4-2 (C).

12) Tagliare gli estremi dei 4 resistori R39, R40, R47 ed R48 da 470 k $\Omega$  (giallo, violetto, giallo, argento) a 1,5 cm. Collegare R39 da XV3-2 (S2) a TB4-3 (S5), R40 da XV4-2 (S2) a TB9-3 (S5), R47 da XV5-2 (S2) a TB13 (C) ed R48 da XV5-7 (S2) a TB12-2 (C).

13) Raccorciare entrambi i terminali sui due condensatori a 400 V, C21 e C22, in custodia plastica, da 0,1  $\mu$ F (bruno, nero, giallo, argento, giallo) a 2 cm. Collegare C21 da TB6-3 (S3) a TB4-1 (S3) e C22 da TB11-3 (S3) a TB9-1 (S3).

14) Sui due condensatori a 400 V, C25 e C26, in custodia plastica, da 0,1  $\mu$ F (bruno, nero, giallo, argento, giallo) raccorciare un terminale a 3 cm e coprirlo con un pezzo di sterling da 2,5 cm. Tagliare l'altro capo a 2 cm.

Collegare il terminale maggiore di C25 a XV5-1 (C) e il pi $\grave{u}$  corto a TB14-2 (S3). Collegare l'uscita pi $\grave{u}$  lunga di C26 a XV5-6 (C) e la pi $\grave{u}$  corta a TB12-1 (S3).

15) Tagliare i due terminali dei due resistori R51 e R52 da 1 k $\Omega$  (bruno, nero, rosso, argento) a 1 cm. Collegare R51 da XV5-3 (C) a TB13 (C) ed R52 da XV5-8 (C) a TB12-2 (C).

16) Raccorciare i reofori ai due condensatori a disco C23 e C24 da 0,015  $\mu$ F a 1 cm. Collegare C23 da TB13 (S4) a XV5-3 (S2) e C24 da XV5-8 (S2) a TB12-2 (S6).

17) Tagliare entrambi i terminali al resistore R49 al 5%, da 100 k $\Omega$  (bruno, nero, giallo, oro) a 1 cm. Collegare da XV5-1 (S2) a TB14-1 (C).

18) Tagliare entrambi i terminali al resistore R50 al 5% da 100 k $\Omega$  (bruno, nero, giallo, oro) a 2 cm. Coprire ciascun filo con un pezzetto di sterling da 1,5 cm. Collegare da XV5-6 (S2) a TB14-1 (S3).

#### **CABLAGGIO DELLA PARTE INFERIORE DEL TELAIO (Fig. 11)**

1) Sul commutatore a cursore S3, i terminali 1, 2, 3 si intendono disposti verso il basso dello

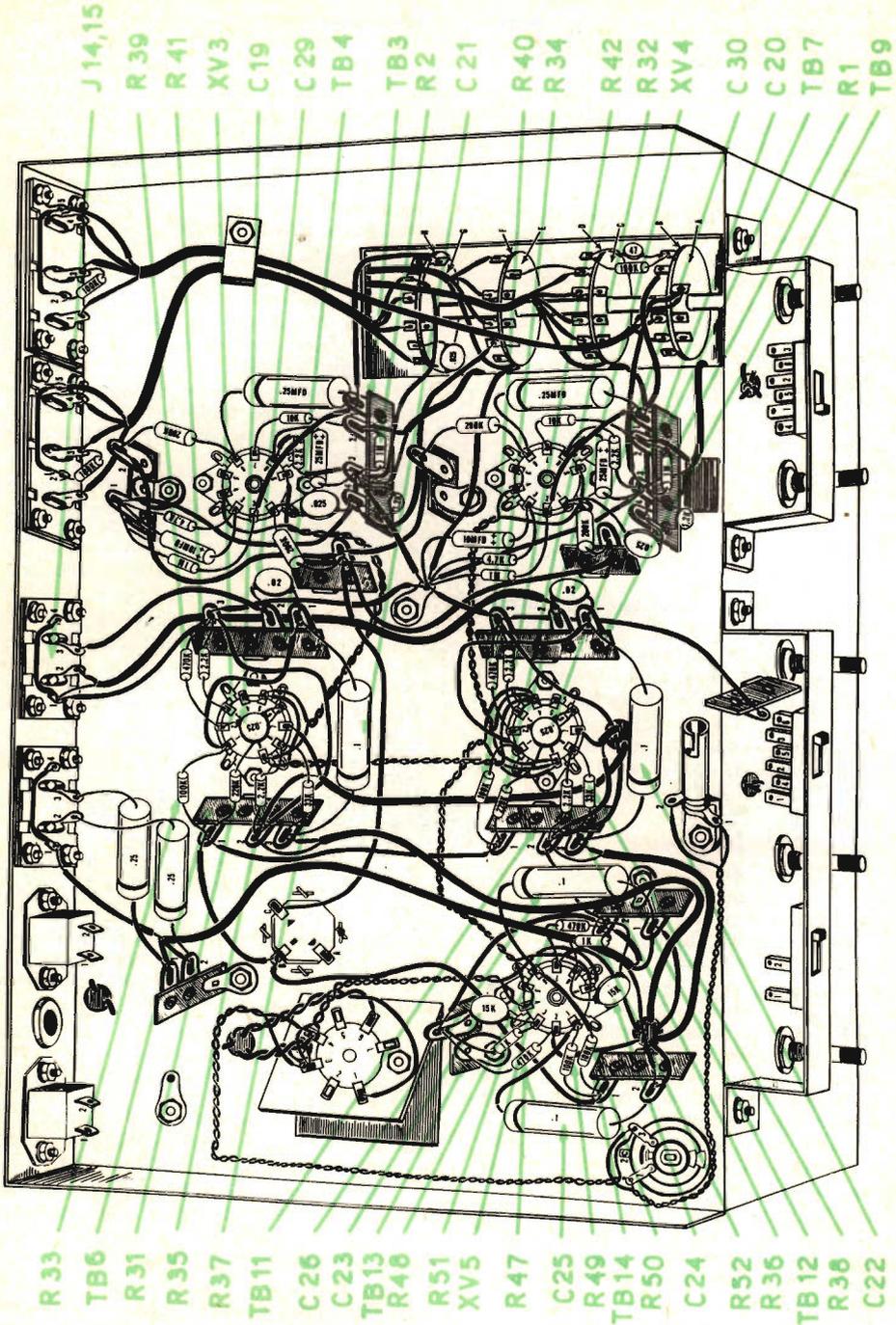


Fig. 10 - Cablaggio della parte inferiore del telaio.

chassis (verso l'alto in fase di montaggio) ed i terminali 4, 5 e 6, verso l'alto in condizioni di lavoro. Dal foro « A », sul frontale dello chassis, collegare il filo violetto ad S3-4 (C), il filo bianco a S3-6 (C), il bleu a S3-3 (C) e il filo verde a S3-1 (C).

2) Tagliare i terminali dei due resistori R19 e R20 da 68 k $\Omega$  (bleu, grigio, arancio, argento) a 1 cm. Collegare R19 da S3-2 (C) a S3-3 (S2) e R20 da S3-5 (C) a S3-6 (S2).

3) Raccorciare entrambi i terminali sui due resistori R27 e R28, da 330 k $\Omega$  (arancio, argento, giallo, argento) ad 1 cm. Collegare R27 da S3-1 (S2) a S3-2 (S2) ed R28 da S3-4 (S2) a S3-5 (S2).

4) Sul commutatore a cursore S5, i terminali 1, 2, 3 si intendono pure disposti verso il basso dello chassis (verso l'alto in fase di montaggio) ed i terminali 4, 5, 6 verso l'alto (come sopra). Dal foro « F » collegare un filo bleu a S5-1 (S1) e il secondo filo bleu ad S5-4 (S1).

5) Tagliare entrambi i terminali dei due resistori R23 ed R24 da 10 k $\Omega$  (marrone, nero, arancio, argento) ad 1 cm. Connettere R23, da S5-2 (S1) a S5-3 (C), e R24 da S5-5 (S1) a S5-6 (C).

6) Raccorciare i terminali dei due condensatori a disco C31 e C32 da 0,025  $\mu$ F a 1 cm. Collegare C31 da S5-3 (S2) a TB15 (C) e C32 da S5-6 (S2) a TB15 (S3).

7) Tagliare entrambi i fili sul resistore R56 da 2,2 k $\Omega$  (rosso, rosso, argento) a 2 cm. Coprire ciascun terminale con un pezzetto di sterling da 1,5 cm. Collegare da XV6-7 (S1) a C27A (C).

8) Tagliare entrambi i fili sul resistore R54 da 10 k $\Omega$ , 1 W (bruno, nero, arancio, argento) a 1 cm. Collegare da C27A (S2) a C27B (C).

9) Raccorciare entrambi i fili sul resistore R53 da 68 k $\Omega$  (bleu, grigio, arancio, argento) a 1 cm. Collegare da C27B (S4) a C27C (C).

10) Tagliare entrambi i terminali sul resistore R59 da 220 k $\Omega$  (rosso, rosso, giallo, argento) a 1 cm. Collegare da C27C (S3) alla linguetta di massa « Y » (S1) presso C27.

11) Collegare uno spezzone di 7,5 cm di filo nero da J18-2 (S1) a J19-2 (C).

12) Dal foro « B » collegare un filo nero a J18-1 (C) e il secondo filo nero a J19-2 (C).

13) Collegare un'estremità di un pezzo di filo nero lungo 33 cm a J18-1 (C) ed un'estremità di un pezzo di filo grigio da 28 cm a J19-1 (C). Intrecciare i due fili assieme e farli scorrere lungo lo chassis come è mostrato a fig. 11. Collegare il filo grigio a S4-1 (S1) e il filo nero a S4-2 (S1).

14) Tagliare entrambi i fili del condensatore a 600 V, C28, da 0,03  $\mu$ F (arancio, nero, arancio, bianco, bleu) a 2 cm. Coprire un terminale con un pezzetto di sterling da 1,5 cm e collegare a J18-1 (S3). Collegare il secondo filo al terminale di massa « X » (C).

15) Collegare il cavetto rosso-giallo, uscente dal foro « C » al terminale di massa « X » (S2).

16) Spingere il cordone con spina di alimentazione attraverso il gommino passa-cavo posto fra le due prese supplementari di corrente, J18 e J19. Fare un nodo sul cavo entro lo chassis, a 7,5 cm dall'estremità dei terminali da saldare.

Collegare un terminale a J19-2 (S3) e l'altro a J19-1 (S2).

## CONTROLLI FINALI

Il preamplificatore HF-85 è così completato anche per la parte cablaggio.

Quando saranno stati effettuati i controlli seguenti l'apparato sarà pronto per l'uso.

1) Per identificare ogni eventuale errore di cablaggio, si suggerisce che l'intero complesso dei conduttori sia controllato punto per punto, seguendo anche le istruzioni di montaggio (e preferibilmente seguendo pure gli schemi pratici per acquistare più familiarità con la disposizione dei componenti e con il circuito stesso).

Così facendo, si controllino le saldature, si tolgano le eventuali goccioline di stagno, i possibili contatti o le cause di dispersione determinate dal deposito eventuale di disossidante. Si rimuova tutto quanto è estraneo con una spazzola rigida immersa in tetracloruro di carbonio, facendo attenzione a non generare contatti accidentali nel pulire i commutatori.

2) Inserire le valvole da V1 a V6 nei loro zoccoli. Collocare gli schermi delle valvole V1 e V2. Inserire la lampadina spia, I1, nel suo zoccolo portalam-pada.

3) Se si ha a disposizione un voltmetro a valvola od un tester, effettuare i seguenti controlli di resistenza, prima di collegare alla linea c.a. a 125 V. Controllare che la resistenza del primario di T1, a freddo, in c.c. sia almeno di 20  $\Omega$ , misurata sulla presa di corrente, ovviamente con l'interruttore di rete S4, in posizione di accesso; si deve rilevare una resistenza di almeno 450  $\Omega$  fra la massa ed i piedini 1 e 6 di XV6, si controlli che la resistenza tra il piedino 7 di XV6 e la massa sia di almeno 100 k $\Omega$ . Lasciare però tempo sufficiente perché i condensatori elettrolitici siano caricati dalla batteria ohmica, in questa ultima misura. Questi controlli costituiscono una ragionevole verifica dei componenti dell'alimentazione e del cablaggio, prima di dare corrente. Se non si ottengono i valori minimi di resistenza indicati, non si proceda al controllo successivo finché non si è scoperta la causa del guasto e rimediato in conseguenza.

4) Montare le fiancate laterali, sinistra e destra, sullo chassis. Ogni fiancata è fissata con due viti brunite da 8-2  $\times$  3/8, due dadi esagonali da 8-32 e due rondelle di sicurezza da 8.

5) Sulla flangia interna, in basso, di ciascun laterale, premere un dado per parte da 8-32 tipo J (Tinnerman) su ciascuno dei tre fori.

6) Montare la piastra inferiore sulle flange inferiori dei laterali, usando 6 viti non colorate da 8-32  $\times$  3/8. La flangia posteriore della piastra di fondo si deve adattare sulla fiancata posteriore dello chassis.

7) Fissare i 4 piedini di gomma nei 4 fori praticati nella piastra. Il sistema più semplice è di comprimere la parte arrotondata di ciascun piedino dall'interno del fondo, usando un piccolo cacciavite. Ovviamente, del fondo, la parte piana va all'esterno mentre la parte con le due flange, all'interno. I piedini di gomma devono essere montati in modo che

quando l'amplificatore vien posto su un tavolo, la loro parte piana vada a contatto con il tavolo stesso.

8) Inserire il coperchio traforato nelle « guide », sulle fiancate laterali e farlo scorrere in avanti, fino in fondo.

9) Montare la mascherina di ottone sul telaio frontale usando due viti da  $4-40 \times 1/4$ , due rondelle di sicurezza da 4 e due dadi esagonali pure da 4, per fissarla. Notare che la sfinestratura del telaio frontale, se il montaggio è stato effettuato correttamente, con il bordo minore viene a finire verso l'alto. Premere quindi la spia rossa, in plastica, nel foro centrale sulla mascherina.

10) Adottare il telaio frontale e relativa mascherina alle sporgenze delle fiancate laterali, inserendo gli alberi dei potenziometri nei fori relativi ed il coperchio perforato sotto il frontale. Unire il medesimo alle fiancate con 4 viti. P. K. brunita da  $6 \times 1/4$ . Prima di stringerle completamente, assicurarsi che esista un gioco sufficiente per fare scorrere il coperchio perforato.

11) Fissare il medesimo ai due angolari tipo « Tinnerman » (precedentemente montati sul margine posteriore della superficie dello chassis) usando due viti 8 P.K., tipo Z.

12) Ruotare tutti i comandi nella posizione estrema a sinistra. Montare le manopole sugli alberi con le tacche di riferimento che segnano come segue: manopola di SELECTOR su AUX A; manopola di MODE su AMPL. 1, manopola di LEVEL su 0, bottoni dei BASSI e degli ACUTI su —5. Ricordare che tutti i comandi a frizione vengono così a trovarsi alla loro massima escursione sinistrorsa.

13) CONTROLLI FUNZIONALI SULL' APPARATO COMPLETO: nella parte « Installazione elettrica » di queste note si troveranno tutti i suggerimenti che consentiranno di collegare un amplificatore di potenza, un fonografo o un sintonizzatore al preamplificatore testé illustrato. Si legga attentamente anche il paragrafo: « Istruzioni per l'uso », facendo funzionare tutti i comandi, e controllando auditivamente i risultati descritti.

Se l'amplificatore non funziona con piena soddisfazione o funziona non correttamente, controllare la tavola della RICERCA GUASTI o la tavola delle TENSIONI e delle RESISTENZE, per scoprire e rimediare alle difficoltà presentate. Poiché la tavola della Ricerca guasti presuppone un preamplificatore correttamente cablato, il che può anche non essere, ricontrollare le connessioni dei cavi alla ricerca di errori di cablaggio o di collegamenti invertiti, o di mancanze di continuità.

14) Se il preamplificatore deve essere montato su una mensola, leggere con cura il paragrafo « Installazione meccanica » e seguire le procedure ivi schematizzate.

15) Informazioni dettagliate per il collegamento di un fonografo, di un sintonizzatore ecc... agli ingressi del preamplificatore, o di un amplificatore di potenza all'uscita del preamplificatore, così come l'innesto esatto della spina nella linea c.a. e l'uso del controllo di riduzione del ronzio, vengono date, pure in seguito, nel paragrafo « Installazione elettrica ».

Da ultimo, rimuovere le decalcomanie dalle loro etichette e collocarle sulla superficie esterna della piastra di fondo, verso la parte anteriore.

## ADDENDA (Importantissimo)

Nelle versioni più recenti del modello HF85, successive alla stesura delle note che precedono, sono state apportate alcune piccole varianti intese a migliorare ulteriormente le prestazioni del preamplificatore. Il selettore S1, ad esempio, è stato ripreso in esame allo scopo di aumentare la versatilità del sistema, quando esso viene usato con un registratore corredato di preamplificatore riproduttore. Basta inserire l'uscita del riproduttore in AUX A del preamplificatore HF85. Se il registratore non ha il preamplificatore incorporato, inserire le uscite dalla testina direttamente in TAPE HEAD 1 e 2 (J10-J13).

Alcuni registratori a nastro, economicamente progettati, possono determinare reazione od oscillazioni quando il loro preamplificatore è connesso alle prese di uscita per nastro J14 e J15, mentre il selettore S1 è ruotato sulla posizione AUX A per la riproduzione. Se si manifesta una oscillazione, il preamplificatore del registratore deve essere staccato dalla presa di uscita dell'amplificatore EICO durante la riproduzione di una registrazione a nastro o quando il selettore S1 è ruotato in posizione AUX A. Per necessità, si deve altrimenti inserire un interruttore tra il preamplificatore del registratore e l'uscita dell'amplificatore EICO, per separare i conduttori del segnale « caldo » tra le due unità, nella riproduzione, su posizione AUX A. Se non si verificano oscillazioni il preamplificatore del registratore può restare connesso permanentemente sull'« Uscita » per nastro.

Allo scopo di evitare gli inconvenienti citati sono state studiate le varianti che seguono. Pertanto è bene:

1) Sul settore 1F di S1 ignorare la linguetta 9 e la connessione relativa.

2) Sul settore 1C ignorare la linguetta 8 e la connessione relativa.

In conseguenza, a fig. 3, nel precablaggio di S1, vanno scambiate le linguette 1F9 con 1E9. Quest'ultima, si trova nella stessa posizione della prima, nello stesso settore, ma sul davanti (cioè più lontano da chi guarda S1, come riprodotto in fig. 3). E, conseguentemente, al capoverso 12 relativo, si legga invece di S1F-9 (S1), S1E-9 (S1). Altre varianti sono state introdotte nel frattempo: A fig. 8 le resistenze R29 ed R30 da 100 k $\Omega$  si devono intendere sostituite con valori di 47 k $\Omega$ ; così ovviamente, per le fig. 9 e 10. Pertanto, al capoverso 8 di figura 8 si deve leggere: — Raccorciare ad 1 cm i terminali sui 2 resistori R29 ed R30 da 47 k $\Omega$  (giallo, violetto, arancione, argento)... ecc. ecc. Sul foglio grande che accompagna le scatole di montaggio e porta disegnato il piano di montaggio si farà la stessa variante. Altrettanto sulla « Lista dei Componenti » alle voci R29 ed R30. Anche la formula riportata sotto il capitolo « INSTALLAZIONE ELETTRICA » va in conseguenza modificata e diviene:

$$R_s = \frac{47.000 \times R_1}{47.000 - R_1} \Omega$$

per cui, con  $R_1 = 33 \text{ k}\Omega$ , si usi  $R_s = 110 \text{ k}\Omega$ ; per  $R_1 = 25 \text{ k}\Omega$ ,  $R_s = 51 \text{ k}\Omega$ . Se  $R_s$  è uguale o maggiore di 47 k $\Omega$  non si usi alcun resistore  $R_s$  in parallelo.



# ESTRATTO DAL CATALOGO ILLUSTRATO **G. B. C.**



Lire Articolo

**Stagno autosaldante, con 3 anime deossidanti**  
 $\varnothing$  2 mm - lega 50/50  
 In bobine da 500 g

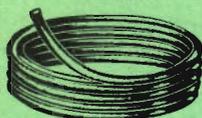
2.200 L/601

**Stagno  $\varnothing$  2 mm - lega 50/50 g**  
 In scatole da 500 g

2.100 L/602

**Stagno autosaldante con 3 anime di colofonia**  
 $\varnothing$  1,5 mm - lega 60/40  
 In scatole da 250 g

1.200 L/602-1



**Stagno autosaldante con 3 anime di colofonia**  
 $\varnothing$  2 mm - lega 60/40  
 In scatole da 250 g

1.150 L/602-2

**Stagno « Energo Super DSS » con 3 anime di colofonia  $\varnothing$  2 mm - lega 40/60**  
 In scatole da 500 g

1.800 L/602-3

**Stagno « Energo Super Extra » con 3 anime di colofonia  $\varnothing$  2 mm - lega 60/40**  
 In scatole da 500 g

2.300 L/602-4

**Stagno « Multicore »**  
 in scatole da 450 grammi

1.600 L/603 Lega 40/60  $\varnothing$  2 mm

1.800 L/604 Lega 45/55  $\varnothing$  2 mm

2.200 L/605 Lega 60/40  $\varnothing$  2 mm

1.600 L/606 Lega 40/60  $\varnothing$  1,6 mm

1.800 L/607 Lega 45/55  $\varnothing$  1,6 mm

2.200 L/608 Lega 60/40  $\varnothing$  1,6 mm



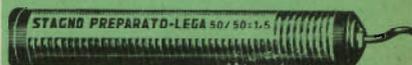
	Articolo	Lire
<b>Stagno « Super 4 » M.B.O.</b> autosaldante speciale con 4 anime decapanti non corrosive. Rocchetti da 500 g.		
Lega 60/40 - Ø 2 mm ex L/611	L/608-4	2.450
Lega 40/60 Ø 1,5 mm ex L/613	L/608-5	1.850
Lega 40/60 - Ø 2 mm ex L/612-1	L/608-6	1.750
Lega 60/40 - Ø 1,5 mm Rocchetto da 1 Kg	L/610-1	5.000



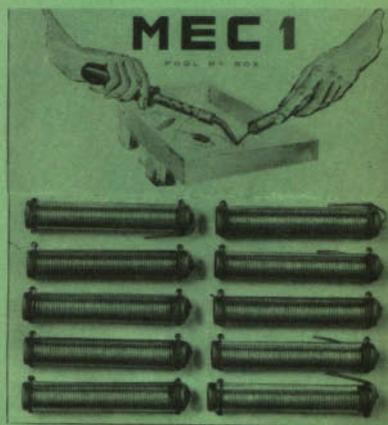
<b>Stagno « Super 4 » TRIMETAL M.B.O.</b> auto-saldante con 4 anime decapanti non corrosive. Lega speciale contenente stagno, piombo e rame. Tale lega riduce enormemente l'usura delle punte dei saldatori e aumenta la resistenza delle saldature stesse.		
Lega 60/40 - Ø 2 mm scatola 500 g	L/620	2.650
bobine da 1 Kg.	L/620-1	5.200
Lega 60/40 - Ø 1,5 mm scatola da 500 g.	L/620-2	2.750
bobine da 1 Kg	L/620-3	5.350



<b>Stagno « Pol boy box »</b> alla colofonia, lega 50/50 in rocchetti tascabili da 50 grammi. Confezione a spirale brevettata	L/615	350
---	-------	-----



<b>Cartella « Pol boy box »</b> completa di 10 tubetti tascabili L/615. Facilita la vendita al minuto dello stagno preparato.	L/616	3.500
---	-------	-------





Lire Articolo

140 L/621 Pasta disossidante per saldare  
Scatoletta da 50 g

164 L/622 Pasta disossidante per saldare  
Scatoletta da 60 g



260 L/623 Disossidante « Dixosal » pastoso per salda-  
ture a stagno.  
Tubetto da 40 g



320 L/624 Disossidante « Dixosal » pastoso per salda-  
ture a stagno.  
Scatola da 100 g

1.150 L/625 Disossidante « Dixosal » pastoso per salda-  
ture a stagno.  
Scatola da 500 g



100 L/701 Mastice « Hansa-Kitt »  
Tubetto piccolo

130 L/702 Mastice « Hansa-Kitt »  
Tubetto medio

200 L/703 Mastice « Hansa-Kitt »  
Tubetto grande



1.060 L/705 Bostik Epoxy 103. Adesivo strutturale per  
incollare metalli, vetro, ceramica, legno



5.600 L/735 Scatola completa per la realizzazione speri-  
mentale di circuiti stampati comprendente:  
1 Bottiglia di soluzione per l'incisione.  
1 Bottiglietta con contagocce di inchiostro  
protettivo  
1 Bustina di abrasivo dissodante per lastra  
base  
1 Penna  
1 Pennino ad imbuto  
1 Serie di lastre base per complessivi oltre  
400 cm<sup>2</sup>

	Articolo	Lire
<b>Bottiglia</b> di soluzione per l'incisione di circuiti stampati	L/736	2.100
<b>Bottiglietta</b> di inchiostro protettivo con contagocce, per disegno di circuiti stampati	L/737	550
<b>Flux liquido</b> non corrosivo, per isolare circuiti stampati contro l'ossidazione per umidità durante la giacenza in magazzino. Applicazione con pennello o spruzzatore.	L/780	370
<b>Flux liquido</b> da applicare con pannello o spruzzatore sui circuiti stampati prima di immergerli nel bagno di stagno. Le piastre devono essere asciugate all'aria calda a 60° da 20 a 60 secondi, prima di essere immerse nel bagno	L/782	620
<b>Vernice speciale</b> per isolare in modo definitivo le parti stagnate dopo il montaggio e l'immersione nel bagno di stagno 4/809	L/786	780
<b>Diluente</b> per vernice L/786	L/790	500
<b>Isocol.</b> Adesivo in soluzione, è impermeabile, asciuga rapidamente, resiste alle vibrazioni, rimane sempre flessibile. Con diversi accorgimenti si può incollare qualsiasi materiale, poroso e non poroso	L/801	480
<b>Nitrocel.</b> Vernice trasparente per bobine a nido d'ape ed avvolgimenti vari. Forma uno strato protettivo di alto rendimento	L/803	1.100
<b>Adesiv.</b> Adesivo per applicazioni elettroniche. Appositamente studiato per fissare avvolgimenti per qualsiasi frequenza, supporti di bobine, membrane di altoparlanti, centronatori, ecc. Caratteristiche: rapida essiccazione, incolore, non accartoccia le membrane, ottimo isolante elettrico	L/804	480
<b>Ercipol.</b> Vernice a base di puro polistirene. Serve per avvolgimenti ad altissima frequenza (RF - VHF - UHF)	L/805	1.100





Lire	Articolo	
480	L/806	<b>Frequenzcol.</b> Vernice speciale per ricoprire, verniciare, sigillare, impregnare componenti per circuiti a MF e AF. Rapida evaporazione, incolore, forte adesione, anigrascopico, nessuna perdita del fattore Q, facile applicazione.
1.000	L/808	<b>Pulidisq.</b> Liquido indicato per eliminare polvere e l'elettricità statica su dischi in vinilite.
1.200	L/809	<b>Bloctras.</b> Ottima vernice studiata per evitare vibrazioni su trasformatori. Assicura lunga durata a tutti gli avvolgimenti
1.000	L/810	<b>Luxcabinet.</b> Vernice studiata per lucidare mobili in legno, formica ecc.
1.100	L/812	<b>Gommetal.</b> Preparato per incollare la gomma con i metalli - Si attacca ai metalli sia a caldo che a freddo - Ottima impermeabilità, essicca rapidamente
5.150	L/813	<b>Stratocristal.</b> Isolante antiruggine per antenne e telai di TV - alta stabilità nel tempo e resistente all'azione salina. Barattolo da 600 g con spruzzatore
1.000	L/815	<b>Solvent.</b> Il miglior solvente per ammorbidire il mastice dei coni degli altoparlanti. L/831.
1.000	L/816	<b>Solvmast.</b> Solvente per polistirene, vernice e mastice di bobine.
260	L/817	<b>Solvent 2</b> Serve per diluire l'Adesiv L/804
260	L/818	<b>Solvent 4 E R</b> serve per diluire il Rapicol L/827
260	L/820	<b>Solvent 8</b> Serve per diluire il Frequenzcol L/806
1.100	L/821	<b>Protector.</b> Isolante di materiale acrilico da impiegare su linee TV esterne, viti, antenne ecc.

	Articolo	Lire
<b>Collant.</b> Speciale adesivo per incollare tessuti al legno, alla plastica e ai metalli. Asciuga rapidamente, è impermeabile	L/822	1.100
<b>Emulsiocol.</b> Collante sintetico diluibile con acqua, adatto per incollare etichette su superfici non porose, per lavori di falegnameria, per incollare tessuti, per lavori di legatoria ecc.	L/823	480
<b>Gesment.</b> Liquido anticorrosivo per antenne TV - serve altresì come protezione onde evitare gli effetti dovuti all'umidità	L/824	1.300
<b>Viasmalt.</b> Liquido adatto per togliere lo smalto-isolante dei fili per una facile e rapida saldatura	L/825	1.300
<b>Rapidcol.</b> Adesivo che evapora molto rapidamente. È flessibile a temperatura ambiente. Con il calore può essere riattivata la sua adesività o accelerarne l'essiccazione. I materiali possono essere incollati a freddo, con riattivazione a caldo.	L/827	480
<b>Bachelit.</b> Specialmente adatto per incollare plexiglass ed altro materiale acrilico	L/830	1.100
<b>Mastice</b> per coni di altoparlanti, essiccazione rapida	L/831	250
<b>Plasment.</b> Adesivo a base di gommaresine, consigliato per incollare materiali plastici, metalli ad essiccazione rapida.	L/835	450





Lire      Articolo

**Lubrificante « Electrolube ».** Eccezionalmente efficiente questo prodotto presenta le seguenti caratteristiche:

Per niente tossico - Chimicamente inerte - Privo di carbone - Non asciuga - Respinge l'acqua - Protegge le superfici dalle corrosioni e dalle ossidazioni - Con resistenza elettrica più bassa di qualsiasi lubrificante liquido - In pratici e originali contenitori

**Lubrificante « Electrolube »** per tutti i contatti e superfici a bassa corrente. Scioglie la contaminazione permettendo così la pulizia delle superfici.

Particolarmente adatto per i contatti di gruppi VHF/UHF, tastiere, convertitori, relais, ecc.

Contenitore a penna stilografica  
Coperchio verde N. 1

1.350      L/840

**Lubrificante « Electrolube »** per correnti alte, per contatti e superfici dove si forma l'arco.

Contenitore a forma di penna stilografica.  
Coperchio rosso N. 2

1.600      L/841



**Lubrificante « Electrolube »** caratteristiche come L/841.

Contenitore a flacone  
Coperchio rosso N. 2

4.500      L/842

**Lubrificante « Electrolube »** caratteristiche come L/840.

Contenitore a flacone  
Coperchio verde N. 1

3.100      L/843



**Grasso « Electrolube » 2G** da 20 c.c. adatto per lubrificazioni dei contatti elettrici operanti in una vasta gamma di temperatura, e per lubrificazioni meccaniche

1.250      L/844

**Lubrificante « Electrolube » 2A** Aereosol da 6 onces. Questa confezione contiene l'electrolube 2G con l'aggiunta di propellenti che evaporano subito dopo aver trasportato il fluido sulle superfici e nei punti inaccessibili

3.100      L/844-1

Articolo Lire

**Formula 1 « Ambersil »** silicone spray Universal anti-stik and mould release agent. Consiste in un liquido, di puro silicone metilico con alta proprietà lubrificante, alta resistenza al calore e bassa tensione alla superficie. Il suo punto di infiammabilità è 600 °F e di auto accensione è 900 °F. Barattolo da 12 onces con spruzzatore.

L/845 2.750



**Formula 2 « Ambersil »** silicone spray Mould lubricant - Solvent Diluted - For all general mouldings.

È lo stesso liquido del tipo Formula 1 con l'aggiunta di un solvente che assicura uno spruzzo più fine ed una pellicola più sottile. Barattolo da 12 onces con spruzzatore.

L/846 2.750



**Electrospray « Ambersil »** silicone Anti-Tracking fluid with rust inhibitor. È un fluido fenil-metilico con alta resistenza di superficie, respinge fortemente l'acqua ed è praticamente ininfiammabile - Resistente all'ossidazione con un alto punto di infiammabilità 575 °F, una volatilità bassa mentre congela a - 58 °F.

Barattolo da 12 onces con spruzzatore.

L/847 3.600



**Multi purpose « Ambersil MS4 »** È un liquido in bombole aerosol a base di silicone fenil-metilico con alta resistibilità di superficie, inerte, puro, altamente repellente all'acqua e non infiammabile.

Questo fluido contiene antiruggine, viene impiegato come lubrificante e come agente protettivo. Adatto per antenne esposte alle intemperie.

L/848 2.800





Lire      Articolo

1.500    L/849

« **Tun-o-Lube** » adatto per la pulizia e la lubrificazione dei contatti striscianti di ogni tipo di commutatore in alta frequenza. Confezione spray da 3 once con applicatore.



1.290    L/850

« **Trol-Aid** », pulisce e lubrifica ogni tipo di contatto. Potenzimetri, interruttori, commutatori. Confezione spray da 3 once con applicatore.



1.290    L/851

« **No-Arc** » Isolante per impedire la formazione dell'arco e per eliminare l'effetto corona; oltre 20.000 Volt di isolamento. Confezione da 2 once con applicatore.



770      L/852

« **Chemtronics-TV-Radio Cement** », è un ottimo collante particolarmente indicato per la riparazione degli altoparlanti. Adatto anche per vetro e bakelite. Confezione da 2 once con applicatore.



990      L/853

« **Chemtronics All-Purpose Glue** », è la migliore colla per ogni uso; la più tenace, asciuga rapidamente ed è ottima per la riparazione di oggetti in plastica, legno, metallo. Confezione da 2 once con applicatore.

Articolo

Lire

« Chemtronics Tape Recorder Cleaner », un prodotto scientifico per la pulizia delle parti più delicate dei registratori magnetici. Prolunga la vita dei nastri e delle testine, e migliora la riproduzione musicale. Confezione da 2 onces con applicatore.

L/854

1.200



« Tun-o-Lube » adatto per la pulizia e la lubrificazione di ogni tipo di commutatore in alta frequenza. Confezione da 2 onces con applicatore.

L/855

1.100



« Trol-Aid », per la pulizia di ogni tipo di contatto; consigliato per la lubrificazione di servocomandi e interruttori, potenziometri. Confezione da 2 onces con applicatore.

L/856

990



« Tun-o-Lube », per la pulizia dei contatti striscianti di ogni tipo di commutatore in alta frequenza. Confezione spray da 8 onces con applicatore.

L/857

2.800





Lire      Articolo

L/858      2.800

« **Trol-Aid** », pulisce e lubrifica ogni tipo di contatto. Potenzimetri, interruttori, commutatori.  
Confezione spray da 8 once con applicatore.



L/859      4.200

« **No-Arc** » Isolante per impedire la formazione dell'arco e per eliminare l'effetto corona; oltre 20.000 Volt di isolamento.  
Confezione spray da 8 once.



L/860      2.340

« **Mask-N-Glas** » antistatico, per plastica e vetro; consigliato per la pulizia e lucidatura di maschere di plastica e dei tubi a raggi catodici per televisione.  
Confezione spray da 6 once corredato di panno speciale.



L/861      2.580

« **Frost-Aid** », speciale liquido congelante studiato per localizzare nei circuiti i componenti a funzionamento intermittente.  
Confezione spray da 8 once con applicatore.

Articolo . Lire

« **Wipe-a-Way** », ideale per pulire e sgrassare le mani senz'acqua.

Confezione spray da 6 onces.

L/862

1.880



« **Chem-Oil** » è un ottimo lubrificante che penetra e lubrifica qualsiasi parte in movimento. Particolarmente indicato anche per rimuovere i componenti bloccati.

Confezione spray da 8 onces con applicatore.

2.340

L/863



« **Sol-Vent** », solvente universale, non infiammabile, extra, fluido e adatto per tutti i tipi di collanti, isolanti liquidi e vernici.

Confezione da 8 onces.

1.290

L/864



**RADIOTECNICI RADIOAMATORI RADIORIPARATORI**



LA



VI ATTENDE  
NELLA NUOVA SEDE  
DI **MANTOVA**



P.zza Arche, 8

# MEGACICLIMETRI

## EP 517 (HF e VHF)

Il Megaciclimetro EP 517 (Grid-Dip Meter) consente la misura della frequenza di risonanza di circuiti oscillanti senza alterare minimamente il circuito di prova; la misura viene effettuata infatti senza alcun collegamento fra l'apparecchio ed il circuito in prova, ma soltanto avvicinandolo ad esso.

Il Megaciclimetro EP 517 può inoltre essere usato come semplice oscillatore modulato, impiegandolo come generatore di barre orizzontali per la messa a punto della linearità dei televisori. Infine può essere impiegato come ondometro ad assorbimento, e, essendo dotato di rivelatore interno e morsetti per la cuffia, anche come ondometro ad eterodina.

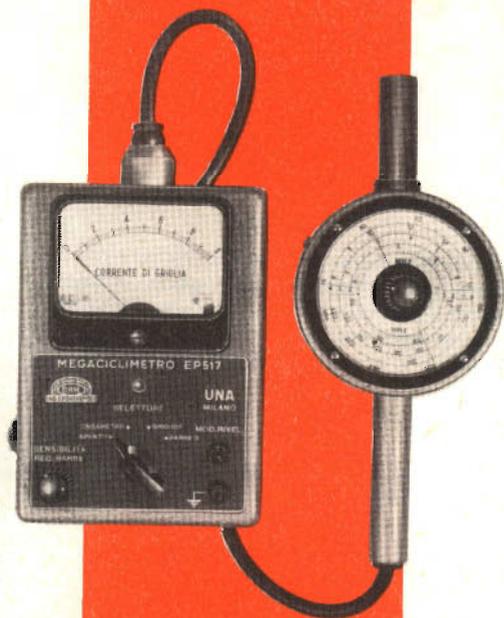
Il Megaciclimetro EP 517 è realizzato in due tipi rispettivamente per il campo delle frequenze alte e altissime.

### PRINCIPALI CARATTERISTICHE

**CAMPO DI FREQUENZA.** Per il tipo HF: da 50 KHz a 50 MHz in otto gamme con bobine intercambiabili. Per il tipo VHF: da 2 a 300 MHz in otto gamme con bobine intercambiabili.

**PRECISIONE DI TARATURA.**  $\pm 3\%$ .

**ALIMENTAZIONE.** 120 - 160 - 220 V; 50-60 Hz.



# UNA

APPARECCHI RADIOELETTRICI - MILANO

Via Cola di Rienzo, 53/A - Tel. 47.40.60 - 47.41.05



# AMPLIFICATORE STEREO DA 10 W (5 + 5 W)



SM/5007

**C**on l'avvento dell'amplificazione HI-FI, sembrava che la tecnica della riproduzione sonora avesse raggiunto il suo apice; l'ascolto era buono, la gamma delle frequenze udibili veniva praticamente riprodotta in tutta la sua estensione, il timbro dei vari strumenti componenti un'orchestra risultava perfetto; però... però si sentiva che qualche cosa mancava ancora, e questo qualche cosa, era **il rilievo**, quell'effetto cioè, capace di rendere all'ascoltatore il senso della direzione d'arrivo dei suoni e, conseguentemente, di dargli la sensazione dell'esatta dislocazione dei vari strumenti.

La recente realizzazione di dischi e nastri magnetici stereofonici, ha però sanato questa situazione, sì che udendoli si crea in chi li ascolta, l'illusione di trovarsi al centro della sala di audizione.

L'Organizzazione G.B.C., dopo un lungo periodo di prove in laboratorio, presenta ai suoi lettori, la nuova scatola di montaggio SM/5007, per la realizzazione di un perfetto amplificatore stereofonico a due canali capace di reggere il confronto con i migliori amplificatori esistenti in commercio.

La sensazione della **profondità** (effetto presenza) percepita da chi sta ascoltando l'esecuzione di un qualunque brano musicale eseguito da un'orchestra, trae origine dal diverso tempo che l'onda sonora provocata da ciascun strumento, impiega per giungere alle nostre orecchie, dal modo di riflessione di dette onde, dalla dislocazione dei singoli strumenti rispetto a chi ascolta, ecc.

I due distinti segnali elettrici corrispondenti ai due canali sonori che modulano il solco inciso nel disco, applicati all'ingresso dell'amplificatore, vengono da questo separatamente, ma contemporaneamente amplificati, e quindi trasmessi ai complessi acustici di riproduzione.

Nell'introduzione dei vari comandi, è stato tenuto conto che la risposta dell'orecchio umano non è uniforme a tutte le frequenze. Si sa infatti che mentre alle frequenze basse essa è costante da qualunque parte provenga il suono, quella alle frequenze più alte rivela uno spiccatissimo effetto direzionale.

Per questo è stato introdotto un potenziometro atto a realizzare un bilanciamento dei segnali presenti sulle placche dei triodi preamplificatori.

Per ognuno dei due canali sono inoltre previste:

- a) una regolazione del volume;
- b) una regolazione fisiologica.

Schematicamente pertanto, l'amplificatore si presenta come indicato in fig. 1. Si notano, per ciascun canale:

- 1) Uno stadio preamplificatore del segnale.
- 2) Il potenziometro  $R_1$ , per il bilanciamento dell'intensità del segnale in corso di amplificazione sui due canali.

### Caratteristiche generali

- 1) L'amplificatore risulta contenuto in una custodia schermante metallica delle dimensioni di cm. 34 x 25 x 11.
- 2) Controreazione indipendente sui due canali.
- 3) Rapporto di controreazione a 1/30 della massima potenza d'uscita:  $1/3$
- 4) Livello di ronzio, sotto la massima potenza d'uscita:  $> 70$  dB
- 5) Potenza d'uscita indistorta massima, alla pressione di 20 dine/cm<sup>2</sup>: 10 W.

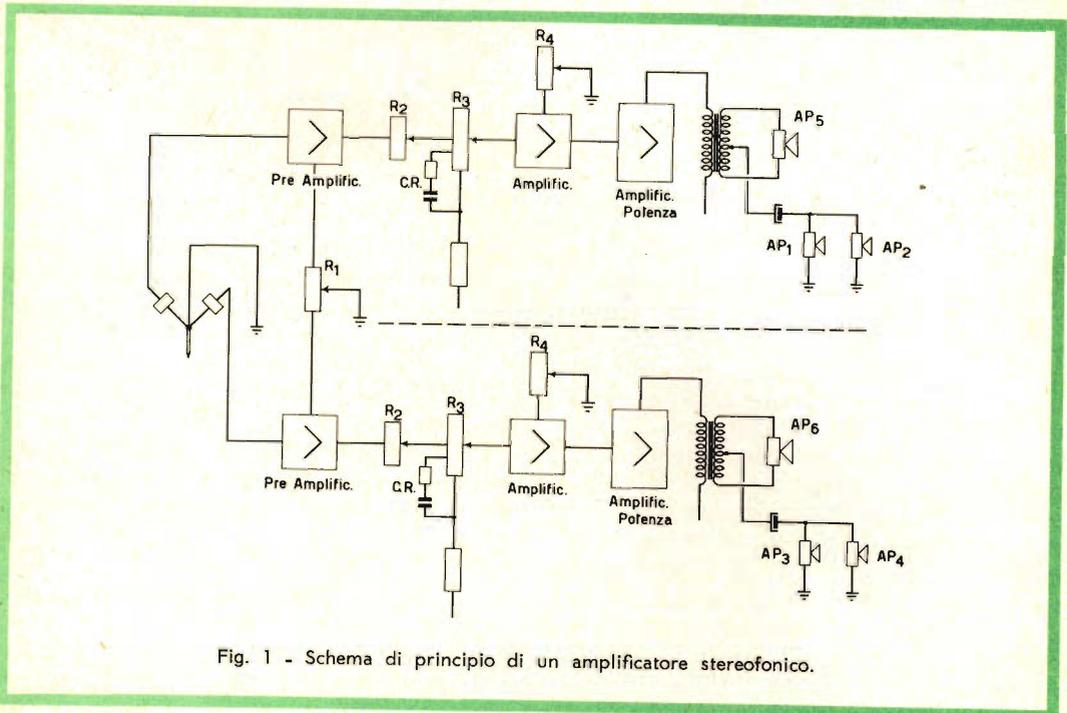


Fig. 1 - Schema di principio di un amplificatore stereofonico.

- 3) Il controllo di responso dei toni bassi.
- 4) Il comando  $R_3$  per la regolazione del volume.
- 5) Lo stadio amplificatore.
- 6) Il controllo  $R_4$  di responso dei toni alti.
- 7) Lo stadio amplificatore di potenza (classe A).
- 8) Il trasformatore d'uscita munito, al secondario, di presa per circuito filtro per la riproduzione delle frequenze più elevate e la completa risolvienza di quelle medie e basse.

6) Potenza ottenibile su ogni canale per dix. max. 0,8%:

- a) per la zona bassa: 3,2 W.
- b) per la zona alta: 0,7 W.

7) Valvole impiegate:

- N. 2 ECC83, 1° e 2° stadio d'amplificazione;
- N. 2 EL84, stadio amplificatore finale;
- N. 1 EZ80, raddrizzatrice.

- 8) Sensibilità ingresso « STEREO »:  
20 mV.
- 9) Sensibilità ingresso « PHONO »:  
30 mV.
- 10) Sensibilità ingresso « TUNER »:  
50 mV.
- 11) Comandi:  
Selettore d'ingresso;  
Controllo ripartizione del segnale sui due canali;  
Controllo volume e fisiologico;  
Controllo toni bassi;  
Controllo toni alti.

### Circuito elettrico

Il circuito elettrico, vedi figura fuori testo, comprende un selettore a tre posizioni che consente di derivare l'amplificatore da tre distinte sorgenti e cioè:

STEREO - FONO - SINTONIZZATORE

Al fine di non creare accoppiamenti nocivi, il commutatore stesso è stato realizzato in modo che l'inserzione di uno qualunque dei tre ingressi, comporti, automaticamente, la chiusura a massa degli altri due.

I due canali d'amplificazione sono elettricamente uguali tra loro, e si compongono, ciascuno, di uno stadio preamplificatore servito dal primo triodo delle due valvole ECC83, seguito da uno stadio amplificatore intermedio comprendente l'altra sezione delle ECC83 e completato da uno stadio finale di potenza con pentodo EL84 inserito in classe A avente una risposta lineare da  $60 \div 12.000$  Hz.

Per la regolazione del volume è stato impiegato un doppio potenziometro R3 ad unico comando da  $1 + 1$  M $\Omega$  a variazione logaritmica e presa a 250 K $\Omega$  per l'inserzione del partitore RC di compensazione fisiologica.

Al controllo di responso dei toni alti (TREBLE), provvede il doppio potenziometro R4 da  $1 + 1$  M $\Omega$ , a variazione logaritmica e comando unico.

Il potenziometro a filo da 50  $\Omega$  - 2 W, inserito sul circuito d'accensione, permette la ricerca della posizione di minimo ronzio.

I trasformatori d'uscita TU<sub>1</sub> e TU<sub>2</sub>, identici tra loro, presentano, al secondario una presa intermedia per l'inserzione degli altoparlanti destinati alle frequenze elevate.

Il potenziometro R<sub>1</sub> da 0,5 M $\Omega$ , agente sul guadagno di ogni singolo canale permette di effettuare una compensazione (BALANCE) del segnale d'ingresso nel rapporto  $1 \div 2$ .

Il controllo di responso alle frequenze minori (BASS) viene effettuato su ciascun canale a mezzo del doppio potenziometro R<sub>2</sub> da  $10 + 10$  M $\Omega$  logaritmico inverso con comando unico.

La reazione negativa è stata derivata dai singoli secondari dei trasformatori di uscita.

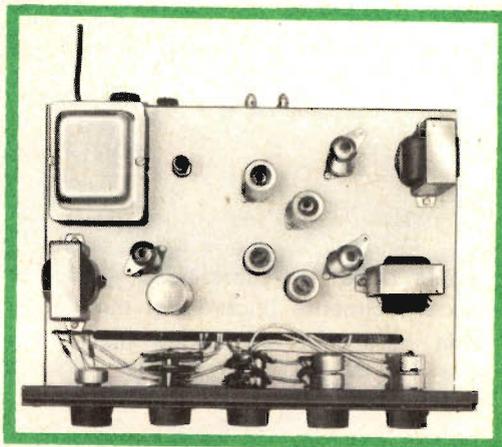


Fig. 2 - Veduta in pianta dell'amplificatore SM/5007.

Per la realizzazione dei complessi acustici impiegati in laboratorio, vedi fig. 3, sono stati usati, per ogni complesso, i sottoindicati altoparlanti ISOPHON:

a) **Per le note alte:** N. 2 altoparlanti A/463 aventi le seguenti caratteristiche:

Diametro del cestello . . .	100 mm
Diametro del cono . . . . .	90 mm
Diametro della circonferenza dei fori di fissaggio . . . . .	111 mm
Profondità massima . . . . .	54 mm
Lega del magnete . . . . .	Alnico 500
Diametro del nucleo . . . . .	13,5 mm
Induzione magnetica . . . . .	7.000 Gauss
Flusso magnetico . . . . .	7.800 Maxwell
Impedenza della bobina mobile	6 Ohm



Fig. 3 - Cassa acustica di laboratorio che impiega gli altoparlanti A/463 ed A/458.

Il massimo carico nominale di questo altoparlante è di 2 Watt, e può raggiungere i 12,5 Watt se collegato in parallelo con un altoparlante normale, oppure con uno per i toni bassi.

b) **Per le note medie e basse:** N. 1 altoparlante A/458.

Carico nominale . . . . .	8 Watt
Campo di frequenza . . . . .	50 ÷ 13.000 Hz
Diametro del cestello . . . . .	245 mm
Diametro del cono . . . . .	225 mm
Profondità massima . . . . .	121 mm
Lega del magnete . . . . .	Alnico 500
Induzione magnetica . . . . .	9.000 Gauss
Frequenza di risonanza . . . . .	55 Hz ± 10%
Impedenza della bobina mobile	4 Ohm

È ovvio anche che possono essere impiegati altoparlanti di diversa marca, è però indispensabile, al fine di una buona riuscita, che essi posseggano caratteristiche equivalenti a quelle anzidette.

### MONTAGGIO MECCANICO

La posizione dei vari organi è chiaramente visibile osservando la fig. 4, la razionalità della loro ubicazione agevolerà considerevolmente l'opera del montatore.

Una particolare attenzione merita l'o-

rientamento degli zoccoli che deve seguire esattamente la disposizione indicata nello schema costruttivo.

La stessa attenzione deve essere posta nello stringere i terminali di massa al

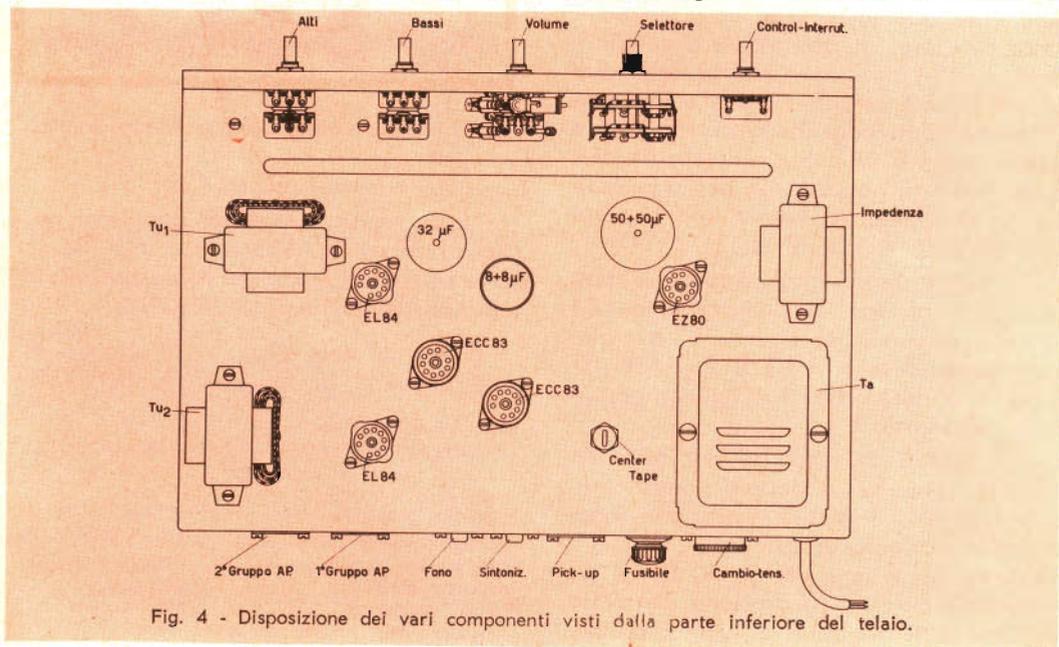


Fig. 4 - Disposizione dei vari componenti visti dalla parte inferiore del telaio.



**RADIOTECNICI RADIOAMATORI RADIORIPARATORI**  
**L'IMPONENTE ORGANIZZAZIONE**  
**DELLE TRE VENEZIE VI**  
**ATTENDE NEI CENTRI DI:**



**BOLZANO** - Via Orazio, 25/G  
**MESTRE** - Via Torino, 1  
**PADOVA** - Porte Contarine, 8  
**ROVIGO** - Via Umberto I  
**UDINE** - Via Marangoni 87/89  
**VERONA** - Vicolo Cieco del Parigino, 13  
**VICENZA** - P.tta San Marco, 19  
**PORDENONE** - P.zza duca D'Aosta



**GARANZIA**



**QUALITÀ**



**PREZZO**



fine di assicurare un perfetto contatto con la superficie ramata interna del telaio.



Fig. 5 - L'amplificatore SM/5007 visto dalla parte posteriore.

Ciò premesso, indichiamo l'ordine di montaggio delle varie parti così come esso è stato effettuato nel nostro laboratorio:

1) Fissare sulla parete posteriore del telaio (v. fig. 5), il cambio tensione, il portafusibile, le prese per il pick-up e per i complessi acustici ed infine le prese FONO e SINTONIZZATORE.

2) Passare poi al fissaggio degli zoccoli porta valvole, rammentando a questo pro-

posito, quanto sopra detto ai fini dell'orientamento.

3) Montare quindi il trasformatore di alimentazione, l'impedenza di livellamento, i due trasformatori d'uscita, il potenziometro a filo e i tre condensatori elettrolitici a vitone.

4) Fissare tutte le basette, siano esse premontate o no.

5) Passare poi al pannello frontale e montare, nell'ordine, prima i vari potenziometri nella loro giusta posizione (attenti a non invertire i valori), poi il commutatore ed infine la basetta a tre posti.

Per quest'ultima, in particolare, si raccomanda di stringere bene la vite di fissaggio dato che il terminale centrale deve costituire un efficace punto di massa.

Fissare, tramite i due distanziatori, l'interruttore di accensione, facendo in modo che il pulsante rimanga ben centrato e che non forzi nel foro corrispondente praticato sulla mascherina di plastica.

A questo punto, il montaggio meccanico può considerarsi ultimato.

## MONTAGGIO MECCANICO

Esso verrà effettuato seguendo il piano costruttivo, le connessioni dovranno essere eseguite impiegando **solamente** stagno tubolare alla colofonia e **mai** sostanze deossidanti, liquide od in pasta che siano.

Si comincerà col collegare:

1) le varie prese primarie del trasformatore d'alimentazione al cambio tensione, quelle del secondario A.T. allo zoccolo della EZ80, il cordone di rete al portafusibili ed all'interruttore.

2) Successivamente connettere il secondario d'accensione a 6,3 V rispettivamente:

a) ai piedini 4 e 5 delle valvole EZ80 ed EL84;

b) per l'accensione delle due valvole ECC83 si collegherà invece un capo del

6,3 V al piedino 9, e l'altro ai due piedini 4 e 5 uniti insieme.

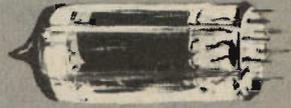
3) Completare le restanti connessioni relative ai circuiti catodici, di griglia schermo e di placca.

Visto dal disotto, l'amplificatore montato si presenterà come in fig. 6.

Per facilitare il lavoro al radiomontatore, il commutatore a tre posizioni ed il doppio potenziometro R3 (volume) vengono forniti parzialmente premontati.

**Nota importante.** - Allo scopo di evitare possibili inneschi di B. F., i condensatori da 10.000 pF facenti capo ai circuiti di griglia dei due triodi della seconda ECC83 (piedini 2 e 7), dovranno essere preventivamente infilati nel rispettivo schermo metallico, e quest'ultimo collegato a massa.

**selonix**



**THE BEST  
IN THE WORLD**

## **THE NEW SELONIX MINIATURE TUBES**

When you reach for a Selonix valve you know what you're getting! Consistently high quality, peak performance and long, reliable service... plus faster delivery. This combination of advantages makes Selonix the obvious choice of engineers and technicians everywhere.

**START** profiting now from SELONIX'S radio and TV tubes. Call your Distributor and

put an inventory in your own shop—where it can enhance your reputation for fast service and quality replacements.

**ATTENTION!** Selonix maintains the largest stock of every type radio and TV picture tubes.

We'll be happy to send you our special listing.

Lo stesso dicasi per i due condensatori da 10.000 pF posti, ciascuno, in serie al rispettivo potenziometro R4 e per quelli da 20.000 pF collegati ai piedini 1 e 6 della prima ECC83.

Prima di collegare l'amplificatore alla rete, controllare sia con lo schema elettrico che con quello costruttivo, l'esattezza del cablaggio compiuto, montare poi le valvole e controllare la posizione del cam-

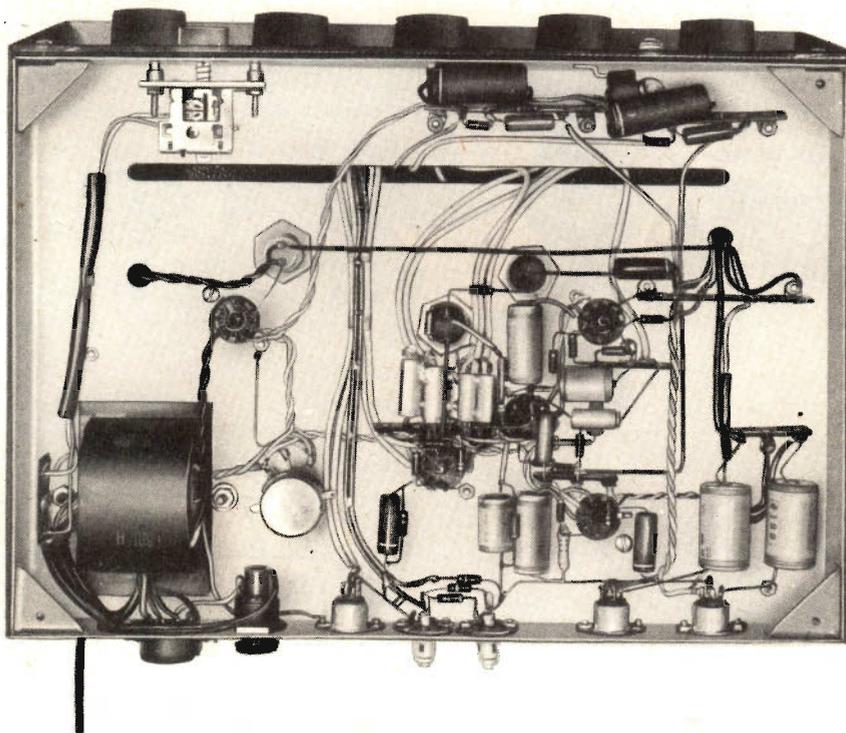


Fig. 6 - Come si presenta il telaio cablato SM/5007 visto dalla parte inferiore.

Non minore attenzione dovrà essere usata per non scambiare i condensatori elettrolitici catodici da 50  $\mu$ F della prima ECC83 con quelli da 50  $\mu$ F posti in serie agli altoparlanti per i toni acuti.

Per distinguerli, si tenga presente che i primi si presentano di dimensioni maggiori dei secondi e che le tensioni di lavoro, indicate sulle rispettive fascette, sono 25 V.c.c. per i primi e 5 V.c.a. per gli altri.

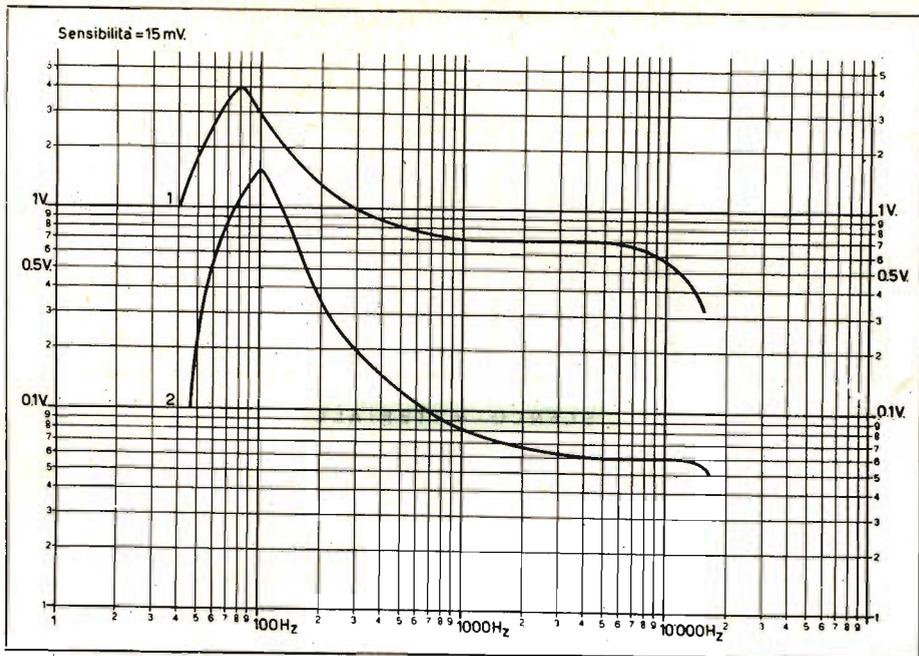
Eventuali inneschi di B. F. potrebbero essere dovuti ad inversione nelle connessioni dei secondari dei trasformatori di uscita. In tal caso il rimedio è intuitivo, basta invertire dette connessioni.

biotensioni rispetto alla tensione di rete.

Connettere infine i complessi acustici, premere l'interruttore e attendere che i catodi delle valvole abbiano raggiunto la giusta temperatura.

Nessuna particolare messa a punto è necessaria all'infuori della regolazione della posizione del potenziometro R5 per il minimo ronzio.

Se tutto è in regola, misurando con un voltmetro da 20.000  $\Omega$ /V le tensioni ai vari piedini delle singole valvole dovranno risultare, con l'approssimazione del 5%, uguali a quelle riportate nella apposita tabella.



A questo punto si potrà concludere il montaggio meccanico fissando il fondale, il coperchio metallico e la mascherina frontale di plastica; quest'ultima, a differenza degli altri componenti, andrà montata con quattro linguette d'ottone. Fissare quindi le cinque manopole sui rispettivi assi e la gemma rossa della lampada spia nel corrispondente foro posto al centro

della mascherina, di fianco al pulsante di accensione.

In fig. 7 sono riportate le curve di risposta in uscita, di esse, quella 1, è stata ricavata col potenziometro  $R_3$  al massimo; quella 2, col potenziometro  $R_3$  avente il corsoio in posizione coincidente con la presa fissa del potenziometro stesso.

La fig. 8 presenta la curva di risposta

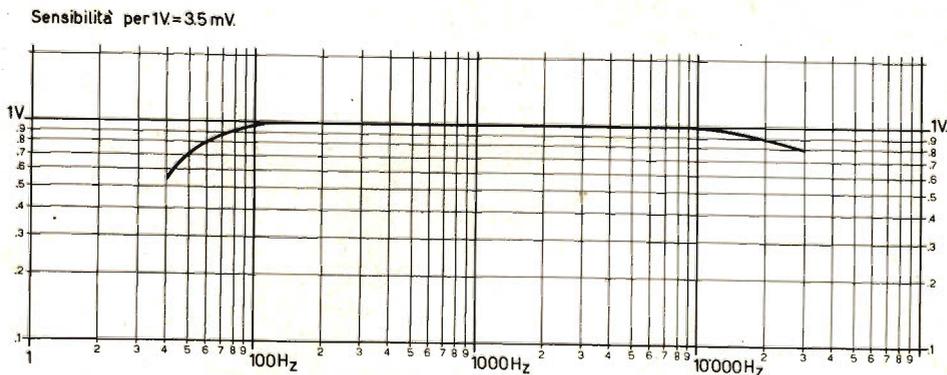


Fig. 8 - Curva della risposta finale dell'amplificatore SM/5007

finale dell'amplificatore, essa è stata ottenuta applicando, in entrata, un segnale di 3,5 mV. Con tutti i potenziometri al

massimo, l'uscita, per frequenze comprese tra 100 e 11.000 Hz, si è mantenuta praticamente costante sul valore di 1 V.

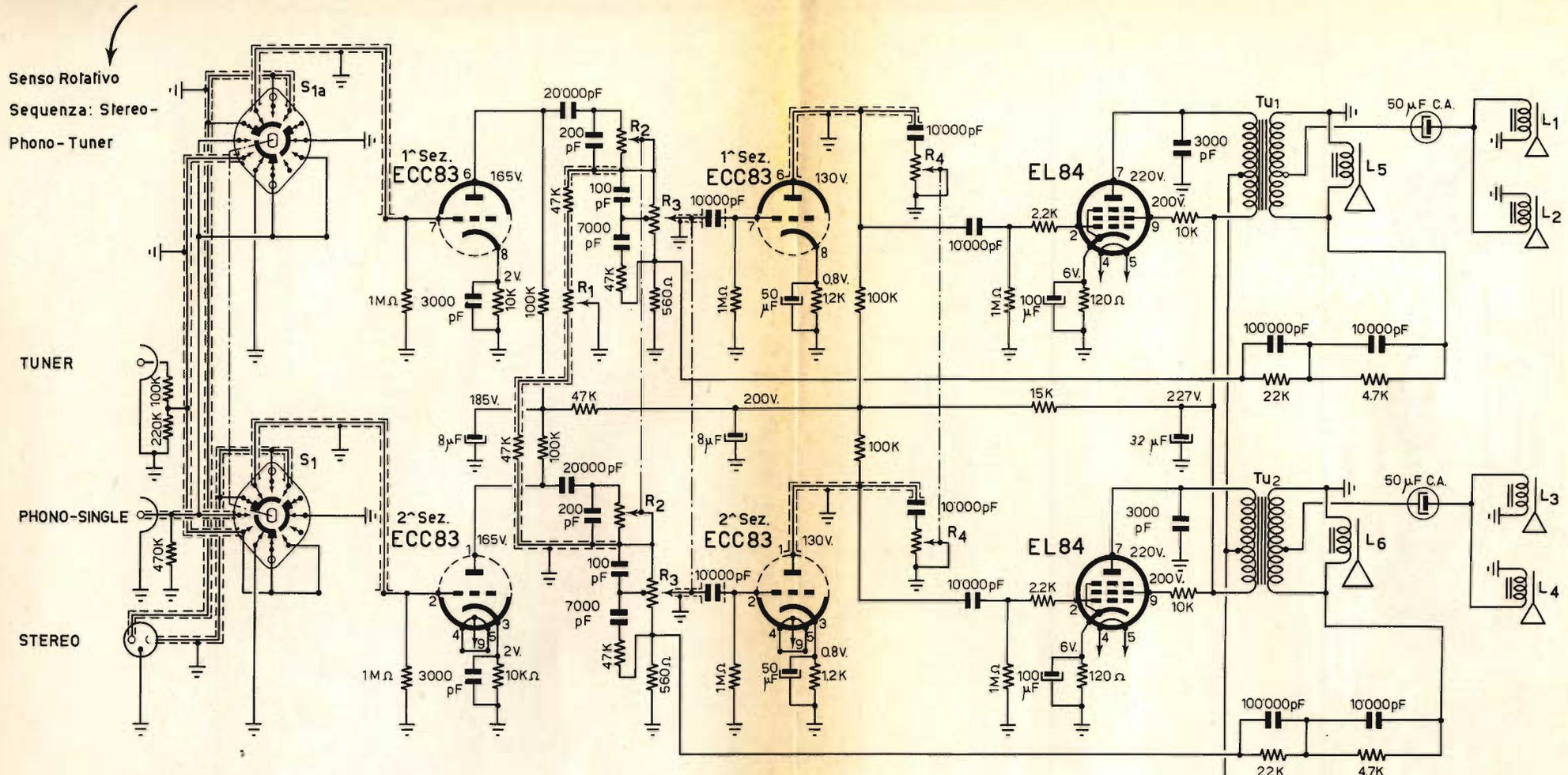
TABELLA DELLE TENSIONI

VALVOLE	PIEDINI								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ECC83	—	—	—	—	—	165	—	—2	—
EL84	—	—	—	—	—	—6	220	—	200
EZ80	240	—	255	—	—	—	240	—	—

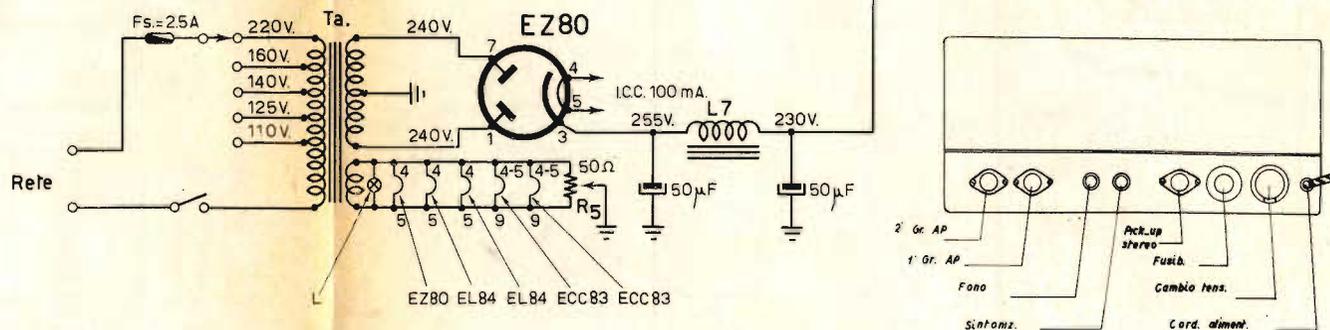
ELENCO MATERIALE

N. Pezzi	N. Catalogo	Descrizione	Prezzo list.	N. Pezzi	N. Catalogo	Descrizione	Prezzo list.
1	O/950-1	Telaio con fondo e coperchio	7000	1	D/293-3	Potenz. 10 + 10M BR.	950
1	O/525	Tasto interruttore	350	1	D/293-2	» 1 + 1 MB s.i.	950
1	G/2944	Targhetta stereo	1600	1	D/331-1	» 50 OHM a filo	1400
4	B/718	Schemi piccoli per cond.	30	1	D/212-1	» 0,5 A OHM	320
2	B/719	» grandi » »	30	2	D/32	Resistenza da 2,2 K	18
1	H/189	Trasformatore alimentazione	3750	5	»	» 100 »	18
1	H/96	Impedenza	1100	1	»	» 15 »	18
2	H/95	Trasformatore uscita	1100	4	»	» 10 »	18
1	F/184	Manopolina in gamma	16	2	»	» 1,2 »	18
5	F/193	Manopole	100	3	»	» 47 »	18
1	L/615	Stagno	350	1	»	» 470 »	18
1	G/1062	Commutatore premontato	1400	1	»	» 220 »	18
2	G/551	Basetta premontata	520	6	»	» 1 M	18
3	G/2646	Zoccoli Noval	86	2	D/41	» 120 OHM	90
2	G/2856	Schemi per valvole	66	1	B/728	Cond. 50 + 50 µF 350 V	850
2	G/2655	Zoccoli Noval con ghiera	70	1	B/673	» 32 µF 350 V	510
1	G/2034	Portafusibile	350	1	B/670	» 8 + 8 µF 350 V	380
1	G/2107	Cambiatensione	66	2	B/363	» 50 µF 25 V	124
2	G/1902	Fusibili da 2 AMP.	38	2	B/364	» 100 µF 25 V	160
2	G/2581	Spine Plug.	38	4	B/254	» 3 K	50
2	G/2581-1	Prese »	54	2	B/258	» 22 K	52
3	G/2593-1	Spinotti a 3 contatti	450	6	B/256	» 10 K	50
1	G/516	Basetta a 6 posti	30	2	B/15	» 220 pF	34
3	G/2592-7	Presa a 3 contatti	150	2	B/376	» 50 µF	260
6	G/479/1	Basetta a 3 posti	40	2	ECC83	Valvole	1105
2	G/162	Fermacordone	8	1	EZ 80	»	550
1	G/237	Passacordone	6	2	EL 84	»	870
1	G/411	Portalampe doppio	30	m 1,50	C/130	Filo collegamento rosso	14
1	G/1701	Lampadine 6,3 V-0,15 AMP	66	» 1,50	»	» grigio	14
2	G/2814	Formavalvole grande	156	» 1	C/152	Filo stagnato	—
1	G/2812	» piccolo	134	» 3	C/105	Cavetto schermato	50
1	G/1801	Borchia	64	cm 10	C/308	Tubetto vipla mm 6	36
2	G/312	Ranelle	220%	» 20	C/311	»	50
4	—	Chiodini per targhette	610%	m 1	C/201	Trecciola a 2 capi	32
30	G/21	Viti mm. 3 X 6 Tc	170%	» 1	C/352	Tubetto da 1 mm	44
2	G/23-1	» 3 X 10 Ts	152%	» 1	C/222	Cordone aliment. con spina	90
32	G/41	Dadi mm. 3	160%	2	B/262	Condensatori 0,1 µF	74
35	G/311	Ranelle	200%	2	D/32	Resistenze 4,7 K ½ W	18
5	G/102	Pagliette	90%	2	D/31	» 22 K	50
22	—	Distanz. per interruttore	—	2	B/256	Condensatori 10 K	50
22	—	Viti 3 X 20 TS	—	2	B/16	» da 6,8 K	40
5	G/302	Ranelle dentellate mm. 10	610%	2	B/15	» 100 pF	34
3	G/23	Viti 3 X 10 TC	152%	2	D/32	Resistenze » 47 K	18
1	D/293-1	Pot. prem. 1 + 1MB + 0,25M	1600	2	D/32	» » 560 OHM	18

La SM/5007 è reperibile montata presso tutte le Sedi G.B.C. al prezzo netto di L. 25.900

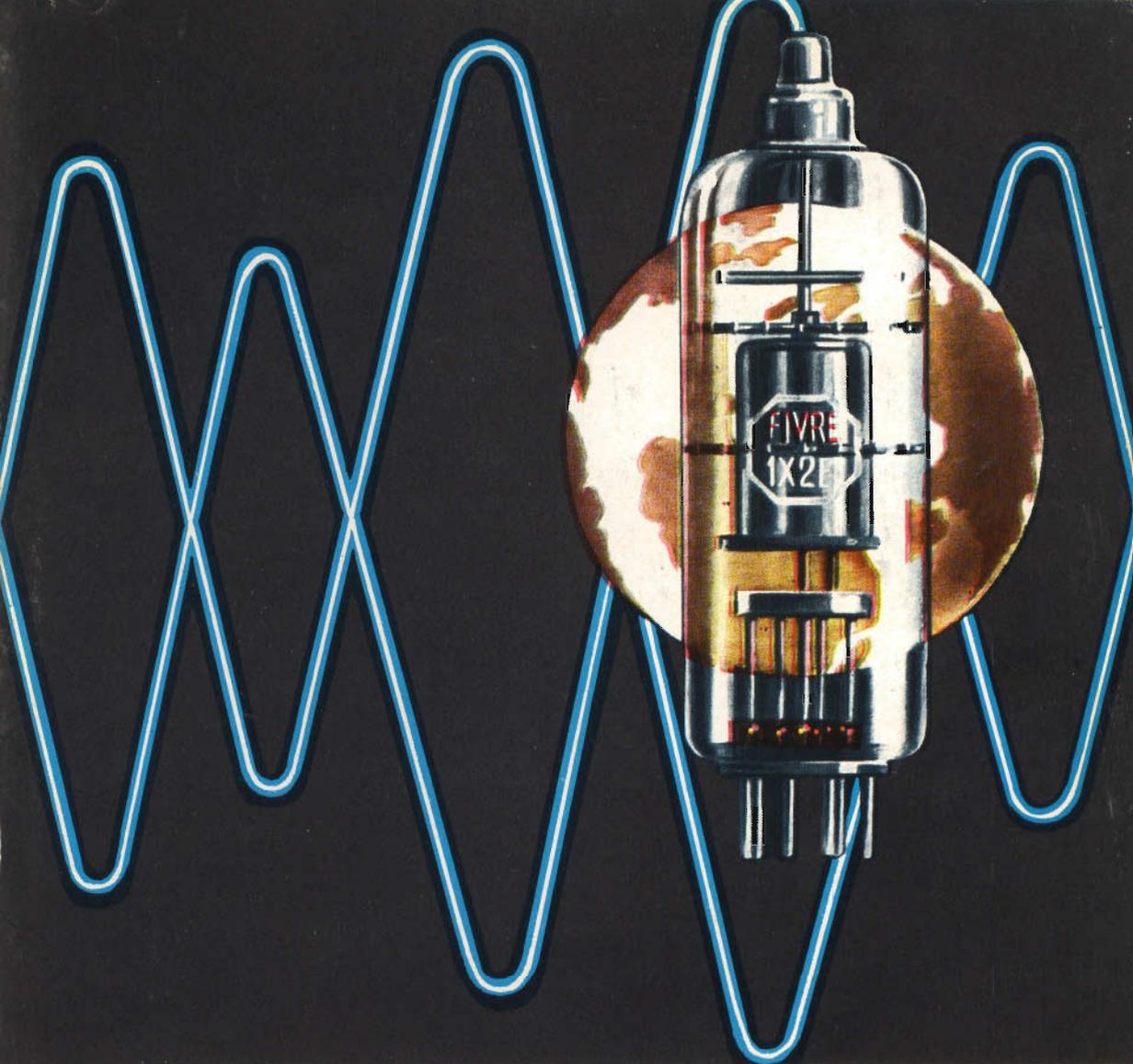


N°	Denominazione	N° Catalog.
L5-L6	Altoparlanti zona BASSA e MEDIA	A-458
L1-L2 L3-L4	Altoparlanti zona ALTA	A-463
Ta	Trasformatore Alimentazione	H-189
Tu1-2	Uscita	H-95
R1	Potenz. 0.5 MΩ = CONTROL	D-212/1
R2	Potenz. 10 MΩ + 10 MΩ = BASSO	D-293/3
R3	Potenz. 1 MΩ + 1 MΩ / β con presa VOLUM	D-293/1
R4	Potenz. 1 MΩ + 1 MΩ = ALTI	D-293/2
R5	CENTER-TAPE 50 Ω 3W.	D-331/1
L7	Impedenza Filtro	H-96
S1	Commutatore premonitato	G-1012/1
L	Lampada 6.3V.	G-1701



SCHEMA ELETTRICO DELL'AMPLIFICATORE SM/5007





- CINESCOPI
- VALVOLE RICEVENTI PER MA/MF-TV
- VALVOLE PER USO TRASMITTENTE, INDUSTRIALE ED ELETTROMEDICALE
- DIODI AL GERMANIO E AL SILICIO
- TRANSISTOR
- TUBI PER MICROONDE
- QUARZI PIEZOELETTRICI



**FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE S.p.A.**

MILANO - VIA GUASTALLA 2 - TEL. 700.335 - 535 - 440



MILAN - LONDON - NEW YORK

## MAGNETIC RECORDING TAPE

ANCHE IN ITALIA!

IN UNA CONFEZIONE DI CLASSE  
NASTRI MAGNETICI  
INDEFORMABILI A DOPPIA DURATA

**"Pydurtrop"** Professional..



stabilità assoluta - massima flessibilità - non logora le testine magnetiche

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C.**