

# SELEZIONE DI TECNICA 9

## RADIO TV HI FI ELETTRONICA

SETTEMBRE 1977

L. 1.200

Sequencer analogico professionale ● Mixer stereo modulare ● Generatore di alta tensione  
● Decoder FM stereo ● Mixer per microfoni ● Amplificatore Pioneer SA-8500 II ●  
Diffusori Leak 3030 ● Booster FM ● L'audio nella televisione



Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70



**ITELCO**  
ELETTRONICA MARCHIO REGISTRATO

**PER L'INDUSTRIA  
E RICAMBI:**

- Cinescopi 4,5"-5"-6"-9"-11"-12"-14"-17"
- Cannoni elettronici 20 e 29 mm.



**PER L'INDUSTRIA  
E RICAMBI:**

- Tubi riceventi serie europea
- Tubi riceventi serie americana
- Tubi Vidicon per telecamere



**ITELCO ELETTRONICA**

Sede Legale e Commerciale: Via Gran S. Bernardo, 16 - Tel. 34.90.497-31.58.36  
Magazzino e Servizio Tecnico: Via California, 7 - Tel. 48.77.97-48.77.98  
TELEX 53534 - MILANO

# SONY®

## SALES SUCCESS

### HI-FI SYSTEM

# STR 2800



- STR 2800** Sintoamplificatore OM OL FM/FM Stereo 2x25 W. RMS. - Dimensioni 485x145x375.
- PS 11** Giradischi semiautomatico a trazione diretta con testina magnetica. - Dimensioni 446x140x374
- TC 188SD** Deck a cassetta con Dolby System, selettore nastri, testine FeF. - Dimensioni 440x145x290.
- SS 2030** Casse acustiche a tre vie 30/50 W. Dimensioni 280x500x229.



**L.790.000**  
NETTO IMPOSTO I.V.A. INCLUSA

**SONY®**

<p>biblioteca tascabile elettronica <b>1</b></p> <p>hanns-peter siebert</p> <p><b>l'elettronica e la fotografia</b></p>  <p>strumenti elettronici per la fotografia e la camera oscura</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>2</b></p> <p>richard zierl</p> <p><b>come si lavora con i transistori</b></p>  <p>parte prima: i collegamenti</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>3</b></p> <p>heirrich stöckle</p> <p><b>come si costruisce un circuito elettronico</b></p>  <p>dai componenti elettronici ai circuiti stampati</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>4</b></p> <p>heinz richter</p> <p><b>la luce in elettronica</b></p>  <p>esperimenti di fotoelettricità</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>5</b></p> <p>richard zierl</p> <p><b>come si costruisce un ricevitore radio</b></p>  <p>dal circuito oscillante al ricevitore OC</p> <p>L. 2.000</p>
---	---	--	---	--

<p>biblioteca tascabile elettronica <b>6</b></p> <p>richard zierl</p> <p><b>come si lavora con i transistori</b></p>  <p>seconda parte: l'amplificazione</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>7</b></p> <p>helmuth tünker</p> <p><b>strumenti musicali elettronici</b></p>  <p>dal generatore d'onde ad un miniorgano</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>8</b></p> <p>heirrich stöckle</p> <p><b>strumenti di misura e di verifica</b></p>  <p>tester universali, voltmetri ed altri strumenti di misura</p> <p>L. 3.200</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>9</b></p> <p>heirrich stöckle</p> <p><b>sistemi d'allarme</b></p>  <p>dalla barriera luminosa alla serratura elettronica a codice</p> <p>L. 2.000</p>	<p>biblioteca tascabile elettronica <b>10</b></p> <p>hanns-peter siebert</p> <p><b>verifiche e misure elettroniche</b></p>  <p>un piccolo manuale per l'hobbysta</p> <p>L. 3.200</p>
---	---	---	--	---

<p><b>novità</b></p> <p>biblioteca tascabile elettronica <b>11</b></p> <p>Richard Zierl</p> <p><b>come si costruisce un amplificatore audio</b></p>  <p>dal preamplificatore allo stadio finale in controfase</p> <p>L. 2.000</p>	<p><b>novità</b></p> <p>biblioteca tascabile elettronica <b>12</b></p> <p>waldemar baitinger</p> <p><b>come si costruisce un tester</b></p>  <p>la misura di correnti, tensioni, resistenze, e la verifica dei transistori</p> <p>L. 2.000</p>	<div style="text-align: center;">  </div>
--	---	--

**biblioteca tascabile elettronica**

Questa collana di volumi elementari e di semplice lettura, vuole offrire una conoscenza di base della tecnica elettronica nelle sue varie applicazioni.

In vendita anche nelle migliori librerie e presso tutte le sedi G.B.C. in Italia

sel 9177 Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollata su cartolina postale a:  
 Selezione - Via Pelizza da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello Balsamo.  
 Vi prego di inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato + spese di spedizione.

QUANT.	N. VOL.	QUANT.	N. VOL.
	1		7
	2		8
	3		9
	4		10
	5		11
	6		12

NOME .....

COGNOME .....

VIA .....

CITTÀ .....

C.A.P. ....

FIRMA .....

DATA .....

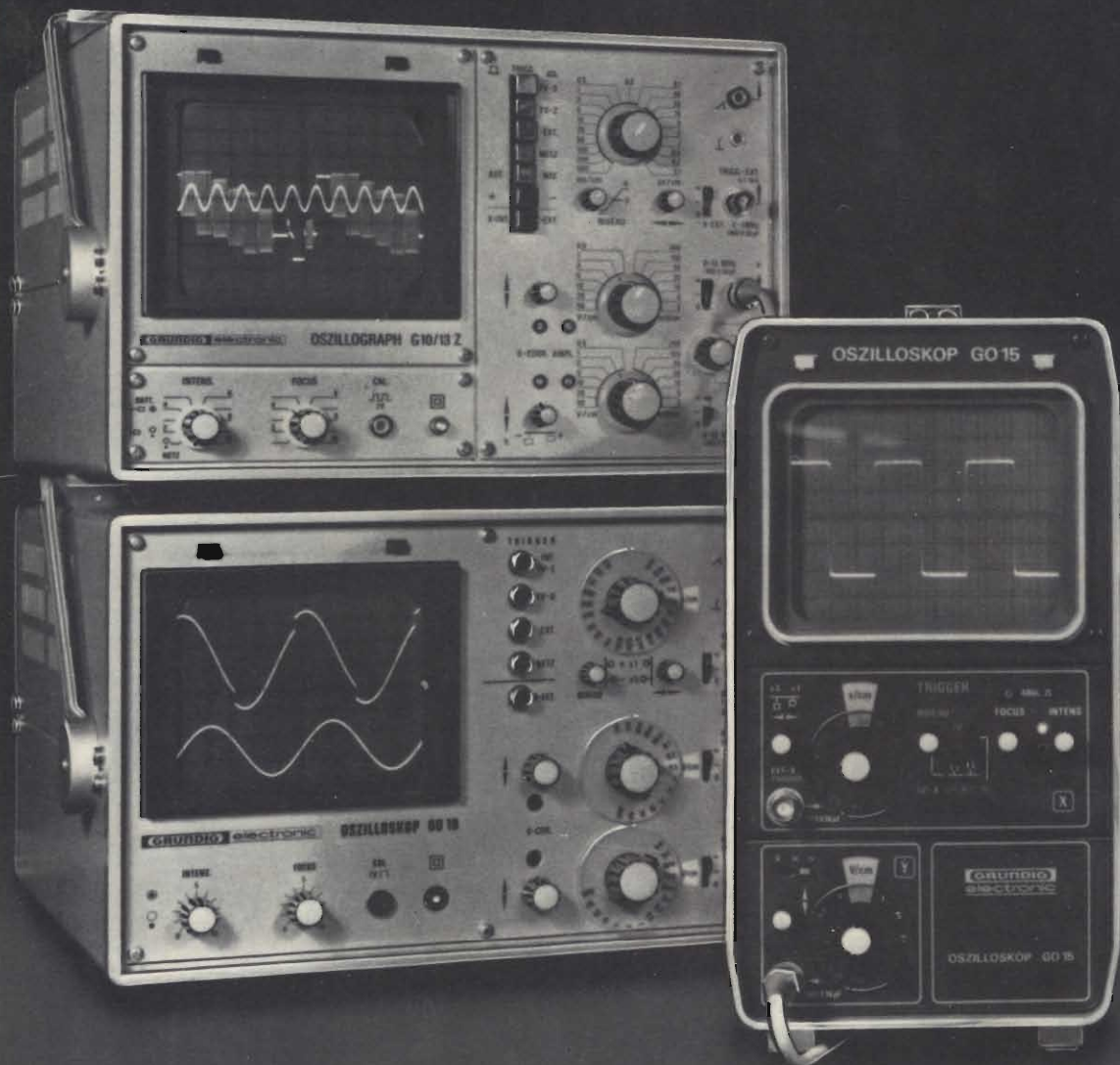
ABBONATO  NON ABBONATO

**GRUNDIG**  
electronic

Grundig Italiana S.p.A.  
Via del Carmine 5 - 38015 LAVIS (Trento)  
Tel. 46555 - Telex 40457

# Oscillografi GRUNDIG

versatili - efficienti - convenienti



## Oscilloscopio G 10/13 Z

- Oscilloscopio a 2 canali
- Larghezza di banda 10 MHz
- Trigger automatico per riga e quadro TV
- Rappresentazione di somme e differenze nonché contemporanea visualizzazione di fenomeni non accoppiati

## Oscilloscopio G0 10

- Oscilloscopio a 2 canali
- Larghezza di banda 10 MHz
- Razionale disposizione dei comandi e dei controlli, contrassegnati da iscrizioni a color chiaro
- Deflessione 2 mV/cm sull'intera larghezza di banda
- Trigger automatico per riga e quadro TV

## Oscilloscopio G0 15

- Oscilloscopio monotraccia
- Larghezza di banda 15 MHz
- Grande schermo 8 x 10 cm
- Sensibilità 5 mV/cm su l'intera banda nonché trigger automatico TV
- Moderno formato compatto « UPRIGHT »

**MICROFONO PREAMPLIFICATO  
DA STAZIONE BASE**

Risposta di frequenza: 150 - 7000 Hz.  
Livello l'uscita: -35 dB a 1.000 cps.  
Massima uscita: 1,5 Volt.  
Impedenza: 1 K. Ohm. dinamico  
Alimentazione: 9 Volt  
Durata batterie: 300 Ore  
MODELLO: UD 114/A



**TESTER TASCABILE « JOLLY »**

Sensibilità: 1 K Ohm/Volt in CC. e CA.  
Portate: commutabili 11.  
Alimentazione: 1,5 Volt x 1 batteria  
UM 3 A (Stilo)  
Dimensioni: 60x95x33 mm.  
MODELLO: LT 101

**RICETRASMETTITORE « CB » 5 WATT - 23 CANALI  
(MODIFICABILE A 46)**

Circuito: a 22 transistori + 18 diodi  
Ricevitore: supereterodina a doppia conversione con  
noise limiter automatico.  
Potenza d'uscita RF: 4 Watt.  
Alimentazione: 12,6 Volt CC.  
Completo di microfono e staffa di fissaggio auto.  
MODELLO: CB 55



**RICETRASMETTITORE PORTATILE  
2 WATT - 3 CANALI**

Circuito: 12 transistori + 2 diodi + 1  
zener + 1 termistore  
Frequenza: 27 Mhz. controllata a  
quarzo.  
Potenza input: 2 Watt.  
Alimentazione: 12 V.CC. con presa  
per alimentatore esterno e carica-  
batterie al NI-CD.  
MODELLO: BT 1232



**MICROFONO PREAMPLIFICATO  
DA PALMO**

Impedenza: 1 K Ohm. dinamico  
Livello d'uscita: -35 dB.  
Alimentazione: 9 Volt.  
Volume: Regolabile a cursore  
MODELLO: DM 101 A.



**RADIOMICROFONO FM**

Questo mini trasmettitore in FM è  
quanto di più sofisticato offre il mer-  
cato mondiale, viene impiegato in  
chiese, teatri, studi di registrazione,  
radio libere per collegamenti senza  
fili a breve distanza che richiedono  
un'ottima fedeltà. Come ricevitore è  
sufficiente un normale apparecchio in  
FM.  
Microfono: omnidirezionale.  
Frequenza: FM 88 - 108 regolabile.  
Antenna: a filo cm. 60.  
MODELLO: WEM 15



**C.T.E. international s.n.c.**

**F A B B R I C A APPARECCHIATURE ELETTRONICHE E RADIO AMATORIALI**

Via Valli, 16 42011 BAGNOLO in PIANO Tel. (0522) 61397 - 3 linee



# SELEZIONE DI TECNICA

## RADIO TV HI FI ELETTRONICA

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile:  
**RUBEN CASTELFRANCHI**

Direttore tecnico  
PIERO SOATI

Capo redattore  
GIAMPIETRO ZANGA

Vice capo redattore  
ROBERTO SANTINI

Redazione  
GIANNI DE TOMASI - MASSIMO PALTRINIERI  
IVANA MENEGARDO - FRANCESCA DI FIORE

Grafica e impaginazione  
MARCELLO LONGHINI - DINO BORTOLOSSI

Laboratorio  
ANGELO CATTANEO

Contabilità  
FRANCO MANCINI - MARIELLA LUCIANO

Diffusione e abbonamenti  
M. GRAZIA SEBASTIANI - PATRIZIA GHIONI

Pubblicità  
Concessionario per l'Italia e l'Estero  
REINA & C. S.r.l. - P.zza Borromeo, 10  
20121 MILANO - Tel. (02) 803.101

Consulente tecnico: Gianni Brazioli

Collaboratori: Lucio Biancoli - Federico Cancarini -  
Lodovico Casciarini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini -  
Adriano Ortile - Aldo Prizzi - Goriano Rossi - Domenico  
Serafini - Franco Simonini - Edoardo Tonazzi - Lucio Visintini

Direzione, Redazione  
Via Pelizza da Volpedo, 1  
20092 Cinisello Balsamo - Milano  
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano  
Autorizzazione alla pubblicazione  
Trib. di Monza n. 239 del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni  
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo  
per la diffusione in Italia e all'Estero:  
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano  
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70  
Prezzo della rivista L. 1.200  
Numero arretrato L. 2.000  
Abbonamento annuo L. 12.000  
Per l'Estero L. 18.000

I versamenti vanno indirizzati a:  
Jacopo Castelfranchi Editore  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano  
mediante l'emissione  
di assegno circolare  
cartolina vaglia o utilizzando  
il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo,  
allegare alla comunicazione l'importo  
di L. 500, anche in francobolli,  
e indicare insieme al nuovo  
anche il vecchio indirizzo.

© Tutti i diritti di riproduzione e traduzione  
degli articoli pubblicati sono riservati.

### REALIZZAZIONI PRATICHE

Sequencer analogico professionale - IV parte	993
Mixer stereo modulare - I parte	1001
Generatore di alta tensione	1011
Mixer per microfoni a cinque ingressi	1023
Decoder FM stereo	1033

### ALTA FEDELTA'

Amplificatore PIONEER-SA-8500 II	1039
Una nuova cassetta "reel-to-reel"	1045
Diffusori Leak 3030	1055

### ALTA FREQUENZA

32 dB in guadagno sulla banda dei 430 MHz	1051
"Masterpiece" eccezionale "booster" FM	1059

### TECNOLOGIE MODERNE

Gli apparecchi elettromedicali e l'elettrocardiografia	1065
---	------

### TELEVISIONE

L'audio nella televisione	1075
---------------------------	------

### NOTE PER IL TECNICO

L'affidabilità delle apparecchiature e componenti elettronici	1083
--	------

### DALLA STAMPA ESTERA

1089

### I LETTORI CI SCRIVONO

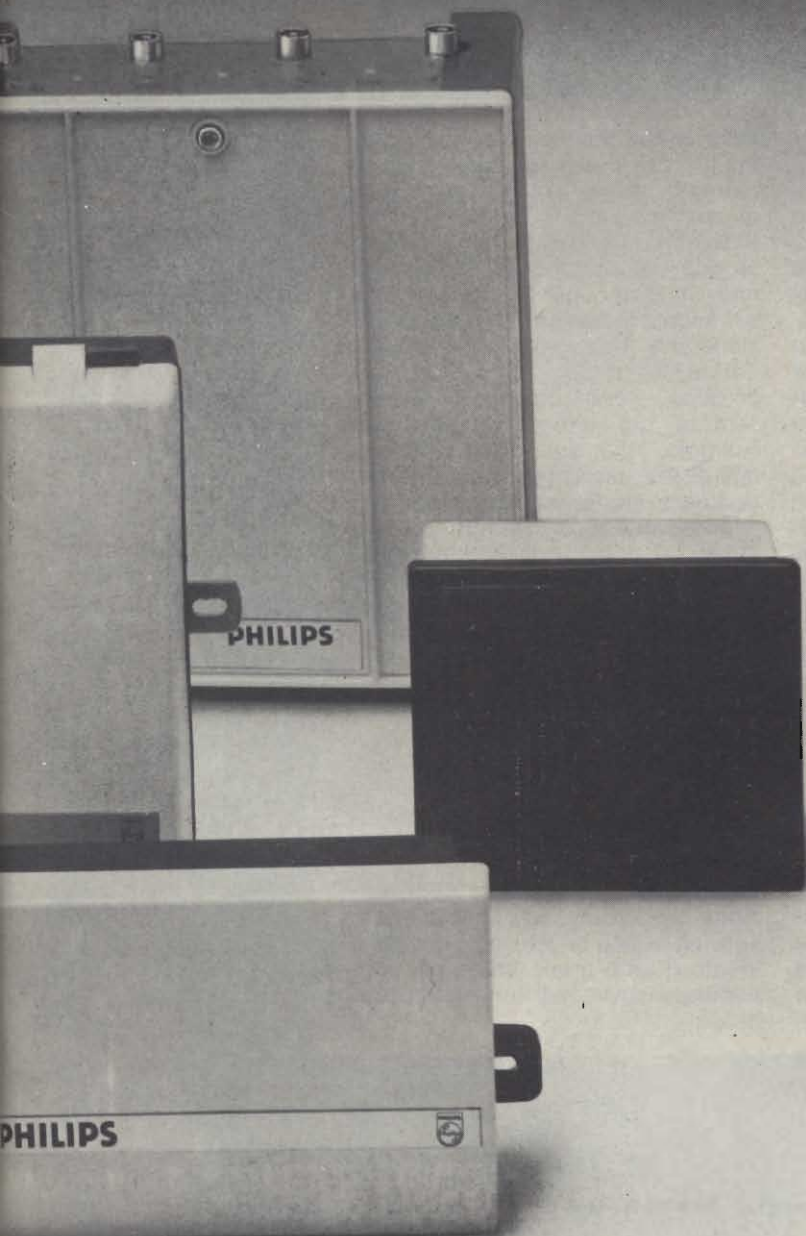
1101

**Non chiedete alla Philips  
del suo materiale d'ante  
Chiedetelo a quegli installa  
soltanto materiale d'ante**





# cosa pensa antenna. tori che usano nna Philips.



Philips mette a disposizione una gamma di prodotti, per ogni esigenza di impianto:

**Antenne** radio e TV, per canali nazionali e da ripetitori di programmi esteri.

**Amplificatori** a larga banda e di canale, con elevata affidabilità di funzionamento e di impiego.

**Preamplificatori** di canale e con A.G.C. ad elevata sensibilità di ingresso.

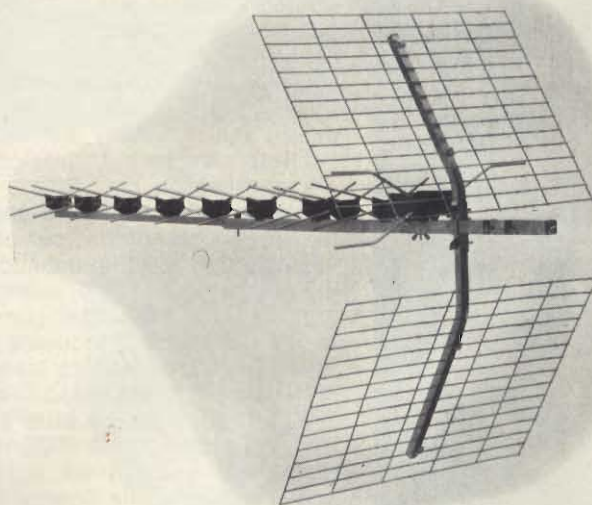
**Convertitori** da palo per canali in banda V<sup>a</sup> da ripetitore.

**Componenti** passivi: prese tipo serie resistive ed induttive, prese terminali - derivatori e ripartitori ibridi.

**Cavi coassiali** a bassa perdita ed a basso fattore di invecchiamento, con isolante di tipo espanso e compatto.

**Teledistribuzione** amplificatori, componenti e cavi speciali per impianti particolari destinati alla medio-grande distribuzione di sistemi multicanale via cavo.

**Assistenza** in fase di progetto di installazione e di collaudo delle reti TV.



Sistemi  
Audio Video

## PHILIPS

PHILIPS S.p.A. - Divisione Sistemi  
Audio-Video - V.le F. Testi, 327 -  
20162 Milano - Tel. 6436512-6420951

Sono interessato alla vostra produzione  
e vi prego di spedirmi:

Catalogo generale materiali  
d'antenna.

EDS informazioni regolarmente.

SETTEMBRE 77 - Selezione Radlo TV

# corso per corrispondenza

sui microprocessori realizzato dalla:

The logo for MIPRO is rendered in a bold, stylized, outlined font. The letters are thick and interconnected, with a small square symbol positioned above the letter 'I'. The overall appearance is that of a modern, industrial graphic.

sponsorizzato dalla National Semiconductor

Perchè un corso per corrispondenza sui microprocessori?

Per chi legge abitualmente « Electronics » o « Elettronica oggi », è molto chiaro cosa significa per quasi tutti i settori dell'industria l'utilizzo sempre più massiccio dei microprocessori.

Anche in Italia si inizia a superare la fase di « assaggio », per passare all'impiego massiccio dei microprocessori; una verifica di questa tendenza si può avere dal comportamento delle grandi industrie che li hanno introdotti nei loro laboratori: FIAT/OLIVETTI/MARELLI/ZANUSSI/ANSALDO/RIV-SKF e altre ancora. Un altro indice molto importante è dato dagli annunci sui quotidiani con riferimento alla ricerca di personale: appare sempre più la specificazione « con conoscenza » o « con esperienza » nel campo dei microprocessori. Quindi, questo è il momento ottimale per acquisire un know-how professionalmente valido, in un campo in cui, paradossalmente per la situazione economica italiana, le richieste superano la disponibilità di personale. E' evidente che il luogo in cui questa necessaria formazione professionale dovrebbe avvenire è la scuola, ma, purtroppo, sia a livello universitario che soprattutto a li-

vello istituti tecnici, vi sono ancora molti ritardi ed in ogni caso il mercato esige ora gli specialisti di cui necessita.

Il fattore che più di ogni altro ci ha convinti dell'opportunità di definire un corso per corrispondenza sui microprocessori è la considerazione che l'Italia non è solo Milano, Torino, Roma. Per chi è al di fuori di questi centri industriali diventa sempre più difficile seguire, ad esempio, uno dei molti corsi sui microprocessori che vengono periodicamente tenuti; inoltre non tutti possono avere il tempo per seguire un corso con orario rigido compatibilmente coi loro impegni di lavoro. Noi della MIPRO perseguiamo un'attività di formazione di base sui microprocessori ed intendiamo offrire uno strumento didattico con contenuti tecnici sia aggiornati da una specifica attività di progettazione che inserito nella trattazione secondo un discorso specializzato, grazie alla nostra esperienza didattica.

Noi crediamo nella necessità di un apprendimento diluito delle nozioni progettuali sui microprocessori, ed è per questo che abbiamo ideato questo primo corso per corrispondenza in Italia sui microprocessori.

Per ulteriori informazioni indicare il Rif. P. 33 sulla cartolina

# IREM STABILIZZATORI AUTOMATICI DI TENSIONE PER RETE MONOFASE 220V

Di installazione semplicissima, funzionamento silenzioso, eliminano gli inconvenienti che derivano dalle variazioni di tensione rete.

Dato il principio di funzionamento, tutti i Ministab sono completamente insensibili alle variazioni di carico ed al suo fattore di potenza, non introducono distorsioni armoniche, hanno un rendimento elevatissimo e sopportano forti sovraccarichi di punta.

Sono disponibili in quattro modelli, per adattarsi a qualsiasi esigenza.

### Caratteristiche generali

Tensione nominale d'ingresso: 220 V

Tensione d'uscita: 220 V

Velocità di regolazione media: 30 ms. V

Variazione possibile del carico: 100%

Distorsione armonica introdotta: <0,2%

Rendimento a pieno carico: 98%

Temperatura ambiente max: 40 °C

Il modello **226** è uno stabilizzatore dalle caratteristiche professionali, particolarmente indicato per impieghi di laboratorio e per l'alimentazione di centri di calcolo ed apparecchiature elettroniche.

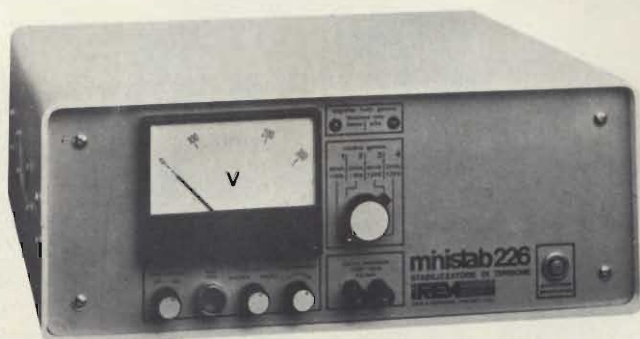
Può essere usato come apparecchio da banco, oppure adattato per montaggio a rack da 19", 4 unità. È provvisto di uno speciale commutatore di gamma a quattro posizioni, che lo adatta alle variazioni della linea da stabilizzare.

Frequenza: 48 ÷ 52 Hz

Precisione della stabilizzazione: ± 0,5%

Posizione del commutatore di gamma	Variazione della tensione d'ingresso V	Potenza utile VA	Corrente erogabile (in servizio continuo) A
1	198 ÷ 242	8.000	36
2	187 ÷ 253	5.000	23
3	176 ÷ 264	4.000	18
4	165 ÷ 275	3.000	13,5

HT/4900-00



226



**P22** Il modello **P22** è stato studiato per l'alimentazione di piccoli centri di calcolo, macchine fatturatrici e contabili, ma per le sue caratteristiche si presta agli impieghi più svariati.

Frequenza: 50 ÷ 60 Hz

Precisione della stabilizzazione: ± 1,5%

Variazione tensione d'ingresso:

170 ÷ 270 V

Potenza utile: 1000 VA

Corrente erogabile

(in servizio continuo): 4,5 A

HT/4800-00



E22-E216

I modelli **E22-E216** sono adatti per essere installati su apparecchiature elettriche od elettroniche, o per essere forniti come parti integranti di macchine che necessitano di un'alimentazione rigorosamente costante.

Sono dotati di uno speciale commutatore che permette l'adattamento a 4 diverse gamme di variazione della linea da stabilizzare.

Frequenza: 50 ÷ 60 Hz

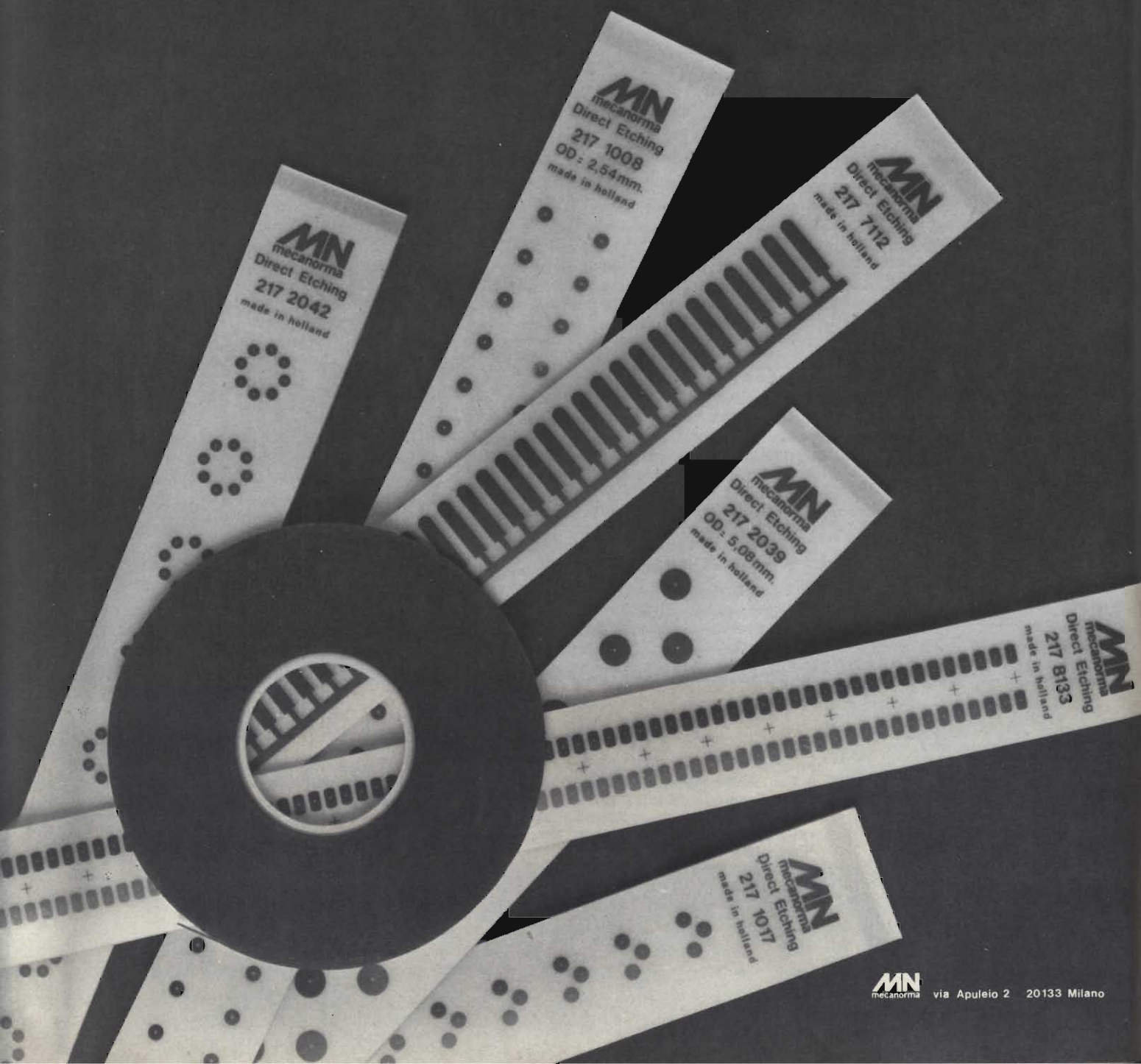
Precisione della stabilizzazione: ± 1,5%

Posizione del commutatore di gamma:	1	2	3	4
Variazione della tensione d'ingresso:	198 ÷ 242 V	187 ÷ 253 V	176 ÷ 264 V	165 ÷ 275 V
Potenza utile, mod. E22:	2.500 VA	1.500 VA	1.200 VA	800 VA
mod. E216:	3.750 VA	2.400 VA	1.900 VA	1.400 VA

in vendita presso  
tutte le sedi G.B.C.

mecanorma electronic system

a impressione  
diretta  
su rame



disponibile in Kit  
a L. 125.000

REALIZZAZIONI  
PRATICHE

# SEQUENCER ANALOGICO PROFESSIONALE

terza parte di Federico CANCARINI

## IL COLLAUDO FINALE, PRIMA DELL'USO

Vi avevamo dunque lasciati con il fiato sospeso, e magari con la tentazione di provare a vedere che cosa succede. Abbiamo infatti appreso da fonti sicure che, dopo la pubblicazione dell'ultima puntata, o ve si concludeva il solo montaggio, sono aumentati in modo pauroso i ricoveri in case di cura psichiatrica, lasciando interdetti i megadottori che sentivano deliri argomentanti su cavi delle più disparate lunghezze, lucine che dovevano accendersi ma che invece restavano ignobilmente spente, sequenze, etc. etc.

Per dare una mano anche a costoro, che già hanno troppo da fare e quindi poco tempo da perdere per curare le pazzie da hobby elettronico, abbiamo magnanimamente deciso di uscire, questo mese, con le note finali sul sequencer, avendoci la Esimia Redazione imposto di NON fare quel piccolo scherzetto che il mese scorso ci eravamo ripromessi di farvi: cioè andarcene lasciandovi nei dubbi più atroci.

Diventerò quindi un magnate, un benefattore, che ci volete fare... ma costretto a dirvi come funziona il terribile intrico di fili che (ohè, spero bene) vi siete costruiti.

Eccovi dunque un sugoso manuale di uso e collaudo, che va seguito passo a passo, senza sbagliare nulla.

E sbagliare è difficile perché si tratterà SOLO di compiere una regolazione, relativa alla durata del Mark/Space dello Step di trigger,

mentre tutto il resto è una VERIFICA del buon funzionamento del baracco. Che cosa vi serve? Vi serve un voltmetro e, nota essenziale, un rapido VCO, se perlomeno non avete un sintetizzatore passabile.

NOTA: se per caso possedete un minimoog, notate come, sul contenitore, in alto a sinistra guardando dalla parte del pannello di comando, ci siano 4 prese: un punto-linea (EXT. S-TRIG INPUT), e tre prese jack 6,3 mm, dai nomi: «EXT. CONTROL INPUTS; LOUDNESS; FILTER; OSCILLATOR».

Ebbene, prendete un jack e collegate l'uscita del Sequencer alla presa Jack segnata con Oscillator. Il cavo deve essere schermato, e la massa del cavo stesso deve essere collegata da una parte alla massa del minimoog (e usando un jack

non ci sono problemi), mentre dall'altra va collegata alla massa del sequencer, quindi vi consiglieremo di sostituire in tale caso il jack-boccola n. 18 con un jack schermato.

Attaccato l'alimentatore, il VCO, e disponendo di un voltmetro, possiamo cominciare.

**TUTTO DEVE VERIFICARSI COME DA SOTTO SPIEGATO, SE IL MONTAGGIO E' STATO ESEGUITO SECONDO LE ISTRUZIONI.**

Applicate le tensioni di aliment. (+ 18, + 9, Massa, -9). Quindi cominciate a predisporre i controlli esterni come di seguito: R135 per la minima velocità del clock interno, cioè tutto girato in verso

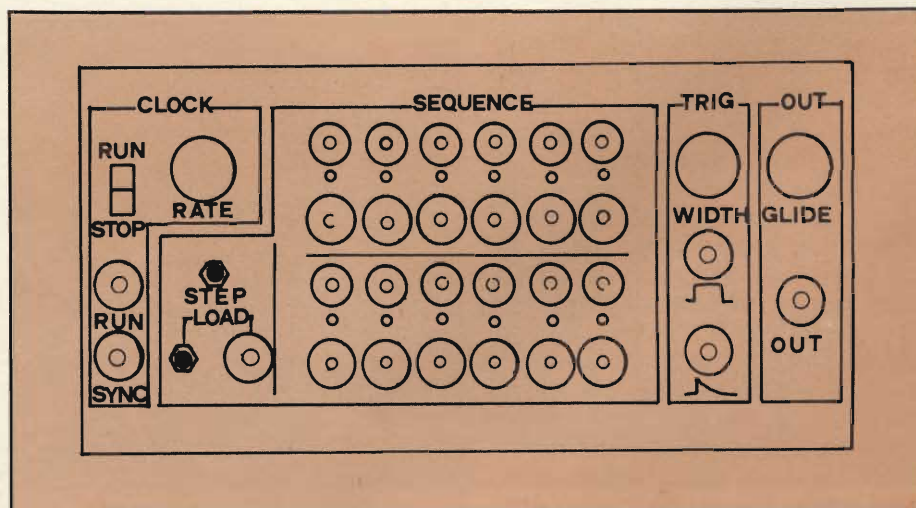


Fig. 1 - Disegno del pannello frontale che pone in evidenza i diversi blocchi funzionali che compongono il sequencer.

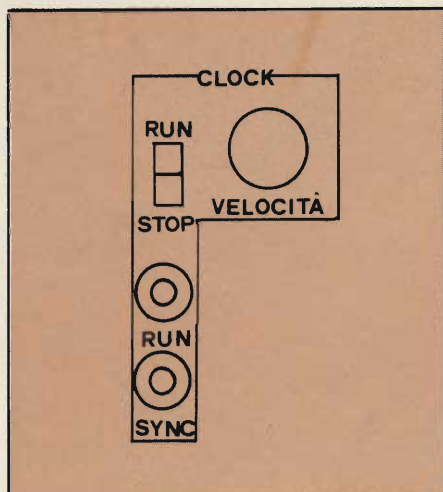


Fig. 2 - Generatore di clock e relativi comandi.

antiorario; S1 (che deve essere un deviatore con posizione centrale) sulla posizione stop. La R136 che regola la durata dello Step del trigger va regolata per la massima ampiezza di questo, cioè tutto girato in verso orario; il Glide (R134) al minimo tutto in verso antiorario; tutti i potenziometri relativi a ciascun stadio da R42 a R129) in posizione intermedia; l'unico trimmer a metà corsa.

Non ci sono, in pratica, regolazioni tranne che una semplicissima taratura di tale trimmer: ci limiteremo semplicemente a verificare che tutto funzioni regolarmente.

Premete S3 (Load) e, applicando un tester al Jack d'uscita (J18) verificate come agendo sul potenziometro del PRIMO stadio cambi la tensione in uscita a tale Jack: agendo sugli altri potenziometri degli altri stadi non dovrete avverti-

re sostanziali mutamenti. Adesso premete S2 (Step): così avete trasferito il controllo allo stadio seguente quindi sempre guardando il tester, notate come sia ora il potenziometro relativo a tale stadio che modifica la tensione in uscita. Ripremendo ancora STEP trasferirete via via il controllo a, uno alla volta, tutti gli stadi seguenti: la verifica manuale dovrà come prima essere fatta. SE INVECE avete costruito il modello coi LED, potrete controllare visivamente ciò che succede, poiché premendo il LOAD si accenderà SOLO il Led relativo a tale stadio, E TALE RIMARRA' finché non premete lo STEP, per cui si dovrà accendere il LED successivo e RIMANERE acceso. L'accensione, via via, degli altri LED avverrà solo premendo, di volta in volta, lo STEP. Avrete già capito che in fase operativa tale modo di procedere Vi servirà per potere «accordare», nota per nota, il Sequencer, tenendo ovviamente, durante tale operazione, il Jack 18 collegato alla entrata di controllo del VCO del Vostro Sint. Ritornando alle prove, dovrete osservare che il LED13 brilla per qualche attimo mentre schiacciate lo STEP. Osservate anche che, una volta accesi e spentosi l'ultimo Led (oppure una volta che avrete verificato la tensione al J18 relativa all'azione sul potenziometro del 12° stadio) anche premendo ancora STEP nulla più accade: né Led che si accendono né possibilità di mutare le tensioni out. Per ricominciare daccapo, infatti, si dovrà premere soltanto il LOAD (S3). Durante i precedenti controlli, sia che abbiate i LED o no, per ogni stadio

controllate che il corrispondente potenziometro agisca sulla tensione presente al J18 facendo variare il valore da 0 a + 57 V +/- 10%.

ADESSO PONETE S1 COMPLETAMENTE DALLA PARTE OPPOSTA in posizione RUN e osservate come subito il primo Led si accenda, poi si spenga mentre ciascun led, dopo l'ultimo il ciclo termina.

Se non avete i LED potete avviare regolando i potenziometri relativi ad ogni stadio in posizione diverse, collegare J18 all'entrata control del VCO e azionare, come detto, S1: dovrete udire una sequenza di dodici note diverse (se avrete regolato i PITCH opportunamente) e poi basta. Notate come LED13, ad ogni nota emessa o per ogni LED che si accenda, brilli seguendo il ritmo del clock, e CONTINUI A BRILLARE A IMPULSI ANCHE DOPO che il ciclo è concluso. Adesso è tempo di regolare l'unico trimmer: il senso della regolazione sta nel fare sì che lo STEP del trigger (infatti dal sequencer non solo si trae la tensione di controllo che passando passo pilota il VCO, ma contemporaneamente, nota per nota, devono essere emessi gli impulsi di trig relativi (STEP E PULSE) che servono ad azionare i generatori di inviluppi che modificheranno i VCA e i VCF: qui sono i Jack J16 e J17) corrisponda ad un impulso sufficientemente breve con R136 al minimo; ma con R136 al massimo si dovrà tarare il trimmer perché ci sia una pur minima interruzione dello step fra un passo e l'altro: così voi dovrete ruotare R136 per aumentare tale durata, portando R136 al massimo: in pratica Led 13 vi sembrerà non più dare impulsi, ma essere acceso di continuo (cioè prima di tarare il trimmer): adesso con calma regolate tale trimmer finché vedrete che per un attimo il Led si spegne.

Adesso ponete S1 in posizione centrale (RUN condizionale): led 13 smette di brillare. Ora, premendo il LOAD il primo Led si accende e poi c'è tutta la sequenza, ripetuta una SOLA volta, ma adesso, finito il ciclo, LED 13 si spegne anche lui. Ad ogni modo, Led 13, durante il ciclo doveva brillare stadio per stadio come prima, salvo poi, appunto, spegnersi finito il ciclo. Adesso si tratta di verificare se c'è il reset automatico che permette la ripetizione all'infinito di sequenze di no-

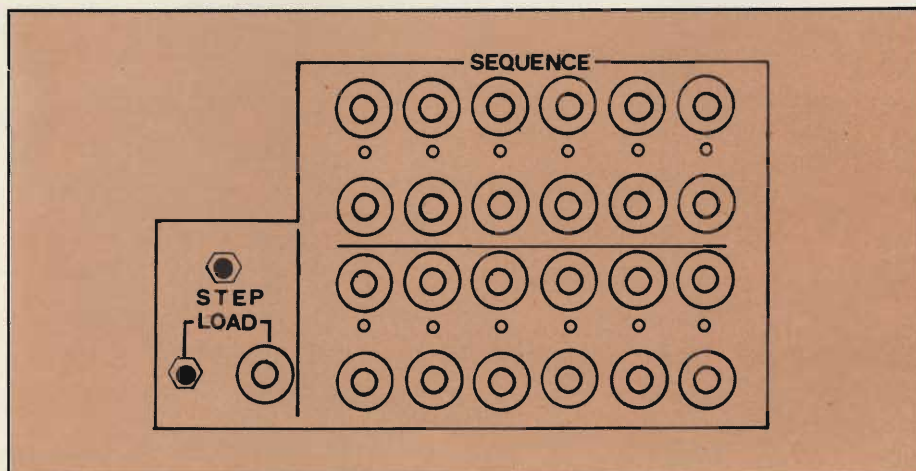


Fig. 3 - Blocco formato dalla sequenza: notiamo il pulsante e la boccia di LOAD per il caricamento del primo stadio, la serie di dodici potenziometri per la scelta delle note, ed il pulsante di STEP utile in fase di programmazione.

te, da 1 al 2. Basta che voi congiungete con un jumper il jack «LOAD-JACK» (J3) con J15 che è il Jack di carico associato all'ultimo stadio. Con S1 in posizione «RUN» la sequenza deve partire (senno' premete LOAD per un istante) e ripetersi daccapo finché non portiate S1 in posizione STOP.

Osservate l'effetto che si ha aumentando la velocità agendo su R135 (se avete i LED lo vedete visivamente, senno' va bene anche la solita prova a orecchio sentendo il VCO pilotato dal sequencer). Come detto, per fermare tutto portate S1 in posizione STOP: LED 13 si spegnerà insieme agli altri LED. Adesso togliete il jumper da J15 e, lasciandolo attaccato a J3 attaccatelo a J14: mettete S1 in posizione RUN ed osservate come ORA LA SEQUENZA DIA SOLO UNDICI PASSI ANZICHE' DODICI. Sempre mettendo il jumper di volta in volta in J13, J12 etc. vedete come la sequenza di volta in volta si riduce. NOTA: Non è ammessa la connessione fra J4 e J3.

Infine con S1 in posizione di centro, verificate (ovviamente non ci deve essere alcun collegamento fra il J3 e i jack di ogni stadio altrimenti la sequenza una volta partita si ripete) che apponendo uno step positivo all'entrata RUN (J1) la sequenza parte subito e viene eseguita una sola volta.

Funziona tutto? Siii? E allora vi permetto di gioire per trenta secondi. Non va? Nooò? E allora, ahimé, avete sbagliato qualcosina, anche la più insignificante delle saldature o... boh. Vi garantiamo il funzionamento immediato seguendo le nostre istruzioni. Quindi controllate, tutto, e poi, trovato l'inghippo, ripetete il collaudo. Vedrete che stavolta non rimarrete delusi.

Bene. E ammettiamo che il tutto sia già stato debitamente inscatolato, oliato, ingrassato, leccato, etc. etc. Adesso, ci sembra dunque giusto che CAPIATE come usare il vostro eccezionale sequencer.

## COME USARE IL SEQUENCER PROFESSIONALE ANALOGICO

Se osserviamo bene la fig. 1, il sequencer può ben essere distinto in 4 blocchi fondamentali, profondamente legati fra loro, seppur distinguibili e analizzabili separatamente. I blocchi in questione sono:

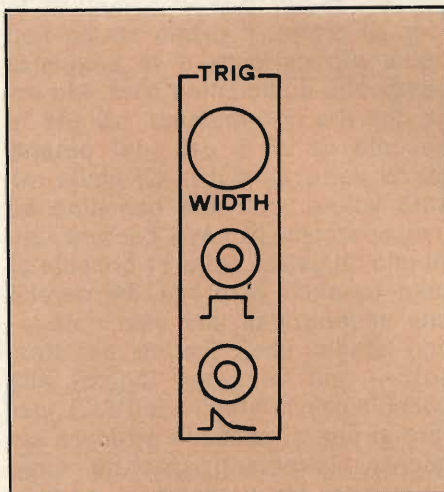


Fig. 4 - Trigger e relativi comandi. La funzione di questo stadio è generare impulsi atti a pilotare il VCF ed il VCA del sint, onde controllare il timbro e la dinamica del segnale generato.

- 1) Il timer interno «clock» (fig. 2)
- 2) La Sequenza di note programmabili (fig. 3)
- 3) L'apparato di Trigger (fig. 4)
- 4) La sezione d'uscita (fig. 5).

Incominciamo dunque a parlare del Clock, (fig. 2).

I comandi, innanzitutto, e le connessioni relative a questa sezione sono: R135 (Velocità del clock), S1 (Run/Stop Switch), J1 (la boccia RUN) e J2 (boccia SYNC).

L'uso è il seguente:

**La Velocità** regola il tempo di battuta del timer interno del sequencer. Se è montato correttamente, la velocità aumenta ruotando tale comando in senso orario.

**Il Run/Stop Switch** è un deviatore

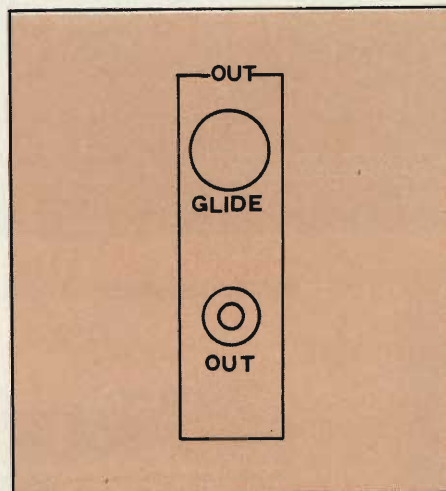


Fig. 5 - Stadio d'uscita; notate il comando di glissato.

re a slitta o a peretta, ma con tre posizioni: due di commutazione («ON/ON») ed una di riposo centrale. State attenti a montarlo correttamente: in senso, cioè, che poi azionato in una direzione chiuda veramente i contatti giusti. Per chiarire i dubbi, vedasi la fig. 6.

Posto che tutto sia collegato esattamente, vedrete che quando S1 è in posizione di STOP, il clock è fermo. Quando si porta S1 a STOP da un'altra delle due posizioni, la manovra stessa genera un breve impulso che azzerava il contatore ad anello interno. Con S1 in posizione di RUN, il clock avanza incontrastato e indefinitamente, con velocità regolata da R135. Se si porta S1 in posizione RUN si genera invece un impulso che carica il primo stadio del contatore (impulso di Load). La posizione intermedia può essere invece considerata un chiaro esempio di «corsa condizionata» (conditional run). Con S1 in tale posizione, il clock sarà libero di correre solo se ci sarà uno stadio (o più) del contatore caricato (loaded). Portando S1 in tale posizione non viene generato nessun impulso che azzeri o carichi il contatore.

**Boccia RUN:** il jack J1 è una entrata per tensioni di controllo positive (ideale:  $+ 5 \div 7$  V) e serve a caricare il 1° stadio del contatore ogni volta che essa riceve tale impulso. In pratica serve a duplicare l'azione del mettere S1 in posizione di «conditional-run», cioè il clock è attivo solo quando il contatore è caricato, ma è fermo quando il contatore è azzerato.

**Boccia Synchronization:** tale entrata permette al clock del sequencer di potere essere sincronizzato ad altri clock (es.: un altro sequencer): tale boccia è usabile solo quando l'interruttore S1 è nella posizione di STOP. Ora, ammettiamo che il clock esterno, la cui uscita sia allacciata a tale boccia (J2), abbia una certa velocità di battuta: se volete sincronizzare due sequencers, basta usare come clock l'uscita step o pulse di uno, inserita nel J2 dell'altro. Ma il fatto che il clock scelto come master abbia diversa velocità di battuta nei confronti del clock trainato determina una scelta automatica, da parte del clock trainato, di quello che sarà il suo proprio tempo di battuta: se infatti la regolazione di velocità (R135) è posta in modo che, se il clock funzio-

nasse da solo, esso sarebbe il più veloce, il risultato è che la sincronizzazione sarà perfetta. Ma se il clock trainato fosse regolato per una velocità inferiore a quella del clock esterno, il risultato sarebbe che il clock trainato batterebbe non lo stesso tempo, ma battute lunghe il doppio, o il triplo, etc., con interessanti effetti di metrica.

Ecco ora la sezione relativa alla sequenza, vedi fig. 3.

Innanzitutto si noti come ci siano regolazioni di LOAD (alcune già viste a proposito della sezione di clock), e altre regolazioni, interessanti ogni singola nota prodotta (o, meglio, ogni singola tensione di controllo che poi verrà inviata al VCO).

Poi ci sono delle boccole che corrispondono ad altrettanti terminali degli stadi del contatore interno, ed in pratica sono espansioni che servono ottimamente a modificare il funzionamento interno del contatore. Questo, infatti, una volta che il primo stadio sia caricato (vedremo come), comincerà a partire da zero (arrivando normalmente fino a dodici), quando si porti S1 in posizione di RUN. Ad ogni passo lo stadio che precede, nel contatore, genera un comando che trasferisce le funzioni allo stadio seguente. Normalmente, il tutto si blocca al dodicesimo passo, perché l'ultimo stadio si genera anch'egli il suo bravo comando di trasferimento, ma poiché

questo stadio non è collegato in loop al primo, il primo stadio non viene più caricato e la sequenza cessa alla dodicesima nota. Ma ecco che ora noi abbiamo, tramite le boccole da J5 a J15, dei potenti mezzi per creare il LOOP della misura voluta: con due bananine ed uno spezzone di cavo basterà unire una qualsiasi delle 11 boccole di load (esclusa la prima, J4, perché una sequenza di una sola nota — uno stadio che ricarica se stesso! — non ha senso logico) alla boccola principale di Load (J3), per fare sì che si possano ottenere sequenze ricircolanti, ripetute, cioè, all'infinito. Ma vediamo in particolare i terminali di questa sezione:

**L'interruttore a pulsante (normalmente aperto) S3:** serve a caricare manualmente il primo stadio. Se S1 era in posizione di Stop, il primo stadio rimarrà caricato e basta. Se invece S1 era in posizione di RUN, partirà di colpo la sequenza. In pratica tale interruttore duplica le funzioni della boccola J1.

La boccola LOAD (J3) è l'analogo di S3, ma «elettricamente»: sbattendo infatti dentro a tale boccola un impulso di tensione, positivo rispetto a massa, si avranno conseguenze identiche a quelle del fatto di premere manualmente il pulsante S3.

Il pulsante S2, «STEP», (normalmente aperto), serve, quando il clock sia inabilitato (S1 in posi-

zione Stop), a fare avanzare manualmente la sequenza, nota per nota, ogni volta che S2 stesso è premuto.

**NOTA IMPORTANTE SUL FUNZIONAMENTO DI J3 (LOAD INPUT):** ricordate come tale entrata serve a caricare il PRIMO stadio del contatore. Ma ricordate anche che l'informazione di «load» viene presa SOLO sulla parte DISCENDENTE dell'impulso di load. Vedi fig. 1.

**Potenzimetri:** ci permettono, passo a passo, di regolare ogni volta la tensione di controllo che si ha in uscita. La tensione stessa va da 0 a + 5 V. Notate come, ogni volta che il clock è abilitato e batte una battuta (scusate la ridondanza), solo UNO dei dodici stadi, a cui sono abbinate una alla volta le funzioni di regolazione della tensione, è attivato. Insomma, con questo metodo (e lo vedremo meglio nella puntata dedicata allo schema elettrico), all'uscita, sulla boccola J18, si avrà sempre una ben determinata tensione che arriverà al vco solo quella e quella volta che il corrispondente stadio è abilitato. In pratica, dunque, il sequencer che vi stiamo presentando può essere considerato a tutti i diritti una memoria analogica multipla. In pratica è un grande «sample-hold», multiplo, solo che le tensioni di controllo sono prefissate da Voi, ad ogni passo della sequenza di programmazione, e non carpite volta a volta dalla tastiera. Quest'ultimo procedimento è infatti in uso di sequencer molto più sofisticati (ricordate come ne abbiamo già parlato nella prima puntata) e comporta notevoli ampliamenti teorici e tecnici. Inoltre, o si ricorre a metodologie LOGICHE, cioè si dividono i 5 V campionabili in un minimo di 256 (28 bit) forme logiche che codificano gradini di tensione via via crescenti, per poi mandare la scalinata generata ad un comparatore: quando la tensione proveniente dalla tastiera e scalino generato digitalmente coincidono, il campionatore genera un impulso che abilita un Sample-hold e ritiene la tensione da memorizzare. Fino a qui niente di difficile: esistono moderni integrati mos-LSI che fanno anche di più. Il guaio viene quando si vuole provvedere a memorizzare multiple (come sarebbe nel caso di un sequencer normale): o si hanno più sample-holder abilitati a turno

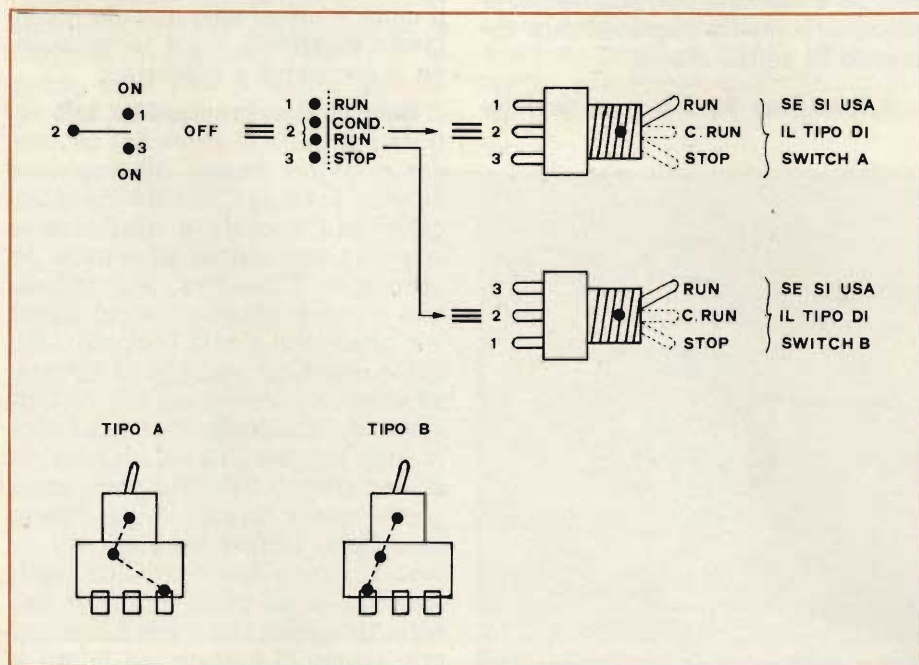


Fig. 6 - Particolare: collegamenti al deviatore S1.



o si riconverte il tutto digitalmente: il procedimento totale diviene quindi una scansione analogica-digitale-analogica, e non sempre si riescono a contenere i costi di tali tecniche, soprattutto se NON si vogliono assolutamente ottenere risultati approssimativi.

Bene, tornando in picchiata sull'argomento, abbiamo dunque da programmare la nostra sequenza. Come si fa? Semplice: collegato un vco all'uscita del sequencer, si mette S1 in posizione STOP, e poi si preme decisamente (evitate che i contatti rimbalzino) il pulsante S3: LOAD. Adesso solo il PRIMO stadio sarà abilitato a dare all'uscita l'informazione della tensione di controllo: ebbene, orecchiando il suono prodotto dal VCO, adesso potete liberamente regolare il potenziometro relativo (R41) fino a scegliere il «pitch» che avevate stabilito. Premete ora il pulsante «STEP» (S2), e (sempre evitando plurimi rimbalzi dei contatti), regolate il secondo potenziometro. Ora, infatti, solo il secondo stadio sarà abilitato a dare la sua informazione

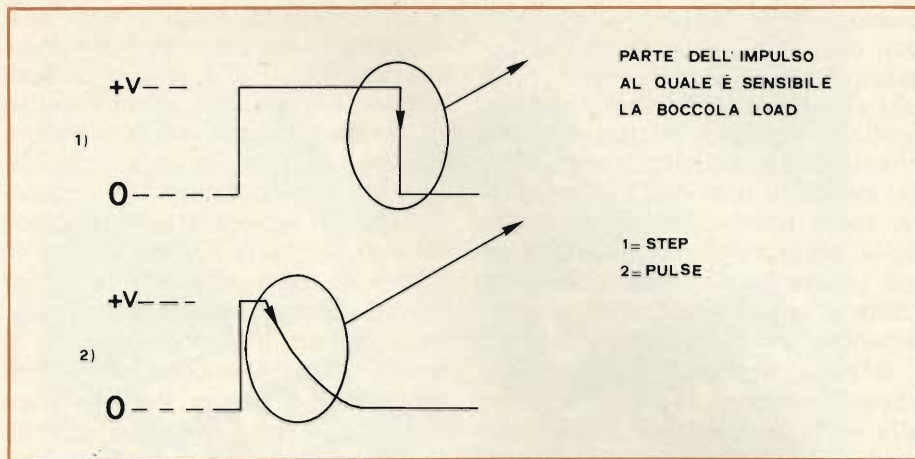


Fig. 7 - Funzionamento della boccia di LOAD per il caricamento del primo stadio del contatore.

in uscita. Continuate così fino a programmare tutta la sequenza desiderata. Se vedete che il contatore è troppo sensibile ai rimbalzi di S2, e l'avanzamento spesso non è passo passo, il consiglio è quello di sfruttare la boccia Synch. Come entrata per un impulso PULSE proveniente, per esempio, dai controlli della tastiera. Premendo un tasto,

per potere generare l'impulso stesso, farete ogni volta avanzare la sequenza.

C'è una LIEVISSIMA interazione fra controllo delle varie tensioni dei singoli stadi: ma tale interazione non supera il 2 per cento ed è inversamente proporzionale al numero delle «passate». Per «passata» si intende il lavoro di program-

# generatore barre colore GB 176



Generatore per TV a colori PAL e bianco/nero, di elevate prestazioni, totalmente transistorizzato ed a circuiti integrati; per tutte le esigenze di un moderno e completo service TVC. Sintonizzabile con continuità nel campo VHF bande I-II-III e UHF banda IV-V. Segnale RF d'uscita, 10 mV mass., regolabili tramite un attenuatore a 5 scatti, 20-20-20-10-6 dB. Portante video, modulazione AM polarità negativa. Portante audio, modulazione FM, 1000 Hz,  $\Delta F \pm 30$  KHz. Segnali di sincronismo e burst convenzionali. Uscita video 1 Vpp su 75 Ohm, polarità negativa. Tutte le funzioni si scelgono tramite una tastiera: linee separate verticali od orizzontali di colore bianco su fondo nero; pattern grigliato composto da 11 linee orizzontali incrociate con 15 linee verticali di colore bianco su fondo nero; figura con reticolo e cerchio bianchi su fondo nero; figura con 165 punti bianchi corrispondenti ai punti d'intersezione del reticolo; figura multipla composta da tre fasce orizzontali, la prima e la terza a scacchiera, quella centrale con la scala dei grigi in 8 gradazioni dal bianco al nero; raster rosso, posizione del vettore  $103^\circ$ ,

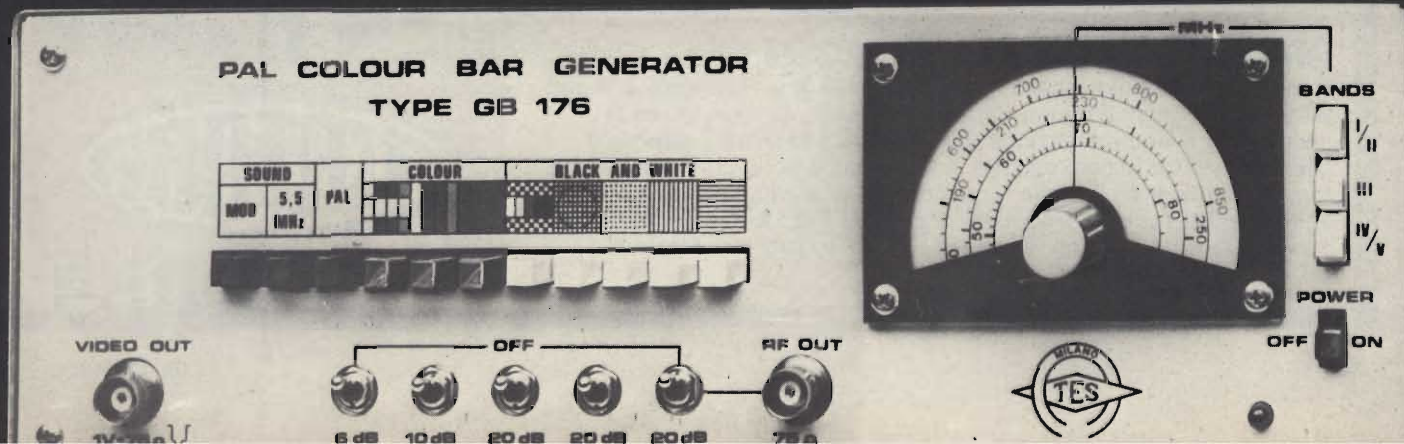
saturazione 50%; figura con 4 colori corrispondenti al segnale differenza  $\pm (B-Y)$  e  $\pm (R-Y)$  saturazione 50%; figura speciale multipla a 3 fasce orizzontali, nella prima e nella terza sono presenti i 4 colori  $\pm (B-Y)$  e  $\pm (R-Y)$  saturazione 50%, mentre nella fascia centrale sono presenti gli stessi segnali sfasati di  $90^\circ$  per il controllo della fase del decodificatore PAL. Consente di effettuare i seguenti controlli e tarature:

- Regolazione della purezza dell'immagine.
- Regolazione della convergenza statica e dinamica.
- Controllo dei livelli del bianco e del nero.
- Regolazione dei demodulatori  $\pm (B-Y)$  e  $\pm (R-Y)$ .
- Controllo della linea di ritardo della cromaticanza.
- Controllo globale del funzionamento del televisore.



**Tecnica  
Elettronica System**

20121 Milano  
Via Moscova 40/7  
Tel. 667.326/650.884



mazione della sequenza; per cui se voi, dopo che avete regolato i potenziometri, riverificate il tutto una seconda volta, l'errore verrà in pratica annullato totalmente. Ora che la vostra sequenza è stata scelta, avrete la possibilità di scegliere come usarla: vedremo meglio nella prossima puntata, anche se già potete immaginare che verrà usata o nota a nota, o in singolo arpeggio, o in ripetizione indefinita.

Infine, ci sono dei bellissimi Led che si accendono (sono 12) ognuno alla volta in corrispondenza dello stadio che è caricato. Credetemi, non è per scena che sono stati messi lì (abbiamo infatti visto che la loro presenza non è critica): ma sono utilissimi per sapere DOVE si è arrivati con la sequenza. Soprattutto in fase di programmazione.

Eccoci ora alla sezione riguardante il Trigger interno, (fig. 4). Noi (e voi!) sappiamo che in un sint che si rispetti il suono prodotto deve potere essere conformato non solo nel timbro, ma anche nella dinamica. E sia VCF che VCA sono, ormai

è cosa nota, pilotabili in tensione. A pilotarli sappiamo che sono appositi generatori di involuppi, i quali hanno però bisogno di un impulso di «start», affinché possano partire in sincronia con la nota premuta, cioè col tasto premuto. Nel sequencer non ci sono tasti, bensì clock interno che, una ad una, abilita in uscita le tensioni di controllo per il VCO programmate in precedenza; ecco dunque il bisogno analogo di avere in sincronia con ogni battuta un impulso di trigger. Per rispettare le analogie con i moduli di controllo che vi avevamo presentato parlando del nostro sint modulare, anche il sequencer opera due differenti impulsi di trigger: un «Pulse» ( $\lambda$ ) ed uno «Step» ( $\pi$ ). Questi sono, appunto, presenti alle boccole J17 e J16. Già nella prima puntata avevamo parlato, a proposito dello «step», dell'utilità della presenza di un «mark/space regulator», per potere così determinare, dato che si usa lo step per generare involuppi con sustain, appunto la durata di questo sustain rispetto al

tempo di battuta totale. A questo proposito provvede il potenziometro R136. Infine, potete constatare come il Led 13, posto in corrispondenza di tale sezione, brilla proprio in corrispondenza della durata dello step generato.

Finalmente eccoci alla sezione riguardante l'uscita, vedi fig. 5. Due sono i comandi presenti: R137 è un controllo di GLISSATO, per cui la percentuale di glide aumenta, da zero, ruotando R137 in senso orario; infine c'è il Jack 18, che sarebbe una boccola, ma che noi consigliamo di sostituire con un jack se c'è eventualità di usare il sequencer con sint alimentati non tramite la stessa alimentazione. Con un jack, infatti, il contatto di massa avverrà automaticamente, senza ricorrere ad altri fili.

Bene: anche per questo mese abbiamo esaurito il nostro compito, e crediamo proprio che ora sarete capaci di fare funzionare il maledetto aggeggio che vi siete costruiti.

Arrivederci, ancora una volta, al prossimo mese.

# ANTIFURTO GG5 AMTRON

la vera assicurazione  
contro i ladri



antifurto GG5  
montato L. 115.000

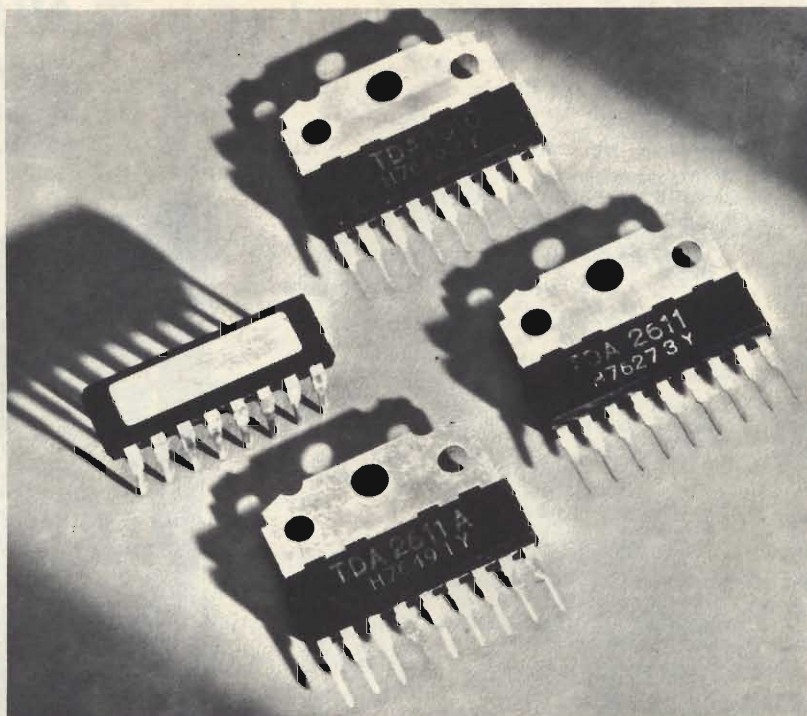
## ANTIFURTO A RAGGI INFRAROSSI

Il suo funzionamento è basato sull'emissione di una barriera di raggi infrarossi modulati con una frequenza prestabilita, questo rende impossibile la neutralizzazione dell'antifurto e lo rende insensibile alle eventuali radiazioni esterne. Il funzionamento in ambienti dalla forma irregolare è possibile facendo seguire al raggio un tracciato spezzato con l'ausilio di specchi. L'antifurto GG5 è composto da un trasmettitore UK 952, un ricevitore UK 957 e dagli alimentatori UK 687 e UK 697

**AMTRON**®

# TDA 2611 TDA 2611A TDA 1010

**Nuovi circuiti integrati  
monolitici in contenitore SIL-9  
incorporanti amplificatori b. f.  
con 5 e 6 W d'uscita**



Contenitori SIL-9 confrontati con un contenitore DIL di potenza.

I circuiti integrati in contenitore DIL, incorporanti amplificatori b.f. di potenza, presentano non indifferenti problemi per ciò che riguarda il dissipatore di calore. L'attuale tendenza a rendere più ridotte possibili le dimensioni delle apparecchiature audio (radiorecettori, amplificatori b.f., registratori ecc.), e ottenere nello stesso tempo, valori di potenza sempre più elevati, ha stimolato i progettisti di circuiti integrati a risolvere in maniera più razionale quei problemi di montaggio a cui abbiamo accennato poc'anzi.

Questi problemi sono stati risolti con l'introduzione di un nuovo tipo di contenitore, detto SIL (Single-In-Line), la cui peculiarità è quella di separare in maniera netta le carat-

teristiche **elettriche** da quelle **termiche** dell'integrato. Infatti, in questo nuovo contenitore, da un lato troviamo tutti i terminali elettrici (9 in tutto), dall'altro una particolare aletta metallica che permette di montare l'integrato su radiatori di calore di qualsiasi forma.

I vantaggi di questo nuovo contenitore sono quindi evidenti e possono essere così riassunti:

- netta separazione tra le sezioni elettrica e termica dell'integrato
- estrema facilità di fissaggio dell'integrato al radiatore di calore richiesto
- montaggio sul circuito stampato, facilitato per il fatto che i terminali elettrici si trovano solo lungo un lato dell'integrato. Questi terminali sono inoltre accessibili da entrambi le superfici del circuito stampato stesso, il che facilita eventuali controlli e misure.
- componenti esterni ridotti al minimo.

## DATI TECNICI PRINCIPALI

	TDA 2611		TDA 2611A		TDA 1010	
Tensione di alimentazione	$V_P$	6 ... 35 V	$V_P$	6 ... 35 V	Tensione di alimentazione	$V_P$ 6 ... 20 V
Corrente continua di uscita (valore di picco)	$I_{OM}$	1,2 A	$I_{OM}$	1,5 A	Corrente continua di uscita (valore di picco)	$I_{OM}$ 2,5 A
Potenza di uscita ( $d_{tot} = 10\%$ )	$P_o$	5 W	$P_o$	4,5 W	Potenza di uscita ( $d_{tot} = 10\%$ )	$P_o$ 3,3 W
con $V_P = 25$ V; $R_L = 15 \Omega$	$P_o$	4,5 W	con $V_P = 14$ V; $R_L = 8 \Omega$	$P_o$	6 W	
con $V_P = 18$ V; $R_L = 8 \Omega$	$P_o$		con $V_P = 14$ V; $R_L = 2 \Omega$	$P_o$	6 W	
Distorsione armonica	$d_{tot}$	0,3%	$d_{tot}$	0,3%	Distorsione armonica	$d_{tot}$ 0,3%
con $P_o < 2$ W; $R_L = 15 \Omega$	$ Z_i $	45 k $\Omega$	con $P_o < 3$ W; $R_L = 4 \Omega$	$ Z_i $	30 k $\Omega$	
Impedenza d'ingresso		30 ... 60 k $\Omega$		45 k $\Omega \div 1$ M $\Omega$	Impedenza d'ingresso:	$ Z_i $ 20 k $\Omega$
Corrente di riposo	$I_{tot}$	35 mA	Corrente di riposo	$I_{tot}$	25 mA	
con $V_P = 25$ V			con $V_P = 14$ V			
Sensibilità	$V_i$	90 mV	Sensibilità con	$V_i$	4 mV	
$P_o = 3$ W; $R_L = 15 \Omega$	$T_{amb}$	-25 $\div$ +150 $^{\circ}$ C	$P_o = 1$ W; $R_L = 4 \Omega$	$T_{amb}$	-25 $\div$ +150 $^{\circ}$ C	
Temperatura ambiente			Temperatura ambiente			

PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 69941

# PHILIPS



**Electronic  
Components  
and Materials**

BREVETTATO

Classe 1,5 c.c. 2,5 c.a.

FUSIBILE DI PROTEZIONE

GALVANOMETRO A NUCLEO MAGNETICO  
21 PORTATE IN PIU' DEL MOD. TS 140

Mod. TS 141 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

- VOLT C.C.** 15 portate: 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 11 portate: 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 12 portate: 50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
- AMP. C.A. OHMS** 4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
6 portate: Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100  
Ω x 1 K - Ω x 10 K
- REATTANZA FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 10 MΩ  
1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 11 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
- DECIBEL** 6 portate: da -10 dB a +70 dB
- CAPACITA'** 4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete)  
da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF  
da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 161 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

- VOLT C.C.** 15 portate: 150 mV - 300 mV - 1 V - 1,5 V - 2 V - 3 V - 5 V - 10 V - 30 V - 50 V - 60 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
- VOLT C.A.** 10 portate: 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
- AMP. C.C.** 13 portate: 25 µA - 50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
- AMP. C.A. OHMS** 4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
6 portate: Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K
- REATTANZA FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 10 MΩ  
1 portata: da 0 a 50 Hz (condens. ester.)
- VOLT USCITA** 10 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 300 V - 500 V - 600 V - 1000 V - 2500 V
- DECIBEL** 5 portate: da -10 dB a +70 dB
- CAPACITA'** 4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete)  
da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF  
da 0 a 5000 µF (alim. batteria)

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46  
sviluppo scala mm 115 peso gr. 200



scale a 5 colori

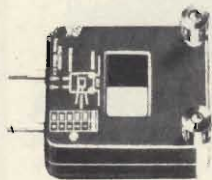


## Cassinelli & C.

20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.52.41 / 30.52.47 / 30.80.783

### una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



**RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA**

Mod. TA6/N  
portata 25 A -  
50 A - 100 A -  
200 A



**DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA** Mod. SH/150 portata 150 A  
Mod. SH/30 portata 30 A



**PUNTALE ALTA TENSIONE**

Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.



**CELLULA FOTOELETTRICA**

Mod. L1/N campo di misura da 0 a 20.000 LUX



**TERMOMETRO A CONTATTO**

Mod. T1/N campo di misura da -25° + 250°

RAPPRESENTANTI E DEPOSITI IN ITALIA:

AGROPOLI (Salerno) - Chiari e Arcuri  
Via De Gasperi, 56  
BARI - Biagio Grimaldi  
Via De Laurentis, 23  
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio  
Via Zanardi, 2/10

CATANIA - Elettro Sicula  
Via Cadamosto, 18  
FALCONARA M. - Carlo Giongo  
Via G. Leopardi, 12  
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti  
Via Fra Bartolomeo, 38

GENOVA - P.I. Conte Luigi  
Via P. Salvago, 18  
NAPOLI - Severi  
C.so Arnaldo Lucci, 56  
PADOVA-RONCAGLIA - Alberto Righetti  
Via Marconi, 165

PESCARA - GE-COM  
Via Arrone, 5  
ROMA - Dr. Carlo Riccardi  
Via Amatrice, 15  
TORINO - NICHELINO - Arme  
Via Colomбетto, 2

IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV

# MIXER STEREO MODULARE

prima parte di Federico CANCARINI

*Il mixer descritto presenta innovazioni particolarmente degne di nota sia nelle configurazioni circuitali scelte sia nella realizzazione pratica, dove l'uso adeguato di schede a circuito stampato ha permesso un montaggio modulare privo di collegamenti volanti e con un'eccezionale robustezza meccanica. Di costo molto contenuto e dalle prestazioni Hi-Fi più che buone, l'apparecchio trova vantaggioso impiego sia presso le emittenti private sia nelle piccole sale di regia per l'allestimento di programmi o colonne sonore.*

Un mixer è essenzialmente un'apparecchiatura destinata (lo dice il suo stesso nome) a miscelare segnali provenienti da diverse sorgenti. Nel campo audio, tali sorgenti possono essere microfoni, strumenti musicali, apparecchi riproduttori (piastre giradischi o registratori) e così via; a seconda delle sorgenti che esso può asserire e quindi dell'uso a cui è destinato, il mixer è progettato e costruito con superfici ben differenti.

Una cosa infatti è il mixer per le esecuzioni dal vivo di complessi musicali (gli addetti al lavoro lo chiamano il «cervello»); esso accoglie i segnali provenienti da un grande numero di microfoni e dagli strumenti musicali che non dispongono di propria amplificazione (chitarra classica, strumenti a fiato, ecc.); dispone di controlli di tono su ciascun ingresso, reverbero ed eco dosabile; corregge le deficienze acustiche dell'ambiente ove si svolge il concerto e pilota stadi finali di potenza considerevole.

Altra cosa il mixer per sala di incisione.

Altra cosa ancora il mixer per le piccole sale di regia e le discoteche. In questo caso gli ingressi sono normalmente in numero ridotto:

una o due piastre giradischi, uno o due microfoni, un registratore. E' invece importante che l'apparecchio sia stereofonico, in quanto non si ha a che fare con la «creazione» di musica quanto con la sua corretta «riproduzione». Anche le funzioni che un mixer di questo genere deve svolgere sono essenzialmente diverse: non è più questione di dosare l'intensità relativa dei segnali in ingresso quanto realizzare dissolvenze in apertura ed in chiusura, dissolvenze incrociate e sovrapposizione dosata di uno o più segnali.

Il mixer che in questo articolo sottoponiamo alla Vostra attenzione è nato per risolvere i piccoli-grandi problemi che quotidianamente si incontrano nella sala trasmissione di un'emittente privata.

Le sorgenti sonore sono qui in numero molto esiguo: due piastre giradischi per trasmissione ininterrotta di musica con dissolvenza incrociata da una piastra all'altra; due o più registratori, a bobina o a cassetta, per la riproduzione di programmi preregistrati o premontati; due o più microfoni, per lo speaker che accompagna e commenta i brani musicali e per dibattiti o interviste «in diretta»; ingressi ausiliari

per l'allacciamento alla rete telefonica e per sorgenti di emergenza.

Ciò che in questo caso si chiede ad un buon mixer è dosare e miscelare correttamente i diversi segnali; portare l'intensità complessiva del segnale ad un livello sufficiente per il funzionamento del trasmettitore; avere caratteristiche Hi-Fi ed alto rapporto segnale/rumore garantendo una trasmissione di alta qualità (soprattutto se non si è badato a risparmiare nell'acquisto dell'encoder e del trasmettitore). E deve essere facile da usare (senza troppi bottoni o troppe manopole), facile da collegare (non sempre è possibile rintracciare il «tecnico» del gruppo), robusto e capace di funzionare 24 ore su 24.

In fase di progettazione abbiamo cercato di soddisfare tutti i requisiti qui descritti, badando nello stesso tempo al costo complessivo e a semplificare la realizzazione pratica in modo da renderla accessibile a tutti (o quasi).

Il risultato del nostro lavoro è valso il tempo passato a fare i calcoli e prove di laboratorio: le prestazioni ottenute sono molto buone nei confronti del costo molto contenuto, e la scelta di sistemare tutti i componenti su basette stampate (montaggio «all on printed board») ha eliminato qualsiasi filatura con il pericolo di errori di cablaggio che esso comporta.

In tab. 1 possiamo osservare le principali caratteristiche del mixer rilevate in laboratorio sul prototipo delle fotografie che accompagnano il testo (strumentazione di laboratorio: RADFORD e HAMEG).

Il lettore non si spaventi per il gran numero di cifre presenti in tale tabella; dipende in primo luogo

dalla complessità dell'apparecchiatura in questione. In secondo luogo, pensiamo che esse (almeno per chi è capace di valutarle ed interpretarle correttamente) siano molto più eloquenti di molte e vaghe parole.

Le caratteristiche riportate saranno meglio comprensibili dopo la descrizione generale dell'insieme che daremo più oltre analizzando lo schema a blocchi. Qualche commento comunque è doveroso. Innanzitutto la sensibilità e le dinamiche di ingresso degli stadi a basso livello: adeguate le prime a testine fonorivelatrici e capsule microfoniche di qualsiasi marca e più che sufficienti le seconde ad evitare distorsioni di sovraccarico; buo-

na la banda passante (più che sufficiente per l'Hi-Fi) e buoni anche i rapporti S/N; notare il taglio a 30 Hz e 16 kHz (-3 dB) sull'ingresso micro: una banda passante più ampia è utile e introduce soltanto del rumore in più.

Abbiamo riportato separatamente le caratteristiche tecniche degli stadi mixer e buffer perché sono gli stadi che determinano i parametri complessivi dell'apparecchio.

Particolarmente utile è infine la presenza di indicatori di sovraccarico a diodi elettroluminescenti. Rispetto ai lenti indicatori a bobina mobile (accettabili solo per la riproduzione musicale), l'indicatore a diodo LED è molto rapido e per-

mette di visualizzare i picchi di intensità molto veloci di cui è ricca la voce umana.

## ANALISI DELLO SCHEMA A BLOCCHI

Cerchiamo di affrontare il concetto di «mixer» da un altro punto di vista in modo da ricavarne indicazioni utili per il progetto. Abbiamo visto come esso debba miscelare sorgenti di intensità molto diversa e che talvolta richiedono equalizzazioni particolari. Ammettendo di realizzare per semplicità un'unica operazione di missaggio, abbiamo bisogno che le sorgenti abbiano identica intensità e siano già equalizzate prima di tale operazione; in altre parole, il segnale di ciascuna sorgente deve essere «trattato» da un apposito stadio (o «black box») prima di essere miscelato.

Possiamo quindi logicamente impostare il nostro mixer come un'insieme di «black boxes», il cui numero è uguale a quello degli ingressi e le cui caratteristiche dipendono dal tipo di sorgenti impiegate; le uscite delle «black boxes» giungono poi ad uno stadio miscelatore a larga banda. Una considerazione. Il lettore ha a questo punto certamente pensato che per aumentare il numero di ingressi è sufficiente aumentare il numero delle «black boxes»; cioè teoricamente, un mixer può essere «espanso» all'infinito semplicemente moltiplicando il numero dei suoi stadi di ingresso.

In pratica tale affermazione non è vera perché lo stadio mixer ha una sua «capacità» massima che dipende essenzialmente da come è realizzata l'operazione di missaggio e dalle caratteristiche intrinseche allo stadio mescolatore. L'osservazione ci suggerisce però interessanti soluzioni al problema.

Realizziamo uno stadio miscelatore di grande capacità. Concretizziamo le diverse «black boxes» in una serie di moduli elettricamente e meccanicamente compatibili fra loro e con lo stadio mescolatore.

I vantaggi di tale soluzione «modulare» sono immediati. Possiamo infatti adattare il mixer al numero e al tipo di sorgenti a nostra disposizione semplicemente scegliendo in modo adeguato il numero ed il tipo dei moduli impiegati.

E passiamo subito allo schema a

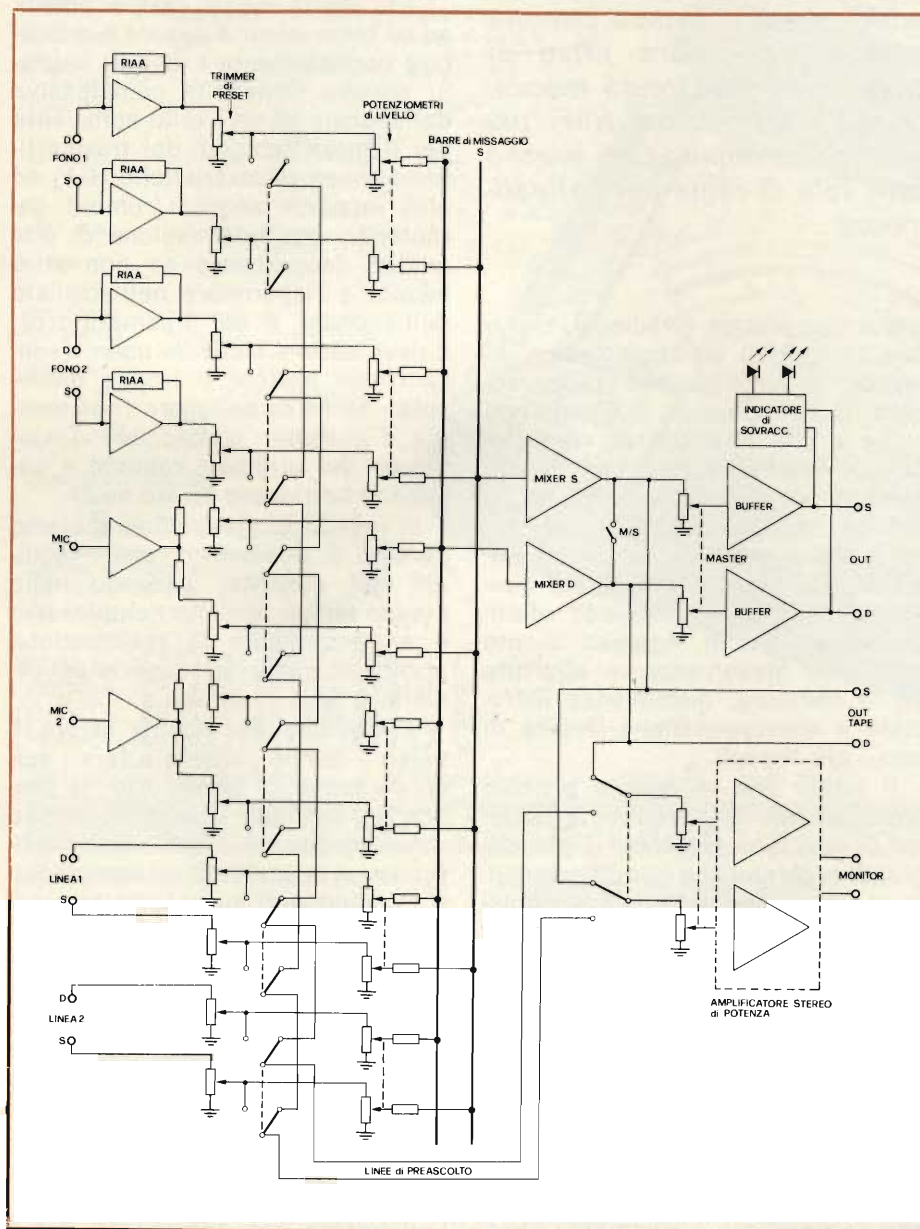


Fig. 1 - Schema a blocchi relativo ad un mixer a 6 canali realizzato con la tecnica modulare.

blocchi di fig. 1. Esso si riferisce ad un mixer a 6 ingressi realizzato secondo il sistema modulare descritto.

Sulla parte sinistra della figura troviamo i «moduli» di ingresso. Dall'alto verso il basso possiamo notare: due stadi FONO stereofonici; ciascun ingresso è applicato ad uno stadio amplificatore (simbologgiato, secondo la convenzione IEC, con un triangolo) la cui rete di reazione è calcolata in modo da soddisfare lo standard di riproduzione RIAA; poi due stadi di ingresso per MICROFONO, monofonici; il segnale proveniente da ciascun microfono, dopo essere stato adeguatamente amplificato, è ripartito in egual misura sui trimmer di preset; in ultimo due stadi di ingresso LINEA: qui nessuna amplificazione è prevista poiché il livello nominale scelto per il missaggio è pari al livello nominale di tali ingressi.

L'uscita di ciascun stadio è applicata ad una coppia di trimmer di PRESET (uno per canale), il cui compito è adattare la sensibilità di ingresso di ciascun stadio alla sorgente impiegata in modo da permettere l'escursione completa dei potenziometri di livello.

Il missaggio è realizzato tramite due «busbars» (una per canale) cui il segnale giunge attraverso semplici resistenze di disaccoppiamento.

Le barre sono collegate agli stadi mescolatori (MIXER S e MIXER D) all'uscita dei quali troviamo l'interruttore MONO/STEREO ed il potenziometro di regolazione del livello generale (MASTER LEVEL); il segnale è poi amplificato da due buffer a larga banda.

Notare la presenza di un'uscita a livello normalizzato prima del MASTER, utile per il collegamento ad un monitor esterno.

A valle dei trimmer di preset troviamo dei doppi deviatori il cui compito è prelevare il segnale di ciascun ingresso ed inviarlo allo stadio di preascolto (MONITOR); dell'utilità di tale dispositivo parleremo descrivendo le modalità d'uso del mixer. Ora ci basti osservare che la funzione di monitor è realizzata tramite due linee (LINEE di PREASCOLTO) che «rimbalzano» da un deviatore all'altro attraversando tutti i moduli.

Un ultimo deviatore permette di scegliere il segnale presente dopo il missaggio. Le linee di preascolto

terminano sul potenziometro di regolazione del livello di «monitoring» e sul doppio amplificatore di potenza per il pilotaggio di una o più cuffie stereofoniche.

Tutte le funzioni descritte sono realizzate con l'impiego di circuiti integrati, i quali offrono un'affidabilità

superiore rispetto ai componenti descritti, con una notevole semplificazione circuitale, una riduzione sensibile del numero complessivo di componenti e con contenute tolleranze nelle caratteristiche degli apparecchi prodotti a partire dal prototipo di laboratorio.

**TABELLA 1 — CARATTERISTICHE TECNICHE**

<b>Tipo ingressi</b>	:	FONO MAGNETICO MICROFONO LINEA
<b>Numero massimo ingressi</b>	:	10
<b>Comandi</b>	:	PRESET per ciascun ingresso (separati per i due canali stereo) PREASCOLTO per ciascun ingresso LIVELLO per ciascun ingresso LIVELLO MASTER d'uscita INTERRUTTORE MONO/STEREO LIVELLO uscita monitor

**Caratteristiche di ciascun stadio di ingresso:**

— ingresso FONO

sensibilità a 1 kHz (1)	:	1 mV RMS su 47 kΩ
dinamica di ingresso a 1 kHz	:	40 dB
equalizzazione RIAA	:	coretta entro 1 dB
rapporto S/N	:	60 dB lineari 68 dB pesati «A»

— ingresso MICROFONO

sensibilità a 1 kHz (1)	:	0,5 mV RMS su 60 kΩ
dinamica di ingresso a 1 kHz	:	36 dB
banda passante a —3 dB	:	30 Hz - 16 kHz
rapporto S/N	:	52 dB lineari 60dB pesati «A»

— ingresso LINEA

sensibilità a 1 kHz (1)	:	50 mV RMS su 47 kΩ
dinamica di ingresso a 1 kHz	:	virtualmente infinita
banda passante a —1 dB	:	20 Hz - 30 kHz

**Caratteristiche stadio missaggio e buffer d'uscita:**

due uscite	:	50 mV RMS nominali (DIN normalizzata) 1 V RMS nominale
------------	---	---

livello nominale di ingresso (sulle barre di missaggio)	:	50 mV RMS
dinamica di ingresso a 1 kHz	:	20 dB
banda passante a —1 dB	:	20 Hz - 30 kHz
rapporto S/N	:	58 dB lineari 72 dB pesati «A»
separazione fra i canali	:	maggiore di 120 dB

**Caratteristiche stadio monitor:**

banda passante a —1 dB	:	50 Hz - 25 kHz
potenza d'uscita	:	vedi testo
<b>Strumentazione</b>	:	indicatore di sovraccarico a diodi elettroluminescenti doppia ± 12 V, 100 mA max.

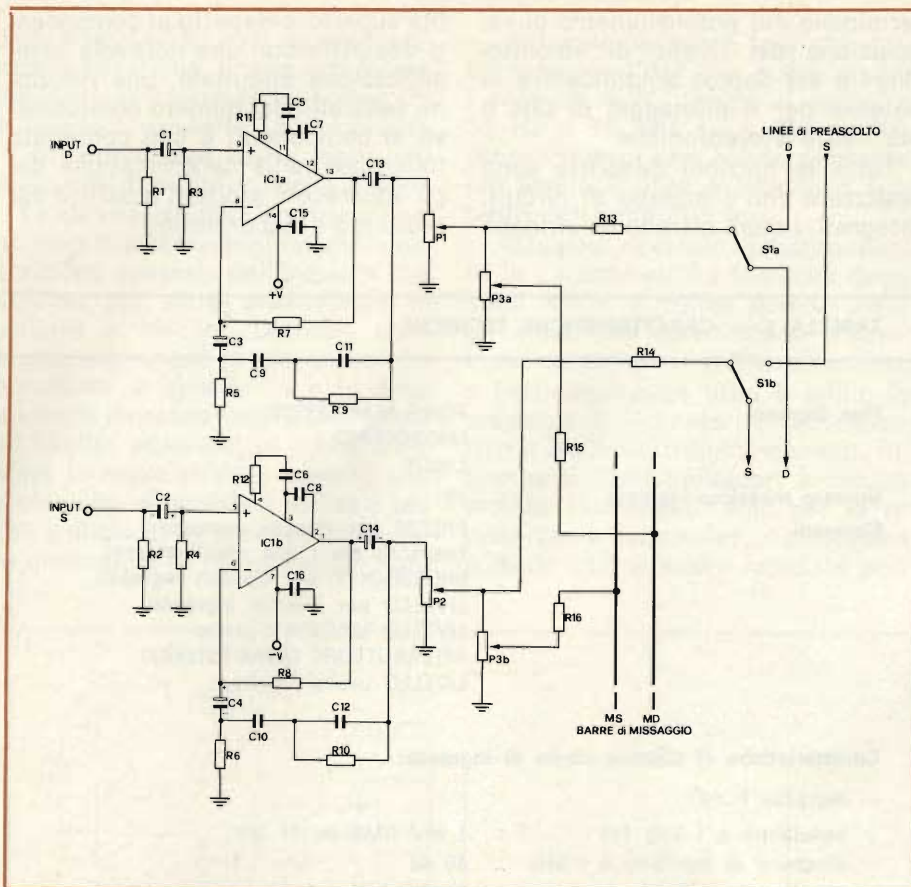


Fig. 2 - Schema elettrico dello stadio di ingresso FONDO.

In particolare, per tutte le funzioni di amplificazione e manipolazione del segnale B.F. la nostra scelta è caduta sull'arcinoto TBA 231, doppio amplificatore operazionale a basso rumore, un buon e «onesto» integrato a basso costo.

### ANALISI DELLO SCHEMA ELETTRICO

Prendiamo ora in considerazione le soluzioni circuitali adottate nelle varie «black boxes» presentate nello schema a blocchi. Esaminiamo dapprima gli stadi a basso livello relativi agli ingressi FONDO e MICRO.

Per quanto riguarda lo stadio preamplificatore-equalizzatore FONDO (fig. 2), realizzato con un doppio integrato a basso rumore (TBA 231), vi sono alcuni punti che val la pena di sottolineare: (ovviamente l'analisi, fatta sul canale destro, vale anche per l'altro canale): sono state realizzate due differenti reti di controreazione, una agente in C.C., composta da R7, il cui compito è stabilizzare il comportamento in C.C. dell'operazionale e, insieme ad R3 (di uguale valore) mi-

### ELENCO DEI COMPONENTI

#### Stadio di ingresso per fonorivelatore magnetico (circuito di fig. 2)

R1-R2	=	resistori da 47 kΩ
R3-R4	=	resistori da 560 kΩ
R5-R6	=	resistori da 1 kΩ
R7-R8	=	resistori da 560 kΩ
R9-R10	=	resistori da 47 kΩ
R11-R12	=	resistori da 10 Ω
R13-R14	=	resistori da 47 kΩ
R15-R16	=	resistori da 100 kΩ
P1-P2	=	trimmer potenziometri miniatura da 47 kΩ
P3	=	potenziometro logaritmico doppio slider da 47 kΩ
C1-C2	=	condensatori elett. da 4,7 μF
C3-C4	=	condensatori elett. da 4,7 μF
C5-C6	=	condensatori ceramici da 4,7 nF
C7-C8	=	condensatori ceramici da 4,7 nF
C9-C10	=	condensatori ceramici da 5,6 nF
C11-C12	=	condensatori ceramici da 1,5 nF
C13-C14	=	condensatori elett. da 4,7 μF
C15-C16	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
IC1	=	integrato TBA 231
S1	=	doppio deviatore miniatura

#### Stadio di ingresso per microfono (circuito di fig. 3)

R1	=	resistore da 100 kΩ
----	---	---------------------

R2	=	resistore da 1 kΩ
R3	=	resistore da 100 kΩ
R4-R5	=	resistori da 1 kΩ
R6-R7	=	resistori da 47 kΩ
R8-R9	=	resistori da 100 kΩ
P1-P2	=	trimmer miniatura da 47 kΩ
P3	=	potenziometro logaritmico doppio slider da 47 kΩ
C1	=	condensatore ceramico da 47 pF
C2	=	condensatore elett. da 4,7 μF
C3	=	condensatore ceramico da 10 nF
C4	=	condensatore elett. da 4,7 μF
C5	=	condensatore ceramico da 100 pF
C6-C7	=	condensatore ceramico da 0,1 μF
C8	=	condensatore elett. da 4,7 μF
IC1	=	integrato TBA 231
S1	=	doppio deviatore miniatura

#### Stadio di ingresso LINEA (circuito di fig. 4)

R1-R2	=	resistori da 47 kΩ
R3-R4	=	resistori da 100 kΩ
R5-R6	=	resistori da 10 kΩ
C1-C2	=	condensatori elett. da 4,7 μF
P1-P2	=	trimmer miniatura da 47 kΩ
P3	=	potenziometro logaritmico doppio da 47 kΩ
S1	=	doppio deviatore miniatura





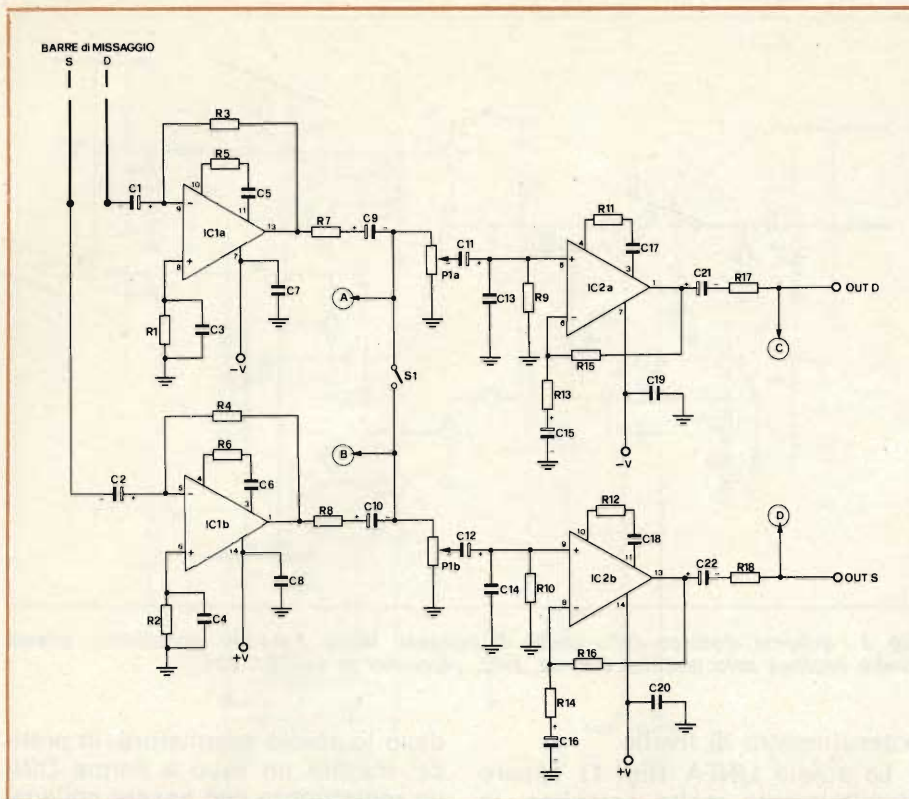


Fig. 5/a - Stadi mescolatori e buffers d'uscita. P1 regola il livello del segnale miscelato (MASTER LEVEL).

mente infinita. Negli stadi MICRO e FONO è invece condizionata dalla massima uscita ottenibile dall'operazione: con i circuiti descritti sono ottenibili dinamiche di 38 dB per l'ingresso microfonico e 40 dB circa per l'ingresso FONO.

Seguendo il segnale lungo il percorso segnato dallo schema a blocchi si arriva allo stadio sommatore (il «mixer» vero e proprio - fig. 5-a), realizzato ancora con un integrato doppio tipo TBA 231, impiegato però in modo differente. Innanzitutto la configurazione: mentre negli stadi descritti è stata adottata quella definita non-invertente, ora ci troviamo di fronte alla configurazione invertente, che se da una parte non è indicata per un lieve peggioramento della cifra di rumore del dispositivo, ha la particolarità di far vedere alle «busbars» in ingresso una «massa virtuale», semplificando il processo di miscelazione. La minimizzazione dell'offset in uscita è ottenuta eguagliando R3 ed R1. Il condensatore C3 mette a massa l'ingresso non-invertente alle frequenze ope-

#### ELENCO DEI COMPONENTI

##### Stadio mixer - monitor

(circuiti di fig. 5/a, 5/b, 5/c, 5/d)

R1-R2	=	resistori da 15 kΩ
R3-R4	=	resistori da 1 MΩ
R5-R6	=	resistori da 33 Ω
R7-R8	=	resistori da 1 kΩ
R9-R10	=	resistori da 100 kΩ
R11-R12	=	resistori da 4,7 Ω
R13-R14	=	resistori da 100 kΩ
R15-R16	=	resistori da 100 kΩ
R17-R18	=	resistori da 1 kΩ
R19-R20	=	resistori da 15 kΩ
R21-R22	=	resistori da 1,5 kΩ
R23-R24	=	resistori da 47 kΩ
R25-R26	=	resistori da 2,2 kΩ
R27-R28	=	resistori da 100 kΩ
R29-R30	=	resistori da 100 kΩ
R31-R32	=	resistori da 33 Ω
R33-R34	=	resistori da 390 kΩ
R35-R36	=	resistori da 390 kΩ
R37-R38	=	resistori da 100 kΩ
R39-R40	=	resistori da 100 kΩ
R41-R42	=	resistori da 1 MΩ
R43	=	resistore da 27 kΩ
R44	=	resistore da 1 MΩ
R45-R46	=	resistori da 6,8 kΩ
R47-R48	=	resistori da 1 kΩ
R49	=	resistori da 1 kΩ
R50-R51	=	resistori da 1 kΩ
P1-P2	=	potenziometri logaritmici doppi slide da 47 kΩ
C1-C2	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C3-C4	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C5-S6	=	condensatori ceramici da 10 nF

C7-C8	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C9-C10	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C11-C12	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C13-C14	=	condensatori ceramici da 100 pF
C15-C16	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C17-C18	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C19-C20	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C21-C22	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C23-C24	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C25-C26	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C27-C28	=	condensatori elettr. da 4,7 μF
C29-C30	=	condensatori elettr. da 100 μF
C31	=	condensatore elettr. da 220 μF
C32	=	condensatore ceramico da 0,1 μF
C33-C34	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C35-C36	=	condensatori ceramici da 0,1 μF
C37-C38	=	condensatori elettr. da 100 μF
IC1-IC2	=	integrati TBA 231
IC3	=	integrato LM 377 o LM 378
IC4	=	integrato LM 324
D1	=	diode IN 4001 o equiv.
D2-D3	=	diode AA 117 o equiv.
D4	=	diode LED rosso
D5	=	diode LED giallo
D6-D7	=	diode IN 4001 o equiv.
D8-D9	=	diode LED rossi
DZ	=	diode zener 8,2 V 0,4 W
S1	=	interruttore miniatura
S2	=	doppio deviatore miniatura
J1-J2	=	prese jack stereo

Tutte le resistenze sono da 1/4 W 5%.

Tutti i condensatori elettrolitici hanno una tensione di lavoro di 16 V.

native.

Il guadagno dello stadio è dato dal rapporto fra R3 e ciascuna delle resistenze di disaccoppiamento poste fra i potenziometri di livello e le barre di missaggio. La prima vale 1 M $\Omega$  e le seconde 100 k $\Omega$ : il guadagno in tensione è quindi 10 volte, pari a 20 dB.

Poiché il valore nominale del segnale sulle «busbars» è 50 mV RMS, all'uscita degli stadi sommatore abbiamo (nominalmente) 0,5 V RMS. Le resistenze R7 e R8 proteggono e disaccoppiano le uscite per un corretto funzionamento dell'interruttore stereo-mono.

Un doppio potenziometro funge da controllo generale di livello (Master level), inviando la frazione voluta del segnale ai due buffer amplificatori a larga banda. Niente di nuovo: configurazione non invertente, controeazione in C.C. garantita da R15 e guadagno in C.A. stabilito dal rapporto  $R15 + R13/R13$ . Il guadagno dello stadio è all'incirca 6 dB (2 volte) ottenendo in uscita 1 V RMS nominale.

All'uscita dei booster finali il segnale è disponibile per l'utilizzatore.

Parte del segnale presente a valle dei sommatore (punti A e B di fig. 5-a) viene prelevato per alimentare le linee di uscita (di cui abbiamo già parlato) ed è presente su un'uscita per registratore o monitor esterno (OUT TAPE di fig. 5-b). Il livello nominale di tali uscite è 50 mV RMS in accordo con le norme DIN; tale ampiezza del segnale è ottenuta tramite i partitori resistivi R19-R21 e R20-R22. A valle di tali partitori è anche prelevato il segnale miscelato per il monitor interno.

Lo stadio monitor è realizzato con notevole semplicità grazie ad un doppio amplificatore operazionale di potenza, l'LM 377, prodotto dalla National per l'impiego specifico come stadio finale in bassa frequenza. Il guadagno in tensione dell'amplificatore è fissato dal rapporto fra R29 e R25, pari a circa 34 dB con i valori indicati.

Dalle linee di preascolto, selezionato da S2 e da tutti gli altri deviatori presenti sulle linee stesse, il segnale di preascolto è applicato al potenziometro P2 (livello monitor); poi agli ingressi non-invertenti dell'LM 377 attraverso due condensatori di disaccoppiamento.

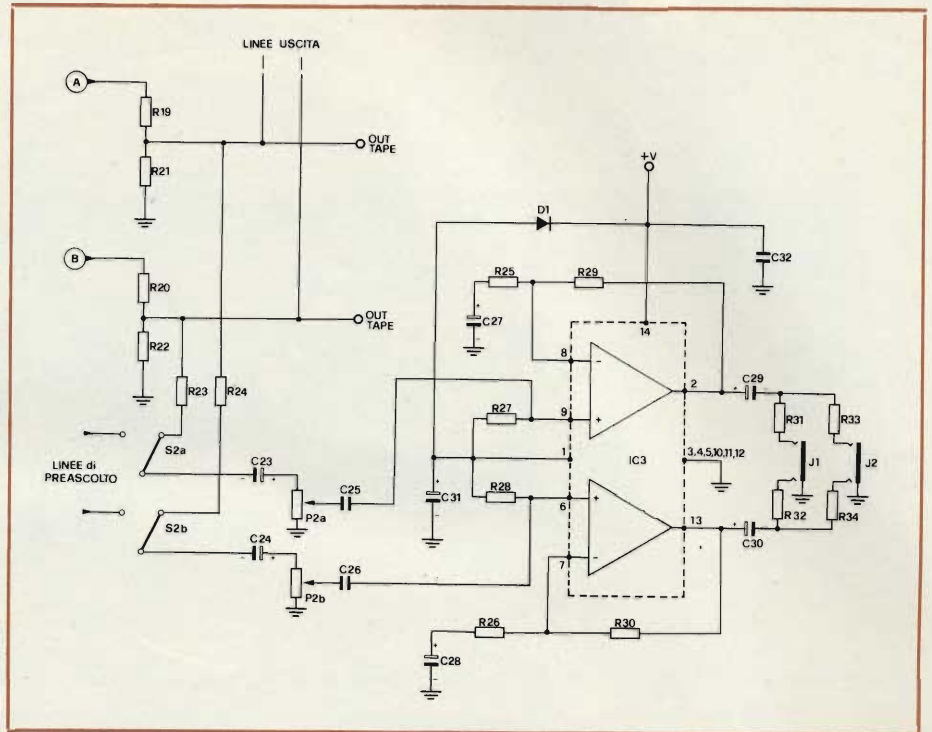


Fig. 5/b - Schema elettrico dell'amplificatore stereofonico per il pilotaggio delle cuffie di monitor.

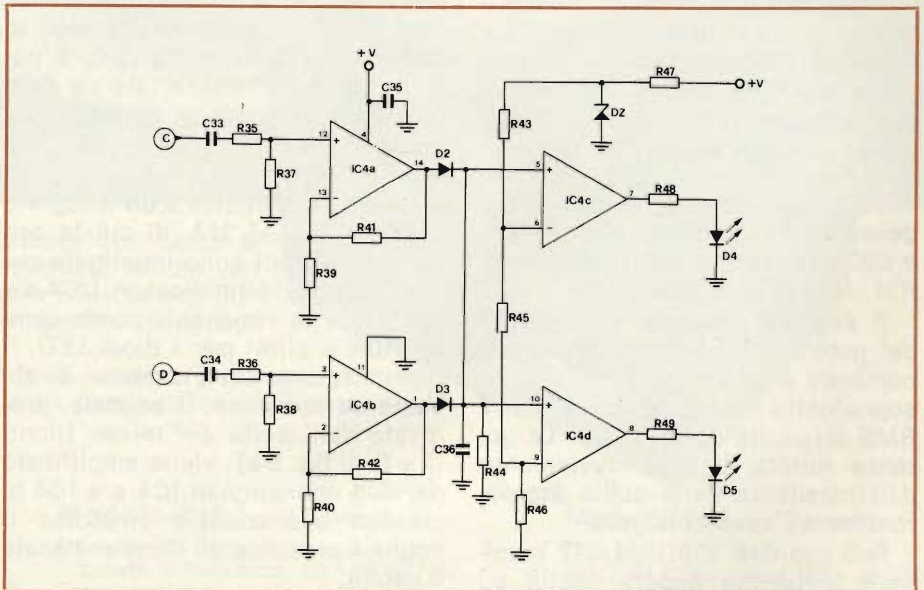


Fig. 5/c - Schema elettrico dell'indicatore di sovraccarico a diodi elettroluminescenti.

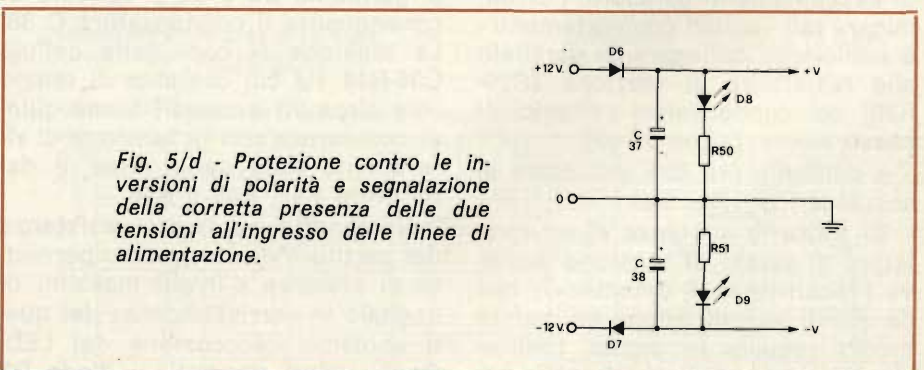
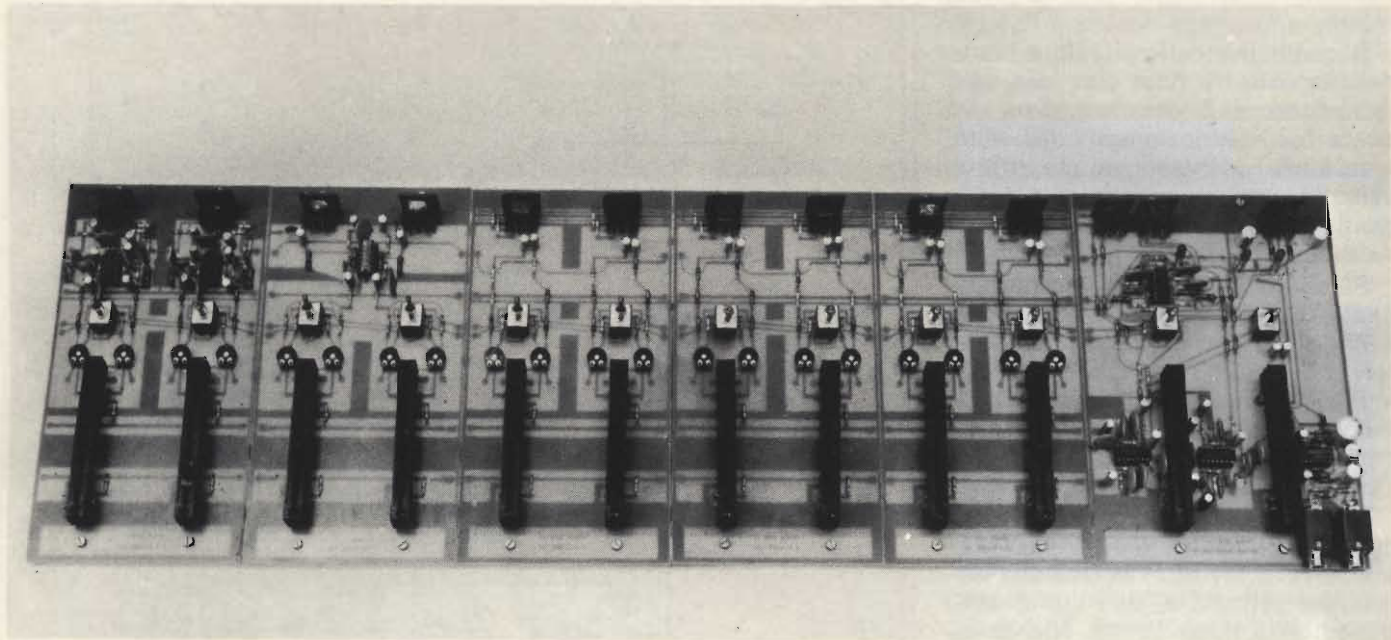


Fig. 5/d - Protezione contro le inversioni di polarità e segnalazione della corretta presenza delle due tensioni all'ingresso delle linee di alimentazione.



Vista d'insieme del mixer stereofonico nella versione a 10 ingressi, a realizzazione ultimata e prima della sistemazione nel contenitore metallico.

Tenere presente che sul piedino 1 dell'integrato c'è una tensione positiva pari a metà della tensione positiva di alimentazione (+ V), tensione ottenuta grazie ad un partitore resistivo interno all'integrato stesso; essa, filtrata da C31, alimenta correttamente gli ingressi non-invertenti.

Sulle due uscite troviamo i condensatori di disaccoppiamento C29 e C30 e le resistenze di limitazione R31, R32, R33 e R34.

Il segnale presente agli stremi del potenziometro P2 ha un valore nominale di 25 mV; con il guadagno sopraddetto otteniamo circa 1 mV RMS all'uscita dell'LM 377. La potenza fornita dipende ovviamente dall'impedenza delle cuffie stereofoniche ad esso collegate.

Può capitare che l'LM 377 manifesti instabilità oppure oscilli su frequenze ultrasoniche a causa di cattivi bypass di alimentazione o di accoppiamenti parassiti. Per eliminare tali «cattivi comportamenti» è sufficiente collegare in parallelo alle resistenze di reazione (R29-R30) dei condensatori ceramici di basso valore (circa 56 pF).

E parliamo ora dell'indicatore di sovraccarico (fig. 5-c).

Si tratta in sostanza di un rivelatore di picchi di tensione positiva («positive peak detector»); non dà quindi un'indicazione del valore medio segnale in uscita (indicazione tipica per gli strumenti a bo-

bina mobile), quanto invece un'indicazione «visiva» del valore picco-picco del segnale stesso. Il rivelatore, come vedremo analizzando lo schema elettrico di fig. 5-c, è poi progettato in maniera tale da dare un'indicazione visiva percepibile anche di picchi di brevissima durata.

Cuore del circuito è un integrato quadruplo, l'LM 324, di cui le prime due sezioni sono impiegate come separatori-amplificatori (IC4 a e IC4 b), e le rimanenti come comparatori e piloti per i diodi LED. Il funzionamento dell'insieme è abbastanza semplice. Il segnale, prelevato dall'uscita del mixer (punti C e D di fig. 5-a), viene amplificato dai due operazionali IC4 a e IC4 b, ciascun operazionale amplifica il segnale presente su ciascun canale d'uscita.

Il segnale, se di sufficiente ampiezza, può poi attraversare i diodi al germanio D2 e D3 e caricare di conseguenza il condensatore C 36. La tensione ai capi della cellula C36-R44 (la cui costante di tempo vale circa 0,1 secondi) viene quindi comparata con la tensione di riferimento data dallo zener e dal partitore R43, R45 e R46.

Il rapporto tra le tre resistenze del partitore di riferimento permette di stabilire i livelli massimi di segnale in corrispondenza dei quali abbiamo l'accensione dei LED. Con i valori riportati, il diodo D5

(LED di colore giallo) si illumina in presenza di picchi di tensione di ampiezza superiore a 500 mV, mentre D4 (LED di colore rosso) in presenza di picchi di ampiezza superiore a 1 V. Prendendo il valore di 1 V come uscita nominale del mixer, abbiamo indicato i due LED con le diciture 0 dB (D4) e -6 dB (D5).

L'alimentazione per l'intero mixer è doppia con valori standard di + e -12 V. Particolarmente utile per evitare «catastrofi» è la protezione a diodi sulla presa di alimentazione (fig. 5-d), il cui funzionamento è semplicissimo: dato che i diodi D6 e D7 conducono in una sola direzione, un eventuale errore nel collegamento delle tensioni (il positivo al posto del negativo e viceversa) non si ripercuote sul circuito. Sempre vicino alla presa di alimentazione sono collegati i due LED D8 e D9 che visualizzano la presenza delle due tensioni nel circuito; le resistenze R50 e R51 limitano la corrente che scorre attraverso i diodi LED.

Sperando di aver fugato tutti i Vostri dubbi nei riguardi del funzionamento dei circuiti riportati, siamo costretti per esigenze di spazio a terminare qui la nostra descrizione: a risentirci sul prossimo numero di Selezione, dove parleremo della realizzazione pratica del nostro mixer stereofonico modulare.

# La qualità dei nuovi diffusori GBC schiaccia il prezzo



*Diffusori a sospensione pneumatica con cassa in legno incollata ad ultrasuoni, rivestimento interno con lana di vetro, mascherina asportabile rivestita con tessuto acusticamente trasparente, altoparlanti dalle qualità eccellenti.*

*Il tutto per ottenere un'ottima resa acustica, grazie anche alla linearità della risposta di frequenza, caratteristica predominante dei nuovi diffusori GBC.*

## **Modello T35 35 watt**

Tre vie - 35 W RMS  
 Risposta di frequenza: 20 - 20.000 Hz  
 Frequenza di crossover: 1.500 - 5.000 Hz  
 Impedenza: 8 ohm  
 Altoparlanti: 1 woofer a sospensione pneumatica  $\varnothing$  210 mm, 1 mid-range a cono  $\varnothing$  130 mm, 1 tweeter a cupola  $\varnothing$  25 mm  
 Dimensioni 30 x 51 x 22,5 cm  
 AD/0804 - 00 **£.47'500**

## **Modello T25 25 watt**

Due vie - 25 W RMS  
 Risposta di frequenza: 20 - 20.000 Hz  
 Frequenza di crossover: 5.000 Hz  
 Impedenza: 8 ohm  
 Altoparlanti: 1 woofer a sospensione pneumatica  $\varnothing$  170 mm, 1 tweeter a cupola  $\varnothing$  25 mm  
 Dimensioni 25 x 42 x 18,5 cm  
 AD/0802 - 00 **£.35'500**

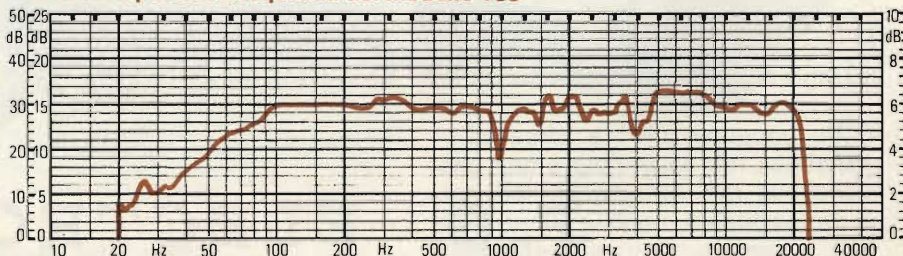
## **Modello T10 10 watt**

Due vie - 10 W RMS  
 Risposta di frequenza: 20 - 20.000 Hz  
 Frequenza di crossover: 5.000 Hz  
 Impedenza: 8 ohm  
 Altoparlanti: 1 woofer a sospensione pneumatica  $\varnothing$  130 mm, 1 tweeter a cono  $\varnothing$  90 mm  
 Dimensioni 20 x 35 x 14,5 cm  
 AD/0800 - 00 **£.19.800**

## **Modello T50 50 watt**

Tre vie - 50 W RMS  
 Risposta di frequenza: 20 - 20.000 Hz  
 Frequenza di crossover: 500 - 5.000 Hz  
 Impedenza: 8 ohm  
 Altoparlanti: 1 woofer a sospensione pneumatica  $\varnothing$  260 mm, 1 mid-range a sospensione pneumatica  $\varnothing$  130 mm, 1 tweeter a cupola  $\varnothing$  32 mm  
 Dimensioni 35 x 60 x 26,5 cm  
 AD/0806 - 00 **£.84'000**

**Curva di risposta in frequenza del modello T35**



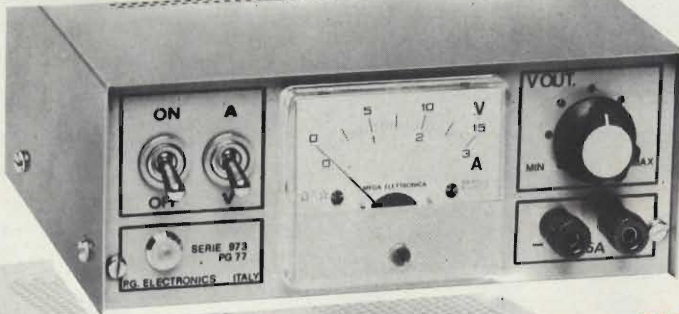


# P.G. ELECTRONICS



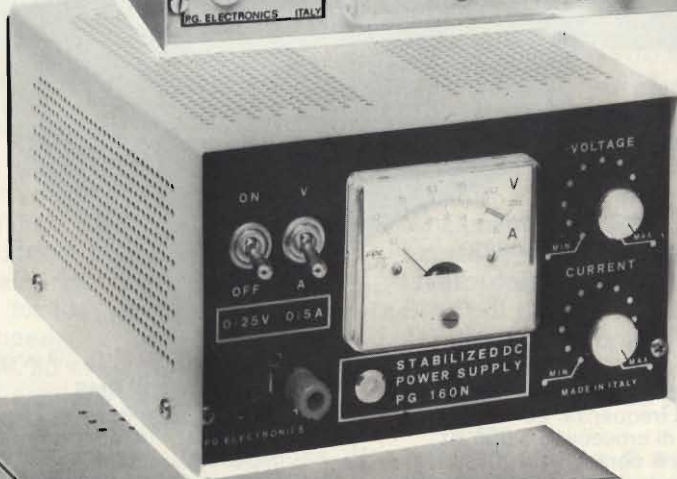
## CARATTERISTICHE TECNICHE Mod. HS 76-15

**ALIMENTAZIONE:** 220 V - 50-60 Hz (220-240 V)  
**TENSIONE D'USCITA:** regolabile con continuità da 0 a 15 V  
**CORRENTE D'USCITA:** 3 A max in servizio continuo regolabili da 0 a 4 A.  
**STABILITÀ:** 0,02% riferita ai morsetti d'uscita per variazioni del carico da 0 al 100% o rete del 10%.  
**STRUMENTO:** classe 1,5% commutabile per la misura della tensione e della corrente.  
**COMMUTAZIONE:** automatica per il passaggio da generatore di tensione costante a generatore di corrente costante.  
**PROTEZIONE:** elettronica contro il cortocircuito e contro l'inserzione su carichi attivi.  
**RIPPLE:** 2 mV a pieno carico.  
**DIMENSIONI:** mm. 180 x 155 x 95.  
**REALIZZAZIONE:** contenitore verniciato a fuoco.



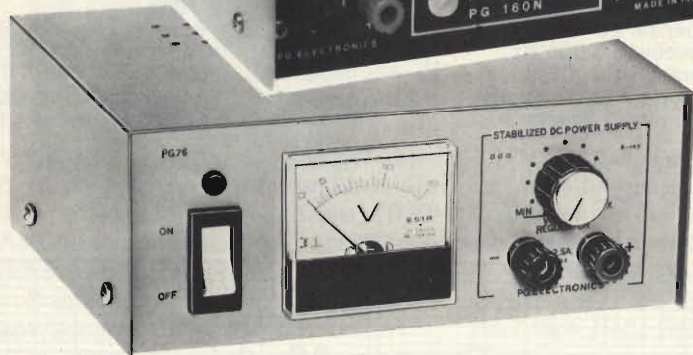
## CARATTERISTICHE TECNICHE: Mod. PG 77

**ALIMENTAZIONE:** 220 V - 50-60 Hz.  
**TENSIONE D'USCITA:** Regolabile da 3 a 15 V.  
**CORRENTE MAX:** 2,5 A in servizio intermittente (80%).  
**STABILITÀ:** 0,1% riferita ai morsetti.  
**PROTEZIONE:** Elettronica contro il cortocircuito a limitazione di corrente.  
**STRUMENTO:** a doppia scala per la misura della tensione e della corrente.  
**RIPPLE:** 10 mV a pieno carico.  
**REALIZZAZIONE:** contenitore verniciato a fuoco con pannello serigrafato.  
**DIMENSIONI:** mm. 183 x 165 x 85.



## CARATTERISTICHE TECNICHE: Mod. PG 160 N

**ALIMENTAZIONE:** 220 V 50 Hz.  
**TENSIONE D'USCITA:** regolabile da 0 V effettivi a 25 V.  
**CORRENTE D'USCITA:** con possibilità di regolazione in corrente da 0,3 A a 5 A.  
**STRUMENTO:** galvanometro commutabile per misure di tensione e di corrente.  
**STABILITÀ:** migliore dello 0,2%.  
**PROTEZIONE:** elettronica contro il cortocircuito a limitatore di corrente.  
**RIPPLE:** 10 mV a pieno carico.  
**REALIZZAZIONE:** circuito di concezione particolare con commutazione automatica mediante relè delle prese sul trasformatore in funzione della tensione d'uscita per aumentare il rendimento e per ridurre la dissipazione di calore da parte dei transistori finali.  
Contenitore metallico verniciato a fuoco.  
**DIMENSIONI:** mm. 225 x 125 x 185.  
**PESO:** kg. 5,800.



## CARATTERISTICHE TECNICHE: Mod. PG 76

**ENTRATA:** 220 V - 50 Hz.  
**USCITA:** regolabile con continuità da 6 a 14 V.  
**CARICO:** 2,5 A max in servizio continuo.  
**RIPPLE:** 3 mV a pieno carico.  
**STABILITÀ:** migliore dell'1% per variazioni di rete del 10% o del carico da 0 al 100%.  
**STRUMENTO:** 15 V f.s. classe 3%.  
**PROTEZIONE:** elettronica a limitatore di corrente.  
**DIMENSIONI:** mm. 180 x 165 x 85.  
**PESO:** kg. 2,00.

## P. G. ELECTRONICS

Piazza Frassine, 11 - Tel. 0376/370447 MANTOVA Italy

# GENERATORE DI ALTA TENSIONE

di Ing. Giorgio AUDISIO

*«Un interessante circuito che consente di generare una tensione di circa 20 kV. Può servire per prove di rigidità dielettrica, per controllare isolatori, per studiare il fenomeno della scarica superficiale, per controllare l'isolamento verso massa dei trasformatori ecc. ecc.».*

Il circuito in esame è stato studiato per effettuare delle rapide verifiche della rigidità dielettrica degli isolanti e per controllare l'isolamento verso massa dei trasformatori ed inoltre effettuare degli studi sull'effetto corona.

Data l'elevata tensione in gioco, dell'ordine dei 20.000 V si consiglia di usarlo con la massima prudenza, e, comunque, deve essere fatto funzionare da persone esperte dato

che se viene impiegato senza precauzioni può essere causa di folgorazione, del resto anche la tensione a 220 V, se impiegata imprudentemente, è pericolosa. A questo proposito preciso che mi ritengo sollevato da ogni responsabilità per eventuali danni a persone o cose che possano verificarsi per l'impiego dell'apparecchio.

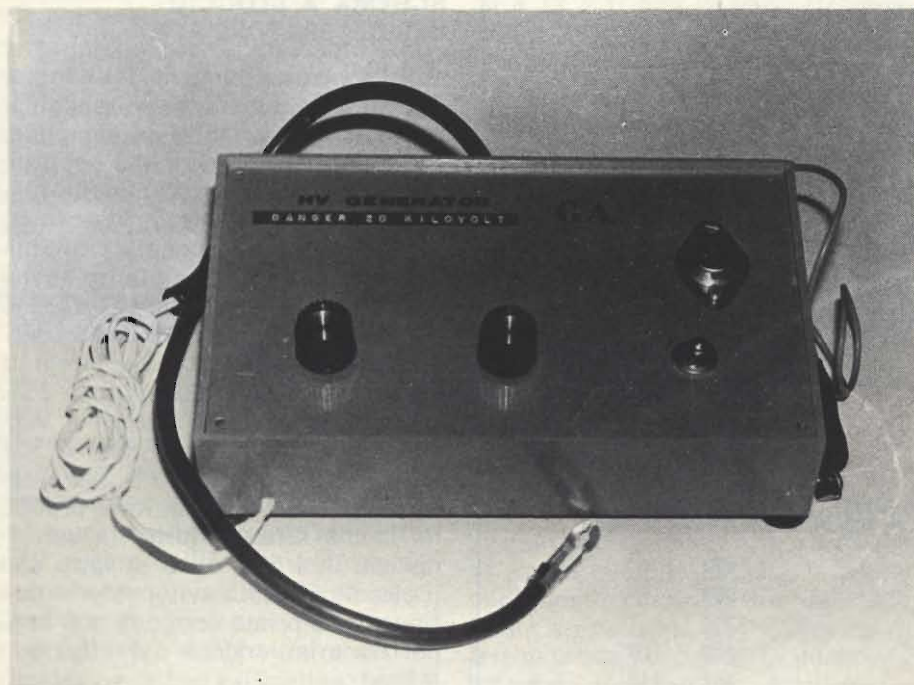
Invito tutti coloro che si occupano di elettronica di leggersi le

«Norme per gli impianti di messa a terra» dell'A.E.I. (C.E.T. C.N.R.) e di utilizzare detti impianti collegandovi i loro apparecchi e strumenti (saldatori, oscilloscopio, ecc.).

## GLI ISOLANTI

E' noto che sono isolanti i materiali che non permettono il passaggio della corrente elettrica: il vetro, l'aria secca, la porcellana, la gomma, le resine, il legno, la mica... sono isolanti. Questi materiali **non** possiedono nel loro interno elettrodi liberi e pertanto anche se sono sottoposti ad una tensione, o più esattamente ad un «campo elettrico», non lasciano passare la corrente. Il loro impiego è conosciuto, servono tra l'altro per ricoprire i fili elettrici (gomma, plastica) impedendo il contatto tra loro e con le persone o le cose, servono per la costruzione dei condensatori (mica, ceramica, poliestere ecc.) per isolare i fili degli avvolgimenti delle macchine elettriche (vernici, fettucce di fibre di vetro), per isolare tra loro e verso massa gli avvolgimenti stessi (trasformatori e motori ...), in questo caso si impiegano la carta, il cartone, (carta Kraft e presspahn), la fibra (leatheroid), la micanite, la bachelite, le resine, tessuti di vetro, ecc... Non va dimenticato poi l'impiego dell'olio minerale che riempie i cassoni dei grossi trasformatori, visibili, i tipi più piccoli, montati su pali, per la distribuzione della 220 V, e i grossi trasformatori delle centrali.

La carta e l'olio vengono utilizzati come dielettrico dei condensatori da rifasamento, nei condensatori di filtro degli stabilizzatori di tensione a ferro saturo ecc.



Prototipo del generatore di alta tensione racchiuso nella scatola.

## LA RIGIDITA' DIELETTICA E LA TENSIONE DI PERFORAZIONE

Ora chiunque di noi ha potuto osservare il fulmine il quale altro non è se non una scarica elettrica attraverso l'aria che, poco fa, è stata elencata tra gli isolanti. Le due cose: scarica elettrica e isolante parrebbero incompatibili e invece lo diventano. Infatti se poniamo due piastre conduttrici sulle facce opposte di un isolante e sottoponiamo queste ad una tensione via via crescente, l'isolante ad un certo punto non isola più e si verifica una scarica. Nell'atmosfera si hanno appunto «fulmini e saette».

Questo succede perché quando una alta tensione è applicata alle piastre conduttrici tra gli elettrodi ed i nuclei degli atomi che costituiscono il materiale isolante si viene ad esercitare una notevole forza che può arrivare a staccare l'elettrode dal suo nucleo. Se l'isolante, che si chiama anche dielettrico, è solido esso si perfora e carbonizza e ciò consente alla corrente di passare. Il valore della tensione alla quale avviene la scarica si chiama TENSIONE DI PERFORAZIONE.

Questa tensione dipende dal tipo di dielettrico e dal suo spessore e da altri fattori tra i quali è importante il tempo durante il quale la tensione viene applicata. Per esem-

pio la scarica può avvenire dopo un minuto o dopo dieci minuti.

In altre parole l'isolante riesce a «tenere» per un certo tempo e poi avviene la scarica, se il campo elettrico è eccessivo, viceversa, se il «gradiente di potenziale» tra le superfici cariche di elettricità non è eccessivo il dielettrico «tiene» e la scarica non si verifica.

A proposito dei fulmini, questi sono delle scariche elettriche che si manifestano tra nubi cariche di elettricità ed il suolo. La scarica nell'aria che contiene delle goccioline d'acqua avviene quando il gradiente di potenziale raggiunge circa 10.000 V/cm. Questo significa che se una scintilla è lunga un cm tra le superfici conduttrici esiste una tensione di 10.000 V. Per un fulmine lungo 100 metri, conti alla mano, si hanno 10.000 cm e quindi  $10.000 \times 10.000 = 100$  milioni di volt! Quanto alla sua corrente essa può raggiungere un massimo di 200.000 A ad un valore medio di 10.000 A! Valori incredibili.

La tensione di perforazione non è direttamente proporzionale allo spessore del dielettrico, ossia raddoppiando lo spessore del dielettrico non raddoppia la tensione di perforazione, accade infatti che per ottenere una tensione di perforazione doppia si debba fare ricorso ad un triplo spessore di dielettrico, que-

sto vale per isolanti solidi e per l'olio.

L'attitudine che un isolante presenta nei confronti della resistenza alla perforazione prende il nome di «rigidità dielettrica» questa si misura in kV/cm. Bisogna osservare che non c'è alcuna relazione tra resistenza elettrica e rigidità dielettrica, infatti è noto che l'aria (per fare un esempio) è un isolante ossia presenta una resistenza ohmica infinita mentre per perforare un mm d'aria bastano 1000 V, ossia la sua rigidità dielettrica è piuttosto bassa. La tabella 1 fornisce la tensione di perforazione in volt per alcuni materiali molto diffusi in elettronica.

Il vantaggio dell'aria ed in generale dei gas, quando vengono impiegati come dielettrici, risiede nel fatto che una volta che si è verificata la scarica, che si evidenzia con una scintilla o con un arco, basta togliere la tensione dagli elettrodi che l'arco si spegne ed il dielettrico è di nuovo utilizzabile. Questo fatto è assai utile nel caso dei condensatori che impiegano come dielettrico un gas in quanto sono riutilizzabili, cosa che non succede con altri dielettrici, nei quali, una volta che la scarica si è fatta strada, procede danneggiando irrimediabilmente il condensatore, in quanto il dielettrico non si rimargina.

## SCHEMA A BLOCCHI DEL GENERATORE A. T.

Lo schema a blocchi del generatore è rappresentato nella fig. 1, come si vede è piuttosto semplice. Il cuore dell'apparecchio è costituito da un circuito integrato che funziona da multivibratore. Questo IC è un NE555 della Signetics o equivalente, esso è reperibile anche sotto altre sigle come MC 1455 e MC 1555. Esiste inoltre una versione doppia, ossia con due integrati nella stessa custodia, siglata 556. Poiché nel circuito in esame vengono appunto impiegati due NE 555 si potrebbe pensare di usare un 556. Motivi di reperibilità e pratici, mi hanno fatto preferire la versione con due 555, oltre al fatto che il circuito è stato sviluppato in due tempi, una prima versione non temporizza e la versione definitiva con il timer.

Osservo ancora che le custodie o contenitori dell'integrato sono

TABELLA N. 1

MATERIALE	RIGIDITA' DIELETTICA (kv/cm) in valore efficace della tensione
Bachelite C	100 - 280
Bachelite stampata	100 - 200
Cartone	80 - 120
Carta essiccata	60 - 110
Mica	600 - 1800
Micanite	200 - 400
Porcellana	200 - 400
Presspan	70 - 130
Vetro	100 - 400
Olio da trasformatori	100 - 160
Aria secca	21
I dati seguenti sono forniti invece in volt per mil (0,001 pollice pari a: 0,0254 mm).	
Formica	450
Plexiglass	990
Polietilene	1200
Polistirene	500 - 700
Steatite (basse perdite)	150 - 315
Teflon	1000 - 2000



due, il tipo rettangolare «mini-dip» in plastica è probabilmente il più diffuso, l'altra versione è quella TO.

Tornando allo schema a blocchi (fig. 1) si vede che c'è uno stadio di alimentazione convenzionale con trasformatore e diodo a ponte, il filtraggio è ottenuto con un elettrolitico da 2000  $\mu$ F. Il trasformatore fornisce al secondario 6,3 V, è necessario che sia un po' «robusto», capace cioè di erogare almeno 2 A. Questa corrente è necessaria, non certo per gli integrati, ma per la bobina che genera l'alta tensione. Se poi gli ampère sono di più avremo scintille ad abundantiam. Al «blocco» raddrizzatore fa seguito nella fig. 1 il multivibratore realizzato come si è detto con un integrato NE 555. Si è fatto in modo che il «duty-cycle» della forma d'onda di uscita, ossia il rapporto tra le lunghezze dei tratti superiori ed inferiori dell'onda quadra, fosse superiore al 50%, ciò si vede nel disegno all'interno del blocco, questo sempre al fine di ottenere una scarica elettrica molto nutrita.

Proseguendo si osserva che la tensione d'uscita da IC1 viene applicata, in condizioni di riposo del relè, alla base di un transistor di potenza, il BD 117.

In serie al collettore del transistor c'è la bobina che produce l'alta tensione. La base del transistor riceve gli impulsi provenienti da IC1 per un certo tempo predeterminato dall'operatore mediante il timer. Alla fine di questo tempo, che può essere fissato da circa due secondi a parecchi minuti, al limite di un'ora circa, la base del transistor viene collegata a massa e le scariche elettriche cessano.

## FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Le onde quadre prodotte dall'integrato IC1 pilotano la base del transistor BD117, il transistor funziona da amplificatore di corrente e fornisce alla bobina A.T. la corrente necessaria al suo funzionamento, questa corrente magnetizza il nucleo della bobina durante i tratti superiori dell'onda quadra. Questi tratti sono stati fatti appositamente più lunghi in modo da magnetizzare bene il nucleo. Molto rapidamente poi il transistor passa dalla piena conduzione (satura-

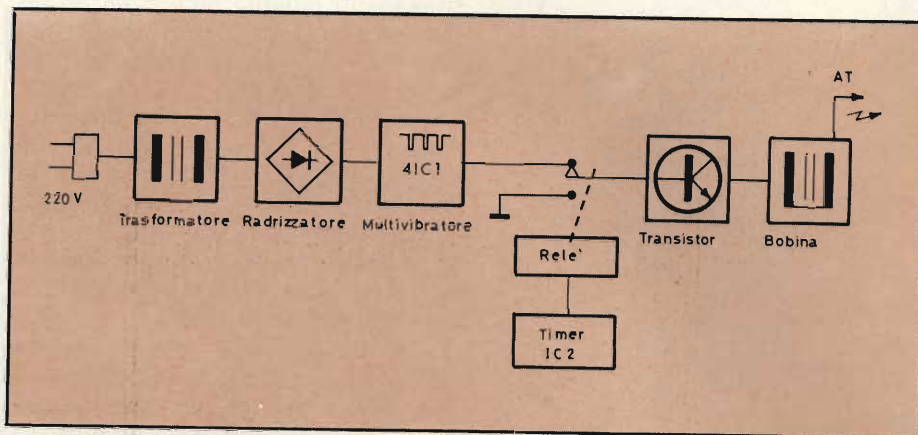


Fig. 1 - Schema a blocchi del generatore di alta tensione.

zione) al blocco. Nel nucleo magnetico della bobina si ha una rapida variazione di flusso ( $d\Phi/dt$ ) cui corrisponde al secondario una forza elettromotrice indotta (f.e.m.) molto alta.

A questo punto molti si chiedono che bobina ha usato per produrre l'alta tensione e qualcuno l'avrà già riconosciuta dalle fotografie: si tratta della bobina di un diffusore motoscooter: la Vespa 125. Questo componente «non elettrico» è facilmente reperibile ad un prezzo abbastanza accessibile, ma può anche essere recuperata da qualche demolitore o si può utilizzare la bobina di un qualsiasi motorino, che va egualmente bene. Il prezzo della bobina si aggira sulle cinquemila lire. Una bobina d'auto funziona a 12 V il suo impiego richiederebbe alcune modifiche al circuito, in particolare l'alimentazione, inoltre ha un ingombro maggiore.

Si noti inoltre che la bobina risulta tutta isolata in serina in modo che non si verificano scariche tra gli avvolgimenti e tra questi e massa.

Il timer è stato inserito nel circuito allo scopo di produrre alta tensione per un certo tempo ed in modo che questa venga tolta automaticamente all'istante prefissato.

## STORIA DEL BARONE OTTO VON GUERICK

Otto von Guericke di Magdeburgo si dilettava di fisica e in particolare aveva l'hobby dell'alta tensione per questo verso la fine del 1600 riuscì a costruirsi una macchina elettrostatica mediante la quale ebbe modo di osservare «fatti misteriosi» come egli stesso li definiva nei suoi appunti.

Alla base dei suoi esperimenti c'era una sfera di zolfo che egli costruì nel modo seguente: «prendete, è Von Guericke che parla e io riassumo in italiano, prendete dunque una fiala di vetro grossa quanto la testa di un bimbo (ritengo che vada bene anche un fiasco spogliato n.d.t.) riempitelo di zolfo ridotto in polvere in un mortaio e fate lo fondere sulla fiamma (attenti ai vapori e agli scoppi). Lasciate raffreddare e, quando lo zolfo è solidificato, rompete il vetro. Avrete ottenuto una sfera di zolfo che conserverete in un luogo asciutto. Ora forate la sfera da parte a parte lungo un diametro e inserite nel suo interno un perno di ferro che servirà come asse di rotazione. Questo asse lo foggiate ad un'estremità a maniglia. Preparate quindi una base di legno e due supporti alti quanto basta affinché poggiandovi sopra l'asse di rotazione della sfera questa disti dalla base di circa venti centimetri. Ora spargete sulla base di legno polvere d'oro, oppure polvere d'argento, oppure capelli (!) (consiglio questi ultimi almeno all'inizio n.d.t.) vanno

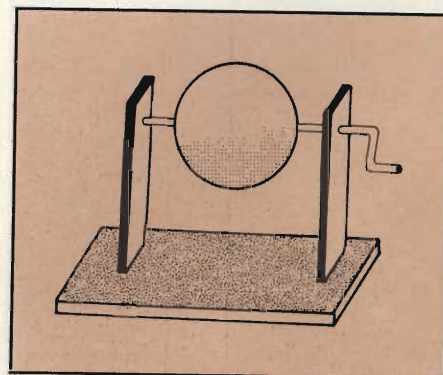


Fig. 2 - Macchina elettrostatica di Von Guericke.

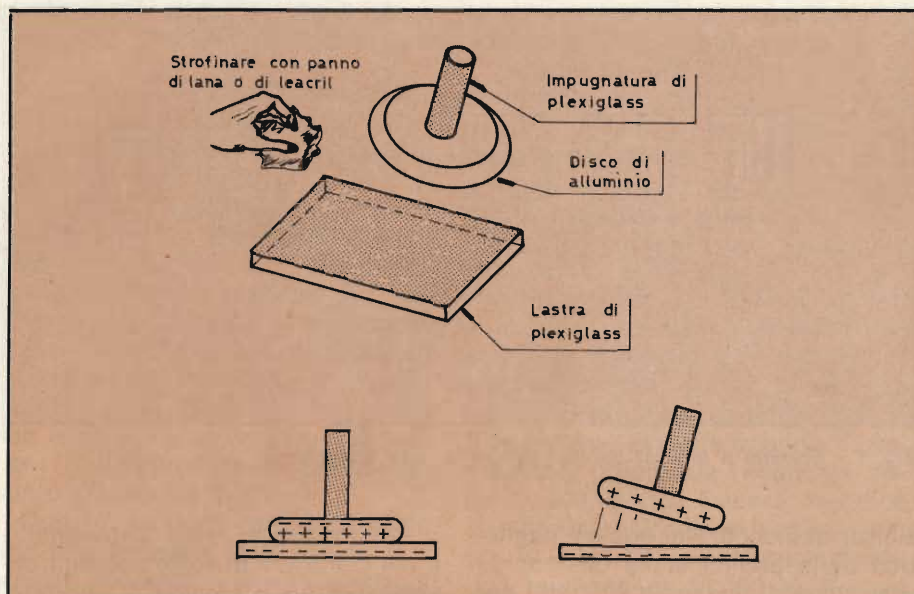


Fig. 3 - Elettroforo di Alessandro Volta.

bene anche le foglie secche. Ora fate ruotare, girando la maniglia con la mano destra, la sfera, mentre con la sinistra, ben asciutta, carezzate la sfera. Ebbene vedrete che la polvere d'oro (i capelli) verrà attirata dalla sfera e aderirà alla sua superficie».

Von Guericke descrive poi degli esperimenti da fare con un gatto nero e che consistono fondamentalmente nel fargli rizzare i peli sulla schiena, occorre un gatto molto ben disposto e con una certa attitudine per l'elettronica.

Ci sono poi piume di gufi e di civette che volano improvvisamente animate tra la sfera e la fiamma di una candela, scariche e luci misteriose che si verificano «una tantum».

Malgrado il mio tono benevolmente scherzoso nutro il massimo

rispetto per la scoperta di Von Guericke il quale è ritratto, insieme al grandissimo Newton e a tutti i geni dell'elettricità in uno stupendo pannello di Dufy conservato al Musée Municipal Art moderne a Parigi, mentre mostra appunto il funzionamento della sua sfera di zolfo.

Una macchina come quella descritta or ora è di tipo elettrostatico in quanto sul globo di zolfo si accumulano cariche elettriche ferme, viceversa un generatore che impiega un trasformatore per alta tensione si avvale del fenomeno della mutua induzione che fa capo al campo magnetico variabile, prodotto, in questo caso, da un movimento di cariche elettriche.

Ma uno dei primi uomini che si occuparono di elettrostatica fu Talete di Mileto vissuto nel VI secolo a.C. il quale scoprì che l'ambra,

strofinata su di un panno di lana, è capace di attrarre oggetti leggeri.

Si arriva poi al 1775 anno in cui Alessandro Volta descrive il suo Elettroforo; questo è costituito da una lastra isolante, da un disco di metallo con una impugnatura isolante. L'apparecchio viene caricato strofinando con un panno di lana la superficie del blocco isolante, questo blocco in origine era costituito da ebanite e lo strofinio era effettuato con pelle di gatto. Tempi duri per i gatti!

L'elettroforo è rappresentato in figura 3.

Una volta caricato il blocco isolante mediante lo strofinio si appoggia su questo il disco di metallo, la superficie superiore del disco viene collegata a terra. Il disco si carica positivamente per induzione elettrostatica. Ripetendo il procedimento così descritto (senza più strofinare il blocco isolante) si riesce ad accumulare una grande quantità di carica sul disco. L'esperienza si può eseguire facilmente usando come supporto isolante una lastra di plastica, plexiglass o polietilene, un panno di lana, ed un disco di alluminio con un manico di plastica (fatto per esempio con l'astuccio di una penna a sfera).

Successivamente si occuparono di elettrostatica Wimshurst, il quale costruì una macchina che porta il suo nome, e Beniamino Franklin. La macchina di Wimshurst è un apparecchio di tutto rispetto che fu capace di produrre potenziali di 200 mila volt.

Nel 1929 Robert J. Van de Graaff brevettò un generatore elettrostatico capace di fornire una corrente di pochi microampère ma tensioni dell'ordine di 10 milioni di volt. L'al-

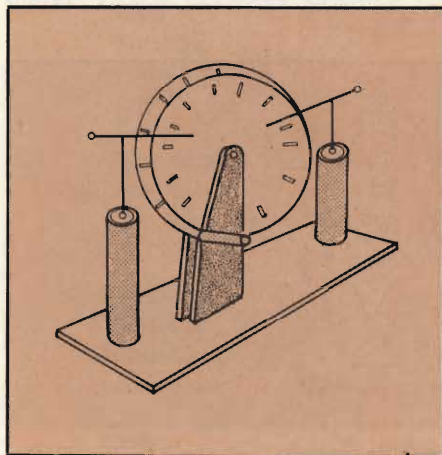


Fig. 4 - Macchina di Wimshurst.

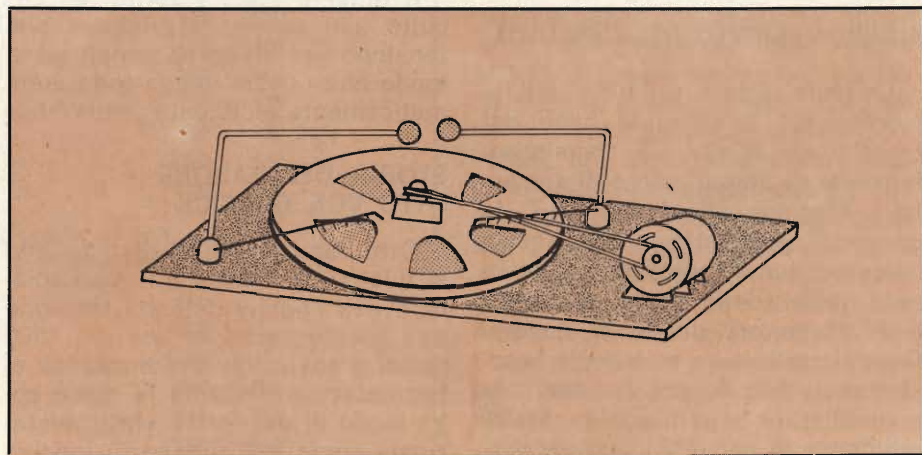


Fig. 5 - Macchina di Varley.

tezza di queste macchine è di circa 10 metri, il diametro, dato che si tratta di corpi cilindrici verticali, è attorno ai  $2 \div 3$  metri.

Per concludere questa panoramica citerò ancora il generatore elettrostatico di Varley brevettato nel 1960 in Gran Bretagna e che deriva dalla macchina di Wimshurst.

Come si è detto le macchine sopradescritte sono elettrostatiche ossia si basano sul principio dell'accumulazione di cariche elettriche ferme, accumulazione che si produce mediante lo spostamento o la rotazione di alcune parti della macchina rispetto ad altre. Ma esiste un altro sistema per produrre tensioni di qualsiasi potenziale che fa capo ad una macchina statica, ossia parti in movimento, che si avvale del fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Questa macchina è il trasformatore.

Il primo ad utilizzare il fenomeno dell'induzione per trasformare l'energia elettrica fu Ruhmkorff (1803-1877) che costruì il «rocchetto» che da lui prese il nome. Ma per avere una applicazione industriale del fenomeno si dovette aspettare sino al 1884 anno in cui il francese Gaulard presentò all'Esposizione di Torino il suo «generatore secondario», come egli chiamò il trasformatore. Successivamente mediante gli studi di Galileo Ferraris si conobbero le «equazioni del trasformatore» ed il teorema della potenza in corrente alternata. E' interessante notare come l'Italia fosse all'avanguardia, infatti Gaulard alimentò con le sue macchine installate a Torino, nei locali dell'esposizione, delle lampade poste a 34 km di distanza a Lanzo Torinese. Successivamente venne costruito il primo impianto di trasporto di energia ad alta tensione, nel 1891, lungo 35 km da Tivoli a Roma, superato soltanto da quello tedesco, lungo 175 km, da Lauffen a Francoforte sul Meno.

## FUNZIONAMENTO DEL GENERATORE VAN DE GRAAF

La fig. 6 mostra la sezione schematica di un generatore Van de Graaf. Il funzionamento è abbastanza semplice. Un generatore di alta tensione continua a 10000 V (indicato con il N. 6 nella figura) «spruzza» con delle punte le cariche elet-

triche su di una cinghia di tessuto gommato. Questa cinghia è trascinata da una puleggia inferiore (4) mossa da un motore, le cariche elettriche sono così trasportate da questa, attraverso una colonna (2) di dischi metallici isolati tra loro, alla puleggia superiore (3). Qui c'è un elettrodo cavo con delle punte che raccoglie le cariche elettriche e si carica ad alto potenziale. La colonna di dischi serve quindi ad isolare questo elettrodo da terra. Inoltre per evitare scariche attraverso l'aria, nell'interno della macchina, si racchiude tutto in un involucro metallico (1) in cui viene immesso del gas sotto pressione (aria o freon). Per misurare delle tensioni elevate si impiegano delle sfere metalliche come quelle della figura 7. La distanza tra le sfere alla quale scocca la scintilla determina la tensione in misura. Le sfere in questione hanno diametri che vanno da 5 cm ad un metro. Le sfere di maggior diametro vengono spostate da un motore. Ovviamente si tratta di sfere cave. Per tensioni attorno ai 40 kV si usano sonde come quella della fig. 8.

## OMAGGIO A TESLA

La prima bobina ad alta tensione venne costruita da Tesla, mi è parso doveroso citarlo in quanto gli spinterogeni o bobine impiegati nei motori a combustione interna sono derivati da questa invenzione. E' appunto con una di queste bobine che ho ottenuto l'alta tensione che mi serviva per questa realizzazione.

## DESCRIZIONE DELL'INTEGRATO NE 555

Questo integrato è stato progettato dall'Interdesign Inc. e prodotto dalla Signetics e da altre ditte. E' disponibile in due versioni: con custodia in plastica (NE 555), oppure in custodia metallica (SE 555). Si vedano a questo proposito le figure 10 e 15. Si tratta di un timer a basso costo con il quale si possono ottenere dei ritardi che vanno da pochi microsecondi ad un ora.

L'IC è internamente compensato per le tolleranze dei componenti e per la deriva termica. Il suo diagramma funzionale è rappresentato nella fig. 9 mentre lo schema elet-

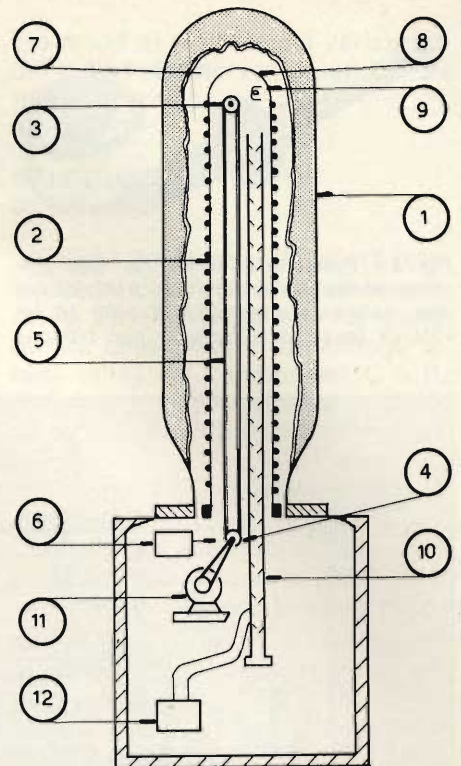


Fig. 6 - Rappresentazione schematica del generatore di Van De Graaf. 1) Involucro a pressione («spaccato») - 2) Colonna di anelli di acciaio inox isolati tra loro da anelli di porcellana e guarnizioni in neoprene (sezioni in Fig.) - 3) Puleggia superiore che trascina la cinghia (5) portatrice di cariche - 4) Puleggia inferiore - 5) Cinghia portatrice di cariche - 6) Generatore di alta tensione (elettronico) che carica la cinghia - 7) Collettore di cariche collegato all'elettrodo (8) - 8) Elettrodo ad alta tensione - 9) Sorgenti di ioni - 10) Tubo acceleratore con elettrodi (disegnato in sezione) - 11) Motore trascina cinghia - 12) Pompa svuotamento tubo acceleratore (10).

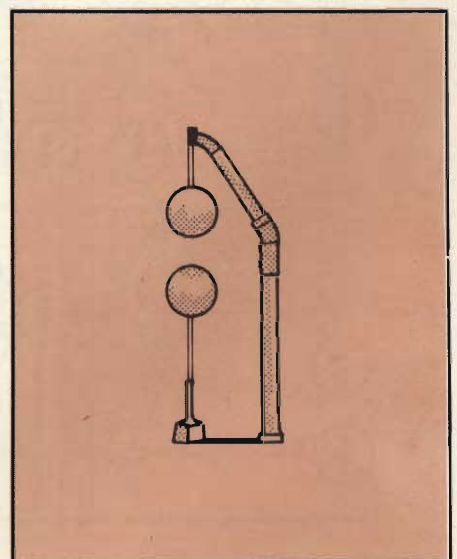


Fig. 7 - Sfere per la misura di alte tensioni.

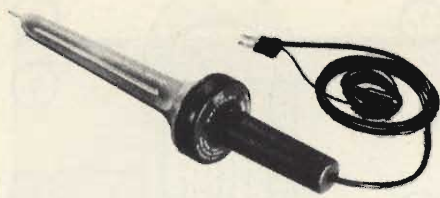


Fig. 8 - Esempio di sonda per alta tensione adatta per misure fino a 40 kV. Ha una resistenza d'ingresso di 1000 M. Divide la tensione d'ingresso per 1000.

trico è quello della fig. 10. Nella costruzione in esame si è fatto uso del tipo minidip plastico che è stato montato su zoccoli di plastica.

Il circuito del 555 si presta ad altri impieghi oltre a quello già detto del timer. Può infatti essere trasformato facilmente in un multivibratore tipo «freerunning» e ciò è quanto è stato fatto nello schema che è presente per IC 1 (fig. 11).

Altri impieghi dell'integrato sono come modulatore di larghezza di impulso, come P P M (pulse position modulation), come rivelatore di variazioni di frequenza, rivelatore di perdita di impulso, può venire impiegato negli antifurti ecc. Di questi impieghi mi occuperò probabilmente in qualche altra occasione. Al momento nella fig. 12 ho disegnato il circuito base per il timer in cui si vede come, con la sola aggiunta di un condensatore e di una resistenza ( $C, R_A$ ) si ottenga un timer. Il circuito eccita direttamente un relè miniatura, è alimentato con 9 V C.C., i terminali 4 e 8 sono collegati assieme, così pure i terminali 2 e 6. Il relè è del tipo rappresentato in fig. 13 e richiede anch'esso uno zoccolo per il montaggio sul circuito stampato. Il fatto di collegare direttamente la bobina del relè al terminale 3 del IC può apparire un po' azzardato ma bisogna sapere che l'IC può fornire 200 mA al carico e ho constatato che possono bastare. Il carico può essere collegato indifferentemente al positivo dell'alimentazione o a massa. Ma se si collega la bobina tra il piedino 3 ed il positivo si eccita il relè con il ritardo previsto, viceversa se si collega la bobina tra il terminale 3 e massa si diseccita il relè dopo il tempo previsto.

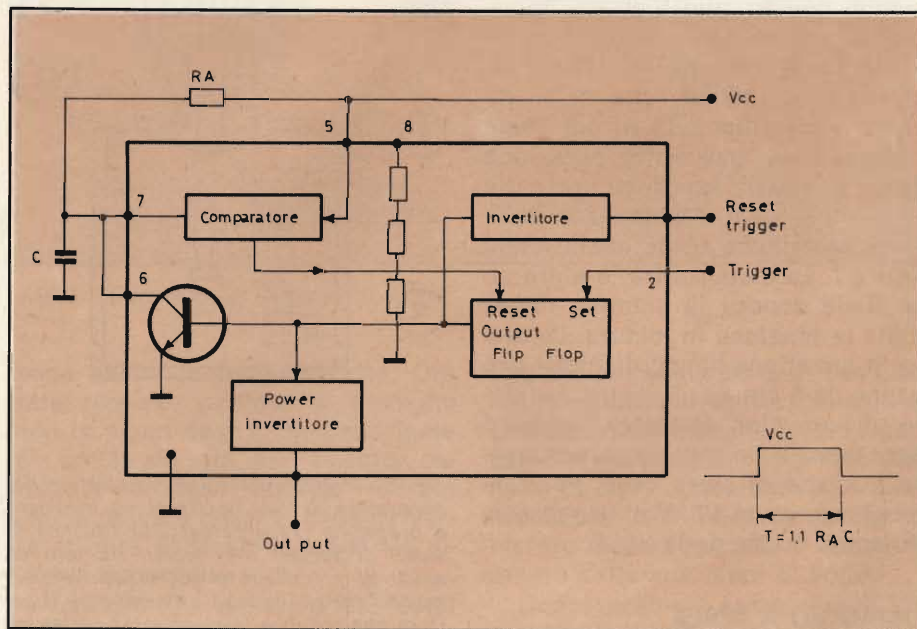


Fig. 9 - Schema a blocchi dell'integrato NE-555.

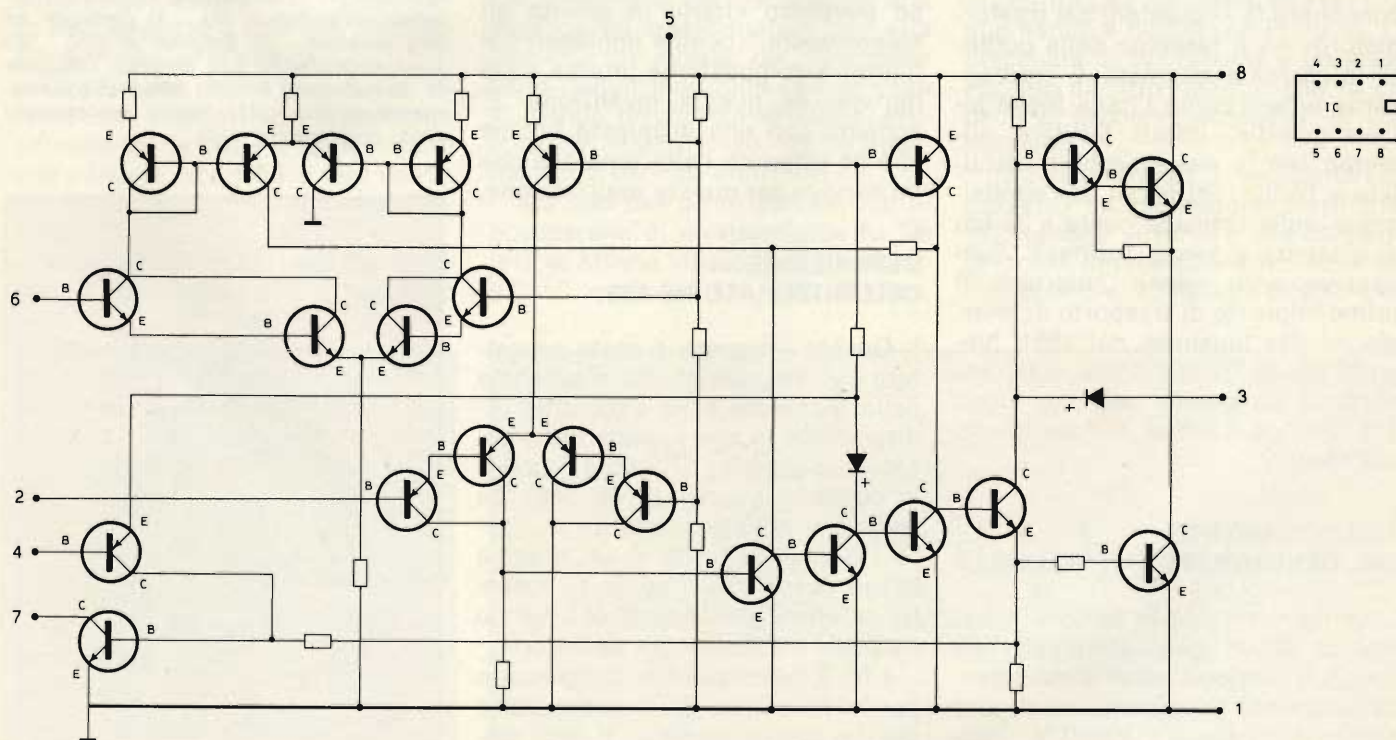


Fig. 10 - Schema elettrico dell'integrato NE-555 reperibile anche nelle sigle MC 1455 e MC 1555.

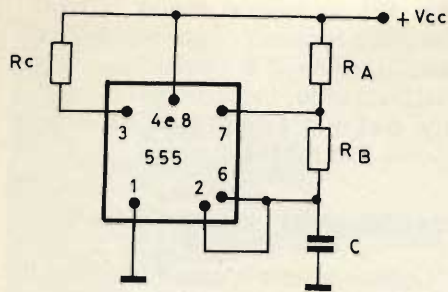


Fig. 11 - Schema elettrico de «Free running».

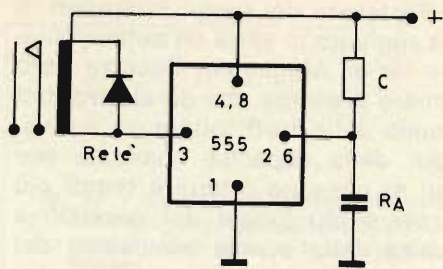


Fig. 12 - Circuito base per il «timer».

sto modo si ottiene una variazione del tempo di intervento nel rapporto da tre a uno.

### CALCOLO DEL TEMPO DI RITARDO

Poiché qualcuno può essere interessato a costruire un timer secondo lo schema della fig. 12, credo di fare cosa gradita fornendogli alcuni valori dei componenti C e RA da inserire nello schema in modo da ottenere i ritardi che più gli aggradano.

Il calcolo si conduce molto semplicemente mediante la formula 1, fissando, per esempio il valore del condensatore. Poniamo quindi di avere un condensatore elettrolitico da 50 µF, ovviamente collegheremo il suo terminale positivo al piedino 2 o al 6 dell'IC e uniremo assieme questi piedini (la numerazione è riportata sulla fig. 14). Dobbiamo ora calcolare il valore della resistenza in base al tempo di ritardo che vogliamo ottenere. Bene se vogliamo il ritardo di un se-

Il calcolo del tempo di ritardo è fatto con la semplice formula:

$$T = 1,1 C R_A \quad (1)$$

Con una resistenza di 91 kΩ, un condensatore da 10 µF ed un potenziometro (lineare) da 5 MΩ si ottengono dei ritardi regolabili da un secondo ad un'ora.

L'integrato richiede una alimentazione compresa tra 4,5 V e 15 V. Il tempo di intervento del timer può essere modificato agendo su C o su RA, come risulta dalla formula 1. Si può intervenire sul tempo di azione del timer inviando una tensione di controllo sul piedino 5. In que-

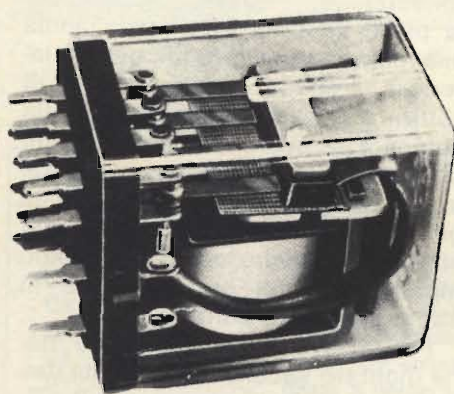


Fig. 13 - Relè per applicazioni di questo tipo.

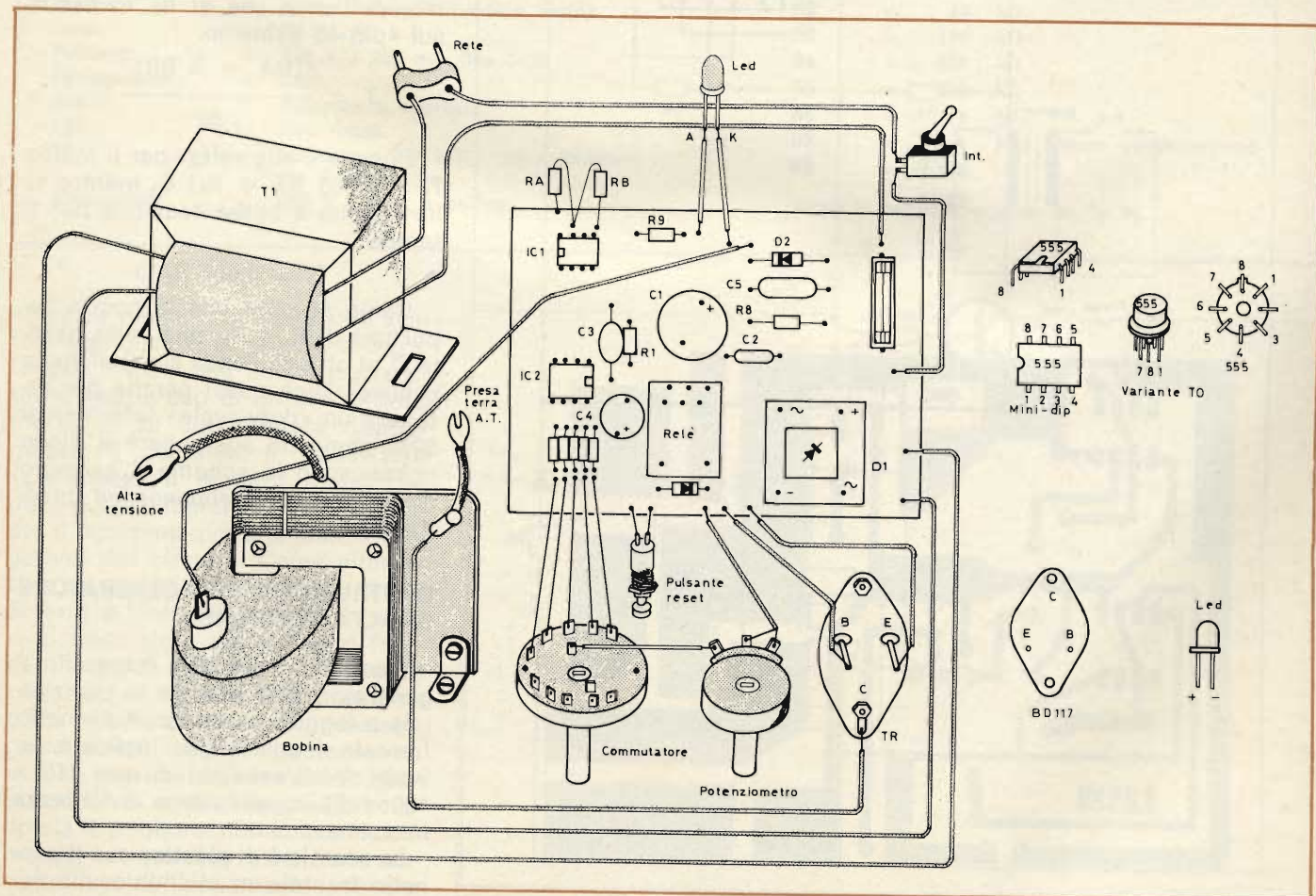


Fig. 14 - Cablaggio generale e disposizione dei componenti sul circuito stampato.

condo faremo questa operazione:

$$R = \frac{1 \text{ s}}{1,1 \times 50} \text{ M}\Omega = 0,018 \text{ M}\Omega$$

che corrisponde a 18 k $\Omega$ .

Allora se si desidera un ritardo di 10 secondi si impiegherà una resistenza da 180 k $\Omega$ , per 29 s ci vorranno 360 k $\Omega$ , e con 540 k $\Omega$  si arriverà a mezzo minuto.

Amici antifurtisti avete tutto il tempo di chiudere i vostri tesori nei forzieri blindati e uscire senza trovarvi circondati dalle Forze dell'Ordine.

Per avere dei tempi intermedi io ho aggiunto in serie un potenziometro da un Megaohm. Occorre però tenere presente che gli elettrolitici hanno delle forti tolleranze sul valore della capacità nominale per cui si possono ottenere tempi più brevi o più lunghi del previsto a causa della scarsa precisione del condensatore.

Occorre però sottolineare una cosa, ho notato che è conveniente disporre, oltre al diodo che è in parallelo alla bobina, un secondo diodo in serie al terminale di uscita 3

(fig. 12) in questo modo si evita che delle tensioni negative raggiungano il «pin» 3 e provochino falsi scatti quando, in particolare, la bobina del relè è collegata tra il terminale 3 e massa.

### STADIO «FREE RUNNING»

Questo stadio è costituito da IC1 che funziona da astabile in modo da produrre delle onde quadre. Come è stato detto in precedenza è conveniente, in questo impiego, che la parte superiore dell'onda abbia una durata maggiore di quella inferiore in questo modo si è certi di saturare il nucleo magnetico della bobina e di avere una apertura del circuito rapida e di breve durata. In effetti la bobina che si impiega genera la tensione secondaria, nel suo uso convenzionale in campo motoristico, nel breve istante in cui si aprono le puntine.

Per questo impiego l'IC 555 viene montato secondo lo schema della fig. 11 dove i componenti  $R_A$ ,  $R_B$  e C determinano tutto il funzionamento. Anche in questo caso ci sono delle formule. Per il periodo totale dell'onda che si ha in uscita sul «pin» 3 abbiamo:

$$T = \frac{(R_A + 2 R_B) C}{1,46}$$

L'uscita è alla «alta» per il tempo  $T_1 = 0,685 (R_A + R_B) C$ , mentre si ha l'uscita a bassa tensione per il tempo:

$$T_2 = 0,685 R_B C$$

Come si vede con la scelta opportuna di  $R_A$  e  $R_B$ , una volta fissato C, si ottiene l'onda come si vuole o quasi. Dico quasi perché per ottenere un «duty-cycle» inferiore al 50% conviene aggiungere il diodo sofisticando lo schema. L'esempio delle formule lo rimando ad un'altra occasione.

### COSTRUZIONE DEL GENERATORE DI ALTA TENSIONE

Come si vede dalle fotografie il generatore è contenuto in una scatola a leggio, ossia con il pannello frontale leggermente inclinato, avente le dimensioni di mm 215 x 130 x 75, quest'ultima è l'altezza massima.

La scatola è di plastica con il pannello frontale in alluminio, ma sarebbe più opportuno, data l'alta ten-

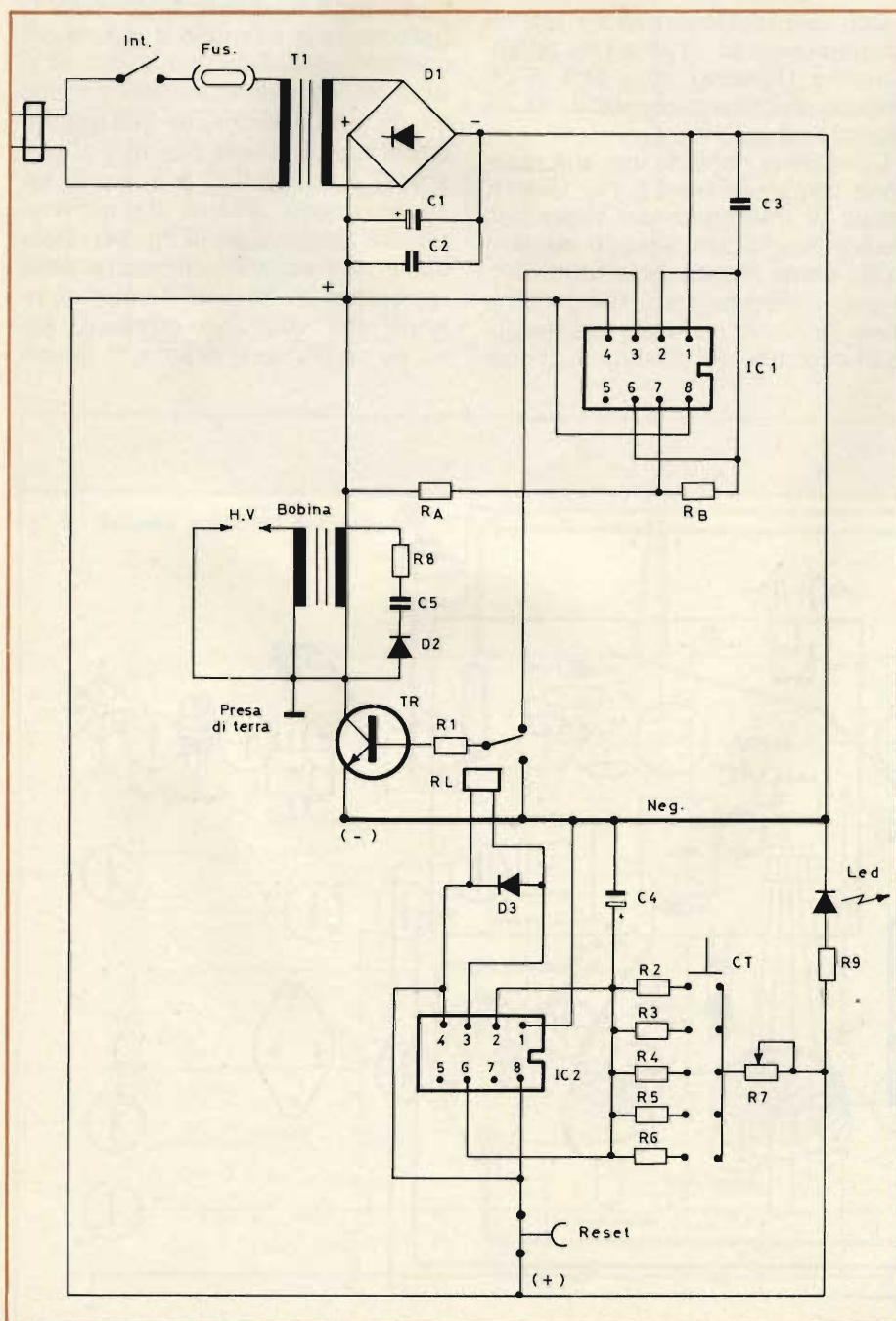


Fig. 15 - Schema elettrico del generatore di alta tensione.

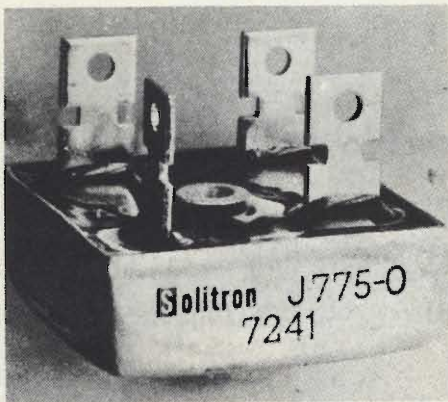


Fig. 16 - Raddrizzatore a ponte. E' sufficiente un PIV 50 e 5 A medi.

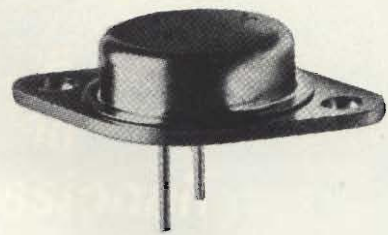


Fig. 17 - Caratteristiche del transistor BD 117 impiegato in questo prototipo. Questo modello può essere sostituito dal tipo BD1182.

Tipo	Descrizione	Polar	VCBO	VCEO	VEBO	TA = 25°C W	Contenitore
BD 117	Audio alta potenza	NPN	100	60	5	15	TO 3

#### ELENCO DEI COMPONENTI

C1	= 2.000 $\mu$ F elettrolitico 12 V I	Coccodrillo isolato per presa di terra.
C2	= 0,1 $\mu$ F poliestere 100 V c.c. 50 V c.a.	2 zoccoli per NE 555
C3	= 1 $\mu$ F poliestere 100 V c.c. 50 V c.a.	Basetta vetronite
C4	= 50 $\mu$ F elettrolitico 12 V I	Custodia in plastica con coperchio in alluminio
C5	= 1 $\mu$ F poliestere 100 V	Commutatore (CT) 1 via 5 posizioni
D1	= diodo a ponte 50 V / 5 A4	2 manopole
D2	= diodo BY 127	RA = 8,2 k $\Omega$
D3	= diodo BAY 67	RB = 1,5 k $\Omega$
IC1 e IC2	= integrati NE 555	R1 = 100 $\Omega$
T trasformatore	= primario 220 V / sec. 6,3 V 2 A	R2 = 18 k $\Omega$
Bobina	= bobina «Vespa» (vedere testo)	R3 = 120 k $\Omega$
Relè	= PR 15 EO 8	R4 = 330 k $\Omega$
Fusibile	= 250 V / 250 mA tipo 5x20	R5 = 680 k $\Omega$
Portafusibile	= 5x20	R6 = 1 M $\Omega$
Reset	= pulsante in apertura	R7 = 1 M $\Omega$ lineare potenziometro
LED	= luce rossa	R8 = 2.200 $\Omega$ 1 W
TR	= transistor BD 117 - viti e isolatori per il montaggio	
Interruttore	= 250 V / 3 A a pallina	Tutte le resistenze sono da 1/2 W.

sione in gioco, impiegare una scatola metallica e collegarla a terra. Quindi, chi ha una buona presa di terra, faccia uso di un contenitore metallico su cui monterà direttamente, a contatto, il transistor (collettore) e le parti metalliche della bobina, mentre isolerà da questo il trasformatore e la massa (negativa) del circuito. Come alternativa, se non si ha una buona presa di terra, è forse più opportuno isolare il transistor dal pannello frontale, su cui è montato, mediante un «washer» di mica o «Therma-Film» e poi evitare di toccare il transistor ed il terminale di alta tensione. In fase sperimentale ho scelto questa seconda soluzione, che non credo sia la migliore, comunque raccomandando la massima attenzione durante l'uso dell'apparecchio; tenere inoltre presente che C<sub>5</sub> può dare una piccola scossa anche ad appa-

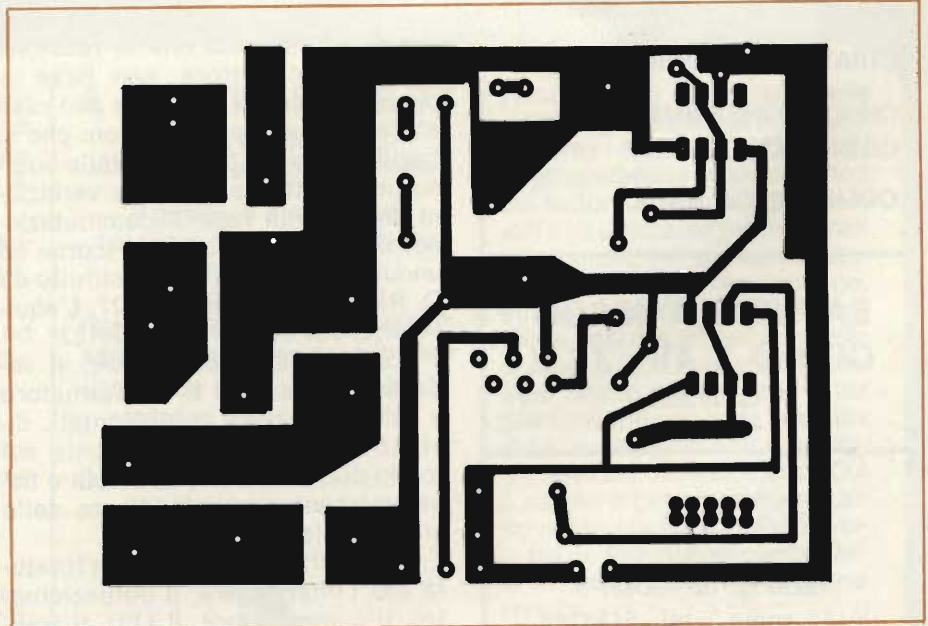


Fig. 18 - Circuito stampato visto dal lato rame del generatore A.T. descritto in questo articolo.



RO.CO. s.r.l.  
ELETTRONICA  
TELECOMUNICAZIONI

### Componenti per impianti d'allarme

**RADAR MICRO-ONDA**

**CHIAMATA  
TELEFONICA**

**CENTRALE D'ALLARME**

**SIRENA ELETTROMECCANICA**  
metallica 12 V - 45 W

**SIRENA ELETTROMECCANICA**  
metallica 220 V - 200 W

**SIRENA ELETTROMECCANICA**  
metallica 12 V - 6 W

**SIRENA ELETTRONICA**  
BITONALE

**FARI ROTANTI**

**CONTATTI MAGNETICI REED**  
(COMPLETI)

**CHIAVI ELETTRONICHE**

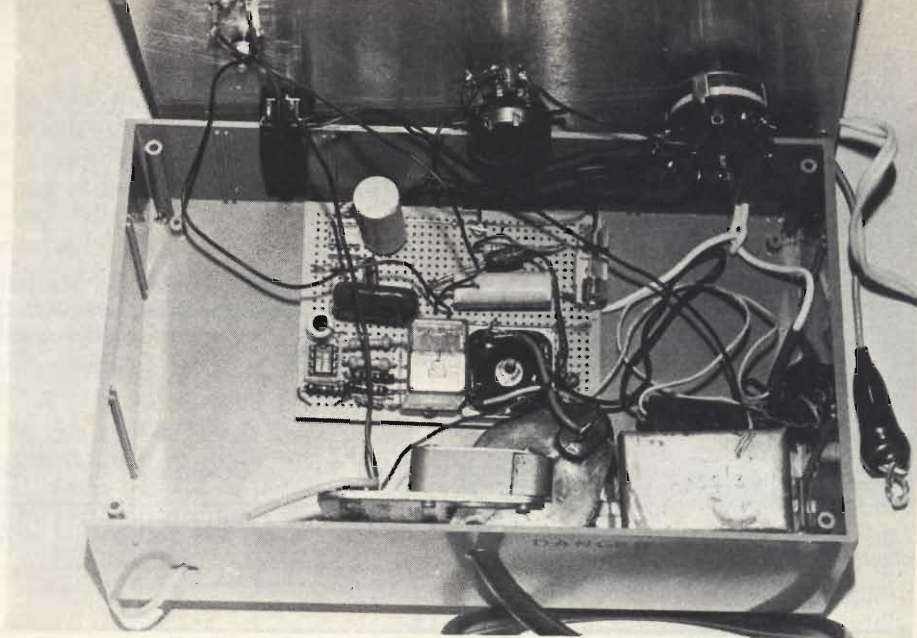
**CHIAVI D'INSERIMENTO**  
CILINDRICHE ON-OFF

**COMANDI VIA RADIO**

**BATTERIE A SECCO**  
**GOULD 6 Ah - 12 V**  
L. 23.000

RO.CO. s.r.l.

piazza g. da luca, 8  
00154 roma - tel. 5136288



Vista interna del prototipo del generatore A.T. Per il campione si è impiegato una basetta perforata.

rechio spento perché resta carico.

C'è poi da osservare che le scariche elettriche possono disturbare la radio o la Tv quindi non esagerare con il loro impiego.

Se si isola il BD 117 dal pannello occorre fare attenzione che nessun elettrodo ed in particolare il collettore facciano contatto con questo. L'isolatore Therma - Film è meccanicamente ed elettricamente superiore a quello di mica infatti non si corre il rischio di spezzarlo e ha una rigidità dielettrica di 7000 V/mil (il mil è il millesimo di pollice) inoltre ha una resistività superficiale di  $10^{16} \Omega$  e ciò minimizza l'effetto corona.

Le caratteristiche del BD 117 sono riassunte nella tabella annessa alla fig. 17 si nota che la tensione emettitore-collettore, con base aperta  $V_{CE0}$  è di 60 V, quindi può resistere bene alle estratensioni che si manifestano sul primario della bobina per effetto delle rapide variazioni di flusso in fase di commutazione. Oltre a ciò si è fatto ricorso ad un circuito smorzatore costituito da  $D_2$ ,  $R_8$  e  $C_5$ , il  $D_2$  è un BY 127. L'equivalente del BD 117 è il BD 182.

Tornando alla costruzione, si vede dalle foto, che il trasformatore e la bobina sono stati montati, distanziati tra loro, direttamente sul fondo di plastica della scatola e fissati al contenitore mediante delle viti autofilettanti.

Il pannello frontale reca la foratura per l'interruttore, il potenziometro, il commutatore, il LED, il transistor e il pulsante, in apertura, del reset, ossia di ripristino del ti-

mer. Questo interruttore può anche essere omesso, per economia, ed il reset si fa spegnendo e riaccendendo l'apparecchio con l'interruttore generale.

Come raddrizzatore è stato utilizzato un diodo a ponte come quello rappresentato nella fig. 16, con 50 V di picco di tensione inversa e almeno 5 A medi.

#### LA BOBINA H.T. e altri componenti

Come è stato detto si tratta della bobina della «Vespa» 125, tipo normale ossia non elettronica, è stata acquistata presso un rivenditore Piaggio, ma ritengo si possa facilmente trovare anche usata.

Come trasformatore si è dapprima utilizzato un trasformatore un po' grossino di circa 70 VA, due secondari a 6,3 V e circa 5 A, utilizzando un solo secondario. Le scariche elettriche erano molto nutrite. Poi l'ho sostituito con uno di più piccola potenza che porta la sigla e ho utilizzato di questo solo il secondario a 6,3 V, isolando le altre uscite e gli ingressi diversi dai 220 V. Per quanto concerne il circuito questo può realizzarsi secondo i disegni allegati ricorrendo ad una basetta di vetronite, che si farà poi attaccare chimicamente dal cloruro ferrico, oppure con la solita basetta forata, con foratura minuta capace di ricevere i terminali degli zoccoli degli integrati. Nel prototipo il grosso raddrizzatore a ponte è stato montato capovolto, con i terminali in alto, ed è stato fissato alla basetta con una vite passante.



# SIM

*per chi ha interessi  
amatoriali  
e professionali  
nella riproduzione  
sonora  
e nella comunicazione  
via radio*

**SALONE INTERNAZIONALE DELLA MUSICA  
High Fidelity 1977**

In un moderno quartiere espositivo di 45.000mq., oltre 700 marche di 35 Paesi presentano la piú aggiornata produzione mondiale di:

**STRUMENTI MUSICALI**  
ed elettromusicali, amplificazione, componenti ed accessori

**HIGH FIDELITY**  
apparecchiature HiFi, nastri ed accessori, edizioni discografiche e riviste specializzate

**AUDIO PROFESSIONALE**  
materiali ed impianti per discoteche, per studi di registrazione e per la sonorizzazione

**EMITTENTI RADIO TV**  
attrezzature radiotelevisive, videosistemi, apparecchi per attività radioamatoriali OM e CB.

**8 - 12 SETTEMBRE '77**

**FIERA DI MILANO  
VIA SPINOLA (PORTA MECCANICA)**

il pubblico è ammesso  
nei giorni 9-10-11 Settembre  
Ingresso L. 1.500

**8 e 12 SETTEMBRE  
"GIORNATE PROFESSIONALI"  
senza ammissione del pubblico**

L'ingresso è consentito solo ai  
visitatori muniti di "invito"

**ORARI:**

Dall'8 all'11 Settembre: 9.30-19

Il 12 Settembre: 9.30-18



Per l'ingresso alla mostra nelle giornate professionali (8-12 Settembre), i commercianti, i tecnici, gli operatori e gli imprenditori del settore, i musicisti, gli impresari e gli utilizzatori professionali di strumenti e di apparecchiature audio (studi di registrazione, emittenti radiotelevisive, discoteche, sale di spettacolo, scuole di musica, ecc.) possono richiedere l'invito alla Segreteria del SIM scrivendo su carta intestata dalla quale risulti: nome, indirizzo, telefono, iscrizione alla CCIA o ad altri organismi o quanto altro possa attestare l'attività svolta dal richiedente nel campo della musica e della riproduzione sonora.



# LINEA HI-FI

## AMPLIFICATORE STEREO 10 + 10W UK 535/B

Il circuito elettrico è interamente realizzato con circuiti integrati che, oltre a consentire un'ottima resa acustica, assicurano la totale protezione dei circuiti finali.

E' dotato di comandi separati sia per il tono che per il volume e di prese per registratore, giradischi, sintonizzatore e casse acustiche.

La risposta di frequenza, a -3 dB, è di 40 ÷ 20.000 Hz.

**UK 535/B Kit**  
**UK 535/B W Montato**



## SINTONIZZATORE FM STEREO UK 541

Grazie alla sua ampia gamma di frequenza (88 ÷ 108 MHz), è in grado di ricevere, oltre ai normali programmi della RAI, le emittenti private locali, che trasmettono anche in stereofonia.

Il circuito elettrico è stato realizzato con l'ausilio di circuiti integrati, che permettono l'ottima separazione dei canali (30 dB).

La sensibilità è di 1,5 µV.

La linea moderna è stata studiata per l'abbinamento con l'amplificatore stereo da 10 + 10 W UK 535/A.

**IDEATO APPOSITAMENTE PER RICEVERE LE EMITTENTI PRIVATE**

**UK 541 Kit**  
**UK 541 W Montato**

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C. Italiana**



Via Accademia degli Agiati, 53 - ROMA  
Tel. 5406222 - 5420045

**ITALSTRUMENTI**  
**DIVISIONE ANTIFURTO**  
**COMPONENTI**

### MICROONDE SSM L. 78.000

Freq. lavoro: 10,5 GHz  
Raggio di prot. 0-30 Mt.  
Protezione Orizz.: 120°

Protezione Vert.: 90°  
Garanzia 24 mesi



### BATTERIE RICARICABILI A SECCO

Power Sonic  
12 V da 1A/h a 20A/h  
12 V da 4,5 A/h  
12 V da 20 A/h  
Garanzia 24 mesi

L. 17.000  
L. 52.000

### SIRENE ELETTROMECCANICHE

120 dB  
12 o 220 V

L. 12.000



### SIRENE ELETTRONICHE

L. 13.500

### CONTATTO A VIBRAZIONE L. 1.700

Protetto contro l'apertura.  
Contatto d'allarme con caduta minima di 5 gr.



### CONTATTI REED DA INCASSO L. 1.300

Lunghezza : 38 mm  
Diametro : 7 mm  
Portata max : 500 mA  
Durata : 10<sup>8</sup> operazioni  
Tolleranza : 2 cm

Il contatto è incapsulato in un contenitore di plastica con testina in metallo.  
Magnele incapsulato.

### CONTATTI CORAZZATI REED L. 1.300

Particolarmente indicato per la sua robustezza per portoni in ferro e cancellate.

Dimensioni : 80 x 20 x 10 mm  
Portata max. : 500 mA  
Durata : 10<sup>8</sup> operazioni  
Tolleranza : 2 cm



### GIRANTI LUMINOSE AD INTERMITTENZA

L. 30.000



INFRAROSSI L. 180.000  
0 - 10 m

- CENTRALI ELETTRONICHE DA L. 80.000
- TELEALLARME (omologato SIP) L. 75.000
- ANTIRAPINE
- TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO
- RIVELATORE DI INCENDIO 70 m. L. 55.000

**RICHIEDETE PREZZARIO E CATALOGO:**

**ORDINE MINIMO L. 50.000**  
pagamento contrassegno  
Spese postali a carico dell'acquirente

# MIXER PER MICROFONI A CINQUE INGRESSI

di F. CANCARINI

*Presentiamo un mixer microfonic eccellente sia per le prestazioni fornite in relazione alla non eccessiva complessità circuitale, sia per la soluzione costruttiva finale.*

*L'impiego di integrati National ha permesso di raggiungere un rapporto segnale/rumore più che sufficiente per l'impiego Hi-Fi.*

I microfoni possono essere classificati entro due grandi gruppi: quelli ad alta impedenza (~ 20 k $\Omega$ ) ed alto livello d'uscita (~ 200 mV), e quelli a bassa impedenza (~ 200  $\Omega$ ) e basso livello d'uscita (~ 2 mV). La preamplificazione di micro-

foni appartenenti al primo gruppo non presenta particolari difficoltà: un semplice amplificatore operativo per bassa frequenza nella configurazione invertente o non-invertente dà buoni risultati senza eccessive complicazioni.

Si ottiene in questo modo una risposta in frequenza ragionevolmente piatta e non è necessario alcuna equalizzazione. Data la considerevole ampiezza del segnale prodotto dal microfono, è facile ottenere buoni rapporti segnale/rumore senza dover ricorrere a componenti particolari.

I guai vengono con il ronzio ed il rumore raccolto dal microfono stesso. Essendo sorgenti ad alta impedenza, questo genere di microfoni è particolarmente predisposto a raccogliere campi magnetici dispersi (ad esempio quelli prodotti da cavi percorsi da correnti alternate) ed il loro uso deve essere ristretto a piccole distanze (generalmente la lunghezza del cavo di collegamento è inferiore ai due metri). Per questi problemi (non facciamo in questa sede considerazioni rispetto alla qualità del suono), i microfoni ad alta impedenza vengono usati sempre più raramente nelle applicazioni Hi-Fi.

Anche i microfoni a bassa impedenza hanno un responso in frequenza generalmente piatto e non richiedono equalizzazione nella preamplificazione. Il loro basso livello d'uscita impone però caratteristiche particolari nella figura di rumore del preamplificatore.

Ottenere rapporti segnale/rumore superiori a 60-65 dB è tutt'altro che facile quando si ha a che fare con segnale dell'ordine del millivolt.

A facilitare il lavoro del progettista la NATIONAL ha immesso nel mercato una serie di integrati per l'uso specifico in bassa frequenza e

TABELLA 1

<b>Sensibilità</b> (f = 1 kHz):	variabile da 0,1 a 10 mV RMS
<b>Guadagno complessivo:</b> (f = 1 kHz)	variabile per ciascun ingresso da 40 a 80 dB
<b>Uscita nominale:</b>	1 V RMS
<b>Uscita al clipping:</b>	2,5 V RMS
<b>Banda passante:</b>	
guadagno 40 dB	10 Hz - 100 kHz a - 1 dB
guadagno 60 dB	30 Hz - 80 kHz a - 1 dB
guadagno 80 dB	150 Hz - 50 kHz a - 3 dB
<b>Rapporto segnale/rumore</b> (pesato secondo la curva «A» dello standard IEC e misurato con gli ingressi in cortocircuito e tutti i controlli al massimo):	
guadagno 40 dB	62 dB
guadagno 60 dB	56 dB
guadagno 80 dB	40 dB
<b>Guadagno stadio mixer</b> (f = 1 kHz):	20 dB
<b>Rapporto segnale rumore stadio mixer:</b> (pesato secondo la curva «A» dello standard IEC e misurato con il Master al massimo e gli altri controlli a zero):	83 dB
<b>Alimentazione:</b> (strumentazione RADFORD)	singola 12 V - 50 mA circa

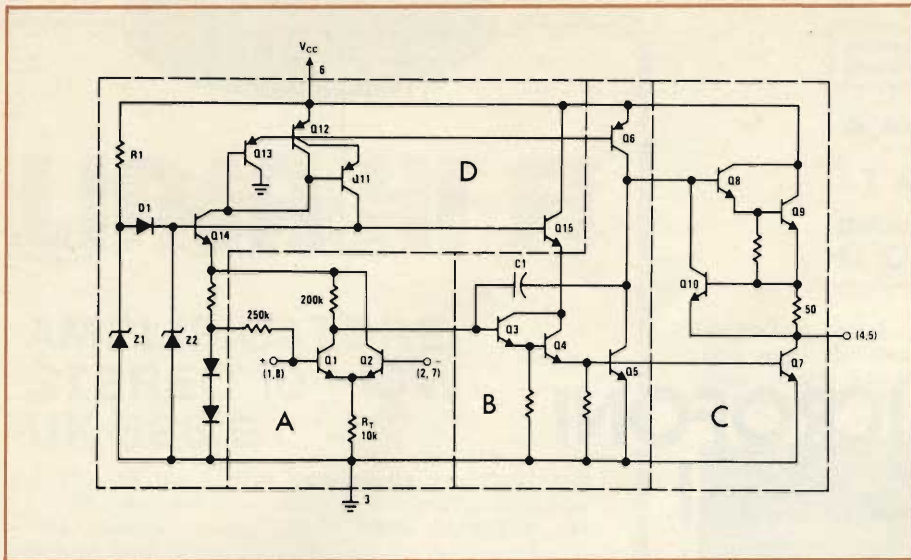


Fig. 1 - Schema elettrico interno dell'integrato NATIONAL LM387.

- A) stadio di ingresso differenziale;
- B) amplificatore in tensione;
- C) emitter follower di uscita;
- D) sorgenti interne di tensione e corrente.

che garantiscono una cifra di rumore eccezionalmente contenuta. E' possibile in questo modo creare eccellenti preamplificatori microfonicici con rapporto S/N di 65 dB e più.

### L'INTEGRATO LM387

All'interno di tale gamma la nostra scelta è caduta sull'LM387, un doppio amplificatore operazionale racchiuso in contenitore plastico minidip a 8 pin. L'LM387 richiede un'alimentazione singola e offre, nei confronti del costo non eccessivo, prestazioni ottime con una cifra di rumore eccezionalmente contenuta.

Possiamo osservare in fig. 1 lo schema interno all'integrato; la suddivisione in quattro blocchi funzionali ci semplificherà l'analisi del

circuito stesso e ci permetterà di mettere in rilievo soluzioni circuitali particolarmente significative. Abbiamo due stadi amplificatori di tensione, uno stadio amplificatore di corrente e le diverse sorgenti di polarizzazione.

Onde contenere la cifra di rumore complessiva, occorre che lo stadio di ingresso (quello che lavora con segnali più piccoli) sia progettato in modo particolare. La NATIONAL ha scelto per l'LM387 uno stadio di ingresso differenziale (Q1 e Q2 di fig. 1), che sebbene «faccia più rumore» di un semplice stadio «single ended», ha il vantaggio di presentare un'elevata impedenza di ingresso per il circuito di reazione, che può di conseguenza essere realizzato con piccole capacità e resistenze di valore elevato anche nel caso di equalizzazioni difficili.

E' noto che le giunzioni dei semiconduttori e gli elementi resistivi sono le principali fonti di rumore; onde contenere quest'ultimo è necessario contenere anche il numero dei primi. Il circuito di ingresso dell'LM387 realizza appieno tali caratteristiche: ad uno schema notevolmente semplificato si unisce il fatto che le resistenze di polarizzazione del transistor Q1 (ingresso non-invertente) sono entrocontenute nell'integrato facendo riferimento alle sorgenti interne di tensione.

La polarizzazione di Q2 (ingresso invertente) è invece affidata al circuito esterno di reazione, ridu-

cendo in tal modo il numero complessivo di componenti.

Il secondo stadio amplificatore di tensione (B) è realizzato con un transistor ad emettitore comune (Q5 di fig. 1, il cui carico è la sorgente di corrente Q6). Il darlington Q3-Q4 realizza il guadagno in corrente necessario al pilotaggio di Q5 e di Q7. Il guadagno in tensione di questo secondo stadio è all'incirca 2.000, permettendo quindi un guadagno complessivo in tensione tipico di 160.000 (104 dB).

Gli stadi amplificatori in tensione sono internamente compensati con il condensatore C1. Questo è calcolato per un guadagno unitario a 15 MHz, cosa che garantisce la stabilità dell'integrato per guadagni ad anello chiuso superiori a 10.

Lo stadio d'uscita (C) è un darlington con configurazione emitter-follower (Q8-Q9) con carico attivo (Q7). Il transistor Q10 realizza la protezione contro cortocircuiti in uscita, limitando la massima corrente a 12 mA.

Il riferimento per le diverse sorgenti interne di tensione e di corrente è dato dallo zener D2, pilotato dalla sorgente a corrente costante Q13, Q12 e Q11. In questo modo è possibile ottenere un buon disaccoppiamento e un'ottima reiezione nei confronti della tensione di alimentazione («supply rejection» tipica maggiore di 120 dB).

### IMPOSTAZIONE DEL CIRCUITO PREAMPLIFICATORE

Usando un operazionale come amplificatore, è noto che la configurazione non-invertente garantisce una cifra di rumore sensibilmente più contenuta rispetto a quella invertente.

In fig. 2 riportiamo lo schema di principio più diffuso per l'impiego dell'LM387 come amplificatore non-invertente a guadagno elevato. In base a quanto detto sopra, non ci deve meravigliare che nessuna sorgente esterna di tensione continua sia applicata all'ingresso non-invertente, in quanto la relativa polarizzazione è entrocontenuta nell'integrato.

La polarizzazione dell'ingresso invertente e quindi la stabilità in C.C. dell'operazionale è ottenuta dal partitore R1-R3; onde ottenere un offset nullo in uscita il partitore è calcolato in modo da fornire all'ingresso invertente circa 1,3 volt.

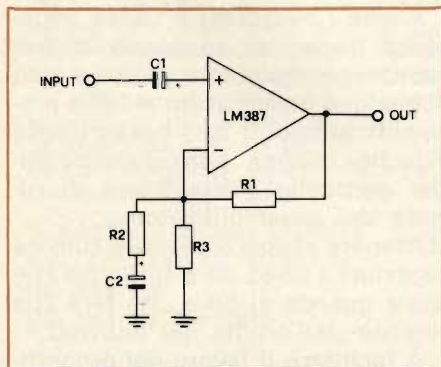


Fig. 2 - Impiego dell'LM387 in configurazione non-invertente come amplificatore a larga banda per piccoli segnali.

Per quanto riguarda il comportamento in C.A., possiamo trascurare la reattanza di C2, ottenendo così che il guadagno ad anello chiuso è uguale a

$$A_{VAC} = \frac{R1}{\frac{R2 + R3}{R2 \times R3}}$$

cioè al rapporto fra R1 ed il parallelo di R2 e R3.

Il rapporto S/N per guadagni compresi fra 20 e 60 dB è generalmente superiore a 60 dB, valore a nostro giudizio accettabilissimo.

### ANALISI DEL CIRCUITO

E veniamo finalmente all'oggetto dell'articolo, il mixer microfonico che vogliamo proporre alla vostra attenzione.

Le poche nozioni sopra accennate ci permettono di affrontare con un po' più di cognizione di causa lo schema elettrico rappresentato in fig. 3.

Sulla parte sinistra dello schema abbiamo cinque preamplificatori identici il cui scopo è amplificare il debole segnale proveniente dai microfoni per portarlo ad un livello accettabile per la successiva operazione di missaggio.

Come si può facilmente notare, ciascun preamplificatore realizza la configurazione non-invertente più sopra considerata; unica particolarità degna di nota è l'inserimento di un trimmer (da P1 a P5) nella rete di reazione C.A., con la possibilità di aggiustare il guadagno dello stadio onde adattare la sua sensibilità al livello d'uscita del microfono ad esso collegato.

All'uscita di ciascun stadio preamplificatore troviamo un condensatore di disaccoppiamento (C3-C6-C9-C12-C15) che applica il segnale B.F. ai potenziometri di livello (da P6 a P10). I cursori di questi, tramite resistenze di disaccoppiamento (da R14 a R18) sono collegati alla barra di missaggio.

Nella preamplificazione del segnale sono impiegati «due LM387 e mezzo», e cioè IC1, IC2 e metà IC3.

L'operazionale rimanente contenuto in IC3 viene impiegato nello stadio di missaggio. Qui la configurazione invertente è di prammatica, in quanto in tal modo la barra di missaggio «vede la massa», cioè

### ELENCO DEI COMPONENTI

- da R1 a R7 = resistenze da 100 kΩ - 1/4 W - 5%
- da R8 a R13 = resistenze da 330 kΩ - 1/4 W - 5%
- da R14 a R18 = resistenze da 33 kΩ - 1/4 W - 5%
- R19 = resistenza da 1 Ω - 1/4 W - 5%
- R20-R21 = resistenza da 1 kΩ - 1/4 W - 5%
- da P1 a P5 = trimmer resistivi da 47 kΩ
- da P6 a P11 = potenziometri logaritmici SLIDER da 47 kΩ
- da C1 a C19 = condensatori elettrolitici da 5 μF 16 VL
- da C20 a C25 = condensatori ceramici da 0,1 μF
- TR1 = transistor tipo BC 107 o equivalente
- IC1-IC2-IC3 = integrati NATIONAL LM387
- n. 6 = prese DIN per circuito stampato
- n. 3 = zoccoli 8 pin per circuiti integrati

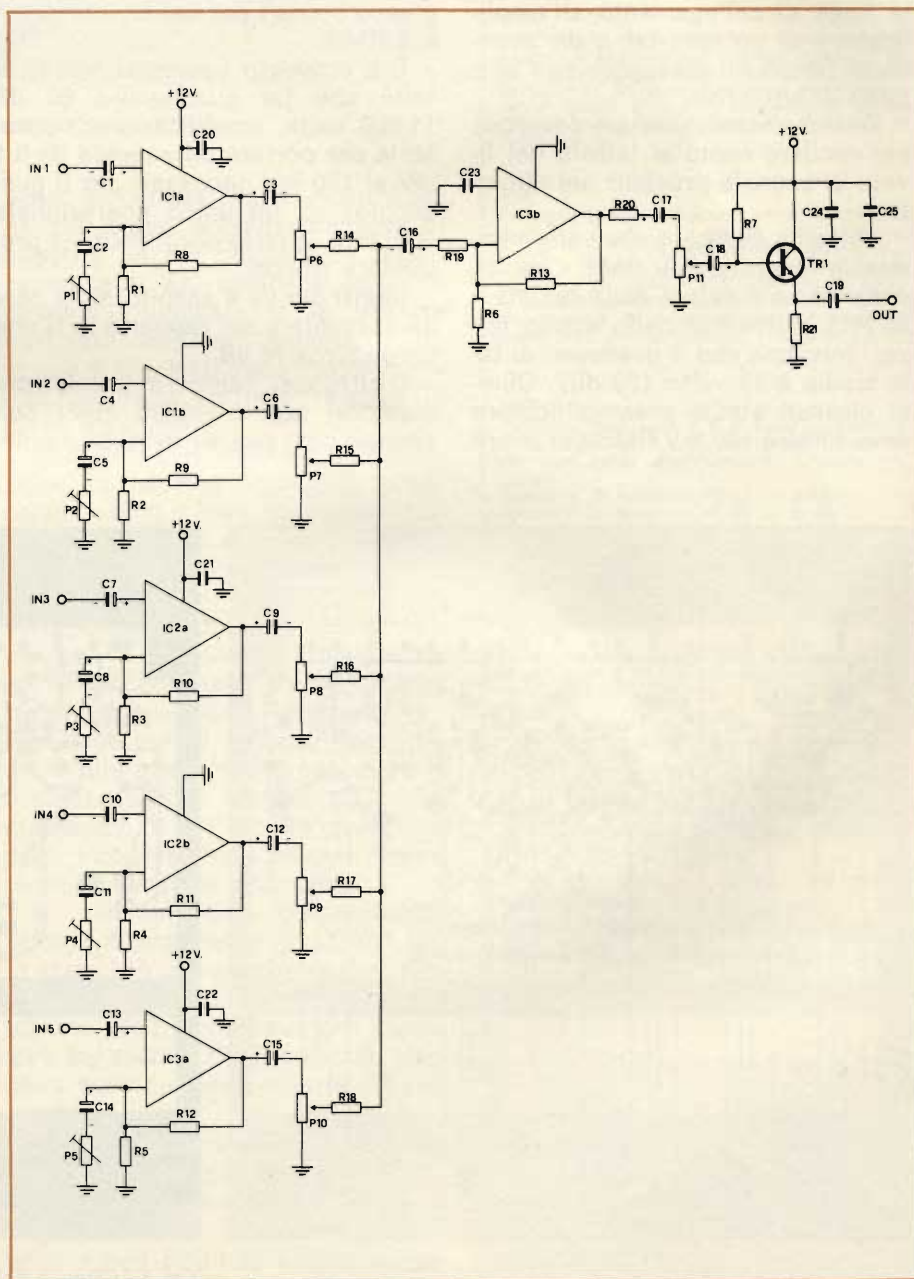


Fig. 3 - Schema elettrico completo del mixer microfonico a cinque ingressi.

l'ingresso invertente si comporta come massa virtuale. La polarizzazione di tale ingresso e la relativa stabilità C.C. è garantita dal partitore R6-R13, mentre il guadagno C.A. è dato dal rapporto fra R13 e ciascuna delle resistenze di disaccoppiamento (da R14 a R18).

All'uscita di IC3/b troviamo R20, resistenza di protezione contro i sovraccarichi, poi C17 ed il potenziometro P11 (livello MASTER). Il segnale dell'ampiezza voluta è prelevato da C18 e disaccoppiato dall'emitter-follower TR1. Compito di quest'ultimo è offrire da una parte un'elevata impedenza verso P11 (per rispettare la curva logaritmica del potenziometro) e dall'altra una bassa impedenza d'uscita per la linea di collegamento all'amplificatore di potenza od a un eventuale banco di missaggio con sorgenti di altro tipo.

Qualche osservazione è doverosa per rendere conto al lettore dei livelli di segnale presenti nel circuito.

Abbiamo fissato come valore nominale in uscita 1 V RMS. Ora, se osserviamo il valore delle resistenze R13 e R14-R18 dello stadio mixer, troviamo che il guadagno di tale stadio è 10 volte (20 dB). Quindi ciascun stadio preamplificatore deve fornire 100 mV RMS per avere

l'uscita nominale di 1 V RMS.

Attraverso l'escursione dei trimmer P1-P5 da 47 k $\Omega$  (valore massimo) a 330  $\Omega$  (valore minimo sotto il quale la stabilità degli amplificatori operazionali è seriamente messa in crisi) otteniamo guadagni compresi fra 20 e 60 dB, cioè guadagni in tensione compresi fra 10 e 1000 volte, con relative sensibilità in ingresso da 10 mV RMS e 100  $\mu$ V RMS.

Detto questo, diamo un'occhiata alle caratteristiche generali del mixer, riassunte nella Tab. 1.

Da notare che le caratteristiche generali si mantengono ottime per sensibilità di ingresso fino a circa 1 mV RMS, mentre scadono leggermente (pur mantenendosi nel complesso buone) per sensibilità di 0,1 mV RMS.

Ciò è dovuto essenzialmente al fatto che far guadagnare 60 dB (1.000 volte, amplificazione necessaria per portare un segnale da 0,1 mV ai 100 mV necessari per il missaggio) ad un unico operazionale vuol dire «tirarlo per il collo» e pretendere troppo.

Infatti ciò va a scapito della banda passante e del rapporto S/N che perde circa 16 dB.

D'altronde, ottenere prestazioni superiori agli standard Hi-Fi con segnali così piccoli avrebbe richie-

sto un circuito ben più complesso di quello qui presentato, con un aumento considerevole del costo complessivo; un gioco che a nostro avviso non vale la candela, visto che sensibilità di tal genere sono assai raramente richieste e che la maggior parte dei microfoni professionali in possesso all'amatore fornisce almeno dieci volte tanto.

Dato particolarmente utile all'atto pratico è l'alimentazione singola ad un valore standard (12 V) e con un consumo esiguo (50 mA), cosa che semplifica notevolmente l'impiego anche in condizioni di «emergenza». Ottima la reiezione nei confronti di variazioni della tensione di alimentazione e di residui a 50 Hz: il circuito non richiede perciò filtri o stabilizzazioni accurate.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Non c'è nulla di più noioso per chi realizza montaggi Hi-Fi che cablare la complessa filatura che allaccia la basetta stampata su cui è montato il circuito con i componenti del pannello frontale; tanto ancora se tale operazione è accompagnata dalla consapevolezza (e dall'angoscia che ne deriva) che è sufficiente una massa collegata ma-

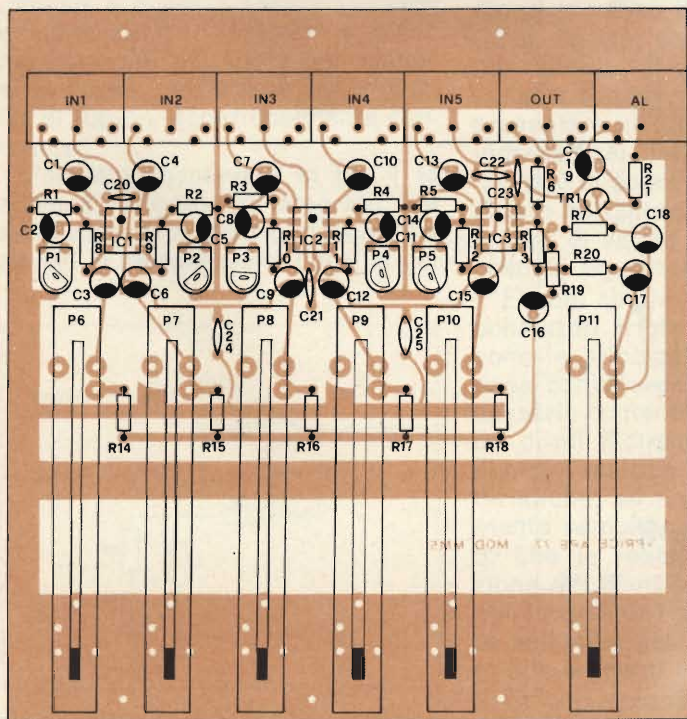


Fig. 4 - Piano di montaggio del mixer microfonico.

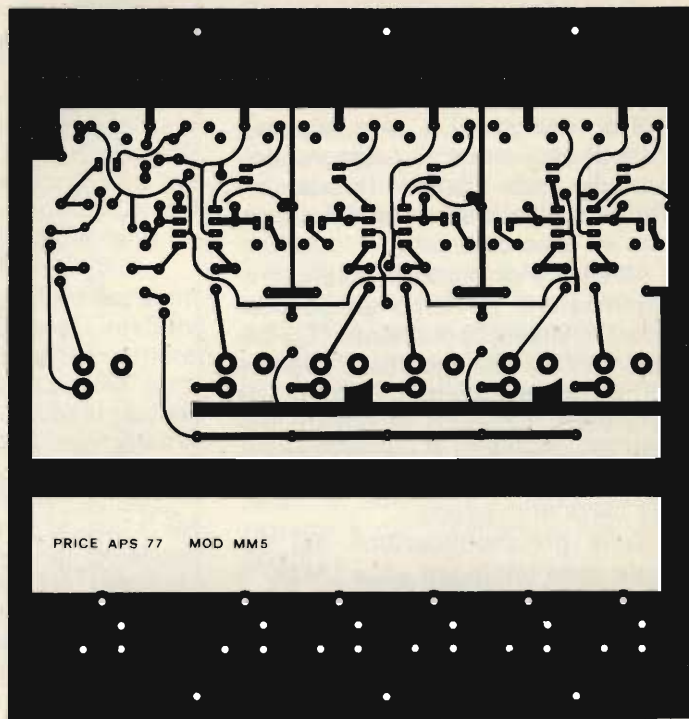


Fig. 5 - Disegno delle piste ramate della basetta relativa al mixer descritto. Come supporto isolante consigliamo la vetronite.

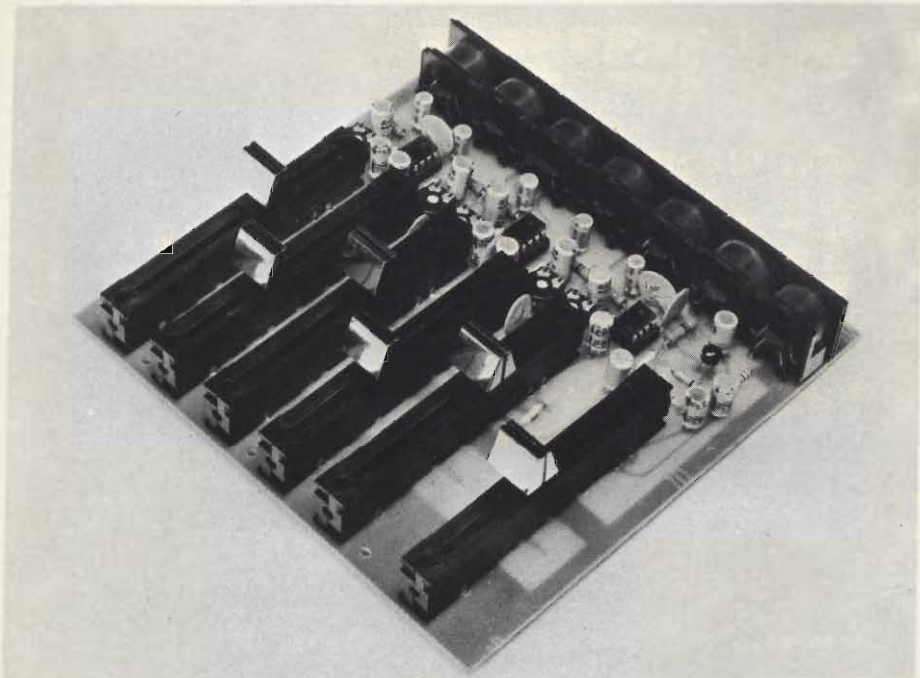


Fig. 6 - Prototipo del mixer per microfoni a realizzazione ultimata.

le o due conduttori troppo vicini per peggiorare in modo catastrofico il rumore di fondo dell'apparecchiatura.

Per diminuire le possibilità di errori nel montaggio e per evitare tale angoscia ai nostri lettori meno esperti, abbiamo scelto la realizzazione «all printed board», tutta su circuito stampato. Si ottiene così una eccezionale rigidità meccanica ed elettrica a tutto vantaggio del rapporto S/N.

Infatti, osservando il piano di montaggio di fig. 4, notiamo che sulla medesima bassetta stampata trovano posto i tre LM387 con i componenti ad essi collegati, i sei potenziometri di livello e le prese di ingresso e uscita tipo DIN. Da sinistra verso destra abbiamo: i cinque ingressi per microfono (piedino 1 = segnale; piedino 2 = massa). Uscita del mixer (piedini 1 e 4 = segnale; piedino 2 = massa) e la presa di alimentazione (piedino 1 e 4 = + 12 V, piedino 2-5-3 = massa).

In fig. 5 abbiamo riportato in scala 1 : 1 il disegno delle piste ramate della bassetta stampata.

E' senz'altro possibile obiettare che la soluzione costruttiva scelta implica una maggiore complessità nel disegno delle piste previste dal disegno di fig. 5. I vantaggi ottenibili sono però veramente notevoli; per venire così incontro a tutte le difficoltà che i nostri lettori pos-

sono incontrare nella realizzazione del mixer, abbiamo pensato di allestire un KIT contenente tutti i componenti del valore e delle dimensioni richieste e la bassetta stampata realizzata secondo il disegno di Fig. 5 su supporto in vetronite. Si veda l'offerta relativa in calce all'articolo.

Una volta che abbiamo a disposizione la bassetta stampata, pratichiamo tutti i fori necessari con punte da 1 e 2,5 mm. come è indicato in fig. 5. Pulito lo stampato con del solvente onde togliere il velo di vernice che lo protegge, cominciamo con il montare le resistenze; poi gli zoccoli per i tre integrati, i trimmer resistivi ed i condensatori. Passiamo poi ai potenziometri slider e alle prese di ingresso, uscita e alimentazione, terminando con il montaggio di TR1 e con l'inserzione degli integrati negli zoccoli rispettando la tacca di riferimento.

E' decisamente sconsigliabile saldare direttamente gli LM387 sullo stampato, sia perché così si rende difficoltosa un'eventuale sostituzione, sia perché un calore eccessivo sui piedini degli integrati peggiora considerevolmente la cifra di rumore.

Controllato più volte il montaggio, possiamo dare tensione verificando l'assorbimento di corrente. Il mixer descritto funziona subito e bene e non richiede alcuna operazione di taratura.

Threevox italiana s.r.l. 

Via FABIOLA 1-3 00152 ROMA  
TEL. 06/5377801

## AMPLIFICATORI D'ANTENNA-CENTRALINI ED ACCESSORI

(elenchiamo i più significativi)

### SFJ3

Amplificatore d'antenna per la V banda guadagno  $30 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$  con ingresso MIX per la miscelazione del 1° e 2° canale, a tre transistori al silicio (Silicon planar epitaxial) ad alto guadagno e basso rumore.

### VA4

Amplificatore per la banda 3° e 4° con ingressi separati e amplificazione separata. Guadagno  $26 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$  per la banda 4° e  $26 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$  per la banda 3°. (a richiesta si fornisce il VA4 con banda 1°).

### SFJ5

Amplificatore per la banda 4° e 5° con ingressi separati e amplificazione separata, guadagno  $30 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$  per la banda 5°,  $26 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$  per la banda 4°, ingresso MIX per la miscelazione del 1° canale RAI. A 5 transistori al silicio (Silicon planar epitaxial) ad alto guadagno e basso rumore.

### C100

Centralinetta o amplificatore di linea 40-900 MHz guadagno  $22 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$  su tutte le bande (banda 1°-2°-3°-4°-5°). Utilizzandolo come centralinetta è necessario pre-amplificare la 5° banda con il ns A3 bV-M o SFJ3. Con segnali buoni si possono alimentare sino a 15 prese. E' adatto per impianti di villette e per aumentare le prese in un appartamento. N. 1 ingresso e N. 2 uscite miscelate.

### C200

Centralino per banda 3, 4 e 5 per un massimo di 25 prese. Con tre ingressi separati ciascuno per ogni banda amplificata. N. 1 uscita miscelata.  
Guadagno in banda 5°  $35 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$   
Guadagno in banda 4°  $26 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$   
Guadagno in banda 3°  $26 \text{ dB} \pm 2 \text{ dB}$   
Uscita: è in funzione della Vi ai capi dei morsetti d'ingresso del centralino che non deve superare i 20 mV.

### AL75/M

Alimentatore per amplificatore d'antenna A3 bV-M, A4 bV-M e A5 bV-V-M. Tensione di alimentazione 220 Vca, tensione di uscita 15 Vcc stabilizzata.

### AL75/M-2

Alimentatore per amplificatore d'antenna A3 bV-M, A4 bV-M e A5 bV-V-M con due uscite separate per ripartire il segnale a due televisori. Tensione di alimentazione 220 Vca. Tensione di uscita 15 Vcc stabilizzata.

### F 470-900 MHz

Filtro di soppressione selettivo che si regola sulla frequenza desiderata entro le frequenze 470-900 MHz; serve per attenuare segnali troppo forti e per eliminare interferenze sul video causate da sovrapposizioni d'immagine o freq. spurie.

La THREEVOX è lieta di annunciare il suo 12° anno di attività nel campo degli amplificatori d'antenna. Ringrazia tutti i suoi Clienti e Collaboratori.

### L'ESPERIENZA E' SINONIMO DI GARANZIA

Diffidate delle imitazioni.  
I ns/ prodotti sono presso tutti i migliori Rivenditori.  
Catalogo a richiesta.





# PRICE A.P.S.

presenta

## i "PROFESSIONALS"

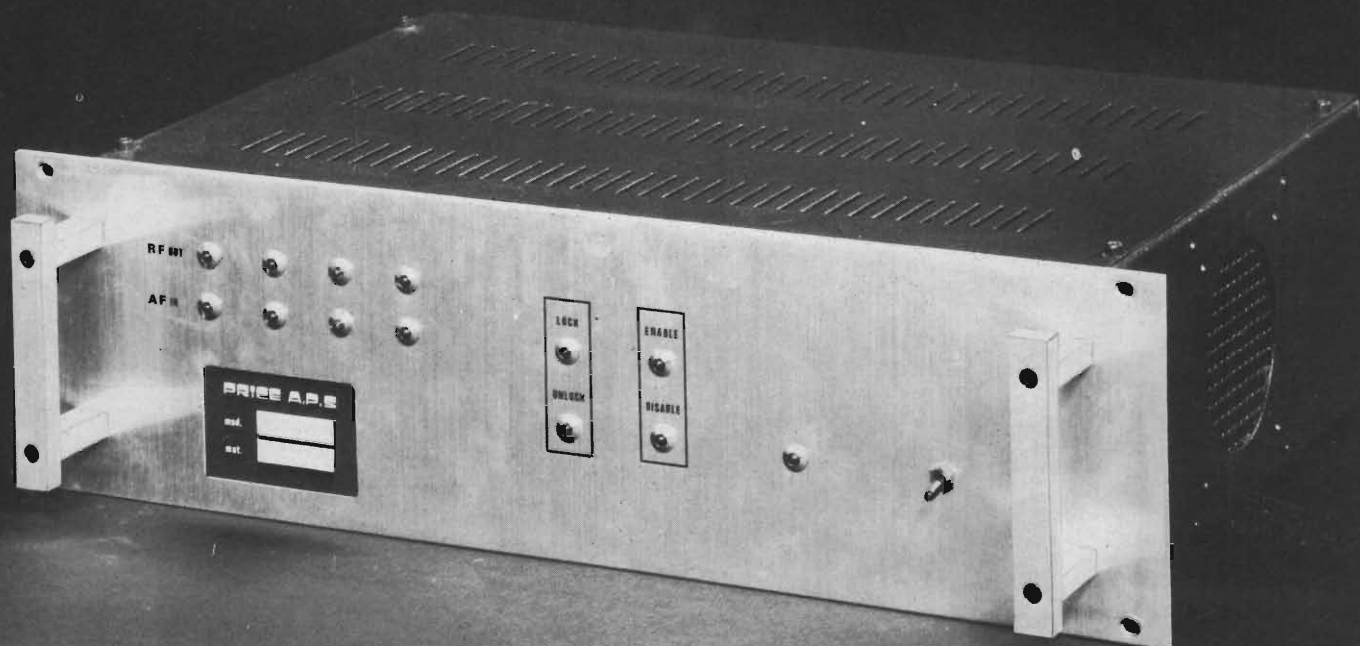
### Eccitatori FM

mod. **VFE-01** e **VFE-02**

**Il primo eccitatore italiano a sintesi diretta**

Caratteristiche tecniche:

Frequenza programmabile con canalizzazione a scatti di 10 kHz - Non produce spurie neanche se completamente starato (emissione spurie: migliore di - 65 dB) - I filtri incorporati eliminano completamente le armoniche (emissione armoniche: migliore di - 65 dB) La stabilità di frequenza è quella del quarzo (Standard:  $\pm 100$  Hz; a richiesta:  $\pm 20$  Hz) - Preenfasi esatta: 50  $\mu$ s (indipendente dall'impedenza della linea di ingresso) - Taratura e cambio di frequenza eseguibile con solo Frequenzimetro e Wattmetro senza possibilità di introdurre armoniche e spurie - Blocco dell'emissione in caso di instabilità di frequenza - Potenza di uscita: mod. VFE-01 100 mW attenuabile VFE-02 10 W atte mod. VFE-02 10 W attenuabile.



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

IN ITALIA

# PRICE A.P.S.

presenta

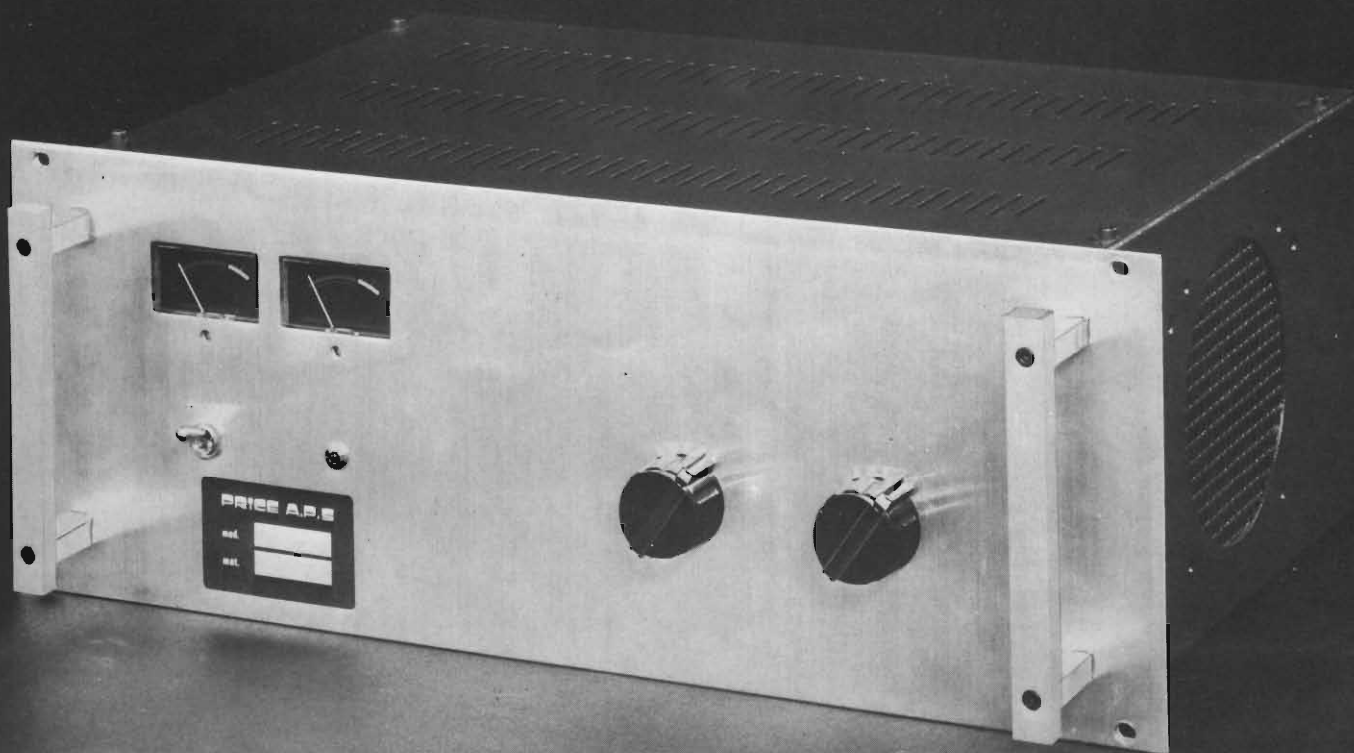
## i "PROFESSIONALS"

### Amplificatore RF 300W

### mod. VFA-03

Caratteristiche tecniche:

Gamma di frequenza: da 87,5 a 104 MHz - Classe di funzionamento: C (valvola 4CX250B) - Impedenza di ingresso: 50  $\Omega$  - R.O.S. di ingresso: < 1:1,2 - Potenza di pilotaggio: 3 ÷ 5 W - Impedenza di uscita: 50  $\Omega$  - Potenza di uscita: 300 W - Spurie: < -65 dB - Armoniche: < -60 dB - Raffreddamento: doppia ventola (aspirante e premente) - Alimentazione: 220 Vc.a. - 675 VA - Strumenti indicatori: Assorbimento di placca - Uscita RF - Regolazioni: Adattamento impedenza eccitatore - Accordo di griglia - Accordo di placca - Adattamento di uscita.



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

IN ITALIA

# PRICE A.P.S.

presenta

## i "PROFESSIONALS"

**Limitatore stereofonico mod. ALL-08S**

**Codificatore stereofonico mod. MSE-01**

**Limitatore Codificatore stereofonico mod. ALL-08S+MSE-01**

Caratteristiche tecniche:

### ALL-08S Rack standard 19"

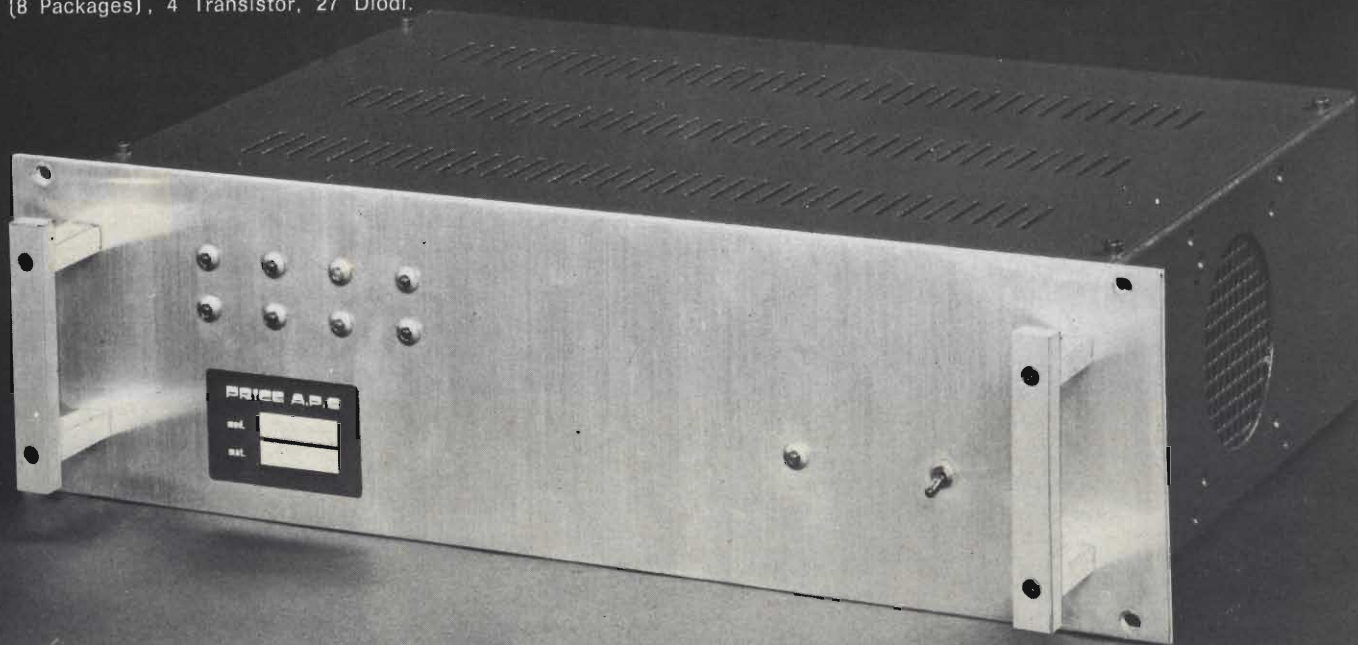
Livello di entrata per inizio compressione:  $-10$  dBV (316 mV rms) - Impedenza di entrata:  $10$  k $\Omega$  - Limitazione: sulle due semionde - Tempo di attacco:  $< 15$   $\mu$ s - Compressione massima:  $> 30$  dB - Risposta in frequenza:  $30 \div 15.000$  Hz - Rapporto segnale/disturbo:  $> 60$  dB - Variazione di uscita per  $+30$  dB in ingresso:  $< 0,35$  dB su tutto il campo di frequenza - Distorsione fuori compressione:  $< 0,3\%$  - Distorsione in compressione:  $< 1\%$  - Rilascio: a doppia rampa - Tempo di rilascio: regolabile - Livello di uscita: regolabile da  $0$  a  $1,5$  V rms - Impedenza di uscita:  $390$   $\Omega$  - Carico massimo in uscita:  $1$  k $\Omega$  - Indicatore di livello di ingresso livelli indicati:  $-12$  dB;  $-6$  dB;  $0$  dB;  $+6$  dB ( $0$  dB =  $-10$  dBV) - Precisione:  $\pm 0,6$  dB - Alimentazione:  $220$  Vc.a. - Componenti:  $25$  IC (8 Packages), 4 Transistor, 27 Diodi.

### MSE-01 Rack standard 19"

Livello massimo di entrata:  $-10$  dBV (316 mV rms) - Impedenza di ingresso:  $10$  k $\Omega$  - Preenfasi:  $50$   $\mu$ s (standard europeo) - Filtro passa basso:  $15$  kHz - Sottoportante:  $38$  kHz quarzata - Segnale pilota:  $-20$  dB - Soppressione sottoportante, sue armoniche e armoniche del segnale pilota: migliore di  $40$  dB - Separazione canali:  $35$  dB - Livello di uscita: regolabile da  $0$  a  $1,5$  V rms - Impedenza di uscita:  $390$   $\Omega$  - Carico massimo di uscita:  $1$  k $\Omega$  - Indicatore luminoso di livello, di ingresso, livelli indicati:  $-12$  dB;  $-6$  dB;  $0$  dB;  $+6$  dB ( $0$  dB =  $-10$  dBV) - Precisione:  $\pm 0,6$  dB - Alimentazione:  $220$  Vc.a. -  $7$  VA - Componenti:  $31$  IC (13 Packages),  $15$  Diodi.

### ALL-08S /MSE-01 Rack standard 19"

Altre caratteristiche come mod. ALL-08S + mod. MSE-01



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

IN ITALIA

# PRICE A.P.S.

presenta

## i "PROFESSIONALS"

### Esempi di stazioni complete

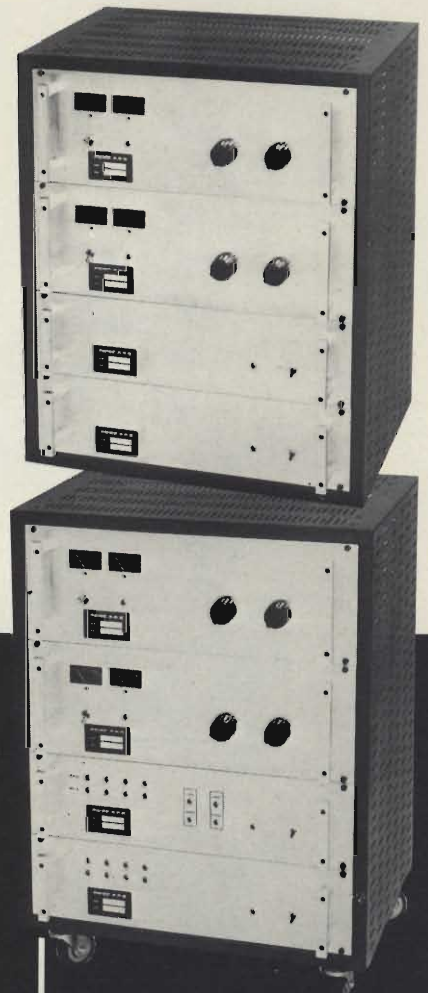
Stazione da: 1.200 W



Stazione da: 200 W



Stazione da: 600 W



#### PROGRAMMA COMPLETO DI PRODUZIONE

Limitatore Stereofonico	mod.	ALL-08 S
Codificatore Stereofonico	»	MSE-01
Codificatore/Limitatore Stereofonico	»	MSE-01 L
Miscelatore 8 CH	»	AM-03
Miscelatore 12 CH	»	AM-04
Eccitatore FM Sintesi Diretta 100 mW	»	VFE-01
Eccitatore FM Sintesi Diretta 10 W	»	VFE-02
Amplificatore RF 50 W a transistor	»	VFA-01
Amplificatore RF 200 W a transistor	»	VFA-02
Amplificatore RF 300 W valvolare	»	VFA-03
Alimentatore per Amplificatore 50 W	»	AL-01
Alimentatore per Amplificatore 200 W	»	AL-02
Accoppiatori per sommare più amplificatori RF fino a 800 W a transistor e 1.200 W a valvole		—
Filtro Passa Basso Attenuazione 45 dB - Potenza 500 W	»	VLf-01
Filtro Passa Basso Attenuazione 45 dB - Potenza 1.200 W	»	VEE-02
Ripetitori VHF e UHF		—
Antenne collineari quattro dipoli		—
Dispositivi di controllo delle caratteristiche di emissione		—
Accessori vari		—

IN VENDITA  
PRESSO  
TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

IN ITALIA

# DECODER FM STEREO

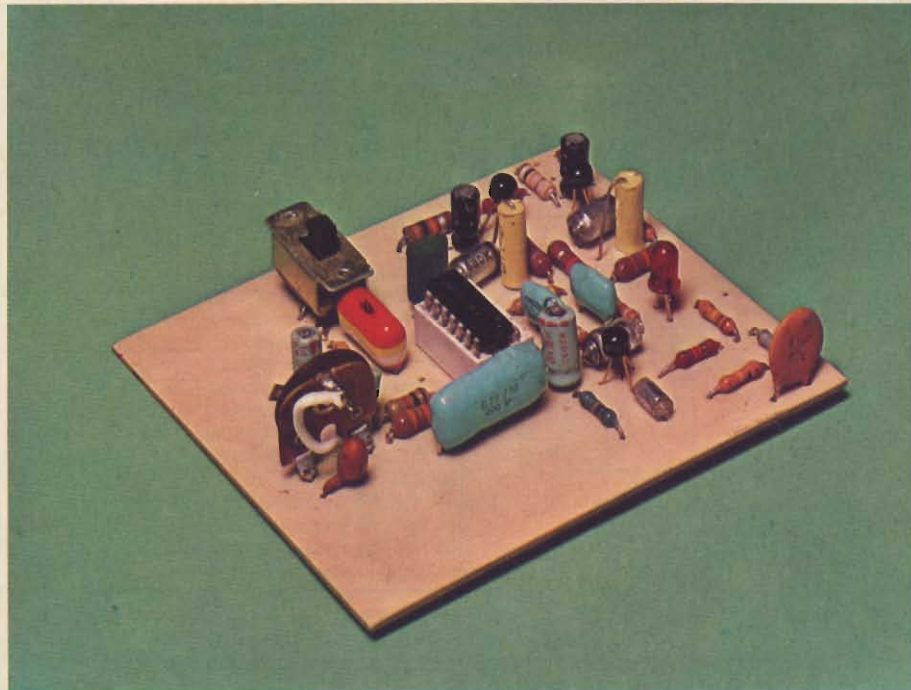
di Lucio VISENTINI

La comparsa in Italia di numerosissime radio private ad emissione stereofonica ha permesso finalmente la piena utilizzazione di tutti quei sintonizzatori stereofonici che fino ad ora erano rimasti inoperosi, nel senso che non li si era mai potuti sfruttare completamente. Inoltre, fino a qualche anno fa, realizzare un tale circuito non era per niente facile né tanto meno economico soprattutto se si considera il gran numero di semiconduttori necessari per un decoder degno di tale nome. Sempre fino a qualche anno fa, un altro fattore determinante nella mancata diffusione di tale tipo di realizzazione era la quasi completa mancanza di stazioni radio ad emissione stereofonica in Italia. E si che vi erano stazioni di questo tipo a Milano, Torino Roma e in alcuni altri grossi centri, ma tali trasmissioni essendo a carattere sperimentale, non erano di qualità eccelsa e per di più erano limitate sia come raggio di emissione sia come distribuzione oraria nel corso della giornata. Ora, con l'avvento delle radio private tale problema è stato, almeno in parte, risolto anche se tali stazioni hanno pur sempre raggio d'azione limitato. Tale è il motivo per cui è auspicabile che tale problema venga preso in esame anche dalle emittenti ufficiali. Per l'ascolto di musica stereofonica vi è un ostacolo da superare e precisamente la difficoltà del circuito elettronico. Anche questo ostacolo oggi è stato completamente risolto, infatti dai circuiti decodificatori a transistori si è passati a circuiti integrati.

I primi integrati di questo genere apparsi sul mercato hanno rivoluzionato la tecnica di decodificazio-

ne in quanto in un solo integrato erano presenti tutti i circuiti necessari per la ricezione stereofonica. Tali integrati avevano però una grave pecca: necessitavano infatti, nel circuito ad essi connesso, di un grande numero di bobine sempre ostiche per l'autocostruttore sia per ciò che riguarda la costruzione sia per quanto concerne la taratura? Oggi, in special modo con l'avvento dei circuiti ad aggancio di fase, anche quest'ultimo ostacolo è stato superato. Infatti recentemente alcuni costruttori, tra i quali la Motorola, la Texas e la Exar, hanno messo in commercio dei circuiti integrati capaci di funzionare con la aggiunta di solo qualche resistenza e qualche condensatore esterno; inol-

tre il montaggio su circuito stampato rende il dispositivo compatto e di ridotte dimensioni. Tale unità va collegata, come verrà meglio precisato in fase di collaudo tra il rivelatore e l'amplificatore stereofonico o quanto meno un amplificatore monofonico complementare qualora si intenda sfruttare anche l'amplificatore preesistente nel sintonizzatore. Si può pure collegare direttamente al modulo una cuffia stereofonica purchè ad alta impedenza. Il decoder funziona perfettamente con tensioni di alimentazione comprese fra 9 e 12V. La presenza di segnali stereofonici viene visualizzata attraverso l'accensione di un diodo led. A questo punto però qualcuno potrebbe chiedersi che



Prototipo del decoder stereo a realizzazione ultimata.

senso ha presentare l'ennesimo decodificatore quando esso è già stato pubblicato negli articoli riguardanti il sintonizzatore e il sintonizzatore di produzione Amtron e in altre piccole note sparse un pò dappertutto. La risposta è duplice: innanzitutto questo articolo permette a tutti coloro che fossero già in possesso di un sintonizzatore di renderlo stereofonico con poca spesa. Prima di darVi la seconda risposta Vi invitiamo a dare un'occhiata allo schema elettrico di fig. 1. Vi sarete senz'altro accorti che non è il solito schema copiato pedestramente dai data book della casa; presenta infatti un interessante modifica: la presenza di ben tre filtri a transistor. Anche se ciò verrà spiegato dettagliatamente nel paragrafo dedicato allo schema elettrico Vi anticipiamo che servono ad eliminare possibili disturbi in fase di registrazione e di sintonia. Tali filtri sono già presenti in registratori e sintonizzatori professionali sotto il nome di «MPX filter». Ma per dare le dovute spiegazioni siamo costretti a passare all'esame dello...

## SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico è riportato il fig.1. Il circuito impiegato è l'MC 1310P costruito dalla Motorola in un contenitore dual in line, plastico a 14 piedini e contiene un numero consistente di resistenze e transistori. Vediamo ora in breve il funzionamento dell'integrato per poi passare a quello dell'intero circuito. Un oscillatore interno al circuito integrato genera una frequenza a 76 kHz, la quale viene inviata a due stadi divisori per due, di conseguenza all'uscita del secondo divisore si ha una frequenza di 19KHz.

Questa frequenza viene mandata al modulatore e viene miscelata con la frequenza pilota a 19KHz; la combinazione di queste due frequenze genera una componente continua, la quale viene separata dal filtro passa basso ed usata per controllare l'oscillatore a 76KHz il quale, di conseguenza, oscilla in fase con la frequenza pilota. Con lo oscillatore funzionante in fase con la frequenza pilota, la frequenza di 38KHz presente all'uscita del primo stadio divisore si trova nella giusta

fase per la decodificazione di un segnale stereo. Tale frequenza è inviata al decodificatore interno vero e proprio attraverso un commutatore elettronico il quale entra in funzione quando la frequenza pilota a 19KHz ha un livello sufficientemente ampio. In pratica il decodificatore si comporta come un modulatore nel quale il segnale d'ingresso è moltiplicato dal segnale rigenerato a 38KHz. Il terzo stadio divisore per due da in uscita una frequenza a 19KHz in fase con la frequenza pilota; questa frequenza viene moltiplicata con il segnale d'ingresso nel modulatore della catena del commutatore stereo, producendo così una componente continua proporzionale all'ampiezza della frequenza pilota. Tale componente dopo opportuno filtraggio viene utilizzata per attivare il commutatore stereo e la lampada indicatrice della presenza di segnale stereofonico. In pratica il commutatore permette di commutare automaticamente il decoder quando l'emittente è troppo debole oppure trasmette segnali monofonici. Analizzando il funzionamento interno del-

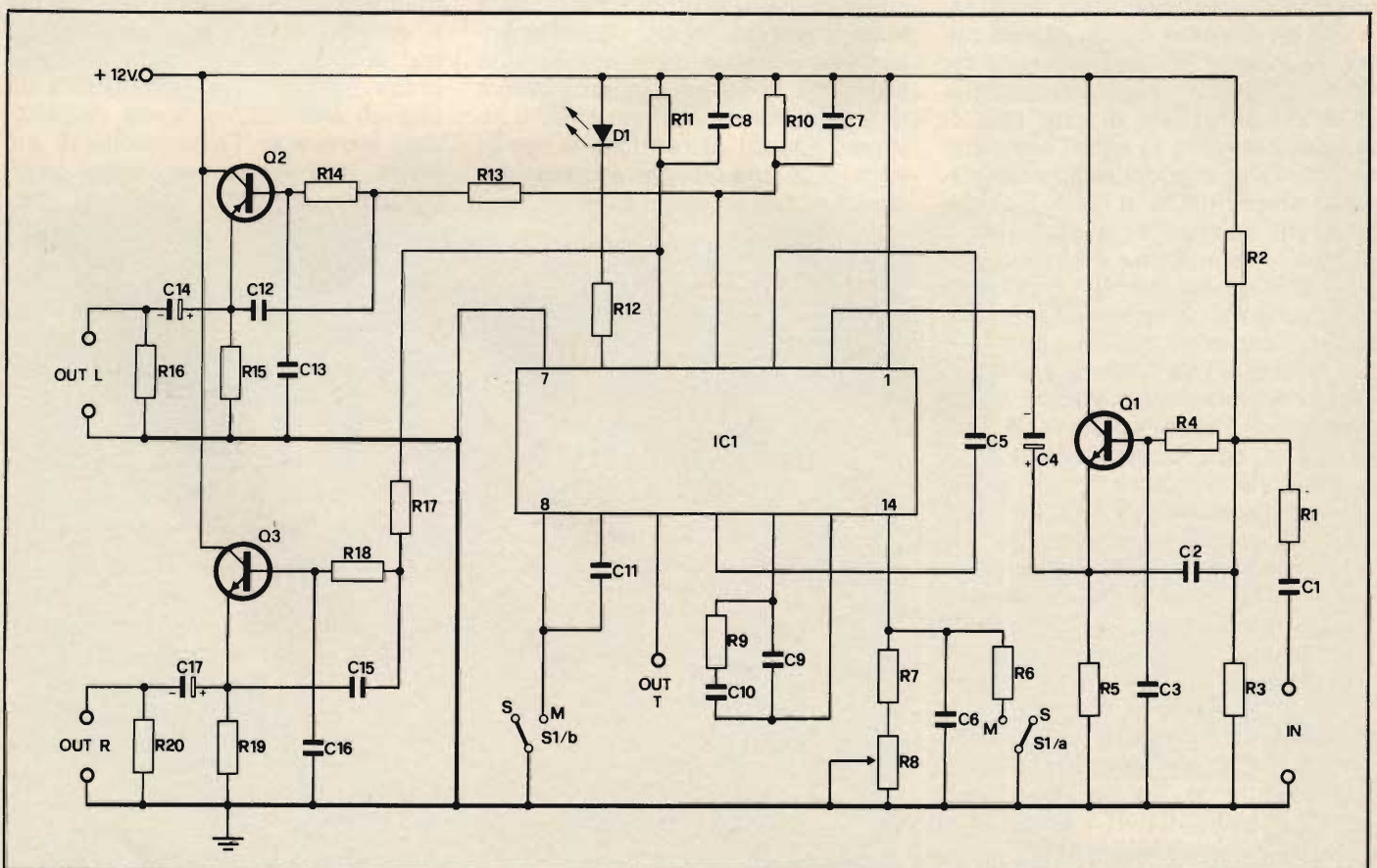


Fig. 1 - Schema elettrico del decoder stereo; cuore del circuito è l'integrato Motorola MC1310P, preceduto e seguito da filtri audio del tipo Sallen e Key.

l'integrato vediamo ora di esaminare la funzione dei singoli componenti posti esternamente ad esso con esclusione, per ora, dei tre circuiti ausiliari a transistori. C4 è il condensatore di accoppiamento di ingresso: 2  $\mu$ F è il minimo valore consigliato ma un più basso valore è tollerabile se si accetta una più bassa separazione fra i canali alle basse frequenze. C11 costituisce la capacità di filtro per il commutatore stereo e il rivelatore di livello; la costante di tempo è data da  $C11 \times 53K + 30\%$ . La massima tensione continua che appare ai capi di C114 è di 0,5 V (considerando il piedino 8 positivo ai capi di C11 è inapprezzabile. Tra i piedini 12 e 13 abbiamo la rete di filtro per l'aggancio di fase costituito da C9, R9 e C10. I valori sono quelli raccomandati nell'elenco componenti. Qualora fossero richieste minori prestazioni si può usare una rete più semplice comprendente solo R9 (portata a 100  $\Omega$ ) e C10 dimezzato a 0,25  $\mu$ F. R7-R8 e C6 sono la rete che determina la frequenza di oscillazione. Dei valori e delle tolleranze di questi componenti si parlerà in fase di realizzazione pratica. I valori dati permettono un campo di cattura tipico del  $\pm 3,5\%$ . Il campo di cattura può essere aumentato riducendo C6 e aumentando R7 e R8 proporzionalmente col rischio però di incrementare la distorsione di battimento (dovuta alla deriva dell'oscillatore) ed alti livelli di segnale. Il piedino sei che serve per il pilotaggio dell'indicatore stereo ha una corrente nominale di 75 mA a 12 V. Il circuito comprende un limitatore automatico che restringe il valore della corrente per le lampade a filamento a 250 mA. R12 costituisce la resistenza di limitazione per il led. Sul piedino 10 troviamo un'onda quadra del valore di 3 V picco-picco e con una frequenza di 19 kHz che ci sarà utile in fase di taratura. Il doppio deviatore S1 che provvede alla commutazione da mono a stereo svolge le seguenti funzioni. Innanzitutto disabilita il commutatore stereo per prevenire falsi lampeggi da parte del led. Ciò può essere fatto connettendo il piedino 8 al negativo o il piedino 9 a una tensione di 0,3 V.

Il piedino 8 nel nostro caso viene cortocircuitato direttamente a massa. Si noti che la tensione ai capi di C11 sale a circa 2 V, con il

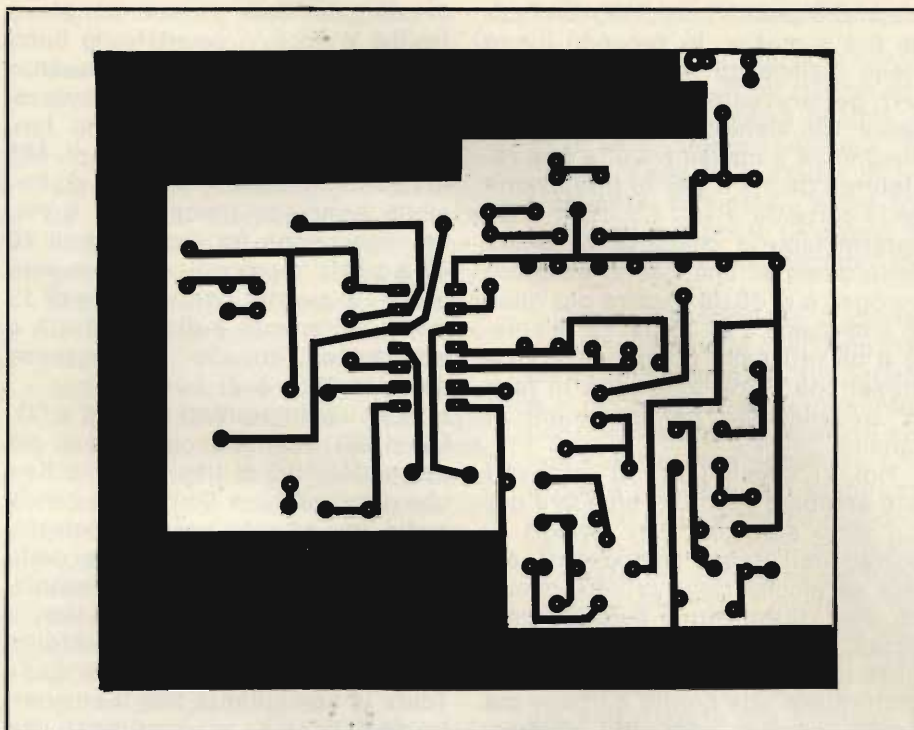


Fig. 2 - Disegno delle piste ramate della basetta stampata su cui è allestito il decoder.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

R1	=	resistore da 5,6 k $\Omega$
R2-R3	=	resistori da 100 k $\Omega$
R4	=	resistore da 8,2 k $\Omega$
R5	=	resistore da 10 k $\Omega$
R6	=	resistore da 3,3 k $\Omega$
R7	=	resistore da 18 k $\Omega$
R8	=	trimmer verticale da 5 k $\Omega$
R9	=	resistore da 1 k $\Omega$
R10-R11	=	resistori da 4,7 k $\Omega$
R12	=	resistore da 470 $\Omega$
R13-R14	=	resistori da 18 k $\Omega$
R15	=	resistore da 10 k $\Omega$
R16	=	resistore da 470 k $\Omega$
R17-R18	=	resistori da 18 k $\Omega$
R19	=	resistore da 10 k $\Omega$
R20	=	resistore da 470 k $\Omega$
		Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%
C1	=	condensatore ceramico da 0,1 $\mu$ F
C2	=	condensatore da 680 pF
C3	=	condensatore da 150 pF
C4	=	condensatore elettrolitico da 10 $\mu$ F 16 VL
C5	=	condensatore ceramico da 47 nF
C6	=	condensatore da 470 pF
C7	=	condensatore ceramico da 10 nF
C8	=	condensatore ceramico da 10 nF
C9	=	condensatore ceramico da 0,22 $\mu$ F
C10	=	condensatore ceramico da 0,47 $\mu$ F
C11	=	condensatore ceramico da 0,22 $\mu$ F
C12	=	condensatore da 1,5 nF
C13	=	condensatore da 680 pF
C14	=	condensatore elettrolitico da 1 $\mu$ F 16 VL
C15	=	condensatore da 1,5 nF
C16	=	condensatore da 680 pF
C17	=	condensatore elettrolitico da 1 $\mu$ F 16 VL
D1	=	diode LED rosso
Q1-Q2-Q3	=	transistori tipo BC 208B
IC1	=	Integrato Motorola MC1310P o Texas SN76115
S1	=	doppio deviatore

piedino 9 positivo, quando il piedino 8 è a massa. In secondo luogo viene disinserito l'oscillatore a 76 kHz, per prevenire possibili interferenze. Ciò viene fatto collegando il piedino 14 a massa tramite una resistenza da 3,3 K per la limitazione della corrente. R10 - C7 - R11 e C8 determinano la costante di tempo della deenfasi che per lo standard europeo è di 50  $\mu$ s mentre per quello americano è di 75  $\mu$ s. La deenfasi è un processo opposto alla preenfasi che viene introdotta in fase di trasmissione per questioni di rumore.

Noi Vi consigliamo di attenervi allo standard europeo, standard per cui sono stati calcolati i valori riportati nell'elenco componenti, anche se alcune radio private operano con trasmettitori surplus americani, in quanto non solo presto tutte le radio saranno costrette ad uniformarsi alle norme europee ma anche perché, operando diversamente otterreste alterazioni dello spettro audio a tutto discapito dell'Hi-Fi.

Il livello del segnale all'ingresso

del decoder deve essere compreso fra 0,6 V e 2,8 V, questi sono tipici valori d'uscita in bassa frequenza per la maggior parte dei sintonizzatori monofonici. La massima tensione d'uscita ottenibile è di 485 mV RMS per canale con una distorsione armonica tipica dello 0,3%. La separazione fra i canali è di 40 dB a 1 kHz, mentre l'«assorbimento per un'alimentazione a 12 V è di 13 mA a led spento e di c.a. 30 mA a led acceso. L'impedenza di ingresso dell'integrato è di 50 k $\Omega$ .

I circuiti imperniati attorno a Q1, Q2 e Q3 costituiscono, come già detto, dei filtri di tipo Sallen e Key che provvedono a limitare la banda audio per evitare possibili interferenze sia con le armoniche delle stazioni adiacenti a quella sintonizzata che provocano, in ricevitori a bassa selettività, quei fischiolini che gli inglesi chiamano «birdies» (data la somiglianza con il cinguettio degli uccelli), sia battimenti con gli oscillatori di cancellazione presenti nei registratori che normalmente lavorano a frequenza ultrasonica ma che, interferendo con il

segnale a 19 kHz e sue armoniche, possono provocare segnali a frequenza sonora.

Per questo si è provveduto a filtrare le uscite dell'integrato cercando di eliminare il più possibile tali armoniche anche se ciò andava in un certo senso a discapito della banda passante. Ci sembra inutile soffermarci sulla descrizione dettagliata dei filtri a transistori e saltiamo a piè pari alla...

## REALIZZAZIONE PRATICA

Per costruire questo decoder ci si serve, come è nostra consuetudine per montaggi abbastanza complessi, di un circuito stampato appositamente progettato per poter ospitare, nella maniera più razionale possibile, tutti i componenti necessari alla realizzazione. Il disegno da eseguire, per chi lo volesse riprodurre, è riportato in fig. 2 mentre in fig. 3, troviamo lo stampato stesso visto dal lato componenti. E prima di addentrarci nella realizzazione vera e propria esaminiamo in dettaglio appunto i componenti da usare. Le resistenze sono tutte comuni elementi con dissipazione pari a 1/4 di W e tolleranza del 5%. Anche resistenze al 10% andranno benissimo tranne che per R10 e R11, che determinando, come è stato precedentemente detto la costante di tempo della deenfasi, è bene che non si discostino di molto dal valore consigliato. Già che siamo in argomento ricordiamo che lo stesso discorso vale, per gli stessi motivi, anche per C7 e C8 che dovrebbero essere componenti a basse perdite, alta stabilità nonché con tolleranza non superiore al 10% rispetto al valore nominale. Per gli altri condensatori non ci sono problemi, rispettando ovviamente il valore consigliato per i non polarizzati e la tensione di lavoro per gli elettrolitici. Tornando alle resistenze altre due piccole annotazioni sono da fare per R7 e per il trimmer R8. Entrambe dovrebbero essere, dato che agiscono sull'oscillatore a 19 kHz, ad alta stabilità. In particolare R7 dovrebbe avere un valore di taratura R8 qualsiasi valore compreso fra 15 k $\Omega$  e appunto i 18 k $\Omega$  consigliati andrà benissimo. Ci penserà poi il trimmer a riportare il tutto sulla frequenza desiderata. Stesso discorso vale ovviamente per il condensatore C6 da 470 pF,

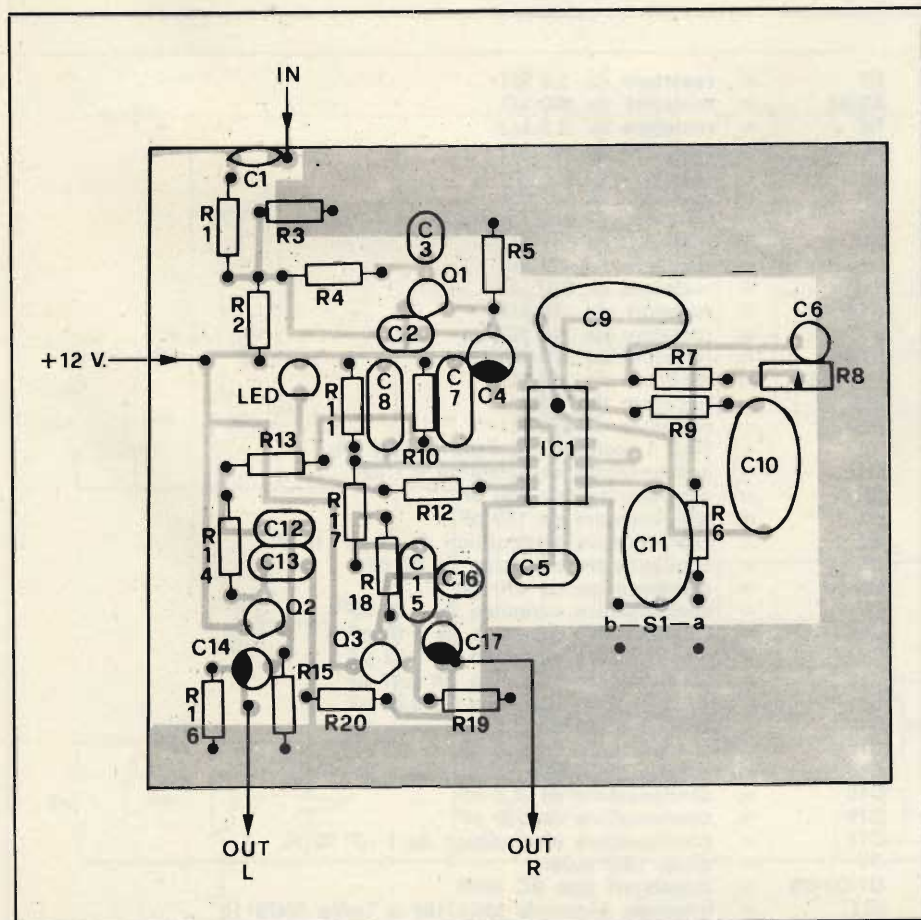


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla basetta stampata di fig. 2. I collegamenti di ingresso e uscita saranno realizzati preferibilmente con cavetto schermato.



preferibilmente ad alta stabilità.

Una resistenza che invece può essere variata, mantenendosi però entro ovvi limiti di sicurezza, è R12 che funge da resistenza limitatrice in serie al diodo led. Diminuendola aumenterà la luminosità del diodo. Non bisognerà scendere al di sotto dei limiti caratteristici del led e soprattutto dell'integrato per quel che riguarda la corrente fornibile.

Per i 3 transistori impiegati non vi è nulla da dire: qualora si dovessero sostituire i BC 208 B con altri consigliamo di scegliere, fermo restando il tipo NPN, dei semiconduttori per bassa frequenza a basso rumore. Dobbiamo infatti ricordarvi che la cifra di rumore dei transistori usati andrà ad aggiungersi al rumore presente nel resto dell'apparecchiatura in cui il decoder è impiegato, peggiorandone il rapporto segnale rumore. A differenza di quanto accadrebbe se alle uscite dell'integrato non facessero seguito i due filtri separatori basati su Q2 e Q3, l'uscita è a bassa impedenza. In tal modo qualunque sia il carico che applicherete al decoder esso non potrà in alcun modo pregiudicare il perfetto funzionamento. Il deviatore S1A-B sarà del tipo a due posizioni e servirà per il passaggio dalla audizione stereofonica a quel-

la monofonica. Dell'integrato se ne è già abbondantemente parlato in fase di presentazione. E' l'MC1310P della Motorola.

Passiamo ora a quello che è il montaggio vero e proprio. Cominceremo col posizionare le resistenze facendo attenzione a non confondere il codice dei colori. Proseguiremo poi con i condensatori stando attenti alle polarità dei tre elettrolitici presenti. Quindi monteremo il trimmer e il diodo led facendo attenzione anche per quest'ultimo alla polarità. Comunque tale diodo, come tutti già saprete, non si brucia anche se inserito al contrario ma, più semplicemente, non si accende. Non ci resterà a questo punto che collocare i tre transistori e l'integrato. Per i primi bisognerà stare attenti alla posizione della tacca di riferimento, se di tipo metallico, o alla smussatura, se di tipo plastico.

L'integrato andrà montato ovviamente su apposito zoccolo a 14 piedini, possibilmente del tipo Texas collocando l'incavo di riferimento nella giusta posizione. Ora possiamo finalmente collegare i fili dell'ingresso, delle due uscite (possibilmente schermati), di massa, della alimentazione nonché del punto di taratura (piedino 10 di IG1).

## TARATURA E COLLAUDO

L'ingresso del decoder va collegato all'uscita di un ricevitore FM, ovviamente di buona qualità, subito dopo lo stadio rivelatore: all'ingresso cioè dello stadio di bassa frequenza. Tale stadio andrà scollegato e al suo posto dovranno essere inseriti due amplificatori identici.

Dopo aver portato il deviatore mono-stereo nella posizione stereo, daremo tensione al sintonizzatore e al decoder tenendo presente che per quest'ultimo la tensione stessa non potrà essere superiore ai 15 V e dovrà risultare ben stabilizzata.

I metodi di taratura a questo punto sono due: il primo, strumentale, consiste nel collegare un frequenzimetro digitale al punto di taratura e nel regolare il trimmer R8 fino a leggere una frequenza di 19 kHz.

Il secondo, ad orecchio consiste nel sintonizzare una stazione sicuramente ad emissione stereofonica e nel tarare quindi R8 fino ad ottenere l'accensione del led. A questo punto se porteremo il deviatore S1 nella posizione monofonica vedremo spegnersi il led ed udremo un suono monofonico. Completate queste semplici ma indispensabili operazioni non ci resta che augurarvi buon ascolto.

# Alimentatore stabilizzato UK 683

Questo alimentatore stabilizzato consente di avere a disposizione diversi valori di tensione comunemente usati sia da tecnici riparatori che da tecnici di laboratorio. La protezione ai cortocircuiti ed i sovraccarichi rendono questo alimentatore idoneo in molteplici applicazioni.

Alimentazione: 117/125 - 220/240 Vc.a. - 50/60 Hz

Tensione d'uscita: da 4 a 35 Vc.c in 4 gamme

Corrente massima di carico per tutte le gamme: 3 A

UK 683 in kit L. 55.000  
UK 683 montato L. 59.000



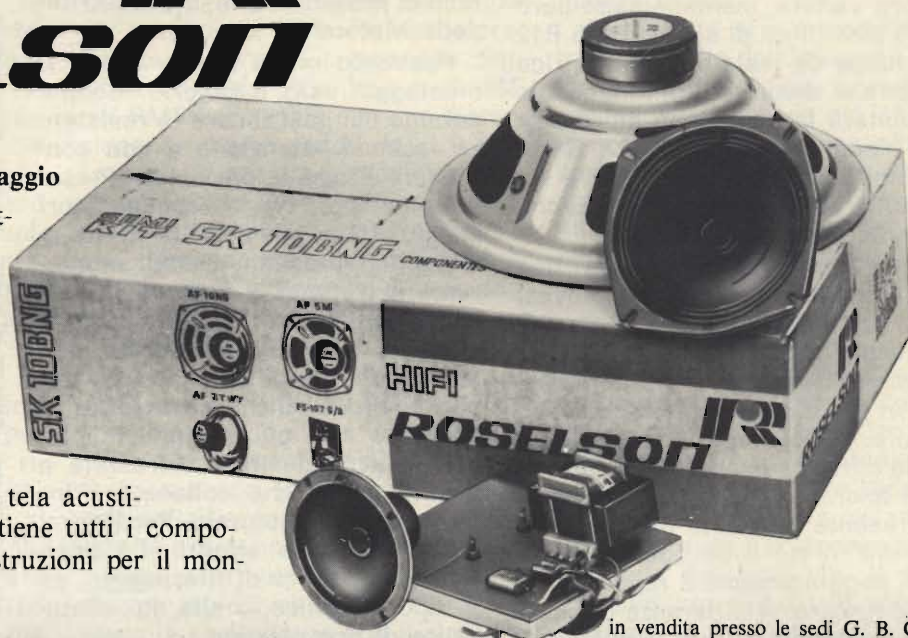
# IR ROSELSON

## Diffusori HI-FI in scatola di montaggio

Questi Kits sono stati ideati per ottenere il miglior risultato nella costruzione di diffusori acustici.

Sono disponibili in 4 versioni diverse, per il montaggio di casse con potenze che vanno da 15 W a 60 W.

Per la costruzione dei diffusori, oltre ai Kits Roselson, occorre del truciolato di legno, lana di vetro e tela acusticamente trasparente. Ogni Kit contiene tutti i componenti elettronici e un manuale di istruzioni per il montaggio.



in vendita presso le sedi G. B. C.



### SK 6BNG

Kit a 2 vie composto da 1 filtro crossover, 1 mid-range e 1 tweeter

Ha una risposta di frequenza da 50 a 20.000 Hz e sopporta una potenza max di 25 W musicali; l'impedenza è di 8 Ω

AD/1772-00



### SK 5BNG

Kit a 2 vie composto da 1 mid-range e 1 tweeter

Ha una risposta di frequenza da 60 a 20.000 Hz e sopporta una potenza max di 15 W musicali; l'impedenza è di 8 Ω

AD/1770-00

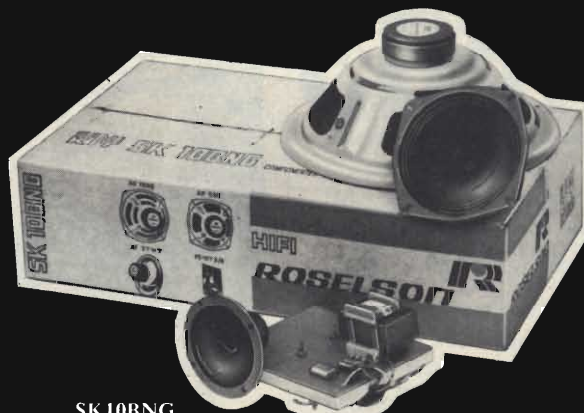


### SK 12BNG

Kit a 3 vie composto da 1 filtro crossover, 1 woofer, 2 mid-range, e 2 tweeters

Ha una risposta di frequenza da 30 a 20.000 Hz e sopporta una potenza max di 60W; l'impedenza è di 8 Ω

AD/1780-00



### SK 10BNG

Kit a 3 vie composto da 1 filtro crossover, 1 woofer, 1 mid-range e 1 tweeter

Ha una risposta di frequenza da 35 a 20.000 Hz e sopporta una potenza max di 35 W musicali; l'impedenza è di 8 Ω

AD/1776-00

ALTA  
FEDELTA'

# AMPLIFICATORE PIONEER SA-8500 II

di Giovanni GIORGINI e Alessandro GRISOSTOLO

Una delle più importanti case giapponesi, la Pioneer di Tokio, ha rinnovato la produzione, immettendo sul mercato una nuova serie di apparecchiature, che si presentano con caratteristiche tecniche veramente notevoli ed originali. Questo mese abbiamo voluto mettere alla prova un amplificatore, l'SA8500 II, e premettiamo fin d'ora che ne è valsa veramente la pena. Vediamo come è andata. . .

## DESCRIZIONE

Già dal peso dell'amplificatore si intuisce qual è la sostanza di questo apparecchio: quattordici chili (netti) non sono pochi, anche considerando la potenza che l'ampli è in grado di fornire (60+60W).

Le stesse dimensioni non sono certamente contenute, ma questa «imponenza» è mitigata notevolmente dall'ottimo design dell'apparecchio. La fascia anteriore, di netta impostazione giapponese, è ben realizzata, anche se un pò troppo «carica», almeno a giudizio di chi scrive: d'altra parte però sarebbe stato difficile trovare una soluzione che permettesse di trovar posto, in dimensioni accettabili, al numero non indifferente di controlli presenti su questo apparecchio.

Dividendo idealmente in due la fascia frontale, si possono vedere raggruppati nella metà superiore i controlli di uso più frequente (controlli di tono, selettori rotativi per il «turnover», l'interruttore per l'esclusione di tutto lo stadio, le manopole per il volume e per il settore degli ingressi).

Un discorso a parte va fatto per la minuta manopola che permette

la scelta della capacità ottimale che deve essere «vista» dalla testina usata: la presenza di tale comando sul pannello frontale appare superflua, dato che una volta adattato alla testina, andrebbe tenuto fisso in tale posizione. Si potrà obiettare che siamo malati di pignoleria, ma in apparecchi progettati e realizzati in modo impeccabile, come l'SA 8500 II, solo su queste piccole cose possono essere riscontrati eventuali «difetti».

Il pannello è completato nella parte inferiore degli usuali interruttori e selettori per l'accensione, l'inserimento dei filtri, il monito-

ring ed il rivestimento incrociato di due registratori, il bilanciamento, per la selezione delle funzioni Mono/Stereo e per la commutazione delle due coppie di altoparlanti collegabili.

In generale, un ottimo design, una lavorazione accurata (la manopola, a scatti, del volume è alloggiata in una rientranza del pannello) che denunciano a prima vista la classe di questo amplificatore.

Il pannello posteriore, anch'esso classicamente giapponese, porta tutte le connessioni necessarie per l'uso dell'SA 8500 II, anche in impianti molto complessi. Sono pre-



*Amplificatore Pioneer SA 8500 II. Migliorato in molte parti questo modello si affaccia sul mercato con molte probabilità di successo.*



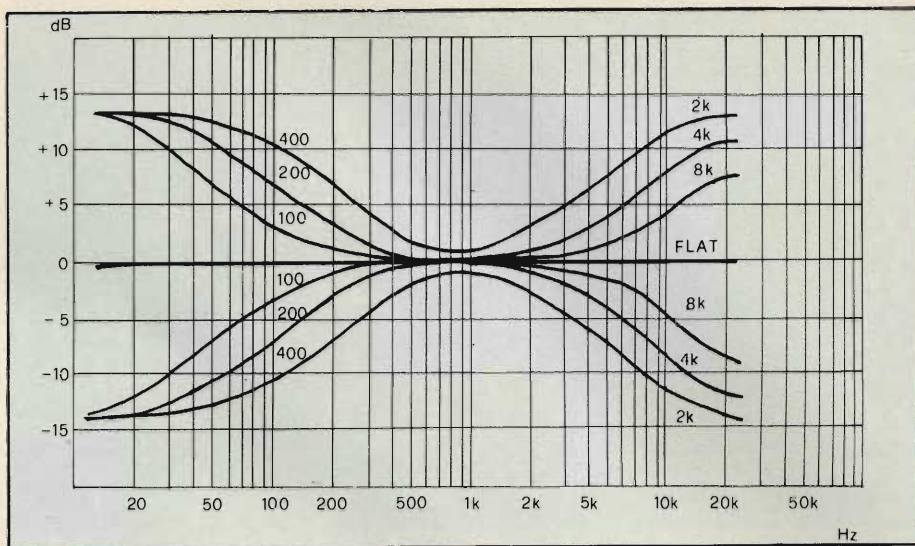


Fig. 2 - Curve caratteristiche dello stadio di controllo dei toni.

i quattro elettrolitici dell'alimentazione, mentre i dissipatori dei transistor finali, a nostro avviso, pur assolvendo egregiamente al loro compito nel caso di una utilizzazione «normale», non sembrano essere particolarmente sovradimensionati: va detto però che la strana sezione, unita alla superficie zigrinata, che aumenta l'area di dissipazione, deve aver reso possibile un contenimento delle dimensioni dei dissipatori, a parità di efficacia.

Una nota a parte per il potenziometro a scatti del volume (prodotto dalla Alps), di fattura veramente ottima.

### CIRCUITAZIONE

Come già annunciato in apertura, la circuitazione dell'SA 8500 II, pur non essendo certamente rivoluzionaria, ha comunque delle caratteristiche notevoli che vale la pena di analizzare punto per punto. Per quanto riguarda lo stadio relativo alla sezione equalizzatrice e preamplificatrice RIAA, due sono le caratteristiche salienti: dapprima la già accennata possibilità di regolare la capacità di ingresso, attraverso un commutatore che carica la testina del giradischi con differenti reti RC, ottenendo costanti di tempo diverse, con conseguente possibilità di controllare il picco di risonanza della testina usata; l'altro aspetto degno di nota è la configurazione circuitale con cui è realizzato il preamplificatore RIAA (fig. 1): a tre stadi, con un differenziale in ingresso, seguito da uno stadio driver che pilota un push

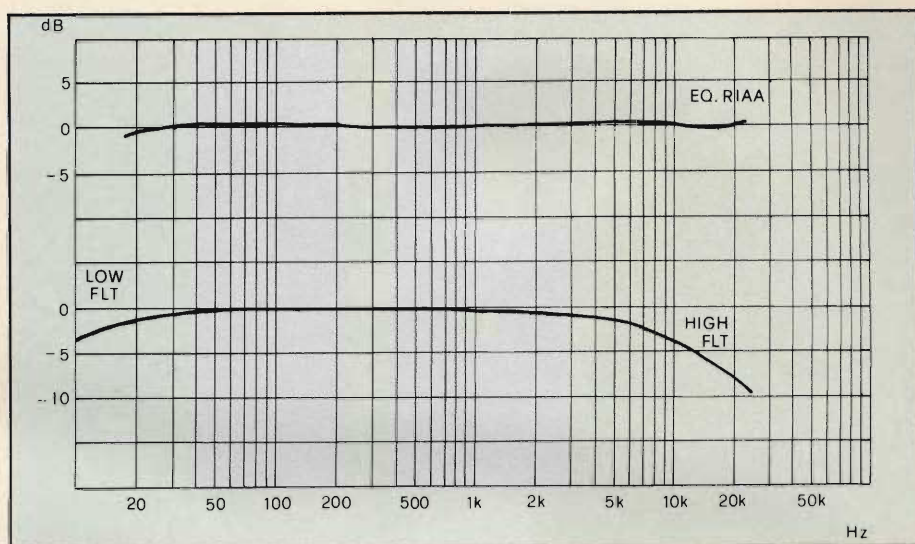


Fig. 3 - Curve relative all'equalizzatore RIAA (deviatore  $\pm 0,3$  dB per il modello in misura) e ai filtri.

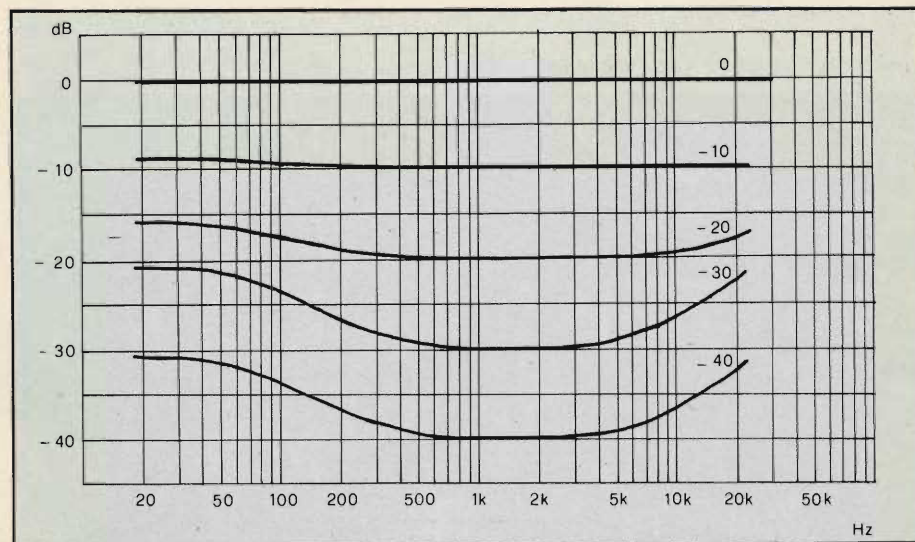
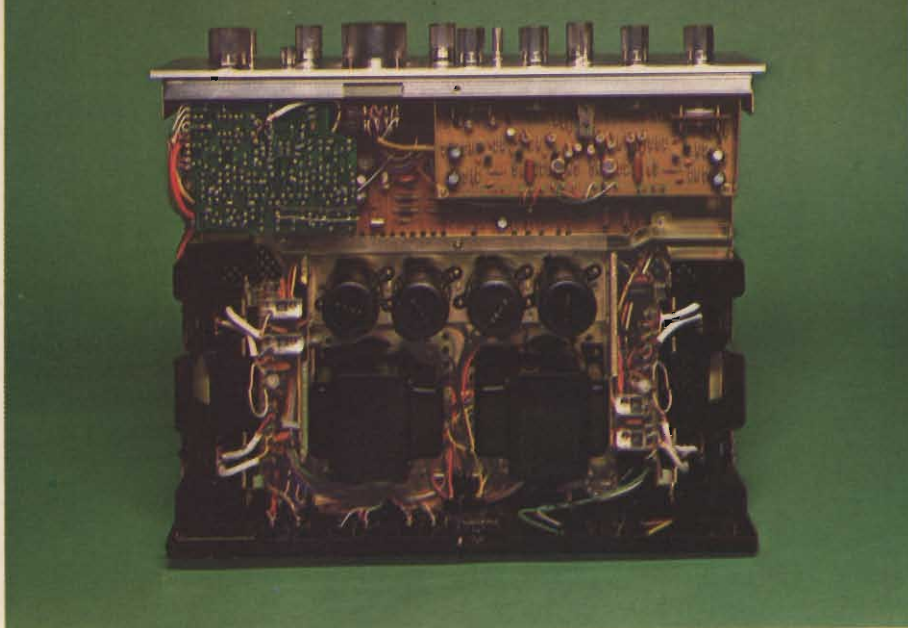
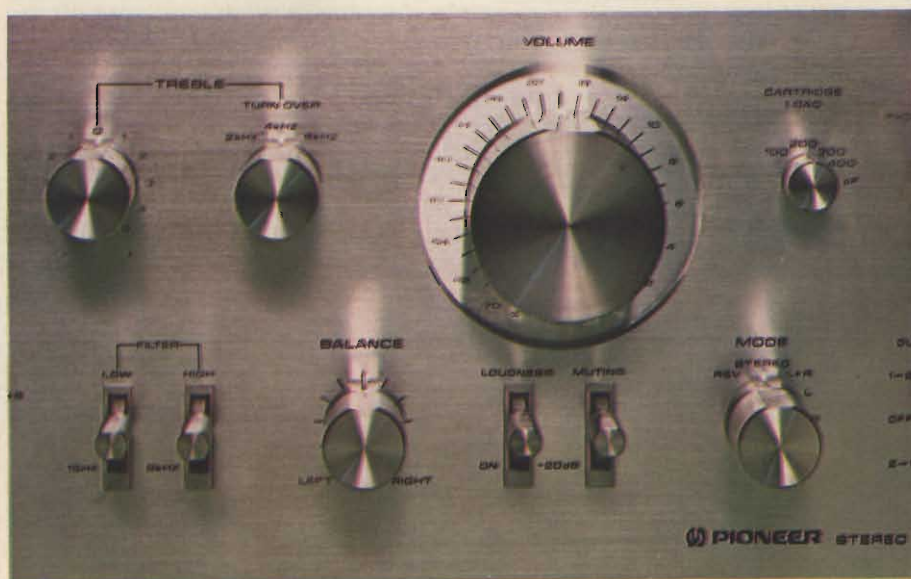


Fig. 4 - Comportamento del LOUDNESS.

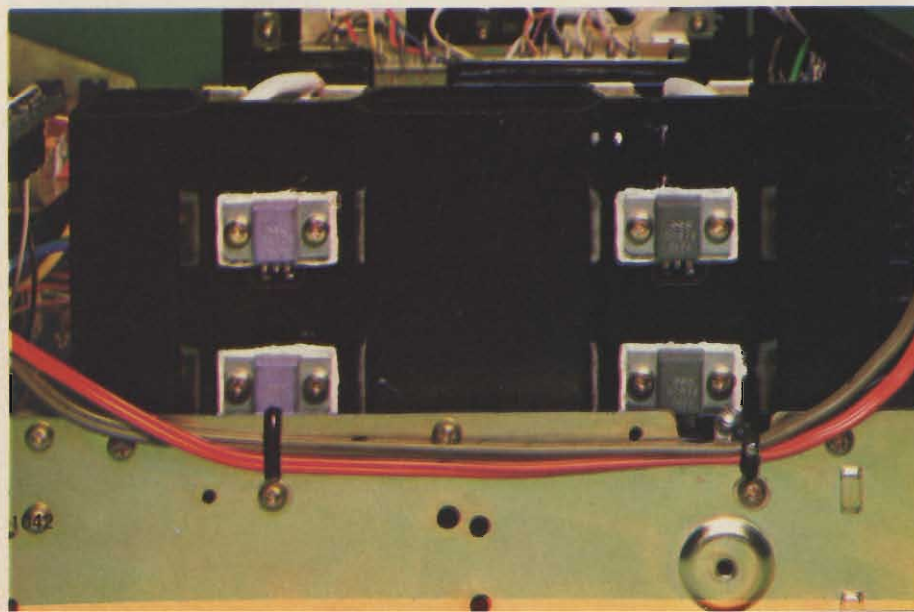


Vista interna dell'amplificatore Pioneer SA 8500 II. Si noti la doppia alimentazione e il montaggio particolarmente curato.



Particolare del volume e, a fianco sulla destra il commutatore delle capacità d'ingresso per testine magnetiche.

Transistori finali di potenza dell'amplificatore Pioneer SA 8500 II.



pull a simmetria complementare. L'alimentazione è simmetrica,  $\pm 24$  V. Un siffatto preamplificatore ha dimostrato al banco prestazioni veramente eccezionali, tra cui spicca l'elevata tensione accettabile in ingresso (310 mV!).

Più convenzionali gli altri stadi, ad esempio lo stadio dei toni, realizzato anch'esso con un ingresso differenziale, cui seguono due classici stadi ad emettitore comune. I controlli sono di tipo attivo, mentre di tipo passivo sono i filtri scratch e rumble (questo fatto è responsabile della loro limitata efficacia).

In linea con le attuali scelte circuitali appare il finale, dove però vengono usati ancora degli stadi differenziali (due in cascata) per l'ingresso (il primo è addirittura ottenuto da un unico «chip»). Seguono gli ormai classici ampi in classe A, drivers e finali a simmetria complementare.

L'accoppiamento in C.C. con il carico si è reso possibile con l'adozione della doppia alimentazione simmetrica ( $\pm 47$  V).

Completa lo schema la protezione elettronica, che stacca il carico in caso di eventuale bruciatura di un transistor e conseguente possibilità di presenza di C.C. sul carico stesso.

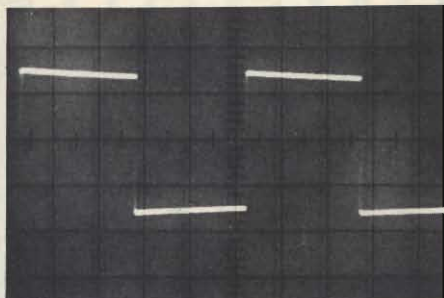
L'alimentazione, che abbiamo già detto essere fornita da due distinti trasformatori, uno per canale, è filtrata da quattro capacità da 10000 mF.

In totale sono impiegati 47 transistor e 29 diodi.

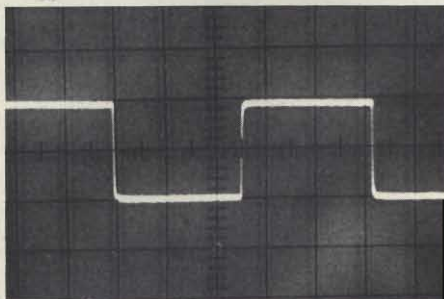
## UTILIZZAZIONE

Nonostante l'elevato numero di controlli presenti sull'SA 8500 II, non abbiamo trovato alcun inconveniente nelle nostre prove di utilizzazione: tutti i comandi sono facilmente identificabili, avendo l'accortezza di porre l'amplificatore all'altezza degli occhi.

Veramente apprezzabili i controlli di tono, che con la loro elevata flessibilità permettono di rimediare a molte situazioni, anche piuttosto critiche, come quando si desidera aumentare il livello delle frequenze più estreme mantenendo invece una completa linearità nella gamma media: la presenza di punti di lavoro selezionabili molto in alto o molto in basso facilita di molto questa operazione (fig. 2).



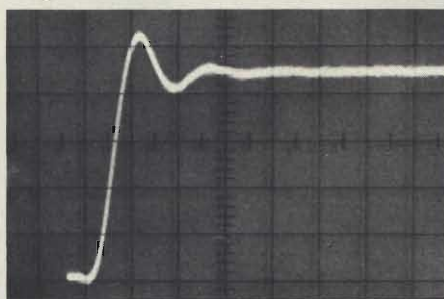
A



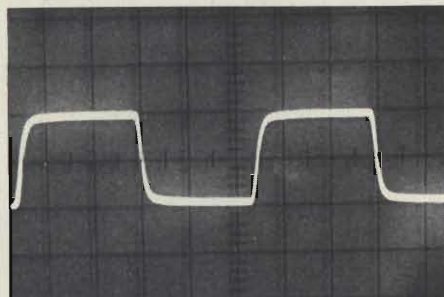
B



C



D



E

Fig. 5 - Risposta all'onda quadra osservata sullo schermo dell'oscilloscopio (un HAMEG HM 412):  
 b)  $F = 1 \text{ kHz}$  - carico resistivo puro;  
 c)  $F = \text{kHz}$  - carico capacitivo ( $C = 0,47 \mu\text{F}$ );  
 d)  $F = 1 \text{ kHz}$  - carico misto ( $R = 8 \Omega$  -  $C = 0,47 \mu\text{F}$ );  
 e)  $F = 10 \text{ kHz}$  - carico resistivo puro.

Scarsamente incisivi si sono dimostrati i filtri passa-alto e passa-basso, che in verità sono stati inseriti esclusivamente per controllare il funzionamento, dato che il loro uso lo riteniamo limitato a casi estremi (leggi disco rovinato o graffiato) (fig. 3).

Ugualmente poco significativo, almeno nelle nostre condizioni d'uso, il comando rotativo che permette la scelta della capacità di ingresso dell'equalizzatore per testina magnetica: forse a causa della bassa induttanza delle nostre testine magnetiche l'effetto è risultato molto meno marcato del previsto; considerando però la assoluta mancanza di uniformità di caratteristiche standard delle diverse testine in commercio, un simile controllo può trovare la sua giustificazione.

Nel complesso, dunque, ci siamo trovati di fronte ad un ottimo appa-

recchio, progettato in linea con le attuali tendenze, sia puramente di circuitazione, sia di facilità d'uso (la famosa «human engineering»): le caratteristiche dichiarate si sono dimostrate veramente restrittive, almeno valutando alcuni parametri come: la potenza di uscita o la dinamica degli ingressi; in totale comunque tutte le misure sono ottime.

La prova d'ascolto ha espresso un favorevole giudizio per quanto riguarda il suono, intendendo con questo termine una valutazione soggettiva che comprende la naturalezza di emissioni del messaggio sonoro, la pulizia e la capacità di selezione del programma musicale: il suono è risultato dolce ma contemporaneamente selettivo.

Ancora una volta i Giapponesi ci hanno dimostrato come si può produrre un ottimo «pezzo» senza far salire i costi a livelli eccessivi.

#### PIONEER SA 8500 II - Matricola num. XA2600177 - SCHEDA MISURE

##### POTENZA DI USCITA

( $f = \text{kHz}$ ) al clipping su carico resistivo di  $8 \Omega$  72,3 W  
 al clipping su carico resistivo di  $4 \Omega$  88,0 W

##### SENSIBILITÀ DEGLI INGRESSI

Phono 1 e 2	2,2 mV
Altri ingressi	144 mV
Finale	1.100 mV
Massimo ingresso Phono	310 mV
Massimo ingresso sorgenti ad alto livello	virtualmente infinito

##### RAPPORTO SEGNALE/RUMORE

	LINEARE	PESTATO «A»
Phono 1 e 2	63 dB	76 dB
Tape 1 e 2	82 dB	92 dB
Altri ingressi	88 dB	95,5 dB
Finale	103 dB	113 dB

##### EQUALIZZATORE RIAA

20 — 20.000 Hz + o — 0,3 dB (vedi fig. 3)

##### ESCURSIONE CONTROLLI DI TONO

Vedi grafico fig. 2

##### INTERVENTO FILTRI

Vedi grafico fig. 3

##### INTERVENTO LOUDNESS

Vedi grafico fig. 4

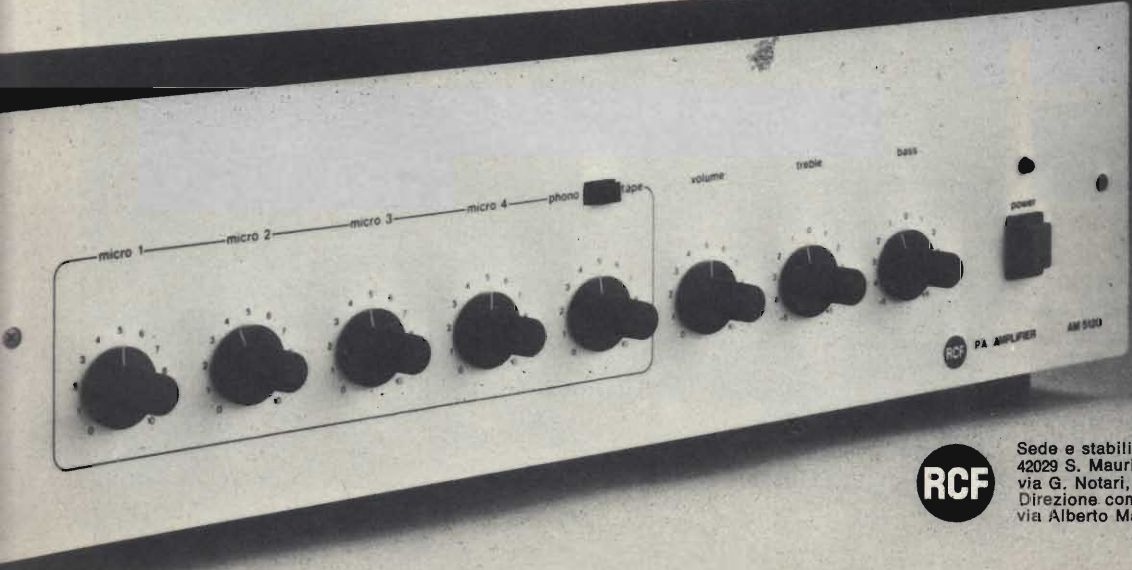
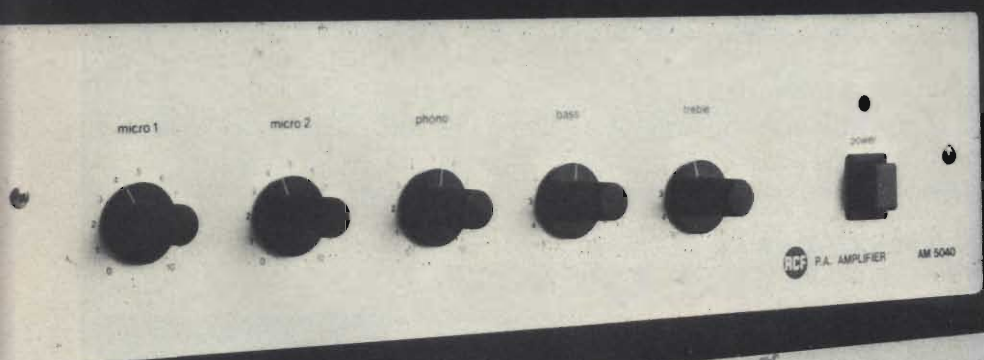
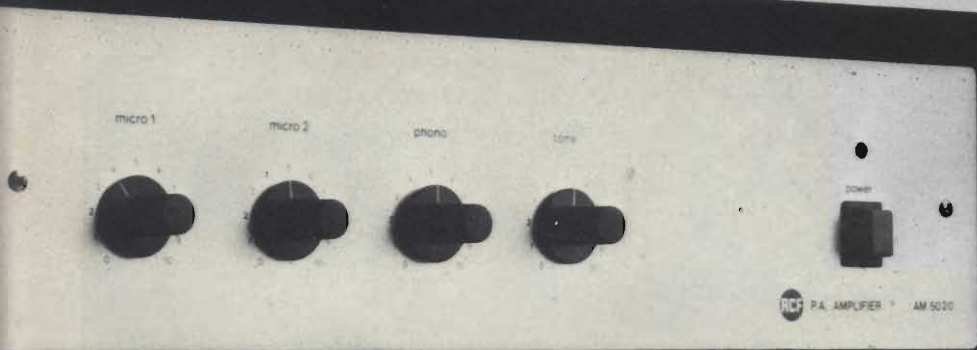
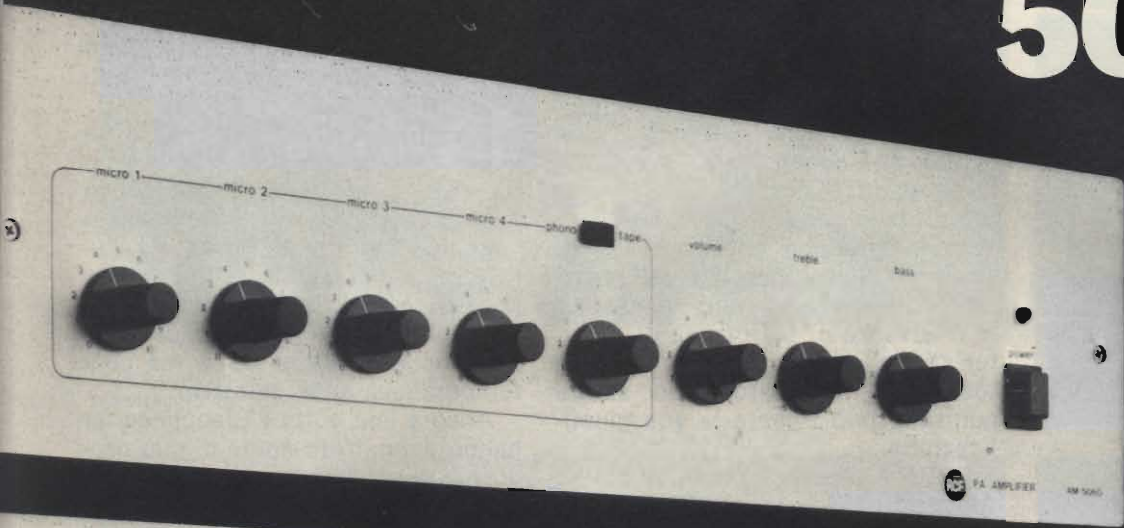
##### CONDIZIONI DI MISURA

Carico resistivo (reattivo dove specificato)  
 Alimentazione 220 + o — 5 V C.A.  
 T amb 23°

##### STRUMENTAZIONE

Radford, Hameg

# presentiamo la serie 5000



E' una nuova serie di amplificatori per impianti di sonorizzazione, destinati a risolvere una vastissima gamma di esigenze.

- 4 potenze: 20 - 40 - 60 - 120 W
- disponibili in versione normale o rack
- ingressi: 4 (20-40 W) 7 (60-120 W)
- uscite: 4 - 8 - 16 ohm, 50-100 V
- possibilità di funzionamento con gamma di frequenza estesa (musica) o ristretta (parola)
- predisposti per accettare moduli per funzioni speciali (priorità, fonomagnetico, ecc.)
- protezione completa dai sovraccarichi



Sede e stabilimenti:  
42029 S. Maurizio (Reggio Emilia)  
via G. Notari, 1/A - telefono (0522) 40141 (5 linee)  
Direzione commerciale: 20149 Milano  
via Alberto Mario, 28 - telefono (02) 468909 - 463281



ALTA  
FEDELITÀ

# UNA NUOVA CASSETTA "REEL-TO-REEL"

a cura di LUBI

*Con il termine «Reel-to-Reel» viene definito il sistema di trascinamento del nastro basato sull'impiego di due bobine, separate ed indipendenti, una delle quali contiene il nastro da registrare o da riprodurre, mentre l'altra serve semplicemente per riavvolgerlo dopo che esso è passato davanti alle testine. Ebbene, i giapponesi hanno sviluppato un nuovo tipo di cassetta che a prima vista sembra uguale a quella convenzionale, sebbene di dimensioni maggiori. In realtà, invece, comporta i medesimi vantaggi del sistema di trascinamento «Reel-to-Reel», oltre a quelli della cassetta propriamente detta.*

Lo scorso anno, tre ben note Fabbriche Giapponesi di apparecchiature elettroniche annunciarono contemporaneamente di aver sviluppato e di aver definito in ogni particolare tecnico un nuovo sistema di trascinamento del nastro, denominato «Elcaset». Queste tre Fabbriche sono la Matsushita Electric (meglio nota negli Stati Uniti col termine di Panasonic), la Teac Corporation, e la Sony Corporation.

Coloro che ebbero occasione di leggere l'annuncio per la prima volta ne rimasero naturalmente piuttosto meravigliati: si pensava che una specie di masochismo avesse esercitato una certa influenza sulle iniziative intraprese da queste grosse Fabbriche. Dopo tutto, la cassetta di tipo standard (sviluppata nel 1960 dalla Philips) aveva costituito una scelta più che idonea anche per queste tre Ditte. Esse producono infatti tutte una certa varietà di cassette in tutte le categorie di prezzo, e la stessa cassetta stereo ha ormai raggiunto nuovi livelli di prestazioni, sia per quanto riguarda il «software» (migliori caratteristiche nel comportamento

del nastro), sia per l'«hardware» (maggiore stabilità da parte del meccanismo di trascinamento del nastro, maggiore precisione nella fabbricazione delle testine, ecc.).

Il sistema Dolby di riduzione del rumore, ora quasi universalmente incorporato nei registratori-riproduttori a nastro ad alta fedeltà anche a cassetta, aveva già ridotto il fruscio residuo del nastro contenuto in una cassetta ad un livello più che accettabile, e tutto sembrava aver raggiunto ormai un livello di perfezione insuperabile, in tutto il mondo.

Per quale motivo, dunque, tre Fabbriche come quelle citate si sono date da fare per creare un quarto formato da aggiungere alle cassette già disponibili in commercio ad otto tracce, alle cassette standard ed al sistema «da bobina a bobina»?

Una breve analisi degli annunci distribuiti dalla Sony Corporation permetterà forse di fare un po' di luce sui motivi che hanno spinto le Fabbriche citate ad agire nel modo suddetto: «Nel campo dei registratori a nastro, ad esempio,

il registratore a cassette, sviluppato in origine dalla Philips per impieghi generici, ha conquistato in brevissimo tempo una immensa popolarità agli effetti delle registrazioni ad alta fedeltà, e ciò grazie alla sua semplicità di impiego, alla sua comodità, ed ai notevoli miglioramenti tecnici che comportava. Tuttavia, esistono ancora numerose persone che non sono soddisfatte completamente dal registratore a nastro a cassette, e che ritengono il sistema «Reel-to-Reel» più vantaggioso per i loro scopi particolari.

«Per rimediare a questa insoddisfazione, la comparsa di un nuovo sistema che presenti le medesime caratteristiche vantaggiose di entrambi i sistemi era atteso da lungo studiato e realizzato proprio per colmare questa lacuna».

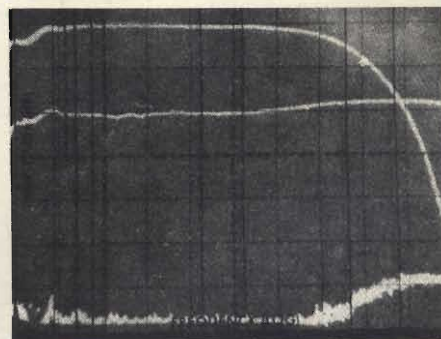


Fig. 1 - Riproduzione fotografica dell'oscillogramma rilevato per la valutazione del responso alla frequenza di una cassetta di tipo standard: la traccia superiore è stata registrata con un livello di 0 dB; la traccia centrale è stata registrata con un livello di -20 dB, mentre la traccia inferiore rappresenta il rumore residuo del nastro.

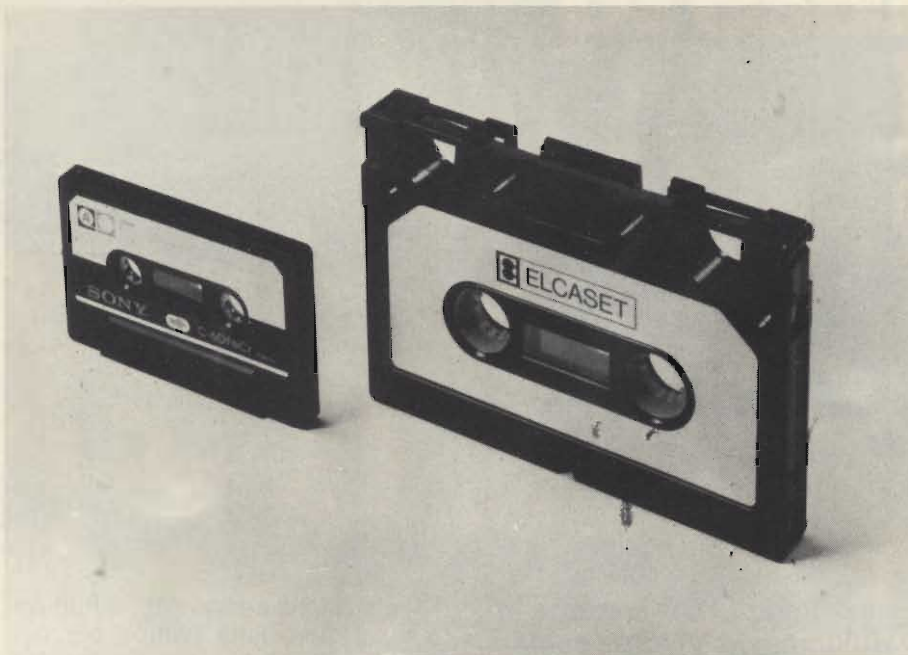


Fig. 2 - Confronto diretto tra le dimensioni di una cassetta del nuovo tipo Elcaset (a sinistra) ed una cassetta di tipo convenzionale (a destra).

### LIMITAZIONE DELLE CASSETTE

Prima di esaminare a fondo il nuovo sistema Elcaset, vediamo di chiarire una delle limitazioni imposte dalle cassette di tipo standard. Indubbiamente, grazie ai miglioramenti tecnici citati nell'annuncio, le cassette usate nei registratori accuratamente progettati possono

funzionare con ottimo responso alla frequenza, fino al valore massimo di 20.000 Hz. Tuttavia, occorre considerare che la bassa velocità di scorrimento del nastro (1-7/8 pollici al secondo, corrispondenti a 4,8 cm/s) adottata nei modelli standard, impone un notevole effetto di equalizzazione per le frequenze elevate da parte della sezione elet-

tronica del registratore. Di conseguenza se da un canto è possibile ottenere segnali fino alla frequenza massima di 20.000 Hz in un registratore a cassette di ottima qualità, quando il livello di registrazione viene mantenuto piuttosto basso (pari a circa -20 dB) il tentativo di registrare segnali a frequenza elevata e con livelli di registrazione più alti provoca fenomeni di saturazione che compromettono notevolmente l'ascolto.

Le variazioni di responso evidenziate nella foto dell'oscillogramma riprodotto alla **figura 1** mettono in evidenza questo effetto piuttosto pronunciato.

La traccia superiore è stata registrata con un livello di 0 dB, mentre la traccia centrale è stata registrata con un livello di -20 dB. In effetti, appare dunque evidente che le dimensioni del nastro e la sua bassa velocità di scorrimento limitano l'utilità della gamma dinamica.

La traccia inferiore rappresenta invece il rumore residuo del nastro, e la distanza tra questa traccia e la traccia superiore costituisce una misura diretta della gamma dinamica utile riferita a quel particolare tipo di cassetta. La suddetta gamma, per la frequenza di 10 kHz, è soltanto di 40 dB. Si rammenti, per la corretta interpretazione del responso, che ogni divisione verticale corrisponde a 10 dB nella foto dell'oscillogramma.

### IL SISTEMA ELCASET

Prendiamo ora in considerazione il nuovo sistema Elcaset, di cui la foto di **figura 2** rappresenta un esemplare, per confronto diretto con una cassetta di tipo standard, in modo da consentire l'esecuzione di un immediato paragone dimensionale.

Le dimensioni effettive del nuovo tipo di cassetta sono espresse in millimetri nel disegno di **fig. 3**; inoltre, la velocità standard di scoprimento corrisponde a 3-3/4 pollici al secondo, vale a dire a 9,5 cm/s, con un valore dunque doppio rispetto a quello adottato nelle cassette di tipo convenzionale.

La larghezza del nastro è di un quarto di pollice (circa 6 mm), e cioè la medesima usata per il nastro dei sistemi a bobine indipendenti.

A questo punto è bene precisare

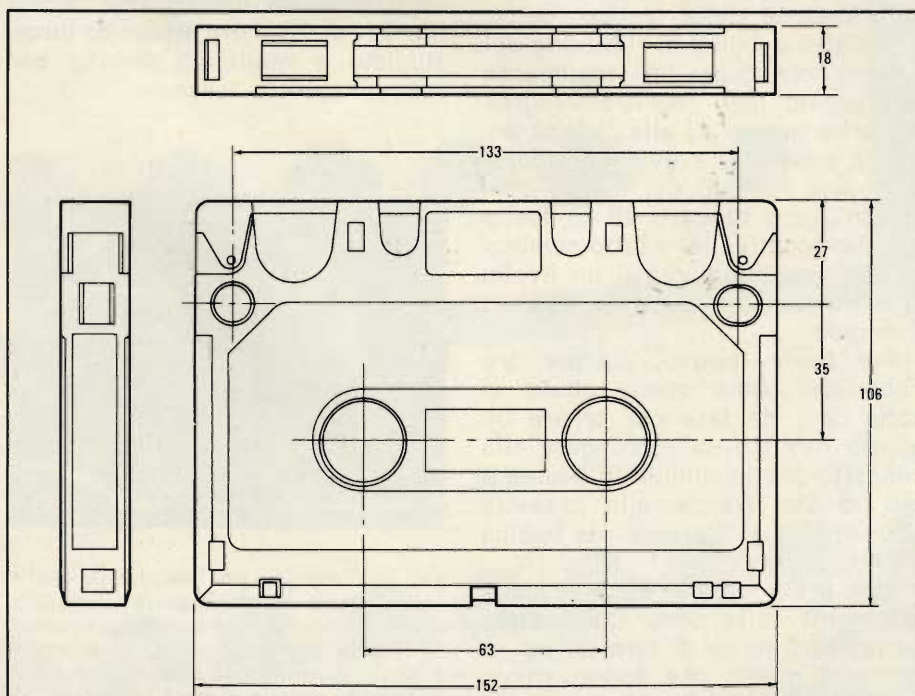


Fig. 3 - Questo disegno illustra le dimensioni in millimetri del nuovo contenitore del tipo Elcaset, rappresentato con veduta laterale, superiore ed in pianta.

che, sebbene non ci sia ancora stato possibile eseguire delle prove di laboratorio sui modelli Elcaset (i registratori in grado di funzionare con queste nuove cassette sono appena ora in fase di produzione), le Fabbriche che patrocinano il nuovo sistema hanno pubblicato dei dati relativi alla gamma dinamica, sotto forma del grafico di confronto illustrato alla **figura 4**. Si tratta di un grafico che presenta un aspetto molto simile a quella della foto dell'oscillogramma, riprodotta alla figura 1.

Si noti che la gamma dinamica disponibile per la frequenza di 10 kHz, dichiarata per il sistema Elcaset, risulta di quasi 15 dB migliore di quella riscontrabile per una cassetta contenente nastro al ferro-cromo.

Un'altra importante prerogativa del nuovo sistema Elcaset consiste nel fatto che esso impiega un metodo esterno per la guida del nastro, che spinge quest'ultimo al di fuori dell'involucro, e lo trasporta attraverso le testine, nel modo chiaramente illustrato alla **fig. 5**.

Nel caso di una cassetta di tipo convenzionale, la testina di registrazione o di riproduzione, come pure la testina di cancellazione, viene spinta contro il nastro che si trova all'interno dell'involucro della cassetta, in modo che la precisione della velocità del nastro dipende dalla precisione con cui viene realizzato l'involucro della cassetta stessa.

In aggiunta, le dimensioni, la posizione ed il numero delle testine usate in un registratore a cassette risultano ridotti a causa delle limitazioni dimensionali della cassetta nella quale le suddette testine devono essere sistemate.

E' accaduto solo poco tempo fa che alcuni ingegnosi Fabbricanti sono stati in grado di creare meccanismi per cassette a «tre testine», che permettono il medesimo tipo di controllo del nastro che era prima possibile soltanto con i registratori a bobine indipendenti. Dal momento che il sistema Elcaset impiega un metodo esterno per il trascinamento e la guida del nastro, la stabilità della sua velocità di scorrimento risulta possibile ed indipendente dalle caratteristiche costruttive dell'involucro della cassetta. In aggiunta, risulta molto più facile progettare e costruire meccanismi a testine multiple, in quan-

to non esiste virtualmente alcuna limitazione agli effetti del numero e della posizione fisica delle testine.

## LA SISTEMAZIONE DELLE TRACCE

La reciproca posizione delle tracce nel sistema Elcaset è del tutto analogo a quella che si riscontra nelle cassette di tipo standard, in quanto il nastro viene suddiviso in una metà superiore, ed in una metà inferiore.

Come si osserva alla **figura 6**, la compatibilità per gli impianti monofonici e stereofonici di registrazione e di riproduzione su nastro viene mantenuta come nel caso delle cassette di tipo convenzionale. In altre parole, un registratore monofonico è in grado di «leggere» entrambe le tracce stereo che sono state registrate su di un apparecchio Elcaset di tipo stereofonico, mentre un riproduttore stereo risulta in grado di leggere entrambe le tracce monofoniche, separatamente o simultaneamente, registrate su entrambi i canali.

La larghezza standard di ciascuna traccia assegnata ai quattro canali (due coppie stereo) è di 1,05 mm, rispetto agli 0,6 mm previsti per il nastro contenuto nelle cassette convenzionali. Ciò consente di disporre di una maggiore superficie e di magnetizzazione, e contribuisce — almeno in parte — ad aumentare la gamma dinamica del nuovo formato.

La banda di guardia tra i canali è di 0,5 mm, e quindi maggiore di 0,3 mm prevista per le cassette normali. Anche questo è un parametro che contribuisce a migliorare notevolmente, o comunque a ridurre, la modulazione incrociata tra canali adiacenti, mentre gli altri parametri mantengono i rispettivi valori.

## LE NUOVE TRACCE DI CONTROLLO

In aggiunta alle quattro tracce normali per i segnali audio, è stato possibile disporre anche di uno spazio supplementare, in prossimità del centro longitudinale del nastro, col sistema Elcaset, per una coppia di tracce di controllo molto strette, di cui una per ciascun «lato utile» del nastro.

Le dimensioni di queste tracce speciali di controllo sono evidenziate alla **figura 7**: secondo quanto

affermano coloro che hanno sviluppato il sistema Elcaset, è stato così possibile allestire un sistema automatico per la scelta dei segnali registrati, e questo costituisce una delle possibilità di impiego delle tracce di controllo. Altri eventuali tipi di impieghi si suggeriscono da soli, come ad esempio quello riferito alla registrazione di segnali di sincronizzazione per la proiezione automatica di diapositive, di segnali che possono consentire la sincronizzazione agli effetti della sonorizzazione e del doppiaggio di pellicola, ecc.

Queste tracce di controllo svolgono naturalmente un ruolo di notevole importanza per quanto riguarda le future applicazioni del sistema Elcaset, soprattutto in fatto di tecnica digitale.

## I TIPI DI NASTRI ELCASET

Il nuovo sistema prevede l'impiego di tre diversi tipi di nastro: essi vengono definiti come Tipo I, Tipo II e Tipo III.

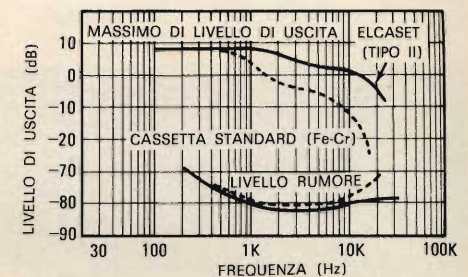


Fig. 4 - Grafico illustrante il responso alla frequenza ed il livello di rumore di una nuova cassetta con sistema Elcaset, e confronto diretto con le medesime caratteristiche di una cassetta di tipo convenzionale.

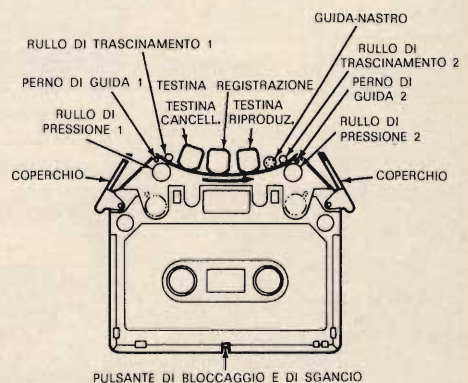


Fig. 5 - Il meccanismo di trasporto di un nastro prevede l'apertura di due piccoli coperchi laterali, e spinge il nastro al di fuori del contenitore in materiale plastico.

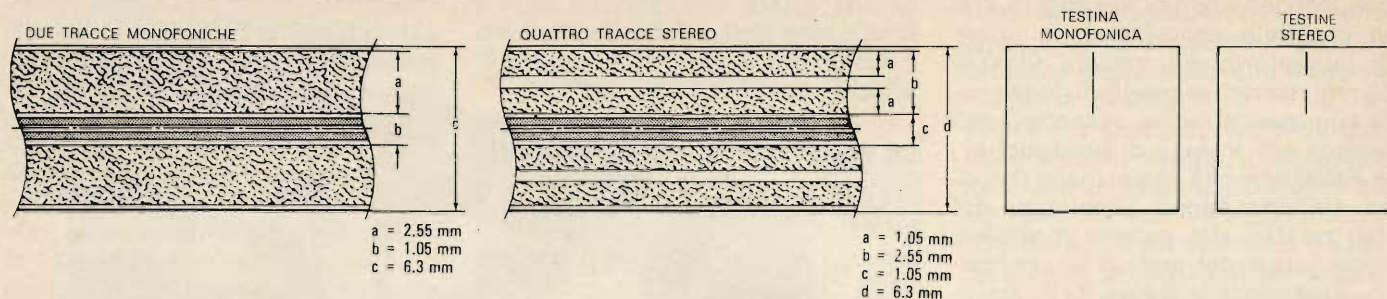


Fig. 6 - Sistemazione delle tracce sul nastro contenuto in un dispositivo Elcaset.

Il Tipo I è un nastro ad ossido di ferro ad uscita elevata, ed a basso rumore. Il Tipo II è equivalente al tipo ferro-cromo, mentre il Tipo III equivale praticamente al nastro al biossido di cromo.

Le maggiori dimensioni dell'involucro esterno del nuovo tipo di cassetta permettono l'aggiunta di tre tipi di punti di rivelazione o di cavità all'interno del contenitore. Il primo di questi consiste in un rivelatore per evitare la cancellazione accidentale del nastro. Questo sistema di protezione contro la can-

cellazione consiste a sua volta in un dispositivo separato a cursore per il lato A e per il lato B della cassetta Elcaset, che può essere aperto o chiuso con estrema facilità, a differenza di quanto accade con le linguette presenti nelle cassette di tipo normale, che non possono essere facilmente ripristinate una volta che siano state strappate.

Un secondo dispositivo di rivelazione presente nella cassetta è stato previsto quale anticipazione per le apparecchiature di futura produzione, che permetteranno di regolare automaticamente l'equalizzazione e l'entità della pre-magnetizzazione necessaria, a seconda che il nastro contenuto nella cassetta sia del Tipo I, II oppure III.

Il terzo rivelatore può essere applicato ai sistemi Dolby per la riduzione del livello di rumore (o a qualsiasi altro sistema equivalente che svolga la medesima funzione).

Questo sistema consiste in una linguetta localizzata nella parte frontale della cassetta, che — quando viene asportata — indica automaticamente il fatto che viene impiegato il sistema di riduzione del

rumore. L'assenza di questa linguetta può quindi fornire le necessarie «istruzioni» ad un registratore a nastro di futura produzione, affinché il circuito Dolby venga messo in funzione.

### PROTEZIONE DEL NASTRO

Come si è detto dianzi, quando il nastro è in funzione, viene automaticamente spinto al di fuori della cassetta Elcaset, ma — per evitare che venga strappato o che cada addirittura, è stato previsto un coperchio per proteggerlo.

I coperchi sono illustrati nelle rispettive posizioni aperte alla figura 5, e nelle rispettive posizioni chiuse nella foto di figura 2. In aggiunta, per evitare l'allentamento del nastro durante il trascinarsi, un sistema di bloccaggio della bobina determina il contatto tra le stesse bobine, come si osserva alla fig. 5.

Entrambi i coperchi ed il sistema di bloccaggio sono sistemati in modo da consentire il normale effetto di sgancio non appena la cassetta viene inserita in un dispositivo di registrazione o di lettura.

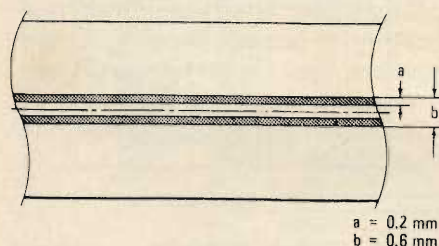


Fig. 7 - Le tracce di controllo presenti lungo il centro longitudinale del nastro possono essere usate per ottenere la selezione automatica, la sincronizzazione, o altri effetti speciali.

Tabella I - Confronto tra i tre sistemi di bobine per nastro

	CASSETTE NORMALI	ELCASET	BOBINE
Dimensioni	mm 102x64x12	mm 152x106x18	Diam. mm 177,8 (127 - 254)
Velocità del nastro	4,8 cm/s	9,5 cm/s	9,5, 19 o 38 cm/s
Larghezza nastro	3,81 mm	6,3 mm	6,3 mm
Spessore nastro	0,012 mm	0,013 mm	0,038 mm
Cancellazione accidentale	Impossibile	Possibile	Facile
Rivelazione automatica	Solo su nastri al CrO <sub>2</sub>	Tre tipi di nastro + Dolby	No
Scelta automatica del programma	Solo punto di partenza	Qualsiasi punto della registraz.	Solo punto di partenza (alcuni tipi)
Compatibilità mono-stereo	Si	Si	No
Adattabilità testine multiple	Possibile	Facile	Facile
Caricamento nastro	No	No	Necessario

Nell'eventualità che sorgesse il desiderio di approfondire questo particolare argomento, che riguarda l'origine del termine Elcaset, ci è stato detto che il termine deriva dalla espressione «Cassetta L», nella quale «L» è l'iniziale della parola inglese «Large», che significa «di grandi dimensioni».

Si tratta quindi di un'origine piuttosto diretta, e del tutto conforme alle prestazioni del nuovo tipo di cassetta, che sembra essere destinata ad un sicuro successo.

## IL FUTURO DEL SISTEMA ELCASET

Se vogliamo tentare di prevedere quale sarà il ruolo che il nuovo formato Elcaset potrà svolgere negli anni futuri per quanto riguarda le applicazioni ad alta fedeltà, sorgono immediatamente diverse questioni: attualmente, le cassette Elcaset (con lunghezze LC-60 ed LC-90, rispettivamente pari a 30 ed a 45 minuti per lato) stanno già per essere disponibili in commercio. Ovviamente, è chiaro che gli audiofili non si precipiteranno immediatamente dai propri rivenditori, per acquistarne dozzine di esemplari, se non quando saranno disponibili anche i dispositivi di lettura e di registrazione che ne possano fare uso.

La **figura 8** illustra l'aspetto dei modelli EL-5 ed EL-7 della Sony.

Oltre alle tre Fabbriche precedentemente citate, altre due, e precisamente la Aiwa e la JVC, hanno deciso di adottare gli standard del sistema Elcaset: queste Fabbriche, e probabilmente altre, annunceranno senza dubbio i loro prodotti in un prossimo futuro, e li presenteranno direttamente sul mercato.

Ovviamente, verranno prodotti anche registratori a nastro col sistema Elcaset, in futuro, che potranno essere venduti ad un prezzo inferiore a quello delle unità che sono già state citate. Tuttavia, se appariranno sul mercato versioni economiche, sorgerà naturalmente la questione che tenderà a stabilire se queste apparecchiature Elcaset meno costose (nelle quali non sarà probabilmente possibile sfruttare i vantaggi della maggiore flessibilità di controllo e della presenza dei sistemi automatici di rivelazione che il principio Elcaset rende attuabile) presenteranno realmente dei vantaggi rispetto alle apparecchiature

funzionanti con cassette standard di tipo abbastanza economico.

Esiste poi un altro problema: quale sarà il loro posto esatto? I promotori più entusiasti del sistema Elcaset si dichiarano sicuri che il nuovo sistema aggiungerà nuovi appassionati al pubblico già numeroso di coloro che si dilettono nel campo delle registrazioni. Si tratterà in altre parole di coloro che desideravano qualcosa di meglio di ciò che i sistemi convenzionali a cassette potevano offrire, per un motivo o per un altro, ma che non volevano accettare la complessità dei sistemi di registrazione a bobine indipendenti.

Le pretese di «analoghe prestazioni» rispetto ai registratori convenzionali a bobine indipendenti possono essere in certo qual modo contraddette: se da un canto il sistema Elcaset facilita il cosiddetto «fonomontaggio» rispetto alle cassette di tipo standard, la precisione non risulterà altrettanto facile quanto lo è con le macchine di tipo normale, e ciò significa che anche il dilettante più serio ed esperto, che operi cioè con sistemi semi-

professionali, può essere più o meno intimidito dal nuovo formato, se non altro per questa sola ragione.

Inoltre, la velocità di scorrimento di 3-3/4 pollici al secondo (9,5 cm/s) consente prestazioni molto migliori di quelle che è possibile ottenere con la velocità di 1 7/8 pollici al secondo (4,8 cm/s), e di ciò non è possibile dubitare, ma è altrettanto sicuro che i registratori convenzionali a bobine indipendenti manterranno il loro primato assoluto in fatto di fedeltà, grazie alla presenza di alcuni modelli che funzionano con 19 se non addirittura 38 cm/s.

D'altro canto, nessuno avrebbe potuto prevedere che le prestazioni standard attualmente riscontrate nei registratori convenzionali, e le prestazioni analoghe del sistema Elcaset, erano ulteriormente suscettibili di perfezionamenti, per cui il nuovo sistema sembra essere destinato alla conquista sempre più estesa dell'approvazione da parte del grosso pubblico, che incomincia ad interessarsi seriamente ad esso, ed a preferirlo agli altri sistemi.



Fig. 8 - Registratori a nastro Sony modelli EL-5 ed EL-7, facenti uso delle nuove cassette Elcaset.

# dalla natura cose perfette....



## ....come dalla SONY®

Le cassette SONY consentono una riproduzione fedelissima del suono originale. Esse sono disponibili in 4 versioni: tipo standard a basso rumore (low-noise), tipo HF per riproduzioni musicali, tipo «Cromo» e tipo «Ferri-Cromo». La durata delle cassette varia fra 60 e 120 minuti.



### CASSETTA A BASSO RUMORE:

di tipo standard adatta alle registrazioni normali.

- C 60 - 60 minuti
- C 90 - 90 minuti
- C 120 - 120 minuti

### CASSETTA HF:

per registrazioni musicali. Consente una riproduzione fedelissima delle alte e medie frequenze. Particolarmente adatta anche per registrazioni della FM stereo.

- C 60 HF - 60 minuti
- C 90 HF - 90 minuti
- C 120 HF - 120 minuti

### CASSETTA AL CROMO:

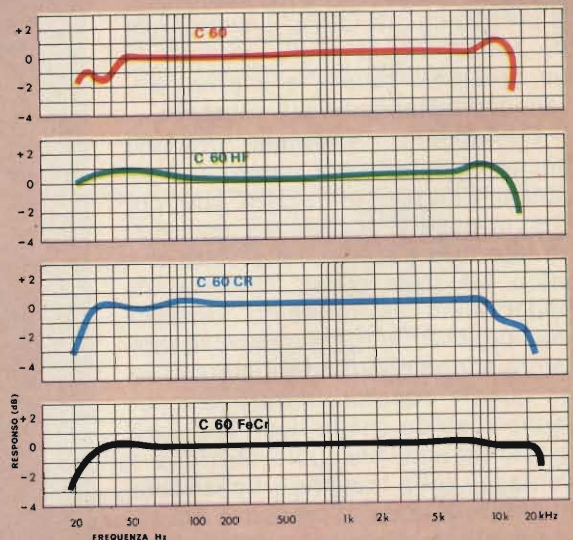
consente riproduzioni di qualità simile a quelle ottenute con nastri a bobina. Il biossido di cromo è il materiale ideale per ottenere prestazioni elevate e rende questa cassetta adatta a registrazioni e riproduzioni musicali. La riproduzione delle frequenze acute è semplicemente eccezionale.

- C 60 CR - 60 minuti
- C 90 CR - 90 minuti

### CASSETTA AL FERRI-CROMO:

il nastro di questa cassetta è a doppio strato allo scopo di assicurare una qualità di riproduzione finora mai ottenuta. Acuti purissimi sono ottenuti a mezzo di strati sovrapposti di biossido di cromo (1 micron in totale). I bassi e i medi sono realizzati con strati di ossido di ferro (5 micron in totale). Il risultato finale è quindi la riproduzione del suono ricca in ogni sua componente.

- C 60 FeCr - 60 minuti
- C 90 FeCr - 90 minuti



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C.** italiana IN ITALIA  
E I RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI

# 32 dB DI GUADAGNO SULLA BANDA DEI 430 MHz

di Gianni BRAZIOLI

*Abbiamo già trattato della più «nuova» e forse più interessante attività amatoriale (OM), vale a dire l'ATV (da qualcuno definita «MATV») che consiste nell'effettuare collegamenti non più solo per via audio, ma anche video. Abbiamo anzi presentato un convertitore adatto a trasferire questi segnali ad un qualunque televisore funzionante sui canali A-B della banda prima.*

*Ora, sia che si usi il nostro convertitore, o eventualmente un altro del commercio, la ricezione dei QSO più interessanti è certo più facile se si ha a disposizione un preamplificatore di antenna (booster) progettato appositamente per la banda che interessa e dotato di un guadagno molto importante.*

*Presentiamo qui un circuito dotato di queste precise caratteristiche.*

I radioamatori «saputi» usano affermare che in genere i **segnali più deboli sono i più interessanti** e ciò vale anche nel campo ATV perché in questo effettuare un DX è estremamente difficile, ed in più il DX non ha solamente un valore «sportivo» ma di vera e propria ricerca.

Ora, come ci si può dedicare alla ricezione dei segnali ATV che giungono da lontano? Ammesso che sia disponibile un ottimo televisore, un converter come quello che abbiamo descritto, ed una antenna bene esposta orientabile su di un orizzonte sgombro, naturalmente occorre un eccellente **Booster**. Un amplificatore RF che eroghi il massimo guadagno possibile con il minor «noise».

Ne presentiamo ora uno che a nostro avviso rappresenta il meglio che si possa fare nella specie. Si tratta di un progetto realizzato dalla Teko electronics, la arcinota industria specializzata negli apparati

per comunicazioni ed accessori VHF-UHF-SHF che ha una posizione di leadership nel settore.

Il Booster eroga un guadagno che certo farà sobbalzare gli esperti: qualcosa come 32 dB (!) con un rumore di 6 dB. Ha una banda passante che eccede il necessario (8 MHz) e presenta una forte reiezione ai segnali fuori banda.

Chi ha pratica di questo genere di circuiti, immaginerà che tali prestazioni, indubbiamente ottime, anzi da definirsi **eccezionali** all'attuale stato dell'arte, siano ottenute con una lunga serie di speciali e delicatissimi stadi e che, in sostanza, la realizzazione dell'apparecchio risulti praticamente impossibile a chi non sia un grosso specialista, per di più munito di strumenti fantascientifici o quasi.

Nulla di simile; l'amplificatore è tanto semplice da meravigliare, e basta scorrere il circuito elettrico per aver conferma della nostra af-

fermazione: fig. 1.

Allora, come si conciliano fattori tanto chiaramente antitetici? Beh, diremmo con il progresso; ma per rimanere nel concreto, il merito va ad un nuovissimo circuito integrato «thick-film», il modello «246».

Questo dispositivo che desta una certa meraviglia, lavora altrettanto bene su tutti i segnali compresi tra 40 e 900 MHz (almeno stando alle specifiche del costruttore; noi abbiamo potuto constatare che supera agevolmente i 1000 MHz) dando un guadagno «oustanding»: 24 dB, con una tolleranza di solo 1 dB dal centro banda agli estremi.

Rispetto al guadagno, il rumore è decisamente limitato: 6 dB. Alle ottime prestazioni, il «Thick-film» unisce una compattezza davvero elevata; utilizza infatti un contenitore del tipo «low profile» (piatto) che «tutto fuori» (comprese le linguette saldabili che servono per il fissaggio) misura all'incirca 37 mm per 28 cioè non è molto più ingombrante di una zolletta di zucchero, mentre lo spessore dell'IC è alquanto inferiore a questa.

In tal modo, l'amplificatore RF che trattiamo, può essere di piccole dimensioni, contrariamente a quel che sarebbe stato se avesse dovuto impiegare componenti «discreti»; infatti utilizza una scatola-portante Teko professional che misura 160 mm per 50 per 25.

Osserviamo i dettagli dello schema.

Dall'ingresso, il segnale incontra un primo filtro passabanda costituito da C1-L1 e C2-L2. Da quest'ulti-

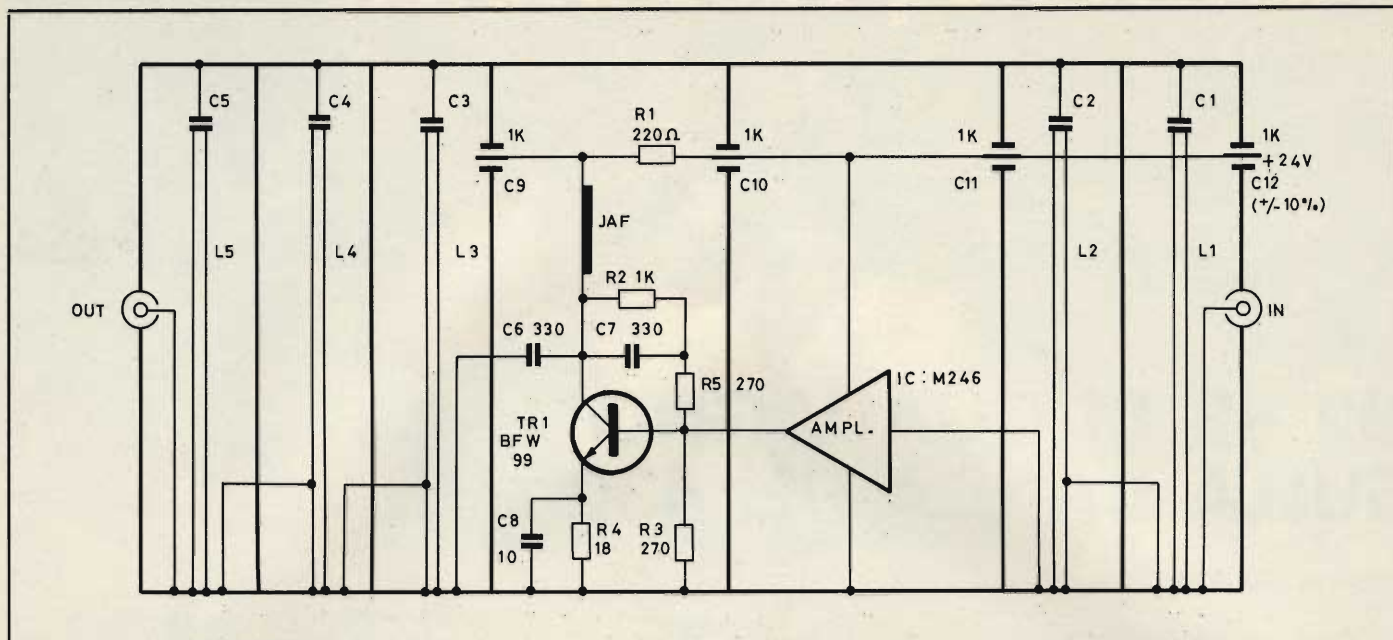


Fig. 1 - Schema elettrico-pratico dell'amplificatore. Possiamo distinguere il doppio filtro di ingresso formato da L1-C1 e L2-C2, lo stadio amplificatore realizzato con il modulo 246, il buffer (TR1 e componenti annessi) ed il triplo filtro di uscita (L3-C3, L4-C4, L5-C5).

mo accordo perviene all'integrato che non necessita di disaccoppiamenti in CC (condensatori) facilitando così non poco la scelta e delle parti e del circuito.

L'uscita del Thick-film fa capo direttamente allo stadio amplificatore-separatore che utilizza TR1. Questo transistor lavora con l'emitter

a massa. La configurazione merita comunque alcune note. Prima di tutto, vi è una notevole controreazione introdotta dalla presenza del C7, in più ve n'è una seconda creata dalla connessione della R5 al capo caldo dell'impedenza JAF, carico effettivo posto sul collettore. In tal modo, si ha la larghezza di banda deside-

rata, ma non un eccesso nella larghezza; dal canto suo l'elemento attivo è stabilissimo, visto il circuito di polarizzazione CC formato dal classico partitore e dalla cellula accessoria R4-C8.

C6 trasferisce il segnale amplificato di 32 dB al filtro di uscita che impiega ben tre accordi consecutivi; C3-L3, C4-L4, C5-L5.

Una semispira «pick-up» porta la RF all'uscita dopo l'azione «sharpening» del complesso degli accordi.

L'alimentazione del tutto (24 V) è accuratamente bipassata; ad evitare ogni possibile innesco, il TR1 raggiunge il (+ B) tramite un disaccoppiatore a «p-greco» che impiega R1, C9 e C10. Anche l'IC è ben disaccoppiato da C11 e C12 che seguono sulla linea.

Osserviamo ora la realizzazione. Circa l'involucro abbiamo già detto; la scatola in lamiera stagnata, tramite gli appositi separatori, potrebbe essere suddivisa in otto scomparti schermati; nel nostro caso se ne impiegano sette.

Il circuito elettrico, indica l'utilizzo di tali settori; da destra a sinistra troviamo il primo filtro C1-L1, poi il secondo C2-L2, segue il vano dell'amplificatore IC, subito dopo quello del TR1, ed infine i tre dei filtri di uscita. Il montaggio è tipicamente professionale VHF/UHF, a dire che non impiega alcun circui-

#### ELENCO DEI COMPONENTI

C1	=	compensatore a pistone da 1-10 pF.
C2	=	eguale al C1.
C3	=	eguale al C1.
C4	=	eguale al C1.
C5	=	eguale al C1.
C6	=	condensatore ceramico da 330 pF, miniatura.
C7	=	eguale al C6.
C8	=	condensatore ceramico da 10 pF.
C9	=	condensatore ceramico passante da 1000 pF.
C10	=	eguale al C10.
C11	=	eguale al C10.
C12	=	eguale al C10.
JAF	=	si veda il testo.
IC1	=	integrato «Thick film» TEKO Modello 246.
L1-L2	=	si veda il testo.
L3-L4-L5	=	si veda il testo.
R1	=	resistore da 220 Ω, 1 W, 10%.
R2	=	resistore da 1000 Ω, ¼ W, 5%.
R3	=	resistore da 270 Ω, ¼ W, 5%.
R4	=	resistore da 18 Ω, ¼ W, 5%.
R5	=	eguale ad R3.
TR1	=	transistore BFW99 o stretto equivalente.

**ACCESSORI:** scatola TEKO «professional»; connettori di ingresso ed uscita saldabili sulla massa.



to stampato, ma connessioni «pin-to-pin» ovvero eseguite da un terminale all'altro. I compensatori, da C1 a C5 sono tutti del tipo a pistone, e fissati dalla medesima parte dell'involucro. In tal modo, gli accordi a costanti concentrate (da L1 a L5) possono essere costituiti da semplici tratti di filo in rame argentato lunghi 40 mm del diametro di 1 mm che si saldano da un lato sull'anello «statore» dei pistoni e dall'altro sulla lamiera opposta della scatola. I link che trasferiscono i segnali da un settore all'altro, sono angolari e realizzati in filo da  $\varnothing$  0,6 mm, sempre in rame argentato. Per il loro «passaggio» si utilizzano gli scalfi praticati negli schemi (si veda la fotografia).

I separatori, si incastrano perfettamente nelle fessure previste; in più devono essere saldati con una ottima lega e con un saldatore potente; diciamo da oltre 100 W. In sostanza, sia meccanicamente che elettricamente, devono fare «corpo unico» con il contenitore.

C9, C10, C11, C12, che sono del tipo «passante» o «feedthrough» come si preferisce, possono essere già inseriti nei separatori prima del loro montaggio, saldando gli anelli esterni di connessione. Per l'IC i problemi di montaggio sono ben pochi; il «case» del dispositivo ha due flangette laterali stagnabili, che possono essere meccanicamente ed elettricamente congiunte sul pianale della scatola mediante quattro piccole saldature angolari.

Le due flangette rappresentano anche il ritorno generale al negativo dell'amplificatore; restano quindi i terminali di ingresso, uscita e «+ B». L'ingresso, rappresentato da un filo flessibile nudo, attraverserà il separatore posto tra C2-L2 ed il vano dell'integrato, connettendosi direttamente al link di prelievo: il foro relativo all'attraversamento può avere il diametro di 3-4 mm, ad evitare che nasca qualunque fenomeno parassitario capacitivo verso la massa.

Volendo, si può utilizzare per il «passaggio» un doppio terminale in vetro compresso, tipico del lavoro in RF.

Anche C6, per giungere al link di uscita può utilizzare un passante in vetro compresso o mica naturale.

Il montaggio del TR1 è «volante».

# BROAD BAND

MOD. 246  
40 / 900 MHz AMPLIFIER

## description

Model 246 consist of a broad band amplifier for general purpose in VHF and UHF range.

This amplifier is a three stage device designed for maximum performance with minimum size.

Some typical application are: receiver front ends, IF amplifier, AGC amplifier, and many MATV applications.

## specification

Frequency range	40-900 MHz
Gain	24 dB
Flatness	$\pm 1$ dB
Noise-figure	6 dB
Impedance	50 Ohm
Max output voltage (-30 dB 3 <sup>rd</sup> Order)	320 mV
V.S.W.R. in/out max	2:1
Supply voltage	+ 24 V
Supply current (typical)	60 mA
Operating temperatures	-20° to 65°C.

Fig. 2 - Caratteristiche tecniche del modulo 246 (della pubblicità della TEKRO ELECTRONICS).

A dire che il transistore è supportato dalla connessione di R3 verso massa, R4 e C8 ancora a massa, e dalle altre che divengono rigidissime avendo cura di raccorciare ad un paio di millimetri tutti i reofori. L'impedenza JAF è un semplice tubo di ferrite lungo 7 mm, che reca una sola spira completa di filo da  $\varnothing$  0,3 mm in rame smaltato. La JAF giunge direttamente al C9 e da questa parte R1 che dall'altro lato si collega al C10.

Non si deve temere che il TR1,

dai terminali brevi, si rompa facilmente con il calore; così come i vari BC148, BC149 e simili impiegati in bassa frequenza, i reofori «fatti a spada» come dicono certi tecnici, sono calcolati con attenzione per non danneggiare il «chip» interno; quindi se si impiega un saldatore da 20-25 W, si può essere certi che anche indugiando un pochino nelle connessioni non accade nulla di «tragico».

Ripetiamo, se ve ne fosse necessità, che viceversa le saldature di

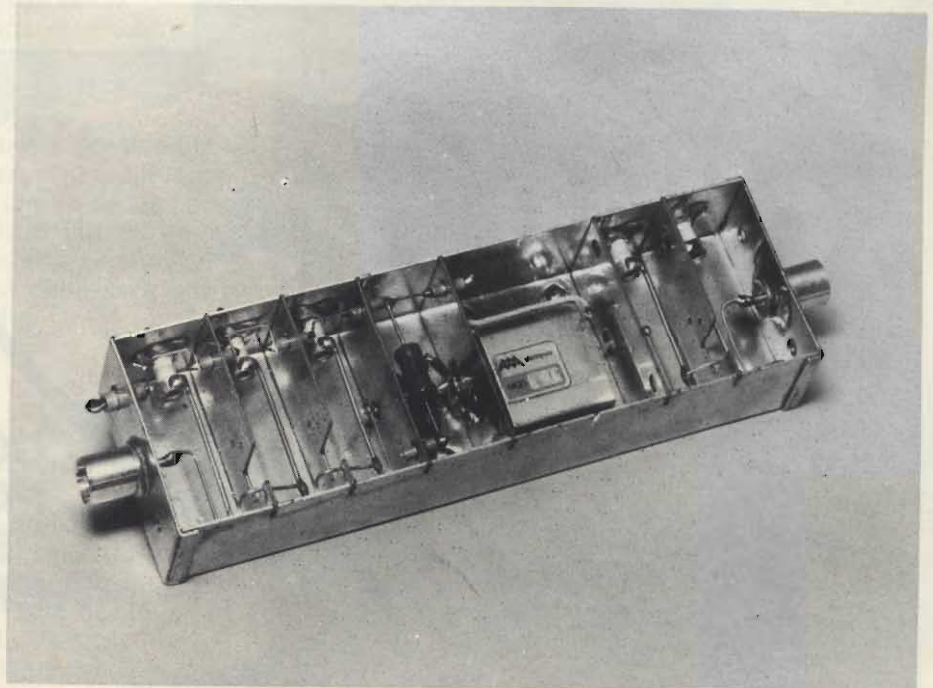


Fig. 3 - Prototipo del preamplificatore per i 432 MHz a realizzazione ultimata.

rette alla massa devono essere eseguite impiegando un arnese molto più potente, che faccia scorrere lo stagno sulla superficie metallica senza problemi di raggrumamento, contatto «freddo», granulosità varie.

Ciò non significa che per fare scorrere meglio il «flux» si deve impiegare la terribile e luttuosamente nota «pasta salda». Anzi, questa deve essere **tassativamente** evitata, perché anche se è delle migliori marche, durante il surriscaldamento che è proprio della saldatura, libera dei gas altamente corrosivi che si depositano sulle parti circostanti per reazione chimica, e nelle zone circostanti al punto di giunzione si stende iniziando pian piano un processo di corrosione, che in pochi mesi dà luogo a ossidi depositati, polveri, falsi contatti.

Quindi **niente pasta salda**, anche per i connettori coassiali di ingresso ed uscita, che, come si vede dalle fotografie, debbono essere direttamente saldati sulla scatola, per il capo freddo. Con ciò, crediamo che non serva dire altro, sul piano

della meccanica.

Relativamente alla taratura, ci permettiamo di credere che chi si accinge a questo genere di realizzazione, disponga di una certa strumentazione. Non a caso diversi radioamatori, anche a costo di pesanti sacrifici, hanno realizzato banchi di misura talmente complessi e perfezionati da rivaleggiare con quelli dei migliori laboratori di assistenza tecnica.

Disponendo dei sussidi adatti, la taratura si riduce a poco; praticamente un segnale a 435 MHz realizzato con uno sweep che lo «sposti» di 10 MHz, tra 430 e 440; quindi i compensatori C1, C2, C3, C4, C5 saranno regolati in modo «scalare» per ottenere il maggior segnale fisso all'uscita. Se il ragionamento potesse apparir poco chiaro, diremo che la taratura va effettuata come si operasse su di un canale di media frequenza, sempre TV. Un accordo «più basso», l'altro «più elevato» in modo da ottenere la richiesta banda passante.

Noi siamo contrari al lavoro effettuato con mezzi secondari, per ten-

tativi, almeno in questo caso.

Sarebbe però ingiusto negare che qualche risultato possa essere ottenuto anche in questo modo. Gli operatori che lavorano in «ATV» infatti, usano spesso lasciare la loro diapositiva o la loro pellicola «CQ» **per lungo tempo** sulla stazione trasmittente, proprio per vedere se vi è qualcuno che possa o entrare in un QSO fatto di suono-immagini, o almeno inviare una QLS di report.

Stando così le cose, se l'utente del Booster ha nelle vicinanze un operatore Slow-Scan o MATVX, può impiegare il segnale come guida alla taratura degli accordi, ruotando rapidamente i compensatori sino a veder sparire ogni «granulosità» dallo schermo, ed in sostanza ad osservare eccezionalmente «netta» la figura.

Se poi questa è l'ormai leggendaria «Testa di indiano» con bandierine, ancor meglio; la regolazione, in questi casi fortunati, sarà addirittura migliore di quella ottenibile in laboratorio, visto che «in presenza di segnali forti tutti i santi aiutano».

visitate il **NUOVO** punto di vendita

**G.B.C.**  
italiana

a **CARRARA**

Via XX Settembre, 248  
Tel. 59.006

**SCONTI  
PER LA  
CLIENTELA**

**CONDIZIONI  
PARTICOLARI  
PER I  
RIVENDITORI**

# DIFFUSORI LEAK 3030

di A. ORIALI

I «3030» appartengono all'ultima generazione di diffusori acustici della Leak, una Casa che ha avuto i suoi momenti d'oro negli anni in cui l'Hi-Fi era nascente. Oggi fa parte di quell'enorme gruppo che è la Rank, la quale raggruppa non solo famosi marchi inglesi ma anche marchi di diversa nazionalità.

I suoi prodotti hanno sempre goduto nel nostro Paese di una discreta popolarità (buona sorte ebbero i suoi diffusori con woofer a «sandwich»), se si eccettua un certo calo negli ultimissimi anni.

Oggi, rinnovata totalmente la gamma dei suoi prodotti, che non comprende solo diffusori acustici ma anche amplificatori e sintonizzatori, sembra volersi dimostrare «impegnata», dedita alla ricerca e all'evoluzione.

Questi «3030», che si collocano a metà strada fra i più economici 3020 e i più costosi 3050, si presentano «diversi», anche esteticamente, dai diffusori tradizionali. Il pannello frontale, di tipo asportabile, risulta non solo privo di cornice esterna, ma lateralmente segue il profilo «a sbalzo» della cassa (la quale monta il tweeter arretrato rispetto ai woofers, come vuole l'attuale filosofia della «correzione di fase») così da ridonare al diffusore il profilo a parallelepipedo.

Colpisce immediatamente la notevole «profondità», che supera addirittura la «larghezza» del diffusore: una «scocca» in materiale plastico, che fa da supporto ai tre altoparlanti, fissata con quattro viti ed un incastro, contribuisce in maniera decisiva alla creazione di questa profondità: dai 19 cm della pura parte in legno si giunge ai 29 cm globali!

## LA CORREZIONE DI FASE

E' la prima volta che ci capita di sottoporre a test diffusori con «correzione di fase», e vorremmo esporre qualche nota esplicativa.

Si immagini la rappresentazione grafica di due fenomeni ciclici, di identica frequenza e identica ampiezza (V. fig. 1), ma tali da essere «sfalsati» nel tempo: ovvero uno abbia il punto di zero nei tempi  $t_1$ ,  $t_{11}$ , ecc., e l'altro nei tempi  $t_2$ ,  $t_{22}$ , ecc.

Lo sfasamento fra questi due fenomeni può essere indicato con riferimenti al tempo (sec) o, preferibilmente, con riferimenti alla fase ( $>^\circ$ ).

Effettivamente non sarebbe esatto affermare che il fenomeno «2» possieda un ritardo di 0,25 ms rispetto al fenomeno «1», in quanto, p.es., entrambi i fenomeni possono aver avuto inizio contemporaneamente al tempo  $t_0$  (V. fig. 1). Fra di essi, cioè, non esiste ritardo «fisico», nel senso comunemente inteso.

Se immaginiamo un fenomeno ciclico come un vettore rotante (V. fig. 2) (il quale, rappresentato secondo gli assi ampiezza-tempo, assumerebbe l'andamento di una sinusoide, come evidenziato in fig. 1) possiamo assegnare ad esso un riferimento «angolare» di valore  $360^\circ$  per ogni «ciclo». Con questa convenzione è possibile esprimere in «gradi» gli sfasamenti fra



Diffusore Leak mod. 3030. Questa cassa acustica è a sospensione pneumatica e sopporta 35 W di potenza.

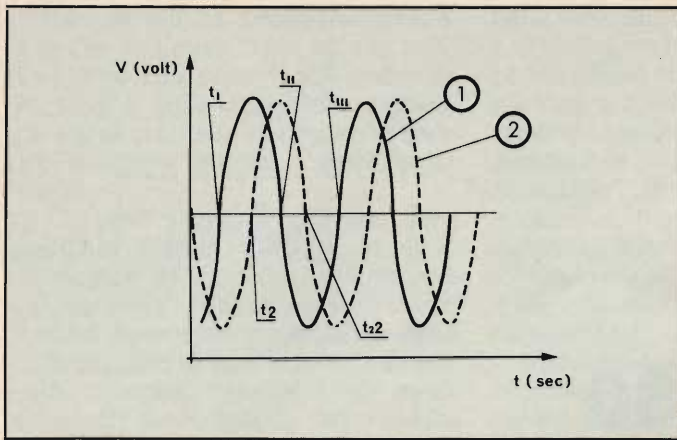


Fig. 1 - Rappresentazione su assi Ampiezza-Tempo di due fenomeni sinusoidali di identica frequenza (per es. 1 kHz), sfasati di un quarto di periodo (90°, pari a 25 ms per freq. di 1 kHz).

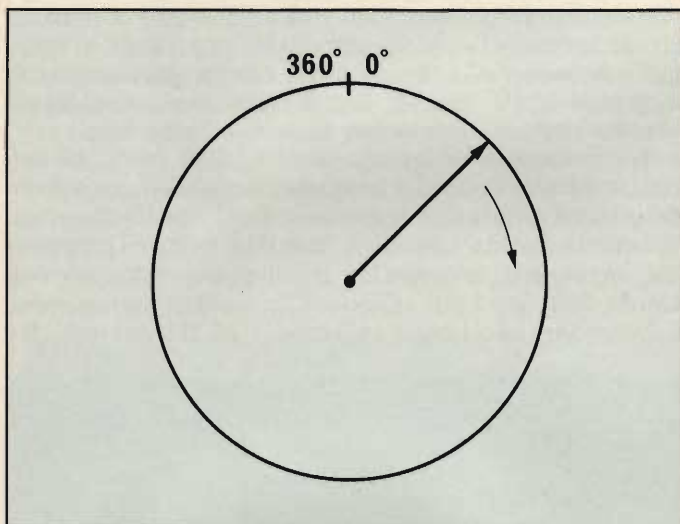


Fig. 2 - Rappresentazione circolare di un vettore rotante con velocità e ampiezza costanti.

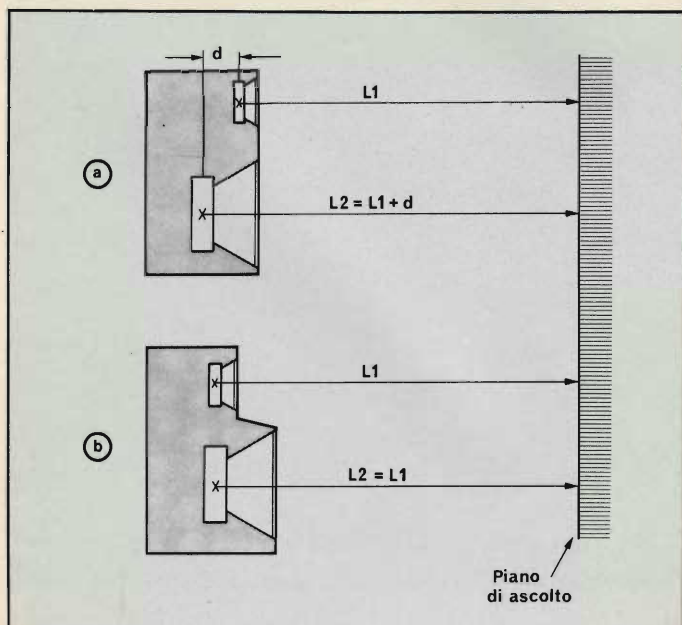


Fig. 3 - Correzione di fase (vedi testo).

due o più fenomeni di eguale frequenza. Possiamo allora affermare che il fenomeno «2» di fig. 1 presenta un ritardo di 90° nei confronti del fenomeno «1»; oppure che vi presenta un anticipo di 270°.

In questa concezione, il massimo sfasamento possibile è di 360°, valore per il quale due o più fenomeni ritornano in fase.

Questo concetto di fase è ampiamente presente in qualsiasi studio di fenomeni elettrici.

Da qualche tempo è in auge la filosofia della «correzione di fase» nei diffusori. Essa nasce dalla considerazione che, essendo diverse le dimensioni fisiche dei trasduttori impiegati, la collocazione di questi su un pannello uni-planare comporta sicuramente distanze diverse fra il «centro acustico» di ogni singolo trasduttore e l'ascoltatore (V. fig. 3a).

Un posizionamento su piani frontali diversi (fig. 3b) ripristina la condizione di uguale distanza dei centri acustici dal piano di ascolto.

In tali circostanze, più che di errori di fase sarebbe più corretto parlare di veri e propri ritardi fisici: dovuti cioè al fatto che, essendo diverse le distanze da percorrere, il suono del trasduttore «più vicino» raggiunge prima dell'altro il piano di ascolto. La «fase» infatti, in questi casi, essendo legata a distanze «d» costanti e a lunghezze d'onda variabili, non è costante e può superare moltissime volte quello che abbiamo ritenuto essere il massimo (cioè 360°); si parla di migliaia di gradi, proprio a sottolineare che si tratta di **veri e propri ritardi**.

Disporre gli altoparlanti su piani sfalsati in modo tale che i cosiddetti «centri acustici» divengano allineati è, secondo noi, solo una moda: non dannosa, intendiamoci, ma nemmeno miracolosa. Affermare che è difficile dimostrare che i «centri acustici» siano proprio localizzati al centro della bobina mobile; che le alterazioni di fase dovute al filtro cross-over non vengono eliminate mediante l'allineamento dei «centri acustici»; che i ritardi temporali variano anche in funzione dell'angolo e posizione reciproci ascoltatore-diffusori, significa affermare che non crediamo ai vantaggi vantati da tutti i costruttori che propongono diffusori a «correzione di fase». Il discorso, ovviamente, non è esaurito qui, e non è detto che in uno dei prossimi numeri non svilupperemo più approfonditamente l'argomento.

## DESCRIZIONE

Abbiamo già accennato alla particolare «estetica» di questi diffusori, ai quali la correzione di fase non ha proibito una presentazione geometricamente «regolare».

La griglia frontale, facilmente asportabile, copre il frontale, in materiale plastico, a piani sfalsati, tipici dei diffusori a correzione di fase; essa però, come già accennato, è tale da «complementare» gli sbalzi del pannello, cui toglie in sostanza la forma antiestetica.

I 3030 sono equipaggiati ognuno con due woofers dai coni di diametro straordinariamente ridotto (9 cm!), in materiale plastico bianco-lattiginoso, semitrasparente. Il diametro esterno dei cestelli raggiunge però i 13 cm. Sono fissati mediante viti a brugola.

In alto, su un piano arretrato, l'eccellente tweeter a cupola. L'interno di ogni cassa è completamente

riempito con assorbente formato, mistamente, da cascami e lana di vetro.

Il filtro cross-over è fissato sul fondo con un simpatico sistema: sei spinotti ricavati dal fondo stesso della cassa, sui quali fa presa «morbida» ma «salda» una basetta a circuito stampato i cui 6 fori di incastro sono «asserviti» da altrettanti gommini del tipo «pas-sacavo».

Notiamo che le bobine sono avvolte in aria, e tutti i collegamenti effettuati con «mini faston».

Completano il buon grado di costruzione di questi diffusori doppie morsettiere: a «serrafilo» e «DIN».

Dalla fig. 4 si nota come i due woofers di ogni diffusore siano connessi in parallelo e come il tweeter sia collegato con polarità invertita.

## IMPRESSIONI DI ASCOLTO

Abbiamo ascoltato questi diffusori senza il loro pannello di protezione. Probabilmente la vista di woofers così minuti ci ha immediatamente posto su un livello prudenziale, quasi a ritenere scontato un giudizio tipo: «sì, mancano i bassi:... ma da due woofers così microscopici cosa si può pretendere?»; probabilmente il fatto che fossero dei «due vie» ci ha posto su un ideale livello critico sufficientemente permissivo: fatto sta che la resa timbrica di questi diffusori ci ha veramente sorpreso.

I «wooferini», come già accennato, sono collegati in parallelo: ciò, come è noto, può dar luogo a fenomeni di interferenza nella zona delle note basse e medio-basse, ovvero ostacolare, anziché rinforzare, l'emissione di alcune frequenze, togliendo corposità al suono: i nostri timori, almeno in questo caso, si

## LE INDUSTRIE ANGLO-AMERICANE IN ITALIA VI ASSICURANO UN AVVENIRE BRILLANTE

LAUREA  
DELL'UNIVERSITA'  
DI LONDRA  
Matematica - Scienze  
Economia - Lingue, ecc.  
RICONOSCIMENTO  
LEGALE IN ITALIA  
in base alla legge  
n. 1940 Gazz. Uff. n. 49  
del 20-2-1963

c'è un posto da **INGEGNERE** anche per Voi  
Corsi **POLITECNICI INGLESI** Vi permetteranno di studiare a casa  
Vostra e di conseguire tramite esami, Diplomi e Lauree

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

una **CARRIERA** splendida  
ingegneria **CIVILE** - ingegneria **MECCANICA**

un **TITOLO** ambito  
ingegneria **ELETTROTECNICA** - ingegneria **INDUSTRIALE**

un **FUTURO** ricco di soddisfazioni  
ingegneria **RADIOTECNICA** - ingegneria **ELETTRONICA**



Per informazioni e consigli senza impegno scrivetececi oggi stesso.

**BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.**

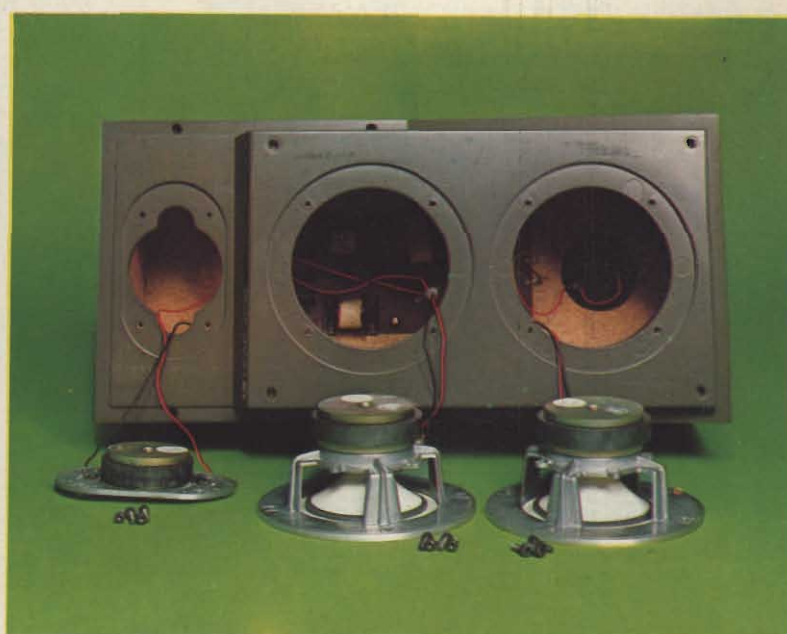
Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/S

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.



*Leak 3030 senza il pannello frontale. Si noti il diverso piano di montaggio tra il tweeter e i due woofers per la correzione di fase.*

*Vista interna della Leak 3030. Gli altoparlanti e il filtro cross-over sono di ottima fattura.*





## UNA PROTEZIONE DI PLASTIC SPRAY 70 ISOLIER SPRAY 72

### E LAVORATE TRANQUILLAMENTE SUL VOSTRO CIRCUITO STAMPATO

Niente più scariche, niente corti circuiti.  
Al contrario, otterrete sicuri vantaggi.  
La resina acrilica trasparente, che si stende in un attimo sul circuito, è resistente agli acidi diluiti, agli alcalini, all'alcool, agli oli minerali e agli agenti atmosferici.  
È saldabile e resiste persino in condizioni tropicali.



## KONTAKT CHEMIE

in vendita presso tutte le sedi

**G.B.C.**  
italiana

**PLASTIC SPRAY 70**  
per circuiti stampati  
LC/2040-10 (160 c.c.)  
LC/2040-20 (450 c.c.)

**ISOLIER SPRAY 72**  
per parti mobili  
LC/2050-10 (160 c.c.)

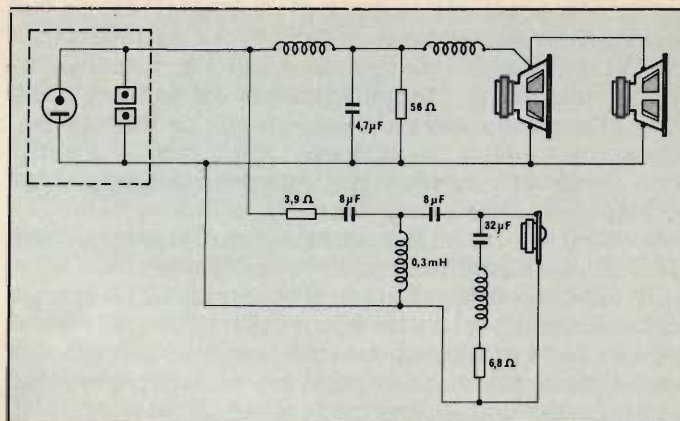


Fig. 4 - Schema elettrico del complesso circuito di cross-over.

#### LEAK 3030 - DATI TECNICI

<b>Volume nominale</b>	: 20 litri
<b>Tipo</b>	: sospensione pneumatica
<b>Risposta in freq.</b>	: 60 Hz ÷ 22 kHz ± 3 db
<b>Altoparlanti</b>	: 2 bass-midranges, Ø 13 cm 1 tweeter a cupola
<b>Potenza</b>	: 35 W
<b>Sensibilità</b>	: 85 db/m
<b>Freq. di cross-over</b>	: 4 kHz, 12 db/oct
<b>Dimensioni</b>	: l 25 cm, h 52 cm, p 29 cm

**Distributore:** Eurosound - Via Paracelso, 6 - 20129 Milano  
**Prezzo netto:** L. 160.000 cad.

sono dimostrati infondati.

Non si può affermare che questi diffusori diffondano bassi «violenti», da «colpo nello stomaco», né che producano una pressione acustica di elevato livello, ma non possiamo neanche affermare che essi siano poveri di note basse: soprattutto considerando le loro contenute dimensioni.

Se poi si vuole accoppiare il giudizio alle dimensioni dei woofers,... allora è proprio il caso di affermare che ne siamo rimasti piacevolmente sorpresi.

Formidabile pregio di questi diffusori (lo ricordiamo: dei due vie!) è la perfezione timbrica. L'eccellente tweeter a cupola, egregiamente accoppiato coi due «mini woofers - midranges», fornisce una timbrica dolce, delicata: mai violenta, né stridente, né opaca, ma precisa, gradevole, esattamente brillante. Non sapremmo con quali migliori aggettivi definirla.

L'impiego ottimale di questi diffusori viene sviluppato in ambienti medio-piccoli, dato il non elevato livello di pressione acustica raggiungibile: e, sempre per quest'ultimo limite, non risultano adatti all'ascolto di violente musiche pop, per quanto timbricamente adattissimi. Ne soffre un po' anche la musica d'organo, che non può esprimersi pienamente in locali piccoli.

In definitiva, questi diffusori presentano un unico difetto: il non poter raggiungere elevati livelli d'ascolto, soprattutto nelle note basse: per quanto restiamo ammirati di fronte ai prodigi dei miniwoofers.

Un giudizio tuttavia molto positivo, un plauso alla buona timbrica e al buon progetto.

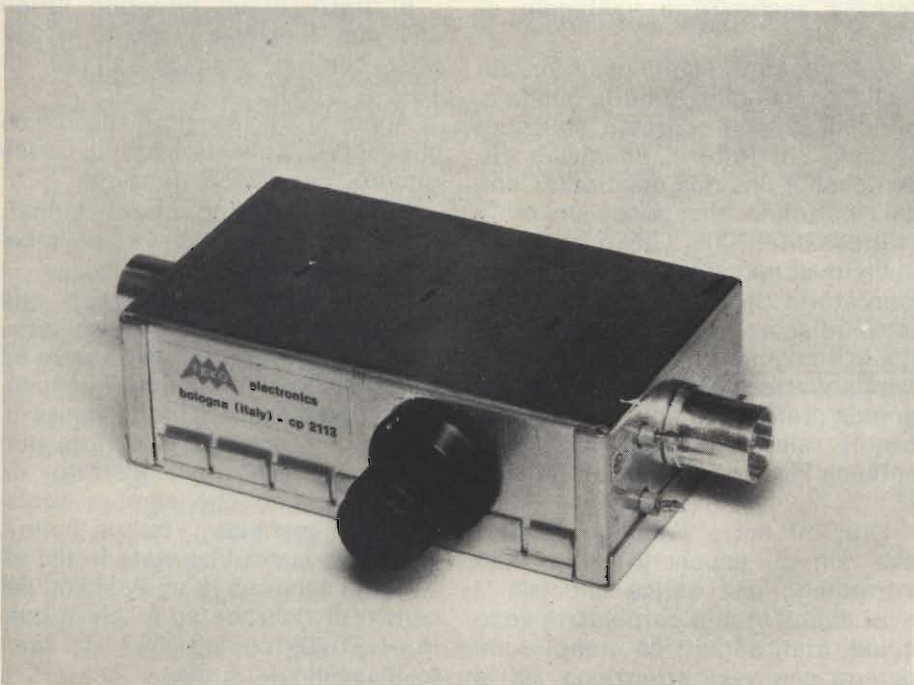
ALTA  
FREQUENZA

# "MASTERPIECE" ECCEZIONALE BOOSTER FM

a cura di G. BRAZIOLI

*«Masterpiece» in inglese, lingua che può essere definita una sorta di ... Esperanto dell'elettronica, significa capolavoro o lavoro magistralmente eseguito.*

*Crediamo di non esagerare denominando così questo amplificatore di antenna per radiorecettori FM, che ha in effetti ogni pregio immaginabile; una risposta «piatta» tra 88 e 108 MHz, un guadagno elevato, un basso rumore, la reiezione ai segnali che non appartengono alla banda e la preselezione nella banda. Per una volta non si tratta di un nostro progetto, ma di uno studio condotto per noi dai laboratori di ricerca di una notissima industria bolognese specializzata nella produzione di ponti radio, stazioni e ripetitori TV, accessori, antenne. Indubbiamente, dai risultati, la «mano» dei progettisti emerge, come il lettore constaterà.*



Prototipo del «booster» FM a realizzazione ultimata.

Verso la metà di ogni mese, ricevo in lettura una valanga di corrispondenza; centinaia di lettere Vostre, cari lettori, che recano una problematica quanto mai varia e vasta. Vi è veramente **di tutto** ma è una lettura che mi appassiona.

Sono uso a dividere i temi principali in altrettanti «pacchi» e rivederli poi comparativamente, per essere sicuramente edotto dei temi «traenti» a largo respiro, quelli che in nessun caso possono essere trascurati.

Così facendo, ho potuto notare che tra le tante richieste di progetti che giungono in Redazione, la «pila» più importante, o una delle più importanti, era relativa ad un Booster per la banda FM. Un amplificatore d'antenna, in sostanza.

Solo, molto specializzato.

I richiedenti volevano sempre seguire le emissioni «difficili», le radio private dalla debole potenza, che giungevano interferite, troppo «basse» o rese saltuarie dalla vicina emittente R.A.I. che «catturava» la sintonia del radiorecettore.

Molti volevano col «booster» ascoltare una radio di amici, altri una radio di partito posta dall'altra parte della città, ed ancora tantissimi abitanti di paesi, le emittenti della provincia vicina e via di seguito.

Ora, sembra facile, realizzare un booster per FM, invece, a ben guardare si tratta di un apparecchio delicato.

Infatti il davvero **buon** amplificatore di radiofrequenza, deve rispondere a diverse specifiche in certi casi contraddittorie. Prima di tutto

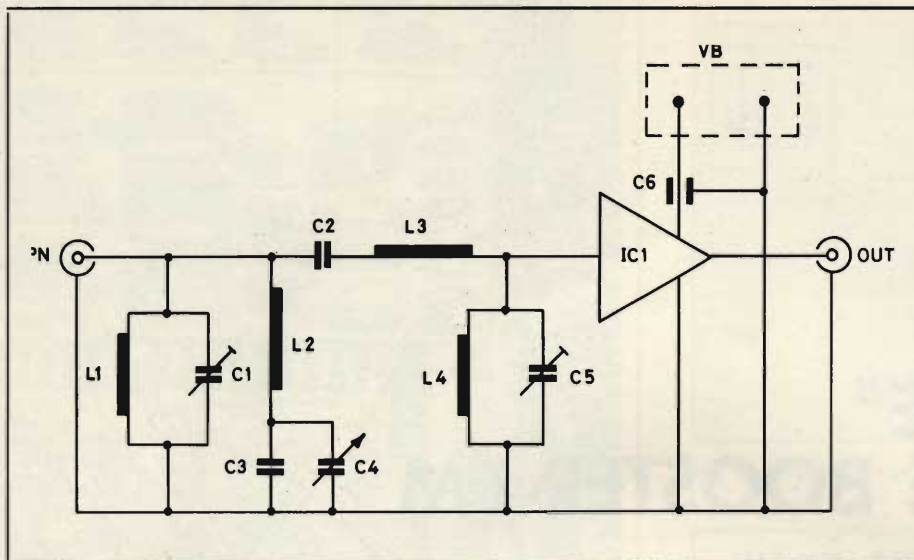


Fig. 1 - Schema elettrico del «booster» FM.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

C1	=	Compensatore ceramico a disco rotante da 10/60 pF.
C2	=	Condensatore ceramico NPO da 15 pF.
C3	=	Condensatore ceramico N/750 da 12 pF.
C4	=	Compensatore ad aria isolato in ceramica da 3/30 pF.
C5	=	Eguale al C1.
C6	=	Condensatore ceramico «passante» da 1000 pF.
L1-L2-L3-L4	=	Si veda il testo.
IC1	=	Thick film ibrido modello 2034, Aurel.

deve dare un guadagno elevato; per esempio 100 volte in potenza, e non tanto meno, altrimenti non serve.

Contemporaneamente, deve generare un rumore limitato e possibilmente trascurabile. E' difficile conciliare questi due fattori! In più il circuito (udite, udite!) deve essere contemporaneamente a **banda larga e stretta**.

La contraddizione si spiega così: considerato il lavoro nella FM, il booster ideale, deve amplificare **tutta** questa, ma **solo** questa. In altre parole deve avere un responso sostanzialmente «piatto» tra 88 e 108 MHz, magari con uno o due dB di tolleranza; la curva però, deve **decadere** bruscamente raggiunti i limiti, sì che non possano essere amplificati anche i disturbi, le interferenze che vengono da altre gamme con i segnali che interessano.

Se tutto questo non basta (ma è già molto) l'amplificatore veramente **buono** deve avere anche una funzione preselettiva, che non deve essere limitata a respingere i se-

gnali indesiderati, ma deve essere spinta, nella stessa gamma, a tacitare eventuali stazioni che non interessano ascoltare a vantaggio di altre.

Che compito! Ogni cosa fuor che facile. Comunque, io ho la buona abitudine di non scordare mai quei «pacchi» di lettere, ed anche (lo confesso è una mia debolezza) una sola cartolina che ponga un tema interessante. Così, un giorno ero in visita al magnifico, raffinatissimo laboratorio SHF della Ditta Teko e tra un discorso e l'altro è scaturito il mio «magone» (il «magone» per i miei amici del Sud non è un mago grande grande, ma un pensiero secante) relativo all'amplificatore di antenna FM, con le inerenti difficoltà.

Ora, mi corre l'obbligo di dire che con gli esponenti della Teko intrattengo una antica amicizia. I miei dubbi, le mie perplessità sono quindi stati seguiti da grandi competenti con vera attenzione, ed al termine del ragionamento, il Direttore del laboratorio di ricerca se-

n'è uscito dicendo: «beh, nessun problema per noi; se vuole, il booster glielo progettiamo appositamente!».

Ora, si deve considerare che Teko vuol dire Azienda che esporta in ogni angolo del mondo proponendo prodotti migliori dei giapponesi, dei germanici, degli americani; che nessun centro di ricerca universitaria in queste lande ha uomini e laboratori più brillanti, quindi la compressione totale, e la diretta iniziativa per risolvere il mio problema mi ha non poco lusingato.

Ho quindi abbracciato subito la proposta di collaborazione, seppure chiedendomi in quanto tempo si sarebbe potuta concretare. Molto prima del pensabile.

Il laboratorio SHF ha messo a punto un prototipo funzionante (e **come** funzionante!) in appena quindici giorni.

Non una carabattola, ma un **Teko**, come vedremo.

Che piacere ragazzi, poter essere certo di dare agli ascoltatori di «FM difficili» il giusto o forse l'ideale!

Sono le piccole soddisfazioni che la professione talvolta elargisce. Parliamo quindi del Booster, che per me, e in definitiva per voi lettori, ha elaborato l'Azienda. E' stranamente semplice. Merito di questa semplicità, è certamente l'uso di un elemento attivo «thick film» 2034 prodotto dalla Aurel di Massalombarda.

Si tratta di un integrato ibrido che può funzionare tra 40 e 250 MHz con un guadagno di 20 dB (+/- 1 dB).

Appunto il massimo guadagno che serve, considerando il basso rumore, per questa funzione.

Niente transistor «strani» quindi; niente tripli trasformatori di impedenza, niente di introvabile.

Per non elaborare segnali che non interessano, l'IC è «trappolato» con una serie di accordi in serie ed in parallelo all'ingresso. Il responso generale appare nella figura 3. Ben comprendo che il lettore può essere alquanto sconcertato da questo grafico che sembra scolastico, **da manuale**; «troppo bello». Eppure la curva l'ho vista io dal vivo sullo schermo di un Poliskop del centro di ricerche ed è tale e quale: + 20 dB tra 88 e 108 MHz, scarto massimo 1-1,5 dB.

I segnali **fuori banda**, praticamente non sono amplificati.



**Nella banda** però, non solo è possibile la risposta a forma rettangolare, ma addirittura si può agguistare il responso escludendo tratti «elevati» o «bassi» sui quali operino delle stazioni dalla potenza tale da turbare la buona ricezione dei segnali lontani (emessi da lontano) che giungano minimizzati. Un solo controllo compie le funzioni che servono, ed è tutt'altro che critico, quindi l'apparecchio risponde perfettamente a quelle caratteristiche ipotizzate che risultavano tanto difficili da abbinare.

Vediamo i dettagli circuitali.

Il primo filtro di ingresso è costituito da L1 e C1. L'ultimo è un compensatore semifisso da regolare una volta per tutte, dirò poi come.

A questo, segue l'accordo serie-variabile costituito da L2, C3 e C4. Sul percorso del segnale vediamo ancora la «serie» C2 - L3 che in pratica è un sistema passabanda. L'ultimo circuito oscillante del sistema è formato da L4 e C5. L'integrato IC1 contiene ogni componente attivo e passivo necessario per il funzionamento. Il condensatore C6 bypassa l'alimentazione generale. Questa può avere un valore massimo di 15 V, ma è meglio mantenerla nel valore standard di 12 V. A 12 V, l'apparecchio assorbe circa 18 mA; intensità che può essere sicuramente ricavata dall'alimentatore che serve per il radiorecettore FM. Per il booster, quindi non serve una sorgente di alimentazione apposita, ma lo si può allacciare al +/- VB generico.

Vediamo ora la realizzazione.

L'apparecchio impiega un contenitore «Teko professional» distribuito dalla G.B.C. Italiana. Si tratta di una scatola in ferro pesantemente stagnato (sulla quale è facile effettuare le saldature che servono, quindi) che misura 80 mm per 50 per 25. Il prototipo, essendo stato costruito senza risparmi impiega due connettori coassiali, per l'ingresso e l'uscita, di tipo professionale. Poiché 100 MHz non sono poi una frequenza altissima, le prese IN-OUT possono anche essere meno «preziose» senza che per questo la qualità decada.

Altrettanto va detto per il variabile che aggiusta la curva di risposta: C4.

Gli amici della Teko hanno montato un alquanto prezioso elemento U.S.A. miniaturizzato ed argentato. E' evidente, che con il meglio si

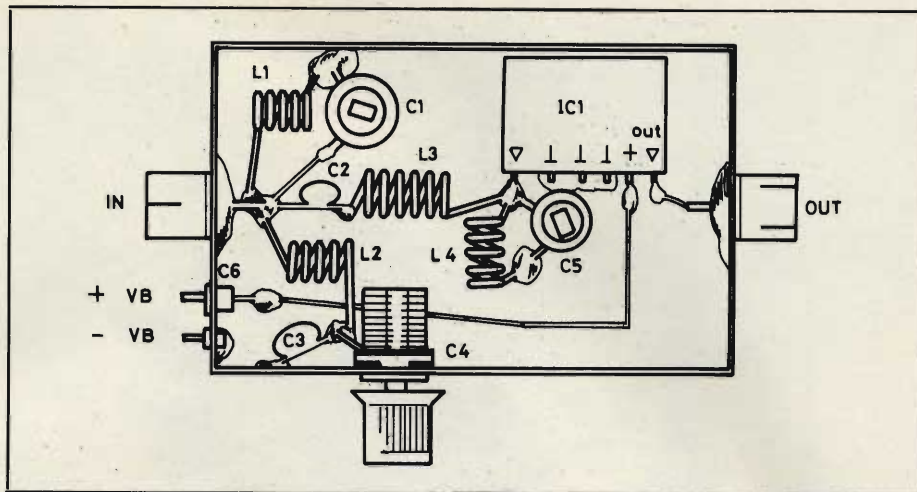


Fig. 2 - Cablaggio interno del «booster» FM.

ottiene sempre il meglio; ovvero che, se il risparmio può essere ignorato, i migliori componenti in assoluto danno sempre le migliori prestazioni. Le parti migliori però costano, ahinoi! Il lettore interessato a riprodurre questo apparecchio, non deve necessariamente mettersi alla ricerca di un variabile identico a quello che si scorge nelle fotografie; basta qualunque buon elemento isolato in ceramica ed in aria da 3/30 pF.

Per gli avvolgimenti (e qualcuno tirerà un sospiro di sollievo) non è necessario impiegare il filo in rame argentato, basta quello isolato in smalto, e non sono necessari diversi diametri; basta lo 0,8 mm in tutte e quattro le bobine.

Vediamo subito i dati relativi.

L1 utilizza 6 spire, ed ha un diametro di 5 mm (esterno). L'avvolgimento è privo di spaziature salvo per l'ultima spira che è distanziata di circa 2 mm dalle altre.

L2 è formata da 7 spire, ed ha un diametro di 7 mm (sempre esterno) e prevede una leggerissima spaziatura, circa due decimi di millimetro.

L3 è uguale ad L2, salvo per una spaziatura appena appena maggiore. L4 è perfettamente identica ad L1.

Vediamo ora l'assemblaggio generale.

L'apparecchio non usa il circuito stampato perché le parti sono poche, e possono essere comodissimamente collegate «da punto a punto» come si vede nella figura 2. La principale, ovvero l'IC, trova un ottimo fissaggio, a sua volta, per mezzo delle saldature. Vi sono infatti tre terminali di massa che vanno piegati in basso e saldati direttamente sul fondo della scatola; il dispositivo è leggero, quindi con queste sole connessioni resta ben fermo.

Anche i compensatori C1 - C5 so-

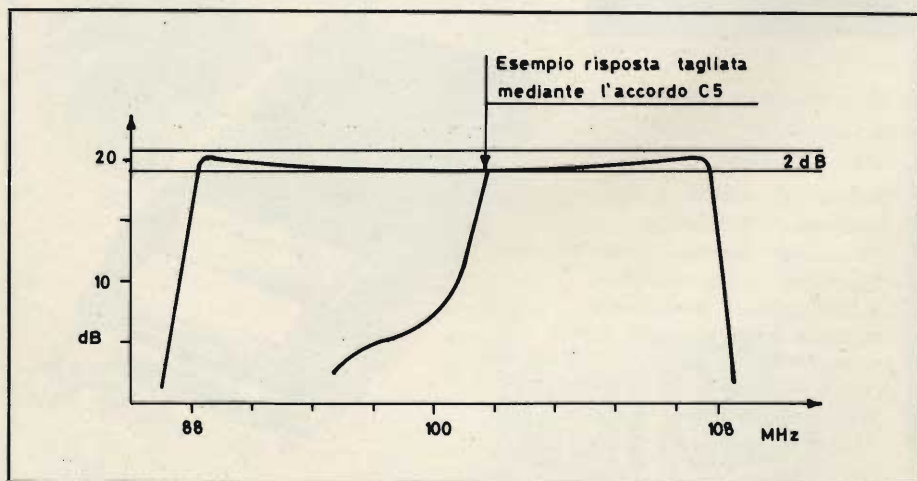
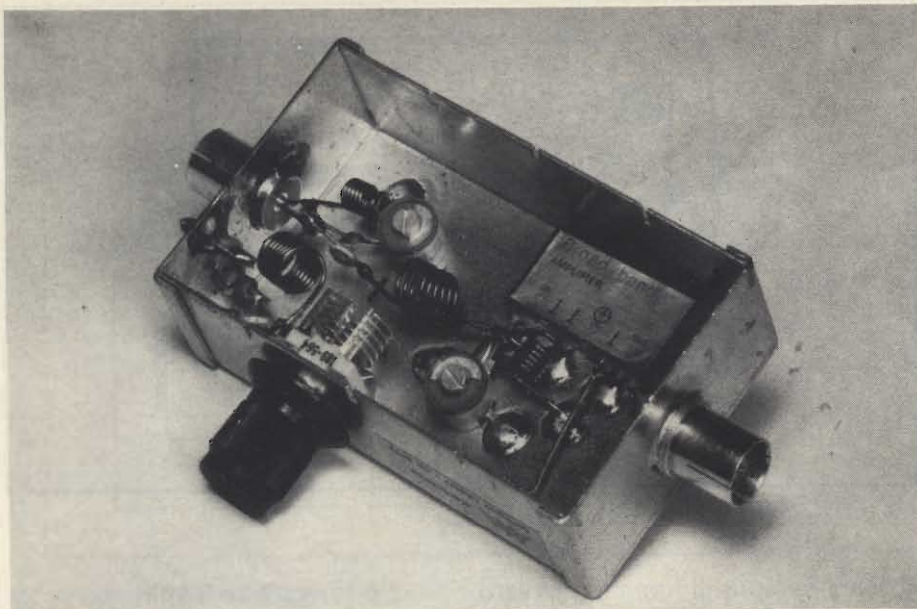


Fig. 3 - Curva di funzionamento del «booster» (come la si vede impiegando uno sweep).



Vista interna del «booster» FM a montaggio ultimato.

no saldati sul fondo della scatola, con i terminali (sono due) di rotore «allargati» sino a divenire pressoché orizzontali. C4 ha un fissaggio tradizionale sulla parete del contenitore. Se le posizioni dei tre elementi capacitivi aggiustabili sono rispettate, il montaggio dei quattro avvolgimenti e dei due condensatori fissi C2, C3, risulterà facilissimo.

Non si deve comunque impiegare, per questo apparecchio, un saldatore di piccola potenza come i vari modelli «a stilo». Ne serve uno che possa servire per ottime connessioni sulla lamiera che costituisce la scatola. Come abbiamo visto, i «ritorni a massa» sono molteplici,

e certamente l'efficienza del dispositivo dipende in gran parte dalla loro qualità. Si abbondi allora, nella qualità dello stagno, nel calore, e nella pulizia del punto da saldare prima dell'operazione.

Concludiamo queste note, dicendo che C6 è un condensatore «passante» che ha la ghiera saldata sulla scatola; che la connessione tra l'IC e l'uscita è lunga appena 12 mm, e diretta, dal piedino al bocchettone; nonché, per finire, che l'IC medesimo resiste bene al riscaldamento, quindi non ci si deve troppo preoccupare saldando alla scatola i tre terminali previsti.

Passiamo ora al collaudo ed alla regolazione dell'apparecchio.

Per la prova, si staccherà l'antenna dal ricevitore e la si collegherà all'ingresso del booster, il ricevitore sarà a sua volta connesso all'uscita. Applicata l'alimentazione, si porterà a circa il C4 (rotare a 90° rispetto allo statore, ovvero con le lamiere «per metà fuori e per metà dentro»).

Si accenderà il ricevitore. In genere, anche se la taratura non esiste, si noterà subito un aumento nella sensibilità dell'apparecchio.

Però, certamente non è possibile ottenere un rendimento elevato se non si opera una regolazione di banda fatta con cura.

Allo scopo serve una chiave da tarature in plastica.

Inizialmente, la sintonia del ricevitore sarà su 88 MHz, e ascoltando una stazione che irridi i suoi segnali nei pressi, C1 e C5 saranno **pazientemente** ruotati sino ad ascoltarla forte e chiara. Altrettanto sarà fatto all'altro estremo della banda; certi apparecchi giungono a 104 MHz, altri a 108 MHz; in un caso o nell'altro sarà sempre necessario sintonizzare una stazione-limite e regolare i compensatori a disco ceramico di conseguenza.

Devo ora fare appello alla pazienza di chi legge, sgradevolmente; si sa, pazienza benzina e comprensione sono ormai merci rare. Se l'apparecchio deve dare il massimo però, l'applicazione è indispensabile. Si deve quindi passare da un estremo all'altro della gamma regolando i C1 e C5 **instancabilmente**. Meglio quattro cicli di lavoro che tre, meglio sei che cinque.

Se, ovviamente, è disponibile una strumentazione moderna, con sweep, oscilloscopio a larga banda e tubo ampliato, la ripetizione delle tarature è inutile, ma io mi pongo sempre come interlocutore tipico in lettore meno (HI) «strumentato», quello che lavora di caccia-vite con tutta la buona volontà possibile, e pochi schermi a disposizione.

Come sia, con gli strumenti raffinati in meno di cinque minuti, o andando per prove e tentativi in una mezz'ora, il booster sarà allineato, e perfettamente impiegabile.

La prova ultima, risiede nella regolazione del C4; questo deve funzionare da vero e proprio «affettagamma» escludendo le stazioni che danno fastidio a vantaggio dell'unica che interessa ascoltare.

# ELBEX

## Registratore portatile a cassette "ELBEX" mod. CT-1030

Potenza di uscita: 1 W  
 Impedenza: 8 ohm  
 Velocità del nastro 4,75 cm/sec  
 Due piste mono, microfono a condensatore incorporato, controllo automatico del livello di registrazione, presa per microfono con telecomando, auricolare ausiliario.  
 Alimentazione a pile o a rete.  
 Dimensioni mm.: 245 x 135 x 70  
 ZG/3176-20





**sintoamplificatore IC FM  
stereo 20 + 20 W**



INDUSTRIE

**Formenti**

ITALIA

LINEA

**PHOENIX**



## PH 6026 TC - ZENIT

Televisore a colori da tavolo 26"

**ULTRAMODULAR TELECOMANDO**

**INDUSTRIE FORMENTI ITALIA S.p.A.**

direzione commerciale e sede legale  
MILANO Via Fluggi, 2 - 20159 - Telef. 02/680.258 - 603.578

stabilimenti

CONCOREZZO (MI) (20049) Casella Postale 18 - Via Ozanam, 32 - Tel. 039/640.821/2/3/4/5

SESSA AURUNCA (CE) (81100) S.S. Domiziana Km. 0,830 - Tel. 0823/930.052

LISSONE (MI) (20035) Via Matteotti, 61A - Tel. 039/41123/4



# GLI APPARECCHI ELETTROMEDICALI E L'ELETTROCARDIOGRAFIA

terza parte - di Piero SOATI

Gli articoli sulle apparecchiature elettromedicali hanno incontrato il favore di molti lettori e soprattutto di alcune ditte interessate alla loro fabbricazione, prima fra tutte la **REMCO ITALIA**, la quale ci ha fatto pervenire le sue congratulazioni per aver messo in risalto un settore che nel nostro paese è in piena evoluzione invitandoci a visitare i suoi impianti.

Abbiamo accettato l'invito e ci siamo recati a visitare la sede della **REMCO ITALIA** di S. Pedrino di Vignate (Mi) accolti con la massima gentilezza dal **product manager ADRIANO ROBBIONI**

La **REMCO ITALIA**, divisione **Cardioline**, ha un'esperienza specifica di oltre 25 anni nel campo degli e-

lettrocardiografi e dopo aver incorporato l'**Elettronica Triestina S.p.A.** controlla altresì il gruppo **Magnetofoni Castelli**.

Il gruppo in questione ha come scopo originale la costruzione, ed ovviamente la vendita, di apparecchiature di registrazione immettendo sui mercati nazionali ed esteri una vasta linea di prodotti che partendo dai modelli più semplici di registratori magnetici del suono arriva ai più sofisticati registratori di fenomeni elettrici e biologici, i quali sono contrassegnati per l'appunto dal marchio **Cardioline**, ai poligrafi ed alle complesse unità di sorveglianza.

La figura 1 mette in evidenza il complesso della **REMCO ITALIA** -

**MAGNETOFONI CASTELLI** di S. Pedrino di Vignate e la figura 2 un particolare dell'ufficio tecnico.

La **REMCO ITALIA** ha il pregio di affidare la qualità del prodotto a quella dei componenti. Nel settore della registrazione, testine magnetiche e microfoni, nel settore elettromedicale, sistemi scriventi e sistemi di misura (fra l'altro richiesti anche all'estero per altre applicazioni), tutto è molto piccolo, tutto è originale, tutto è sofisticato. Motori, levereggie, rotismi sono realizzati con un grado di precisione estremamente elevato, ragione per cui si può veramente affermare che in questo caso il componente fa il prodotto, ne giustifica la vendita e ne assicura l'assistenza.



Fig. 1 - Vista d'insieme della sede della **REMCO-ITALIA** a S. Pedrino Vignate, Milano, in cui, fra l'altro, sono costruiti i famosi elettrocardiografi della linea **Cardioline**.

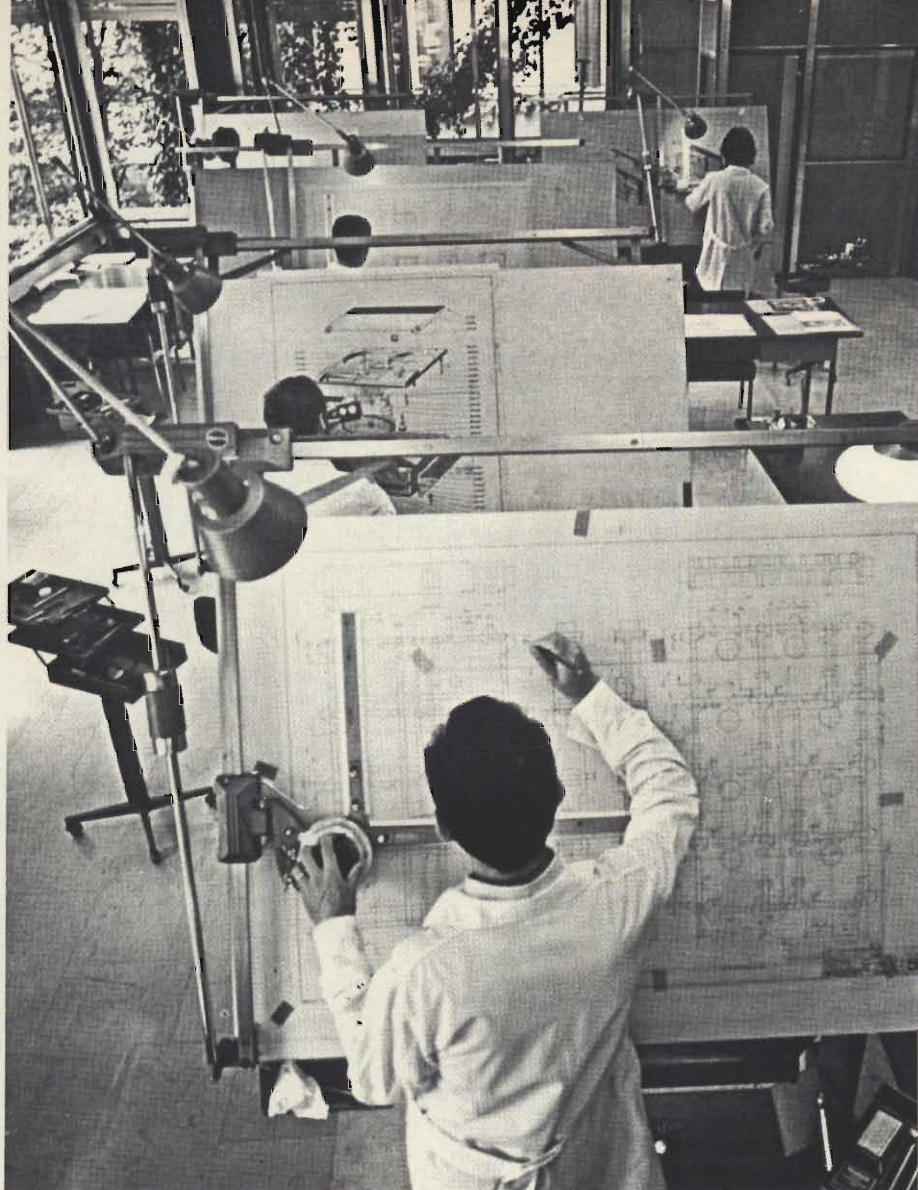


Fig. 2 - Un particolare dell'Ufficio tecnico di progettazione, sezione elettrocardiografi della REMCO-ITALIA.

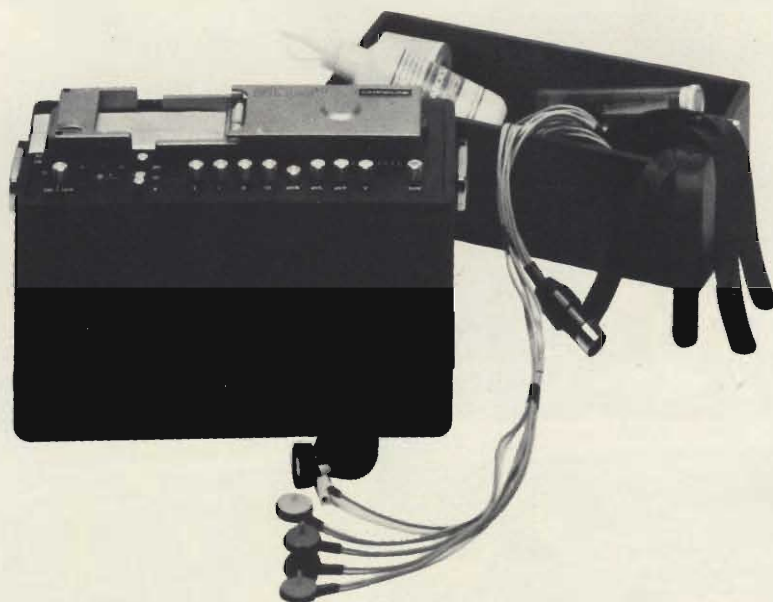


Fig. 3 - L'elettrocardiografo CARDIOLINE ETA 40 della Remco Italia, in versione autenticamente portatile e di cui esiste un modello a carrello.

## ELETTROCARDIOGRAFO CARDIOLINE ETA 40

L'ETA 40, l'elettrocardiografo portatile, figura 3, ultimo nato della serie **CARDIOLINE**, oltre all'assoluta protezione del paziente e dell'operatore da qualsiasi corrente di fuga, fattore questo frequentemente trascurato e che non raramente è superato con la sola inserzione di una semplice presa di terra che talvolta può avere delle conseguenze molto gravi, si distingue soprattutto per i seguenti tre particolari:

1°) **Sicurezza**, che è garantita nel modo più assoluto dall'adozione di circuiti completamente fluttuanti ed alto isolamento nei confronti della sezione alimentatrice, rispondono in tal modo alle norme IEC 62A.

2°) **Portatilità**, apparentemente le caratteristiche della portatilità sembrano dipendere esclusivamente dal peso, dalle dimensioni e da un tipo di **design** che risulti valido sia dal punto di vista pratico sia dal punto di vista estetico. In effetti il termine portatilità è legato anche ad altri fattori ad esempio si deve avere una completa ed effettiva indipendenza dalla energia elettrica tanto come durata quanto come funzionamento.

Il Cardioline ETA 40, che è adatto a funzionare con alimentazione mista rete-pile, ha un consumo globale talmente basso che commutato per alimentazione a pile permette di effettuare oltre 200 tracciati. Inoltre l'autonomia di servizio è assicurata da ben 24 rotoli di carta in dotazione, con i quali è possibile registrare 350 tracciati di media lunghezza.

3°) **Funzionalità**, questa caratteristica è assicurata già dalla risposta in frequenza che va da 0,05 Hz a oltre 120 Hz. Questa particolarità rivela per se stessa il segreto dall'affidabilità di questo apparecchio della linea Cardoline, che richiede una eccezionale sensibilità che investe tutto l'insieme che va dagli elettrodi, al gruppo scrivente, al tipo di carta impiegato.

Un tracciato ETA 40 se ovviamente non da ritenere nel modo più assoluto la diagnosi, una prerogativa questa del medico, ne è però la prova più tangibile e spesso decisiva.

I comandi, i dispositivi di lettura sono stati disposti in un modo che

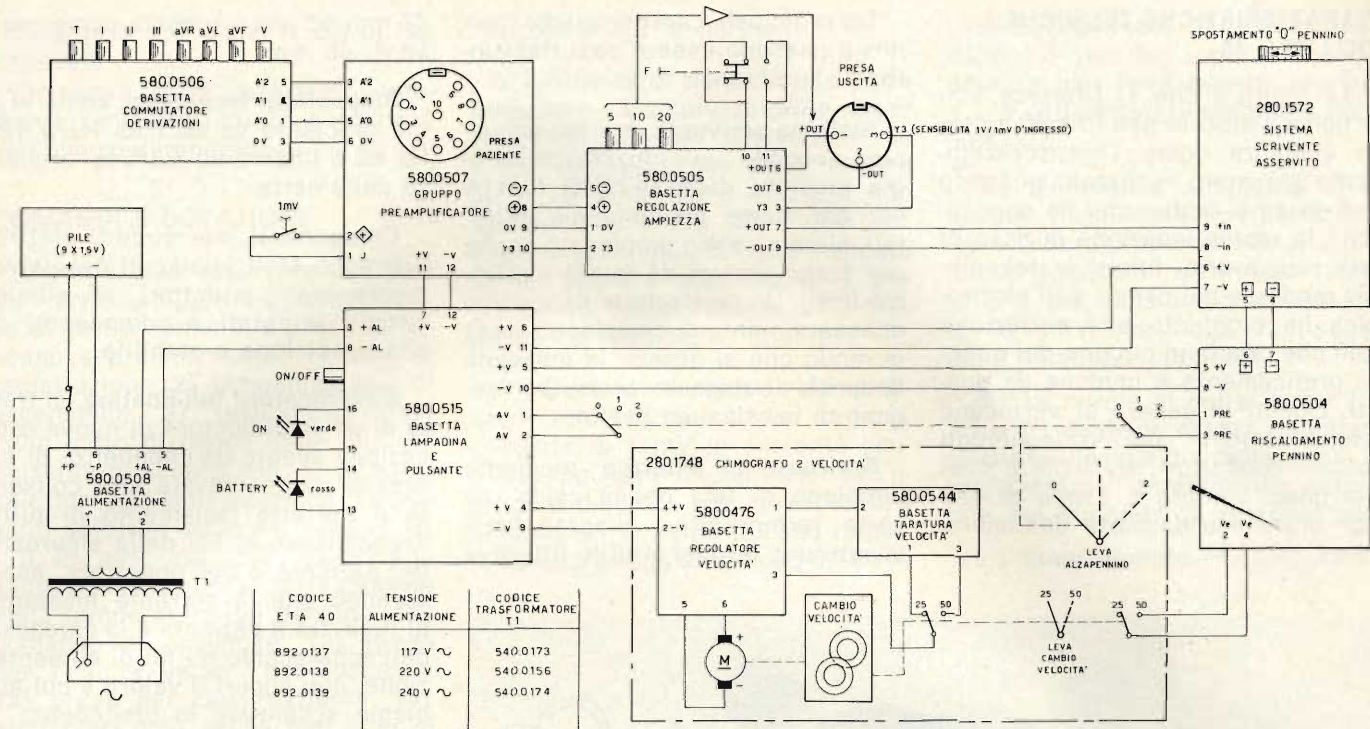


Fig. 4 - Schema a blocchi dell'elettrocardiografo ETA 40 realizzato completamente con semiconduttori al silicio, circuiti integrati e componenti di elevata stabilità e precisione.

possiamo definire intelligente per cui l'uso dell'elettrocardiografo è veramente semplice e rapido. Ciò è di notevole importanza in un settore così delicato come quello dell'elettrocardiografia in cui semplicità operativa significa corretto uso ed anche lunga vita dell'apparecchiatura.

In effetti tutto l'insieme è stato concepito in modo tale da non distrarre l'operatore dal paziente a tutto vantaggio, sia psicologico sia reale, dell'esame in corso.

I due simboli che si possono osservare sul pannello frontale e precisamente il cuore ed il doppio quadrato hanno un significato ben preciso.

Il cuore sta ad indicare che la corrente di fuga massima che si può determinare tra il paziente e la carcassa dell'apparecchio o i conduttori di alimentazione è dell'ordine di  $5 \mu A$ , anche quando tra il paziente ed i suddetti punti venga applicata **accidentalmente** la tensione di rete.

Da notare che il limite di  $10 \mu A$  è stato fissato dalla I.E.C. in quanto le correnti di fuga fino a tale valore risultano innocue per i pazienti.

Il doppio quadrato significa invece che l'alimentazione è stata realizzata secondo la classe II<sup>a</sup>, utiliz-

zando trasformatori di rete ad altissimo isolamento, 4000 V. Ciò consente di effettuare il collegamento di terra dell'apparecchiatura separatamente dal cavo di alimentazione, poiché vengono a decadere, in considerazione dell'alto isolamen-

to, eventuali rischi di corrente di fuga.

Si verificano quindi quelle condizioni ideali di sospensione dielettrica del paziente, che autorizza l'uso della simbologia specifica I.E.C. sopra illustrata.

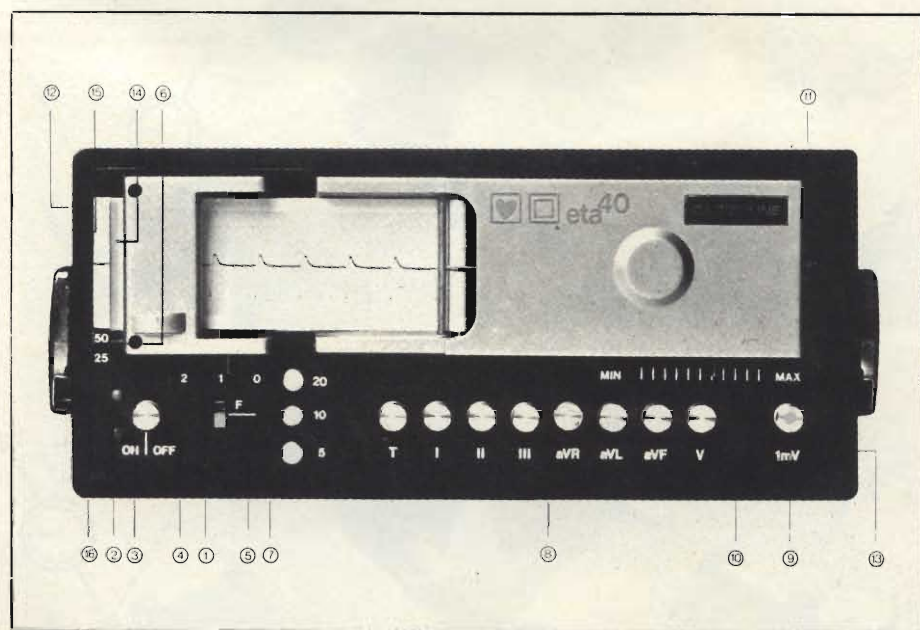


Fig. 5 - I comandi dell'ETA 40. 1 = leva di registrazione, 2 = spia di accensione, 3 = indicatore ottico stato delle batterie, 4 = pulsante di accensione, 5 = filtro contro il tremore muscolare, 6 = cambio di velocità, scorrimento carta, 7 = pulsanti selettori dell'amplificazione, 8 = pulsanti selettori delle derivazioni, 9 = pulsante di taratura, 10 = regolatore temperatura pennino, 11 = comando di posizione, 12 = presa uscita per oscilloscopio, 13 = presa per cavo paziente, 14 = tagliacarta, 15 = presa per cavo di massa, 16 = presa per alimentazione da rete.

## CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ETA 40

La figura 4 che si riferisce allo schema a blocchi dell'ETA 40 mette in evidenza come l'elettrocardiografo sia stato realizzato secondo dei concetti pratici che ne consentono la rapida ispezione in caso di una rara avaria. Infatti la tecnologia moderna nel campo dell'elettronica ha raggiunto una perfezione tale che ormai un circuito del genere praticamente è immune da guasti. Questi in genere si verificano esclusivamente nei collegamenti mobili, conduttori, elettrodi e così via quasi sempre a causa di uso non ortodosso da parte dell'operatore.

Le principali caratteristiche tecniche possono essere così riassunte:

**Sistema scrivente**, è stato concepito secondo un'avanzata tecnologia studiata dalla REMCO ITALIA per cui, come abbiamo già detto, tali sistemi sono impiegati anche per scopi diversi da quelli elettromedicali. Un particolare dispositivo di asservimento di posizione agisce in modo che si ottiene la massima linearità di risposta anche per segnali di bassissimo livello.

**Scrittura** si effettua mediante l'impiego di una penna calda, su carta termoreattiva diagrammata, avente una larghezza utile effettiva

40 mm ed una larghezza complessiva di 45 mm.

**Risposta in frequenza**, come si è già precisato va da 0,05 Hz a 120 Hz ed è lineare su tutta la larghezza della carta.

**Componenti**, nei circuiti elettronici sono stati impiegati esclusivamente semiconduttori al silicio, circuiti integrati e componenti di alta precisione e stabilità.

**Amplificatore full-floating**, si tratta di un amplificatore di nuova concezione avente un'impedenza di ingresso molto elevata che consente il perfetto isolamento di tutto il complesso ai fini della sicurezza del paziente e dell'operatore, assicurando che la corrente massima di fuga, fra il paziente e la carcassa dell'apparecchio o i fili di alimentazione, non superi il valore a cui abbiamo accennato in precedenza. I suoi circuiti di ingresso sono altresì protetti contro le scariche dei potenziali di defibrillazione.

**Alimentazione**, può essere effettuata automaticamente mediante 9 comuni pile a torcia, da 1,5 V ciascuna, od anche mediante un accumulatore esterno da 12 V e da rete 117, 220 e 240 Vca, 50 ÷ 60 Hz (un valore di tensione a scelta).

Come già spiegato è stato impiegato un trasformatore di rete e componenti ad alto isolamento, in modo da realizzare il collegamento di terra separatamente dal cavo di alimentazione.

**Sensibilità**, mediante una tastiera a tre posizioni può essere selezionata su tre differenti valori e precisamente: 5, 10 e 20 mm/mV.

**Impedenza d'ingresso verso tutti gli elettrodi ed in tutte le derivazioni**, sempre maggiore di 100 MΩ.

**Smorzamento**, fra + 5% e + 10 per cento di overshooting.

**Costante di tempo**, maggiore di 3,2 sec.

**Linearità**, nella zona di scrittura (40 mm) è compresa fra ± 1%.

**Risposta ad un segnale minimo**, un segnale d'ingresso avente un livello di 0,01 mV con sensibilità 1 mV/cm è chiaramente registrato.

**Uscite per oscilloscopio e connessione analogiche**; 1 V per 1 mV

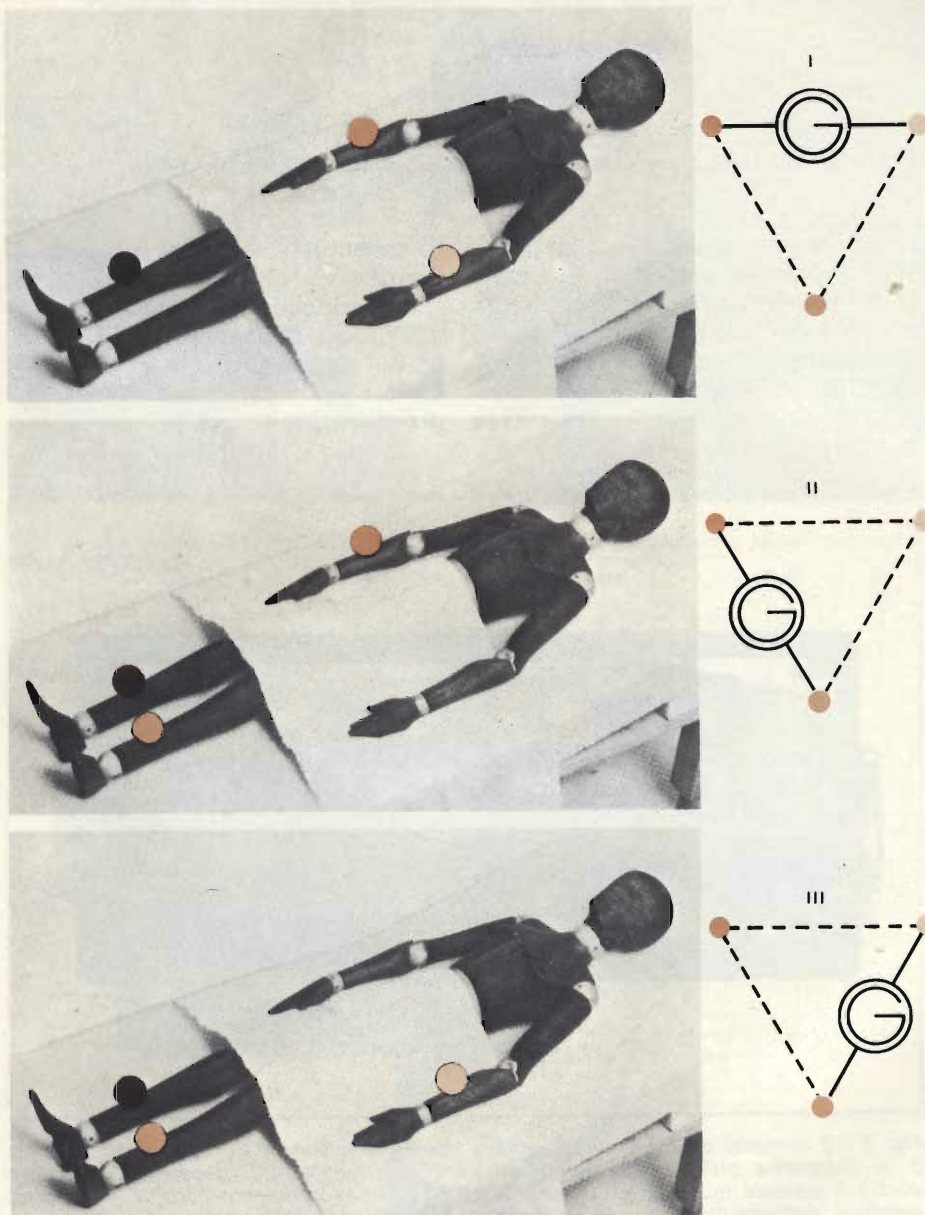


Fig. 6 - Derivazioni periferiche secondo Einthoven I, II, III.



in ingresso e 1 V per 1 cm di deflessione.

Selettore delle derivazioni, mediante un commutatore a tastiera con blocco automatico.

## COMANDI E DOTAZIONE

Come si può osservare in figura 5 l'elettrocardiografo ETA 40 dispone di 16 fra comandi e prese di accesso e precisamente: 1) leva di registrazione. 2) lampadina spia di accensione. 3) indicatore ottico dello stato di carica delle pile. 4) pulsante di accensione. 5) pulsanti selettori dell'amplificazione. 8) pulsanti selettori delle derivazioni (T, I, II, III, aVR, aVL, aVF, V). 9) pulsante per la taratura. 10) regolatore della temperatura del pennino. 11) comando di posizione. 12) presa per l'uscita verso l'oscilloscopio. 13) presa per cavo paziente. 14) tagliacarta. 15) presa per cavo di massa 16) presa per alimentazione esterna da rete.

L'ETA 40 viene fornito completo di cavo di alimentazione, cavo paziente, completo di elettrodi per derivazioni periferiche, cavo di massa corto, elettrodo a ventosa, elettrodi volanti (sei), fasce di gomma per arti (4), pennino, pasta per elettrodi (160 gr), rotoli di carta termoreattiva Cardioblack 45 mm, 30 m (24), regolo conta-frequenze, nove pile a torcia da 1.5 V.

L'ETA 40 secondo il principio Cardioline è del tipo modulare, pertanto nella versione senza mobile, può essere inserito in qualsiasi rack da 19" e nelle versioni carrello costituisce un comodo strumento diagnostico per impiego sistematico.

## NORME DELLA S.I.C. (Società Italiana Cardiologia)

Diamo qui di seguito le norme emanate dalla S.I.C., Società Italiana di Cardiologia che si riferiscono direttamente agli elettrocardiografi e che possono essere di notevole interesse per i tecnici del settore.

1°) **Condizioni normali di alimentazione** - I requisiti specificati qui di seguito debbono mantenere nei limiti richiesti per condizioni di alimentazione variabili entro il limite massimo di: a) per elettrocardiografi alimentati a corrente alternata, variazione di tensione  $\pm 10\%$  e variazione di frequenza  $\pm 2\%$

rispetto a quelle normali.

2°) **Fedeltà di risposta alle varie frequenze** - L'ampiezza delle risposte a un segnale sinusoidale da 1 mV di cresta non deve variare di  $\pm 10\%$  fra 0,5 e 40 Hz e non più del 100% fra 40 e 300 Hz, rispetto all'ampiezza della risposta ad un segnale quadrato di 1 mV (l'ETA 40 ha una risposta in frequenza praticamente lineare).

3°) **Costante di tempo** - L'ampiezza di registrazione di un segnale costante di 1 mV in corrente continua applicato all'ingresso dell'elettrocardiografo non deve variare di  $\pm 10\%$  nei primi 0,2 sec rispetto al valore raggiunto dopo 0,04 sec

ovvero l'ampiezza di registrazione dopo 1,5 sec dell'applicazione del segnale non deve essere inferiore a 1/3 dell'ampiezza raggiunta dopo 0,04 sec.

4°) **Linearità e simmetria di risposta** - L'ampiezza di registrazione deve essere proporzionale alla tensione applicata all'entrata entro  $\pm 5\%$  per tensioni comprese fra  $\pm 10\%$  mV, qualunque sia il senso della tensione applicata.

5°) Le norme di cui ai punti 2°), 3°) e 4°) debbono essere rispettate su tutta l'ampiezza della zona di registrazione, esattamente delimitata sul supporto di registrazione.

6°) **Smorzamento** - Considerando

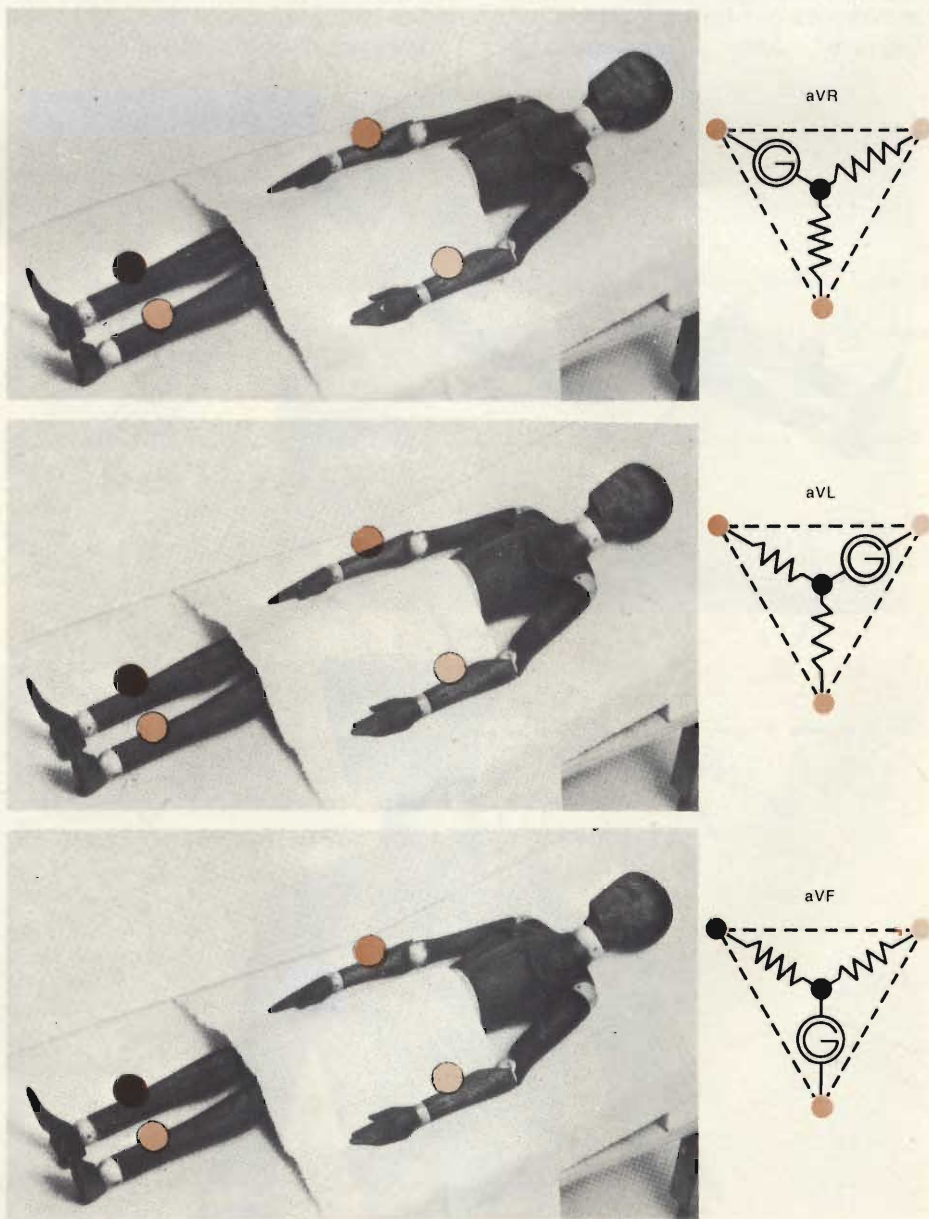


Fig. 7 - Derivazioni unipolari secondo Goldberger aVR, aVL, aVF.

ideale uno smorzamento perfettamente critico del sistema registrante (ottico o a scrittura diretta) è tollerato un difetto di smorzamento tale da dar luogo ad un overshooting (soprassalto) massimo del 10% per deflessioni fino  $\pm 15$  mm. Non è tollerato invece alcun eccesso di smorzamento.

7°) **Sensibilità** - La risposta a un uguale segnale di 1 mV in corrente continua, applicato all'entrata dello strumento deve poter variare da 0 ad almeno 15 mm.

8°) **Taratura** - Ogni elettrocardiografo deve essere provvisto di un sistema di taratura capace di introdurre un segnale in corrente continua di 1 mV che deve poter essere mantenuto per un tempo indefinito. L'errore massimo consentito per

tale segnale non deve superare il 3% di un segnale campione applicato all'ingresso dell'apparecchio. La taratura deve poter essere effettuata sia a paziente disinserito, applicando la tensione all'ingresso dell'apparecchio, sia durante la registrazione in qualsiasi derivazione, applicando la tensione di taratura in serie al paziente.

9°) **Discriminazione** - Unendo a contatto i terminali di entrata dell'elettrocardiografo, un segnale applicato fra essi e la massa non deve determinare una deflessione maggiore dell'1% di quella prodotta dallo stesso segnale applicato fra i due terminali separati. Tale discriminazione deve avere lo stesso valore anche per un segnale sinusoidale di frequenza uguale a quello della rete di alimentazione.

10°) **Stabilità della linea isoelettrica** - Entro le condizioni di alimentazione previste la linea isoelettrica non deve spostarsi dalla posizione predisposta con pendenza superiore a 5 mm/sec alla sensibilità di mV/cm.

11°) **Risposta ad un segnale minimo** - L'elettrocardiografo, tarato ad 1 cm/mV deve dare, con il supporto in movimento, una risposta percettibile per un segnale di 0,02 mV.

12°) **Influenza della resistenza** - Le caratteristiche di risposta e la discriminazione degli apparecchi ad amplificatore non debbono apprezzabilmente variare qualora si introduca fra la sorgente dei segnali e l'uno o l'altro dei terminali una resistenza, non induttiva, non superiore a 3000  $\Omega$ .

13°) **La velocità di scorrimento** del supporto di discriminazione deve essere almeno di 25 sec/mm e deve mantenersi costante per almeno 2 minuti di scorrimento interrotto, con un errore massimo del  $\pm 2\%$  rispetto al valore previsto. Ogni elettrocardiografo deve essere provvisto di un dispositivo di controllo della velocità di scorrimento indipendentemente dal motore che assicura lo scorrimento stesso. Il margine di errore di tale dispositivo non deve essere superiore al  $\pm 2\%$ .

14°) I requisiti sino a qui riportati devono essere rispettati anche qualora siano presenti all'ingresso tensioni di polarizzazione dell'ordine di 200 mV con resistenza del circuito esterno di almeno 2000  $\Omega$ .

15°) Ogni apparecchio deve altresì rispondere alle norme della A.E.I. Associazione Elettrotecnica Elettronica Italiana.

#### APPLICAZIONE DEGLI ELETTRODI IN ELETTROCARDIOGRAFO

A complemento di quanto abbiamo detto nei capitoli precedenti precisiamo che prima di applicare gli elettrodi al paziente secondo i diversi sistemi di derivazione e precisamente **Einthoven** (I, II, III) fig. 6 **Goldberger** (aVR, aVL, AVF) fig. 7 **Wilson** ( $V_1$  ...  $V_6$ ), fig. 8 **Nehd** (D, A, J) e **Frank** (X, Y, Z), occorre procedere ad alcune operazioni basilari che consistono nella prepara-

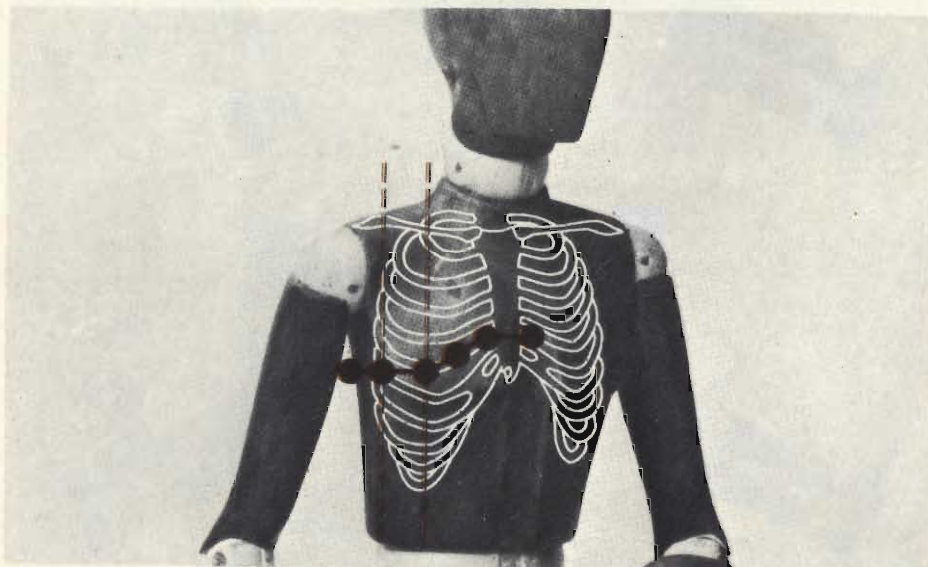
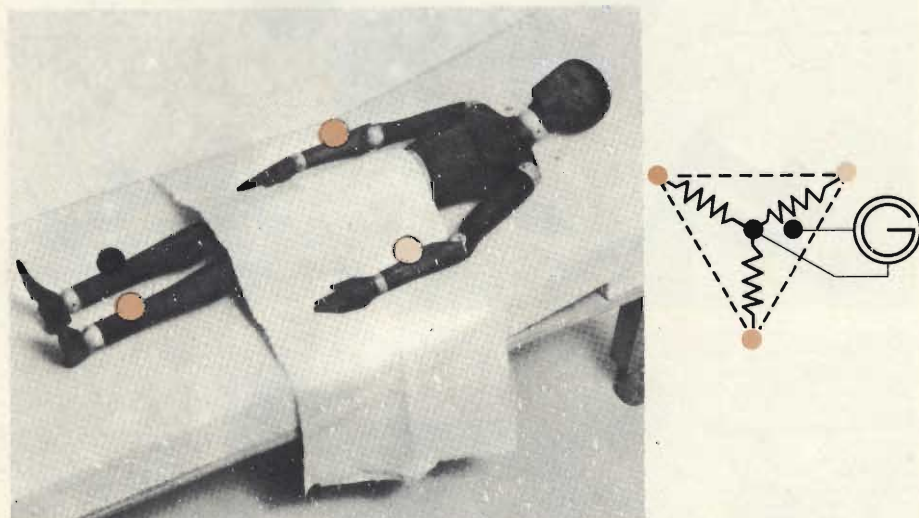


Fig. 8 - Derivazioni precordiali secondo Wilson  $V_1$ ... $V_6$  (figure 6, 7, 8 realizzate a cura dell'ufficio tecnico della Remco Italia).

zione del paziente la cui conoscenza può essere utile che al tecnico.

Dopo aver disposto opportunamente il paziente si deve depositare una sufficiente quantità di **pasta conduttrice** sulla superficie interna dell'elettrodo che verrà quindi applicato alla zona di contatto e strofinato accuratamente ed energicamente se la pelle del soggetto è spessa o secca. Così agendo la pasta penetra nei pori garantendo una **buona conduzione elettrica** fra tessuto sottocutaneo ed elettrodo.

La medesima operazione dovrà essere ripetuta per tutti gli altri elettrodi.

Gli elettrodi periferici saranno assicurati agli arti mediante opportune fasce di gomma od apposite pinze avendo cura che siano serrate a sufficienza.

### INSTABILITA' DELLA LINEA ISOELETRICA

Se si nota che la linea isoelettrica non è stabile, come mostra la figura 9, ossia i pennini od il pennino subiscono dei notevoli spostamenti rispetto alla linea centrale della carta, ciò significa che il contatto fra il soggetto ed uno o più elettrodi non è perfetto. Ad esempio si possono essere allentate le fasce di gomma che assicurano gli elettrodi al paziente oppure possono essersi introdotti dei corpuscoli estranei, anche sotto forma di particelle metalliche, fra elettrodo e pelle. In questo caso è sufficiente pulire con alcool od etere la pelle e riapplicare gli elettrodi dopo averli strofinati nuovamente con la apposita pasta.

Nel caso che il pennino oscillasse violentemente da un estremo all'altro ciò significa che qualche elettrodo non è collegato all'apparecchio ma può anche dipendere da un imperfetto contatto fra l'elettrodo e la relativa spina od anche da una interruzione del cavo che va alle derivazioni.

### TREMORE MUSCOLARE

Il tremore muscolare si manifesta come una seghettatura irregolare e variabile che si sovrappone al tracciato elettrocardiografico, comunque è nettamente distinguibile rispetto alla presenza di corrente alternata il cui andamento è unifor-

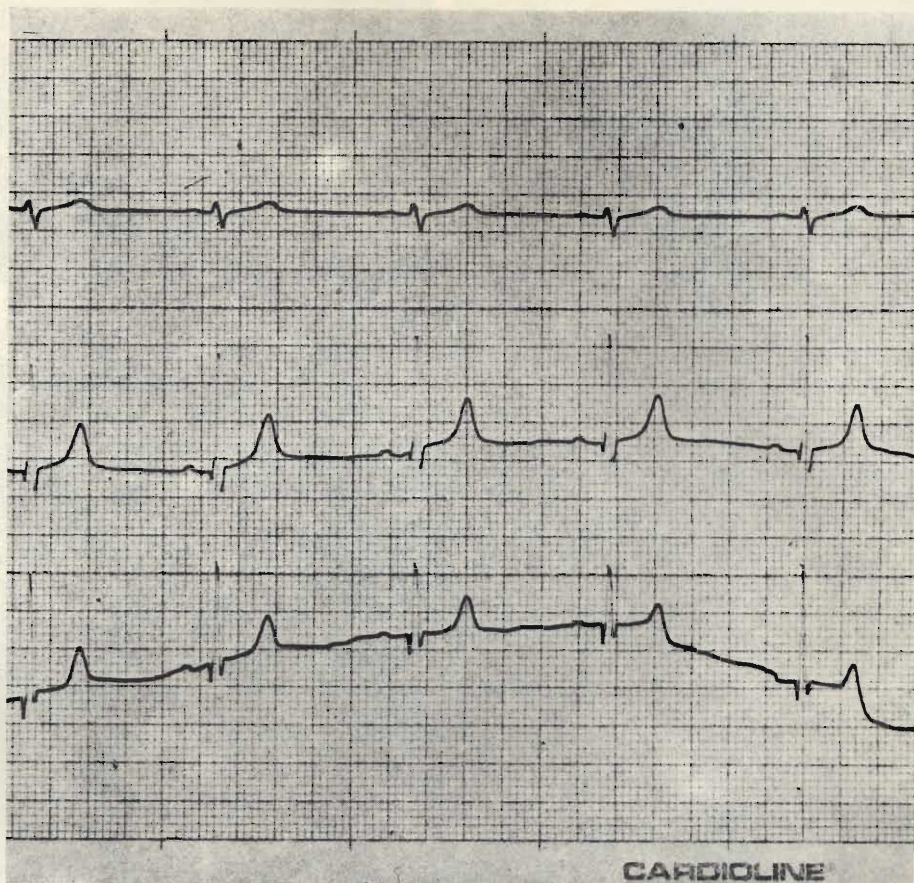


Fig. 9 - Tracciato in cui è chiaramente visibile un fenomeno di instabilità della linea isoelettrica.

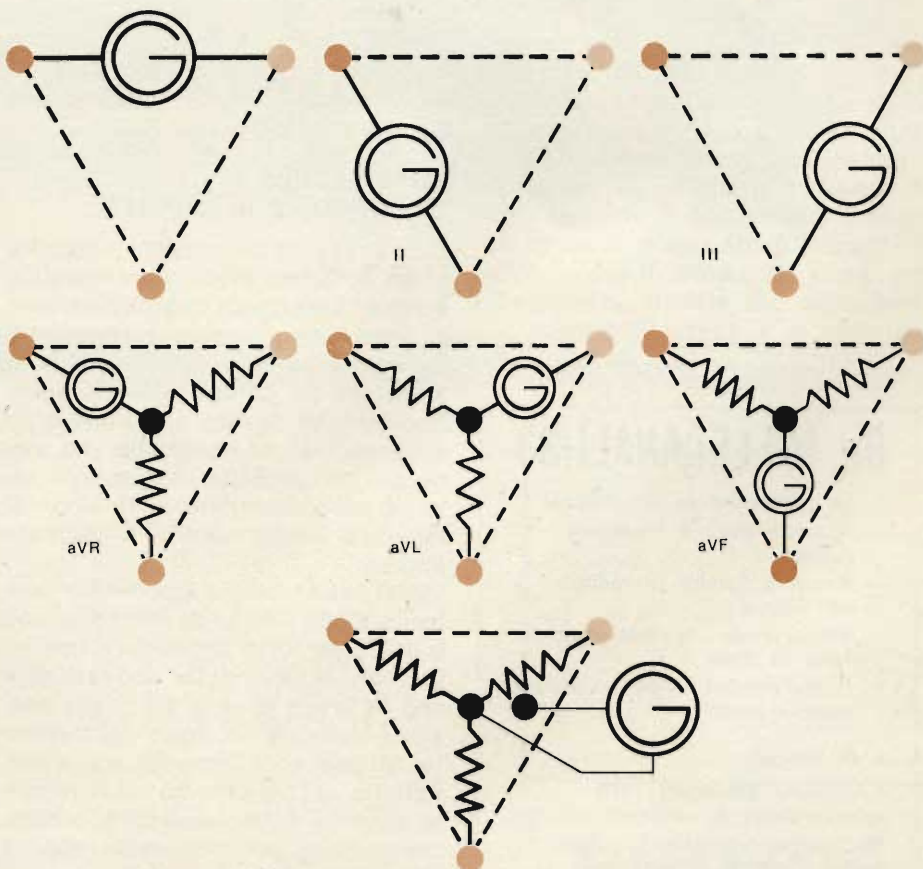


Fig. 10 - Schema delle composizioni delle varie derivazioni con interruzione dell'elettrodo di contatto R.

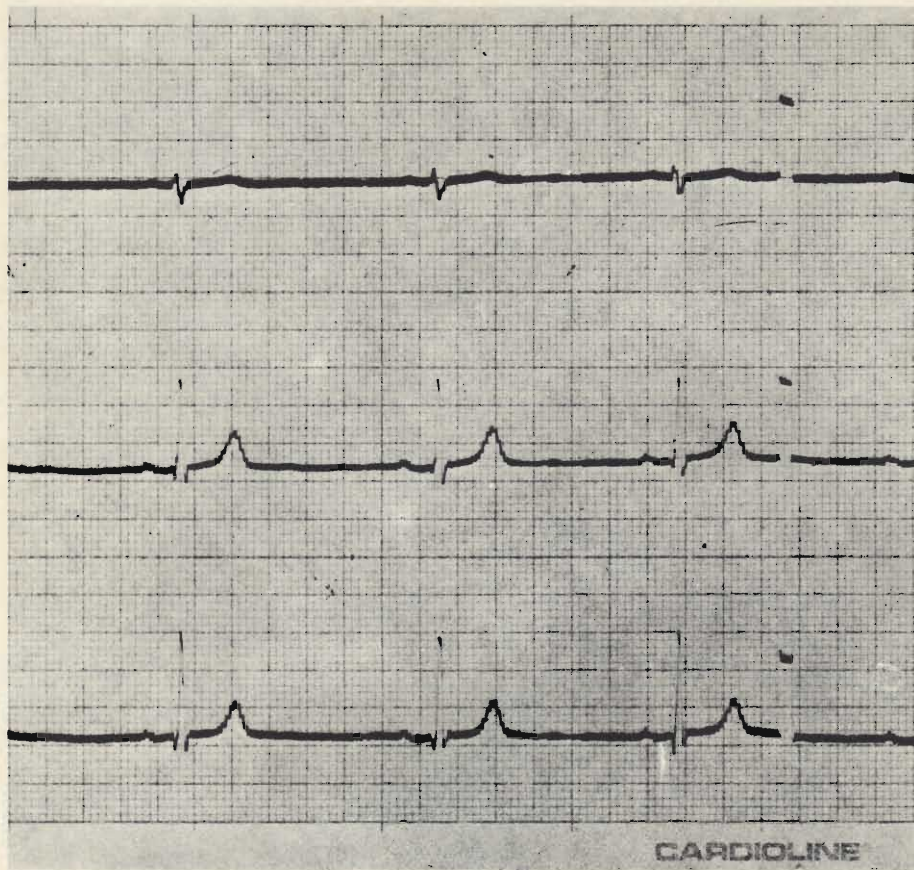


Fig. 11 - Tipico tracciato elettrocardiografico con presenza di interferenza dovuta a corrente alternata.

me. Tale fenomeno è dovuto soltanto all'inquietudine del paziente che non è completamente rilassato. Qualora non si riuscisse ad ottenere un sufficiente grado di distensione gli elettrocardiografi in genere dispongono di un filtro antitremore il quale opera in modo da ridurre la frequenza di taglio delle frequenze più elevate attenuando pertanto le suddette alterazioni.

Inutile dire però che tale filtro modifica, sebbene leggermente, la curva di risposta dell'apparecchio nel suo insieme.

#### INTERFERENZA DI CORRENTE ALTERNATA

La presenza di corrente alternata in un tracciato elettrocardiografico è caratterizzata da una oscillazione di ampiezza e frequenza costante. Essa in genere è dovuta alla presenza di un campo elettromagnetico intenso dovuto alle linee o ad apparecchiature elettriche che viene avviato all'ECG mediante il cavo di alimentazione o il cavo di terra ed anche tramite il paziente stesso.

Nel primo caso è opportuno controllare che il cavo di alimentazione o qualsiasi altro conduttore non intersechi il **cavo delle derivazioni** e che la presa di rete sia il più possibile distante dal letto del paziente. Se tale accorgimento non è sufficiente si può provare ad invertire la polarità della spina di alimentazione nella relativa presa oppure connettere la spina ad un'altra rete di alimentazione.

Da notare che l'interferenza della corrente alternata può essere provocata da apparecchiature clinico-terapeutiche come quelle per la roentgenterapia, la marconiterapia ed altre che funzionino nelle vicinanze dell'elettrocardiografo. In questo caso si tratta di un disturbo che in genere si può eliminare soltanto rendendo inattive tali apparecchiature durante i controlli elettrocardiografici.

Oltre a ciò ha una notevole importanza il criterio con il quale è stato realizzato e progettato l'impianto di distribuzione generale ed il fatto che sia stata prevista una schermatura dello stesso e delle apparecchiature a cui abbiamo fatto cenno.

Comunque occorre tenere presente che tutti i fenomeni che sono trasmessi dalla rete di alimentazione cessano se l'elettrocardiografo viene commutato per alimentazione a batteria.

Qualora il disturbo sia dovuto al cavo di terra occorre controllare che il collegamento a massa sia stato realizzato non solo in modo da eliminare l'alterazione del tracciato ma soprattutto per assicurare l'incolumità del paziente e di chi esegue l'elettrocardiogramma.

Si tratta dunque di collegare l'apposito cavo ad una terra efficiente, quali le condutture dall'acqua ed altre. Se l'ECG è sistemato in un carrello metallico oppure il paziente è adagiato su un lettino metallico, può risultare conveniente in presenza di forti disturbi elettromagnetici, collegare lo chassis dell'apparecchio al carrello o al lettino. Talvolta è invece il paziente stesso che capta i campi em, che generano l'interferenza. In tal caso può essere sufficiente spostare leggermente il lettino in modo da variarne l'orientamento.

Una causa tipica della comparsa di interferenza in alternata è dovuta alla rottura di un conduttore del cavo paziente. In questo caso si nota una evidente accentuazione dell'interferenza nelle derivazioni interessate dal cavetto interrotto. Ad esempio una interruzione del contatto tra il sistema e l'elettrodo R determina la presenza di alternata nelle derivazioni nelle quali l'elettrodo è interessato attivamente vale a dire I, II standard, aVR e V1 ... V6, come mostra la figura 10. La figura 11 mette in evidenza un tracciato con corrente alternata.

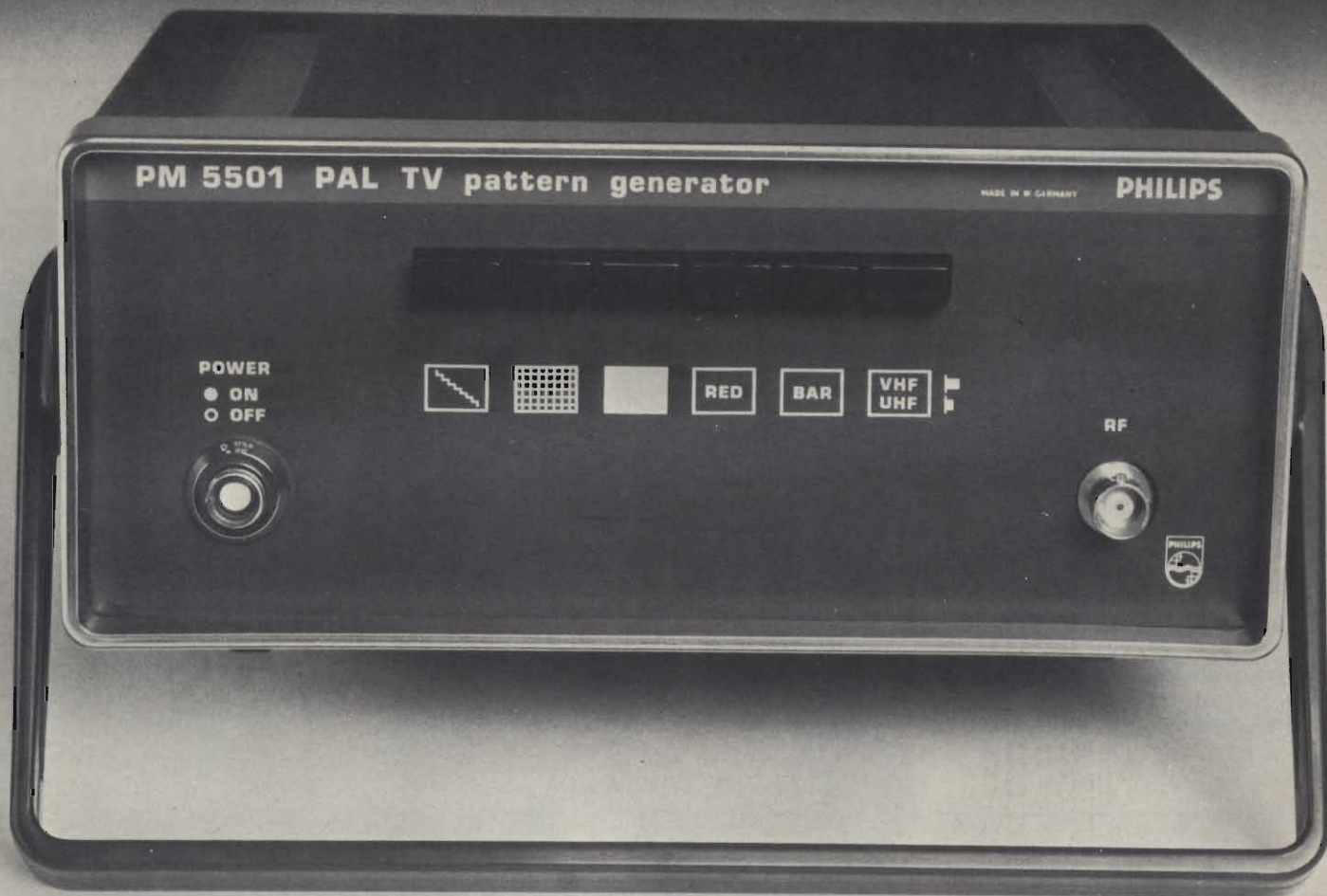
### Su MILLECANALI/33

- Le televisioni da un miliardo
- Speciale SIM: il broadcast italiano
- Nasce a Londra la radio dell'Europa
- Videosystem: le telecamere fatte in Italia
- Guida ai nastri video: standard marche prezzi

e, in omaggio:

L'Annuario Broadcast 1978 comprendente le seguenti sezioni: TV private, Radio locali italiane, Equipaggiamenti, Programmi audiovideo, Agenzie di pubblicità.

# Il generatore per la migliore assistenza TVC.



- PM 5501. Strumento particolarmente leggero e compatto per assistenza a domicilio
- Cinque segnali di prova per TV bianco e nero e colore
- Segnali RF commutabili: Banda III VHF e banda IV VHF
- Nota a 1 kHz per taratura audio

Progettato per fornire i 5 segnali di prova per l'allestimento a domicilio di televisori bianco e nero e colori. Le dimensioni compatte (110x230x210) e il peso contenuto (1,25 kg) lo rendono particolarmente adatto per impieghi esterni; può essere portato nella borsa degli attrezzi. Funzionamento secondo standard CCIR 625 linee, sistema G o I, segnali di colore conformi al PAL.

Desidero ricevere un'offerta per n. ....  
generatori TV

Nome .....

Indirizzo .....

Telefono (.....) .....

Philips S.p.A. - Sezione Scienza & Industria - Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza - Telefono (039) 361441



**Strumenti  
Elettronici di misura**



# PHILIPS

# PRESTEL

## IL NUOVO MISURATORE DI CAMPO tipo MC 20



più preciso nelle misure  
più facile da usare  
più leggero da portare

Lo strumento  
indispensabile  
per l'installatore  
e il tecnico TV

Richiedete dettagli tecnici e prezzo alla:

**PRESTEL S.R.L. - Corso Sempione, 48 - 20154 Milano**

# L'AUDIO NELLA TELEVISIONE

di Domenico SERAFINI

Nei circoli televisivi il suono è stato spesso considerato un complemento al video. Come esempio si è preso il cinema muto che ha insegnato come il suono può essere omesso e sostituito da didascalie, mentre tuttora negli USA sono molto usati i sottotitoli durante le trasmissioni, di questi tempi piuttosto "in", di film stranieri con la colonna sonora originale.

Sin dalle origini la televisione ha dato poca importanza al suono e alla relativa tecnica di produzione, trasmissione e ricezione. In principio i programmi televisivi erano ripresi dal vivo, il suono ne era parte integrante, ma non in condizione da poter essere considerato ricreativo. Aveva solamente un ruolo grossolanamente informativo.

Con l'introduzione del RVM, il regista ed i tecnici, improvvisamente, si accorsero di poter provvedere ad una soddisfacente informazione audio. A questo punto era possibile un'accurata registrazione e montaggio pertanto non vi era motivo di trascurarlo. Il 1956, oltre alla «rinascita» della televisione, marca le origini dello sviluppo dell'audio nella TV.

Seppur la produzione sonora abbia raggiunto subito un grado di perfezionamento tale che in sede di

registrazione-riproduzione, le caratteristiche sono ancora quelle originali, il processo di trasmissione-ricezione TV ne riduce assai la qualità Hi-Fi.

L'introduzione del registratore elicoidale ha fatto superare queste limitazioni. Oggigiorno l'audio ha finalmente raggiunto la tanto attesa "partita" nel senso qualitativo e qualificativo. Non è raro il caso che si richieda una produzione poliglotta o stereofonica, molte volte è addirittura il video che complementa l'informazione sonora. La risposta di frequenza di un comune RVM elicoidale è di circa 80-10.000 Hz, quelli professionali arrivano sino a 20.000 Hz. Ciò indica che ora tutto sta nel poter raccogliere nel migliore dei modi il suono caratteristico di una scena per inviarlo quindi al registratore. Analizziamo per primo il microfono e la tecnica di ripresa audio. Comunque è bene che ripetiamo alcuni concetti legati alla fisica del suono (acustica), per poi passare oltre.

Il suono è la trasformazione elettrica della pressione circostante al captatore (orecchio). Ciò consiste in una rappresentazione esclusivamente psichica, pertanto non esiste in natura il suono nella forma con cui noi lo elaboriamo. Ciò che chiamiamo

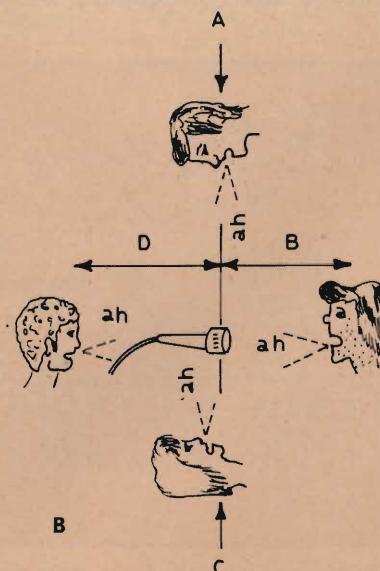
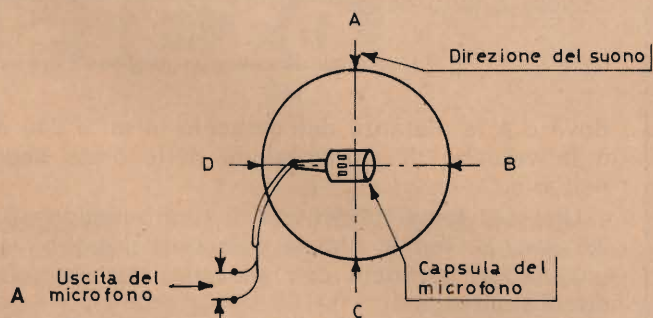


Fig. 1 - Curva polare di un microfono omnidirezionale (A). Esempio di impiego di un microfono omnidirezionale (B). A, B, C e D hanno lunghezza uguale e generano uguale uscita.

"suono" non è altro che una variazione di pressione dell'aria la cui ripetizione è compresa tra 1/16 ed 1/40.000 di sec., cioè con una frequenza compresa entro 16 e 40.000 Hz.

La variazione di pressione ha le stesse caratteristiche di un'onda, cioè è caratterizzata dall'ampiezza (volume) e frequenza (ripetizione).

L'ampiezza delle onde (intensità oggettiva) è misurata in Watt/cm<sup>2</sup> oppure in **phon** (1 phon corrisponde a 25 x 10<sup>-12</sup> W/cm<sup>2</sup> ed è la minima intensità oggettiva percepibile da un orecchio normale). A titolo d'esempio diciamo che uno stormire di foglie corrisponde a 10 phon, il rumore prodotto da una macchina dattilografica a 60 phon. Oltre i 130 phon si ha una sensazione dolorosa.

Nella parte fisiologica e psicologica del captatore (orecchio e psiche), l'ampiezza corrisponde all'intensità (soggettiva) e la frequenza dall'altezza. Nel primo caso la legge che regola le due grandezze (intensità del suono e ampiezza delle onde) è piuttosto complessa in quanto la prima grandezza è di natura psichica, mentre la seconda di natura fisica. Entro certi limiti possiamo dire che l'intensità (I) del suono varia come il logaritmo dell'ampiezza (P) delle onde (legge psico-fisica di Weber-Fechner).

$$I = 10 \log P$$

L'intensità del suono è misurata in Bel, o meglio in deciBel (dB). Per 0 dB indichiamo l'intensità sonora derivata dalla pressione di 0,0002 microbar a 1.000 Hz (1 bar è la pressione pari a 1.020 grammi per cm<sup>2</sup>).

Ad esempio una persona che parla a voce piuttosto alta, usa una potenza sonora di circa 1.000 μW, mentre se parla normalmente usa circa 10 μW. La differenza d'intensità espressa in dB è di:

$$\text{dB} = 10 \log \frac{1.000}{10} = + 20$$

Chi parla piano usa circa 0,01 μW, il che paragonato al parlato normale segna una differenza di intensità di -30 dB. Il segno «più» e «meno» indica che nel primo caso il suono è un aumento rispetto al normale, e una diminuzione nel secondo.

L'altezza di un suono è la corrispondente caratteristica psichica della frequenza della variazione di

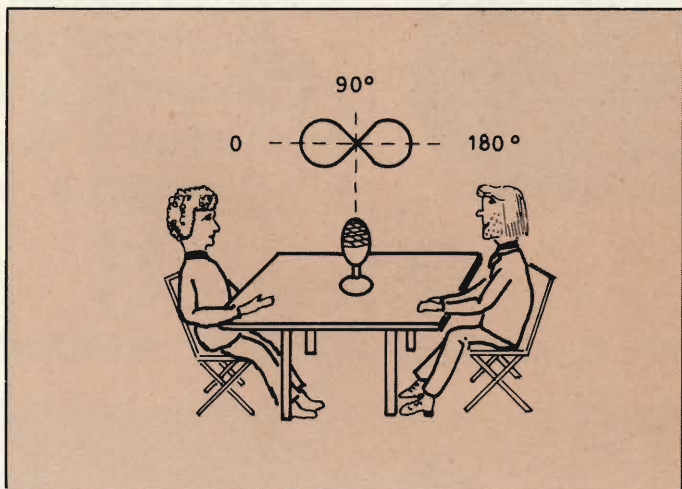


Fig. 2 - Esempio d'impiego di un microfono bidirezionale e corrispondente curva polare.

pressione; questa è tanto più acuta (alta) quanto maggiore è la frequenza dell'onda.

L'onda acustica può essere una singola variazione di pressione o una serie, in quest'ultimo caso il corrispondente riferimento psichico viene detto **timbro**. In pratica il timbro dipende dal numero e dall'intensità delle armoniche che accompagnano l'onda fondamentale (il timbro è la caratteristica per cui riusciamo a distinguere due suoni anche se di uguale intensità ed altezza). Ricordiamo che l'orecchio umano è più sensibile alla pressione che alla velocità e la facoltà direzionale è ottenuta mediante una comparazione di ciò che i due organi auricolari percepiscono.

Per una produzione sonora artificiale il più realistica possibile o Hi-Fi, è necessario prima di tutto riprodurre l'onda sonora originale e quindi ricostruire le caratteristiche ambientali nelle quali l'onda originale si è propagata.

Nel primo caso sono coinvolti fattori meccanoelettrici (microfono), elettronici (amplificatore) e meccanoacustici (altoparlante). Nel secondo entra in gioco il riverbero, l'eco e l'assorbimento dell'ambiente.

Parleremo brevemente prima di questi ultimi in quanto i primi fanno parte di un argomento molto più complesso.

**Il riverbero** è causato dal fatto che il suono, a contatto di sostanze più dense dell'aria in cui viaggia, si riflette producendo un suono secondario che fa da coda a quello primario. Tale coda dipende più o meno dal materiale in cui si riflette e la distanza dalla sorgente sonora in cui il materiale riflettore si trova. In molti casi, specie in piccoli ambienti, il tempo di riverberazione è talmente breve da essere difficilmente percepibile. Questo fenomeno può essere ridotto ricoprendo le pareti dell'ambiente con materiali anelastici, che assorbono le onde. Comunque il riverbero dà l'effetto di un largo auditorio ed una riproduzione meccanica; affinché sia più realistica possibile, necessita di un certo ammontare di riverberazione naturali o precedentemente registrata.

Se poi l'ostacolo è abbastanza lontano (ampi locali), in modo che le onde riflesse arrivano all'orecchio quando è già cessata l'azione di quelle dirette, si percepisce un secondo suono distinto dal primo, cioè l'**eco**. Normalmente l'intervallo tra le due percezioni è dato da:

$$t = \frac{2d}{340} \text{ in sec.}$$

dove d è la distanza dell'ostacolo in m. e 340 m/sec è la velocità di propagazione delle onde acustiche nell'aria.

Uno dei tempi favorevoli di riverberazione è circa 2,5 sec. Un'ideale stanza d'ascolto potrebbe essere un alloggio arredato con superfici dure e soffici di dimensioni uguali.

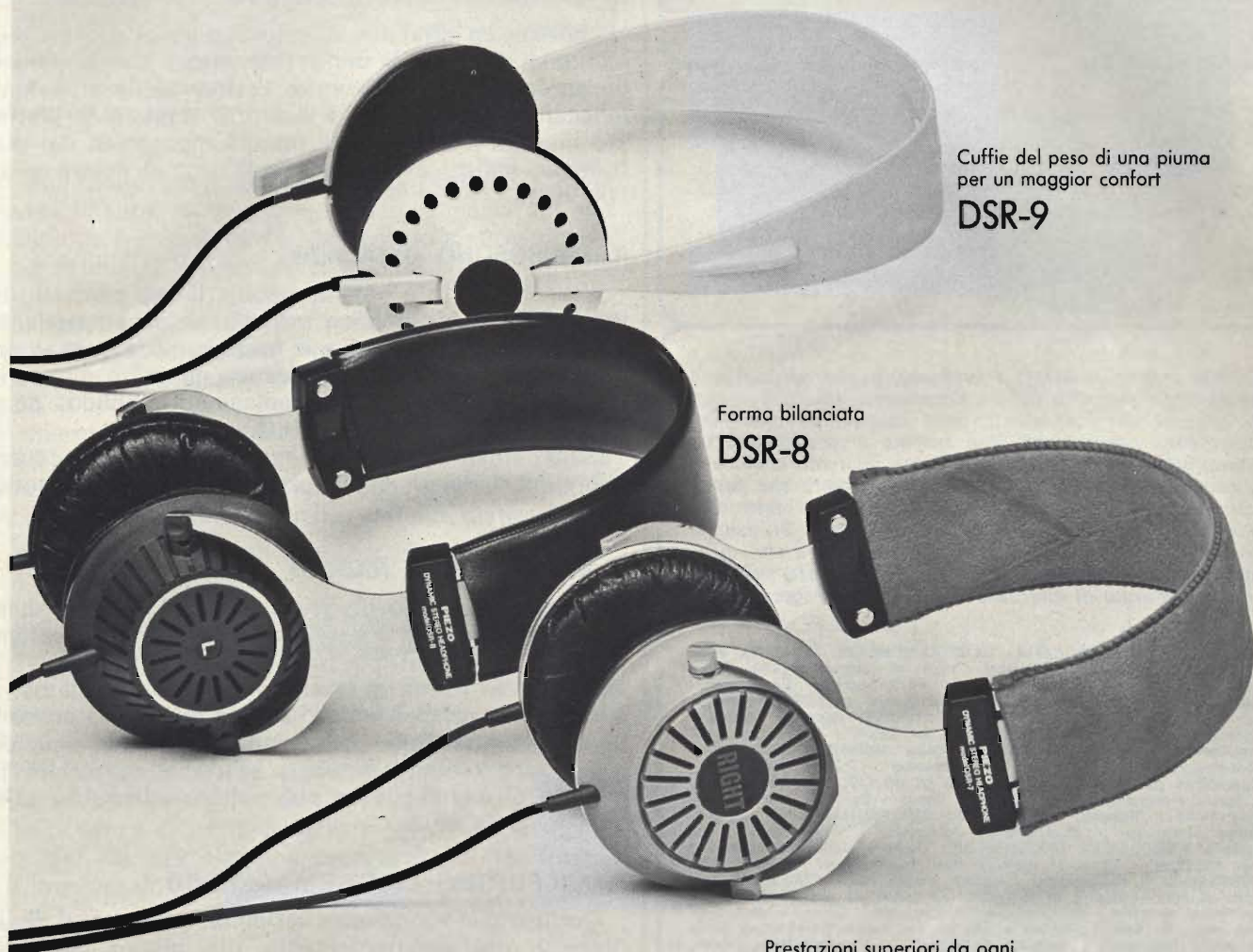
Il microfono, come noto, è un congegno elettrico che converte i suoni in equivalenti segnali elettrici. In commercio esistono molti tipi di microfoni, classificabili in base al sistema di conversione, la direzionalità, l'impedenza e livello d'uscita.

Il sistema di conversione indica il principio utilizzato per trasformare l'energia meccanica in energia elettrica. A grandi linee possiamo dire che sono repe-



# SUPERVELOCITY

## CUFFIE DINAMICHE



Cuffie del peso di una piuma  
per un maggior confort

**DSR-9**

Forma bilanciata

**DSR-8**

Prestazioni superiori da ogni  
punto di vista

**DSR-7**

# PIEZO

### **Modello DR7**

Tipo: dinamico "Super Velocity"  
Impedenza: 200 ohm  
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz  
Sensibilità: 98 dB/mV  
Tensione d'ingresso nominale: 1 mV  
Peso completa di cavo: 210 g  
Codice: PP/0464-00

### **Modello DR8**

Tipo: dinamico "Super Velocity"  
Impedenza: 200 ohm  
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz  
Sensibilità: 98 dB/mV  
Tensione d'ingresso nominale: 1 mV  
Peso completa di cavo: 210 g  
Codice: PP/0462-00

### **Modello DR9**

Tipo: dinamico "Super Velocity"  
Impedenza: 200 ohm  
Risposta di frequenza: 20÷20.000 Hz  
Sensibilità: 98 dB/mV  
Tensione di ingresso nominale: 1 mV  
Peso completa di cavo: 170 g  
Codice: PP/0460-00

# CORSO RAPIDO SUGLI OSCILLOSCOPI

H. Carter - G.W. Schanz

(Biblioteca Tecnica Philips)

Traduzione a cura del Prof. A. Piperno

Edizione rilegata e plastificata

Prezzo di vendita L. 12.500

Volume di pagg. 186

*Questo volume è adatto a tutti coloro che cercano una spiegazione semplice del funzionamento del tubo a raggi catodici, dei fondamenti, della costruzione e dell'impiego degli oscilloscopi. Si è cercato di prescindere da trattazioni matematiche e di redigere un testo così semplice da riuscire comprensibile anche a coloro che hanno una preparazione approssimata sui circuiti elettronici, senza con questo annoiare i lettori più esperti. Gli esempi pratici sono stati scelti in modo da richiamare sia i principi tecnici fondamentali come pure un numero sufficientemente elevato di interessanti forme d'impiego.*

**CONTENUTO: OSCILLOGRAFIA. ILLUSTRAZIONE DI CONCETTI FONDAMENTALI:** Forme di oscillazioni - Piano di rappresentazioni - Concetti generali sulla determinazione e sull'indicazione dei difetti - **OSCILLOSCOPI:** Sviluppo storico - Oscilloscopi a fascio elettronico (a raggi catodici) - **TUBO A RAGGI CATODICI:** Principio teorico - Focalizzazione del fascio - Deflessione del fascio - Deflessione simmetrica ed asimmetrica - Influenza della luminosità dello spot - Postaccelerazione - Proprietà dello schermo - Tubi a due fasci - Costruzione di tubi - **FUNZIONAMENTO DI UN OSCILLOSCOPIO:** Tubo a fascio elettronico - Amplificatore - Sonde - Base dei tempi - Alimentazione - Riassunto - **ACCESSORI PER OSCILLOSCOPI:** Commutatore elettronico - Registrazione fotografica - Alimentazione con batteria - **USO DEGLI OSCILLOSCOPI:** Diciture sugli oscilloscopi e loro significati - Messa in funzione degli oscilloscopi - **MISURE CON OSCILLOSCOPI:** Calibrazione - Alcune misure facili - Misure di rapporti di fase - Misure di capacità, induttanza ed impedenza - Base dei tempi circolare - Comparazione di frequenze - Controllo di orologi con base dei tempi circolare - Misura del tempo di chiusura della macchina fotografica - Collaudo di materiali per mezzo della misura del tempo di transito - Registrazione della curva di risonanza - Rilievo di curva di isteresi - Trasduttori di misura - **INDICE BIBLIOGRAFICO - INDICE DEI VOCABOLI TECNICI.**

Cedola di commissione libraria da spedire alla Casa Editrice C.E.L.I. - Via Gandino, 1 - 40137 Bologna, compilata in ogni sua parte, in busta debitamente affrancata:



SF 9/77

Vogliate inviarmi il volume CORSO RAPIDO SUGLI OSCILLOSCOPI, a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....

Via .....

Città .....

Provincia ..... C A P .....

ribili almeno sei tipi di microfoni basati su diversi principi di funzionamento.

## IL MICROFONO A CARBONE

Si basa sulla variazione resistiva ad opera di granelli di carbone modulati dal suono. Questo è poco sensibile, molto instabile e introduce rumori spuri.

## IL MICROFONO PIEZOELETTRICO

Impiega un cristallo di sale di Rochelle o un elemento di titanato di bario (ceramico) che generano un potenziale elettrico sotto l'azione della pressione meccanica del suono. La curva di risposta è piuttosto limitata a causa della rigidità meccanica del diaframma. Inoltre è sensibile agli urti, al calore e all'umidità.

## IL MICROFONO DINAMICO

E' anche detto a bobina mobile. Il suo principio di funzionamento è identico a quello di un altoparlante a magnete permanente ma funzionante in senso inverso. Dal punto di vista acustico questo è molto fedele (40-16.000 Hz), meccanicamente solido, poco sensibile agli urti e all'umidità.

Come inconveniente presenta il fatto che raccoglie rumori dovuti ad induzione di campi magnetici esterni.

## IL MICROFONO A NASTRO

Funziona secondo gli stessi principi del tipo dinamico. La differenza sta nel diaframma. Nel microfono a nastro, il conduttore (che formerebbe la spira) è appiattito in forma di nastro (è un po' ondulato), e serve anche da diaframma. Questo microfono consente registrazioni fedeli ed è molto sensibile al vento e agli spostamenti d'aria e tende ad assorbire la polvere. Di conseguenza può essere utilizzato esclusivamente in studio.

## IL MICROFONO ELETTROMAGNETICO

Detto anche a riluttanza variabile, è costituito da un giogo a magnete permanente, una bobina fissa, un diaframma ed un'armatura. E' poco usato.

## IL MICROFONO ELETTROSTATICO

Detto anche a condensatore. In esso vengono sfruttate le variazioni di capacità di un condensatore dovute alla pressione esercitata dai suoni. Di questo tipo di microfono esistono due variazioni: quello convenzionale e quello ad elettrete. Tra i due l'unica differenza è che l'ultimo non richiede un alimentatore di polarizzazione. Questi sono molto sensibili, presentano una buona risposta alle frequenze, per contro sono costosi.

I diversi tipi di microfoni non captano i suoni nello stesso modo. Qualche modello possiede una direzionalità (naturale o artificiale) diversa e per questa ragione possono essere raggruppati in tre categorie:

- 1) omnidirezionali
- 2) bidirezionali
- 3) unidirezionali

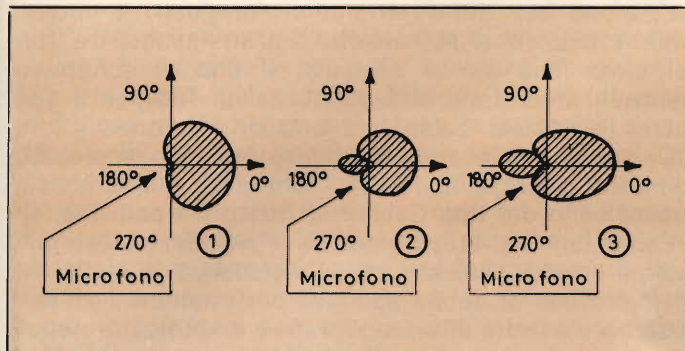


Fig. 3 - Curva polare di un microfono cardiaco (1), super-cardiode (2) e iper-cardiode (3).

Il microfono omnidirezionale può captare le onde emesse in tutte le direzioni, questo, a causa del suo principio di funzionamento, viene detto a «pressione». La fig. 1 illustra il diagramma di direttività di un tale tipo di microfono.

Il microfono bidirezionale capta i suoni provenienti solamente da due opposte direzioni, il diagramma della direzionalità assume la forma tipica di un otto. Fig. 2.

Il microfono unidirezionale capta i suoni in un'unica direzione. Tutto ciò che si trova a lato o dietro non viene ripreso se non in modo debolissimo. I microfoni direzionali esistono in tre varianti distinte:

- a) tipi cardioidi nei quali il campo di presa di suono è a forma di cuore;
- b) tipi super-cardioidi che hanno un campo più appiattito con una leggera sensibilità sul retro;
- c) tipi iper-cardioidi con un campo più allungato ma meno largo e una sensibilità sul retro più ampia.

La fig. 3 mostra il diagramma di direttività di un microfono cardiode (1), super-cardiode (2) e iper-cardiode (3).

L'impedenza di un microfono è la resistenza apparente del circuito elettrico proprio o del trasformatore incorporato. Solitamente viene espressa in ohm a 1000 Hz.

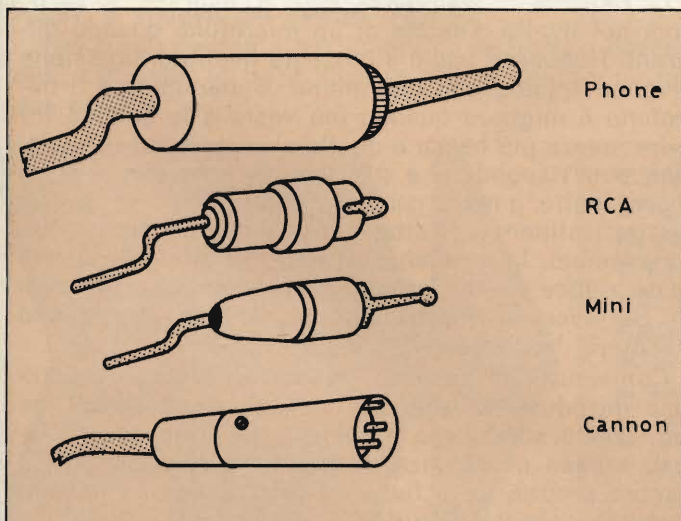
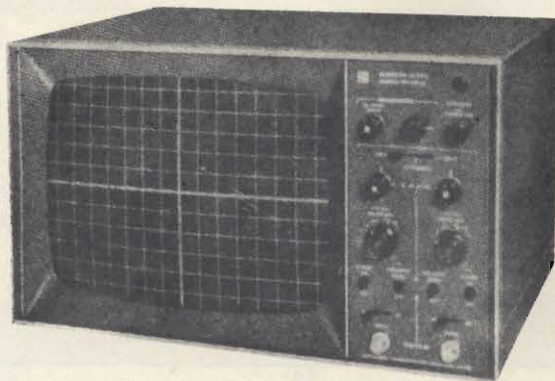


Fig. 4 - Alcuni tipi di connettori audio.

# National

MATSUSHITA ELECTRIC



### Monitor X-Y mod. VP-384 A a doppia traccia

E' lo strumento ideale per linee di produzione radio e TV, con buona luminosità della traccia, possibilità di avere contemporaneamente marker ad impulso e sull'asse Z, di elevata affidabilità e prezzo contenuto.

#### Verticale

- sensibilità: 1 mV/DIV
- banda passante: dalla cc a 10 kHz
- modo di impiego: CH1, CH2, ALT

#### Orizzontale

- sensibilità: 100 mV/DIV
- banda passante: dalla cc a 1 kHz
- sorgente: esterna oppure LINE

#### Tubo a raggi catodici

- schermo: 11" con reticolo 10 x 14 divisioni 1,5 cm/DIV. Fosforo a scelta P4 oppure P7.

Vi segnaliamo anche i seguenti modelli:

- Monitor X-Y mod. VP-383 A/H ad una traccia, schermo da 9"
- Monitor X-Y mod. VP-3834 ad una traccia con base dei tempi.

La produzione NATIONAL comprende una gamma completa di oscilloscopi portatili e da laboratorio con e senza memoria, di counter fino a 1500 MHz, di multimetri digitali, di generatori di funzioni, oscillatori e distorsionometri, di generatori di segnali AM-FM e molti altri strumenti. Per qualsiasi vostra esigenza di strumentazione INTERPELLATECI !!!

## Barletta Apparecchi Scientifici

20121 milano via fiori oscuri 11 - tel. 865.961/3/5

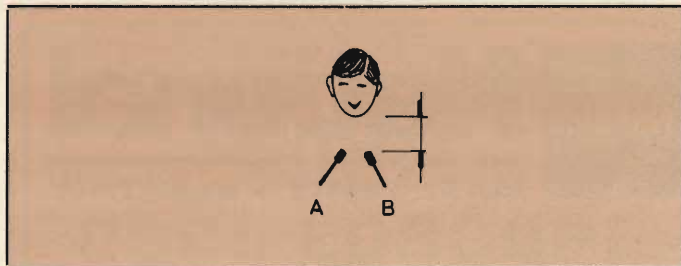


Fig. 5 - Tipica sistemazione dei microfoni per un oratore.

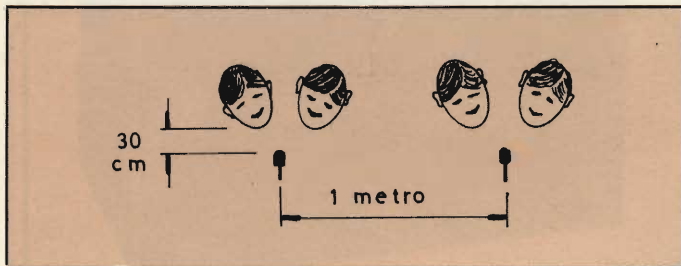


Fig. 6 - Tipica sistemazione dei microfoni per un coro.

In pratica possiamo dire che i microfoni possono essere a **bassa impedenza** per valori compresi tra  $1\ \Omega$  e  $800\ \Omega$  o ad **alta impedenza** per valori tra  $900\ \Omega$  e  $50\ k\Omega$ .

I microfoni ad alta impedenza hanno la tendenza ad introdurre rumori di fondo e provocare la caduta delle alte frequenze, specialmente nei cavi di collegamento lunghi oltre i 6 metri. Cavi molto lunghi, inoltre, tendono a captare segnali a RF. Per evitare ciò si impiegano esclusivamente cavi schermati.

Il microfono a bassa impedenza permette una maggiore lunghezza di cavo fra il microfono ed il registratore; può arrivare oltre i 90 metri. I tipi a bassa impedenza possono essere quelli a nastro, dinamici, elettromagnetici o a carbone.

I microfoni ad alta impedenza sono gli elettrostatici e i piezoelettrici.

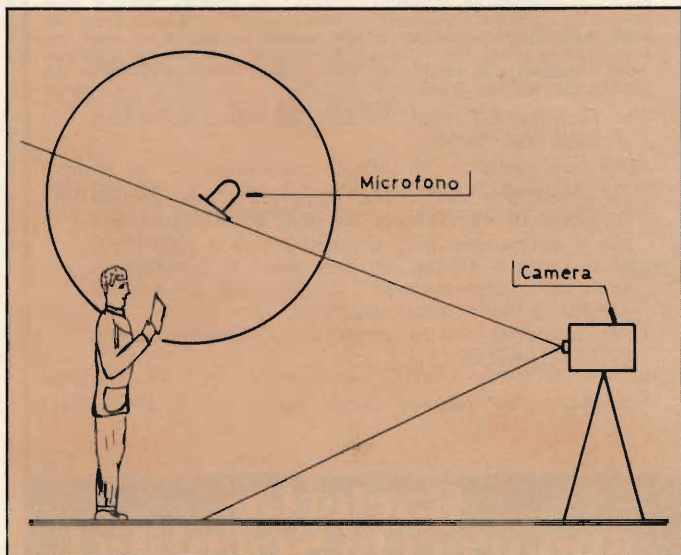


Fig. 7 - Relazione tra le luci-telecamera e microfono. E' importante che le luci della scena non producano l'ombra del microfono. Il microfono deve essere fuori del quadro da ripresa.

Esistono due differenti tipi di terminali di microfono: bilanciati e sbilanciati. I primi hanno tre fili nel cavo: due per il segnale ed uno di schermo, mentre il microfono sbilanciato ha un filo per il segnale (terminale caldo) ed uno di schermo.

Di solito per le alte impedenze vengono impiegati connettori e prese tipo RCA, mentre per quelle basse queste sono del tipo Cannon o DIN a tre poli. Fig. 4.

Esiste un malinteso riguardo l'impedenza dei microfoni. Molti pensano che l'impedenza d'uscita di un microfono si debba adattare perfettamente all'impedenza d'entrata di un registratore amplificatore ecc. Ciò non è completamente esatto. Fintanto che l'impedenza d'entrata è la stessa o è più grande dell'impedenza del microfono, non vi è deterioramento del suono. Più importante dell'adattamento d'impedenza è l'**adattamento di livello**. Un microfono dovrebbe fornire il giusto quantitativo di segnale ad un apparato audio. Se il livello fosse troppo alto, potrebbe causare distorsioni dovute al sovraccarico. Se il livello fosse insufficiente, il rumore potrebbe interferire con il segnale principale.

Il livello d'uscita rappresenta il potenziale elettrico sviluppato ai terminali d'uscita del microfono quando il diaframma viene sottoposto ad una certa pressione sonora. Ciò è espresso in mV o in dB.

Solitamente la pressione sonora usata come riferimento è di 10 microbar a 1000 Hz. Quando la tensione d'uscita di un microfono sottoposto a questi valori di prova è di 1 V, si dice che il microfono ha un livello (sensibilità) di 0 dB. Di solito i microfoni a bassa impedenza hanno un'uscita di circa 2 mV ( $-54\ dB$ ).

E' importante sottolineare che lo stesso microfono fornisce uscite diverse per impedenza d'uscita diverse, in pratica più alta è l'impedenza, più alto è il livello d'uscita.

Un'altra caratteristica importante di un microfono è la **sensibilità**, che rappresenta l'attitudine dello stesso a fornire la migliore energia possibile in funzione di un determinato livello sonoro. Questa sensibilità si esprime in mV/microBar (tensione fornita in mV in rapporto alla pressione esercitata sul diaframma in microbar). Logicamente più un microfono è sensibile e più consente di captare suoni lontani.

La **risposta di frequenza**, invece, esprime le variazioni nel livello d'uscita di un microfono quando differenti frequenze audio a costante livello di pressione vengono applicate al diaframma. Generalmente il microfono è migliore quando più vasta è la gamma fra la frequenza più bassa e quella più alta a cui il microfono può rispondere e più lineare è la curva di risposta entro questa gamma. Questa risposta in frequenza, influenza direttamente la qualità del suono. Ad esempio, la mancanza di risposta alle gamme più acute riduce l'articolazione e la delicatezza del suono. Se invece è ridotta la gamma dei bassi, il suono diventerà metallico.

Come tutti gli apparati trasduttori anche il microfono introduce un segnale che non rappresenta l'informazione sonora ma il rumore generato dal microfono stesso in assenza di suoni. La relazione tra il rumore proprio ed il livello d'entrata viene chiamato rapporto segnale/disturbo.

Oltre ai rumori propri i microfoni sono sensibili a

qualsiasi movimento dell'aria (vento) ed ai segnali a RF. Nel primo caso l'inconveniente potrebbe essere evitato ricoprendolo con una sostanza spugnosa o schermi adatti, nel secondo bisogna evitare di usare microfoni in vicinanza di luci d'alta intensità e sorgenti a RF in generale. Per concludere possiamo aggiungere che un microfono dovrebbe avere la massima pressione sonora d'entrata, cioè un alto segnale d'entrata senza che si verificano distorsioni di sovraccarico. Inoltre dovrebbe avere una buona **gamma dinamica**, cioè un ampio campo tra il suono più delicato e quello più forte senza provocare interferenze causate da rumori o distorsioni.

La scelta del microfono dipende dall'uso che se ne vuole fare. Ad esempio, se si vuole registrare suoni all'interno di un locale: orchestra, canti corali o riunioni con dibattiti, è bene scegliere un microfono omnidirezionale. Se invece si vuole utilizzare il microfono per registrazioni dal vivo (reportage) dove esistono numerosi rumori ambientali, è utile scegliere un microfono unidirezionale con un taglio sui bassi (sotto gli 800 Hz) che consente, nel caso di registrazioni parlate, di sopprimere le frequenze gravi (mormorii) per una migliore intelligibilità.

Nei vari casi bisogna considerare le caratteristiche ambientali, ad esempio il microfono a nastro è perfetto per la registrazione della voce umana, ma bisogna tener presente che è molto delicato ed influenzato dal vento, pertanto non è consigliabile impiegarlo per riprese in movimento, nelle giornate ventose o dove può essere urtato.

Il microfono dinamico, d'altra parte, è robusto ma tende a raccogliere rumori dovuti ad induzione di campi magnetici esterni, quindi non lo si impiega vicino a generatori, trasformatori ecc. Il microfono piezoelettrico è adatto per il parlato ed è economico, ma è sensibile al calore e all'umidità.

Un'altra caratteristica importante è la disposizione del microfono, affinché raccolga fedelmente tutti i suoni emessi dalla sorgente voluta. Ciò si complica quando bisogna usare due microfoni per un oratore o una serie di microfoni per un gruppo di persone. Nel primo caso i microfoni dovrebbero essere disposti uno vicino all'altro con un angolo di 45°. L'oratore dovrebbe essere ad una distanza media di 30 cm, in questo caso la trasduzione è buona anche quando l'oratore si muove dal centro. Fig. 5.

Nei corali evitare di sistemare un microfono davanti ogni cantante, la fig. 6 illustra una sistemazione più appropriata.

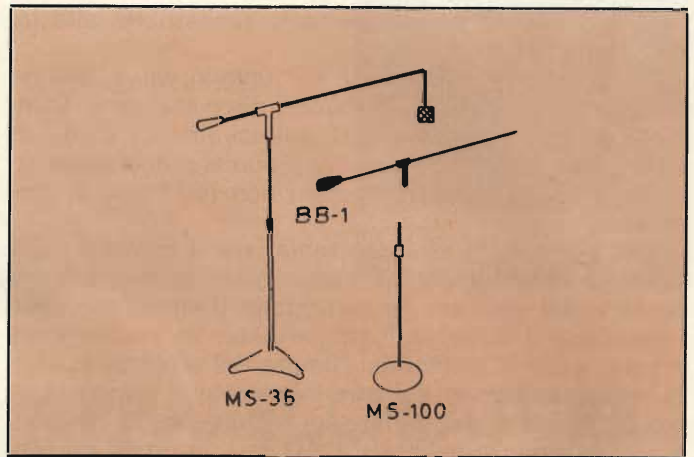


Fig. 8 - Alcuni tipi di microfoni sospesi.

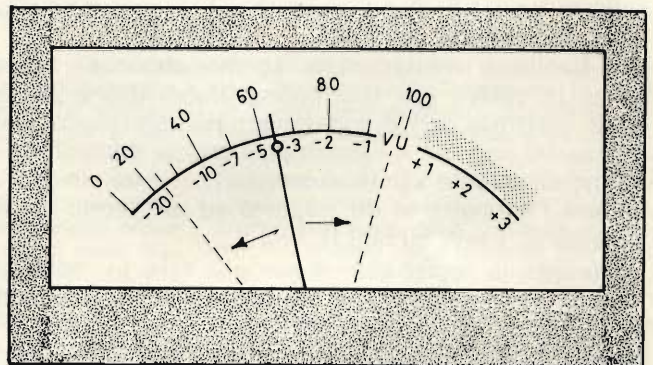


Fig. 9 - Tipico strumento VU.

Molte volte è desiderabile che il microfono sia fuori dal campo di ripresa video, in questo caso bisogna sistemare il microfono su di una «giraffa» o un palo in grado di poter seguire l'oratore o il cantante.

È importante che le luci della scena non producano l'ombra del microfono nel quadro da ripresa della telecamera. Fig. 7.

Con il microfono «appeso» (fig. 8) bisogna fare attenzione che non sia parallelo a superfici dure come tavole, scrivanie ecc. Molte volte è preferibile impiegare il microfono FM (wireless), che non richiede cavi di collegamento; inoltre è abbastanza compatto da poter essere fissato sul retro della cravatta o intorno al collo, pertanto è nascosto alla vista del telespettatore. Naturalmente ogni microfono richiede un

**sconto  
di  
500 lire  
per  
entrare  
al SIM**

**Consegnando questo tagliando  
alle biglietterie del SIM pagherete L. 1.000  
invece di L. 1.500 per entrare alla mostra.  
ATTENZIONE! è utilizzabile per  
un solo ingresso quando le biglietterie sono  
aperte e cioè nei giorni 9-10-11 Settembre.  
Negli altri giorni riservati agli operatori,  
il pubblico non è ammesso.**

**SCONTO OFFERTO AI LETTORI DI**

**SELEZIONE**  
RADIOTVHIFIELETRONICA

separato trasmettitore-ricevitore, suscettibile alle interferenze RF.

L'impiego dei microfoni da tavola esige alcune precauzioni da parte dell'oratore; deve astenersi (controllare) dal battere le dita sul tavolo o i piedi. In caso si registri una conferenza è buona precauzione attenuare le uscite dei microfoni non impiegati al momento.

Nell'eventualità di dover registrare il suono da una pellicola cinematografica senza poter usufruire della presa audio ausiliare del proiettore, il microfono deve riprendere il suono dall'altoparlante. In questo caso è bene isolarli, lontani dal rumore del proiettore. Molte telecamere portatili hanno il microfono incorporato; ciò potrebbe rappresentare un inconveniente nelle riprese esterne in quanto il CAG farà in modo da rendere il circuito molto sensibile a qualsiasi rumore di fondo; il risultato sarà una riproduzione rimbombante e rumorosa. Per tale motivo la maggior parte delle camere portatili dispongono di un commutatore per la disabilitazione del CAG.

Il livello di registrazione (o modulazione) rappresenta la chiave per una buona elaborazione del segnale elettro-acustico consegnato dal microfono. L'ampiezza del segnale d'entrata può essere controllata su di uno strumento VU (Volume Unit) il quale in pratica misura l'intensità in dB rispetto ad un livello di riferimento di 1 mW su 600  $\Omega$ . Fig. 9.

Durante la registrazione bisogna fare in modo che l'ago si muova entro una regione «sicura» (in genere tra 20 e 100 VU), comunque non è raccomandabile ridurre o aumentare costantemente il segnale entrante. Una volta scelto un buon livello è bene lasciarlo per tutta la scena; istantanee sovrammodulazioni sono ammissibili.

Tener presente che per un dato livello di registrazione, il suono riverberante riproduce un apparente livello più alto di quello non riverberante. Se il suono in un ambiente riverberante viene registrato con un livello alto, quando è riprodotto può essere distorto. È importante ricordare che la distorsione **non** può essere corretta durante la riproduzione. Per sicurezza è bene registrare ad un livello relativamente basso, in seguito si può sempre agire sul controllo di volume dell'apparato riproduttore.

Un alto livello di registrazione è richiesto solamente nei dialoghi a bassa voce o per le urla, di solito una sovramodulazione rende l'urlo più realistico ed un basso suono privo di rumori di fondo.

Alcuni RVM introducono un rumore (click) durante

la fase di montaggio, per evitare ciò si dovrebbe registrare e montare l'audio con un registratore separato, in seguito lo si invia sulla traccia audio del nastro videomagnetico già montato.

Questo procedimento, chiamato anche «doppiaggio» richiede una certa esperienza; in generale bisogna fare in modo che durante la sola registrazione audio, il RVM non cancelli le informazioni video pre-registrate.

Se il RVM non fosse provvisto di tale funzione bisogna sistemare un pezzetto di carta (dello spessore di due pagine di libro) sopra la testina video e quella di cancellazione.

Gli effetti speciali possono essere ottenuti con semplici accorgimenti oppure tramite complesse apparecchiature elettroniche, queste ultime sono in grado d'includere applausi, fischi, «boos» ecc.

Nella maggior parte dei casi è più pratico pre-registrare i suoni del sottofondo e quindi inserirli nella produzione (tramite un mixer).

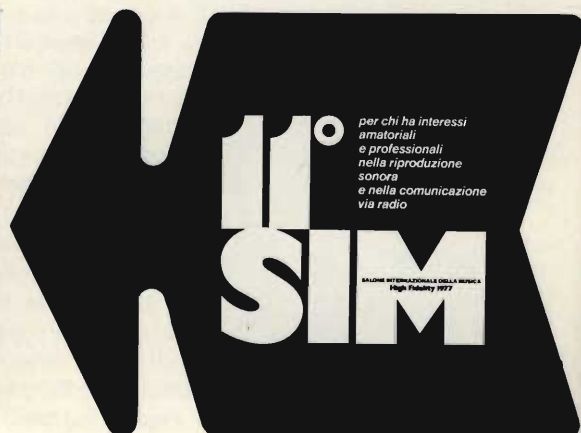
Una raccomandazione è di non tagliare l'audio appena il regista taglia o dissolve la scena ripresa, ma di lasciare il suono per almeno altri 10-20 sec., in tal modo anche se la scena si sta dissolvendo il suono continua a mantenere il realismo.

Quando si desidera prelevare l'audio da apparati radiofonici o televisivi, è pratico impiegare la presa audio «ausiliare». Se questa non fosse presente è possibile adattare l'uscita della presa dell'auricolare. In ogni caso evitare di riprendere l'audio proveniente dall'altoparlante. Questo non sempre da una riproduzione fedele, inoltre è possibile che mentre si registra il microfono capti suoni spuri esterni.

L'adattamento può essere diretto ed indiretto; nel primo caso il suono viene prelevato dal controllo del volume o dal trasformatore d'uscita audio, in questo caso bisogna eliminare l'altoparlante ed inserirvi in serie un reostato da 1.000  $\Omega$ . L'adattamento indiretto può essere fatto con un captatore induttivo a BF o a FI. Nel primo caso la testina captatrice (un avvolgimento di molte spire di filo sottilissimo, munito di un nucleo ferromagnetico a circuito aperto) deve venire appoggiato contro il trasformatore d'uscita. Questo metodo è poco fedele e tende ad introdurre rumori spuri, è pratico solo negli apparati a c.c.

L'adattamento a F.I. sfrutta la presenza di una certa quantità d'energia interportante a 4,5 MHz dispersa. Questo metodo è molto pratico in quanto non richiede modificazioni del ricevitore, comunque non è sempre applicabile specialmente quando la sezione F.I. del suono ha un forte schermaggio.

**con questo buono  
500 lire di sconto  
per entrare al SIM**



# L'AFFIDABILITÀ DELLE APPARECCHIATURE E COMPONENTI ELETTRONICI

di Piero SOATI

In qualsiasi tipo di apparecchiatura elettronica le avarie ovviamente sono sempre dovute ad un difetto di un componente che si può manifestare dopo un periodo più o meno breve di funzionamento.

Si definisce come grado di affidabilità di un componente (ed anche di un'apparecchiatura elettronica), quella probabilità che per un dato periodo di tempo reale - intendendo con ciò il solo periodo effettivo di funzionamento non comprensivo del tempo di pausa - esso non sia soggetto a dei guasti o comunque a delle alterazioni tali da rendere la prestazione inferiore ad un valore prefissato.

Si dice, ad esempio, che un resistore ha un basso grado di affidabilità se durante un breve periodo di funzionamento reale subisce una notevole variazione di resistenza rispetto al suo valore nominale in modo da influire negativamente sul circuito in cui è inserito. Ciò naturalmente vale per qualsiasi altro genere di componente. In linea di massima il grado di affidabilità si deduce extrapolando ad apparecchiature e componenti nuovi i risultati che si sono conseguiti con apparecchiature o componenti dello stesso tipo che abbiano funzionato nelle stesse condizioni di carico.

Per le apparecchiature di tipo altamente professionale o destinate a compiti particolarmente impegnativi e per i componenti ad esse destinate è necessario invece effettuare delle prove effettive controllate le quali, se eseguite in tempo reale di esercizio, richiedono ovviamente dei tempi lunghissimi specialmente se si deve stabilire, con un buon grado di approssimazione, il tempo di funzionamento utile ossia la vita utile.

Molte volte per ridurre sensibilmente i tempi di sperimentazione si eseguono delle prove accelerate aumentando le sollecitazioni specialmente per quanto concerne la temperatura, le vibrazioni, gli sbalzi di tensione e così via. Ad esempio sottoponendo ad un tale genere di prova un isolante si ammette che in linea di massima la vita utile si riduca a metà per aumenti di temperatura di 10 °C e pertanto si ottiene un'accelerazione dei tempi di prova aumentando nei limiti del previsto la temperatura ambientale per la quale è previsto il normale funzionamento dell'isolante stesso.

Comunque questo genere di prove sono impiegate esclusivamente in casi particolari in cui si possa avere la massima fiducia nei risultati finali, ciò per il fatto che frequentemente prove del genere possono portare anche a delle conclusioni errate se non si conoscono esattamente i fenomeni di degradazione provocati, ad esempio, dall'aumento della temperatura. Infatti un componente che alla normale temperatura di lavoro di 30 °C abbia una certa vita utile se sottoposto a delle prove accelerate alla temperatura di 60 °C può anche reagire in modo del tutto differente e presentare un periodo di funzionamento utile diverso dal previsto.

Il grado di affidabilità in genere si esprime in percentuale od anche con un numero compreso fra 0 e 1.

Fra gli indici di maggiore interesse sulla valutazione del grado di affidabilità delle apparecchiature e dei componenti elettronici, soggetti a servizi continuativi o comunque a brevi intervalli di riposo, sono la vita media ed il suo inverso cioè la frequenza media dei guasti.

## CONTROLLO STATISTICO E CAMPIONATURA

E' evidente che un collaudo al 100% di un apparecchiatura elettronica di serie od ancor più di un insieme di componenti elettronici in pratica, oltre ad essere inutile, risulta eccessivamente oneroso. In relazione alla rispondenza di un certo numero di pezzi aventi le stesse caratteristiche tecniche e prodotti in serie, corrisponde la quasi certezza che tutti gli

altri pezzi dello stesso tipo siano identici, pertanto nella lavorazione in serie si ricorre generalmente al cosiddetto collaudo per campionatura ossia ad un controllo statistico in cui viene detto lotto l'insieme dei componenti, od anche delle apparecchiature (ad esempio televisori, contemporaneamente al collaudo e campione il gruppo degli elementi che sono stati scelti, a caso, dal lotto per il controllo.

A semplice titolo di curiosità, anche se si tratta di un argomento che spesso interessa anche il tecnico, precisiamo che si può avere la campionatura semplice in cui da un lotto N di pezzi, si preleva un campione di n pezzi; se in essi si trova un numero di accettazione NA di pezzi difettosi maggiore del previsto il lotto è rifiutato mentre è accettato in caso contrario. La campionatura doppia consiste invece nel prelevare da un lotto di N pezzi un campione di n pezzi. Se si trovano NA di pezzi difettosi, o meno, il lotto viene accettato, se invece si ha un numero NA' di pezzi difettosi il lotto è rifiutato. In questo caso NA' sta ad indicare il numero massimo ammesso di pezzi difettosi. Se il numero di componenti difettosi è compreso fra NA + 1 e NA' si preleva un secondo campione n' doppio del precedente. Qualora il numero complessivo dei componenti difettosi superi NA' il lotto è respinto in caso contrario è accettato.

In figura 1 è riportato un grafico usato comunemente nei controlli per campionatura e che è detto curva operativa in cui LOA indica il livello di qualità accettabile e LQT il limite di qualità accettabile.

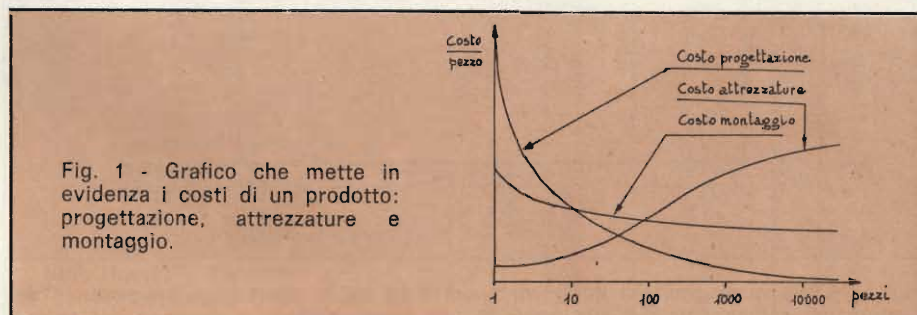


Fig. 1 - Grafico che mette in evidenza i costi di un prodotto: progettazione, attrezzature e montaggio.

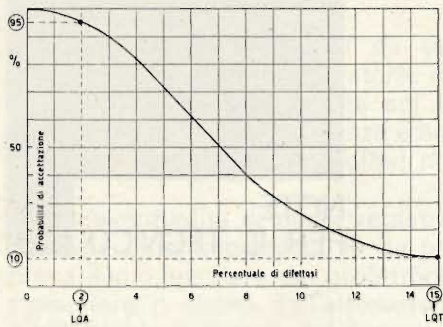


Fig. 2 - Curva operativa in cui è messa in evidenza la probabilità di accettazione e il livello di qualità attettabile (LQA) ed il limite di qualità tollerabile (LQT).

## COMPONENTI SOGGETTI AD AVARIE

Riportiamo qui di seguito le cause più comuni di guasti che possono interessare i componenti delle apparecchiature elettroniche.

1°) DIODI - Le anomalie dovute ad alterazioni dei diodi pur verificandosi spesso non sono considerate frequenti. Esse possono essere dovute a tensioni inverse elevate, ed in tal caso i diodi dovranno essere sostituiti con altri più adatti, oppure a correnti ripetitive di picco eccessivamente alte. Frequentemente i diodi vanno in corto circuito oppure si interrompono.

2°) CONDENSATORI FISSI - Il guasto più comune di questo genere di com-

ponenti è il corto circuito che può essere dovuto a tensioni di lavoro troppo elevate. Non di rado si possono riscontrare più che dei corti circuiti veri e propri delle perdite che si manifestano dopo un certo periodo di funzionamento dell'apparecchiatura e che rendono sempre difficile l'individuazione del componente difettoso.

3°) CONDENSATORI ELETTROLITICI - In questo genere di condensatori si verifica quasi sempre un sensibile aumento della corrente di perdita che può essere dovuto ad un lungo periodo di inattività od anche ad invecchiamento. Se tale fenomeno si manifesta nei circuiti di livellamento della tensione di alimentazione, dà sempre luogo ad un sensibile ronzo caratteristico che permette l'individuazione del condensatore inefficiente. Nei circuiti di polarizzazione dei transistori l'aumento della corrente di perdita provoca ovviamente una alterazione del valore della tensione di polarizzazione per cui i transistori possono essere portati al limite di saturazione od essere interdetti.

4°) INDUTTANZE - In genere questo tipo di componente è poco soggetto a guasti. Comunque se inserito in circuiti percorsi da tensione, eventuali avarie sono facilmente individuabili perché provocano sensibili modifiche nello strato protettivo ed anche dall'odore che emanano.

5°) POTENZIOMETRI - Con il passare del tempo i potenziometri ad impasto in genere sono causa di rumore. Esistono come è noto dei liquidi che spruzzati sulla pista di scorrimento del cursore attenuano, temporaneamente il fenomeno. Nei potenziometri a filo il guasto più comune è l'interruzione. Comunque in caso di funzionamento discontinuo di un potenziometro l'unico rimedio consiste nella sostituzione.

6°) RESISTORI - I resistori, forse ancor più dei condensatori detengono il primato nell'incidenza delle anomalie caratteristiche delle apparecchiature elettroniche. In genere con il passare del tempo i resistori subiscono delle alterazioni di carattere chimico con relativa modifica del valore nominale. Talvolta danno anche luogo ad interruzioni saltuarie che si manifestano dopo un certo periodo di riscaldamento. In tal caso, trattandosi di anomalie che sovente non è facile individuare, si può ricorrere ad uno dei tanti liquidi che spruzzati sul resistore mettono in evidenza eventuali anomalie.

7°) TRASFORMATORI - L'avaria più frequente a cui sono soggetti i trasformatori di BF e di alimentazione sono le interruzioni sempre facili da individuare ed anche i corti circuiti talvolta più subdoli. Anche i trasformatori di media frequenza sono soggetti a tali anomalie. Più rari i guasti dei trasformatori di alta frequenza in cui il più frequente è dovuto alla dissaldatura dei terminali.

8°) TRANSISTORI - Le avarie dovute ai semiconduttori in genere ed in particolare ai transistori stanno diventando sempre più rare comunque sono quasi sempre dovute ad alimentazioni errate ed a difetti di dimensionamento: tale discorso vale in particolare per l'impiego di dissipatori non adatti al tipo di transistor di potenza usato. In caso di avaria ad un transistor, facente parte di un circuito funzionante da tempo, occorre controllare accuratamente le tensioni di alimentazione.

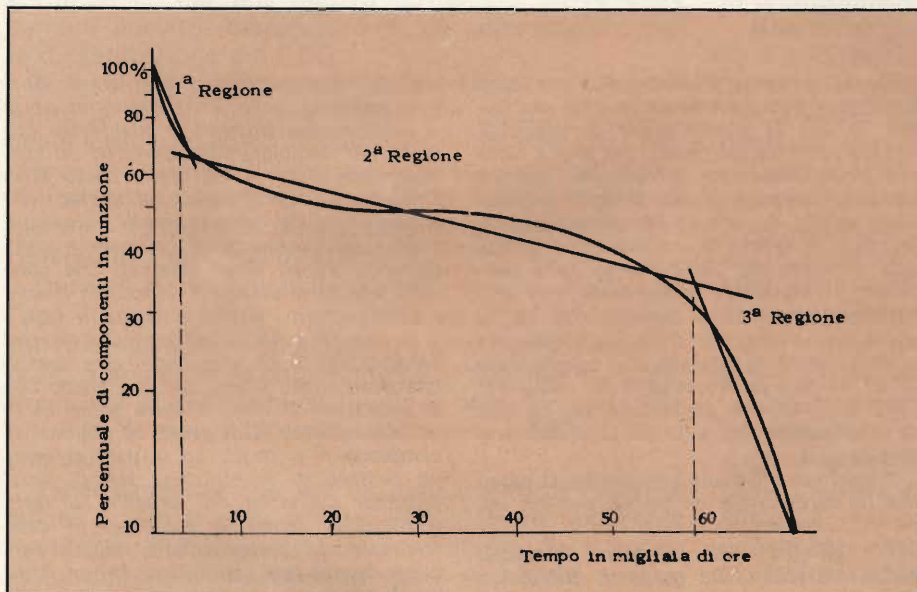


Fig. 3 - Diagramma per la messa in evidenza delle percentuali dei componenti in esercizio in funzione del tempo indicato in migliaia di ore.

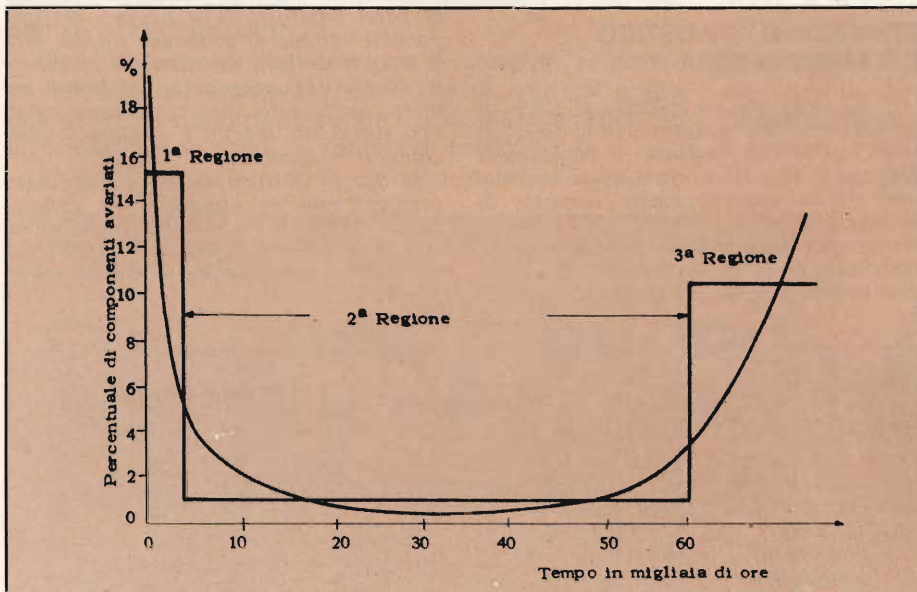


Fig. 4 - Diagramma simile a quello di figura 3 in cui è riportata la percentuale del numero dei componenti che alla prova di vita hanno ceduto in funzione del tempo.



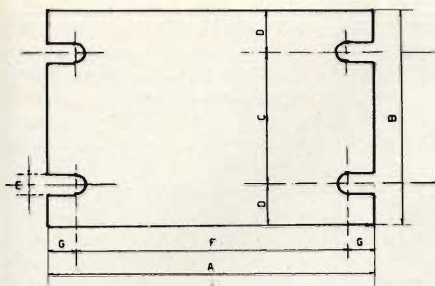


Fig. 5 - Dimensioni di un pannello standard avente la lunghezza di 19" corrispondenti a 482.60 mm (vedere tabella).

9°) MOS-FET - In genere si manifesta un corto circuito fra il source ed il drain dovuto essenzialmente ad operazioni di saldatura errate.

10°) TRIAC E SCR - Un dissipatore insufficiente da sempre luogo a fenomeni di surriscaldamento che dopo poco tempo possono mettere fuori servizio il semiconduttore. Si possono riscontrare anche dei corti circuiti che si manifestano a caldo e che a freddo non sono rilevabili.

In presenza di avarie ai componenti siano essi attivi o passivi occorre tenere presente che se esse si manifestano, come vedremo nel paragrafo successivo, poco tempo dopo l'entrata in servizio di un apparecchio quasi certamente sono dovute a difetti del componente stesso mentre se esse si verificano in un periodo successivo possono essere provocate da altre cause e quindi non ci si deve limitare alla sostituzione dell'elemento avariato ma si deve in primo luogo procedere ad una ispezione generale del circuito.

## CURVE DI AFFIDABILITA'

Il grafico di figura 3 si riferisce ad una prova di affidabilità eseguito su alcuni componenti elettronici in cui sulle ordinate è riportata la percentuale dei componenti in servizio e sulle ascisse il tempo in migliaia di ore.

Dalla curva in questione sono messe in evidenza tre distinte regioni, la prima, la seconda e la terza, le quali rappresentano un periodo particolare dell'elemento in prova.

a) La prima regione è comprensiva del periodo detto normalmente di assestamento durante il quale cedono quei componenti che presentano difetti costruttivi, per cui si ha un funzionamento irregolare del circuito in cui sono inseriti.

Questa regione, a seconda del dispositivo analizzato, ha un'estensione che va da qualche ora ad un massimo di un centinaio di ore.

I tecnici sanno benissimo infatti che se un televisore, o qualsiasi altro radio apparecchio di nuova costruzione, almeno quelli prodotti da case di provata serietà, superano il periodo di funzionamento iniziale senza denunciare alcun difetto, quasi certamente non daranno luogo a lamentele da parte dei clienti per un lungo periodo di tempo.

b) La seconda regione si riferisce pertanto a quel periodo di tempo, in genere

TABELLA 1

COMPONENTE	PERCENTUALE		
	Minima	Media	Massima
Accumulatori	0.40	7.2	19.3
Antenne	0.48	2.0	3.5
Batterie NiCd	0.5	1.5	14.30
Armadi, rack	0.003	0.03	0.33
Cablaggi	0.003	0.03	0.18
Condensatori V <sub>L</sub> 600 V	0.001	0.01	0.20
Condensatori V <sub>L</sub> 500 V	0.02	0.2	0.50
Condensatori V <sub>L</sub> 1000 V	0.14	1.40	2.40
Condensatori ceramici	0.065	0.1	0.21
Condensatori mica	0.018	0.075	0.132
Condensatori mica argentata	0.025	0.083	0.141
Condensatori Nylon V <sub>L</sub> 300 ÷ 600 V	0.006	0.001	0.014
Condensatori carta/olio	0.12	0.30	0.50
Condensatori a carta	0.016	0.025	0.034
Condensatori elettrolitici	0.003	0.035	0.054
Condensatori tantalio	0.08	0.10	2.10
Condensatori variabili	0.09	0.16	0.28
Condensatori variabili ceramici	0.08	0.14	0.35
Induttanze di filtro	0.012	0.03	0.25
Induttanze alta frequenza	0.005	0.01	0.05
Induttanze di accordo	0.15	0.15	0.30
Cristalli oscillatori	0.10	0.60	1.1
Linee di ritardo fisse	0.08	0.1	0.25
Linee di ritardo variabili	0.22	3.00	4.62
Diodo, a valvola	0.15	0.20	1.42
Diodi, germanio	0.23	0.3	0.38
Diodi, selenio	0.11	0.20	0.60
Diodi, silicio	0.15	0.20	0.25
Fusibili	0.008	0.02	0.10
Isolatori	0.03	0.05	0.08
Lampade, a filamento	5.20	8.00	32.00
Lampade, al neon	4.50	10.25	18.8
Amplificatori magnetici	0.02	0.09	0.85
Magneti	2.02	5.65	7.11
Misura, strumenti di	1.35	1.37	5.70
Motori elettrici	0.12	0.35	0.60
Potenzimetri	0.70	3.00	12.5
Potenzimetri miniatura	0.80	1.50	2.50
Rettificatori selenio	0.35	1.18	1.60
Relè usi generali	0.10	0.25	1.00
Relè miniatura	0.42	0.70	1.50
Relè di potenza	0.15	0.30	4.50
Relè termici	0.12	0.40	1.20
Resistori con strato carbone	0.15	0.35	0.80
Resistori ad impasto carbone	0.12	0.06	0.40
Resistori di potenza	0.009	0.028	0.065
Interruttori	0.01	0.05	0.15
Termistori	0.18	0.60	1.40
Trasduttori	20.00	30.00	45.00
Trasformatori	0.07	0.20	0.65
Trasformatori BF	0.01	0.02	0.65
Trasformatori FI	0.04	0.1	0.35
Trasformatori di uscita e potenza	0.50	1.05	2.15
Transistori, generale	0.40	0.60	1.05
Transistori germanio	0.60	0.90	1.95
Transistori, silicio	0.27	0.50	0.85
Transistori, commutazioni	0.10	0.40	0.70
Tubi raggi catodici	0.98	1.70	3.20
Tubi elettronici, triodi	0.67	1.70	2.80
Tubi elettronici, tetodi	1.00	1.95	3.2
Tubi elettronici, potenza	14.00	24.00	45.00
Tubi tyratron, potenza	15.00	18.00	45.00
Tubi tyratron, piccola potenza	3.50	6.00	16.00
Tubi, regolatori di tensione	0.15	0.35	8.2
Tubi, riceventi in genere	1.50	3.00	4.20
Tubi, riceventi miniatura	2.50	3.30	5.80
Tubi, subminiatura	0.80	2.60	4.50



# SERIE NERA

Alcalino manganese



## PILE CON CARATTERISTICHE SUPERIORI

Sono state costruite impiegando elementi purissimi e sottoposte a controlli rigorosi, per questo possono erogare un'elevata corrente per lunghi periodi e garantire tensioni molto stabili.

Possono inoltre essere tenute inutilizzate per lunghi periodi, perché non perdono acidi e la carica anche dopo un anno di inattività rimane il 92% di quella iniziale.

- 1** **Modello 936**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 10.000 mAh  
II/0133-02 **L. 1150**
- 2** **Modello 926**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 5.500 mAh  
II/0133-01 **L. 600**
- 3** **Modello 978**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 1.800 mAh  
II/0133-03 **L. 500**
- 4** **Modello 967**  
Tensione nominale: 1,5 V  
Capacità: 800 mAh  
II/0133-04 **L. 550**

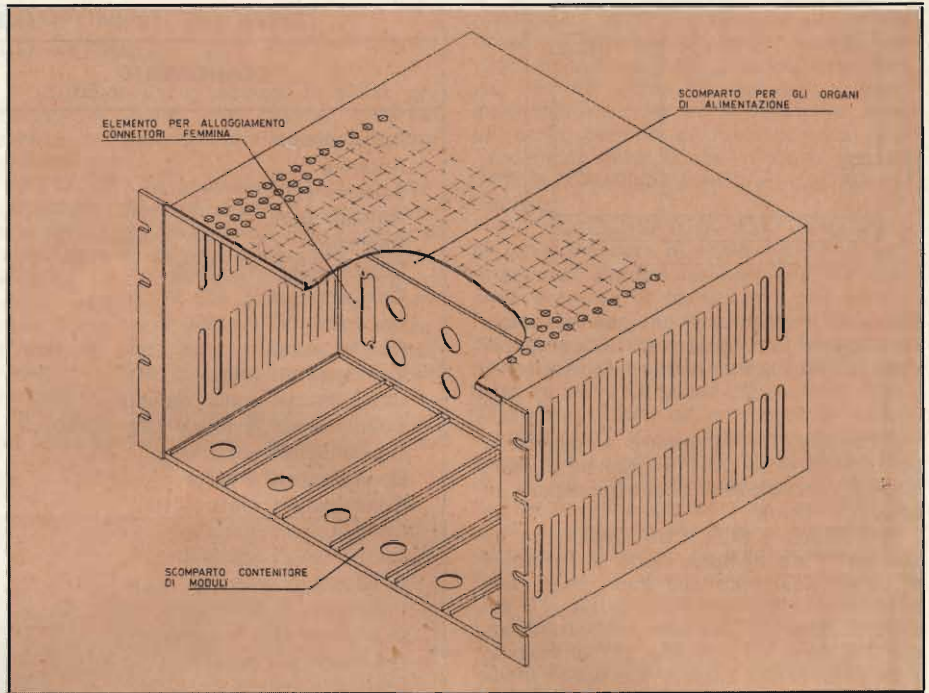


Fig. 6 - Tipico esempio di un contenitore standard per telai modulari.

molto lungo, durante il quale l'apparecchio o il componente fungono normalmente. Eventuali anomalie, in questo spazio di tempo, sono quasi sempre dovute a motivi prevalentemente casuali come bruschi aumenti di tensione, manomissioni, impiego effettuato in maniera non corretta e così via.

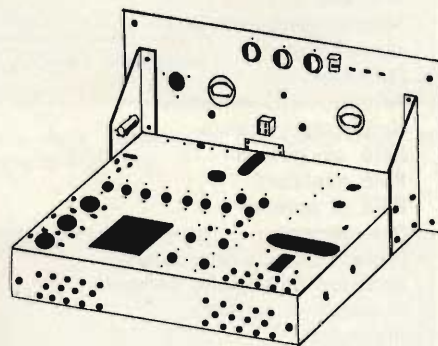


Fig. 7 - Telaio unito al relativo pannello standard relativo ad unità professionale.

c) La terza regione rappresenta infine quel periodo di tempo in cui a causa, dell'invecchiamento dei componenti i guasti si manifestano con maggiore frequenza. Il grafico al quale abbiamo fatto riferimento mette per l'appunto in evidenza, in percentuale, il numero dei componenti che durante le prove di vita utile hanno ceduto. Si può osservare come tale percentuale tenda a diminuire passando dalla prima regione alla seconda per crescere nuovamente al termine di quest'ultima.

E' evidente che compito di un costruttore di apparecchiature elettroniche, e non solo di queste ma di qualsiasi altro genere di strumento, motore, dispositivo di natura elettrica e non, è quello di agire in modo da ridurre il più possibile i limiti di estensione della regione 1\* e di allargare l'ampiezza della regione 2.

Il grafico di figura 4 deriva da quello di figura 3 ha lo scopo di mettere in evidenza la quantità di componenti che via via hanno ceduto alla prova di vita passando dalla regione 1 alla regione 2 ed infine alla regione 3.

E' evidente che la vita utile di un componente oltre che dalle caratteristiche

TABELLA 2

Unità	A	B	C	D	E	F	G
1	482.60	43.65	31.75	5.95	7.20	4.62	10.30
2	482.60	88.10	76.20	5.95	7.20	4.62	10.30
3	482.60	132.55	57.15	37.70	7.20	4.62	10.30
4	482.60	177.00	101.60	37.70	7.20	4.62	10.30
5	482.60	221.45	146.05	37.70	7.20	4.62	10.30
6	482.60	266.00	190.60	37.70	7.20	4.62	10.30
7	482.60	310.35	234.95	37.70	7.20	4.62	10.30
8	482.60	354.80	279.40	37.70	7.20	4.62	10.30
9	482.60	399.25	323.85	37.70	7.20	4.62	10.30
10	482.60	443.50	388.10	37.70	7.20	4.62	10.30

costruttive è altresì strettamente legata alle sollecitazioni elettriche, a quelle meccaniche, come ad esempio urti e vibrazioni, oltre naturalmente agli agenti atmosferici come temperatura, umidità, salinità e così via.

È pertanto ovvio che di due apparecchiature dello stesso tipo e modello, abbia una maggiore vita quella che anche se usata in servizio continuativo non è soggetta a particolari sollecitazioni piuttosto dell'altra che pur essendo impiegata in servizi discontinui venga sottoposta a sollecitazioni di vario genere.

Per comodità dei lettori riportiamo la tabella 1 preparata da una casa specializzata in costruzione elettronica in cui è riportata la percentuale probabile di componenti che possono essere soggetti ad alterazione, od anche a delle avarie, in un periodo di funzionamento continuo di 10.000 ore (10<sup>4</sup>) per un corretto esercizio.

Terminiamo questo paragrafo citando uno scherzoso decalogo pubblicato dall'Ing. Angelo Savatteri, nel suo interessante libro ELETTRONICA INDUSTRIALE, applicazioni, che recensiamo nella rubrica I LETTORI CI SCRIVONO. Tale decalogo è dedicato particolarmente ai costruttori progettisti:

- 1°) progetta e costruisci a prova di idiota,
- 2°) del progetto sappi che tu farai la manutenzione;
- 3°) la manopola è un'ipnosi; chi la vede la gira;
- 4°) sii scarno nell'essenziale, abbonda nelle luci colorate;
- 5°) trascuri il caso sul milione? È il primo che incontri;
- 6°) pensa ad un colossale disturbo: è centomila volte maggiore;
- 7°) il cliente non sa quello che vuole ma ti insegna a farlo;
- 8°) se ti fidi di nessuno, ti fidi ancora troppo;
- 9°) se funziona quasi bene, è tutto sbagliato;
- 10°) ricorda, l'elettronica non è tutto nella vita.

## NOTA SUI PANNELLI STANDARD

Quando un apparecchio, sia esso radio-ricevitore, strumento di misura od altro sia del tipo stazionario generalmente viene montato in armadio e telai aventi dimensioni standard. I pannelli frontali di chassis per rack generalmente hanno una lunghezza di 19" pollici corrispondenti, per arrotondamento a 482.60 mm.

Si tratta di un sistema molto comodo perché consente, fra l'altro, la rapida sostituzione od anche la combinazione fra i vari pannelli che formano l'apparecchiatura nel complesso.

Lo spessore a seconda delle esigenze può variare fra 2,5 e 8 mm mentre l'altezza varia a seconda dell'ingombro dei componenti nel loro insieme. La tabella 2 indica le dimensioni delle unità standard secondo il disegno di figura 5.

Il pannello frontale, come mostra la figura 7, è unito al telaio il cui compito oltre a quello di permettere il montaggio ed il cablaggio dei vari componenti, compresi i circuiti stampati, è quello di facilitare la dissipazione del calore prodotto dai componenti stessi e di consentire la loro schermatura da campi elettrici e magnetici non desiderati.

**G.B.C.**  
italiana

**SPECIALE ANTENNISTI**

**SPECIALE ANTENNISTI - SPECIALE ANTE**



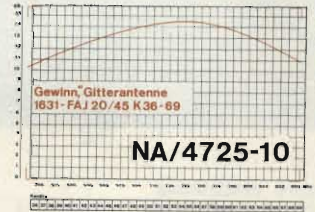
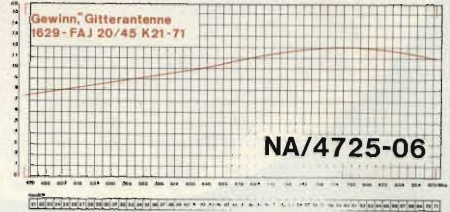
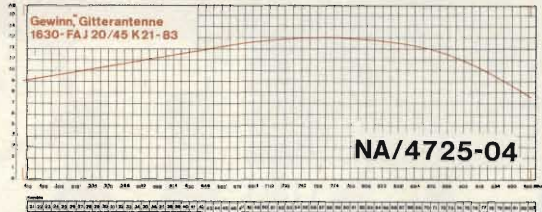
### Antenne a griglia "Stolle" A larga banda

Con possibilità di innesto di un amplificatore nella scatola porta morsetti.

Mod. FA20 - 45Y/K21-71  
NA/4725-06

Mod. FA20 - 45Y/K21-83D  
NA/4725-04

Mod. FA20 - 45Y/K36-69D  
NA/4725-10



### Amplificatori a larga banda "Stolle"

Studiati per essere innestati nella scatola porta morsetti delle antenne serie NA/4725-00

A basso rumore  
Guadagno: 20 dB  
Alimentazione: 12 Vc.c.  
tramite il cavo di discesa

Mod. SAV 3976 canali 21 ÷ 71  
NA/1220-00

Mod. SAV 3977 canali 36 ÷ 71  
NA/1220-01



### Amplificatori a larga banda "Tenko"

Consentono la miscelazione diretta con le bande VHF-UHF-FM (precedentemente miscelate). Passaggio della corrente in c.c. per alimentare eventuali amplificatori

Canali 36 ÷ 68  
Fattore di rumore: 5 KTO  
Alimentazione: 12 Vc.c.  
tramite il cavo di discesa

Mod. 1M5 guadagno 22 dB  
NA/1217-10

Mod. 3M5 guadagno 30 dB  
NA/1217-20



### Miscelatore attivo a larga banda "Tenko"

Mod. MA4  
A 4 ingressi, 1 uscita  
Ogni ingresso copre le gamme VHF-UHF-FM  
Permette la miscelazione senza provocare perdite e dà la possibilità di attenuare i segnali in ingresso. Passaggio della corrente in c.c. per alimentare eventuali amplificatori.  
NA/4070-01



### Preamplificatore a larga banda "Tenko"

Mod. 1/6B  
Gamma di frequenza: 650 MHz ÷ 1 GHz  
Guadagno: 10 dB  
NA/1216-20



### Amplificatori a larga banda "Fidel"

Mod. Banda V  
A due ingressi  
Guadagno ingressi 1 = 22 dB  
Guadagno ingressi 2 = 30 dB  
Canali: 37 ÷ 81  
NA/1271-13

**SPECIALE ANTENNISTI - SPECIALE ANTE**

# KITS

# DI SPERIMENTARE & SELEZIONE

DI TECNICA  
RADIO TV HI-FI ELETTRONICA

<b>Sintetizzatore elettronico</b> (escluso mobile, pannello frontale e manopole) Pubblicato su tutti i numeri (11) del 1976 di Selezione. Codice 00.1	L. 260.000 (inviare anticipo) di L. 100.000	<b>Lineare FM 6 W</b> Pubblicato sul n. 2/77 di Selezione. Codice 0.11	L. 40.000
<b>Preamplificatore per chitarra</b> Pubblicato sul n. 5/76 di Selezione. Codice 00.2	L. 18.500	<b>Lineare FM 50 W</b> Pubblicato sul n. 4/77 di Selezione. Codice 0.12	L. 97.000
<b>Phaser Box</b> (escluso contenitore) Pubblicato sul n. 10/76 di Sperimentare. Codice 00.3	L. 23.800	<b>Lineare FM 100 W</b> Pubblicato sul n. 5-6/77 di Selezione Codice 0.13	L. 295.000 (inviare anticipo) di L. 150.000
<b>Preamplificatore HI-FI</b> Pubblicato sul n. 10/76 di Selezione. Codice 00.4	L. 26.000	<b>Leslie elettronico</b> Pubblicato sul n. 3/77 di Sperimentare. Codice 0.14	L. 24.500
<b>Alimentatore 7/30 V 13 A</b> (escluso trasformatore) Pubblicato sul n. 9/76 di Selezione. Codice 00.5	L. 18.500	<b>Filtro passa basso RF</b> Pubblicato sul n. 3/77 di Sperimentare. Codice 0.15	L. 7.500
<b>Preamplificatore per chitarra basso</b> Pubblicato sul n. 11/76 di Sperimentare. Codice 00.6	L. 18.500	<b>Regolatore di tensione 1,25 ÷ 36 V/0,5 A</b> (solo integrato + c.s.) Pubblicato sul n. 4/77 di Sperimentare. Codice 0.16	L. 4.900
<b>Amplificatore finale 100 W</b> Pubblicato sul n. 12/76 di Selezione. Codice 00.7	L. 41.000	<b>Alimentatore 9 ÷ 18 V - 2 A</b> Pubblicato sul n. 5/77 di Sperimentare. Codice 0.17	L. 17.500
<b>Amplificatore finale stereo 100 + 100 W</b> Pubblicato sul n. 12/76 di Selezione. Codice 00.8	L. 79.000	<b>Mini Boost per l'ascolto delle radio locali FM</b> Pubblicato sul n. 5/77 di Sperimentare. Codice 0.18	L. 15.500
<b>Alimentatore per amplificatore 100 + 100 W</b> Pubblicato sul n. 12/76 di Selezione. Codice 00.9	L. 43.000	<b>Cronometro digitale</b> Pubblicato sul n. 6/77 di Sperimentare. Codice 0.19	L. 59.000
<b>Trasmettitore FM 800 mW</b> Pubblicato sul n. 12/76, 1 e 4/77 di Selezione. Codice 0.10	L. 98.000	<b>Sequencer analogico professionale</b> Pubblicato sul n. 5-6/77 di Selezione. Codice 0.20	L. 125.000
		<b>Protezione elettronica per casse acustiche</b> Pubblicato sul n. 6/77 di Selezione. Codice 0.21	L. 19.000

TUTTI I PREZZI INDICATI SONO COMPRESIVI DI IVA

Tagliando d'ordine da inviare a JCE - Via P. Volpedo, 1 - 20092 Cinisello Balsamo (Milano)

Inviatemi i seguenti kit pagherò al postino il prezzo indicato + spese di spedizione

nome del kit	codice	prezzo

Desidero ricevere anche i seguenti numeri arretrati della rivista  Selezione ..... al prezzo di L. 1.500 cad.

Sperimentare ..... al prezzo di L. 1.500 cad.

Cognome ..... Nome .....

Via ..... Città ..... Cap. ....

Firma ..... Data .....

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica «Rassegna della stampa estera».

Per gli abbonati, l'importo è di L.2.000; per i non abbonati di L. 3.000.

Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

### SISTEMA TERMICO DI ALLARME PER CORTOCIRCUITI (Da «Electronics Today International» - Marzo 1977)

Un monitor semplice ma versatile, in grado di fornire un segnale di allarme in corrispondenza di una data temperatura, costituisce lo scopo di questo stadio sperimentale: il dispositivo può essere usato per controllare automaticamente la temperatura di un acquario, di un surgelatore, di incubatrici, ecc.

La temperatura per la quale viene fornito l'allarme è regolabile entro una gamma prestabilita, tramite i valori combinati dei componenti RV1 ed R1. Il primo è un potenziometro che viene usato per regolare il punto finale, mentre il secondo serve per la determinazione di massima della portata.

La temperatura viene naturalmente avvertita tramite un termistore: come si osserva nei tre schemini di figura 1, si tratta di un resistore il cui valore varia appunto in funzione della temperatura, poiché si tratta di un elemento a coefficiente termico negativo.

La resistenza che esso offre alla temperatura ambiente di 25 °C è di circa 47 k $\Omega$ , che si riduce a circa 3 k $\Omega$  alla temperatura di 100 °C.

Il ben noto circuito integrato tipo 555 costituisce il cuore del dispositivo: esso oscilla se si permette al potenziale applicato ai piedini 2 e 6 di superare approssimativamente i due terzi della tensione di alimentazione. Tuttavia, il divisore di tensione, unitamente al diodo D1, può evitare la produzione delle oscillazioni, per cui l'allarme risulta disinserito.

Mano a mano che la temperatura aumenta, la resistenza del termistore diminuisce,

e la tensione comincia ad aumentare sulla giunzione di D1, sul termistore e su R1.

Non appena la tensione raggiunge il valore critico, il circuito integrato comincia ad oscillare, e produce quindi un segnale che viene riprodotto dall'altoparlante, con una frequenza di circa 1,2 kHz.

Se si fa uso di un altoparlante con bobina mobile da 8  $\Omega$ , è necessario aggiungere il resistore R4. Tuttavia, se si dispone invece di un altoparlante da 80  $\Omega$ , questo resistore può essere ommesso, nel qual caso il suono risulta molto più potente.

Il circuito può essere inoltre modificato in modo da aggiungere un relè, anziché un allarme diretto. Tale possibilità è illustrata in C della figura 1, mentre le sezioni A e B della stessa figura rappresentano le condizioni in cui il dispositivo viene a trovarsi a seconda che si desideri che l'allarme entri in funzione a seguito di un abbassamento della temperatura o di un aumento della stessa.

Come di consueto, anche questo articolo è corredato da alcuni disegni che illustrano la tecnica del circuito stampato, e la posizione su di esso dei diversi componenti. Anche questo è un progetto pubblicato sotto il nome ETI.

### SISTEMA ECONOMICO DI CONTROLLO RADIO (Da «Practical Electronics» Gennaio 1977)

Il progettista, che ha redatto la prima parte di questo articolo alla quale ci riferiamo, e che naturalmente verrà concluso nel numero successivo, ha tentato con successo di realizzare un sistema di radio-comando, per modellini di natanti. Il suo desiderio era quello di ottenere una portata maggiore di quella che è possibile ottenere con un sistema a canale singolo, senza però raggiungere la complessità di un sistema proporzionale, che implica ovviamente l'impiego di un numero elevato di componenti.

Il circuito di codificazione è riprodotto alla figura 2-A: la capacità C1 si carica attraverso un resistore selezionato partendo dalla linea positiva di alimentazione, e si scarica attraverso R5 tramite un transistor che si trova all'interno dell'unità integrata IC1. Variando il valore dei resistori in gioco, il ciclo di lavoro del multivibratore astabile può variare, in base ai valori normalmente adottati appunto per la codificazione.

Una modifica che è possibile apportare al suddetto dispositivo è quella riprodotta alla figura 2-B, che prevede l'aggiunta di diodi nel gioco di commutazione, e di un transistor che precede il circuito integrato: con questa modifica è possibile ottenere il funzionamento su frequenze leg-

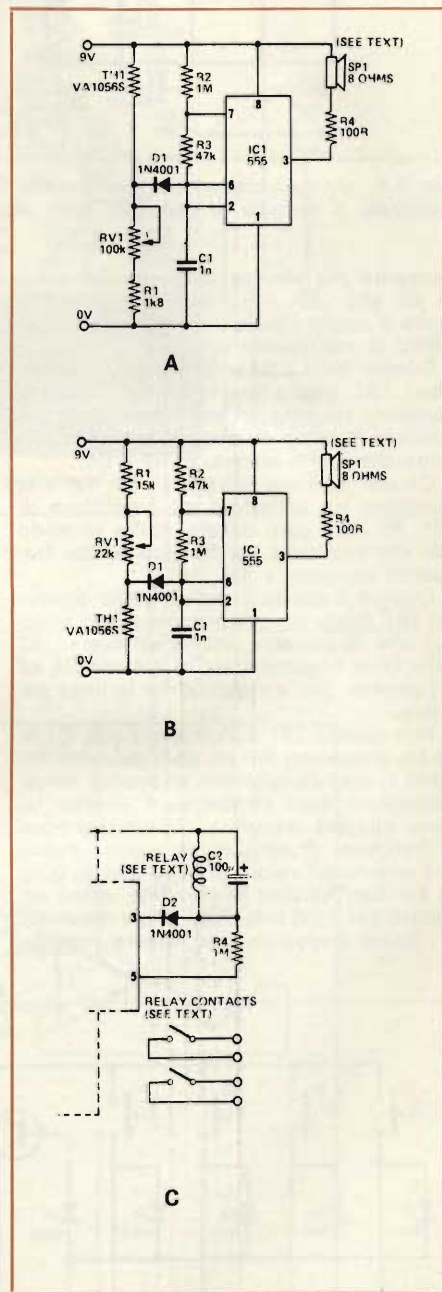


Fig. 1 - In «A» schema elettrico dell'allarme termosensibile, con le caratteristiche adatte a produrre l'allarme quando la temperatura viene superata. In «B» il funzionamento è analogo, ma l'allarme viene prodotto quando la temperatura si riduce al di sotto del valore critico. In «C» metodo di aggiunta di un relè esterno in sostituzione del trasduttore per la produzione di un segnale acustico.

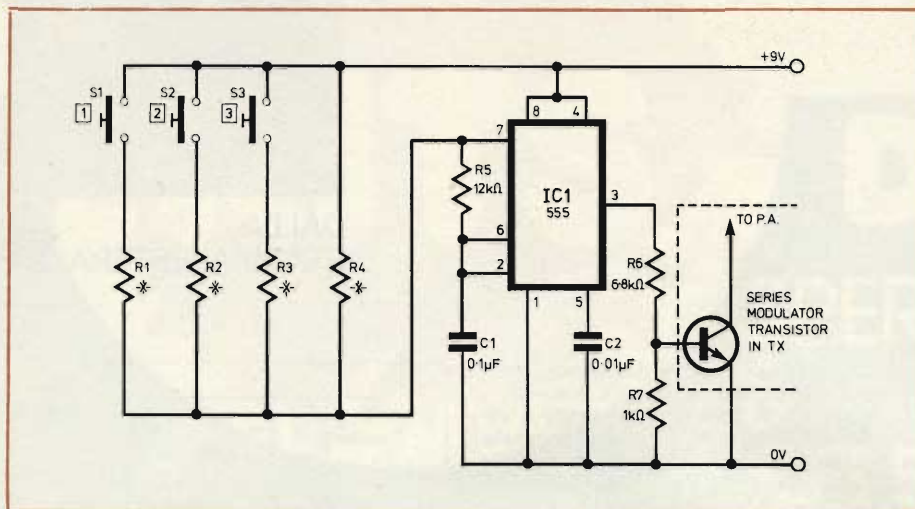


Fig. 2-A - Prima versione del codificatore fondamentale mediante il quale può essere realizzato il sistema di controllo radio descritto nell'articolo.

germente più elevate di quella del canale più alto (631 Hz), per cui è possibile usare il quarto canale per ottenere efficaci effetti di controllo.

Quando tutti i pulsanti vengono lasciati liberi, TR1, risulta in saturazione, poiché la giunzione tra base ed emettitore viene polarizzata in senso diretto a causa della corrente che scorre attraverso R7 e D5.

C1 può caricarsi attraverso R6, R5 e la giunzione tra collettore ed emettitore di TR1. R5 deve però essere scelta in modo tale che il circuito oscilli soltanto con frequenze superiori a 631 Hz.

Quando il quarto pulsante viene premuto, TR1 passa in interdizione, e ciò significa che la corrente scorre attraverso R7 dalla linea negativa tramite il diodo D4 ed il pulsante, fino a raggiungere la linea positiva.

Non appena TR1 è in interdizione, C1 si carica attraverso R6, R4 ed il pulsante numero 4, ma naturalmente si scarica immediatamente dopo attraverso il circuito interno all'unità integrata. Di conseguenza, la frequenza di oscillazione viene controllata proprio dal valore di R4, e non da quello dei due resistori in parallelo, come accadeva nei confronti della prima versione.

L'intero dispositivo può essere realizza-

to su di una basetta di supporto preforata con strisce di rame disposte orizzontalmente su di un solo lato, adottando una tecnica realizzativa molto semplice e comoda, anche per chi dispone di una attrezzatura limitata.

Come abbiamo predetto, l'articolo non è concluso, in quanto nella puntata successiva verranno forniti altri dettagli per quanto riguarda la realizzazione, la messa a punto e la tecnica di impiego.

### MISCELATORE MICROFONICO (Da «Practical Electronics» Gennaio 1977)

Già altre volte ci siamo occupati della descrizione sintetica o dettagliata di un miscelatore microfonico, in quanto riteniamo che si tratti di un'apparecchiatura di un certo interesse per il vasto mondo degli audiofili.

Ebbene, anche questa ci sembra una proposta piuttosto interessante, in quanto il responso può essere considerato lineare entro  $-1$  dB da 58 Hz a 12 kHz, oppure entro  $-3$  dB, da 40 Hz a 22 kHz.

Il guadagno a bassa impedenza è di 64

dB, mentre l'impedenza è di soli 58  $\Omega$ . Per il funzionamento ad alta impedenza il guadagno è di 31 dB, con una impedenza di ingresso di 70 k $\Omega$ . Tutto ciò rende l'intero dispositivo notevolmente flessibile, per cui si presta a diversi tipi di impiego.

Il livello massimo di uscita è di 5 V efficaci, su impedenza di valore approssimativamente pari a 600  $\Omega$ , ed una delle caratteristiche più importanti consiste in un livello massimo di rumore di 1 mV in uscita, il che equivale ad un livello di 74 dB al di sotto dell'ampiezza massima del segnale utile.

La figura 3 rappresenta lo schema elettrico del dispositivo, che prevede complessivamente quattro canali di ingresso. Lo schema comprende soltanto il circuito del primo canale, in quanto gli altri tre sono assolutamente identici. Si noterà che ciascun canale è costituito da un raccordo DIN a tre poli, che prevede quindi il collegamento di cavetti schermati bipolari. Prima della miscelazione ciascun canale prevede un totale di due stadi di amplificazione, il primo dei quali non entra in funzione quando si tratta di usufruire di segnali a livello elevato, che possono essere applicati all'ingresso usufruendo del secondo raccordo presente tra il primo ed il secondo stadio.

I quattro canali sono disaccoppiati tra loro mediante R8, R21, R3 ed R45, e sono seguiti dallo stadio TR6, all'uscita del quale è presente il sistema di accoppiamento all'ingresso dell'amplificatore principale, tramite il controllo di volume VR3.

L'alimentazione è prevista mediante due batterie da 9 V ciascuna, collegate in serie tra loro, e l'intero schema è stato progettato con caratteristiche di stabilità e di responso tali, da permettere l'impiego anche in apparecchiature di amplificazione di tipo professionale.

L'impiego di questo miscelatore risulta quindi particolarmente adatto per la realizzazione di banchi di missaggio, grazie soprattutto al fatto che sono stati previsti controlli potenziometrici di tipo lineare, con l'aggiunta di due dispositivi analoghi di controllo per l'eliminazione dei fenomeni di sovraccarico.

### STRUMENTO PER LA MISURA DELLA POTENZA DI USCITA (Da «Practical Electronics» Gennaio 1977)

La misura della potenza a corrente alternata che viene dissipata in un carico di natura resistiva può essere effettuata o misurando la tensione che si sviluppa ai capi del carico, oppure misurando l'intensità della corrente che lo percorre.

Quando però è necessario eseguire diverse misure di questo genere, i calcoli relativi possono diventare piuttosto noiosi e laboriosi, oltre al fatto che possono essere commessi degli errori, dovuti prevalentemente a disattenzione. Il circuito al quale ci riferiamo è stato progettato in modo più semplice possibile.

Osservando lo schema che riproduciamo alla figura 4, si intuisce che la tensione da misurare viene applicata, dopo opportuna attenuazione, all'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale. Un circuito di reazione contenente lo strumento ed i diodi di rettificazione D1-D4 vie-

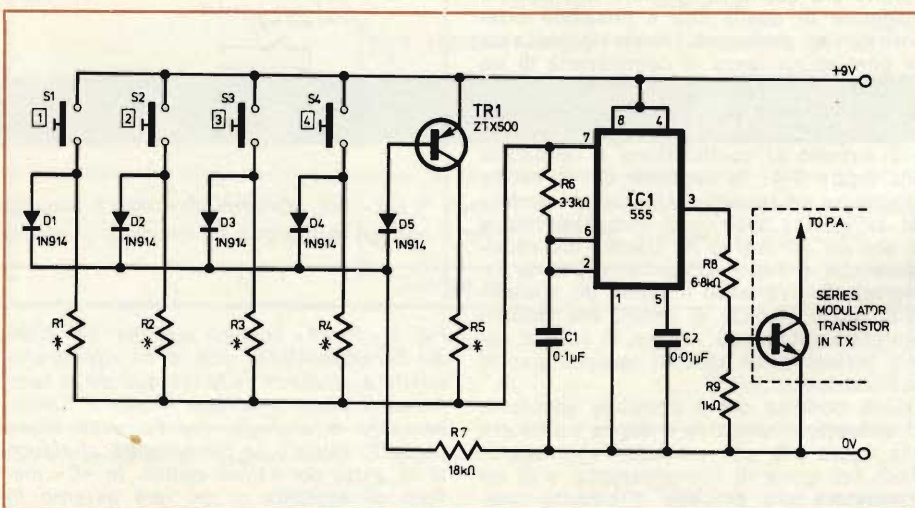


Fig. 2-B - Versione perfezionata e migliorata del codificatore per radio-comando.

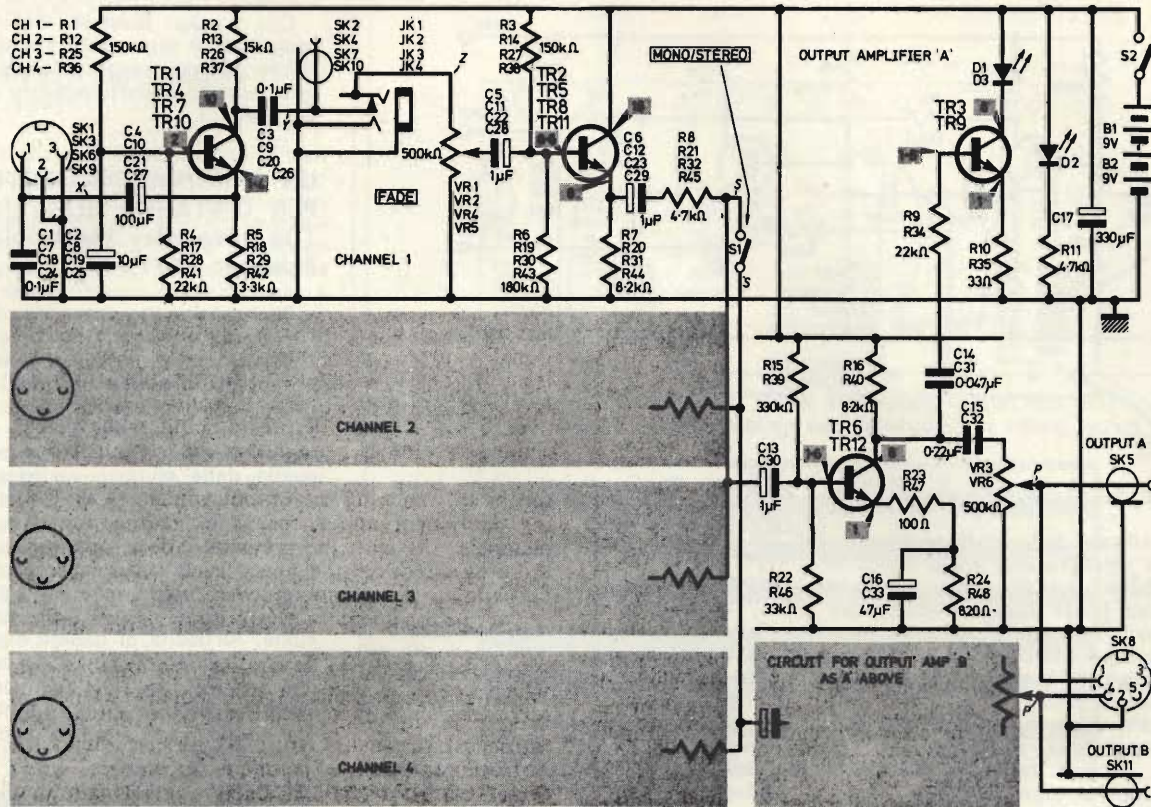


Fig. 3 - Nello schema di questo preamplificatore-miscelatore è stata riportata soltanto la parte relativa al primo canale, in quanto gli altri tre canali sono del tutto identici.

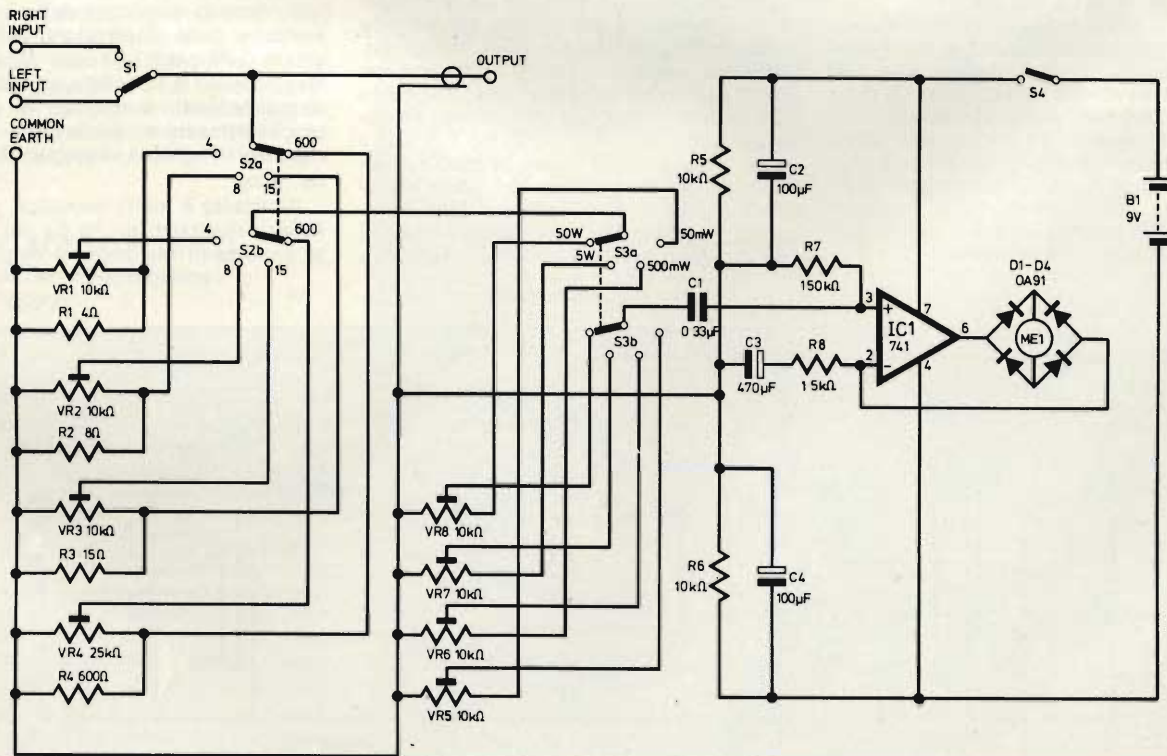


Fig. 4 - Lo strumento per la misura della potenza di uscita di cui riproduciamo lo schema è di grande utilità soprattutto quando si desidera controllare con la massima esattezza possibile la potenza effettiva sviluppata da un amplificatore di bassa frequenza.

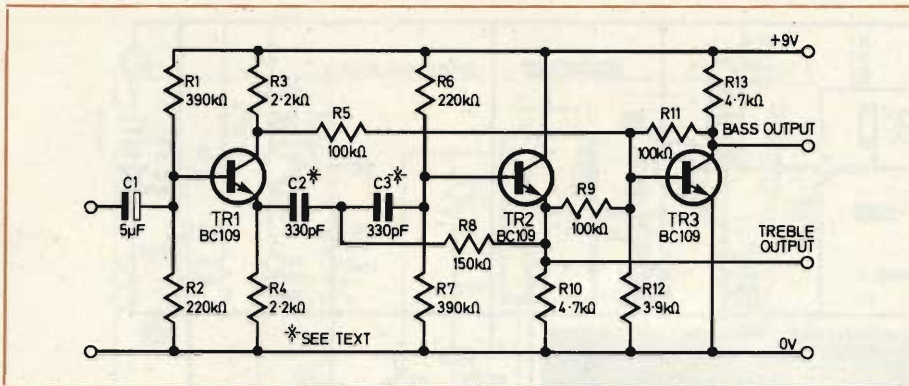


Fig. 5 - Il circuito del filtro «cross-over» attivo qui riprodotto permette di separare nettamente i due spettri di frequenza, con un'attenuazione di ben 12 dB per ottava.

ne collegato dall'uscita all'ingresso invertente.

Il livello elevato della reazione negativa consente di ottenere una scala molto lineare, sebbene, quando viene tarata in Watt, la scala possa essere tracciata anche secondo la ben nota legge quadratica.

La reazione permette inoltre di ottenere un guadagno a corrente alternata da parte dell'amplificatore operazionale tale da presentare valori ben definiti, mantenendolo costante entro un'ampia gamma di frequenze.

Sostanzialmente, i potenziometri inseribili attraverso il gioco di commutazione predispongono la portata, e quindi la sensibilità dello strumento. La tensione uniformata dopo l'attenuatore viene elaborata da IC1, per essere poi rettificata attraverso il ponte costituito dai quattro diodi, tra i due punti di equilibrio del quale è collegato lo strumento ME1, che fornisce direttamente l'indicazione su scala lineare.

La tecnica di allestimento di questo strumento è abbastanza semplice: si tratta praticamente di realizzare resistori di carico fittizio da 4, 8 e 16 Ω, in filo di resistenza con dissipazione nominale sufficiente per la maggior parte dei casi, in modo da poter usare questi componenti come carichi sostitutivi degli altoparlanti, nell'eventualità che si desideri ad esempio controllare la potenza effettiva sviluppata da un sistema di amplificazione.

### FILTRO «CROSS-OVER» DI TIPO ATTIVO (Da «Practical Electronics» Gennaio 1977)

Questo dispositivo, il cui schema è riprodotto alla figura 5, è in grado di suddividere il responso lineare di un sistema di amplificazione in frequenze alte e basse, per pilotare separatamente due diversi altoparlanti, adatti alle rispettive gamme.

TR1 funziona come divisore di fase a guadagno unitario, e le uscite di fase opposte si presentano ai capi di R3 e di R4.

Il segnale di polarità non invertita presente ai capi di R4 viene applicato al secondo stadio TR2. Quest'ultimo, abbinato ad R8, C2 e C3, costituisce un secondo filtro del tipo passa-alto, con una frequenza di taglio di circa 3 kHz, ed un'attenuazione di 12 dB per ottava.

L'uscita del filtro consiste nelle componenti a frequenza più elevata del segnale acustico. Questo segnale viene inoltre sottratto dal segnale a responso lineare, ad opera dell'amplificatore a massa virtuale costituito da TR3 e dai componenti ad esso abbinati.

Dal momento che questi segnali vengono miscelati tra loro con un certo sfasamento, e che le loro ampiezze sono teoricamente uguali, all'uscita del collettore di TR3 risultano presenti soltanto i segnali a

frequenza bassa del programma originale.

Con i valori illustrati nello schema, la frequenza di taglio è di circa 3 kHz. Tale valore può però essere facilmente modificato, agendo opportunamente sui valori di C2 e di C3.

### UN ORIGINALE AMPLIFICATORE PER CHITARRA ELETTRICA (Da «Everyday Electronics» Febbraio 1977)

Per coloro che intendono imparare a suonare una chitarra elettrica, evitando di limitarsi alla percezione del suono che lo strumento è in grado di produrre direttamente, è utile disporre di un amplificatore di modeste pretese, ma che permetta ugualmente di ottenere un suono simile a quello della chitarra elettrica, con maggiore efficacia dal punto di vista didattico.

La figura 6-A rappresenta lo schema elettrico dell'amplificatore: il segnale di ingresso, proveniente dal trasduttore di tipo magnetico, viene applicato all'ingresso di TR1, che agisce da preamplificatore di tensione. All'uscita di questo stadio, tramite C2, il segnale viene applicato al circuito integrato IC1, che sviluppa una potenza di uscita sufficiente per eccitare un piccolo altoparlante avente un'impedenza della bobina mobile di 8 Ω. Volendo, tuttavia, è possibile usufruire di questo dispositivo semplicemente come amplificatore, in quanto all'uscita è previsto un raccordo a «jack», che permette di sfruttare il segnale per l'applicazione ad un amplificatore di maggiore potenza.

La figura 6-B rappresenta la tecnica realizzativa: essa si basa sull'impiego di una basetta pre-forata di materiale isolante provvista di sette strisce di rame dal lato opposto. su alcune delle quali occorre praticare delle interruzioni, nel modo precisato dalla parte inferiore della figura. Sul lato opposto è possibile installare i diversi componenti, eseguendo le connessioni ai circuiti esterni evidenziati per quanto riguarda l'ingresso, l'uscita, l'alimentazione, ecc.

Il circuito è molto semplice, per cui può essere realizzato anche da chi non è molto esperto in realizzazioni elettroniche.

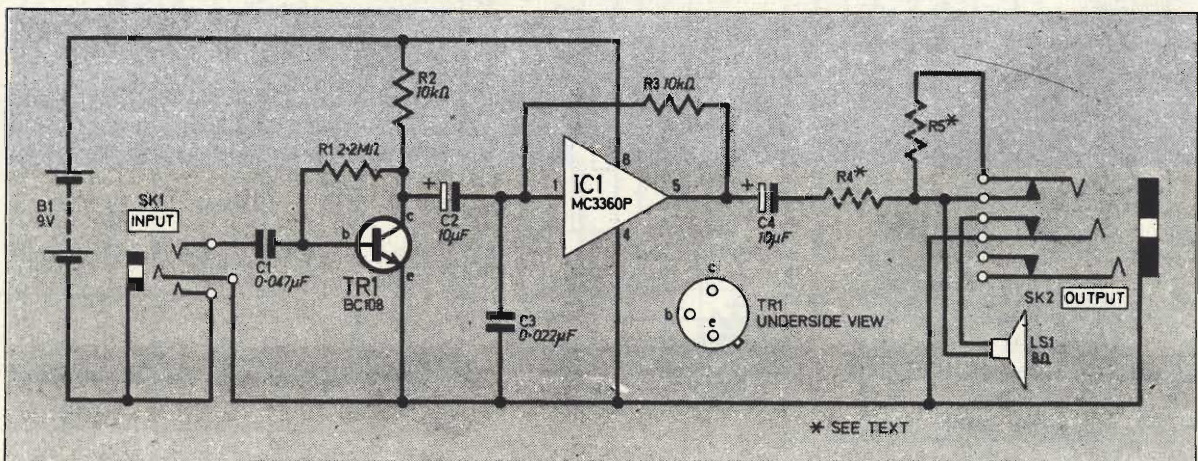


Fig. 6-A - Circuito elettrico dell'amplificatore molto semplice, col quale risulta facilitato lo studio per imparare a suonare una chitarra.



## UN NUOVO SISTEMA PER IL CONTROLLO DEI TRANSISTORI (Da «Everyday Electronics» Febbraio 1977)

Quando si dispone in laboratorio di transistori in dubbie condizioni di «salute», oppure, di transistori con la sigla parzialmente o totalmente cancellata, si è inevitabilmente tentati di buttarli via. Se si dispone invece di uno strumento come quello che viene descritto in questo breve articolo, è possibile non soltanto identificare i terminali, ma anche stabilirne le condizioni di funzionamento, e le caratteristiche principali, tra cui il fattore di guadagno, la corrente di collettore, la tensione di polarizzazione agli elettrodi, ecc.

Osservando lo schema elettrico di figura 7 si può notare innanzitutto che una sola batteria da 9 V serve per alimentare il circuito. La suddetta batteria risulta disinserita in posizione 1, mentre viene applicata al circuito di misura nelle altre due posizioni, ma con polarità invertita, a seconda che si tratti di un transistoro del tipo «p-n-p», oppure «n-p-n».

Un commutatore a tre posizioni, sette vie, viene adottato per predisporre lo strumento a seconda del tipo di prova che si intende eseguire. Una volta collegati i tre conduttori (provvisti alle estremità libere di pinzette di coccodrillo) ai tre terminali del transistoro sotto prova, è sufficiente provare le due posizioni che attivano il circuito, e controllare il comportamento dell'indice dello strumento di misura da 1 mA fondo scala, predisponendo poi il selettore a seconda che si desideri effettuare la prova del cortocircuito, della corrente di dispersione o della corrente di conduzione se si tratta di un diodo, oppure per la prova a guadagno elevato o a basso guadagno.

In sostanza, impiegando pochi componenti ed uno strumento facilmente reperibile anche nei laboratori meno attrezzati, è facile costruire questo strumento che può rivelarsi di grande utilità in numerose circostanze.

## SENSORE FOTOELETRICO (Da «Popular Electronics» Gennaio 1977)

Il sensore fotoelettrico descritto in questo articolo è in grado di rivelare e di contare il numero delle persone che entrano ed escono da un locale sottoposto a questo effetto di controllo. Inoltre, si presta all'impiego per l'accensione automatica di luci ambientali, per l'allestimento di dispositivi di allarme, ecc.

Nel circuito illustrato alla figura 8-A, le sezioni «UP» e «DOWN» funzionano in modo identico, sebbene la sola differenza consista nel senso di conteggio. Dal momento che il funzionamento è uguale, prenderemo in esame soltanto quello riferito alla sezione «UP».

Quando un raggio esterno di luce illumina l'elemento fotoelettrico LDR1, la sua resistenza si riduce a 100 Ω: di conseguenza, l'ingresso applicato al terminale 13 di LC1 è a basso livello, e ciò rende alto il livello del potenziale presente sul piedino numero 12.

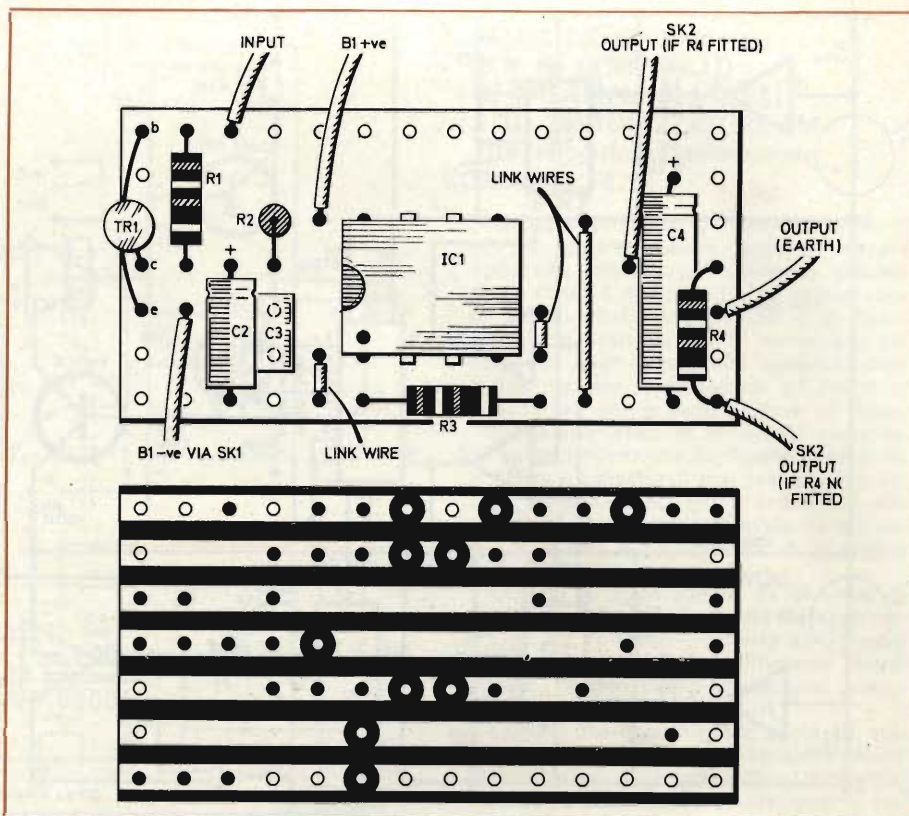


Fig. 6-B - Tecnica realizzativa del semplice amplificatore di cui alla figura 6-A.

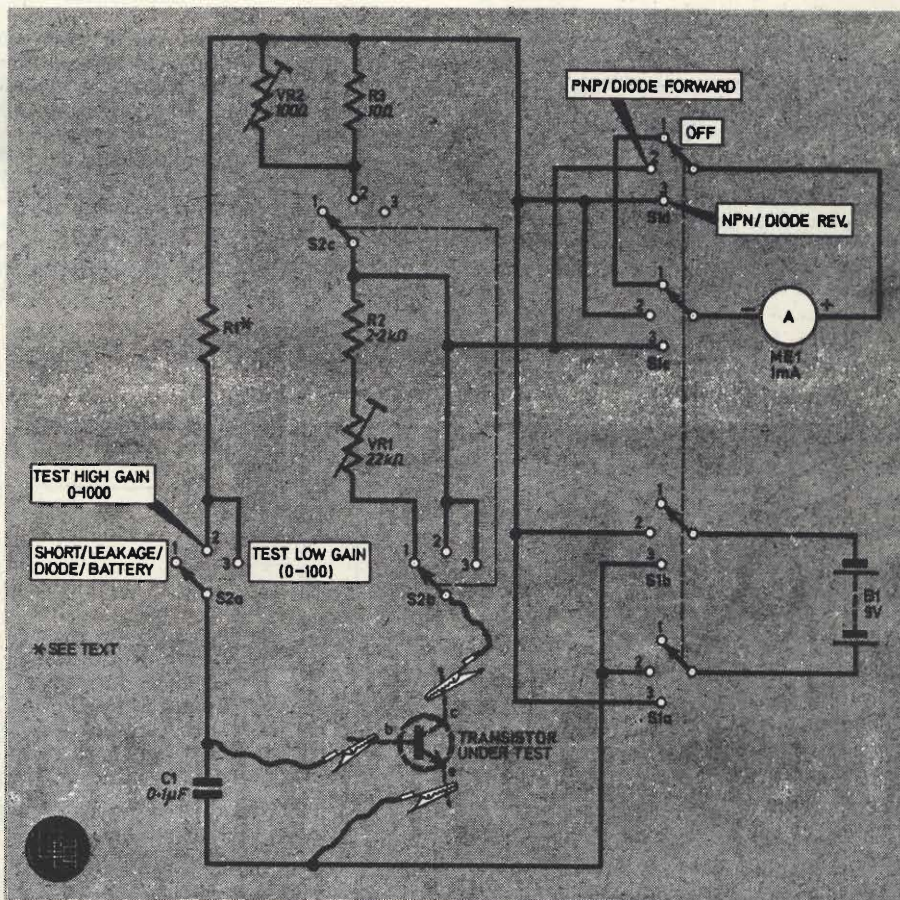


Fig. 7 - Questo semplice strumento per la verifica di transistori e di diodi è utile sia per identificare il tipo di semiconduttore, sia per accertarne le condizioni di funzionamento regolare con guadagno alto o basso, oppure la presenza di cortocircuito.

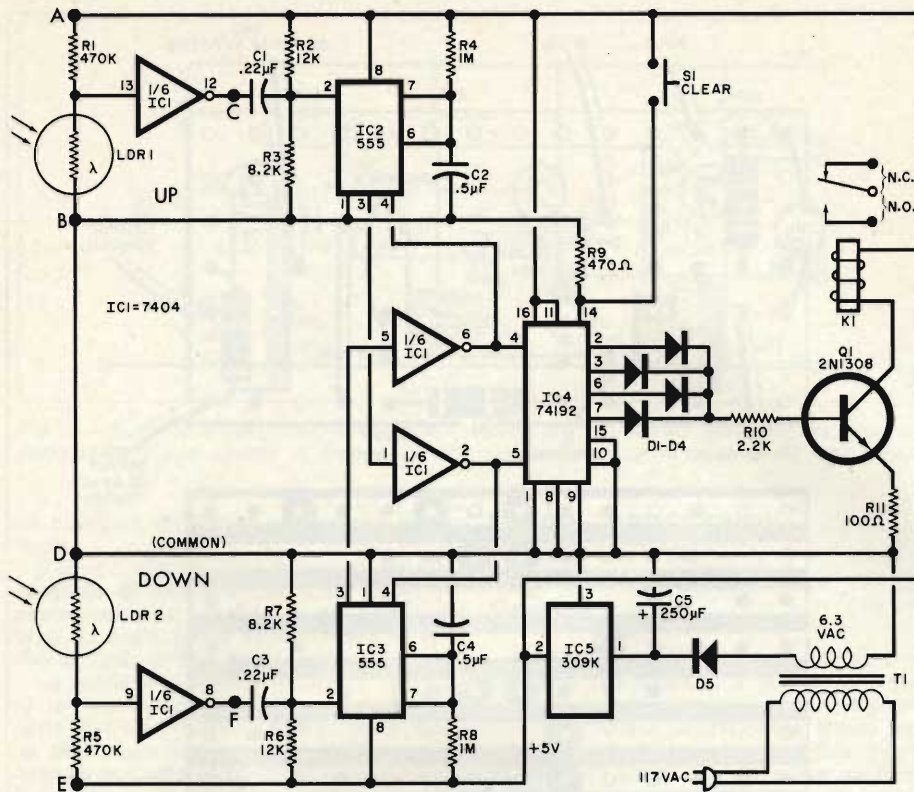


Fig. 8-A - Circuito del sensore fotoelettrico, in grado di avvertire e di conteggiare il passaggio di persone in ingresso ed in uscita rispetto ad un locale protetto.

In queste condizioni, se il raggio che colpisce LDR1 viene interrotto, la resistenza dell'elemento aumenta rapidamente a diversi Megaohm, applicando un potenziale relativamente alto al terminale numero 13 di ingresso di IC1, in modo da rendere basso il livello del potenziale presente sul terminale numero 12.

Il tratto ripido in salita dell'impulso presente sul terminale numero 12 viene differenziato da C1, R2 ed R3, in modo da dare

adito alla presenza di un impulso negativo molto veloce, la cui ampiezza rimane costante indipendentemente dalla durata del periodo di tempo in cui il raggio che colpisce LDR1 viene interrotto.

L'impulso che viene così ottenuto viene invertito di polarità da un altro stadio contenuto in IC1, dopo di che passa all'ingresso di conteggio in avanti (terminale numero 5) di IC4, registrando quindi un punto in aumento. Ciascuna successiva inter-

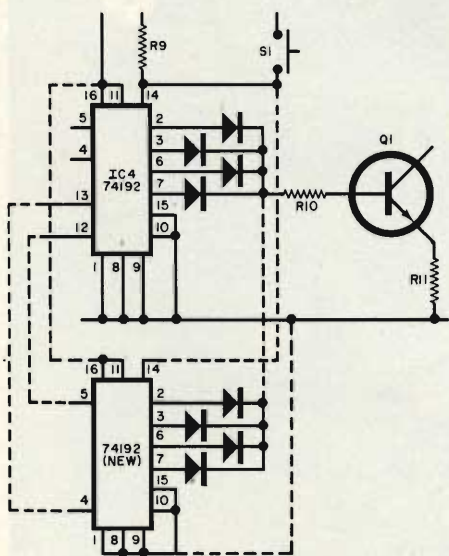


Fig. 8-B - Metodo di aumento delle possibilità di conteggio, a seguito dell'aggiunta di un altro contatore «UP/DOWN».

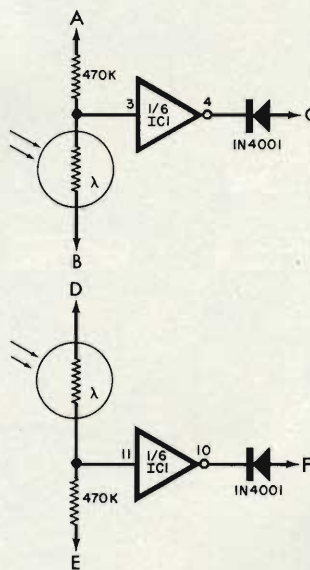


Fig. 8-C - Con l'aggiunta di una seconda coppia di elementi di conteggio, è possibile controllare un secondo ingresso.

ruzione del raggio determina un altro conteggio, e così via.

Il contatore «DOWN» funziona in modo analogo, con la sola differenza che, ogni qualvolta il raggio che colpisce LDR2 viene interrotto, avviene un conteggio in senso opposto, nel senso che il numero totalizzato diminuisce di una unità.

La figura 8-B rappresenta come è possibile completare il sistema di conteggio con l'aggiunta di un altro contatore del tipo «UP/DOWN», mentre la figura 8-C stabilisce come, aggiungendo una seconda coppia di ingressi di conteggio, è possibile controllare un altro eventuale punto di ingresso del locale nel quale è stata installata questa apparecchiatura.

Oltre alla descrizione dettagliata del funzionamento, ed all'elenco completo dei componenti, l'articolo riporta una fotografia che non riproduciamo, ma che rappresenta la basetta di supporto di tipo sperimentale, sulla quale il prototipo è stato realizzato e collaudato.

### GENERATORE DI SEGNALI DI TIPO ECONOMICO A BASSA DISTORSIONE (Da «Popular Electronics» Gennaio 1977)

Anche questo generatore di segnali può essere di enorme utilità, in tutti i laboratori professionali o dilettantistici, in cui risulta necessario piuttosto spesso controllare o collaudare impianti di amplificazione.

Il circuito, riprodotto alla figura 9, è stato progettato in modo tale da ottenere segnali perfettamente sinusoidali, con un coefficiente di distorsione talmente ridotto, da consentire l'impiego anche in abbinamento con un eventuale distorsimetro.

L'alimentazione, come si osserva nella parte inferiore sinistra, avviene mediante due batterie da 9 V ciascuna collegate in serie, sebbene sia possibile usare anche un rettificatore della tensione di rete, in grado di fornire una tensione globale di 18 V, rispetto a massa.

Il circuito integrato IC3 presenta un determinato guadagno, ed è seguito da un generatore di corrente costituito da Q1 e da Q2, caratterizzato dalla funzione di trasferimento  $1/R_k$ . L'unità integrata IC1 serve come accoppiatore di tensione, funzionante con un guadagno unitario, e con un'impedenza di ingresso molto alta.

Il circuito integrato IC2 viene a sua volta fatto funzionare come invertitore a guadagno unitario, nel quale R1 ed R2 presentano il medesimo valore.

La tensione di ingresso applicata ad IC1 produce una corrente di intensità prestabilita, rispetto alla quale il rapporto  $1/R_k$  rappresenta il rapporto tra la tensione di ingresso proveniente da IC3 e l'intensità globale della variazione di corrente di collettore, riferita al punto comune della sorgente di alimentazione.

Questo circuito, che prevede anche la possibilità di fornire in uscita segnali ad onde quadre, può essere usato sia come oscillatore, sia per la simulazione di valori induttivi compresi tra 1 e 1.000 H. Quando viene fatto funzionare come oscillatore, C2 si comporta come un circuito

## SEMPLICE STRUMENTO PER IL CONTROLLO DI PREAMPLIFICATORI E DI SINTONIZZATORI FM (Da «Popular Electronics» Gennaio 1977)

Le caratteristiche di funzionamento di questa apparecchiatura possono essere comprese abbastanza facilmente seguendo lo schema di figura 10. La combinazione tra gli effetti di pre-enfasi e di de-enfasi viene sfruttata per la correzione del responso negli impianti di comunicazione a modulazione di frequenza, ed anche in quelli usati per la registrazione su disco.

La caratteristica di pre-enfasi viene facilmente sintetizzata impiegando reti a resistenza e capacità di tipo passivo. Tali circuiti vengono preceduti e seguiti da amplificatori operazionali, in modo da ottenere un effetto supplementare di guadagno o di isolamento.

Quando il commutatore S1 si trova in posizione FM, il segnale di ingresso applicato ad J1 viene trasferito all'ingresso non invertente di A1, amplificatore operazionale. Questo stadio fornisce un guadagno di 20 dB.

L'uscita che esso fornisce pilota A3, stadio ad accoppiamento di tensione usato come «buffer». Il resistore R9 ed il condensatore C3 consentono di ottenere la costante di tempo desiderata di pre-enfasi di 75  $\mu$ s, per cui le frequenze molto alte vengono attenuate attraverso la combinazione R10-C4.

Un altro accoppiatore di tensione, A4, aggiunge il guadagno unitario e l'effetto di isolamento tra la rete RC e l'uscita. Il responso alla frequenza da parte di questo circuito risulta approssimativamente buono per la curva di pre-enfasi, sempre di 75  $\mu$ s.

Quando invece S1 viene portato sulla posizione RIAA, il segnale di ingresso viene applicato ad A2, anch'esso funzionante come «buffer». Quest'ultimo, a sua volta, pilota la rete RC costituita da R6, R8, C1 e C2.

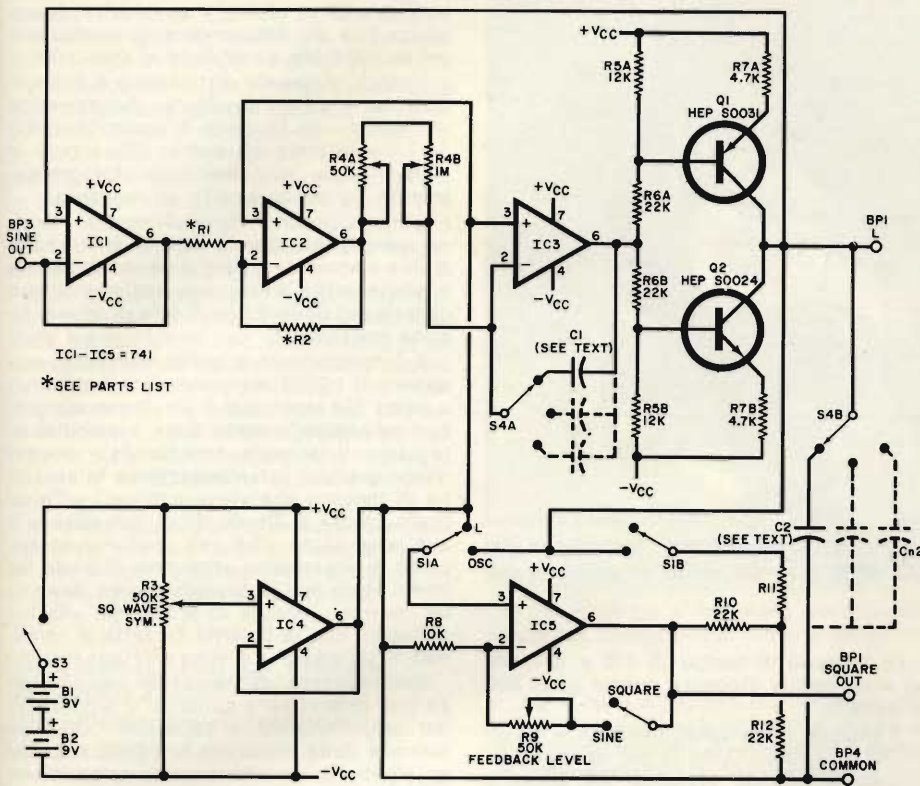


Fig. 9 - Schema completo del generatore di segnali audio di forma d'onda sinusoidale o rettangolare, a bassa distorsione e di tipo economico.

passa-basso risonante in parallelo, pilotato da IC5 attraverso R11, mentre il livello di reazione viene determinato dalla regolazione di R9.

Il commutatore S1 serve per disinserire IC5 dall'induttanza, allo scopo di bloccare il funzionamento dell'oscillatore quando si desidera usare il dispositivo soltanto per la simulazione di un valore induttivo.

Lo schema riporta anche i valori dei componenti, nei cui confronti occorre ag-

giungere semplicemente che per quanto riguarda i valori di C1 e di C2 essi dipendono logicamente dalle gamme di frequenza che si desidera ottenere agli effetti della produzione dei segnali. In particolare, attribuendo ad R4B il valore di 1 M $\Omega$ , ed a C1 e C2 il valore alternativo di 0,0015, 0,015 e 0,15  $\mu$ F, si ottengono le gamme comprese tra 1.300 e 13.000 Hz, 130 e 1.300 Hz, nonché tra 13 e 130 Hz, rispettivamente.

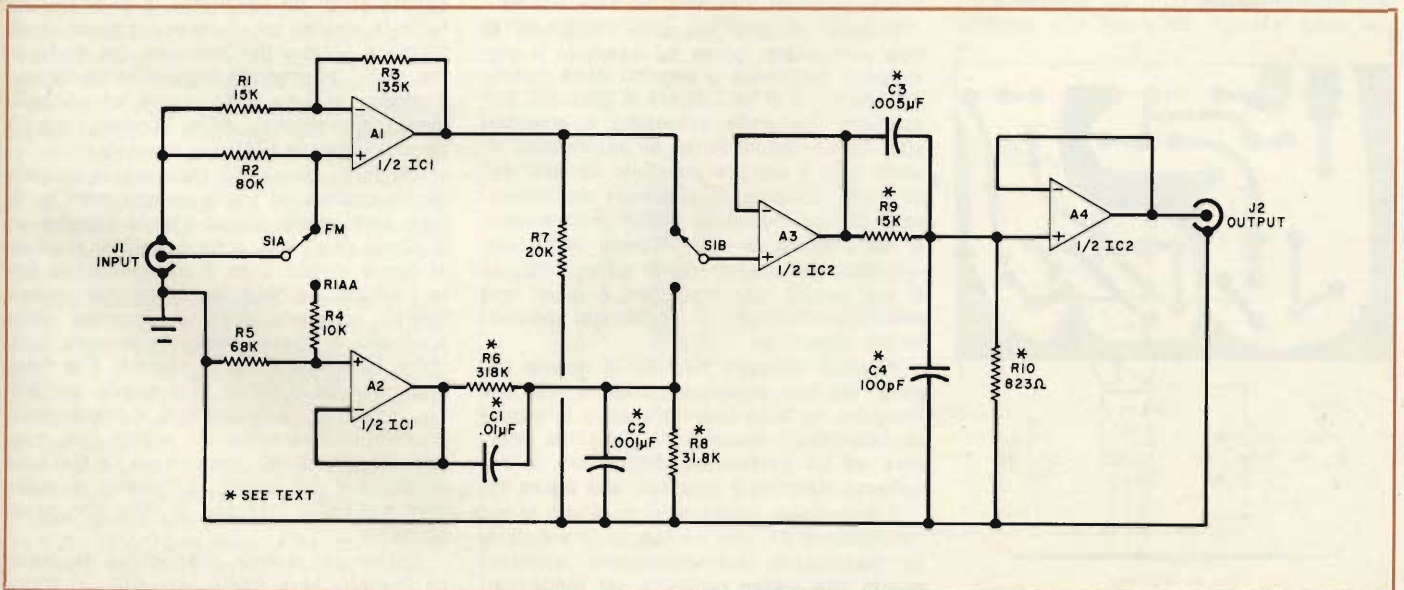


Fig. 10 - Il dispositivo per il controllo rapido e semplice di preamplificatori e di sintonizzatori per modulazione di frequenza può essere realizzato con estrema facilità, grazie all'impiego di circuiti integrati e di un semplice gioco di commutazione.

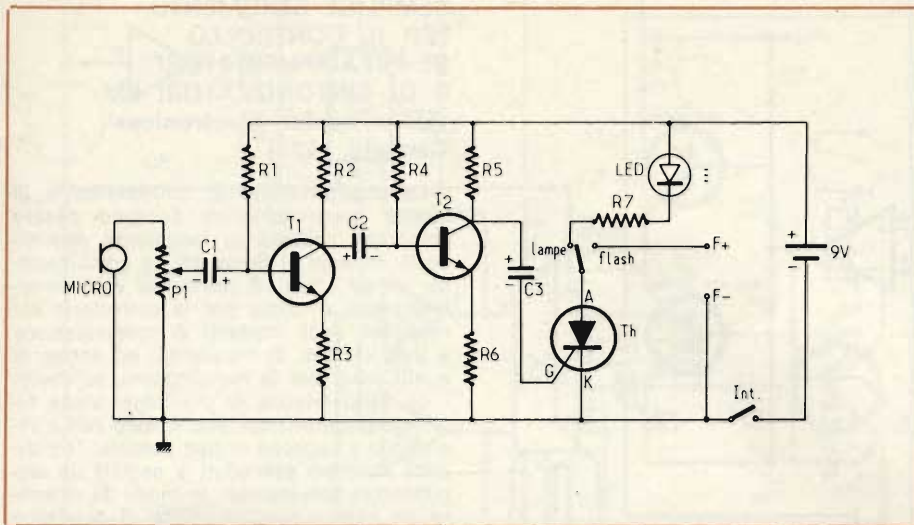


Fig. 11 - Il dispositivo elettronico che determina il funzionamento automatico del «flash» in corrispondenza di un suono presenta caratteristiche molto semplici, e può essere di grande utilità.

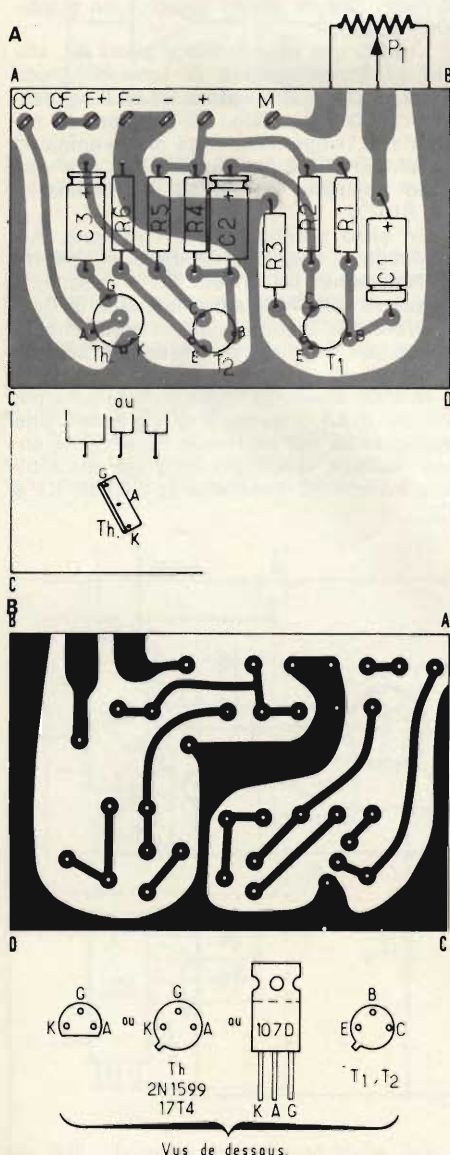


Fig. 12 - Metodo per realizzare il circuito di figura 11, visto dal lato dei componenti in «A», e dal lato rame in «B».

Le costanti di tempo di 318 e di 3.180  $\mu$ s sono dovute proprio a questa parte dello schema.

Il segnale viene quindi inoltrato attraverso A3 e la rete RC da 75  $\mu$ s: lo stadio ad accoppiamento di tensione A4 isola la combinazione sensibile RC rispetto all'uscita.

La realizzazione di questo strumento è resa abbastanza semplice dall'impiego di un numero piuttosto limitato di componenti, ed inoltre le sue prestazioni e la sua flessibilità di impiego sono tali da renderlo di notevole utilità nei laboratori nei quali si provvede alla manutenzione di impianti di amplificazione ed alta fedeltà.

### COMANDO AUTOMATICO MEDIANTE SUONI DEL «FLASH» ELETTRONICO (Da «Electronique Pratique» Marzo 1977)

Quando occorre eseguire fotografie di tipo particolare, come ad esempio il movimento dell'acqua a seguito della caduta nel bicchiere di un cubetto di ghiaccio, per ottenere fotografie artistiche o scientifiche, in corrispondenza di determinati eventi, non è sempre possibile servirsi del normale pulsante di comando dell'otturatore di una macchina fotografica munita di un sistema di illuminazione artificiale.

Infatti, per quanto rapidi siano i riflessi di chi usa la macchina, non è quasi mai possibile effettuare lo scatto nel momento più opportuno.

Volendo ottenere risultati di questo genere, sia per semplice curiosità, sia per eseguire su base piuttosto seria lo studio di determinati fenomeni, è possibile ricorrere ad un particolare dispositivo, il cui schema elettrico è illustrato alla figura 11.

Il microfono, collegato in parallelo al potenziometro P1, che ne regola la sensibilità, percepisce istantaneamente qualsiasi suono che venga prodotto nel medesimo locale in cui esso si trova: la produzione di un segnale da parte di questo microfono è sufficiente — dopo l'amplificazione dov-

ta a T1 e T2 — ottenere un impulso di ampiezza tale da determinare la conduzione nel rettificatore controllato al silicio Th.

L'anodo di questo rettificatore è collegato in serie ad un deviatore, che permette di inserire una lampada di controllo a diodo fotoemittente attraverso R7, oppure il collegamento alla macchina fotografica, tramite l'apposito cavetto di raccordo.

L'intero circuito viene alimentato da una batteria incorporata da 9 V, la cui autonomia è notevole grazie al basso consumo, e grazie anche all'impiego dell'interruttore generale visibile lungo il lato di alimentazione negativa.

Il funzionamento è molto semplice: non appena il microfono percepisce un suono, a patto che esso sia di ampiezza adeguata (indipendentemente dalla possibilità di regolare il segnale tramite P1), questo suono produce istantaneamente la tensione di innesco che viene applicata all'elettrodo «gate» di Th, dando quindi adito alla sua conduzione, che può produrre un impulso di accensione attraverso il diodo fotoemittente per la semplice esecuzione di un controllo, oppure lo scatto del «flash», collegato con la polarità corretta ai terminali F + ed F-.

Naturalmente, dal momento che l'impulso può determinare soltanto la produzione del lampo di luce, è necessario che l'otturatore della macchina fotografica rimanga aperto, in un ambiente completamente buio, che viene quindi illuminato esclusivamente dal lampo fotografico.

Per intenderci meglio, supponiamo di dover riprendere ciò che accade quando si produce un rumore rompendo una lampadina con un martello, come nel caso illustrato alla figura 13: il colpo che viene applicato sulla lampadina presenta una rapidità tale che, è chiaro, nessun fotografo, per quanto abile, riuscirebbe a fotografare l'istante esatto in cui il martello colpisce il bulbo di vetro, che si rompe a causa dell'urto.

Per eseguire una fotografia di questo genere il sistema è molto semplice: si collega il dispositivo di comando automatico del «flash» all'apposito raccordo della macchina fotografica, quest'ultima viene predisposta su di un cavalletto, e si eseguono tutte le operazioni di messa a punto della distanza focale, dell'apertura del diaframma, ecc., usufruendo naturalmente di una sorgente di luce fissa, come ad esempio quella proveniente dalla finestra, oppure da una lampada elettrica normale.

Ciò fatto, senza più muovere la macchina fotografica, si toglie completamente la luce ambientale, chiudendo la finestra se si opera di giorno, o spegnendo la luce se si opera invece dopo il tramonto. Ciò fatto l'otturatore della macchina può essere aperto completamente usufruendo della posizione B (posa) presente su ogni macchina fotografica che si rispetti. Ciò fatto basterà dare il colpo di martello sul bulbo, rompendo la lampadina, e producendo contemporaneamente un suono che, captato dal microfono, permetterà l'istantanea produzione del lampo, attraverso il quale sarà possibile ottenere la foto che riproduciamo.

Anche per questo dispositivo la tecnica realizzativa è molto semplice: si tratta di allestire il circuito stampato riprodotto alla figura 12, dal lato dei componenti in A e dal lato dei collegamenti in B.

Nella parte inferiore sono invece rappresentati i diversi tipi di semiconduttori, che consentono di identificare i vari terminali, onde evitare errori di collegamento.

Il potenziometro per la regolazione della sensibilità dovrà essere installato all'esterno della basetta di supporto, usufruendo di un cavetto di collegamento a tre conduttori, ed il tutto potrà essere racchiuso in una scatoletta di dimensioni adatte, che potrà essere fissata al cavalletto della macchina fotografica, in qualsiasi altra posizione lo si desideri.

Con la realizzazione di questo dispositivo è possibile ottenere diversi effetti speciali, tra cui quelli che abbiamo citato ad esempio (rottura della lampadina, caduta del cubetto di ghiaccio, ecc.), ma molti altri ancora, come ad esempio ciò che accade quando viene fatto scoppiare un palloncino pungendolo con uno spillo, quando una palla da biliardo ne colpisce un'altra, ecc.

Si tratta quindi di una realizzazione sperimentale che può costituire uno strumento scientifico propriamente detto, oltre che una interessante fonte di svago.

### STRUMENTO PER LA PROVA DEI DIODI ZENER (Da «Electronique Pratique» Marzo 1977)

La prova di un diodo zener non consiste soltanto nello stabilire se la conduzione varia col variare della polarità della tensione applicata, ma anche nel precisare con una certa esattezza il valore della tensione critica, in corrispondenza del quale si manifesta il classico gomito che contraddistingue la curva di comportamento di questo semiconduttore.

Potendo disporre quindi di uno strumento del genere, sarà molto più facile identificare un diodo zener e distinguerlo da un diodo di tipo normale, oltre che stabilirne le caratteristiche e le possibilità di impiego.

La **figura 14** rappresenta lo schema elettrico dello strumento: il primo particolare che risulta evidente è che l'alimentazione avviene attraverso la tensione di rete, mediante rettificazione di una tensione di valore compreso tra 24 e 28 V, grazie al collegamento in serie dei due secondari.

Un rettificatore a ponte rende pulsante questa tensione alternata, che assume una caratteristica pressoché continua grazie alla presenza di C1, del valore di 470 µF. Di conseguenza, tra i poli di questo condensatore deve essere disponibile una tensione continua di valore compreso tra 35 e 40 V.

L'interruttore I, collegato in serie al primario, serve quindi da interruttore generale: il trasformatore presenta una dissipazione di 1 VA, in quanto è necessaria una corrente di intensità minima per effettuare la prova in base al procedimento che stiamo per descrivere.

Lo strumento dispone di un generatore di corrente, costituito dal transistor tipo 2N2905: grazie alla presenza del diodo zener DZ1, polarizzato tramite R1, tra la base di T ed il terminale superiore dei resistori compresi tra R2 ed R6, selezionabili mediante un commutatore, viene applicato un potenziale costante di 6,2 V. Di conseguen-

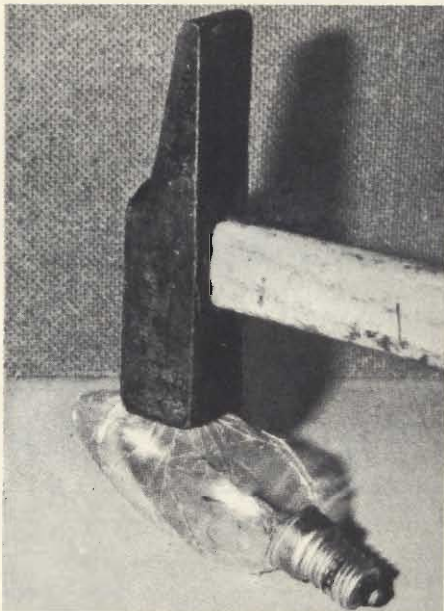


Fig. 13 - Esempio di fotografia scattata con l'aiuto del dispositivo di cui alla figura 11.

za, tra la base e l'emettitore del transistor (del tipo al silicio) esiste una caduta di tensione di circa 0,6 V. Rimangono quindi 5,6 V tra le estremità della resistenza che viene scelta attraverso il commutatore.

Da tutto ciò si deduce che, nel circuito di emettitore, come pure nel circuito di collettore di T, si ottiene una corrente che varia col variare del valore resistivo, secondo la progressione che segue:

- Con R2, da 5,6 kΩ, 1 mA
- Con R3, di 2,7 kΩ, 2 mA
- Con R4, da 1000 Ω, 5 mA
- Con R5, di 560 Ω, 10 mA
- Con R6, di 270 Ω, 20 mA

Questi valori sono però piuttosto approssimati, in quanto, ad esempio, può verificarsi che con R4 l'intensità della corrente anziché di 5 mA risulti pari a 5,6 mA: comunque la precisione ottenibile è di solito sufficiente per questa tipica applicazione.

La corrente di collettore del transistor passa attraverso il diodo zener sotto pro-

va, indicato nello schema con la sigla DZ: è perciò sufficiente collegare tra l'anodo ed il catodo di quest'ultimo un voltmetro per corrente continua V, per consentire la lettura diretta della tensione zener.

Naturalmente, questo voltmetro deve presentare una resistenza sufficiente per non consumare che una frazione trascurabile della corrente di collettore di T, poiché, in caso contrario, le misure risulterebbero notevolmente falsate soprattutto nelle prime portate.

Praticamente, uno strumento da 10 kΩ/V, o meglio ancora da 20 kΩ/V è più che sufficiente, e, volendo evitare l'acquisto particolare, si potrà in sostituzione usare il multimetro normale di cui si dispone in laboratorio.

L'articolo è naturalmente corredato da alcuni disegni che spiegano come lo strumento può essere costruito, e da alcune fotografie che mostrano l'apparecchiatura a montaggio ultimato, secondo un sistema realizzativo molto funzionale.

### GENERATORE DI RUMORE ROSA (Da «Electronique Pratique» Marzo 1977)

Il rumore è in genere un fenomeno che qualsiasi fabbricante di amplificatori tenta di eliminare per quanto possibile: esso infatti compromette il funzionamento dell'impianto, e ne riduce le prestazioni.

Un generatore di rumore risulta quindi molto utile per la prova degli amplificatori, perché permette di valutare con una certa precisione le loro prerogative, e di stabilire il rapporto tra segnale e rumore.

Il generatore di rumore rosa che viene proposto in questo articolo presenta una certa energia in rapporto con la variazione relativa della banda di frequenza. Una sorgente di rumore rosa procura energia uguale tra 5000 e 10000 Hz e tra 100 e 200 Hz (col 100% di variazione). L'energia per ottava è costante in tutta la gamma delle frequenze, ed è proprio questo tipo di rumore che statisticamente si approssima più alle caratteristiche della musica.

Lo schema elettrico del generatore è illustrato alla **figura 15**: esso si basa sul-

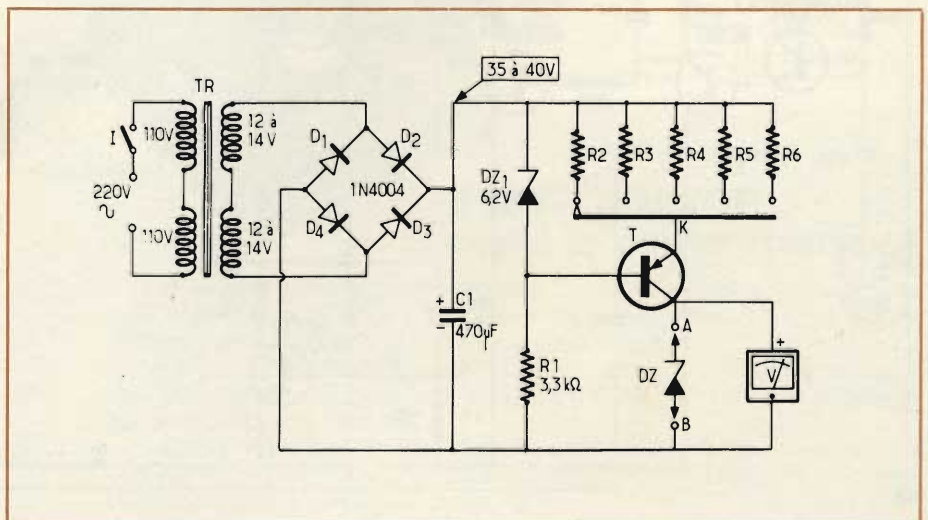


Fig. 14 - Schema elettrico completo dello strumento per la prova dei diodi zener.

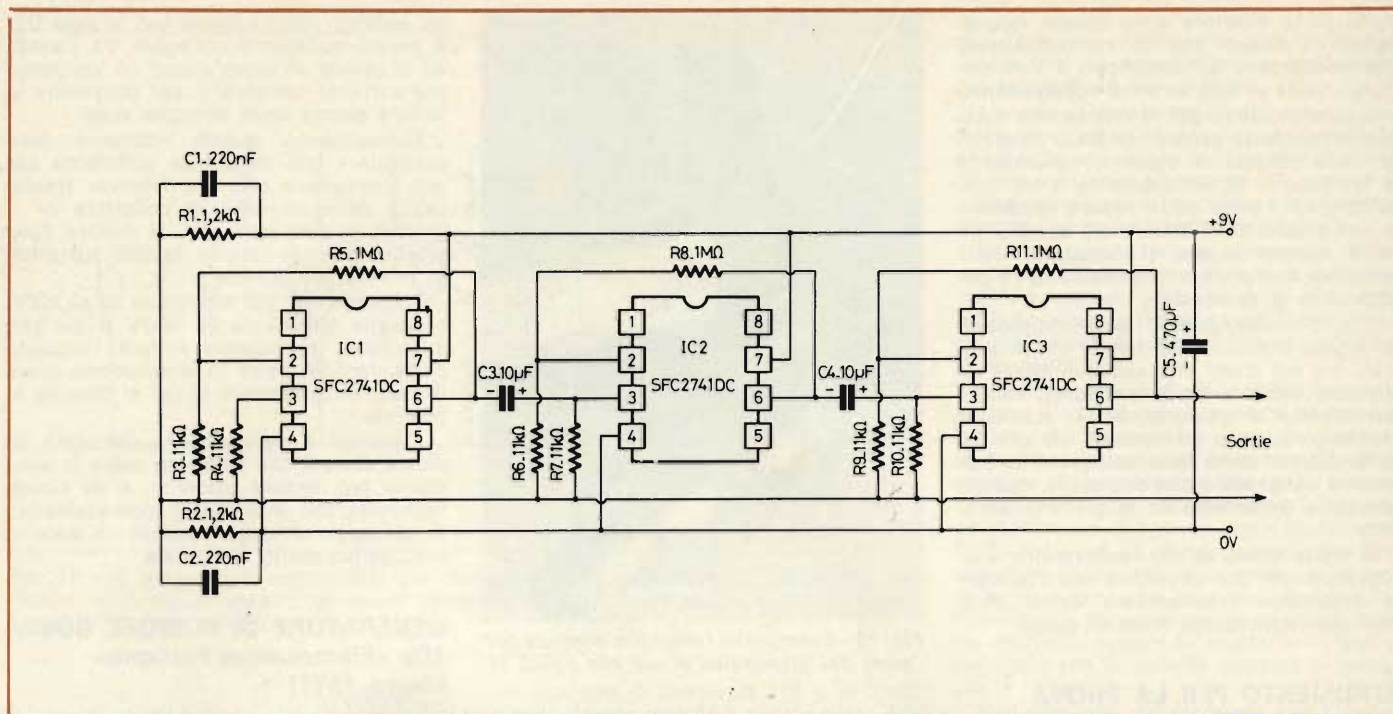


Fig. 15 - Tre circuiti integrati tutti del tipo SFC2741DC vengono impiegati per realizzare il generatore di rumore «rosa»: il circuito viene alimentato con una batteria di 9 V, e l'uscita viene prelevata dal terminale numero 6 di IC3.

l'impiego di tre circuiti integrati, tutti del medesimo tipo, ed impiega anche altri pochi componenti esterni, che servono per dosare il segnale, per stabilirne il percorso, e per regolare anche le tensioni di alimentazione.

Il gruppo in parallelo costituito da C1 e da R1 da un lato nonché da C2 e da R2 dall'altro serve per determinare un effetto reattivo attraverso il quale si ottiene quel tipico rumore che permette di eseguire le misure alle quali abbiamo accennato in precedenza.

I tre circuiti integrati sono praticamente in serie tra loro, o per meglio dire in cascata, e l'intero circuito funziona con una tensione di alimentazione di 9 V, che può essere rilevata da un'unica batteria, tra-

mite naturalmente un interruttore generale di accensione che non è presente nello schema, per ragioni di semplicità.

Il segnale viene prelevato tra la linea comune di massa alla quale fanno capo R3, R4, R6, R7, R9 ed R10, ed il terminale numero 6 del terzo circuito integrato IC3. Il condensatore C5 in parallelo alla linea di alimentazione serve semplicemente per evitare che, con l'aumentare della resistenza interna della batteria a seguito dell'invecchiamento, il circuito possa dare adito anche alla produzione di segnali a frequenza acustica di tipo diverso da quello di cui si desidera la produzione agli effetti della misura.

Come di consueto, l'articolo riporta anche la disposizione dei collegamenti su

circuito stampato e quello dei componenti sul lato opposto, e, in un altro disegno che non riproduciamo per brevità, precisa anche quali sono le forme d'onda rilevabili in diversi punti del circuito, a seconda del tipo di analisi che si desidera effettuare nei confronti di un impianto di amplificazione.

### CAMERA DI RIVERBERAZIONE PER IMPIANTI HI-FI (Da «Electronique Pratique» Marzo 1977)

L'effetto di riverberazione o di eco aggiunge spesso una caratteristica partico-

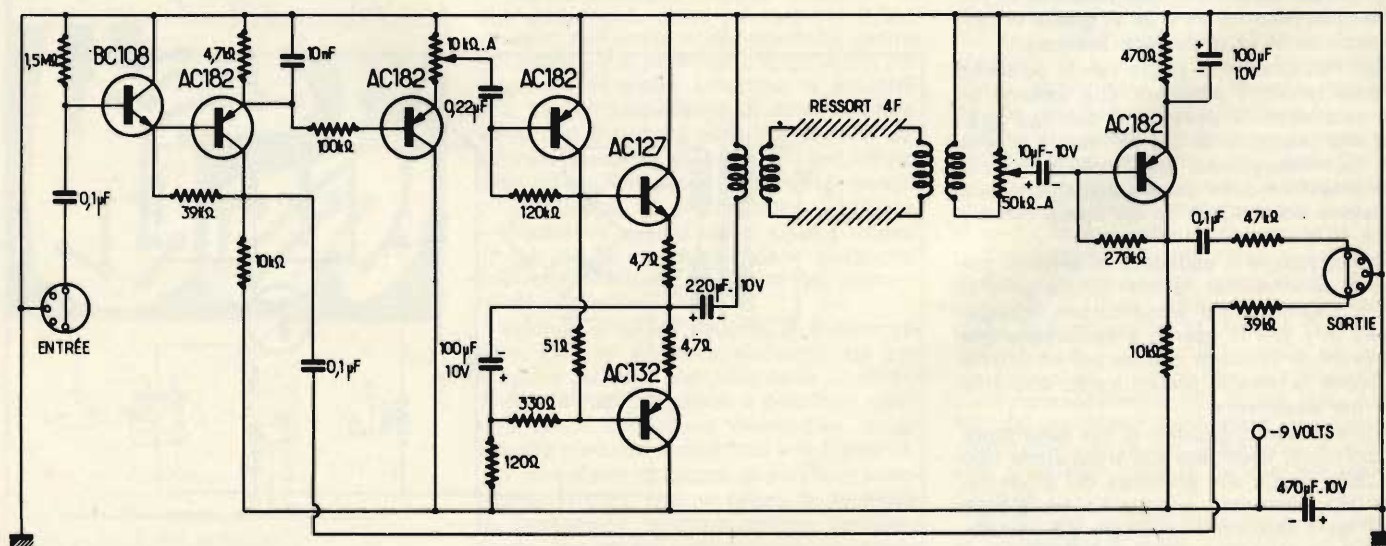


Fig. 16 - Schema elettrico della camera elettronica di riverberazione, che si basa sull'impiego di una linea di ritardo del tipo a molla: i transistori e gli altri componenti sono tutti di tipo molto comune.

lare alla musica riprodotta, come pure alla musica amplificata, proveniente cioè da strumenti elettronici, da strumenti veri e propri muniti di trasduttori, ecc.

Il fenomeno può essere ottenuto in elettronica con diversi sistemi, di natura elettrica, meccanica o elettro-meccanica. Sono stati escogitati diversi sistemi, ciascuno dei quali presenta pregi e difetti a seconda delle modalità di impiego.

Sebbene la stampa tecnica abbia già descritto numerose versioni di questi dispositivi, riteniamo interessante anche quello che viene proposto dalla Rivista Francese, il cui schema elettrico è riprodotto alla **figura 16**.

L'intero circuito consiste in un amplificatore costituito da un certo numero di stadi, che elaborano il segnale conferendogli una particolare curva di responso, conforme alle esigenze del fenomeno di eco, che deve essere limitato alla parte più importante dello spettro delle frequenze acustiche.

Naturalmente, si tratta di un segnale che non ha nulla a che fare con la normale catena di amplificazione, nel senso che l'effetto di eco viene aggiunto separatamente dal segnale utile, che può essere aggiunto ad esso all'uscita del riverberatore, sebbene in determinati casi si preferisca ottenere l'effetto direttamente sul segnale principale.

Il segnale amplificato, disponibile all'uscita dell'amplificatore in controfase costituito dai due transistori AC127 viene applicato ad un trasduttore di tipo magnetico che mette in vibrazione un doppio sistema di molle, all'estremità opposta del quale è presente un altro tipo di trasduttore passivo, che riceve gli stessi impulsi, ma con un effetto di ritardo che dipende appunto dalle caratteristiche costruttive delle due molle.

Un tempo un risultato di questo genere poteva essere ottenuto impiegando semplicemente due «pick-up» elettromagnetici, dalle cui puntine, sistemate alla distanza di circa 15 cm, veniva tesa una molla di acciaio realizzata in filo armonico.

Il principio è rimasto ancora sostanzialmente il medesimo, ma i circuiti sono stati naturalmente migliorati e perfezionati.

In definitiva, il secondo trasduttore rende disponibile un segnale a frequenza acustica ritardato e riverberato, che può essere prelevato con l'ampiezza voluta tramite un potenziometro da 50 k $\Omega$ , per essere applicato ad un ultimo stadio amplificatore di tipo AC182.

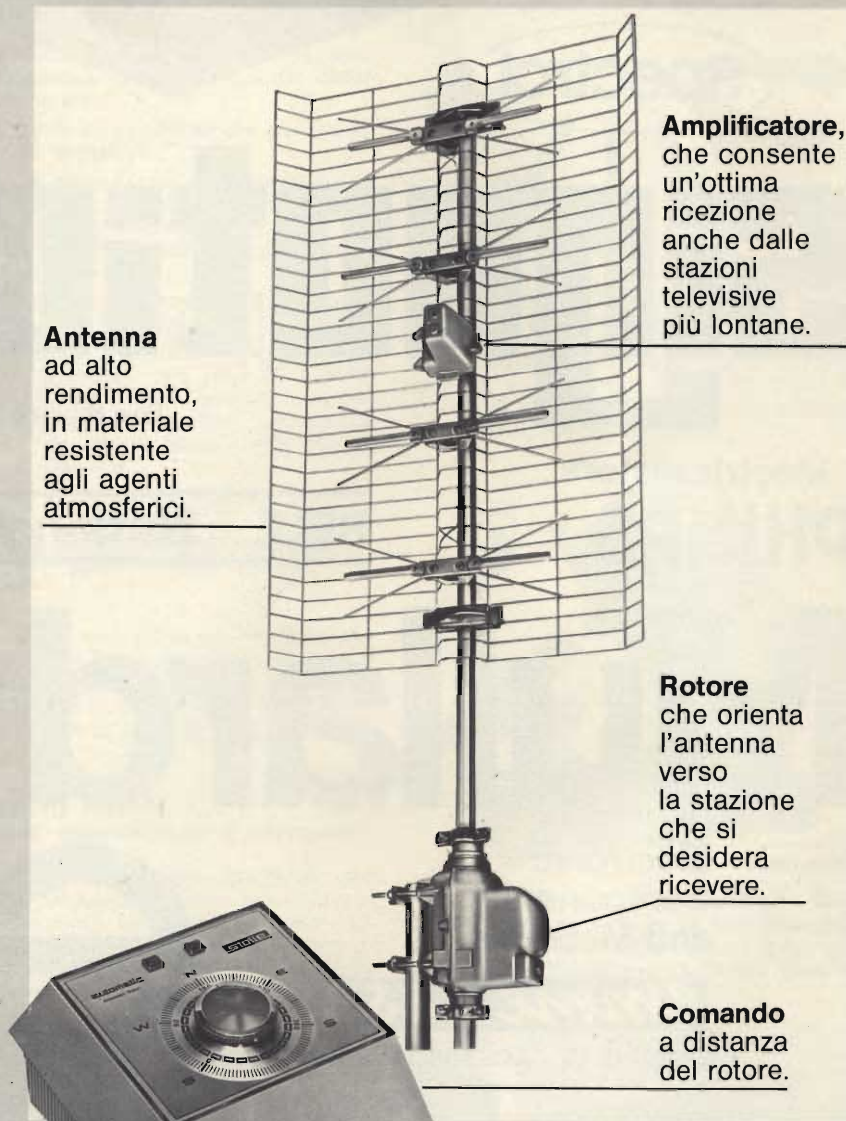
Dal circuito di collettore di questo stadio il segnale viene prelevato e reso disponibile ad un raccordo di uscita, dal quale può poi essere applicato al resto del sistema di amplificazione, ottenendo dunque l'effetto di riverberazione che può essere sfruttato sia in un complesso orchestrale, sia per ottenere particolari caratteristiche acustiche in un ambiente di tipo normale, sia ancora per realizzare effetti speciali nel caso di registrazione di colonne sonore di pellicole cinematografiche, di registrazioni video, ecc.

L'articolo ci sembra completo dal punto di vista redazionale, in quanto fornisce al Lettore molti dei dati necessari per allestire questo semplice sistema di riverberazione elettronica.

# Rotormatic

## Stolle

### una sola antenna per tutte le TV libere



**Antenna**  
ad alto  
rendimento,  
in materiale  
resistente  
agli agenti  
atmosferici.

**Amplificatore**,  
che consente  
un'ottima  
ricezione  
anche dalle  
stazioni  
televisive  
più lontane.

**Rotore**  
che orienta  
l'antenna  
verso  
la stazione  
che si  
desidera  
ricevere.

**Comando**  
a distanza  
del rotore.

### il ROTORMATIC: cos'è e come funziona

È il nuovo sistema studiato dalla Stolle, che consente, con una sola antenna, la ricezione di tutte le TV libere, oltre naturalmente al secondo programma RAI, Svizzera e Capodistria.

Migliora la ricezione, grazie all'esatto puntamento dell'antenna e non provoca alcuna perdita di segnale, poiché non vengono impiegati apparecchi di miscelazione.

Il rotore viene comandato direttamente dal vostro appartamento; è sufficiente azionare il comando a distanza, perché l'antenna si orienti verso la stazione televisiva desiderata.

**G.B.C.**  
italiana

distributrice esclusiva dei prodotti Stolle

# EL.CO.

ELECTRONIC COMPONENTS S.R.L.

MAGAZZINI:

00154 ROMA - Via F.A. Pigafetta, 60 e 78 - Tel. 57.40.649

UFFICI:

00154 ROMA - Via F.A. Pigafetta, 84 - Tel. 57.25.03

## DISTRIBUISCE

Spectrol



UNAOHM

# signetics

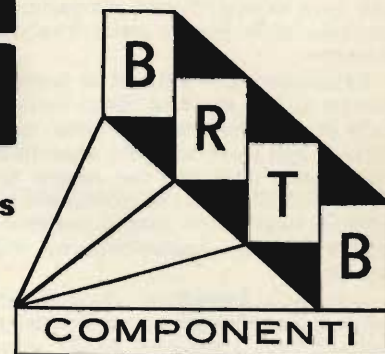
the IC professionals

electric motors

## PHILIPS



## RELÈ National



# Mullard



Electronic  
Components  
and Materials

## emme esse

ANTENNE TV - ACCESSORI VARI

# seco

### DAVILA

Resistenze a filo  
Potenziometri a filo  
Cambio tensione  
Porta fusibili e fusibili  
Raffreddatori per transistori  
Connettori - Commutatori  
Saldatori

### BIANCHI S.A.

Condensatori in poliestere  
Condensatori elettrolitici  
Condensatori anti-parassitari

### L.T.T.

Condensatori al tantalio  
Condensatori al polystirene  
Ferriti ed induttanze  
Semiconduttori

### W.E.G.

Resistenze a strato di carbone  
Condensatori ceramici  
Trimmer  
Potenziometri

### FAGOR

Diodi raddrizzatori 1-3 A  
Diodi raddrizz. media-alta pot.  
Diodi Zener 0,5 W - 1,3 W  
Diodi rapidi 350-400 mA - 1,4 A  
Ponti raddrizz. 1,5 - 3,2 - 10 A  
Raddrizzatori al selenio  
Soppressori al selenio  
TV Tuners

# BURNDYSTRIBUTOR

# BELLING-LEE



**Fig. G. MARENGO - Genova**  
**Dissaldatori per circuiti integrati**

Per dissaldare i circuiti integrati, sono in commercio delle apposite punte consigliabili ai radioteleriparatori il cui lavoro sia mantenuto entro limiti normali, oppure dei dissaldatori professionali destinati ai laboratori più impegnati. Entrambi sono reperibili presso i punti di vendita della GBC Italiana.

Le punte di cui alla figura 1 hanno una forma del tutto particolare perché ciascuna di esse è adatta a dissaldare un distinto tipo di circuito integrato. Esse devono essere applicate su un saldatore del tipo ERSA 30, figura 2, codice GBC LU/3650-00 e LU/3680-00, al posto cioè della normale punta avente il diametro esterno di 5 mm.

La figura 3 si riferisce invece al dissaldatore professionale ERSA IC 360, il quale è stato appositamente studiato per rendere possibile la dissaldatura dei circuiti integrati senza che essi, ed i relativi circuiti stampati su cui sono montati, possano essere danneggiati.

L'operazione di estrazione si effettua molto rapidamente ed in maniera tale che i componenti possano essere riutilizzati.

L'apparecchiatura ha un peso molto ridotto ed il suo uso è particolarmente semplice essendo limitato alle seguenti operazioni, illustrate anche in figura 4:

- 1) si regola la temperatura tramite l'apposita manopola ed in relazione al tipo di circuiti integrato da dissaldare.
- 2) si blocca il circuito integrato sul supporto estrattore.

3) in brevissimo tempo si effettua automaticamente la dissaldatura del circuito integrato.

4) si procede all'estrazione del circuito integrato dissaldato.

Tanto la punta dissaldante quanto il supporto estrattore e l'elemento riscaldante, possono essere sostituiti.

L'ERSA IC 360 è costituito nelle seguenti due versioni:

- a) per circuiti integrati a 16 terminali, ERSA IC 360/C1, cod. GBC LU/3742-00;
  - b) per circuiti integrati a 14 terminali, ERSA IC 360/C2, cod. GBC LU/3741-00.
- Alimentazione a 220 V, potenza assorbita 40 W, dimensioni massime del circuito stampato su cui si trova l'integrato da estrarre: 250 mm.



Fig. 1 - Saldatore ERSA 30, leggero, maneggevole per radiotelevisione ed elettronica, adattabile alle punte per dissaldare circuiti integrati (codice GBC, LU/3650-00, 220 V, 30 W, LU/3680-00, 220 V, 40 W).

**RICHIEDENTI DIVERSI**  
**Stazioni di radiodiffusione e televisione**

NOTIZIARI IN LINGUA ITALIANA, ore GMT, fra parentesi indirizzo per richieste di informazioni). Le frequenze sono soggette ai soliti cambi stagionali.

Radio Berlin International, (Radio Berlin International, Berlino, Germania RD)1900 ÷

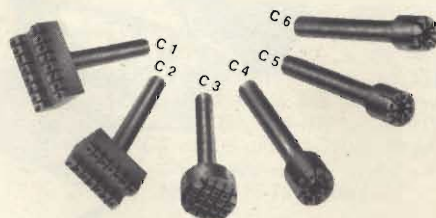


Fig. 2 - Punte per dissaldare circuiti integrati, da adattare al saldatore ERSA 30, di figura 1. C1 = dual-in-line 16 fori; C2 = dual-in-line 14 fori; C3 = TO 16 fori; C4 = TO 10 fori; C5 = TO 8 fori e C6 = TO 6 fori (codice GBC, LU/6230-00 e seguenti, come da testo).



Fig. 3 - Dissaldatore professionale per circuiti integrati a 16 e 14 terminali per dissaldare CI dai circuiti stampati senza danneggiarli. Modello ERSA IC 360 (codice GBC, LU/3741/42-00).

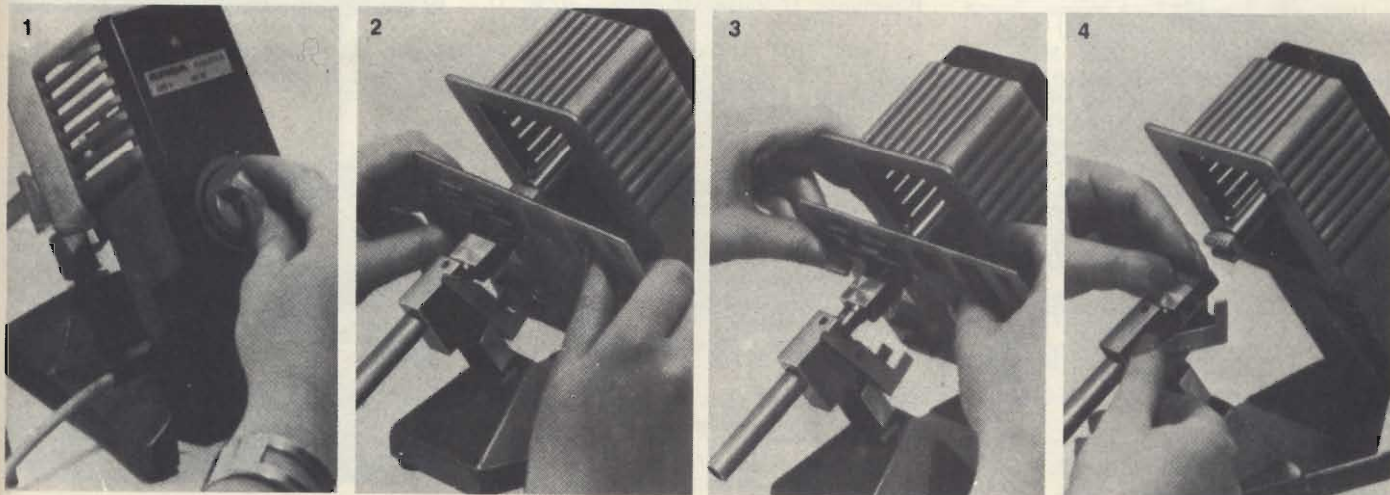


Fig. 4 - Dissaldatura di un circuito integrato dal circuito stampato mediante il dissaldatore ERSA IC 360. 1 = regolazione della temperatura; 2 = bloccaggio del circuito integrato; 3 = dissaldatura del circuito integrato; 4 = estrazione del circuito integrato.



Fig. 5 - Cartolina QSL emessa da Radio Moskva in occasione della festività del 1 maggio del corrente anno.

÷ 1945: 1511, 7260 kHz, 2045 ÷ 2130: 6080, 6115, 7185, 7300, 9730 kHz. Inghilterra (BBC, P.O. Box 76, Bush House, Strand, London WC2B, 4PH Inghilterra) 2100 ÷ 2145: 1196 (Monaco), 3975, 5990 kHz; 2145 ÷ 2200: 1196 kHz (Monaco). Ungheria: (Radio Budapest, H-1800, Budapest, Ungheria). 1240 ÷ 1300: (Lunedì-Venerdì) 6150, 7155, 9585, 11910, 15160, 17785 kHz; 1300 ÷ 1330: (domenica): 6150, 7155, 9585, 11910, 15160 kHz; 1430 ÷ 1500 (sabato): 6100, 7200, 9585, 11910, 15160, 17785 kHz. 1800 ÷ 1830: 6110, 7150, 7200, 9655, 11910, 15415 kHz. 2015 ÷ 2030: 6110, 7150, 7200, 9655, 11910, 15415 kHz.

Lussemburgo (Radio Luxembourg, Ville Louvigny, Luxembourg), 1830 ÷ 1845 (domenica 1800 ÷ 1815): 1439 kHz.

Malta (Xandir Malta, P.O. Box 82, Gwardamangia) 0800 ÷ 1300: 998, 755 kHz, 89.7 MHz.

Monaco (Radio Montecarlo, B.P. 128 Monte Carlo, Trans World Radio, P.O. Box 141 Monte Carlo) 0600 ÷ 1800: 701 kHz; 1220 ÷ 1255: (domenica): 5965 kHz, 1220 ÷ 1235: (Lunedì, Mercoledì, Sabato): 5965 kHz. 2000 ÷ 2015 (sabato): 1466 kHz;

2015 ÷ 2030 (domenica): 1466 kHz.

Polonia (Polskie Radio i Telewizja, uli. Woronicza, 17 Varsavia). 0700 ÷ 0730: 31, 41 m; 1200 ÷ 1230: 25, 31 m; 1730 ÷ 1800: 25, 31 m; 2030 ÷ 2130: 25, 31 m; 2200 ÷ 2230: 41, 49, 200 kHz.

In figura 6 si osserva il monoscopio della serie S.M.P.T.E., Society of Motion Picture and Television Engineers. Fig. 7 immagine dal Pakistan della PTV (Pakistan Television Corporation, Postal Box 230, Rawalpindi). Immagine dalle stazioni TV del Libano in figura 8 (Compagnie Libanaise de Television, Box Postal 4848 Beirut). In figura 9 uno dei monoscopi usati dalla Finlandia (Oy Yleisradio, Pasila 00240 Helsinki 1° programma; O.Y. 33270 Tampere 27, Tohlopinranta 12).

**Sig. G. CARRETTA - Savona**  
**Circuito automescolatore**

Il circuito di cui alla figura 10 pubblicato recentemente sulla rivista Le Haut Parleur, si riferisce per l'appunto a ciò che lei chiede: un automescolatore mediante il quale è possibile mescolare il segnale parlato

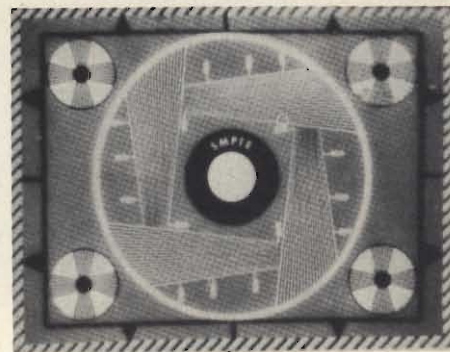


Fig. 6 - Immagine standard della SMAPTE, Society of Motion Picture and Television Engineers.



Fig. 7 - Immagine televisiva delle emittenti TV della Pakistan Television Corporation.



Fig. 8 - Rara immagine TV della Compagnia Libanese di Televisione.

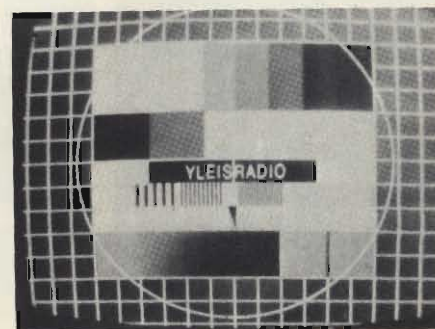


Fig. 9 - Monoscopio irradiato dalle emittenti televisive finlandesi.

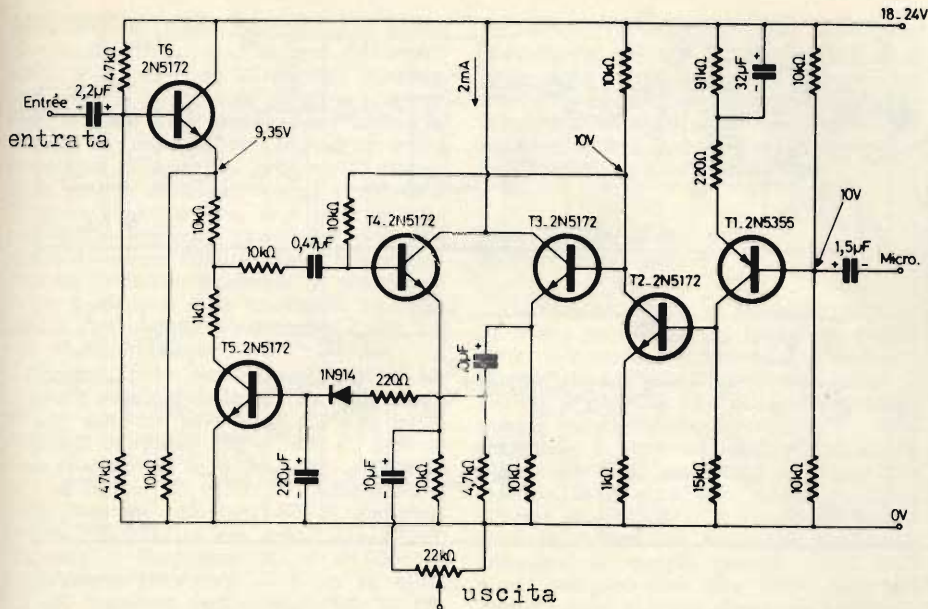


Fig. 10 - Schema elettrico di mescolatore automatico della parola con esecuzione musicali particolarmente utile ai disc-jockey.

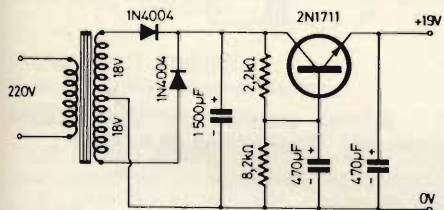


Fig. 11 - Alimentatore per il mescolatore automatico di cui lo schema elettrico di figura 10.

ad una esecuzione musicale, attenuando quest'ultima automaticamente.

Si tratta di un dispositivo particolarmente utile ai disc-jockey, i quali non devono preoccuparsi di regolare il volume agendo sulla manopola di un potenziometro.

Questo circuito, che si adatta a tutti i micro dinamici, permette di conseguire una ottima comprensione della parola attenuando immediatamente il livello di musica di circa 20 dB e presenta altresì due vantaggi: 1) è immune da disturbi parassiti e pertanto è sufficiente fornire al suo ingresso in minimo di energia affinché entri immediatamente in funzione 2) il tempo

di ricupero, cioè il tempo che occorre affinché un segnale musicale ritorni ad essere amplificato normalmente, una volta che l'entrata non sia più sollecitata dal parlato, varia da 0,5 a 1 s, a seconda dell'ampiezza efficace dell'ultima parola, la qualcosa consente di ottenere effetti sonori particolari in funzione dell'intensità della voce.

L'alimentazione del circuito a 18 V potrà essere effettuata mediante l'impiego di 4 pile da 4,5 V in serie, oppure in alternata mediante l'alimentazione di cui alla figura 11.

La figura 12 si riferisce alla disposizione dei vari componenti sul circuito stampato che potrà aver dimensioni di 75x150 mm.

Valore dei componenti: R1 = 91 kΩ, R2-R3-R6-R8-R9-R10-R13-R15-R18 = 10 kΩ, R4-R12 = 220 Ω, R5 = 15 kΩ, R7-R14 = 1 kΩ, R11 = 4,7 kΩ, R16-R17 = 47 kΩ. C1 = 32 µF, C2 = 1,5 µF, C3-C7 = 10 µF, C4 = 0,47 µF, C5 = 220 µF, C6 = 2,2 µF. T1 = 2N5355, T2-T3-T4-T5-T6 = 2N5172.

### Fig. G. MARCORA - Gallarate Ufficiali RT di bordo

Per convenzione internazionale per conseguire, in qualsiasi stato della Terra, il brevetto ufficiale di RT di prima e seconda classe è indispensabile sostenere appositi esami presso le sezioni indette una volta all'anno (talvolta due) presso i competenti Ministeri PT. Pertanto è assolutamente priva di qualsiasi fondamento che certificati del genere possano essere rilasciati da scuole per corrispondenza.

Scuole del genere, se esistono, possono rilasciare soltanto degli attestati privi di alcun valore. D'altra parte tenga presente che il solo studio della parte pratica richiede alcuni anni presso scuole che dispongano dell'adatta attrezzatura.

L'obbligo del titolo di abilitazione è obbligatorio per qualsiasi stazione trasmettente.

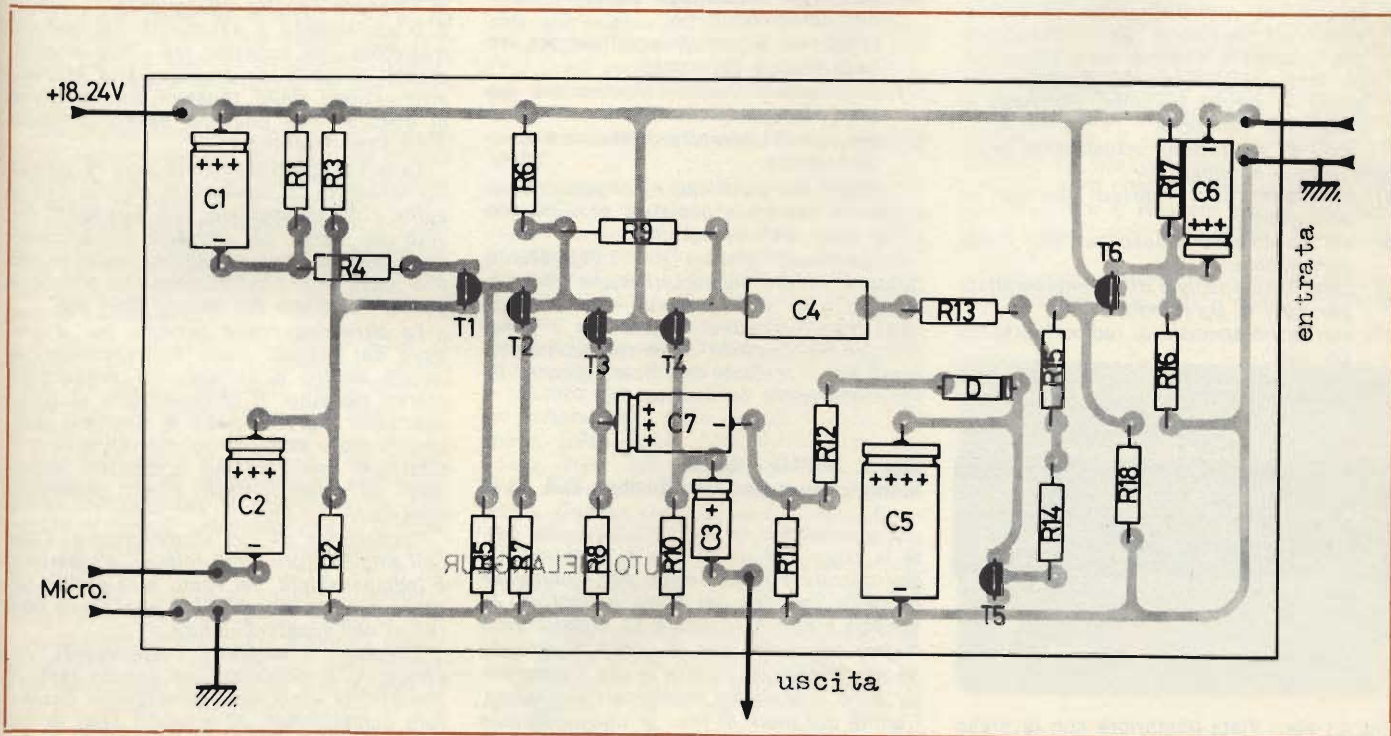


Fig. - 12 Circuito stampato del mescolatore automatico visto dal lato componenti.

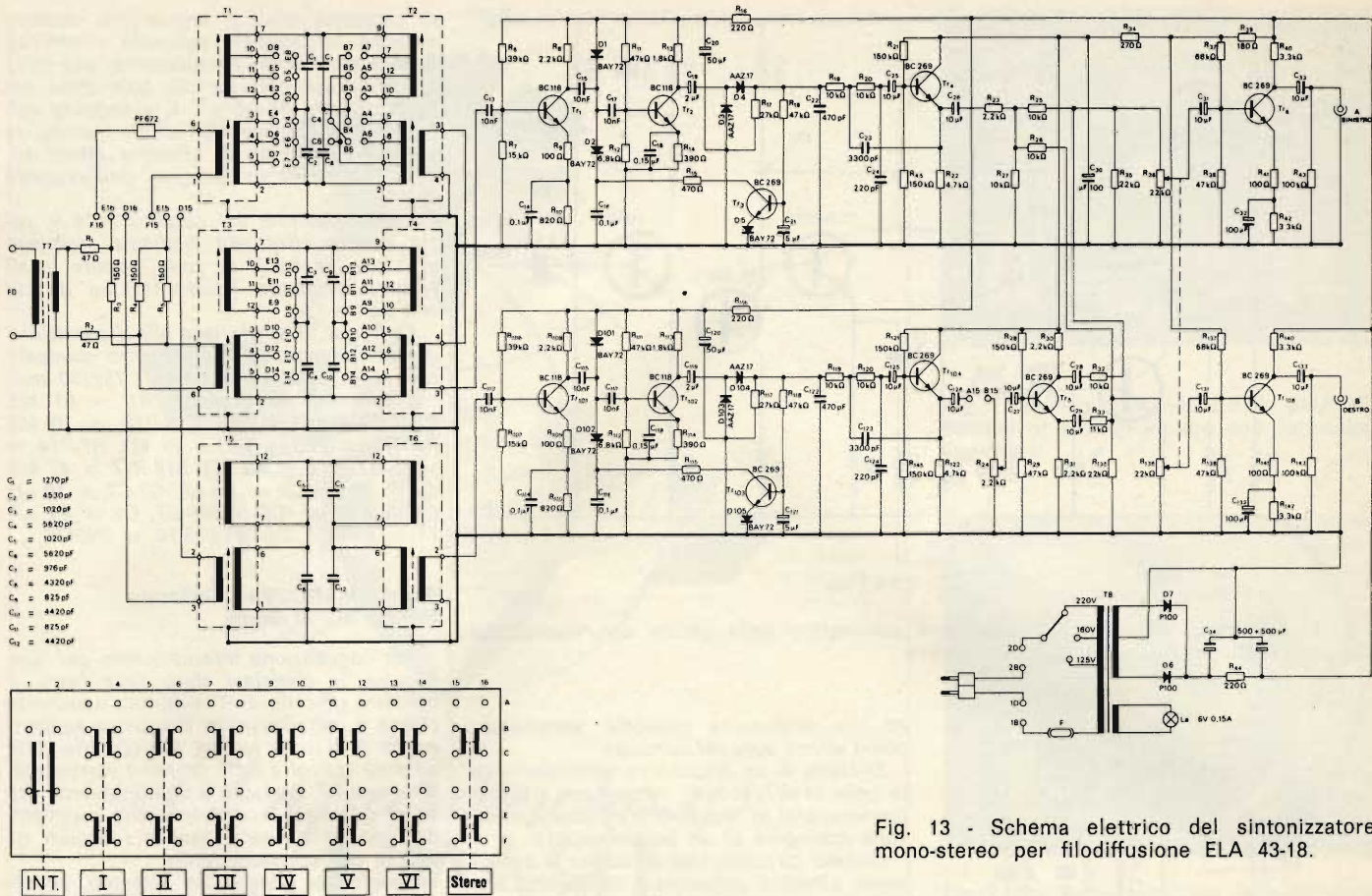


Fig. 13 - Schema elettrico del sintonizzatore mono-stereo per filodiffusione ELA 43-18.

te del servizio mobile o terrestre marittimo ed aereo. Esso non è prescritto nei seguenti casi:

- 1) stazioni ad uso militare delle forze armate e di stazioni adibite ai servizi civili dei Ministeri degli interni e della difesa;
- 2) stazioni di radiodiffusione, di radioastronomia, ausiliarie, della meteorologia, spaziali o terrene (non terrestri), terrestri radiotelefoniche purché non adibite a servizi pubblici, emittenti di frequenze campione.

I titoli di abilitazione attualmente in vigore sono i seguenti:

- a) certificato di 1° classe per navi e aereomobili;
- b) certificato di 2° classe per navi e per aereomobili;
- c) certificato speciale di radiotelegrafista per navi e aereomobili;
- c1) certificato speciale di radiotelegrafista per navi;
- d) certificato generale di radiotelefonista per navi ed aereomobili;

- d1) certificato generale di radiotelefonista per navi;
- e) certificato limitato di radiotelefonista per navi ed aereomobili;
- e1) certificato limitato di radiotelefonista per navi;
- e2) certificato limitato di radiotelefonista per aereomobili;
- f) certificato di radiotelegrafista per stazioni fisse e terrestri;
- f1) certificato di radiotelefonista per stazioni fisse e terrestri;
- g) patente di operatore di stazione di radioamatore.

I titolari dei certificati a) b) possono ovviamente espletare qualsiasi servizio previsto dagli altri paragrafi.

I certificati limitati di radiotelegrafia, possono essere conseguiti anche senza esami purché sia accertato che gli aspiranti hanno conoscenze pratiche e generali del regolamento delle radiocomunicazioni. Per i restanti certificati occorre invece sostenere un esame.

i canali ricevibili, con valori di diafonia del tutto trascurabili.

I circuiti di matrice stereo, che provvedono a decodificare l'informazione dei due canali, quello destro e quello sinistro, comprendono tre transistori al silicio ed un potenziometro semifisso che permette di ottenere l'esatta uguaglianza di livello. Il bilanciamento è assicurato dal circuito traslatore con schermo tra i due avvolgimenti, in modo da ottenere una efficace attenuazione delle tensioni asimmetriche di disturbo che possono essere presenti sulla linea telefonica.

La presa contrassegnata con le lettere FD mediante un conduttore munito di due spine a passo speciale, che avrebbero dovuto far parte del corredo dell'apparecchio, servono per collegare l'apparecchio alla presa della filodiffusione che dovrebbe essere installata dai tecnici della SIP.

Le altre due prese servono per il prelievo dei segnali audio corrispondenti al canale destro e sinistro del programma stereo ricevuto. Il collegamento ai corrispondenti ingressi audio o ausiliario dell'amplificatore stereofonico dovranno essere effettuati mediante dei conduttori schermati ed usando degli adatti connettori coassiali.

Trattandosi di un sintonizzatore l'uso dell'amplificatore con relativi altoparlanti è indispensabile, del resto avrà potuto osservare come quest'ultimo non siano contenuti nell'apparecchiatura.

Effettuati i suddetti collegamenti, accendendo il sintonizzatore (primo tasto a sinistra) si sceglierà il programma desiderato schiacciando gli appositi tasti di cui l'ultimo si riferisce ai programmi stereo. In questo caso occorre regolare, una volta



Fig. 13 bis - Vista posteriore con le prese e gli attacchi del sintonizzatore per filodiffusione ELA 43-18.

Fig. D. ZURLO - Napoli Sintonizzatore per filodiffusione ELA 43-18

L'apparecchio in suo possesso, che porta la sigla ELA 43-18 non è altro che un sintonizzatore mono-stereo per filodiffusione della Siemens del quale è riportato lo schema elettrico in figura 13. Dallo stesso si può osservare che si tratta di circuito ad amplificazione diretta e che i programmi sono selezionati mediante l'inserzione, tramite dei tasti, di filtri di tipo telefonico mediante i quali si ottengono delle elevate caratteristiche di banda passante su tutti

tanto, il potenziometro semifisso di livello fino ad ottenere con il volume dell'amplificatore in posizione di ascolto normale, una potenza equivalente ad altre sorgenti. L'ottimizzazione della separazione stereo si esegue in presenza dei segnali di prova trasmessi all'inizio dei programmi stereo, dopo essersi assicurati che gli altoparlanti siano in fase fra loro, regolando con un cacciavite, a gambo isolato, il potenziometro semifisso (figura 13bis) fino a conseguire l'effetto desiderato. I programmi mono producono sulle uscite del sintonizzatore due segnali identici per i due canali di amplificazione.

**Caratteristiche tecniche dell'ELA 43-18:** tensione di alimentazione: 125, 160, 220 V, 50 Hz, potenza assorbita: 4,2 VA, impedenza di ingresso:  $550 \div 800 \Omega$ , simmetrica, Sensibilità a 1 kHz, 50% di modulazione ( $V_o = 0,5 V$ ): 1 mV, Attenuazione delle tensioni asimmetriche di disturbo: 50 dB, Diafonia tra due canali AF: 70 dB, Risposta in frequenza:  $20 \div 15.000$  Hz. Regolazione CAV ( $V_e = 5 \div 50$  mV): 2,6 dB. Rapporto segnale-disturbo: 60 dB. Distorsione a 1 kHz: ( $V_u = 0,5 V$ ) < 0,7%. Separazione stereo a 1 kHz: < 30 dB. Tensione d'uscita massima indistorta: 1 V su 10 k $\Omega$ . Semiconduttori impiegati: 11 transistori, 12 diodi.

#### RICHIEDENTI DIVERSI

##### Articolo sulle apparecchiature elettromedicali

Gli articoli dedicati agli apparecchi elettromedicali ed in particolare agli elettrocardiografi hanno ottenuto un impensato successo; molte lettere di plauso molte di richieste di informazioni.

Il signor A. Robbion, product manager della REMCO ITALIA, mentre mi scrive che gli ha fatto soprattutto piacere notare che finalmente qualche rivista tecnica si interessa a questo argomento mettendo in risalto un settore in piena evoluzione, mi segnala come la REMCO ITALIA sia una validissima industria italiana che possiede ben 25 anni di esperienza proprio nel campo della costruzione di elettrocardiografi.

Mentre mi riservo di trattare le interessanti apparecchiature costruite da questa industria italiana in un prossimo articolo, in figura 14 pubblico la fotografia di una diffusissima apparecchiatura realizzata dalla stessa. Si tratta di un sistema pluricanale per elettrocardiografia, fonocardiografia, di cui avrò occasione di scrivere, e per la sfimografia.

Il tecnico ortopedista Vittorio TOSI, di Bolzano, mi ha fatto giustamente osservare che nella prima parte dell'articolo in questione ho pubblicato una frase non appropriata.

In effetti dov'era scritto «... da tecnici ortopedici che di elettronica ne sanno ben poco» nell'originale si leggeva « da commessi di negozi ortopedici che di elettronica ne sanno ben poco. Intendendo dire, con questa definizione, coloro che si dedicano alla vendita di oggetti ortopedici senza aver effettuato alcun corso di specializzazione. Infatti come è noto i tecnici ortopedici sono dei tecnici specializzati che hanno degli apparecchi elettromedicali una competenza specifica e quindi in grado di effettuarne la manutenzione.

Alle richieste di informazioni sui corsi di specializzazione su apparecchiature elet-

tromedicali, la maggior parte delle quali provengono dal Sud e Centro Italia, e di altre richieste sull'esistenza di opere valide che trattino a fondo in lingua italiana, è veramente arduo rispondere. Comunque farò il possibile di trattare l'argomento di un prossimo articolo.

**Sigg. G. BRUSCHI - Milano,  
S. SANTORO - Napoli**

Un tecnico che sia in possesso della descrizione completa, cioè stadio per stadio, di un televisore a colori, ed a questo proposito ritengo sia veramente valido il CORSO PRATICO DI TVC, pubblicato su questa rivista da uno specialista in materia quale è l'amico Cascianini, più che preoccuparsi di acquistare dei testi che trattino la ricerca dei guasti dovrebbe cercare di procurarsi le monografie stampate dalla casa più serie che producono televisori di questo genere, nelle quali quasi sempre oltre alla descrizione del circuito sono indicate altresì le operazioni di messa a punto e di controllo. Indispensabile per il tecnico teleriparatore è pure uno schemario completo dei vari tipi di apparecchi in commercio.

Poiché gli schemari di questo genere hanno un prezzo piuttosto elevato a causa della loro complessità, consiglio i teleriparatori di acquistarli via via che sono pubblicati al fine di non dover sborsare, in futuro, delle cifre molto elevate nel caso si trovino nelle necessità di avere sottomano degli schemi che sono riportati su differenti volumi arretrati come succede normalmente.

Fra i libri dedicati alla riparazione TVC segnaliamo quello del Nicolic, MANUTENZIONE, RICERCA, GUASTI e RIPARAZIONE TVC nel quale, dopo un richiamo ai principali elementi delle televisioni a colori, si esegue la descrizione circuitale di alcuni televisori della Philips e della ITT Schaub Lorenz mentre nel capitolo dedicato alla ricerca dei guasti si fa riferimento ad uno schema classico: quello del TVC Color modello 8062 della Grundig, in cui è preso in considerazione altresì il tele-pilot 12 ad ultrasuoni. Il prezzo di questo volume, edito dal Rostro è di lire 12.000.

Per quanto concerne gli schemari la stessa casa editrice ha già pubblicato 52 volumi relativi ai TV bianco-nero, completi di note di servizio a partire dal volume 27, mentre alla TVC sono già stati dedicati due volumi. Il primo formato 17x24 rilegato in tale costa lire 18.000 il secondo, uscito recentemente, formato 31x42 (figura 15) ha il prezzo di lire 30.000, ed è rilegato tipo pelle. Esso comprende tutti gli schemi TVC delle seguenti case: Admiral, GBC, Sony, AEG, Telefunken, Autovox, Rex, Blaupunkt, Brionvega, CGE, Fiar, Philco, Crosley, Emerson, Dumont, Fides, Geloso, Getz, Schaub, Lorenz, Grundig, Sinudyne, Minerva, Ignis, Imperial, Kuba, Korting, Loewe Opta, Metz, Mivar, Naonis, Nordmende, Philips, Phonola, Siera, Precisa, Ford Motors, Radiomarelli, RCA, Saba, Graetz, Siemens, Urania, Voxson, Wega, West, Zenith, Zoppas.

Tale volumi possono essere richiesti direttamente a mio nome alla casa editrice IL ROSTRO Via Monte Generoso, 6/a 20155 MILANO, la quale concederà un certo sconto.



Fig. 14 - Elettromedicali di produzione nazionale: un'apparecchiatura pluricanale predisposta per elettrocardiografia, fonocardiografia e sfimografia della REMCO ITALIA, una ditta con oltre 25 anni di esperienza in questo campo.

#### Fig. F. CANEPA - Chiavari Questione di alta fedeltà

Un preamplificatore Hi-Fi perfetto dovrebbe disporre teoricamente dei seguenti comandi:

1°) Comandi di livello, ovviamente uno per ciascun ingresso e il cui compito è di regolare il livello di entrata dei segnali che provengono dalle varie fonti di programma. I comandi ovviamente sono tanti quanti sono gli ingressi: ad esempio radio, pick-up piezo, e magnetico, sintonizzatore, FM, registratore e così via.

2°) comando di volume, che in genere è collocato fra il primo ed il secondo stadio di amplificazione e il cui compito è quello di regolare il guadagno in funzione dell'amplificazione richiesta.

3°) comando note basse, serve a modificare la risposta ai toni più bassi ed infatti consente di ottenere un'enfasi o una deenfasi nella parte bassa dello spettro sonoro.

4°) comando note basse, agisce sulla curva di risposta in senso opposto al precedente in modo da ottenere un'enfasi o una deenfasi nella regione delle frequenze alte.

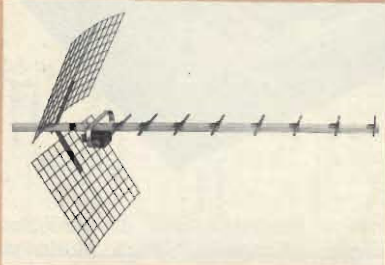
5°) comando di equalizzazione, che serve a selezionare il tipo di equalizzazione richiesta da una determinata riproduzione quasi sempre costituito da un commutatore. In genere è previsto per la equalizzazione delle curve d'incisione dei vari tipi di dischi.

6°) comando correttore di equalizzazione, il cui compito è quello di consentire la re-



Fig. 15 - Schemario degli apparecchi di televisione a colori attualmente sul mercato pubblicato dalla editrice Il Rostro.

# SPECIALE ANTENNISTI



**Antenna a larga banda**  
Ad 11 elementi, con riflettore a griglia.  
Canali: 35÷62  
NA/6186-32



**Amplificatori a larga banda TENKO**  
Amplificano i canali in banda V, migliorano la ricezione delle TV libere, della TV svizzera e di Capodistria. Possono essere collegati ad un impianto preesistente, poichè sono dotati di un ingresso miscelato per segnali in banda IV, UHF e Fm. Dotato di un morsetto per alimentare altri amplificatori o convertitori. Alimentazione: 12 Vc.c. 32 mA  
Canali amplificabili: 36÷68  
Fattore di rumore: 5kTo

modello NA/1217-10  
Guadagno: 22 dB  
Prezzo:

modello NA/1217-20  
Guadagno: 30 dB  
Prezzo:

in vendita presso le sedi G.B.C.



Fig. 16 - Ponte universale di misura, per misure di capacitanza, induttanza e resistenza adatto per laboratori medi, modello B/150/3 della AVO.

golazione intermedia fra le varie uscite del commutatore di cui al paragrafo precedente. In genere è costituito da un potenziometro. Sovente anche negli amplificatori monofonici sono previsti due potenziometri: uno, in questo caso, ha il compito di agire nella parte superiore della curva di equalizzazione, l'altro nella parte inferiore. Si tratta comunque di una disposizione adottata soltanto nei complessi superprofessionali, ad esempio destinati agli studi radiofonici.

7°) comando della dinamica, si tratta di un altro comando usato soltanto nei complessi superprofessionali il quale permette di modificare la dinamica di una riproduzione comprimendola od espandendola.  
8°) comando di pilotaggio che in certi casi è disposto fra il penultimo stadio e lo sta-

dio di uscita allo scopo di consentire una migliore regolazione (ossia il cosiddetto pilotaggio) dell'amplificatore di potenza. Praticamente ha la stessa funzione del comando di volume permettendo di ottenere un migliore compromesso fra l'amplificazione del preamplificatore e la potenza di pilotaggio in modo cioè da ottenere una bassa distorsione.

9°) comando Contour, ossia di profilo, generalmente inserito dopo il comando di volume e che serve a modificare il rapporto di amplificazione fra le frequenze estreme basse e alte. In genere si tratta però di un dispositivo che viene inserito nel circuito di regolazione del volume in modo che il suddetto rapporto sia modificato automaticamente.

Con ciò mi sembra di aver indicato il massimo dei comandi di regolazione che si possono inserire, con un certo vantaggio, in un preamplificatore. Però i costruttori di apparecchi Hi-Fi, per aumentarne il loro prezzo, si basano sul fatto che gli acquirenti più che sulla qualità si fidano dell'apparenza ignorando la massima dell'Eliot che dice nulla è così buono come sembrava e pertanto il numero delle manopole può miracolosamente crescere anche se in definitiva non servono a regolare nulla!

**Sig. G. GARELLI - Roma**  
Ponte Universale di misura

Quando in un laboratorio si devono eseguire delle misure elettriche di grande precisione specialmente di capacità, induttanza e resistenza, l'impiego di un circuito a ponte è insostituibile. D'altra parte oggi giorno apparecchiature del genere non hanno più i prezzi veramente proibitivi di qualche decina di anni fa.

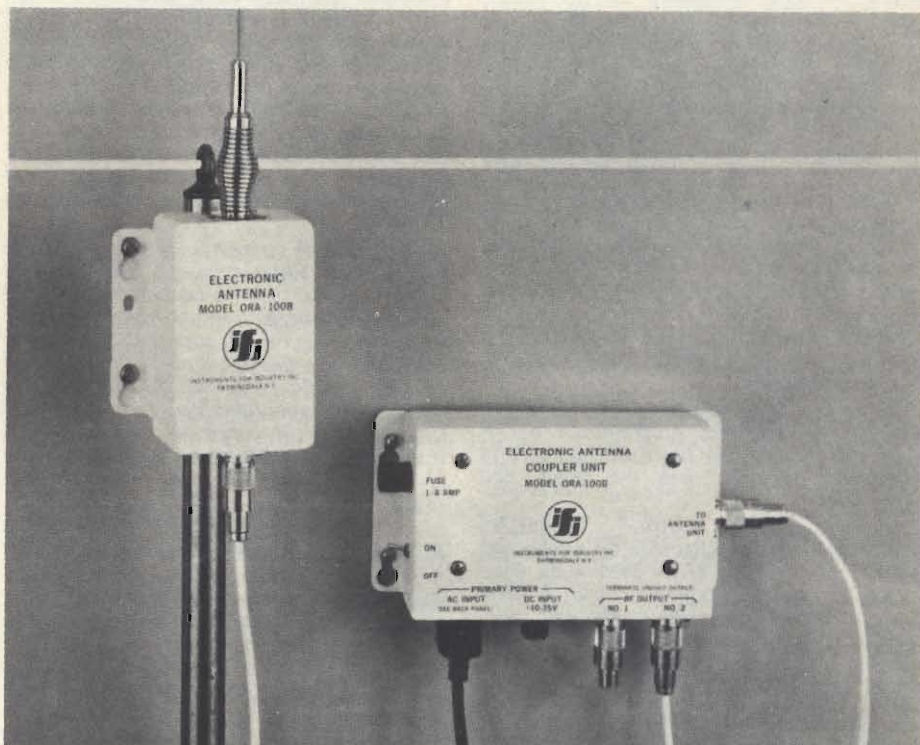


Fig. 17 - Antenna ricevente attiva, priva di sintonia, per la gamma 10 kHz ÷ 110 MHz. Alimentazione in alternata ed in continua, elevato guadagno, minime dimensioni. Modello ORA-100 della EMEC.

# HAMEG

La figura 16 si riferisce ad esempio ad un Ponte Universale di Misura (Universal Measuring Bridge) modello B/ 150/3 della AVO Limited di Dover, Kent, rappresentata in Italia dall'Ing. Vianello.

Si tratta di un ottima apparecchiatura mediante la quale è possibile eseguire misure di capacitance da 0 a 1199  $\mu$ F (risoluzione 0,1 pF), di induttanza da 0 a 119,9 H (risoluzione 0,01  $\mu$ H) e di resistenza da 0 a 11,99 M $\Omega$ , risoluzione 1 m $\Omega$ . Tutte e tre le misure si eseguono con commutazione su 8 distinte gamme ciascuna. La precisione è migliore del  $\pm 1\%$  della lettura  $\pm 1$  digit. Le misure di resistenza in continua si eseguono mediante l'impiego di un'unica batteria interna a 9 V.

Un apposito oscillatore interno avente la frequenza di 1000 Hz,  $\pm 5\%$  permette l'esecuzione delle misure in alternata di capacitance, induttanza e resistenza, comunque è previsto un ingresso per i segnali provenienti da un generatore esterno, fra 20 Hz e 30 kHz, nel caso sia opportuno eseguire delle misure su campi di frequenza diversi da quello standard di 1000 Hz.

Eventuali informazioni potrà richiederle direttamente a mio nome alla ditta interessata.

Sig. D. ORSINI - Firenze  
Antenne riceventi attive

Esistono in commercio delle ottime antenne riceventi attive di cui la figura 17 ne rappresenta un tipo costruito negli Stati Uniti dalle EMEC.

Questa antenna è stata studiata appositamente per applicazioni molto impegnative, come ad esempio ricezione di segnali radiofonici AM/FM, ricezione di segnali per radionavigazione LORAN A, C, Omega, e per qualsiasi altro servizio.

Si tratta del modello ORA-100 la quale può coprire l'intera gamma da 10 kHz fino 110 MHz senza necessitare di alcune sintonie, con impedenza di uscita a 50  $\Omega$ , la quale può essere collegata ad un ricevitore, utilizzando cavo coassiale del tipo RG58, fino a circa 80 m di distanza.

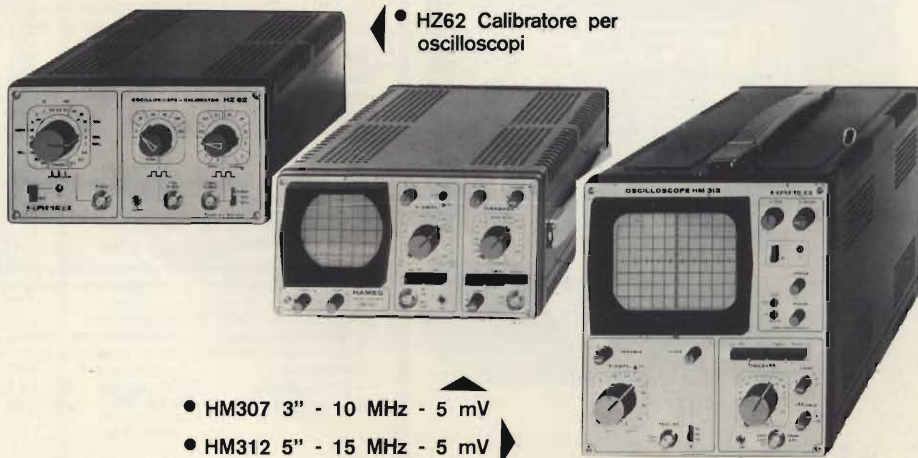
Le sue principali caratteristiche tecniche sono le seguenti: copertura di gamma: 10 kHz  $\div$  50 MHz, usabile fino a 110 MHz. Impedenza di uscita: 50  $\Omega$ . Distorsione di intermodulazione: -90 dB a -20 dBm di ingresso. Sensibilità: migliore di 10  $\mu$ V per 10  $\mu$ V/m. Gamma dinamica: maggiore di 100 dB. Temperatura ambiente: -35  $^{\circ}$ C  $\div$  55  $^{\circ}$ C. Alimentazione: 115/230 V, 240 V, 50/60 Hz, versione in continua. Dimensioni: antenna lunghezza 1,25 m. Dimensioni: antenna elettronica: 11,5x13x7,5 cm, unità accoppiatrice 21,5x11,5 20 cm.

L'unità di accoppiamento ha due uscite distinte, disaccoppiate fra loro, ragione per cui è possibile alimentare simultaneamente due ricevitori.

In opzione, è prevista l'alimentazione in continua da 10 V a 35 V, utilissima qualora l'antenna debba essere impiegata a bordo di imbarcazioni da diporto od altri mezzi mobili.

L'indirizzo della ditta costruttrice è il seguente: EMEC Inc, International Sales, 2350 South 30th avenue, Hallandale, Florida 33009 USA.

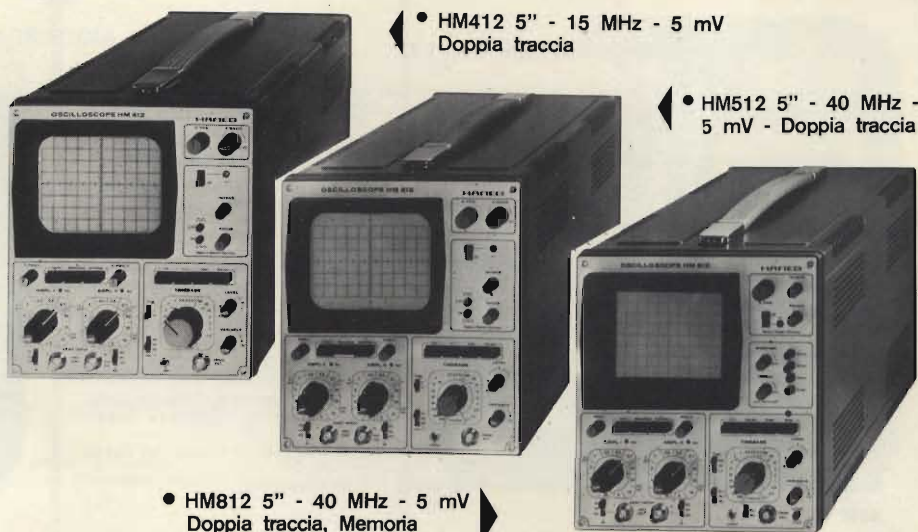
Non mi risulta che la suddetta ditta abbia dei rappresentanti in Europa.



• HZ62 Calibratore per oscilloscopi

• HM307 3" - 10 MHz - 5 mV

• HM312 5" - 15 MHz - 5 mV



• HM412 5" - 15 MHz - 5 mV  
Doppia traccia

• HM512 5" - 40 MHz - 5 mV - Doppia traccia

• HM812 5" - 40 MHz - 5 mV  
Doppia traccia, Memoria

## Ecco la gamma rinnovata degli oscilloscopi

**TELAV**

TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

20147 MILANO - VIA S. ANATOLONE, 15 - TEL. 41.58.746/7/8  
00187 ROMA - VIA DI P.TA PINCIANA, 4 - TEL. 480.029 - 465.630

INDIRIZZO TELEGRAFICO: TELAV - MILANO - TELEX: 39202

TAGLIANDO VALIDO PER



- Ricevere documentazione del/i Mod.  
 Ricevere offerta del/i Mod.  
 Ricevere visita con dimostrazione del/i Mod.

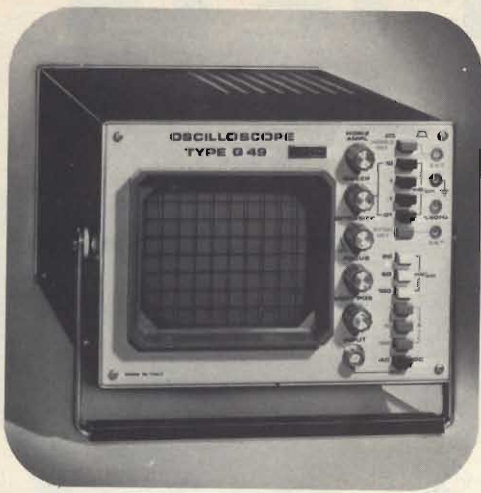
NOME .....

COGNOME .....

Ditta o Ente .....

TEL. .... N. ....

Via ..... CAP. ....



G 49 G

### OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA G 49 G

Oscilloscopio da 5" di ridotte dimensioni e peso, compatto, di semplice uso, costo ridotto, molto utile per scuole, radioamatori, piccoli laboratori, ecc.

#### ASSE VERTICALE

**Sensibilità:** da 20 mVpp/cm a 60 Vpp/cm in 9 portate nella sequenza 20 - 50 - 100 mV, ecc.

**Impedenza d'ingresso:** 1 MΩ con 40 pF in parallelo.

**Larghezza di banda:** da 0 a 10 MHz con ingresso in c.c., da 5 Hz a 10 MHz con ingresso in c.a.

**Massima tensione d'ingresso:** 500 V (c.c. + c.a.).

#### ASSE ORIZZONTALE

**Sensibilità:** regolabile con continuità da 1 Vpp/cm a 20 Vpp/cm.

**Larghezza di banda:** da 5 Hz a 1 MHz.

**Impedenza d'ingresso:** 100 kΩ con 50 pF in parallelo.

#### ASSE DEI TEMPI

**Tipo di funzionamento:** ricorrente sincronizzato.

**Tempi di scansione:** regolabile con continuità da 100 ms/cm a 10 μs/cm in quattro gamme 10 - 1 ms/cm 100 - 10 μs/cm.

**Sincronismo:** interno-esterno.

**Sensibilità:** segnale di sincronismo interno almeno 1 cm esterno 2 Vpp.

**Tubo a raggi catodici:** da 5", traccia color verde media persistenza. Reticolo sullo schermo millimetrato.

**Alimentazione:** 220-240 V ± 10% - 50 ÷ 60 Hz.

**Dimensioni:** 390 x 200 x 150 mm - Peso 5 kg.

### OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA G 471 G

Oscilloscopio con tubo da 5" a larga banda, alta sensibilità, asse dei tempi « Triggered » calibrato di impiego generale particolarmente adatto per radio e televisione.

#### VERTICALE

**Larghezza di banda:** lineare dalla corrente continua a 10 MHz; 2 Hz ÷ 10 MHz - ingresso in corrente alternata.

**Impedenza d'ingresso:** 1 MΩ con 40 pF in parallelo.

**Sensibilità:** 1 mVpp, attenuatore compensato a 11 portate da 10 mV a 20 V ± 5%. Moltiplicatore di guadagno × 10.

**Calibratore:** 10 V ± 3% permette di verificare la sensibilità verticale.

#### ORIZZONTALE

**Larghezza di banda:** dalla corrente continua a 1 MHz.

**Impedenza d'ingresso:** 50 kΩ.

**Sensibilità:** da 200 mV/cm a 50 V/cm - regolazione continua e a scatti.

#### ASSE DEI TEMPI

**Tipo di funzionamento:** Triggered o ricorrente.

**Tempi di scansione:** da 1 μs a 100 ms/cm in 5 scatti decimali. Espansore × 5. Due posizioni speciali permettono le scansioni a ~ 3 ms/cm e a 10 μs/cm per l'analisi di segnali TV rispettivamente a frequenza di quadro o di riga.

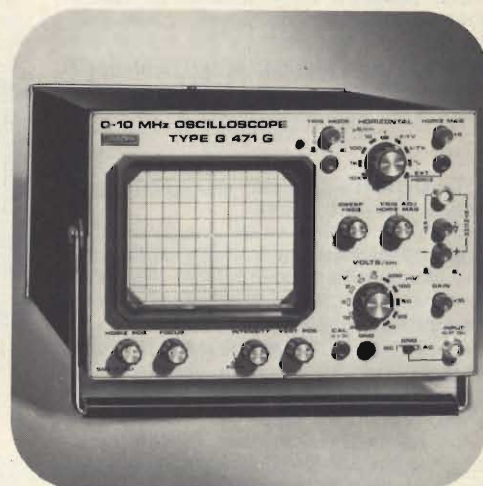
**Sincronismo:** sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnali esterni od interni, su livelli positivi o negativi.

**Sensibilità di sincronismo:** 0,5 cm di deflessione verticale, 1 V esternamente.

#### ASSE « Z »

**Impedenza d'ingresso:** 0,1 MΩ con 100-pF.

**Sensibilità:** una tensione di 10 Vpp positivi estingue la traccia.



G 471 G

### OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA G 471 SL

Oscilloscopio di uso generale a larga banda, alta sensibilità, asse dei tempi con 21 posizioni calibrate, triggerato. Tubo a raggi catodici da 5" ad alta luminosità e definizione, reticolo direttamente stampato sullo schermo; 2000 V di accelerazione stabilizzata.

#### VERTICALE

**Sensibilità:** 1 mVpp/cm attenuatore compensato a 11 posizioni da 10 mV a 20 V ± 5%; moltiplicatore di guadagno × 10.

**Larghezza di banda:** dalla c.c. a 10 MHz; 2 Hz a 10 MHz con ingresso in c.a.

**Impedenza di ingresso:** 1 MΩ con 40 pF in parallelo.

**Calibratore:** 10 V c.c. ± 3% permette di verificare la sensibilità verticale.

#### ORIZZONTALE

**Sensibilità:** 200 mVpp/cm a 50 Vpp/cm regolazione continua ed a scatti

**Larghezza di banda:** dalla corrente continua a 1 MHz.

**Impedenza di ingresso:** 50 kΩ.

#### ASSE DEI TEMPI

**Tipo di funzionamento:** triggered o ricorrente.

**Tempi di scansione:** da 0,2 μs a 300 ms/cm in 21 portate; espansore × 5.

**Sincronismo:** sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnali esterni, interni, TV linea e TV di quadro su livelli positivi o negativi.

**Sensibilità di sincronismo:** 0,5 cm di deflessione verticale o 1 V di segnale esterno.

#### ASSE « Z »

**Impedenza d'ingresso:** 0,1 MOhm con 100 pF.

**Sensibilità:** una tensione di circa 10 Vpp positiva estingue la traccia.



G 471 SL





G 421 DT

### OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA G 421 DT

Oscilloscopio a doppia traccia, tubo da 5" ad alta luminosità, larga banda, alta sensibilità, calibratore ad onda rettangolare, asse dei tempi « Triggered » calibrato. Di impiego generale.

#### VERTICALE (canale A e B)

**Larghezza di banda:** lineare dalla corrente continua a 10 MHz; 2 Hz ÷ 10 MHz con ingresso in c.a.  
**Impedenza d'ingresso:** 1 MΩ con 40 pF in parallelo.

**Sensibilità:** 1 mVpp - attenuatore compensato a 11 portate da 10 mV a 20 V ± 5% - moltiplicatore di guadagno × 10.

**Calibratore:** 1 Vpp ad onda rettangolare 1 kHz ± 5%.

**Presentazioni dei segnali:** solo canale A; solo canale B; segnale A e B commutati alternativamente con cadenza di 30 kHz; segnali A e B commutati alternativamente con cadenza dell'asse dei tempi.

#### ORIZZONTALE

**Larghezza di banda:** dalla corrente continua a 1 MHz.

**Impedenza d'ingresso:** 50 kΩ.

**Sensibilità:** da 200 mV a 50 V, regolazione continua ed a scatti.

#### ASSE DEI TEMPI

**Tipo di funzionamento:** « Triggered » o ricorrente.

**Tempi di scansione:** da 0,2 μs/cm a 1 s/cm in 21 portate nelle sequenze 1 - 2 - 3 - 5 - 10, ecc; espansore × 5.

**Sincronizzazione:** sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnale sul canale A, sia direttamente che interponendo un separatore di sincronismo TV dei segnali sincro-riga o sincro-quadro.

**Sensibilità:** 0,5 cm di deflessione verticale, 1 V esternamente.

#### ASSE « Z »

**Impedenza d'ingresso:** 100 kΩ.

**Sensibilità:** sono sufficienti 20 Vpp negativi per estinguere la traccia.

### OSCILLOSCOPIO PORTATILE DOPPIA TRACCIA G 404 ALIMENTAZIONE CC/CA

Oscilloscopio a doppia traccia portatile di ridotte dimensioni e peso, tubo a raggi catodici con schermo rettangolare da 4" ad alta luminosità. Alimentazione a batterie ricaricabili o con tensione di rete a 220 V. Particolarmente utile per servizi di assistenza in genere.

#### VERTICALE (canale A e B)

**Sensibilità:** 10 mV/cm; attenuatore compensato a 11 posizioni; da 10 mV/cm a 20 V; moltiplicatore di guadagno × 10.

**Larghezza di banda:** dalla corrente continua a 10 MHz — 3 dB.

**Calibratore:** 1 Vpp ad onda rettangolare.

**Presentazione dei segnali:** solo canale A; solo canale B; segnali A e B commutati alternativamente; segnali A e B commutati alternativamente con la cadenza dell'asse dei tempi.

#### ASSE ORIZZONTALE

**Sensibilità:** 100 mVpp/cm con regolazione continua ed a scatti.

**Larghezza di banda:** dalla tensione continua a 1 MHz — 3 dB.

#### ASSE DEI TEMPI

**Tipo di funzionamento:** triggerato normale o automatico (linea di riferimento presente anche in assenza di segnali di ingresso verticale).

**Tempi di scansione:** da 0,2 μs/cm a 10 s/cm in 18 scatti, regolazione continua fra uno scatto ed il successivo.

**Espansione orizzontale:** × 5.

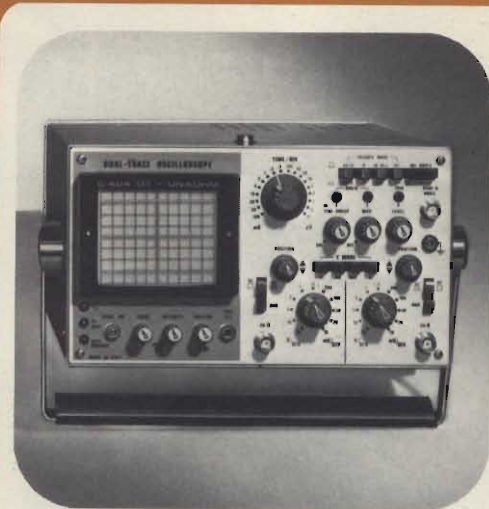
**Sincronizzazione:** con segnali interni, esterni sui fronti positivi o negativi.

**Sensibilità:** almeno 0,5 cm di deflessione in un campo di frequenza compreso fra i 10 Hz e 10 MHz.

#### ASSE « Z »

**Impedenza di ingresso:** 100 KΩ circa.

**Sensibilità:** sono sufficienti circa 20 Vpp negativi per estinguere la traccia.



G 404

### OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA PANORAMICO G 499 R-DT

L'oscilloscopio a doppia traccia G 499 R, con tubo a raggi catodici da 12", permette la visualizzazione di curve di risposta di amplificatori, filtri, reti, ecc. ottenuti tramite volubolatori panoramici. Molto utile nei laboratori, in scuole o Istituti tecnici industriali di elettronica che si occupano principalmente di RF e TV.

#### ASSE VERTICALE (canali A e B)

**Sensibilità:** regolabile con continuità ed a scatti da 1 mV/cm a 2 V/cm.

**Attenuatore:** con 11 scatti nelle sequenze 1 - 2 - 5 - 10 ecc., regolazione continua fra uno scatto ed il successivo; precisione degli scatti ± 3%.

**Banda passante:** dalla corrente continua a 100 kHz.

**Presentazione verticale:** solo canale A, solo canale B, canale A e B alternati con cadenza di 25 Hz (1/2 frequenza di rete). Tramite apposito comando di luminosità differenziale è possibile rendere le tracce di luminosità diverse, al fine di una più rapida individuazione dei canali.

#### ASSE ORIZZONTALE

**Sensibilità:** regolabile con continuità da 50 mV/cm a 0,5 V/cm.

**Banda passante:** dalla corrente continua a 5000 Hz.

**Impedenza d'ingresso:** 100 kΩ circa.

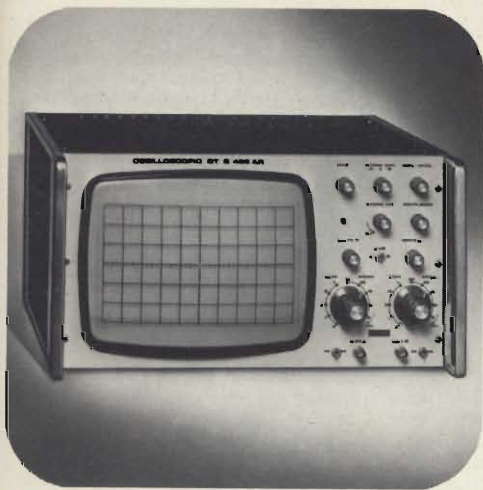
**Deflessione interna:** alla frequenza di rete (50 Hz) con possibilità di variazione della fase di ± 90° circa, regolazione continua della larghezza.

#### ASSE « Z » (modulazione di intensità)

**Ingresso:** possono essere applicati segnali di marcaggio sotto forma di « pips » o di impulsi, con polarità di modulazione, intensificazione o spegnimento della traccia, selezionabili per mezzo di apposito deviatore.

**Sensibilità:** sono sufficienti 10 mVpp per ottenere una netta visione.

**Tubo a raggi catodici:** da 12", schermo rettangolare, traccia bianco, media persistenza, reticolo centimetrato.



G 499 R-DT

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI  
 ELETTRONICA PROFESSIONALE  
 UFFICI COMM. E AMMINISTR.: 20137 MILANO  
 Via Piranesi, 34/A - Tel. 73.83.655-73.82.831-74.04.91  
 STABILIMENTO: 20068 PESCHIERA BORROMEO  
 Via Di Vittorio, 45



VISITATECI ALLA ERTEL DI MILANO DAL 9 AL 14 SETTEMBRE

# ERSA

- Alta temperatura di punta
- Ampia capacità aspirante
- Nessun problema di pulizia
- Punte intercambiabili
- Maneggevolezza

## ELP 60



## Pistola dissaldatrice ad aria compressa

La pistola ELP 60 è stata studiata per dissaldare presto e bene i circuiti stampati.

Non surriscalda i componenti essendo immediata la fusione e l'aspirazione.

La forma della pistola dissaldatrice ELP 60 è anatomicamente corretta e l'inclinazione della punta è ideale per operare sui C.S. posti in piano.

La notevole forza aspirante deriva dall'abbassamento di pressione, creato a valle di una strozzatura da un getto di aria a media

compressione.

Il contenitore dello stagno aspirato è molto capace: si possono eseguire grandi dissaldature senza procedere allo svuotamento del serbatoio, cosa che peraltro è di rapidità estrema; infatti basta chiudere con il pollice l'uscita dell'aria dall'impugnatura della pistola per invertire il flusso ed espellere dalla punta tutto lo stagno aspirato.

La possibilità di invertire il flusso si rende utile per localizzare

i componenti che mostrano il difetto solo se riscaldati; la pistola dissaldatrice ELP 60 può infatti essere usata come insufflatore di aria calda.

### CARATTERISTICHE

Potenza dissipata: 60 W  
Tempo di riscaldamento: 3"  
Alimentazione pneumatica: 3,5 - 6 Kg/cm<sup>2</sup>  
Alimentazione elettrica: 220 V per il mod. LU/3752 - 00  
24 V per il mod. LU/3753 - 00  
Foro di aspirazione:  $\varnothing$  1,2  
Punte intercambiabili con foro da  $\varnothing$  1 e  $\varnothing$  0,8 mm.

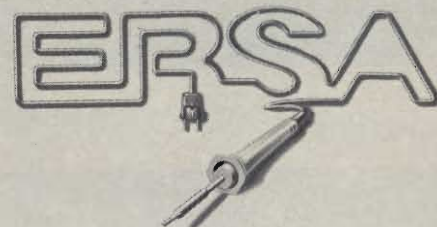


La forma è anatomicamente corretta per operare sui C.S. posti in piano.



Per lo svuotamento del serbatoio basta il movimento del pollice.

È disponibile a richiesta il serbatoio per dissaldare i C.S. in verticale.



# Sinclair Sovereign

## L'evoluzione del regolo calcolatore

### Sinclair Sovereign

è la naturale evoluzione del regolo calcolatore. È comoda da tenere nel taschino e praticissima da usare anche con una sola mano.

Il display è a otto cifre che risultano ben visibili anche in condizioni di luce critica.

L'astuccio rigido e la custodia da tasca sono in panno vellutato.



### CARATTERISTICHE

Display a otto cifre.

Esegue le quattro operazioni fondamentali, il calcolo delle percentuali, le elevazioni al quadrato, le radici quadre e i reciproci. Ha una memoria e la costante automatica.

Tasto per cancellare l'ultima cifra impostata. Alimentazione con due pile al mercurio da 1,35 V. Dimensioni: 143 x 37 x 12  
Codice: ZZ/9965-20

**sinclair**

Radionics limited

Tutti i prodotti Sinclair sono distribuiti dalla GBC



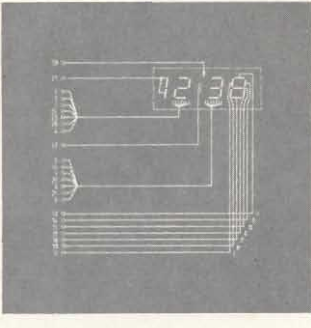


Horst Pelka **1** franco muzzio & c. editore

**il libro degli orologi elettronici** manuali di elettronica applicata

multivibratori bistabili, divisioni di frequenza, cronometri, orologi digitali con circuiti integrati TTL e MOS.

L'autore intende offrire uno strumento di pratica utilizzazione ai professionisti e agli artigiani e ai dilettanti, componendo una lezione fino ad ora assente nella nostra letteratura tecnica.



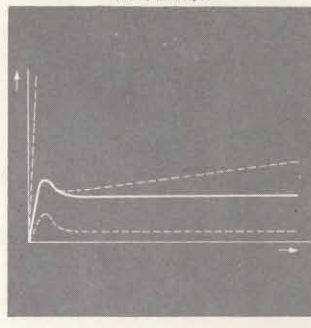
Horst Pelka - Il libro degli orologi elettronici, pag. 176. L. 4.400

Renardy/Lummer **2** franco muzzio & c. editore

**ricerca dei guasti nei radiorecettori** manuali di elettronica applicata

ricerca metodica con inseguimento ed iniezione del segnale nei ricevitori a valvole, transistori ed integrati.

importanti caratteristiche di questo volume sono, oltre all'esplicitazione chiara e schematica, la trattazione paritetica della ricerca dei guasti nei ricevitori a valvole, transistori ed integrati. Il metodo utilizzato si è ormai imposto nei migliori laboratori di radio riparazione e consiste nella suddivisione del ricevitore in singoli blocchi di riparazione.



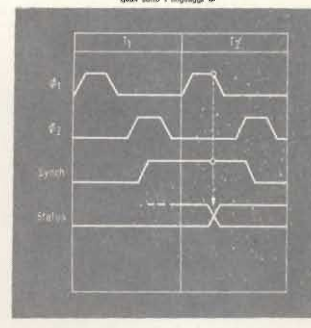
Renardy/Lummer - Ricerca dei guasti nei radiorecettori, pag. 112. L. 3.600

Horst Pelka **3** franco muzzio & c. editore

**cos'è un microprocessore?** manuali di elettronica applicata

funzionamento, utilizzazione e programmazione del microcomputer.

Cos'è un microprocessore, quali sono le sue analogie con un computer tradizionale, le sue utilizzazioni, le possibili configurazioni, i criteri di scelta, le tecnologie, come si programma il ROM e la PROM, quali sono i linguaggi di programmazione, cos'è la microprogrammazione a linee, quali sono i test di taratura, le sue applicazioni, una raccolta di oltre 200 indicazioni bibliografiche e un glossario di oltre 450 voci.



Horst Pelka - Cos'è un microprocessore, pag. 120. L. 3.600

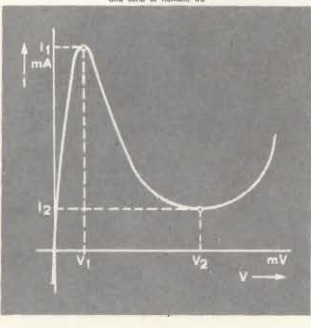
novità

Büscher/Wiegelmann **4** franco muzzio & c. editore

**dizionario dei semiconduttori** manuali di elettronica applicata

termini, simboli, caratteristiche, funzioni, impiego, utilizzazioni, tecnologie.

In oltre 300 voci, tutto sui semiconduttori. Questo è il primo dizionario in italiano che presenta in un quadro organico i termini che si riferiscono alle tecniche ed alla tecnica dei dispositivi a semiconduttori. Una serie di richiami fra le voci e circa 70 illustrazioni rendono il volume un indispensabile strumento di consultazione e aggiornamento.



Büscher/Wiegelmann - Dizionario dei semiconduttori, pag. 176. L. 4.400



manuali di elettronica applicata



tecniche di misurazione  
radioamatori  
elettronica professionale  
componenti  
radio tv  
elettroacustica  
elettronica generale  
modellismo

franco muzzio & c. editore - padova

Set. 9/77 Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollata su cartolina postale a:

Selezione - Via Pelizza da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello Balsamo.

Vi prego inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato + spese di spedizione.

QUANT. N. VOL.

	1
	2
	3
	4

NOME .....

COGNOME .....

VIA .....

CITTÀ .....

C.A.P. ....

FIRMA .....

DATA .....

ABBONATO

NON ABBONATO

# Magnat

UNA DINAMICA  
SEMPRE ECCEZIONALE CON I DIFFUSORI "BOOKSHELF"



- La scelta in elettronica dipende dalle specifiche tecniche.....
- La scelta in acustica **rimane** soggettiva!

.....il diffusore è il componente più importante di un impianto HI-FI.  
"Prima di prendere qualsiasi decisione fatevi consigliare dalle vostre orecchie.

## Magnat

**Modello presentato: BULL 300** - Potenza continua: 100 W - Potenza massima: 180 W - Banda passante: 30 ÷ 22.000 Hz - Dimensioni: 260 x 590 x 280 - Mobile colore antracite o noce. Il principio LRC - (diffusore a bassa risonanza).

Le pareti sono costituite da 11 strati di diversa densità montati a "sandwich", che assorbono l'onda posteriore e riducono a zero le risonanze e le onde parassite, cause abituali di distorsione. Il pannello frontale, in tessuto vellutato di colore rosso o blu, inoltre, attenua le riflessioni esterne.

Una gamma di 9 diffusori delle quali 6 appartengono alla serie "Blu" BOOKSHELF e 3 alla serie "Rossa" con VU-meter frontali. Le potenze continue variano da 30 a 180 W per soddisfare ogni esigenza.



## Il BULL-DOG: Simbolo di potenza e fedeltà.

Distributore esclusivo per l'Italia:  
V.le Matteotti 66 20092 CINISELLO B.

**G.B.C.**  
italiana

**Ricorda!**  
 Quando scegli  
 uno strumento di misura, la **sua**  
 specializzazione  
 deve essere  
 anche la **tua**.

E' vero. Ci sono tanti e rispettabilissimi  
 strumenti di misura, ma l'importante  
 per te è che siano specializzati nel  
 tuo problema. I tester PANTEC -  
 una divisione della Carlo Gavazzi -  
 ti offrono questa specializzazione  
 al più alto livello, perchè  
 nascono da una specifica  
 esperienza nel tuo settore.  
 Questa esperienza, ben  
 nota nel campo degli  
 strumenti elettronici  
 e dei sistemi integrati  
 di controllo, ti propone  
 ora il nome PANTEC  
 come una precisa  
 garanzia di  
 affidabilità e  
 precisione.



Uff. Pubbl.



**Questo ed altri tester PANTEC  
 sono disponibili presso  
 il tuo Rivenditore.**

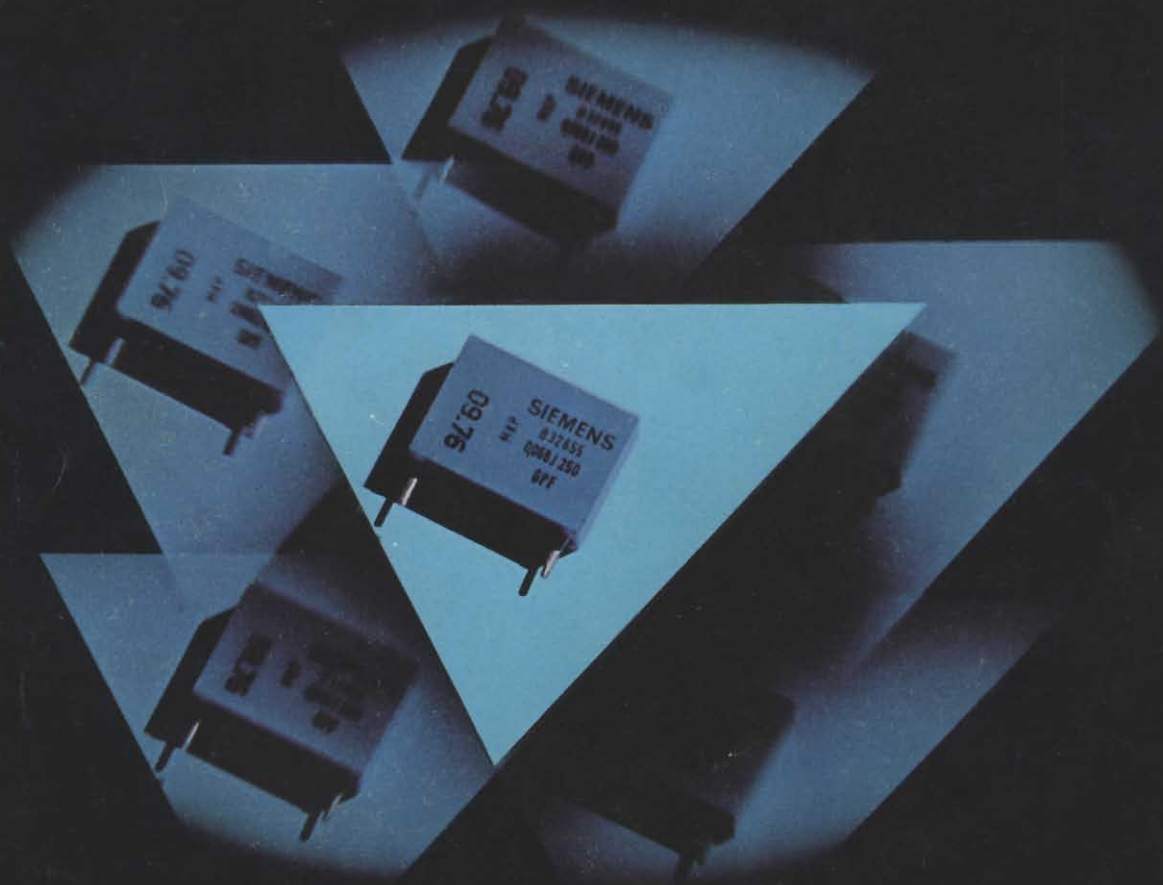
**PANTEC**  
 DIVISION OF CARLO GAVAZZI

**Strumenti di misura  
 alla misura del tuo problema.**

CARLO GAVAZZI S.p.A. - 20148 MILANO - Via G. Ciardi, 9 - Tel. (02) 40.20 - Telex 37086  
 BOLOGNA - GENOVA - ROMA/Eur - FIRENZE - PADOVA - TORINO

# SIEMENS

## condensatori a basse perdite per carichi impulsivi



Nei circuiti di deflessione orizzontale a transistori e a tiristori degli apparecchi televisivi, si impongono caratteristiche pressoché professionali ai condensatori di commutazione di ritorno inseriti. I nuovi condensatori MKP, in polipropilene metallizzato, sono stati studiati particolarmente per questi impieghi ed inoltre sono contraddistinti dalle seguenti caratteristiche:

- autorigeneranti
- dimensioni estremamente ridotte
- custodia in plastica autoestinguente
- perdite molto basse, in quanto prodotti esclusivamente con fogli di polipropilene metallizzato
- affidabili nei contatti
- resistenti ai carichi impulsivi.

SIEMENS ELETTRA S.P.A.

## componenti elettronici della Siemens