

# SELEZIONE DI TECNICA

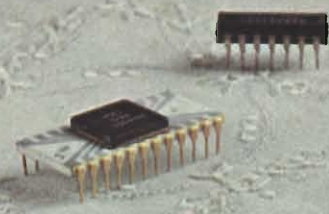
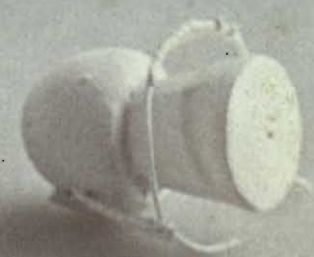
# 1

## RADIO TV HI FI ELETTRONICA

Mixer professionale ● Trasmettitore FM ● Frequenzimetro digitale  
● Giradischi Dual 502 ● Batteria elettronica ● RAM RTTY  
Generator ● Corso pratico di televisione a colori ● Radar antifurto

GENNAIO 1977

L. 1.000

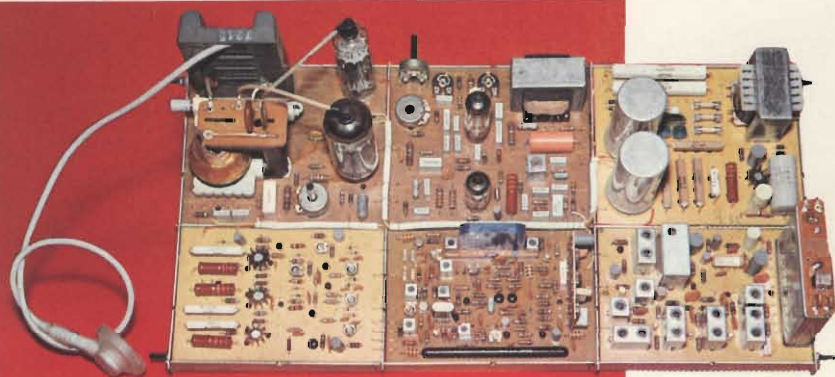


Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

# COSTRUITEVI



## un TV COLOR da 26"



### ASSOLUTA SEMPLICITA' DI MONTAGGIO

- I circuiti che richiedono speciali strumenti per la taratura sono premontati ed allineati.
- La messa a punto di tutti gli altri circuiti si effettua con un comune analizzatore.
- Un dettagliato manuale di istruzioni allegato fornisce tutte le indispensabili specifiche per il montaggio e la messa a punto.
- Il nostro Laboratorio Assistenza Clienti è a disposizione per qualsiasi Vostra esigenza.

### KIT COLOR

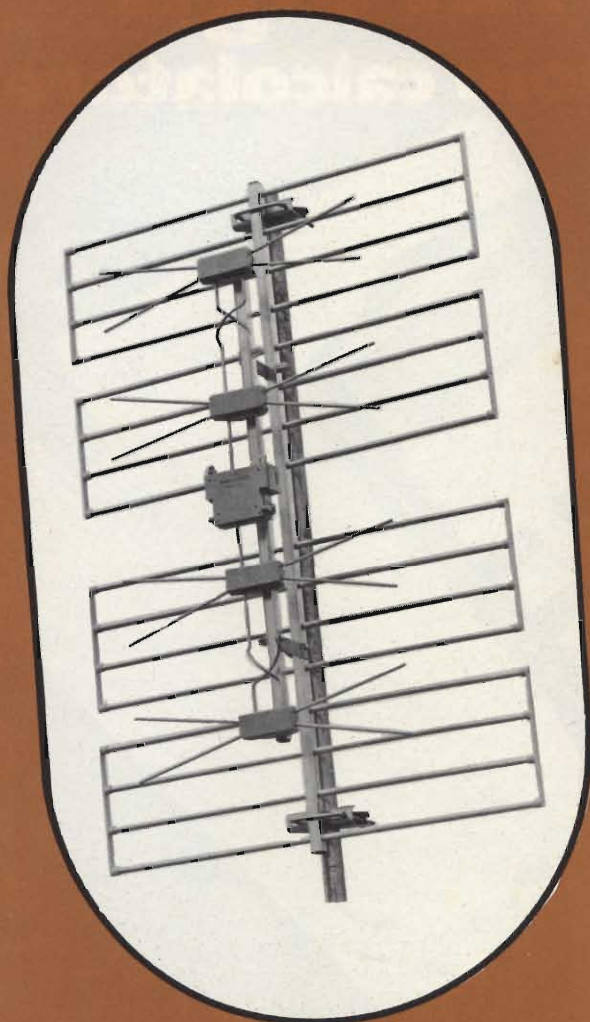
via M. Malachia De Taddei, 21  
20146 Milano

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

# emme esse

## antenne TV miscelatori amplificatori convertitori

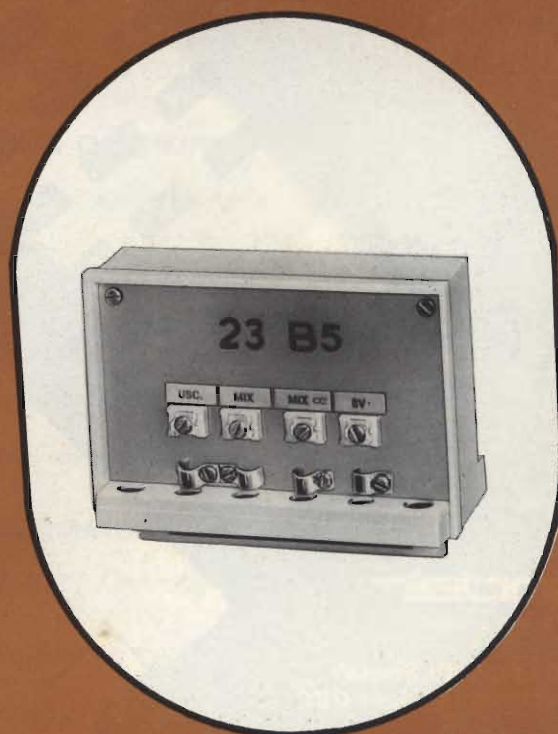


### ANTENNE A PANNELLO UHF

Art.	Canali	Dipoli	Guadagno
P454	21 - 69	4	10..13 dB
P54	38 - 72	4	10..14 dB

### AMPLIFICATORI A TRANSISTOR DA PALO

Art.	Transistors	Ingressi	Guadagno	Canali
23B5	3	2	26 dB	38-69
33B5	3	3	23 dB	38-69
12VK	2	1	30 dB	Monocanale VHF
12UK	2	1	30 dB	Monocanale UHF



### CONCESSIONARI E RAPPRESENTANTI

Torino : tel. 011/893761  
Novara : tel. 0321/452264  
Milano : tel. 02/662752  
Como : tel. 031/507489  
Bolzano : tel. 0471/37400  
Padova : tel. 049/36264  
Vicenza : tel. 0444/42112  
Modena : tel. 059/211399  
Bologna : tel. 051/513199  
Rimini : tel. 0541/21863

Livorno : tel. 0586/402306  
Chiusi : tel. 0578/20703  
Pescara : tel. 085/60395  
Roma : tel. 06/572503  
Napoli : tel. 081/274383  
Potenza : tel. 0971/23469  
Bari : tel. 080/629140-629662  
Catania : tel. 095/241600-374163  
Palermo : tel. 091/588222  
Oristano : tel. 0783/70711-72870  
Cagliari : tel. 070/44272

# 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.



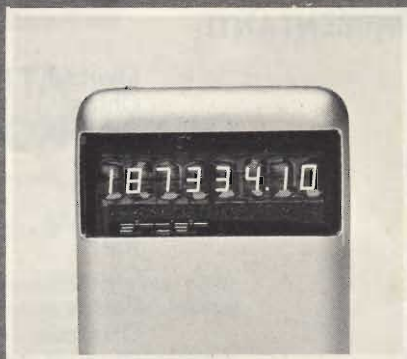
### CARATTERISTICHE

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





# 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

Collaboratori  
Lucio Biancoli - Gianni Brazioli - Federico Cancarini -  
Lodovico Cascianini - Mauro Ceri - Giuseppe Contardi -  
Italo Mason - Aldo Prizzi - Arturo Recla -  
Gloriano Rossi - Domenico Serafini - Franco Simonini -  
Edoardo Tonazzi - Lucio Visentini

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. 1.000

Numero arretrato L. 2.000

Abbonamento annuo L. 10.800

Per l'Estero L. 15.000

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 3/56420

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.

### REALIZZAZIONI PRATICHE

Mixer professionale - II parte	11
Radar antifurto - II parte	15
Trasmettitore FM a "larga banda" per emittenti locali - II parte	19
Frequenzimetro miniatura cos-mos digitale	27
Il phone patch	33

### STRUMENTI MUSICALI

Progetto e costruzione di un pianoforte elettronico - II parte	35
---	----

### ALTÀ FEDELITÀ

Introduzione all'alta fedeltà	45
Giradischi Dual 502	53

### MUSICA ELETTRONICA

Divagazioni su una chitarra	57
-----------------------------	----

### TELEVISIONE

Corso pratico di televisione a colori - III parte	61
---	----

### SCATOLE DI MONTAGGIO

Batteria elettronica UK 265	81
-----------------------------	----

### RADIOAMATORI

RAM RTTY Generator	89
--------------------	----

### NOTE PER IL TECNICO

Analizzatori elettronici per motori a scoppio	73
---	----

### TELERIPARAZIONI

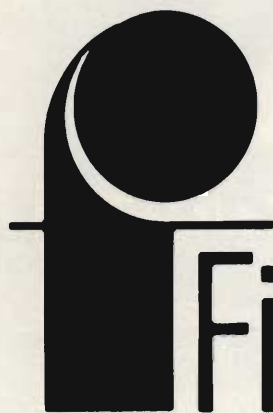
L'immagine trapezoidale: un caso da tre aspro	97
Il quattro stadi: chassis di media frequenza dalla trista fama	99

### STRUMENTI

Novità Philips nel campo dell'oscilloscopia	103
---	-----

I LETTORI CI SCRIVONO	105
-----------------------	-----

DALLA STAMPA ESTERA	111
---------------------	-----



# Fidelity Radio Limited



## Amplificatore stereo Fidelity modello 2020-A

Potenza d'uscita continua: 2x20W su 8 $\Omega$   
Distorsione armonica: 0,1% a 20W  
Risposta di frequenza: 30 $\div$ 16.000 Hz  $\pm$ 1 dB  
Rapporto S/D: 70 dB  
Controllo volume, bilanciamento dei toni  
bassi  $\pm$ 17 dB, dei toni alti  $\pm$ 15 dB  
Filtro degli acuti: -3 dB a 6 kHz 12 dB/ottava  
Filtro dei bassi: -3 dB a 100 Hz 10 dB/ottava  
Filtro fisiologico:  $\pm$ 16 dB  
Ingressi: giradischi magnetico 3 mV-50 k $\Omega$   
giradischi ceramico 70 mV-50 k $\Omega$   
registratori P/B } 250 mV-25 k $\Omega$   
ausiliario }  
sintonizzatore }  
Uscita: 2 diffusori 8 $\Omega$ , cuffia 8 $\Omega$   
Presa a norme DIN per decodificatore  
quadrifonico  
Alimentazione: 110-220 V c.a.  
Dimensioni: 455x210x70  
Codice: ZA/0834-00

L. 103.000



## Sintonizzatore stereo Fidelity Modello 2020-T

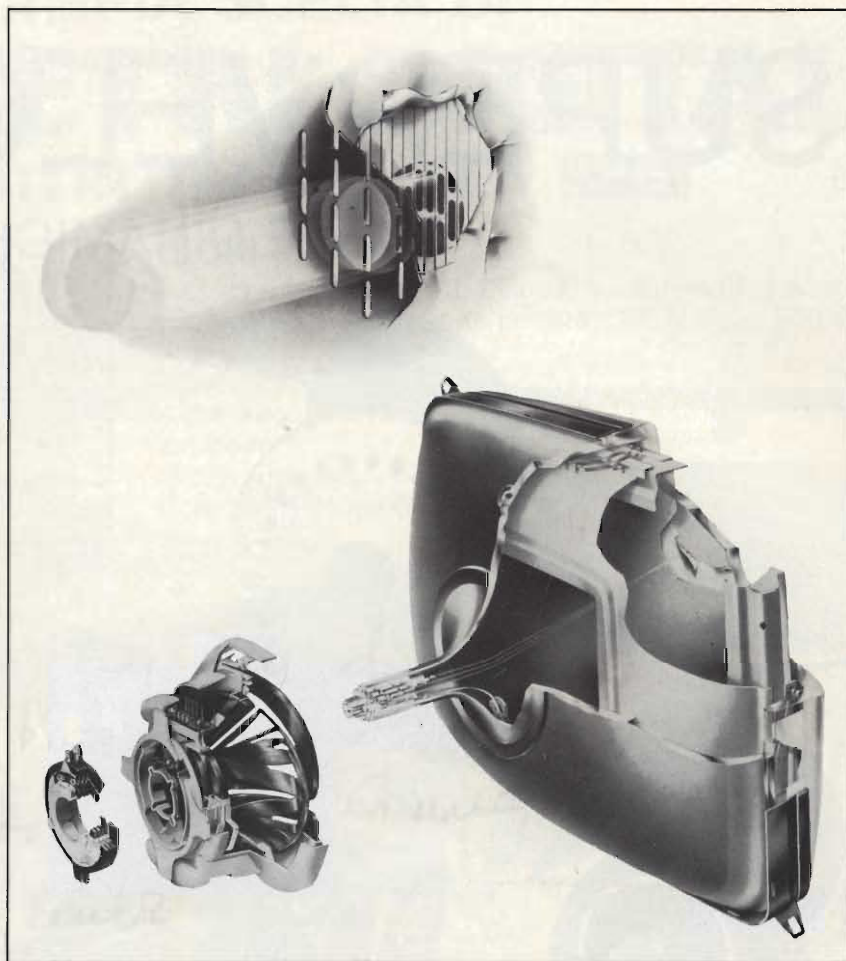
Gamma d'onda: OM 530 $\div$ 1620 kHz  
OL 150 $\div$ 268 kHz  
OC 5,9 $\div$ 16 MHz  
FM 87,5 $\div$ 108 MHz  
Sensibilità: OM 400  $\mu$ V  
OL 1 mV  
OC 5  $\mu$ V  
FM 5  $\mu$ V

Controllo automatico di frequenza  
Uscita: 250 mV - 3 k $\Omega$   
Tasto "Mute" per la soppressione dei  
disturbi in FM  
Alimentazione: 110-220 V c.a.  
Dimensioni: 455x230x75  
Codice: ZA/0847-00

L. 111.000

TUTTI I PRODOTTI FIDELITY SONO  
DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

# 20 AX: Un sistema per televisori a colori che effettua automaticamente la convergenza dei tre fascetti su tutto lo schermo



Per realizzare ciò, esso impiega:

- un nuovo cinescopio con cannoni allineati (in-line)
- un giogo con bobine di deflessione a sella "multisezione", capaci di generare campi magnetici parastigmatici.

Questi due nuovi componenti, realizzando **automaticamente** la convergenza dei tre fascetti sullo schermo eliminano dal collo del cinescopio, l'ingombrante unità per la convergenza dinamica e quella per lo spostamento laterale del blu.

Il nuovo cinescopio possiede inoltre queste altre novità:

- fosfori dei tre colori depositati a strisce verticali e maschera termocompensata, con fessure al posto dei fori; queste due particolarità semplificano la messa a punto della purezza dei colori. I fosfori ad alto rendimento luminoso consentono una maggiore brillantezza dell'immagine.
- sistema di smagnetizzazione più semplice richiedente un minor consumo d'energia.

I principali vantaggi del nuovo sistema possono essere così riassunti:

- minor numero di componenti usati e minor tempo per la messa a punto del televisore in sede di collaudo in produzione e presso l'utente.
- maggior sicurezza di funzionamento
- minore consumo di energia
- colori più stabili e naturali
- visione dell'immagine dopo soli 5 secondi dall'accensione dell'apparecchio.
- minor profondità del mobile
- uno stesso telaio per cinescopi da 18", 20", 22", 26".

La Philips si trova all'avanguardia nello sviluppo di nuove tecnologie per la televisione a colori grazie ai suoi laboratori di sviluppo e all'esperienza che le deriva da una grande produzione di cinescopi e di altri componenti impiegati attualmente nel 50% degli apparecchi TVC costruiti in Europa.

PHILIPS s.p.a. Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 6994

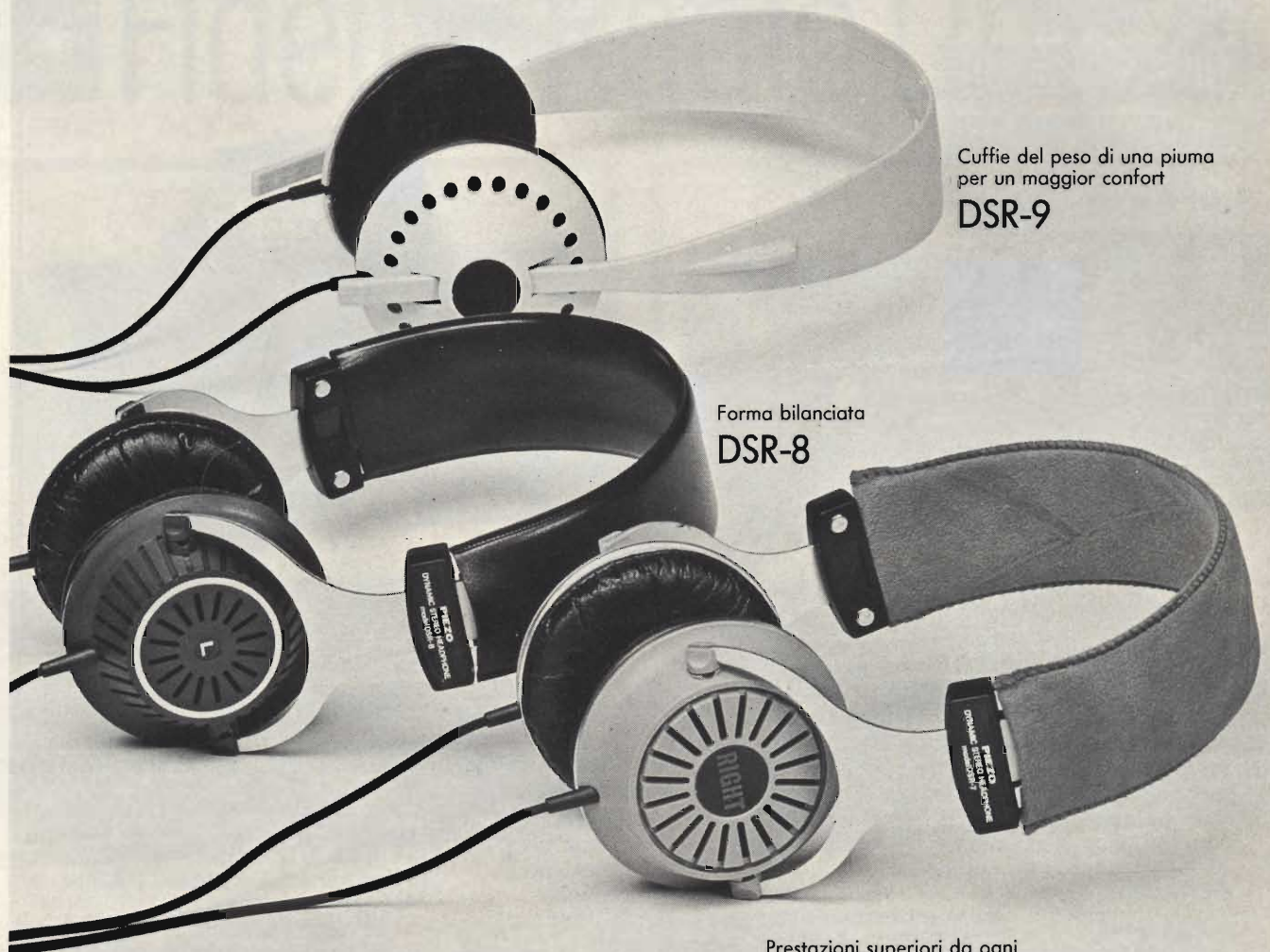
# PHILIPS



**Electronic  
Components  
and Materials**

# 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



# UN'AMPIA SCELTA DI MULTIMETRI DIGITALI

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA **G.B.C. Italiana**

	PORTATA	PRECISIONE	IMPED. INGRESSO	NOTE
V c.c.	200-2.000 mV	0,3% ± 1 c	5 MΩ	Port. autom.
	20-200 V	0,5% ± 1 c	5 MΩ	Port. autom.
	1.000 V	1,5% ± 1 c	10 MΩ	Puntali a parte
V c.a.	200 mV	0,3% ± 1 c	5 MΩ	Port. autom.
	2 V	0,3% ± 1 c	5 MΩ	Port. autom.
	20-200 V	0,8% ± 1 c	5 MΩ	Port. autom.
A c.c.	500 V	1,7% ± 1 c	10 MΩ	Puntali a parte
	0,2-2 mA	1% ± 1 c	10 Ω	Port. autom.
	20-200 mA	1% ± 1 c	1 KΩ	Port. autom.
	200 μA	1,3% ± 1 c	10 Ω	Port. autom.
ohm	2-20 KΩ	0,5% ± 1 c	0,1 mA	Port. autom.
	20-200 KΩ	0,7% ± 1 c	1 μA	Port. autom.
	2-20 KΩ	0,5% ± 1 c	0,1 mA	Port. autom.
	0,2-2 MΩ	0,7% ± 1 c	1 μA	Port. autom.

## HIOKI 3201

Display a tre cifre e 1/2. Dispositivo automatico di portata con esclusione delle sole portate 1000 V c.c. e 500 V c.a. Protezione contro i sovraccarichi e con segnalatore luminoso di fuori gamma. Codice: TS/2106-00



**B+K precision 280**

## B+K precision 280

Display a tre cifre. È completamente protetto contro il sovraccarico; punto decimale, indicazione automatica di polarità negativa. Spia luminosa di fuori gamma e controllo dello stato di carica delle batterie. Alimentazione a 6 V con pile o alimentatore esterno. Codice: TS/2101-00

## SINCLAIR DM2

## SINCLAIR DM2

Display a quattro cifre. La virgola fluttuante consente di non tener conto della portata selezionata per ottenere il risultato della misura. Indicatore luminoso di polarità e spia di fuori gamma. L'alimentazione, a 9 V c.c., può essere a pile oppure tramite alimentatore esterno. Codice: TS/2103-00

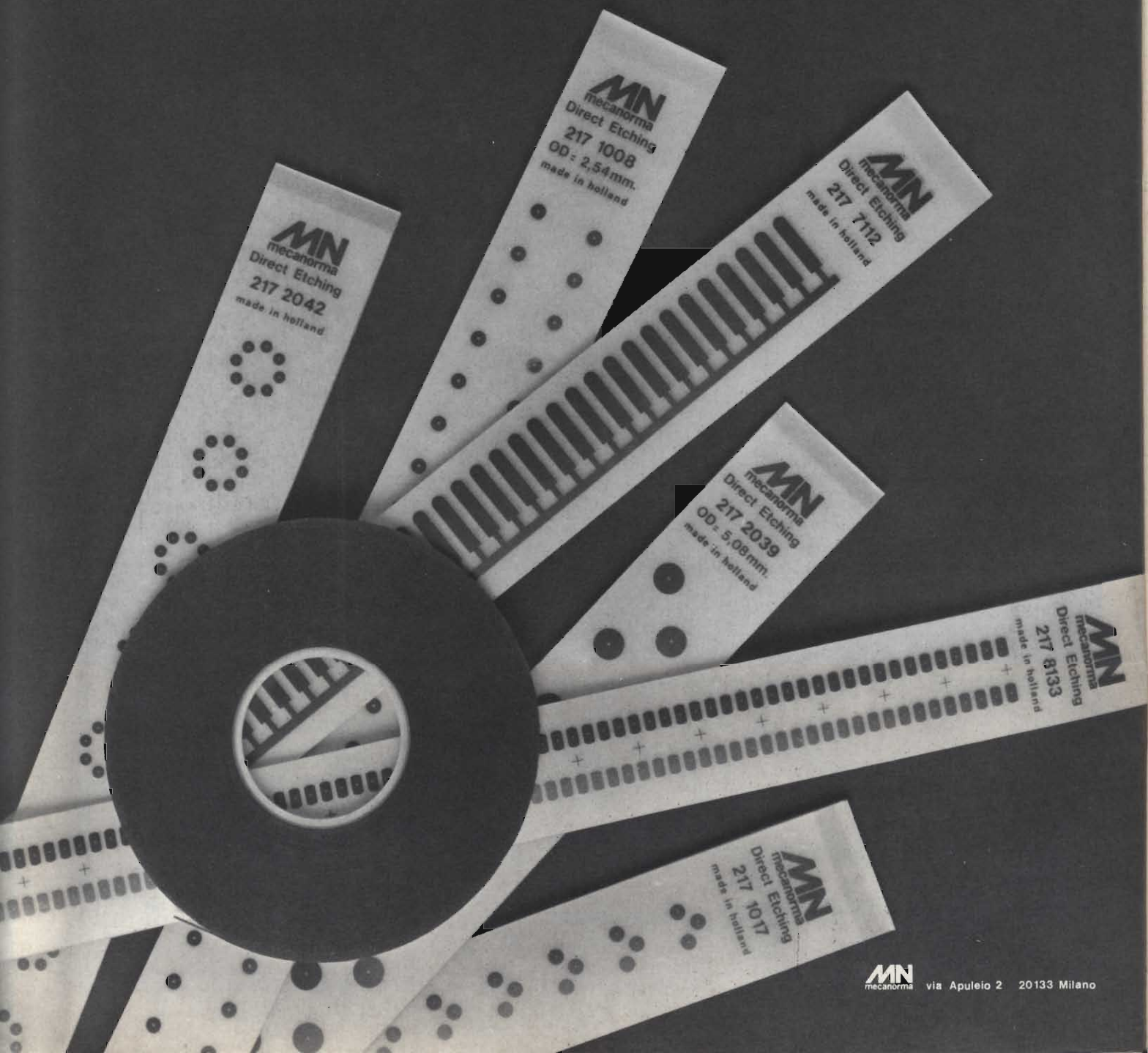
	PORTATA	PRECISIONE	IMPED. INGR.	RISOLUZIONE	MAX. SOVRACC.
V c.c.	1 V	0,3% ± 1 c	100 MΩ	1 mV	350 V
	10 V	0,5% ± 1 c	10 MΩ	10 mV	1.000 V
	100 V	0,5% ± 1 c	10 MΩ	100 mV	1.000 V
	1.000 V	0,5% ± 1 c	10 MΩ	1 V	1.000 V
	1 V	1% ± 2 c	10 MΩ/70 pF	20 Hz - 3 kHz	300 V
V c.a.	10 V	1% ± 2 c	10 MΩ/50 pF	20 Hz - 1 kHz	500 V
	100 V	2% ± 2 c	10 MΩ/50 pF	20 Hz - 1 kHz	500 V
	1.000 V	2% ± 2 c	10 MΩ/50 pF	20 Hz - 1 kHz	500 V
	1 mA	0,8% ± 1 c	1 kΩ	1 μA	1 A (con fus.)
A c.c.	10 mA	0,8% ± 1 c	100 Ω	10 μA	1 A
	100 mA	0,8% ± 1 c	10 Ω	100 μA	1 A
	1.000 mA	2% ± 1 c	1 Ω	1 mA	1 A
	100 μA	2% ± 1 c	10 kΩ	100 nA	10 mA
A c.a.	1 mA	1,5% ± 2 c	20 Hz - 3 kHz	1 A (con fus.)	1 A
	10 mA	1,5% ± 2 c	20 Hz - 3 kHz	1 A	1 A
	100 mA	1,5% ± 2 c	20 Hz - 3 kHz	1 A	1 A
	1.000 mA	2% ± 2 c	20 Hz - 3 kHz	1 A	1 A
ohm	1 kΩ	1% ± 1 c	1 mA	± 50 V c.c. oltre il quale limite funziona un fusibile da 50 mA	
	10 kΩ	1% ± 1 c	100 μA		
	100 kΩ	1% ± 1 c	10 μA		
	1.000 kΩ	1% ± 1 c	1 μA		
	10 MΩ	2% ± 1 c	100 nA		

	PORTATA	PRECISIONE	IMPED. INGRESSO	RISOLUZIONE
V c.c.	1 V	0,5% ± 1 c	10 MΩ	1 mV
	10 V	0,5% ± 1 c	10 MΩ	10 mV
	100 V	0,5% ± 1 c	10 MΩ	0,1 V
	1.000 V	1% ± 1 c	10 MΩ	1 V
V c.a.	1 V	1% ± 1 c	10 MΩ	1 mV
	10 V	1% ± 1 c	10 MΩ	10 mV
	100 V	1% ± 1 c	10 MΩ	0,1 V
	1.000 V	2% ± 1 c	10 MΩ	1 V
A c.c.	1 mA	1% ± 1 c	100 mV	1 μA
	10 mA	1% ± 1 c	100 mV	10 μA
	100 mA	1% ± 1 c	100 mV	100 μA
	1 A	2% ± 1 c	300 mV	1 mA
	1 mA	1% ± 1 c	100 mV	1 μA
A c.a.	10 mA	1% ± 1 c	100 mV	10 μA
	100 mA	1% ± 1 c	100 mV	100 μA
	1 A	2% ± 1 c	300 mV	1 mA
	1 mA	1% ± 1 c	1 mA	0,1 Ω
ohm	1.000 Ω	1% ± 1 c	1 mA	1 Ω
	10 kΩ	1% ± 1 c	10 μA	10 Ω
	100 kΩ	1% ± 1 c	10 μA	100 Ω
	1 MΩ	1% ± 1 c	100 μA	1 kΩ
	10 MΩ	1,5% ± 1 c	100 μA	10 kΩ

**HIOKI 3201**

mecanorma electronic system

a impressione  
diretta  
su rame



# MIXER PROFESSIONALE costruzione e impieghi

seconda parte di Federico CANCARINI

Eccoci qui finalmente a confermare quanto premesso nella prima puntata.

Seguiremo quindi un discorso semplice e razionale, che, per la mole dello stesso, dovrà giocoforza essere suddiviso in più parti, senza però (lo speriamo) che voi perdiate il filo logico.

Bene: costruiamo, dunque, il supporto ideale, la base sicura per la disposizione delle basette. Prima di fare ciò noi però vi invitiamo a dare un'occhiata allo schema «totale» di fig. 1.

Tale schema, che è un significativo schema a blocchi, rispecchia totalmente l'impostazione data a un canale del nostro mixer professionale: potete notare le due barre di segnale, una che raccoglie i segnali da portare al mixer finale, l'altra atta a ricevere i segnali (includibili e oscludibili tramite SW1/2/3) che devono andare al monitor di preascolto in cuffia.

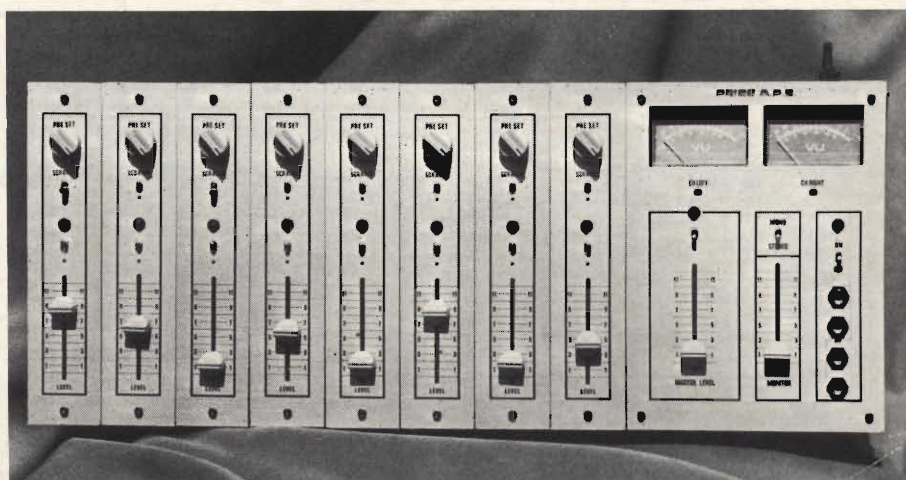
Nulla, poi, vi vieterebbe di usare al posto della cuffia (o oltre alla cuffia) degli «speaker monitor» veri e propri, cioè delle colonne di altoparlanti da piazzare nel posto migliore per sentire quello che si sta mandando all'impianto di riproduzione principale. In pratica, se questo sistema lo userete in riproduzioni «live», dove alle entrate di linea arrivano i vari strumenti e dove poi l'uscita principale pilota il «voci» da piazzare ai lati e intorno al palcoscenico, usando i monitor amplificati sul palco avrete delle comode «spie» tramite le quali gli artisti potranno «sentirsi» (ed

è, veramente, un grosso e importantissimo problema!), e se poi piazerete le spie DIETRO al palco, giocando opportunamente con il volume del «voci» principale ai lati, otterrete il famoso «shadow effect» che ha reso così fantastici certi pezzi dei Pink Floyd.

Usato più terra-terra, in casa o, meglio, in studio di incisione o ancora in una stazione radio, il mixer riceverà in entrata i vari segnali provenienti da giradischi, registratori e microfoni, dopodiché, con un occhio vigile all'indicatore LED di sovraccarico, e con l'uscita master a zero o già occupata da un altro canale sonoro (es.: state trasmettendo un nastro e volete dissolvere, incrociando, tra tale nastro e un disco) regolerete, con il PROPRIO volume a zero, il canale dove, per esempio, appunto, arriva il disco, agendo sul potenziometro di pre-set senza che ci siano indica-

zioni di sovraccarico. Quindi potrete passare in preascolto inserendo l'interruttore corrispondente, e sentire il volume e la resa. A tale punto abbiamo l'uscita, dicevamo, occupata dal nastro e, prontissimo, sull'altro canale il disco. Lasciando il master gain così come è, basterà ora agire sui controlli di volume dei rispettivi canali, alzando un volume ed abbassando l'altro. Magicamente (per modo di dire) il disco sostituirà il nastro, all'uscita. Ma, come abbiamo potuto vedere, ciò che rende veramente professionale il nostro mixer è proprio il preascolto: e potremo dire veramente evviva la praticità, ammettendo che tale circuito non è assolutamente un vezzo!

Sempre dallo schema a blocchi di fig. 1 noterete che c'è anche la possibilità di inserire un VU-Meter: vi daremo anche il rispettivo schema, non preoccupatevi!



Prototipo del mixer a 8 canali a realizzazione ultimata.

A questo punto, quindi, una volta che ci siamo resi conto di che cosa c'è nel nostro mixer, dovremo costruirlo! Ma il fatto stesso di conoscere lo schema ideale a blocchi, ci faciliterà subito il progetto.

## DETTAGLI MECCANICI

Innanzitutto dovremo progettare dette basette che rispondano alle esigenze di economia e praticità: se avete sotto mano il disegno di uno qualsiasi degli stampati dei blocchi di ingresso potete subito afferrare la presenza di sette forature vicine, sulla stessa linea a rispetto all'altra: tali sono i posizionamenti finali delle barre: sette perché tali barre sono proprio sette: tre (—, GND, +) per massa e alimentazione; due (KD & KS) servono i due canali di preascolto, e le altre due portano i segnali per il mixer d'uscita (MD & MS).

Già questo razionalizza molte cose, ma occorrerà poi che le basette portino ciascuna il proprio buffer d'entrata in versione stereo, ed anche il circuito di sovraccarico. Per

le rispettive connessioni si vedranno in seguito i montaggi delle singole basette stesse.

Poi: i volumi d'uscita verso le barre MD & MS devono essere, come abbiamo visto, regolati da potenziometri slider doppi: questi saranno sistemati sul pannello principale, mentre altri comandi saranno posti sul retro (si parla dei pre-sets e delle prese DIN), soprattutto i pre-sets se l'uso ufficialmente scelto in una stazione fissa (es.: sempre il solito registratore, i soliti giradischi ed uno o due microfoni...); il posizionamento dei pre-sets diviene invece obbligatorio sullo stesso pannello principale se ci si trova di fronte all'uso di varie e sempre diverse fonti di segnale. Sempre sullo stesso pannello anteriore andranno sistemati le sedi dei LED di sovraccarico. Tutto questo sarà da tenere presente nel progetto del contenitore (che voi sceglierete opportunamente a secondo della grandezza stessa del mixer), spaziando opportunamente canale da canale e tenendo presente che deve essere fatto posto per la sede

del VU-Indicator nonché di master gain e volumi del monitor di cuffia, che è bene raggruppare in uno stesso modulo.

Le basette, comunque, non vi daranno preoccupazione in quanto le abbiamo progettate consone proprio a quanto detto prima.

Vi raccomandiamo solo di scegliere un contenitore (metallico, possibilmente di alluminio!) in cui non dobbiamo stipare tutto lavorando, di conseguenza, male e con poco ordine.

L'alimentatore — lo vedremo più in particolare — deve stabilizzare le due tensioni differenziate a  $-12$  &  $+12$ , e come trasformatore va benissimo uno dei nuovissimi 6VA emessi sul mercato proprio dalla GBC. La sistemazione di tale modulo, come già detto, non è assolutamente critica, purché il cavo-rete non passi proprio vicino ad un ingresso ad alta impedenza!

A questo punto noi speriamo che vi siate già fatti una discreta idea di come sbattere nel contenitore i moduli: dal disegno di fig. 2 vedete uno schemino di massima che vi

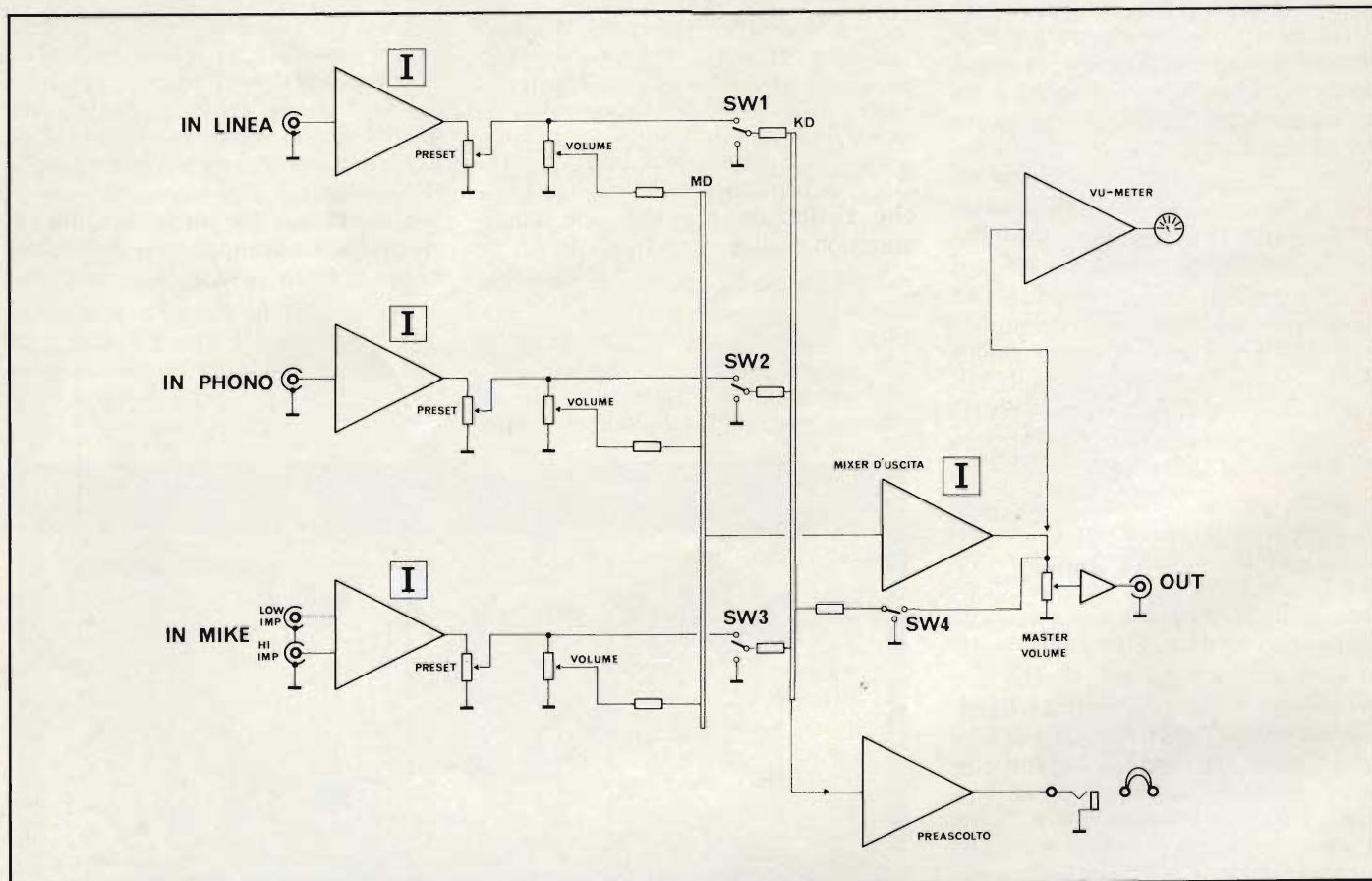


Fig. 1 - Schema a blocchi del mixer professionale; è riportata l'impostazione di un solo canale. KD = barra che raccoglie i segnali per il preascolto; SW1-2-3 = deviatori per inserire o disinserire il preascolto; MD = barra che raccoglie i segnali per il mixer finale; I = indicatore di sovraccarico.

chiarirà definitivamente le idee.

Ad ogni modo facciamo finta di avere queste esigenze: ci serve un mixer con cinque canali in entrata (se Linea, Phono o Mike non ha importanza: le basette cambiano in particolari di disposizione di piste ma la forma fondamentale — con i famosi sette fori per le barre — rimane identica).

In seguito noi vogliamo il mixer d'uscita (beh, direi che è proprio indispensabile!), ed in più il monitor di preascolto in cuffia, compreso il VU-Meter con relativo indicatore.

Infine non dovremo dimenticarci di predisporre l'alimentatore.

Teniamo, ora, presente che dovremo, sempre per la massima semplicità, collocare le basette di linea più quelle del mixer di uscita e del monitor di preascolto una parallela all'altra: ma il problema (che nasce dal fatto — unicamente — che le barre devono poi essere infilate con facilità nei fori delle basette) viene risolto facilmente con l'uso di opportune squadrette (vedi fig. 3).

Tale sistema, infatti, permette di fissare il doppio potenziometro slider in modo che il suo serraggio al contenitore ci permetta contemporaneamente di stabilire, grazie alla squadretta, un ottimo supporto per la basetta di linea: notare, però, che — in accordo coi nostri discorsi sui collegamenti di massa, nelle pagine precedenti — ogni basetta certamente viene fissata al supporto rispettivo, ma ne è da questo peraltro isolata: i collegamenti di massa devono infatti pervenire dalle barre, e poi ogni basetta farà da modulo a sé stante, da cui partiranno le masse di schermo per i controlli esterni. Attenzione a non creare anelli di massa!

Sempre seguendo l'idea base espressa dal nostro schema a blocchi visto in fig. 1, si tratterà dunque di: 1) progettare il contenitore — spazioso — secondo i dettami già esposti; 2) fissare potenziometri rotanti e slider; 3) preparare i cavetti uni o multi-polari; 4) fissare le squadrette; 5) montare le singole basette secondo i dettami che vedremo; 6) fissare le stesse agli sliders, fissare le basette degli altri moduli, collegare i LED e i cavetti schermati; 7) introdurre le barre e stabilire ottime saldature; 8) controllare ogni cosa per bene e quindi collegare l'alimentazione.

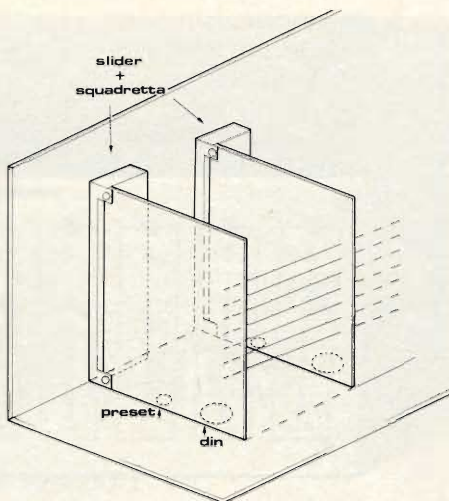


Fig. 2 - Sistemazione dei diversi moduli all'interno del contenitore.

Adesso consigliamo un check — up generale (seguendo accuratamente gli schemi!) e quindi potremo inserire la presa di corrente all'alimentazione, e quindi verificare singolarmente basetta da basetta.

Questa è la procedura consigliata, e certamente un buon lavoro sarà coronato da successo.

Non ci risparmiamo di ricordarvi come l'estetica generale sia importante, ma SECONDA a un impostazione razionale e solida: per cui, se avete fiducia nelle vostre possibilità, non cedete alla tentazione di utilizzare mobili magari anche bellissimi ma che non corrispondono alle caratteristiche di funzionamento da noi specificate.

Se possedete un Luigi IV ... diciamo che forse è meglio un massiccio Ganzerli, anche se meno blasonato...

Speriamo, dunque, che abbiate afferrato in pieno il concetto meccanico — costruttivo della faccenda: dopo tutto ci auguriamo che le nostre note vengano valutate da lettori che sappiano valutare le loro possibilità: che non affrontino, cioè, tale progetto con uno spirito troppo goliardico e avventuristico.

Questa seconda parte si conclude, dunque, per lasciare posto, la volta seguente, alla completa descrizione elettrica del funzionamento del nostro mixer: vedremo modulo e modulo, vi daremo i disegni delle basette per Linea, Phono e Mike (High Imp. e Low Imp.) e i relativi disegni della disposizione dei componenti. Analogamente vi verrà illustrato il funzionamento del mixer d'uscita e del monitor per il preascolto in cuffia, e vi daremo pure tutte le informazioni sull'alimentatore e sul Vu-meter. Avrete dunque, con la prossima puntata, un articolo completo che ci augureremo non vorrete considerare come un insieme di parti distaccate, ma come un tutt'uno da leggere e eseguire senza soste.

Alla fine il risultato sarà il medesimo a cui siamo pervenuti noi: avrete in mano un mixer veramente ottimo.

E allora ... sono mille e mille le idee che finalmente con il vostro mixer potrete realizzare, miglioran-

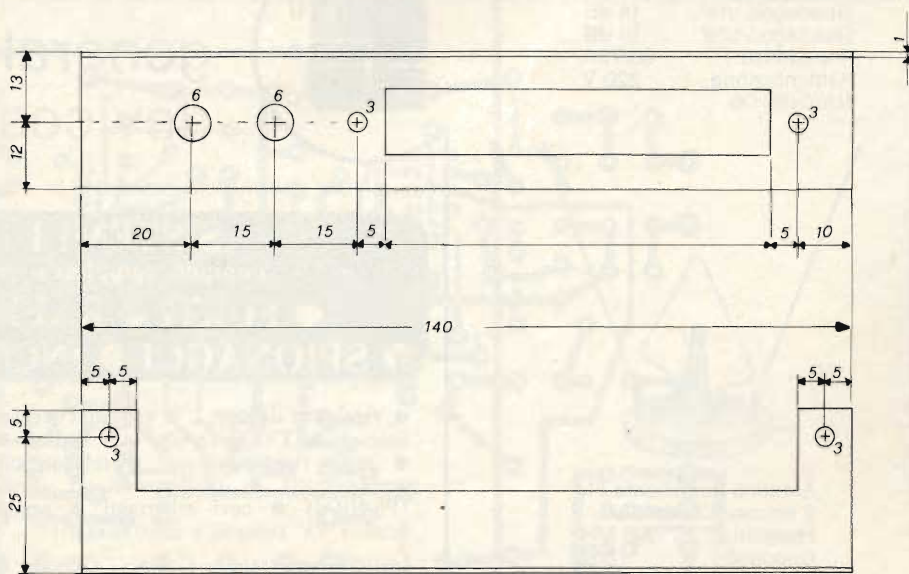
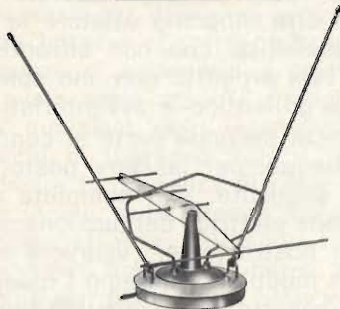


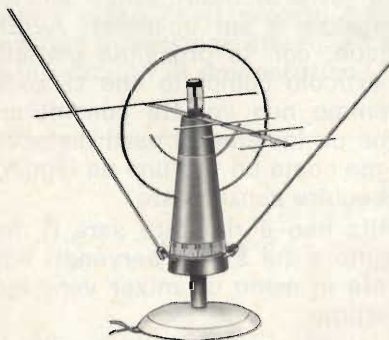
Fig. 3 - Forma di dimensioni delle squadrette che facilitano il fissaggio dei diversi moduli. Tenere presente che le squadrette costituiscono solo il supporto meccanico delle basette stampate, e devono essere elettricamente isolate dalle stesse. I collegamenti di massa sono realizzati infatti tramite la apposita barra.

# Antenne amplificate

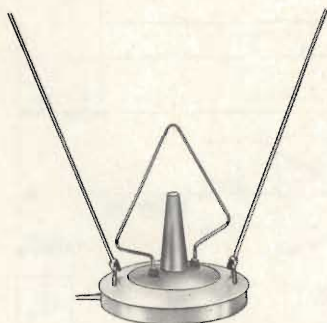
**Stolle**



Antenna amplificata VHF-UHF  
4 elementi UHF, dipolo VHF  
Guadagno VHF: 14 dB  
Guadagno UHF: 15 dB  
Impedenza: 60/75Ω  
Alimentazione: 220 V  
NA/0496-04

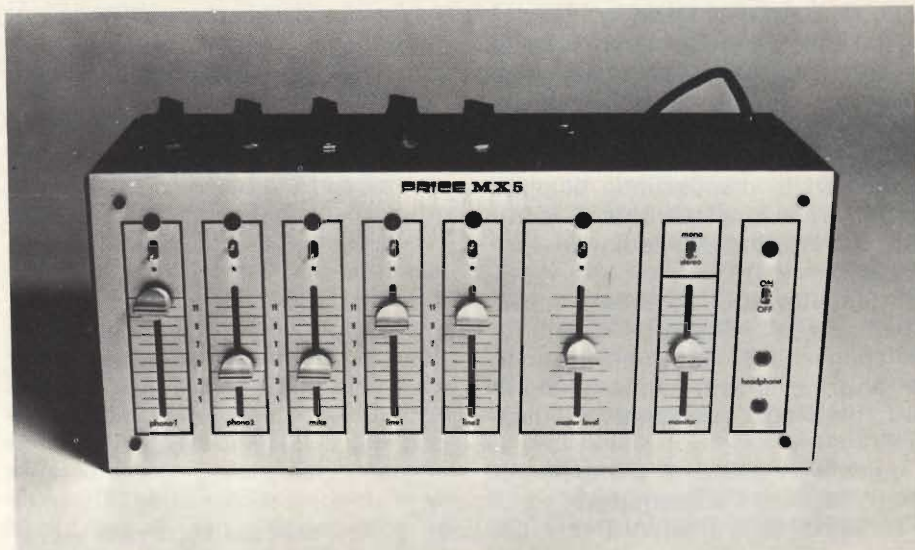


Antenna amplificata VHF-UHF  
4 elementi con riflettore  
a cerchio UHF, dipolo VHF  
Guadagno VHF: 14 dB  
Guadagno UHF: 15 dB  
Impedenza: 60/75Ω  
Alimentazione: 220 V  
NA/0496-06



Antenna amplificata FM  
2 elementi orientabili.  
Frequenza: 87-108 MHz  
Guadagno: 8 dB  
Impedenza: 240-300Ω  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/0496-08

in vendita presso le sedi GBC



Prototipo del mixer a 5 canali a realizzazione ultimata.

do il vostro impianto stereofonico senza spendere quelle cifre gigantesche che altre ditte (certamente più conosciute e rinomate) richiedono per mixer di analoghe se non inferiori caratteristiche. Certamente tali risultati li otterrete solo se vi procurerete del materiale da rivenditori di fiducia, in modo da lavorare con pezzi dalle caratteristiche costanti.

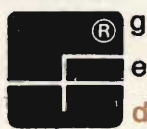
Ciò vale soprattutto nel caso degli integrati, che dovranno essere di ottima qualità, per avere un basso fattore di rumore e caratteristiche di amplificazione standard.

Sempre in accordo a ciò, per facilitare la realizzazione anche a co-

loro che fossero impossibilitati nel reperire i componenti, o riuscissero a trovarli, ma a prezzi esorbitanti (è facilissimo trovare posti che prendono i clienti per il collo facendo pagar loro integrati o transistori — e perfino le resistenze — anche tre o quattro volte il loro prezzo «standard») abbiamo predisposto forniture di scatole di montaggio complete (senza contenitore) che potrete ordinare alla nostra redazione stessa.

Sperando, dunque, di essere stati per ora esaurienti, vi raccomandiamo di essere presenti al seguito di questo articolo.

(continua)



**general electronic  
devices®**

VIALE AMMIRAGLIO DEL BONO, 69 - 00056 ROMA LIDO (ITALY) - TEL. 06/66.11.404

## SISTEMI DI SICUREZZA

impianti completi e componenti per prevenire

● FURTI ● RAPINE ● SABOTAGGI  
● SPIONAGGI ● INCENDI ● FUGHE DI GAS

● rivelatori di armi e di esplosivi ● sistemi antisaccheggio ● controlli codificati di accesso ● TVCC (anche con audio) ● videocitofoni ● cerca persone via radio ● radio ricetrasmittenti ● telecontrolli e teleallarmi radio/telefonici (singoli e centralizzati) ● derattizzanti ad ultrasuoni ● accumulatori ermetici ricaricabili (Pb-NiCd) ● cavi schermati ● segnalatori luminosi per autoveicoli ● amplificatori TV (singoli e centralizzati)

Installazioni tramite G.E.A. - General Electronic Appliances S.r.l.

Forniture per installatori e rivenditori  
Import - export  
distribuzioni e rappresentanze in esclusiva

Catalogo  
per installatori  
a richiesta

# RADAR ANTIFURTO

seconda parte di A. CATTANEO e G. BRAZIOLI

*Completiamo in questo articolo l'analisi del nostro radar con le necessarie note costruttive e di messa a punto.*

Crediamo ora che non sia necessario esporre ulteriori dettagli che potrebbero essere forieri di confusione, invece di documentare, quindi vediamo direttamente il montaggio dell'apparecchio.

Grazie ad una oculata disposizione delle piste, un solo circuito stampato dalle modeste dimensioni raccoglie tutte le parti del radar, meno il blocco della cavità, com'è ovvio, ed i bipass complementari di questo: C7-C8-C9, con il resistore R10, ed il controllo semifisso della sensibilità

P2. La base è riportata nella figura 1 al naturale, ovvero in scala 1:1 per una facile riproducibilità.

Se si osserva il piano di montaggio (figura 2) con attenzione, è difficile commettere errori. Le parti però sono numerose e ve ne sono molteplici polarizzate, quindi questo montaggio non deve essere intrapreso con leggerezza, ma anzi con tutta la cura che merita.

Consigliamo di non procedere «stadio per stadio», ma «serialmente»; in altre parole, di collegare prima tutti i resistori, quindi gli elementi capacitivi non polarizzati, poi ancora i diodi e via via procedendo.

Ancora una volta, dobbiamo porre l'accento sulla pericolosità dell'eccesso di calore durante la saldatura; **tutti**

**i semiconduttori** ne sono minacciati, dai diodi agli IC, e fatto che non sempre è chiarito a sufficienza, anche gli elettrolitici scadono qualitativamente se li si «scotta». In questi, il troppo calore, o un tempo eccessivo nella saldatura, causa la perdita di isolamento; fatto assai insidioso, perché un condensatore danneggiato è **difficile** da localizzare in un apparecchio come questo, una volta che sia ultimato.

Le impedenze J1-J2 non sono reperibili già pronte all'uso, ma possono essere completate con la massima facilità infilando nei sei fori longitudinali (assiali) dei cilindretti di ferrite Philips «VK/200» previsti, filo in rame nudo rigido del tipo usato per connessioni, da 0,2-0,3 mm sino ad effettuare tre spire complete.

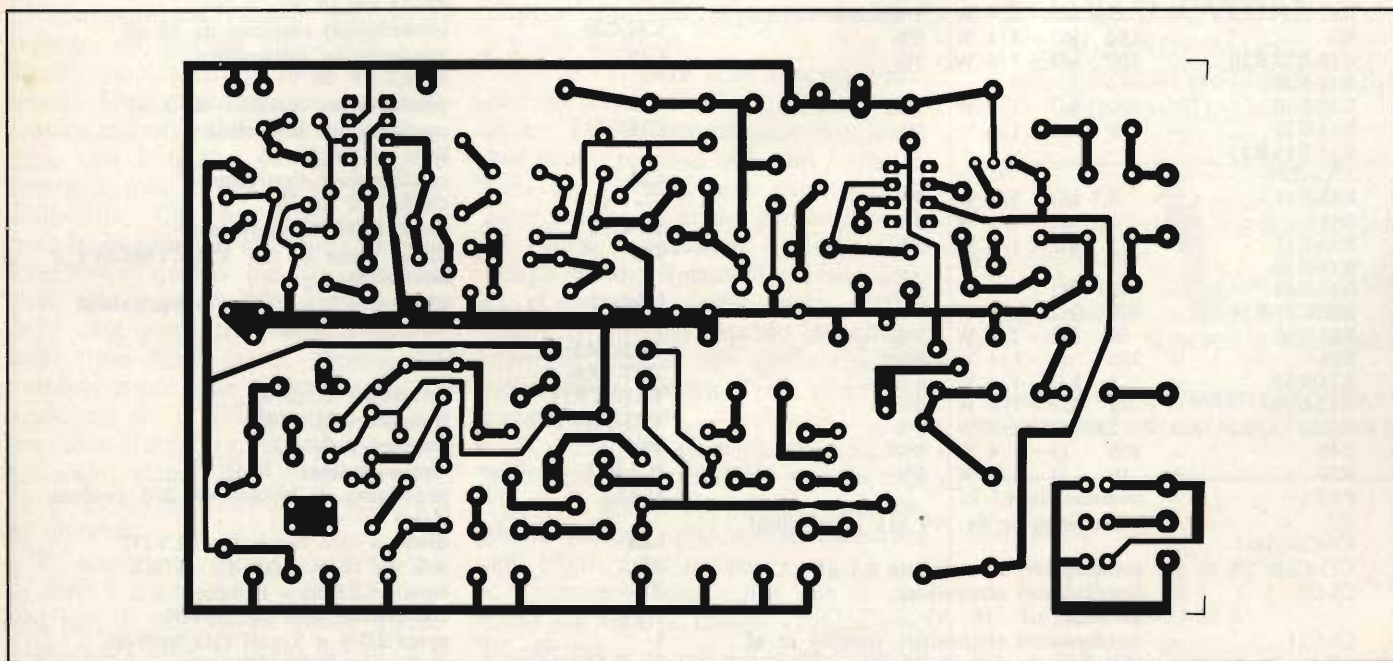


Fig. 1 - Circuito stampato del radar antifurto in scala 1 : 1 visto dal lato rame.

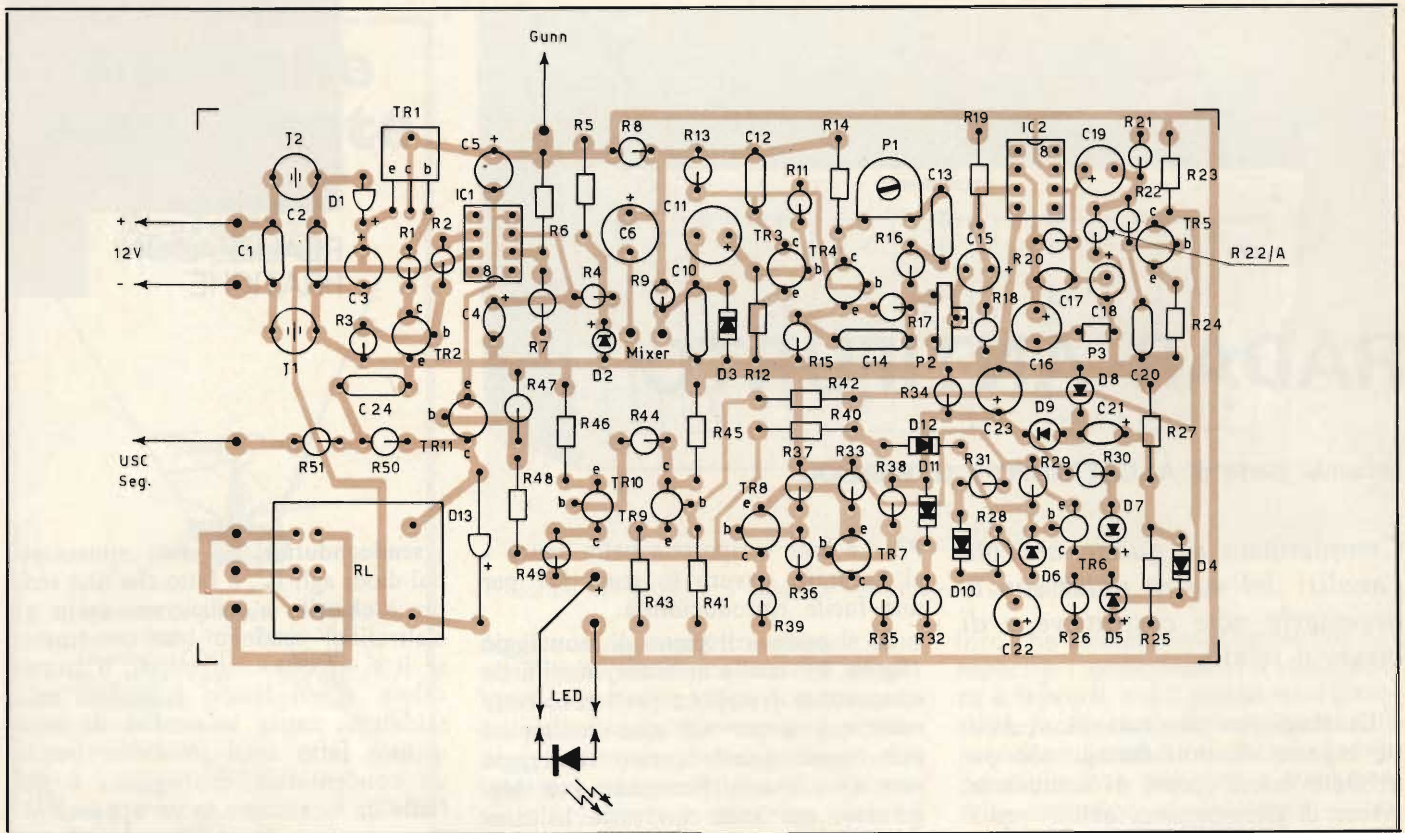


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

### ELENCO DEI COMPONENTI

R1-R5-R33- R49-R51	= 470 $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C6-C22	= condensatori elettrolitici da 47 $\mu$ F 16 VI
R2-R4-R22- R30-R45-R44	= 10 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C7-C19	= condensatori elettrolitici da 10 $\mu$ F 16 VI
R3	= 1,2 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C8-C9	= condensatori ceramici da 10 nF
R6	= 2,7 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C11-C16	= condensatori elettrolitici da 33 $\mu$ F 16 VI
R7	= 6,8 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C12-C20	= condensatori ceramici da 50 nF
R8	= 3,3 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C15	= condensatore elettrolitico da 4,7 $\mu$ F 16 VI
R9	= 150 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C17	= condensatore ceramico da 1 nF
R10-R12-R26	= 100 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C18	= condensatore elettrolitico da 1 $\mu$ F 16 VI
R11-R28- R29-R40	= 220 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	C23	= condensatore elettrolitico da 220 $\mu$ F 16 VI
R13-R37	= 39 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	D1-D13	= diodi 10D4 o equivalenti
R14-R23-R25- 22/a-R39- R48-R47	= 4,7 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	D2	= diodo zener da 5,1 V BZY88C5V1 o equivalente
R15	= 2,2 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	D3-D12	= diodi al silicio 1N914 o equivalenti
R16-R17	= 15 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	TR1	= transistoro BD286
R18-R19- R41-R42	= 47 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	TR2-TR5- TR7-TR8- TR10-TR11	= transistori BC107A
R20-R27-R34	= 470 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	TR3-TR4-TR6	= transistori BC109B
R21-R38	= 68 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	TR9	= transistoro BC177
R24	= 220 $\Omega$ - 1/4 W - 5%	IC1-IC2	= circuiti integrati L141
R31-R32	= 1 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	J1-J2	= impedenza di blocco VK 200 (vedere testo)
R35-R36	= 22 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	Led	= diodo a luce rossa tipo FLV117
R43	= 5,6 k $\Omega$ - 1/4 W - 5%	RL	= relè da 12 V - 600 $\Omega$ - 1 k $\Omega$
R46	= 100 $\Omega$ - 1/4 W - 5%	X	= cavità CL8960 - Britelec
R50	= 10 $\Omega$ - 1/4 W - 5%	1	= contenitore tipo 00/2984-00
P1-P3	= trimmer da 4,7 k $\Omega$	1	= presa DIN a 5 poli GQ/0408-00
P2	= potenziometro da 100 k $\Omega$ (sensibilità)	3	= distanziatori GA/3762-02
C1-C2-C14- C13-C24-C10	= condensatori ceramici da 0,1 $\mu$ F		
C3-C5	= condensatori elettrolitici da 100 $\mu$ F 16 VI		
C4-C21	= condensatori elettrolitici (meglio se al tantalio) da 6,8 $\mu$ F 15 VI		



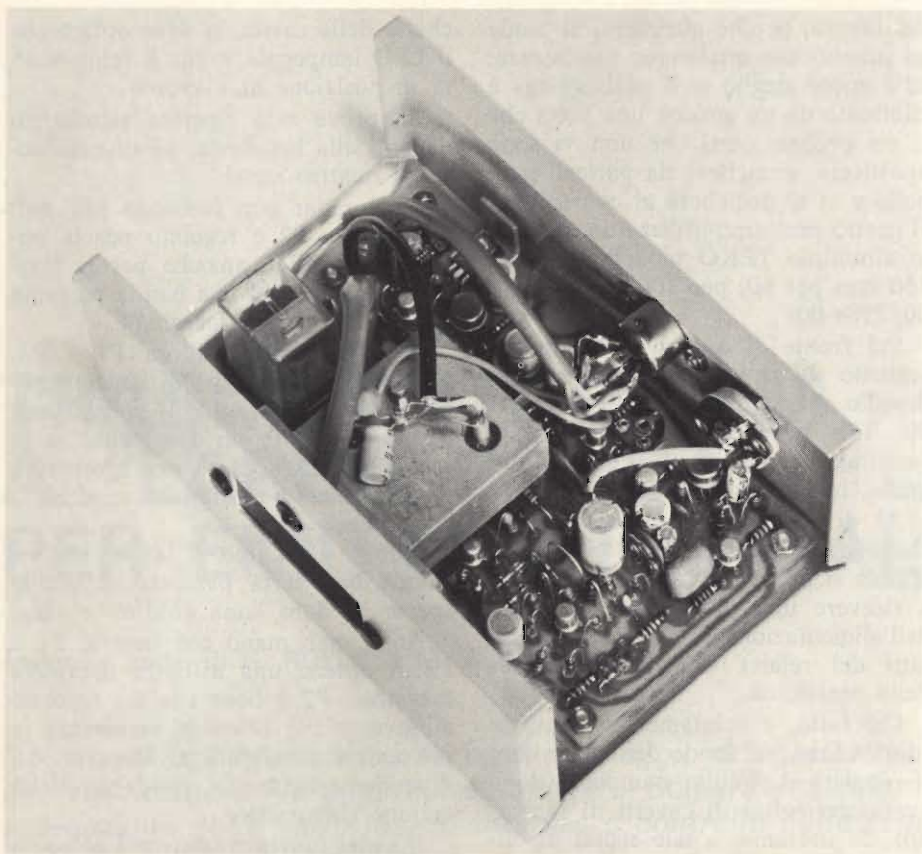


Fig. 3 - Prototipo del radar antifurto a realizzazione ultimata.

Il montaggio del relè non cela incognite. Per il solo TR1 si deve far uso di un minuscolo radiatore; in pratica, un lamierino da 12 x 30 mm piegato ad «elle», ovvero a squadra.

Una volta che il lavoro sul circuito stampato sia giunto al termine, sarà necessario effettuare un controllo estremamente attento, addirittura pignolo. Si inizierà rivedendo i resistori; non è troppo difficile scambiarli. Moltissimi interessati all'elettronica soffrono di un daltonismo parziale che è ignoto perché potrebbe emergere solo in seguito a visite specialistiche. Chi ha questo difetto, prende facilmente un «blu» per un «verde» e questo per un «giallo», dato che purtroppo la maggioranza delle case costruttrici sovente non usano tinte molto nette. Inoltre, talvolta vi sono delle fascette rosse ed arancioni che si differenziano proprio per una sfumatura. Si aprano bene gli occhi, quindi, e in dubbi si ricorra al paragone diretto, o addirittura all'ohmetro.

E' altrettanto facile scambiare tra di loro i condensatori ceramici, perché non di raro hanno **strane** marchette, con i «jF» al posto dei pF e la mostruosa segnalazione in «nF», che

sarebbero poi corrispondenti a «X 10.000 pF». A queste difficoltà si somma il fatto che sovente condensatori dalla capacità maggiore, hanno un ingombro eguale, o addirittura più limitato di quelli «piccoli».

I diodi (e sono parecchi, in questo circuito) meritano addirittura un duplice controllo, seguendo anche il circuito elettrico.

Gli IC «L141» sono reperibili muniti di case metallico, oppure plastico: TO99, oppure «Dual-in-line». Nel prototipo sono utilizzati i «metallici» ma gli altri sono perfettamente intercambiabili, anche perché i piedini hanno connessioni disposte nello stesso modo, rispetto al «chip» interno. Comunque, anche questi devono essere rivisti paragonando la numerazione dei reofori con quella riportata nel circuito elettrico, ed altrettanto per i transistori.

Sì, siamo un poco noiosi e lo ammettiamo, ma vorremmo proprio convincervi, amici, che una distrazione, anche minima, può essere **disastrosa** agli effetti dei risultati.

Comunque, una volta che il circuito sia visto e rivisto (consigliamo di effettuare il controllo «a freddo» cioè dopo qualche tempo dalla fine

**BJ IMPORT** S.A.S.  
Distribuzione componenti elettronici

- **SPINOTTERIA:**  
PER OGNI TIPO DI  
APPARECCHIATURE HI-FI  
EUROPEE E GIAPPONESI
- **STRUMENTI:**  
DI MISURAZIONE  
DA PANNELLO  
«VASTO ASSORTIMENTO»
- **INTERRUTTORI:**  
MINIATURA A LEVETTA  
E A PALLINA PER TUTTI  
GLI USI
- **MICROSWITCHES:**  
PER OGNI ESIGENZA
- **POTENZIOMETRI:**  
LINEARI E LOGARITMICI  
C/O SENZA  
INTERRUTTORE
- **PORTALAMPADE:**  
DI OGNI TIPO
- **SALDATORI EWIG:**  
ESCLUSIVISTI PER LAZIO  
ED UMBRIA
- **ALIMENTATORI  
E AMPLIFICATORI:**  
V BANDA MARCA **SERO**  
ESCLUSIVISTI PER LAZIO  
ED UMBRIA

CERCASI  
COLLABORATORI  
PER LE  
ZONE LIBERE



IMPORTAZIONE  
DIRETTA  
DALLE MIGLIORI  
CASE  
EUROPEE E GIAPPONESI

**FORNITURE PER GROSSISTI E NEGOZIANTI  
RICHIEDETE IL NS/ CATALOGO GENERALE**

SCRIVERE A:

**BJ IMPORT** S.A.S.  
00143 ROMA  
Via dei Radiotelegrafisti, 28  
Telef. 06/5919987 - 5912260

AR

ARTIGIANATO ROMANO

Costruzioni Elettroniche

VIA G. PRATI, 9 TEL. 06/5891673  
costruisce tutti i prodotti con marchio:

AR electronic



Centralino 40 + 900 MHz  
Entrate n. 5  
2 x Banda V  
1 x Banda IV  
1 x Banda III  
1 x Banda I - II  
Uscita n. 1 316 mV (110 dB  $\mu$  V)



Amplificatore Separatore  
di Linea ASL2  
Entrate: n. 1 Freq.  
600  $\pm$  900 MHz  
Uscita: n. 2 Vu  
max 300 mV



Amplificatore A4  
Banda V miscelato  
Entrata n. 1 Freq.  
600  $\pm$  900 MHz  
Entrata n. 1 miscel.  
Banda I - III - IV  
Uscita n. 1 Amplif.  
Z di 40 dB



Amplificatore A3  
Banda V miscelato  
Entrata n. 1 Freq.  
600 x 900 MHz  
Entrata n. 1 miscel.  
Banda I - III - IV  
Uscita n. 1 Amplif.  
 $\leq$  30 dB



Alimentatore  
Az 75 M/ST  
Entrata: 220 V~  
Uscita: 15 Vcc  
Stabilizz.

Convertitori, miscelatori, demiscelatori  
separatori di linea, filtri, antenne, cavi.  
I nostri prodotti sono presso tutti i  
migliori rivenditori, ne elenchiamo  
alcuni di Roma:  
G.B.C. Via R. Fucini, 290  
Viale Quattro Venti, 152 F  
R.E.R. S.r.l. P.zza I Nievo, 32/36  
RIEME S.r.l.  
Via Conca d'Oro, 86  
GAMA S.r.l.  
Via Casilina, 1240/42  
G.B. Elettronica,  
Via Prenestina, 248

IL MIGLIORE RAPPORTO  
QUALITÀ PREZZO

Del lavoro, perché altrimenti si tende ad autenticare qualunque sbadatezza, ed è ancor meglio se il «debugging» è effettuato da un amico) una volta che si sia proprio certi che non vi sono «pasticci», si metterà da parte il pannello e ci si dedicherà al contenitore. Il nostro prototipo utilizza una scatola in alluminio TEK0 modello 333, da 150 mm per 60, per 100 (GBC mod. 00/2984-00).

Sul fronte di questa, mediante un seghetto da traforo si praticherà un intaglio rettangolare, da 45 mm per 20. Tale bocchetta sarà esattamente «centrata», come si vede nelle fotografie, in altezza ed in larghezza.

Al di sopra, si preparerà il foro che alloggerà il LED. Nel retro della scatola si preparerà la foratura adatta a ricevere una presa DIN (ingresso dell'alimentazione ed «uscita» dei contatti del relais) nonché il trimmer della sensibilità.

Ciò fatto, e debitamente «sbavati» i fori a lima, sul fondo del contenitore si monterà il circuito stampato (dopo averlo provvisto di cavetti di raccordo). Si useranno a tale scopo tre distanziali disposti a triangolo isoscele, alti 5 mm.

Sarà ora la volta della cavità, che per il montaggio prevede due bulloncini da 3MA lunghi 30 mm. Questo blocco dovrà avere i terminali orientati verso l'alto.

Montato il trimmer e la presa DIN il tutto potrà essere interconnesso con la necessaria cura. Come si vede anche nelle fotografie, C7 e C8 andranno direttamente dall'anodo del diodo Gunn alla paglietta di massa (si riscontrino le figure della cavità). Analogamente, C9 ed R10 saranno direttamente posti tra il reoforo dell'anodo del diodo Mixer e la massa.

In nessun caso si deve toccare la vite di taratura (argentata) che sporge sopra il blocco. Le saldature ai diodi dovranno essere veloci ma di ottima qualità.

Per collegare P2 allo stampato, è necessario impiegare un cavetto munito di schermo, ed altrettanto vale per il Mixer. Il Gunn non ha invece problemi, così come la linea di alimentazione ed i raccordi diretti al relais. Ora, si è pronti per il collaudo.

All'inizio P1 e P3 saranno posti a metà corsa, mentre il controllo della sensibilità sarà ruotato verso il massimo. Applicata la tensione della batteria da 12 V (attenzione alla polarità, anche se l'apparecchio è protetto!) agitando una mano davanti alla boc-

chetta della cavità, si deve notare che il LED lampeggia, e che il relais scatta in posizione di «lavoro».

La prova sarà ripetuta saltellando davanti alla bocchetta, ad una distanza di quattro metri.

Se il radar non funziona più, evidentemente P2 è regolato per la minima sensibilità, anziché per la massima, oppure vi è una banda passante scarsa, addirittura marginale.

Si aggiusteranno allora P1 e P3, ma senza «mezzi giri di cacciavite»; al contrario, con piccoli spostamenti da proseguire in un dato senso se la sensibilità migliora, o nell'inverso se si nota che le prestazioni tendono a peggiorare.

Questo è un tipo di lavoro che richiede una certa pazienza, è inutile sperar di dare «una giratina e via».

Anzi, man mano che tramite P1 e P3 si ottiene una distanza operativa maggiore, P2 è bene che sia regolato all'inverso per ottenere veramente la più ampia sensibilità al Doppler, indipendentemente dal guadagno della sezione elaboratrice.

Il radar funziona come noi abbiamo previsto, cioè bene, quando rivela senza esitazioni una persona che stia camminando (anche lentamente) a sette-otto metri di distanza. Se il relais scatta anche con movimenti che avvengano ad una distanza superiore, è bene ridurre la sensibilità tramite P2, perché altrimenti potrebbe avvenire qualche allarme causale.

Ultimata la taratura, come si può impiegare l'apparecchio? Ecco, si deve pensarla in questo modo: il radar, non è altro che un sensore, così come un contatto meccanico abbinato ad una finestra, ad una porta, un tappetino pneumatico o simili, sebbene più raffinato.

Quindi per la migliore utilizzazione deve essere sempre abbinato ad una centralina che offra la necessaria tensione CC, che comprenda la batteria-tampone, ma soprattutto che preveda un circuito dal ritardo regolabile a permettere che l'utente possa... entrare nella sua casa!

Oggi vi sono in commercio numerosissimi centralini dalle prestazioni elementari, elaborate, computerizzate. Tra i tanti, un apparecchio che offre un eccellente rapporto «prezzo-prestazioni» è l'Amtron UK887, definito allarme antifurto-antincendio.

Qualunque apparecchio del genere può essere usato, anche se non comprende la doppia temporizzazione che distingue l'Amtron detto.

# TRASMETTITORE FM A "LARGA BANDA" PER EMITTENTI LOCALI

seconda parte di G. ROLLA e M. ALBERTI

*Descriviamo il funzionamento ed il montaggio di ogni stadio del trasmettitore FM su circuito stampato. Seguirà una chiara spiegazione delle varie fasi di taratura e controllo delle tensioni R.F. sui singoli transistori.*

Iniziamo la descrizione del trasmettitore per FM considerando uno stadio per volta; facciamo ciò non solo per non creare confusioni che sarebbero state inevitabili data la complessità della realizzazione, ma anche perché consigliamo vivamente a chi si accinge alla sua costruzione a non aver fretta di terminare tutto il montaggio bensì di realizzare uno stadio per volta, tararlo e collaudarlo. Infatti è molto più semplice scoprire un eventuale difetto su di un singolo stadio che non sull'intero apparato.

## LO SCHEMA ELETTRICO

### IL VFO

Lunghe prove e considerazioni che vi esporremo ci hanno portato alla scelta dell'oscillatore a transistori del tipo SEILER. In effetti la relativamente alta frequenza di oscillazione (da ~ 16 a 20 MHz) ci hanno fatto scartare soluzioni circuitali, sia a fet che a mosfet, del tipo HARTLEY o COLPITTS; non dobbiamo infatti dimenticare che anche questi tipi di semiconduttori presentano al vertice

della temperatura di giunzione un cambiamento di capacità fra i singoli elettrodi. Fortunatamente alcuni tipi di transistori al silicio, in configurazione PNP, hanno mostrato una minor tendenza alla variazione di capacità collettore-emettitore, rispetto a quelli NPN complementari. Una seconda caratteristica del transistor usato in questo oscillatore SEILER riguarda il guadagno del medesimo che deve essere abbastanza elevato, viste le grosse capacità inserite nel circuito che ne bloccherebbero l'oscillazione.

Come notiamo dallo schema elettrico generale di fig. 1, le capacità C14, C15 e C5 sono virtualmente collegate in parallelo alle giunzioni di TR1, minimizzando, così, l'effetto di  $\Delta C$  in conseguenza della variazione di temperatura della giunzione. Abbastanza critico si è rivelato il particolare di base di TR1 che è stato scelto in maniera tale da diminuire al massimo le caratteristiche di dispersione del medesimo. Un'ultima considerazione riguardo a TR1 sta nel fatto che, per evitare insorgenze di auto-oscillazioni VHF, si è adottato un componente con una bassa  $F_t$  (200 MHz).

L'uscita del VFO è prelevata con una piccola capacità (C16—22pF) ed inviata nello stadio BUFFER che poi descriveremo.

### CIRCUITO EQUALIZZATORE BF E MODULATORE A VARICAP

Il circuito amplificatore costituito da TR12 è del tutto convenzionale. L'eliminazione del condensatore in parallelo alla resistenza di emettitore, oltre a diminuire il guadagno di amplificazione, ne linearizza la risposta, introducendo un piccolo tasso di controreazione. La rete formata da R9 e C13, posta sulla base di TR12 assolve al compito di preenfasi, mentre la resistenza R8 rende unitario il guadagno dell'amplificatore su ingresso lineare.

La curva di preenfasi è mostrata nella fig. 2.

Continuando il percorso del segnale di BF, troviamo sull'uscita del collettore di TR12 il trimmer semifisso R44 che è il nostro controllo di derivazione e, dopo il quale, è posta una rete a doppio  $\pi$  (pigreco) collegato al lato + del diodo varicap; lo scopo di questo filtro è di permettere il passaggio della BF sul varicap e di by-passare a massa la tensione RF presente sul diodo che è collegato al circuito oscillante del VFO. La stabilizzazione del punto di lavoro del varicap è ottenuta mediante lo zener da 5,1 V

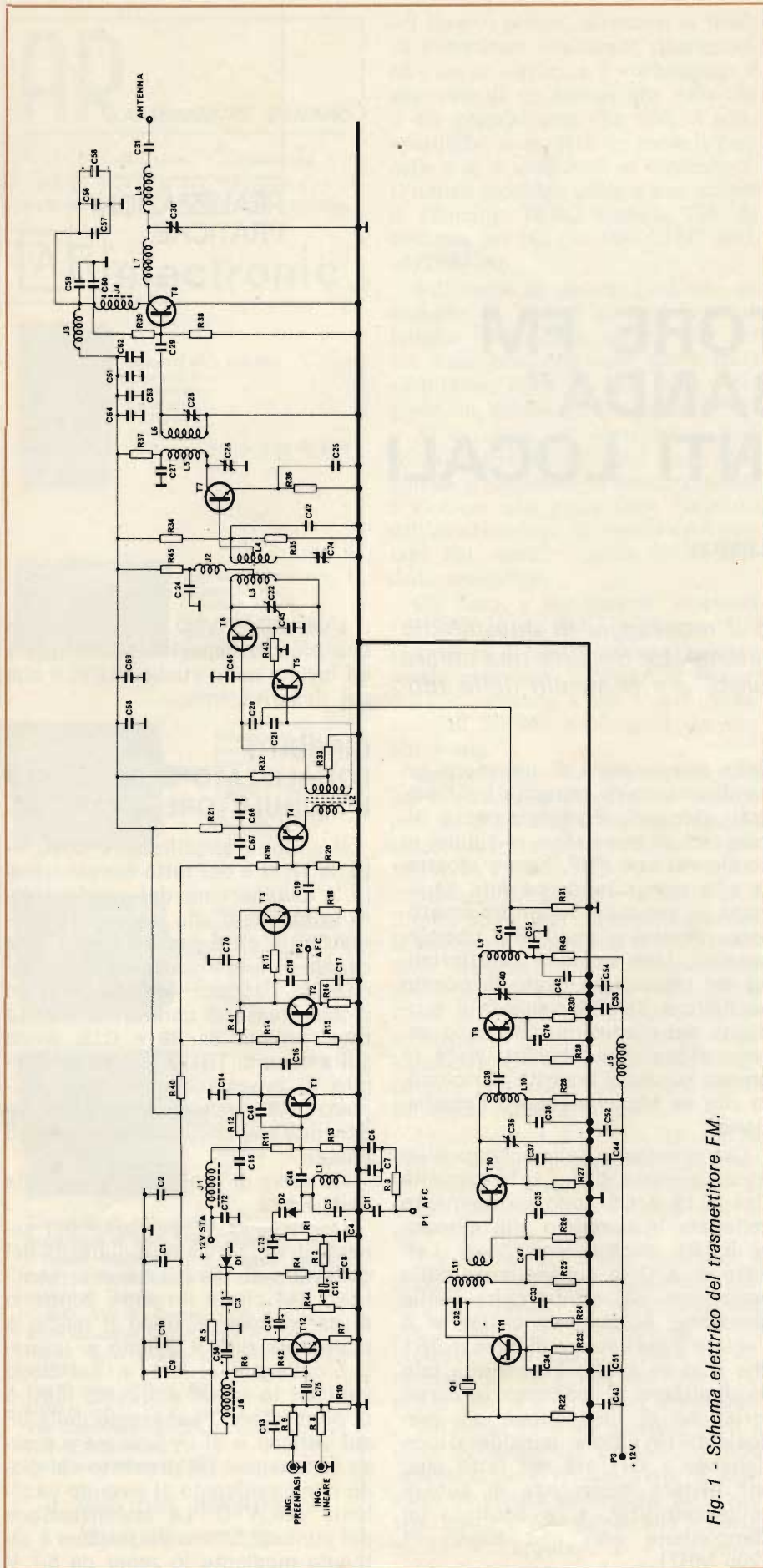


Fig. 1 - Schema elettrico del trasmettitore FM.

che ne porta la tensione di riferimento attraverso R4 da 47 kΩ e attraverso la rete a doppio π (pigreco). L'anodo del varicap è inoltre sollevato da massa, attraverso L1 permettendo l'iniezione della tensione di errore proveniente dal circuito AFC.

Nel nostro caso, non avendo ritenuto opportuno in questa puntata pubblicare il circuito dell'AFC, anche per non complicare la taratura di tutto il trasmettitore, la resistenza R3, in unione al condensatore C7 devono essere collegati a massa con un ponticello.

Il funzionamento del diodo varicap si basa sul fatto che, variando la tensione ai capi della giunzione PN, varia, a livello molecolare, la distanza tra il semiconduttore di tipo P e quello di tipo N e provoca quindi una variazione di capacità che viene sfruttata, nel nostro caso, per spostare la frequenza generata dall'oscillatore libero in relazione al segnale di BF applicato sul terminale del catodo.

### IL BUFFER

Per evitare che variazioni di carico all'uscita del VFO provochino spostamenti di frequenza del medesimo, abbiamo usato uno stadio separatore composto da due transistori TR2 e TR3 accoppiati in continua per evitare l'uso di condensatori che, a causa del loro coefficiente di temperatura, variando capacità possono causare altri spostamenti di frequenza. Il transistorore TR3, come si può notare dallo schema, è in configurazione emitter-follower, ottenendo così una bassa impedenza di uscita ed un miglior disaccoppiamento input-output.

All'uscita dello stadio separatore, troviamo un circuito amplificatore formato dal transistorore TR4 sul collettore del quale si trova il circuito accordato per l'iniezione del segnale del VFO nel mixer bilanciato. Per TR4 abbiamo scelto un transistorore PNP in modo da poter avere un lato di link di L2 collegato a massa.

### L'OSCILLATORE A QUARZO E IL TRIPLICATORE

Per poter utilizzare quarzi facilmente e soprattutto velocemente reperibili sul mercato abbiamo uti-

lizzato un oscillatore a quarzo che lavora sulla fondamentale della sua frequenza, seguito da uno stadio triplicatore e infine da un amplificatore accordato. La copertura dell'oscillatore a cristallo si presta per frequenze comprese fra 24 e 28 MHz, difatti triplicando ognuna di esse otteniamo:

$$24 \times 3 = 72 \text{ MHz}$$

che sommate rispettivamente ai due estremi del VFO danno:

$$72 + 16 = 88 \text{ MHz}$$

$$\text{opp. } 72 + 20 = 92 \text{ MHz}$$

$$84 + 16 = 100 \text{ MHz}$$

$$\text{opp. } 84 + 20 = 104 \text{ MHz}$$

Noi, per le ragioni che abbiamo accennato sulla reperibilità dei cristalli (la costruzione di un quarzo su frequenza richiesta implica un lasso di tempo di circa un mese) possiamo fornire nel kit tre tipi di quarzi con le seguenti frequenze e coperture del TX:

XTAL 1 ~ 24 MHz

XTAL 2 ~ 26 MHz

XTAL 3 ~ 27 MHz

(la frequenza può avere dei decimali es. 17,255CAN 23 CB ecc.)

Vediamo ora con queste tre frequenze approssimate che copertura può avere il nostro trasmettitore.

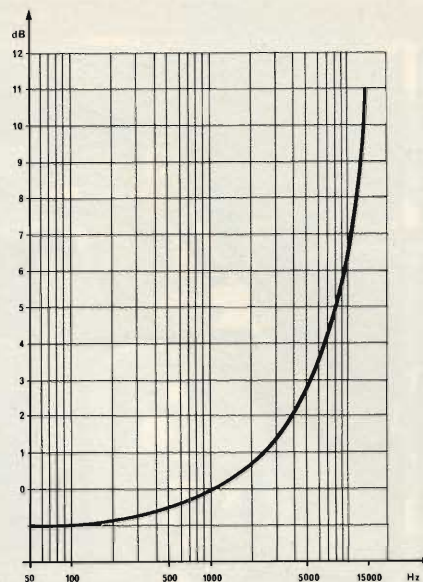


Fig. 2 - Curva di preenfasi.

## ELENCO DEI COMPONENTI

### Condensatori

C1	: 10 nF
C2	: 1 nF
C3	: 47 µF 16 VL
C4	: 100 pF NPO
C5	: 47 pF NPO
C6	: 1 nF
C7	: 0,1 µF
C8	: 220 pF N750
C9	: 10 nF
C10	: 1 nF
C11	: 0,47 µF
C12	: 4,7 µF 25 VL
C13	: 680 pF MYLAR
C14	: 390 pF
C15	: 220 pF N750
C16	: 22 pF NPO
C17	: 10 nF
C18	: 22 pF NPO
C19	: 100 pF NPO
C20	: 220 pF N750
C21	: 220 pF N750
C22	: VARIABILE 3/20
C23	: 4,7 nF
C24	: 1 nF
C25	: 1 nF
C26	: VARIABILE 3/20
C27	: 1 nF
C28	: VARIABILE 3/20
C29	: 10 pF
C30	: VARIABILE 3/20
C31	: 1 nF
C32	: 22 pF
C33	: 82 pF
C34	: 10 nF
C35	: 10 nF
C36	: VARIABILE 3/20

C37	: 10 nF
C38	: 10 nF
C39	: 390 pF
C40	: VARIABILE 3/20
C41	: 220 pF N750
C42	: 10 nF
C43	: 10 nF
C44	: 10 nF
C45	: 10 nF
C46	: 10 nF
C47	: 10 nF
C48	: 10 nF
C49	: 4,7 µF 25 VL
C50	: 22 µF 25 VL
C51	: 1 nF
C52	: 1 nF
C53	: 1 nF
C54	: 10 nF
C55	: 1 nF
C56	: 1 nF
C57	: 10 nF
C58	: 47 µF 16 VL
C59	: 1 nF
C60	: 10 nF
C61	: 10 nF
C62	: 1 nF
C63	: 1 nF
C64	: 10 nF
C65	: 10 nF
C66	: 1 nF
C67	: 10 nF
C68	: 1 nF
C69	: 10 nF
C70	: 10 pF

(da inserire solo per frequenze comprese fra 88 e 92 MHz)

C71 : 10 nF

C72	: 10 nF
C73	: 220 pF N750
C74	: VARIABILE 3/20
C75	: 10 µF 25 VL
C76	: 10 nF

### Resistenze

R1	: 560 Ω
R2	: 100 Ω
R3	: 10 kΩ
R4	: 47 kΩ
R5	: 1 kΩ
R6	: 3,3 kΩ
R7	: 330 Ω
R8	: 68 kΩ
R9	: 68 kΩ
R10	: 82 kΩ
R11	: 1,5 kΩ
R12	: 680 Ω
R13	: 8,2 kΩ
R14	: 22 kΩ
R15	: 10 kΩ
R16	: 1 kΩ
R17	: 330 Ω
R18	: 2,2 kΩ
R19	: 3,3 kΩ
R20	: 4,7 kΩ
R21	: 2,2 kΩ
R22	: 330 Ω
R23	: 3,3 kΩ
R24	: 18 kΩ
R25	: 12 Ω
R26	: 68 Ω
R27	: 68 Ω
R28	: 180 Ω
R29	: 1 kΩ
R30	: 180 Ω
R31	: (vedi testo)

R32	: 22 kΩ
R33	: 2,2 kΩ
R34	: 3,3 kΩ
R35	: 330 Ω
R36	: 33 Ω
R37	: 33 Ω
R38	: 27 Ω
R39	: 470 Ω
R40	: 100 Ω
R41	: 1 kΩ
R42	: 47 kΩ
	: TRIMMER 1 kΩ
R44	: TRIMMER 4,7 kΩ
R45	: 10 Ω

### Semiconduttori

TR1	: BC212
TR2	: BSX26
TR3	: BSX26
TR4	: BC212
TR5	: BF173
TR6	: BF173
TR7	: BF224
TR8	: 2N4427
TR9	: BF224
TR10	: BF224
TR11	: BSX26
TR12	: BC108B
D1	: ZENER 5,1 V 400 mW
D2	: BA 124 (o similare)

### Impedenze

J1	: VK200
J2	: 56 µH non critico
J3	: VK200
J4	: 20 spire di filo 0,3 mm su Ø 4 mm
J5	: VK200
J6	: VK200

### Bobine

L1	= 14 spire di filo Ø 0,4 mm smaltato su supporto Ø 4 mm con nucleo (10 spire per filo 0,2 seta)
L2	= 7 + 7 spire di filtro Ø 0,3 mm smaltato su supporto Ø 4 mm con nucleo + 3 spire link stesso filo
L3	= 9 spire con presa centrale di filo smaltato Ø 0,4 mm avvolti in aria Ø 4 mm
L4	= 7 spire con presa a 1 spira e mezza su lato freddo di filo Ø 4 mm in aria su Ø 4 mm
L5	= 7 spire di filo stagnato da 0,8 mm avvolte in aria su Ø 4 mm
L6	= come L5
L7	= 6 spire di filo stagnato da 0,8 mm su supporto da 4 mm con nucleo !
L8	= 5 spire come L7
L9	= 9 spire con presa alla 1ª spira sul lato freddo in filo stagnato da 0,8 mm Ø su supporto con nucleo
L10	= come L9
L11	= 18 spire di filo da 0,2 mm Ø su supporto Ø 4 mm con nucleo + link di 2 spire e mezza su lato freddo di L11 con filo da 0,2 mm

N.B. - Le bobine L3-L4-L5-L6-L7-L8-L9-L10 vanno spaziate di circa 1 mm fra spira e spira. Le bobine accoppiate lascamente (vedi L3 ed L4; L5 ed L6) distano circa 2 mm l'una dall'altra.

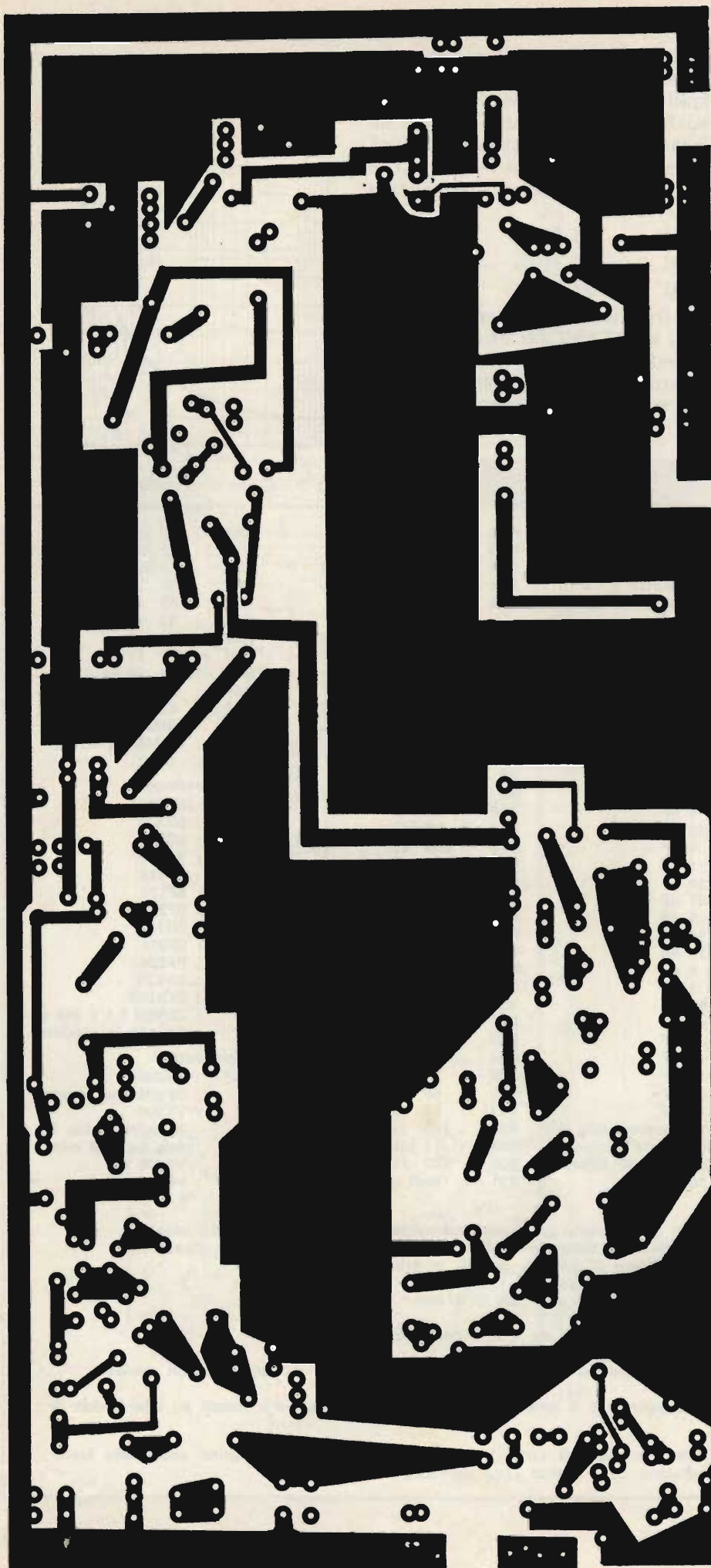


Fig. 3 - Circuito stampato in scala 1 : 1 visto dal lato rame.

$$\begin{aligned}
 24 \times 3 &= 72 \\
 72 + 16 &= 88 \text{ (INIZIO) } \dots\dots\dots \\
 72 + 20 &= 92 \\
 \\ 
 26,5 \times 3 &= 79,5 \\
 79,5 + 16 &= 95,5 \dots\dots\dots \\
 79,5 + 20 &= 99,5 \\
 \\ 
 27,255 \times 3 &= 81,765 \\
 81,765 + 16 &= 97,765 \dots\dots\dots \\
 81,765 + 20 &= 101,765
 \end{aligned}$$

Le frequenze intermedie, naturalmente, si ottengono spostando l'oscillatore libero. I buchi 92 - 95,5 e 101,765 possono essere colmati in due modi: ordinando il quarzo adatto (minimo un mese per la consegna), spostando leggermente la frequenza del VFO di alcuni MHz, ritoccando eventualmente la L1.

L'oscillatore è equipaggiato con un transistor, TR1, collegato a base comune con reazione sull'emettitore, attraverso il cristallo. Il transistor TR10, collegato a emettitore comune, svolge il compito di triplicare il segnale dell'oscillatore e quindi di trasferirlo, attraverso il circuito risonante L10 C36, allo stadio buffer, formato da TR9; questo stadio, oltre a separare il triplicatore del mixer, amplifica il segnale proveniente da TR10 ed elimina le eventuali armoniche presenti sul medesimo. L'uscita, che è inviata al mixer, è presa sulla prima spira, sul lato freddo, della bobina L9 tramite C41, la resistenza R31, di cui parleremo nella fase montaggio, attenua il segnale a circa 600 mV R.F. per evitare di saturare il mixer bilanciato.

## IL MIXER BILANCIATO

Il mixer bilanciato, che ha il compito di mescolare per somma le due frequenze provenienti rispettivamente dall'oscillatore libero e da quello quarzato, è costituito da un circuito in cui i due transistori TR5 e TR6 funzionano in configurazione push-pull per il segnale proveniente dal VFO e in configurazione push-push per quello proveniente dal triplicatore. Notiamo sugli emettitori di TR5 e TR6 il trimmer da 1 kΩ che serve per bilanciare le tensioni sugli stessi. Il circuito L3-C22 è accordato sulla somma delle due frequenze in ingresso.

Fig. 4 - Circuito stampato in scala 1 : 1 visto dal lato componenti.

## LO STADIO PILOTA

Osservando lo schema elettrico generale vediamo che al circuito accordato L3 C22 del mixer bilanciato è accoppiato lascamente il circuito di TR7, formato da L4 e C74 e risona naturalmente sulla frequenza che si vuole ottenere dal trasmettitore. Il segnale prelevato come al solito, per ottenere una bassa impedenza d'ingresso, a una spira e mezza dal lato freddo di L4 sul quale, fra l'altro, è sistemato il partitore di base che normalmente, come in questo caso, ha un rapporto 1 : 10.

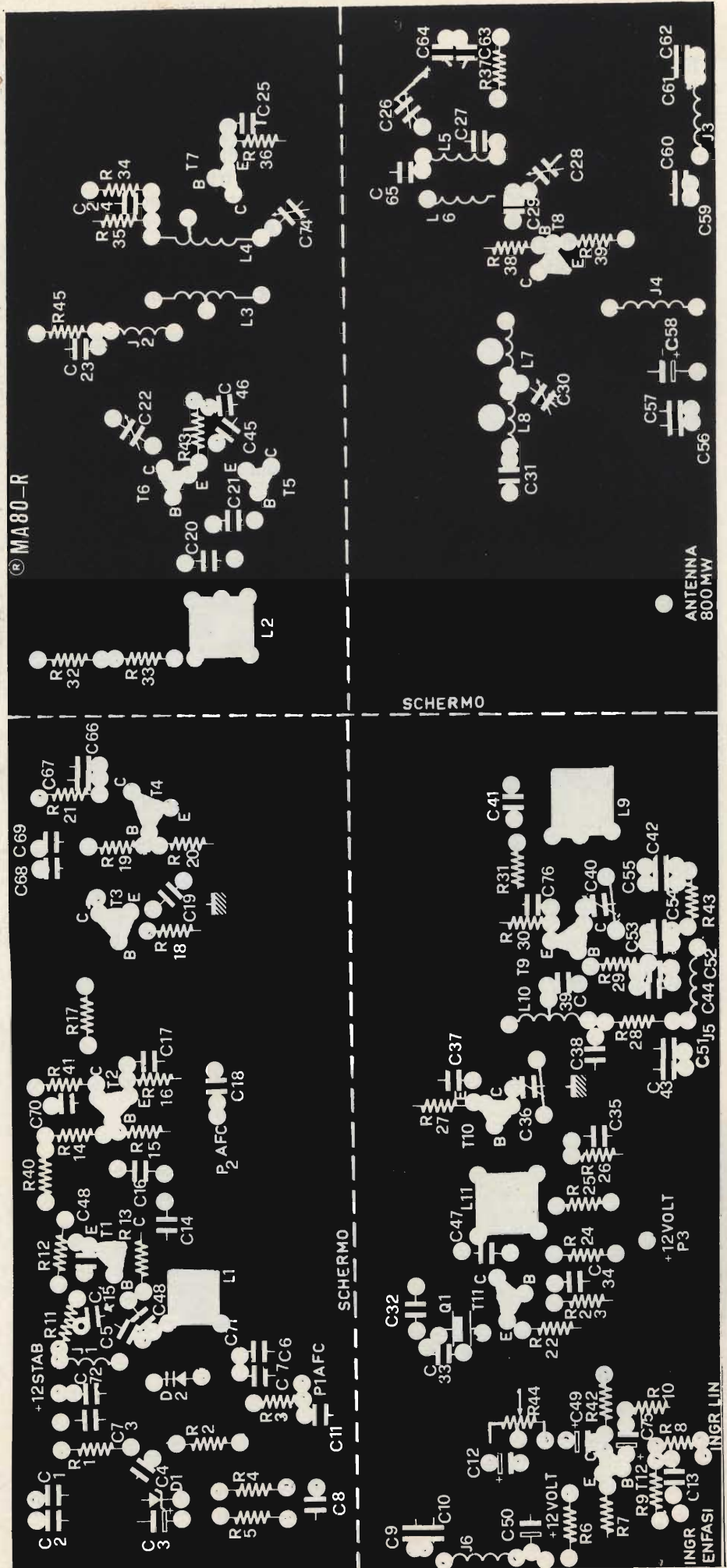
Le resistenze R36 ed R37, collegate rispettivamente sull'emettitore e sulla bobina di carico di collettore di TR7, servono a limitare la corrente che circola nel transistor e in più R36 permette la autopolarizzazione del medesimo.

La L5 e C26 costituiscono il circuito di uscita sul collettore di TR7: quest'ultimo è tolto dalla vista di L4-C74 (circuito accordato d'ingresso) mediante lo schermo orizzontale che è saldato sul lato superiore del circuito stampato a doppie. Questa soluzione permette di eliminare inneschi provocati dalla vicinanza e dal parallelismo delle due bobine.

## LO STADIO FINALE

Anche in questo stadio, come in quello pilota, il circuito accordato di base del transistor TR8 è accoppiato lascamente allo stadio precedente di TR7.

L'unica diversità rispetto a quest'ultimo risulta nell'aver accoppiato, mediante la capacità C29, la base di TR8 alla bobina L6 sull'estremo caldo che si trova ad una relativa alta impedenza. Il partitore di base è formato da R38 ed R39 ed è stato calcolato in modo tale da ottenere la massima amplificazione di TR8, unitamente a una minima corrente di riposo, quando vi è assenza di eccitazione. L'accordo di collettore è costituito da L7 - C30 - L8, che formano un filtro a T passa-basso, che elimina eventuali spurie e armoniche superiori che possono essere generate dal mixer e dal triplicatore.



Il condensatore C31 blocca la componente, presente sul filtro a T, e lascia passare la radiofrequenza che, quindi, è presente nel punto denominato ANTENNA.

Numerosi condensatori di BY-PASS, come C56-C57-C58-C59-C60, fuggano a massa la radiofrequenza presente sulla linea di alimentazione generale a 12 V.

## REALIZZAZIONE PRATICA

La fig. 5 mostra la foto del trasmettitore completo, montato sul circuito stampato a doppio rame. Attenzione però che in questo prototipo ci sono delle diversità di sistemazione di alcuni componenti, rispetto allo stampato che fornirò e il cui master è pubblicato in fig. 3 e fig. 4.

Le saldature dei componenti che hanno un terminale a massa vanno eseguite su entrambi i lati dello stampato.

### 1) Montaggio pratico del VFO, del BUFFER e del circuito di PREENFASI

Dopo aver forato tutto lo stampato dal lato inferiore (lato saldature) con punta da 0,8 mm  $\varnothing$  (da 1,2 mm  $\varnothing$  solamente per i seguenti componenti: trimmer potenziometrico, supportini bobine, condensatori variabili); cominciamo con il saldare tutti i componenti relativi

a questi tre stadi (modulatore a VARICAP compreso), iniziando dalle bobine per poi proseguire con i condensatori variabili, i condensatori ceramici ed elettrolitici, le resistenze, i trimmer e, per finire i semiconduttori (diodi e transistori) e le impedenze.

Accertatisi che non esistono errori di montaggio e corto circuiti fra le piste, inizieremo il controllo funzionale di detti stadi.

N.B. Montare anche la L2 che fa parte del MIXER, ma serve da carico a TR4.

### 2) Taratura e controllo degli stadi del punto (1).

Diamo prima alimentazione nel punto P3 (+12 V) e tarriamo per la massima uscita la bobina L11 dell'oscillatore a quarzo: sul link che è collegato alla base di TR10 devono essere presenti circa 300 mV (sempre misurati con probe RF collegato al voltmetro elettronico). Controllare con il frequenzimetro la presenza su L11 del segnale generato dal quarzo Q1, accoppiandolo lascamente con un link di due spire di  $\varnothing$  6 o 7 mm (non critico). Regolare ora alternativamente il nucleo di L10 e C36 sino ad ottenere la triplicazione della frequenza di Q1 e la massima ampiezza possibile, rilevabile su C39 (~ 900 mV).

Procedere nello stesso modo per L9 e C40, misurando su C41 circa

600 mV (siamo su bassa impedenza di uscita) con R31 da 120  $\Omega$ . Nel caso il valore ottenuto fosse molto diverso aumentare o diminuire il valore di R31, chiaramente dopo aver tarato tutto per il massimo segnale.

Diamo ora l'alimentazione stabilizzata +12 V al VFO e l'alimentazione generale, che, per il momento, può coincidere con quella del VFO. Regoliamo con il frequenzimetro il nucleo di L1 sino ad ottenere il valore voluto (da 16 a 20 MHz) ed una tensione RF, misurabile sull'uscita di C16 di circa 20 mV. Inoltre sul collettore di TR4 misuriamo circa 300 mV, regolando il nucleo di L2. Controlliamo infine il funzionamento del modulatore a VARICAP, iniettando un segnale di BF su uno dei due ingressi (nota a 1 kHz con 200 mV RMS) e constatando con il frequenzimetro lo spostamento della frequenza per esempio su P2. Il controllo di deviazione, per questa prova; va ruotato per il massimo. Rammentiamo di collegare a massa con un ponticello il punto P1 dell'AFC.

### 3) Montaggio pratico del MIXER BILANCIATO, dello STADIO PILOTA e del FINALE

Saldati tutti i componenti rimasti sullo stampato, provvedere alla sistemazione dei due schermi trasversali sul circuito stampato.

Applicare, prima di dare l'alimentazione generale, un wattmetro RF con impedenza 52  $\Omega$  sull'uscita ANTENNA, mediante uno spezzone di cavo RG 58; nel caso non si disponga di un wattmetro RF si può utilizzare come carico una resistenza ad impasto da 51  $\Omega$  1W, collegando, in parallelo a questa, il probe RF precedentemente usato per le tarature.

Iniziamo con l'accordo del condensatore C22 del MIXER, applicando il probe su una delle armature di questo, regolandolo per il massimo segnale, mediante un cacciavite anti-induttivo, dovremo leggere una tensione di circa 3 V.

Fatto ciò spostiamo il probe sul lato caldo di L5 e regoliamo alternativamente C74 e C26 sino ad ottenere una lettura di circa 5 V. Controlliamo che la frequenza in uscita di L5 sia esattamente la somma di quello del VFO e del triplicatore.

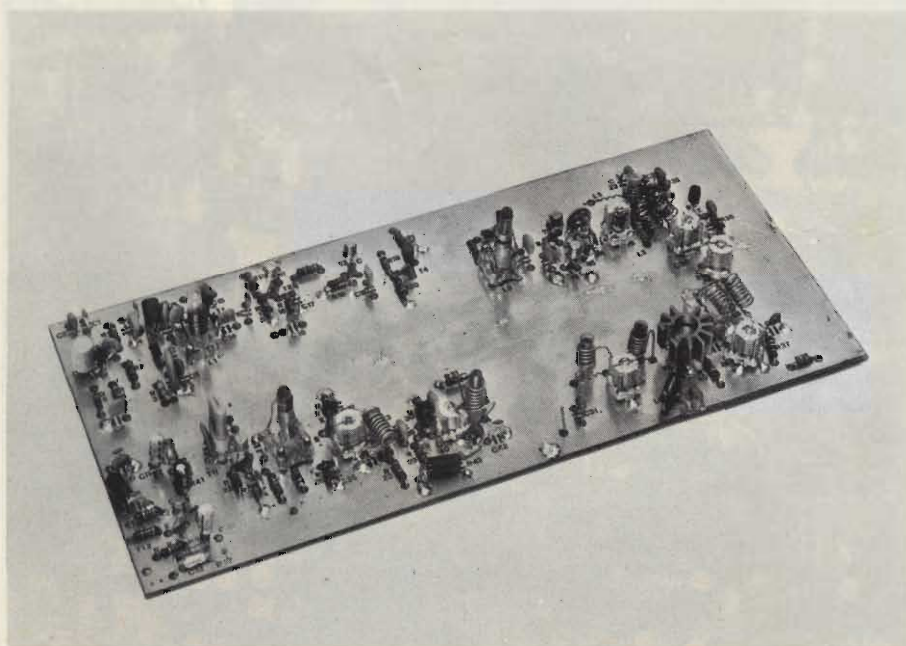


Fig. 5 - Prototipo del trasmettitore FM a montaggio ultimato.



Arriviamo finalmente alla taratura dello stadio finale. Se siete fortunati, dopo aver accordato L3-L4-L5; leggerete sul wattmetro, oppure sul voltmetro elettronico, qualche parvenza di milliwatt. Regolare quindi, sempre con cacciavite anti-induttivo C28 - C30 e L7 e L8. Ripetere poi tutte le operazioni per la massima lettura, partendo da L2 e arrivando a L8. La tensione RF su carico  $51 \Omega$  sarà di circa 7 o 8 V, che corrispondono a 0,65 o 0,84 W se misurati con tester da  $20 k\Omega \times V$ . Misurando, invece, con voltmetro elettronico otterremo rispettivamente 8 o 9 V.

Le ultime due regolazioni prevedono il bilanciamento, mediante R43 delle tensioni sugli emettitori di TR5 e TR6 e la regolazione della deviazione in frequenza mediante R44. Quest'ultima, non avendo a disposizione un misuratore di deviazione, può essere fatta «a orecchio»! Collegata infatti una sorgente musicale sull'ingresso preenfasi, sintonizzare un ricevitore FM, posto nelle vicinanze, con il trasmettitore naturalmente in funzione: comparare i livelli di una emittente forte, come la RAI, con l'uscita del nostro trasmettitore ed aumentare o diminuire la deviazione a seconda dei casi.

Ricordiamo che aumentando eccessivamente la deviazione, oltre ad occupare un canale più ampio, si peggiora la qualità di ascolto da parte del ricevitore.

Concludiamo così la chiacchierata, sperando di essere stati abbastanza chiari nell'esposizione di questo progetto che si è rivelato più complesso di quanto credevamo.

Siamo ad ogni modo a disposizione, tramite la Redazione della rivista, a fornire maggiori ragguagli o spiegazioni a chiunque si trovasse in difficoltà in questa realizzazione.

**Il Kit di questo trasmettitore FM può essere richiesto alla redazione al prezzo di L. 98.000 + L. 1.000 per spese di spedizione contro assegno.**

## QUANDO VIENE A MANCARE L'ENERGIA ELETTRICA, LA CANDELA PUÒ RISOLVERE UN CASO, MA GLI ALTRI...?



La L.E.A. ha pensato agli altri casi con i suoi GRUPPI di CONTINUITA' STATICI. Nella produzione L.E.A. ci sono modelli fino a 1.000 VA; con batterie incorporate od esterne e con la più ampia gamma di autonomia.

A FIANCO: modello da 100 VA  
Autonomia 1h - 1h½  
Accumulatore ermetico incorporato.  
Adatto per registratori di cassa,  
bilance elettroniche ecc.

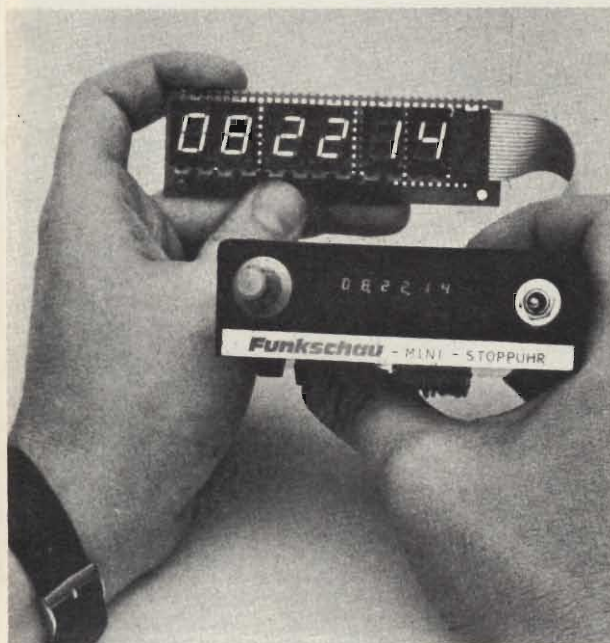


Per maggiori informazioni scrivete ci:

L. E. A. snc - Via Staro, 10 - 20134 MILANO  
Tel. 21.57.169 - 21.58.636

# 2 novità dalla Germania

## Funkschau



### MINI CONTASECONDI

Quattro operazioni  
Utilizzabile come contasecondi  
e come orologio digitale  
Possibilità di alimentazione  
esterna.

Il kit è composto da:

- 1 ICM 7045
  - 1 Quarzo 6,5536MHz
  - 1 CD 4011
  - 1 Display 5082
  - 1 C.S.
  - 1 Commutatore
  - 1 Interruttore
  - 1 Foglio di dati tecnici per ICM 7045
  - 1 Istruzioni
- SM/7300-00

L. 72.700



### MICRO FREQUENZIMETRO

Per misure di frequenze.  
Con circuiti integrati MOS-LSI

Il kit è composto da:

- 1 ICM 7208
  - 1 ICM 7209
  - 1 ICM 7207
  - 1 CD 4013AE
  - 1 CD 4049AE
  - 3 CD 4011AE
  - 1 Quarzo 6,5536MHz
  - 1 Quarzo 8,0000MHz
  - 2 C.S.
  - 1 Libretto istruzioni
  - 3 Dati tecnici per 7207-7208-7209
  - 1 Display
- SM/7200-00

L. 75.700

# FREQUENZIMETRO MINIATURA COS-MOS DIGITALE

di Walter VOLTA

*In questo articolo presentiamo un contatore estremamente avanzato i cui componenti principali sono reperibili anche in Kit come illustrato sulla pubblicità a lato. L'apparecchio ha un assorbimento tanto limitato da poter essere alimentato a pile qualità chiaramente negata ai sistemi TTL. Inoltre, questo frequenzimetro ha dimensioni molto ridotte, è automatico e può servire da cronometro.*

Trascuriamo ogni introduzione, perché troppe fonti hanno battuto e ribattuto sul fatto che un frequenzimetro è un sistema che in sostanza «si apre» per un secondo e conta gli impulsi che in questo intervallo di tempo sono applicati all'ingresso, o riduce il tempo di conteggio se le frequenze aumentano. Crediamo che chiunque abbia un certo interesse alla materia, di queste nozioni ne sia tanto saturo da rasentare la noia di un Prevért che udisse recitare la Vispa Teresa.

## SCHEMA A BLOCCHI

Il nostro apparecchio, è basato su IC «ultima generazione» C-Mos, primo tra tutti l'ICM 7208. Questo sistema complesso, integrato a larga scala, nel suo «case» a 28 terminali riunisce un contatore a sette stadi, con la memoria in serie (!), il decodificatore per il display solido, il relativo comando multiplex che serve per economizzare la corrente, e persino l'eccitatore: figura 1.

Un sistema analogo che non fosse COS-MOS, ma tradizionale genere TTL, userebbe, tanto per fare un paragone, sette SN74141, al-

trettanti SN7445, nonché SN7490 (diciamo una decina di questi ultimi) più vari SN7402N, SN74H00N e via di seguito.

Il nostro contatore, è «messo in moto» con lo stato «L» (LOW = Basso) all'entrata INHIBIT. Durante il perdurare dello stato, si accumulano nel sistema gli impulsi che giungono dall'ingresso «Input».

Trascorso il tempo di soglia, di misura, segue il comando di introduzione della memoria (STORE) quindi il ripristino generale. La figura 2 mostra in tutta evidenza le funzioni dette.

STORE e RESET sono controllati dall'ICM 7207 (IC2) che controlla l'esatta temporizzazione. Quest'altro integrato, genera anche il segnale multiplex del valore di 1600 Hz, che rivedremo in seguito. Gli IC 6, 7, 8, servono per il lavoro cronometrico; IC6 divide per due provvedendo ad un tempo di soglia certo per il conteggio (fig. 3).

Durante la funzione, al contatore è inviato un treno di segnali impulsivi che valgono 1 MHz. Per questo, è impiegato IC8 (ICM 7209) con il relativo cristallo, trimmato per la frequenza dal compensatore da 8/40 pF connesso verso il negativo comune.

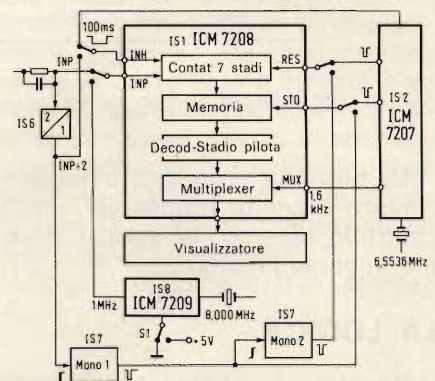


Fig. 1 - Schema a blocchi del circuito contatore. Si noti la interessantissima funzionalità complessa dell'IC 7208.

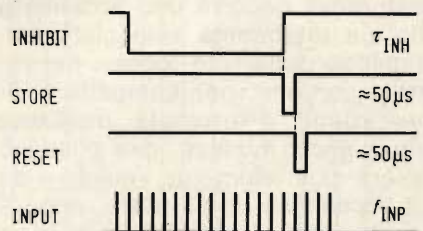


Fig. 2 - Modo di lavoro del frequenzimetro (sequenza: impulsi all'ingresso «input»; tempo di lettura «store»; termine della lettura «inhibit»; ripristino «reset».

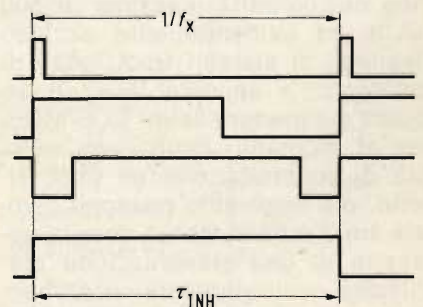


Fig. 3 - Funzione di FF che divide per due i segnali: parte superiore del disegno. In basso,  $t/INH$  durata del periodo di lavoro.

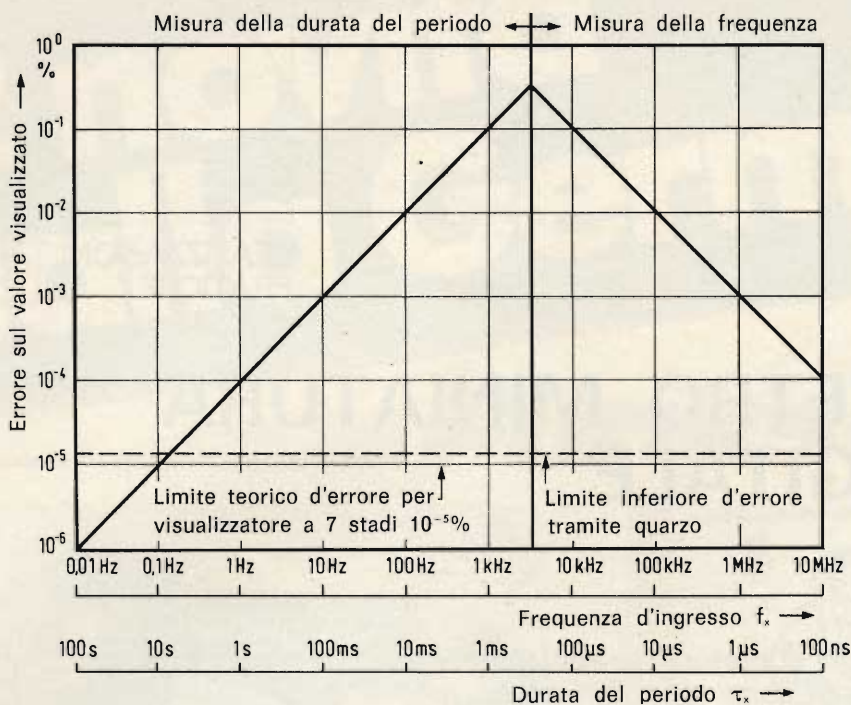


Fig. 4 - Possibilità di errore sul valore visualizzato.

La funzione cronometro-frequenzimetro è scelta tramite S1, unico controllo esterno, di questo sistema superautomatizzato.

## LA LOGICA

Considerato che sia nel laboratorio che nell'ambito di un servizio mobile (controllo di ponti radio, elaboratori di dati o altro di «esterno») occorre uno strumento che sia totalmente svincolato dall'impiego della rete luce, e del relativo cordone, per comodità l'alimentazione è ottenuta mediante pile a secco comuni, che possono essere due elementi «quadri» da 4,5 V connessi in parallelo, oppure tre elementi al Mercurio miniatura collegati in serie, che assicurano 500 mA/h, quindi oltre 20 ore di lavoro attivo. Seppure con un maggior costo del tempo di misura.

La disponibilità massima di 500 mA/h, ha evidentemente escluso l'impiego di sistemi tradizionali di conteggio, e appunto la scelta è caduta sui modernissimi COS-MOS, che al momento hanno una velocità di commutazione un poco ridotta, ma in cambio possono lavorare tra 3 e 15 V, senza aver la necessità di una alimentazione stabilizzata accuratamente, assorbendo correnti trascurabili se si fa il paragone con altre «famiglie» logiche.

Il vero problema incontrato nella progettazione è stato il display; interfacciare i «soliti» FND (HFND) con i COS-MOS sarebbe stato difficile: avrebbe richiesto l'inserimento di piloti intermedi, quindi, ricorrendo alla tecnica dei calcolatori tascabili, viene utilizzato proprio uno di questi enumeratori di-

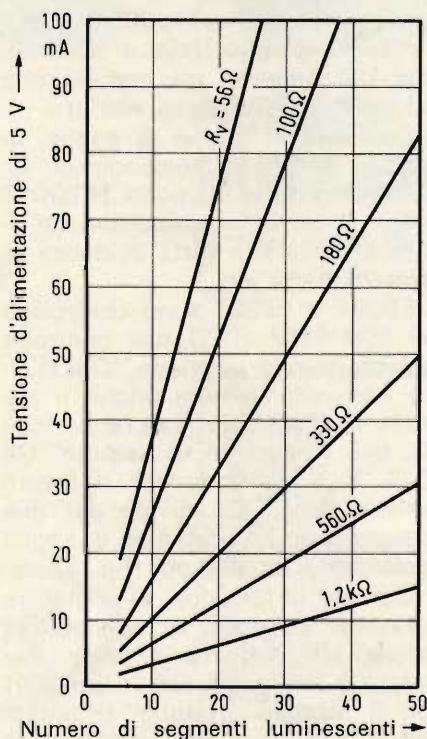


Fig. 5 - Assorbimento in corrente del sistema display.

gitali che uniscono alle dimensioni straordinariamente ridotte un assorbimento «cheap», modestissimo.

## LA PRECISIONE

I quarzi previsti, devono avere uno scarto massimo dell'ordine di  $20 \times 10^{-6}$ . Come dire 20 ppm, di base (!!).

Tale abbreviazione, dice che, considerando il conteggio nei milioni di unità, lo scarto può essere:  $10 \times 10^{-6} = 10^{-5}$  ovvero 0,00001, in pratica dello 0,001%.

Questo valore sarebbe ancora modesto, ma si deve aggiungere anche la «quantizzazione» da considerare in ogni sistema digitale che rende insicura l'ultima cifra letta: per esempio 1000 Hz devono essere inteso come 1000 Hz  $\pm 1$ ; come dire 999 Hz oppure 1001, nulla di troppo grave a ben guardare. Si calcoli infatti che un comune indicatore milliamperometrico, «classe 2» garantisce solo il 2% di precisione, come dire 20 parti su mille, ergo, è almeno dieci volte più preciso del sistema digitale.

## IL DISPLAY

Considerata la disponibilità del decoder complesso, è stato quindi necessario passare al multiplexer, un tipo di display (o enumeratore che dir si voglia) che prevede tutti i segmenti analoghi collegati tra di loro con un comando attivatore localizzato per il digit.

Questo genere di enumeratore, prevede il comando **intermittente** per la cifra interessata. Visto che l'occhio umano non distingue più le variazioni luminose che pulsino a 50 Hz o altre, è possibile far «vibrare» l'indicazione da un minimo 200 Hz in più, ricavando un importante risparmio di corrente, e senza alcun problema per la buona visualizzazione. Il nostro sistema funziona appunto in tal modo intermittente grazie ad un apposito circuito contenuto nell'ICM 7208 (IC1).

Poiché nel funzionamento continuato il display sopporta una corrente molto più piccola di quella che gli può essere applicata in regime impulsivo, ovvero 3 mA-segno contro 50 mA-segno con un tempo massimo di 0,5 ms, si usa il massimo possibile, si da ot-

tenere i classici «due piccioni con una fava»: la più grande visibilità, con il minimo consumo, «visto» dalla pila alimentatrice.

Il comportamento dei display, è dettagliato nella figura 5.

## COMMUTATORE D'INGRESSO

Per passare dal funzionamento «misuratore di frequenza» a quello cronometrico o «contasecondi» che dir si voglia, si impiega un semplice circuito con ponte NAND («NAND GATES») figura 6.

Tale sistema è controllato dal commutatore S1, e la logica valuta l'informazione sull'ingresso giungendo all'uscita Y.

Certamente, visto il complesso sistema di conteggio, sarebbe stato possibile anche scegliere altri tipi di elaboratore, ma il detto è parso più pratico e conveniente.

Poiché non tutti conoscono i multivibratori monostabili C-MOS, riportiamo nella figura 7, un circuito tipicissimo, qui utilizzato. In questo, nella condizione di riposo l'ingresso della seconda porta G2 è a massa, attraverso la resistenza; così l'uscita Q del monostabile si trova a potenziale H (logica «1»). Con il negativo su A, l'ingresso va da G1 ad L sinché il condensatore non è perfettamente carico; di seguito si ha il lavoro dell'invertitore 1, e così il sistema RC è scaricato. Ne consegue che permane il livello logico «L» (LOW = Basso = Logica «O») su «Q» finché non si è raggiunto il livello di commutazione di G2.

Sostanzialmente, allora, si ha un impulso che determina lo stato «O» su Q con durata « $t = R \times C$ ».

## L'ASSEMBLAGGIO

Il contatore prevede il montaggio dei circuiti di figura 8 e figura 9 su due diversi circuiti stampati; ciascuno misura 55 x 60 mm.

La pianta dei due presentata nella figura 12. Come si nota nella precedente figura 11, e nella figura 14, il display è «appeso» alla basetta superiore e tenuto fermo dai collegamenti in filo di rame rigido e dai resistori. Di più non serve, visto che l'enumeratore è leggero, quindi non tende a spostarsi.

Vediamo allora il montaggio del pannello che reca l'oscillatore a

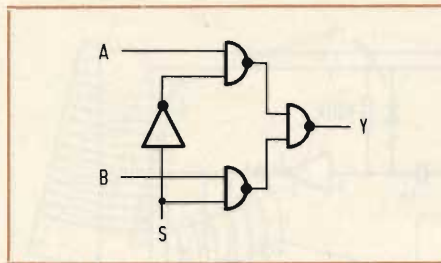


Fig. 6 - Semplice commutatore elettronico digitale, visto sul profilo teorico.

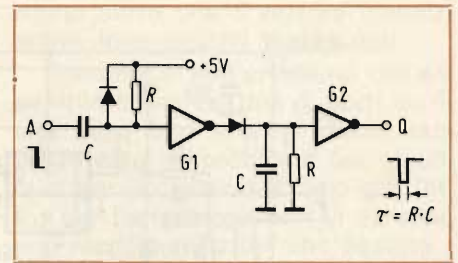


Fig. 7 - Circuito di principio per un monostabile COS-MOS (C-MOS).

6553,600 kHz, il sistema monostabile, e l'IC «principale» 7208.

I cinque integrati, devono impiegare opportuni supporti e sconsigliamo assolutamente di saldarli in circuito; questo, non perché i COSMOS siano molto più fragili delle altre «famiglie» logiche, ma per due ragioni diverse che portano ad una unica conclusione.

La prima è che un sistema elettronico come questo, ha poche parti convenzionali e gli integrati comprendono «quasi tutto».

Ragion per cui, se un guasto deve avvenire, in seguito, è quasi certo che accada all'interno di un IC, e vista la compattezza, se non si prevedessero supporti e la possi-

bilità di disinnestare i C-MOS le riparazioni potrebbero risultare difficilissime.

Accade inoltre che in fase di collaudo, si scopra di aver commesso un errore «troppo tardi», cioè quando l'alimentazione è già stata connessa ed ha prodotto l'immane guasto. Per danneggiare un IC, basta invertire i valori di due elementi resistivi, inserendone uno basso al posto di uno elevato e viceversa, basta un contatto intermittente che generi picchi di tensione o corrente, o un cortocircuito istantaneo. In sostanza, non è un avvenimento raro la ... «premorienza» di un micrologico complesso.

Quindi, è bene poter operare

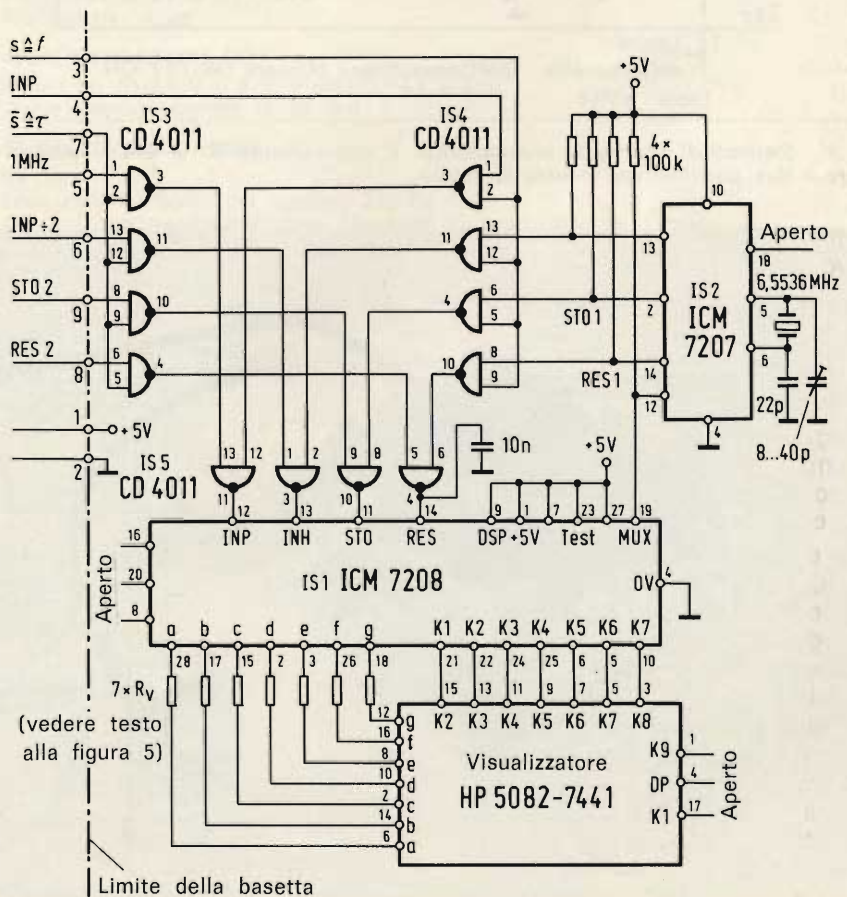


Fig. 8 - Sistema di conteggio nella posizione frequenzimetro.

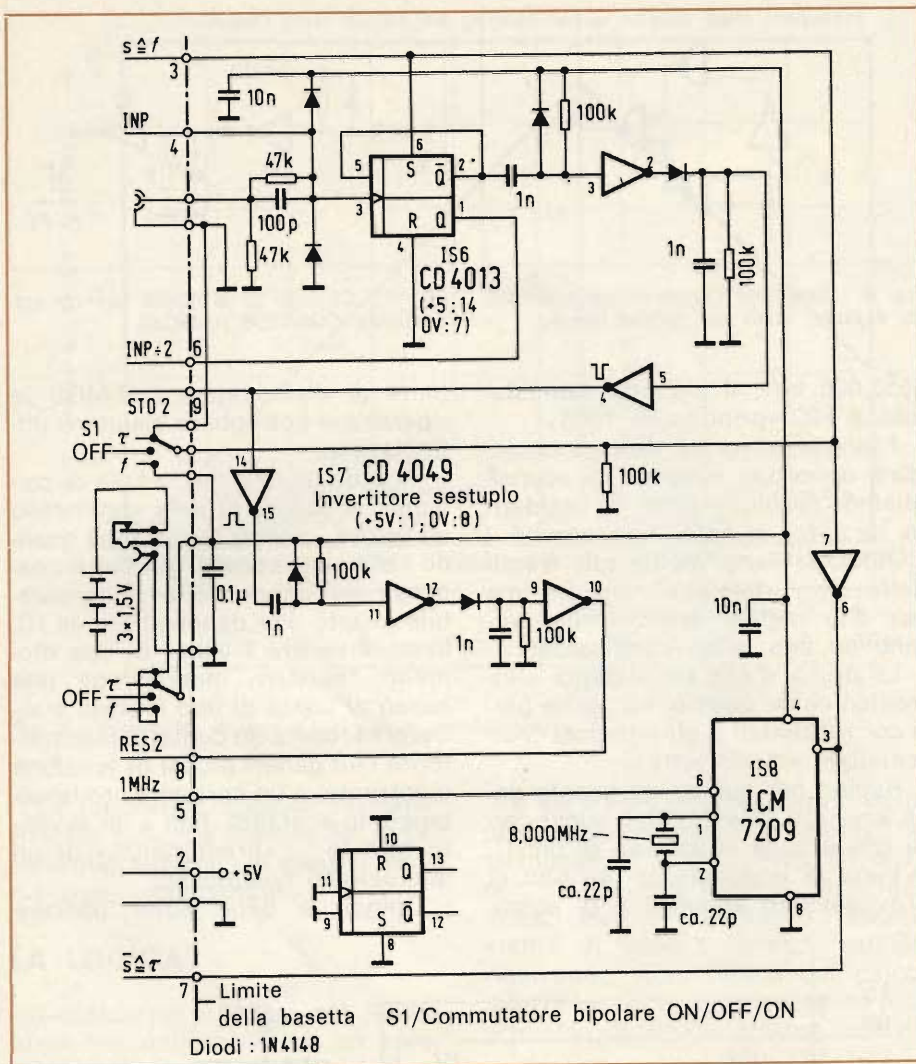


Fig. 9 - Sistema di conteggio cronometrico. Il commutatore S1 è DPDT, ovvero bipolare a due posizioni con neutro al centro.

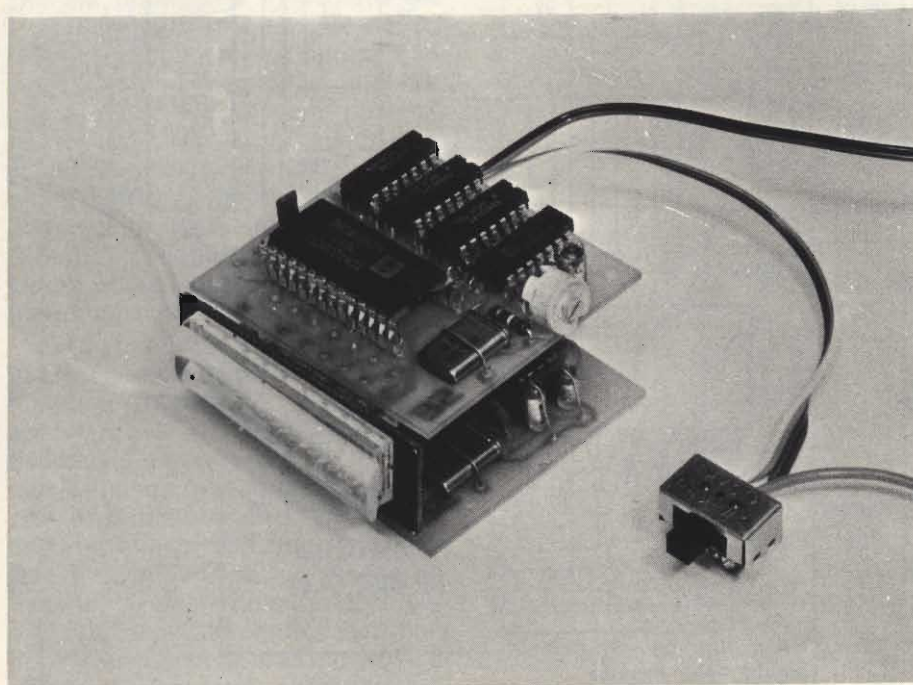


Fig. 10 - Questo frequenzimetro è davvero minuscolo!

qualunque sostituzione, sia per porre rimedio a trascuratezze immediate, che a guasti futuri.

La bassetta che stiamo trattando, è però talmente compatta, e gli IC sono talmente ravvicinati, che risulta impossibile utilizzare gli zoccoli usuali (tra l'altro, reperire un supporto a 28 pin, adatto per l'IC 7208 non è molto facile).

Si impiegano allora piedini a molla del tipo usualmente fornito in forma di nastro, che va tagliato nel numero di pezzi che serve.

Sistematte le serie di 14 terminali per i CD4011 e per il 7207, nonché il gruppo di 28 necessario per il 7208, si dovrà ispezionare attentamente il lavoro fatto, precedendo magari a qualche **piccolo** aggiustamento meccanico se si nota un eventuale disallineamento. Non appena sistemati i pins conviene porre in loco immediatamente i quattro ponticelli in filo che si vedono nella figura; dimenticandone uno, evidentemente il sistema non funzionerà.

Sarà ora la volta dei resistori che hanno tutti e quattro il valore di 100.000  $\Omega$ , del condensatore a film da 10.000 pF (posto accanto all'IC1) e degli accessori del circuito oscillatore. Il condensatore a film di questo, da 22 pF sarà montato verticalmente. Il compensatore ceramico a disco rotante, farà capo alle piste per mezzo di due spezzonecini di filo in rame rigido lunghi 5 mm. Il quarzo avrà i reofori introdotti nello stampato e lasciati lunghi circa 5 mm. Dopo averli saldati, lo si piegherà **gentilmente** sì che risulti parallelo alla bassetta, e per evitare qualunque fenomeno microfonico lo si metterà in questa posizione impiegando un cavaliere in filo, come si vede nelle fotografie di testo. In alternativa, lo si può **incollare**, sulla vetronite: è raro infatti che un quarzo vada fuori uso.

Sempre senza innestare gli IC nei supporti (questa è l'**ultima** operazione da effettuare, in ordine di tempo) si conatterà il display. Per ottenere una rigidità meccanica buona, i resistori da 1000  $\Omega$  diretti ai «terminali-segmenti» (2, 6, 8, 10, 12, 14, 16) avranno i terminali tagliati cortissimi. Anche i collegamenti rigidi che corrono tra la bassetta ed i «terminali catodici» (3, 5, 7, 9, 11, 13 e 15) devono essere corti e diretti. Se il lavoro è ben fatto, il lettore potrà notare che il

display risulta **inamovibile**, come se impiegasse staffe meccaniche di fissaggio. Passiamo ora all'altra basetta. La «sottostante».

Quest'altra è più semplice, nel profilo del montaggio, perché più agevolmente «spaziata». Visto che gli IC usati sono «solo» tre, è possibile l'impiego di zoccoli convenzionali per ospitare i micrologici 4013, 4049, 7209, però vi sono diversi diodi da connettere che meritano la massima attenzione per la polarità, così come gli altri componenti «passivi».

Relativamente agli zoccoli, si deve fare una scelta assai oculata perché in commercio sono presenti certi supporti dal costo basso (duecento, duecentocinquanta lire e meno) che sono veramente **trascurati** per l'estrusione: in altre parole, hanno «canali» di inserzione dei pin parzialmente otturati, deviati, o non coincidenti con i contatti!

Tali basi sono veramente una ne-mesi per chi lavora sperimentalmente senza una conoscenza fondata della meccanica dei sistemi digitali; portano a rompere i piedini degli IC tramite molteplici tentativi di innesto, e chi opera tende a chiedersi se non sia il caso, la mancanza di consuetudine, di **pratica** a creare difficoltà. Un certo frequenzimetro realizzato da una pubblicazione che tende principalmente a vendere i propri elaboratori in forma di kit, munito di componenti poco attendibili, ha creato tremendi problemi per la sistemazione degli IC; e noi non deside-

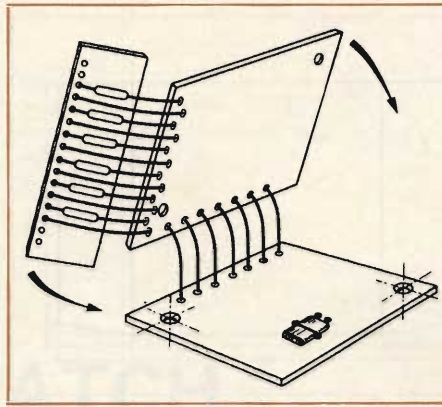


Fig. 11 - Connessione tra le due basette che costituiscono l'apparecchio.

riamo certo che il lettore incontri simili interrogativi **meccanici!**

Comunque, non crediamo che assemblare una ventina di parti su di una base ben precisa possa rappresentare un problema per chiunque; per il quarzo abbiamo già detto; **per l'attenzione** non vi saranno mai raccomandazioni che bastino...

L'interfaccia tra i due pannelli è costituito da nove tratti di filo in rame stagnato nudo rigido ciascuno lungo 10 mm, che s'infilano nelle piste sovrastanti e sottostanti previste.

Si veda ancora la figura 15.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

### 1) INGRESSO

Compatibile con tutte le **famiglie** logiche correnti, e segnali «disordinati», dalla forma qualunque.

Massima tensione sopportabile: 150 V

Resistenza di ingresso: 25.000  $\Omega$

### 2) MISURA DELLA FREQUENZA

Da 10 Hz a 5 MHz

Tempo di soglia 100 ms

Risoluzione: 10 Hz

### 3) MISURA DEL TEMPO NELLA FUNZIONE CRONOMETRICA OTTENIBILE TRAMITE S1

Da 1  $\mu$ s a 10 sec.

Frequenza di misura: 1 MHz

Risoluzione: 1  $\mu$ s

### 4) ALIMENTAZIONE CC

Possibile: da 3,5 V a 6 V. Preferita: 4,5 a 5 V

Assorbimento: minore di 20 mA

### 5) PRECISIONE DI BASE

20 ppm

Frequenza multiplex del display: 200 Hz

Gli zeri non significativi sono cancellati automaticamente

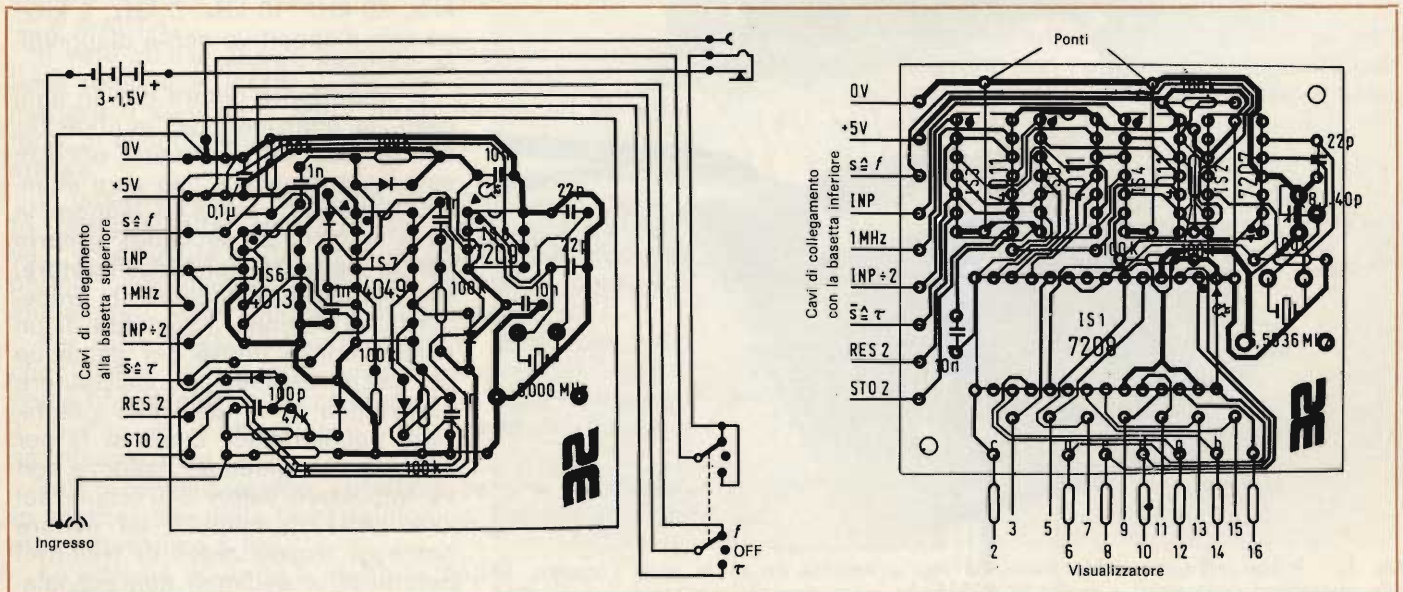


Fig. 12 - Piano di montaggio generale.

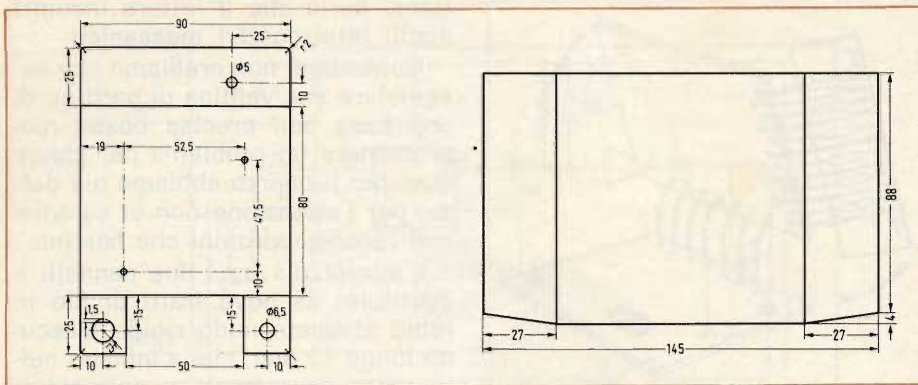


Fig. 13 - Un possibile contenitore; le dimensioni sono in mm.

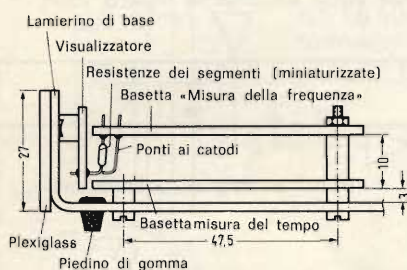


Fig. 14 - Vista «di profilo» del montaggio. Sono da notare le due basette spaziate mediante colonnine da 10 mm, il montaggio del display, le viti passanti che uniscono il tutto e la mascherina in plexiglass.

## IL COLLAUDO

Questo è un progetto che necessita di una lunga revisione, prima della prova. Ad evitare lo spreco di costosi IC, i due pannelli fondamentali devono essere controllati minuziosamente, prima di applicare la tensione VB. La figura 12, deve essere messa bene in vista, e ciascuna basetta deve essere severamente attentamente, raffrontata al disegno originale, prima di «passar per buona», approvata.

Meglio è anzi se la verifica è ef-

fettuata da una persona che sia pratica di circuiti, ma non abbia costruito il contatore, perché, com'è noto, **ciascuno tende ad autenticare i propri sbagli**: se così non fosse, non li avrebbe commessi (!).

Se proprio tutto sembra essere perfetto, ci si può «azzardare» all'inserzione degli IC, tenendo ben presenti le tacche che indicano il verso (in precedenza, gli IC inseriti avrebbero «nascosto» determinate tracce che invece era bene osservare).

Ove tutto sia proprio **doppiamente** riscontrato, il sistema è pronto per il «firing»: la prima prova.

Per vedere se il contatore «conta» davvero, nulla vi è di meglio che provarlo come cronometro; si applicherà quindi una tensione CC dell'ordine di 5V all'ingresso VB (può bastare una pila «quadra» da 4,5 V che in effetti quando è nuova eroga circa 4,7 V. Si commuterà S1 nel verso di contasecondi. Se davvero tutto è OK, i «numerini» che corrono nel display, raggiungeranno 999999 in dieci secondi alternandosi rapidissimamente; per la verifica basta un cronometro da polso.

Se tale conteggio è effettivo, si può essere certi che la macchina «macini», ovvero sia funzionale.

Per il successivo controllo in veste di frequenzimetro, può servire qualunque segnale generato da un oscillatore a quarzo, dalla ripetizione inferiore a 5 MHz; sarebbe ideale, ad esempio una base dei tempi del genere Amtron UK452, che può emettere segnali dell'ordine di 100 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 5 kHz, 1 kHz; se tale dispositivo non è disponibile, servono i similari.

E' importante notare che in ogni caso, la posizione del multiplexer **scarta una cifra**, ovvero occorre sempre aggiungere uno zero all'indicazione del valore da leggere in Hz (un ciclo al secondo) **proprio per la capacità del visualizzatore**, che abbiamo dettagliato in precedenza. D'altronde, l'aggiunta di un «digit» non è nuova per chiunque usi correntemente un calcolatore elettronico al limite delle prestazioni enumeratrici, come si fa per i calcoli di impedenza, laddove serve impostare valori dell'ordine dei «sei zeri» in microH, ad evitare conteggi troppo zeppi di traditrici parentesi, e decimali non segnalati nemmeno da puntino luminoso, che qui, invece brilla.

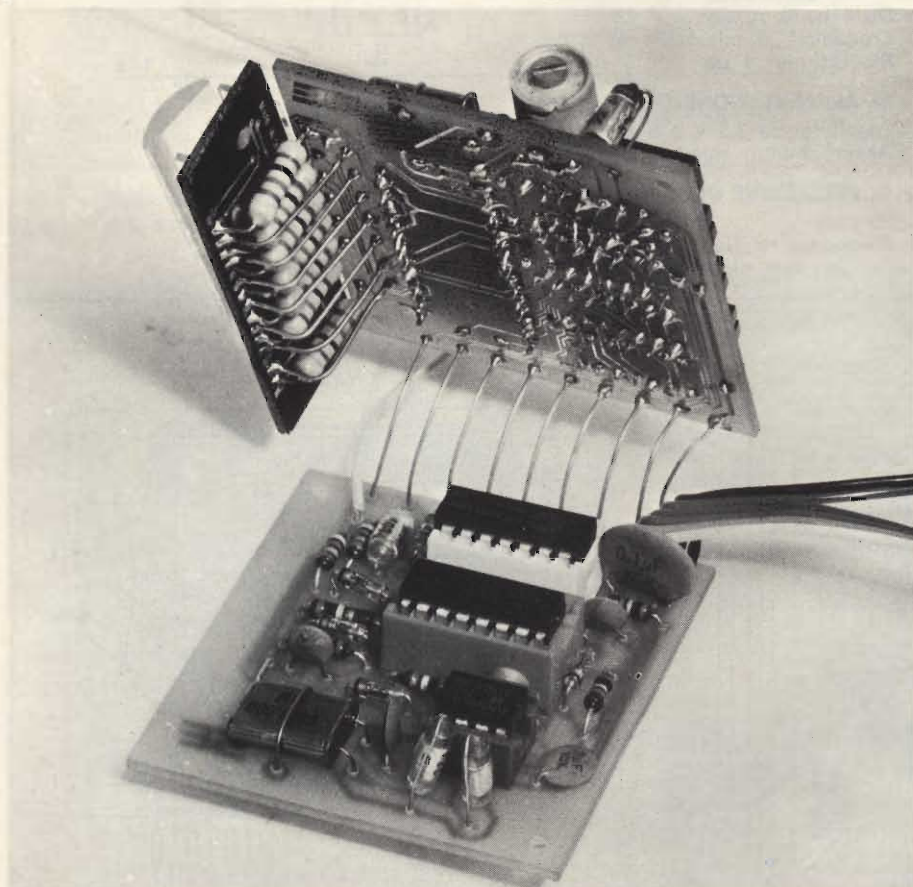


Fig. 15 - Vista dell'apparecchio finito ma appositamente diviso in parti staccate. Le pile impiegano contenitori a molla, e le basette sono montate mediante viti da 2MA (in primo piano a destra). A sinistra, in alto, il cablaggio del commutatore S1, del connettore BNC di ingresso, nella parte inferiore del contenitore metallico.



# IL PHONE PATCH

Rielaborazione da una idea di CX 1 CE

di **Gloriano ROSSI**

Suona il telefono.

«QRX ho una telefonata in arrivo, attendi un attimo».

Alzo la cornetta nel mentre abbasso il volume dell'altoparlante del ricevitore:

«Si pronto? ... ah ciao XYZ, sono qui in radio con ZYX; lo vuoi salutare? Sì? Aspetta un attimo che attacco il Phone Patch, così parli direttamente tu».

Ma tutto ciò almeno qui in Italia è vietato dalle norme che regolano il traffico radiantistico. E' permesso, però, in altri paesi del resto del mondo, fra i quali è compreso il Cile.

Leggendo ultimamente delle riviste di oltre oceano mi è capitato di avere sottomano una del Cile, il suo titolo è **CORRIENTE ALTERNA**.

Il phone patch, che tradotto molto liberamente vuole dire passaggio fonico, permette l'uso della radio anche ad una persona sita in un'altra abitazione rispetto a quella ove risiede la stazione radio in funzione. Si potrebbe mettere in condizione di fare un collegamento ad un amico che ti sta telefonando da una cabina telefonica se non addirittura in un Bar mentre degusta un caffè o fa merenda con cappuccino e brioche.

Il veto all'uso di tale apparato è esteso anche alla linea telefonica. Infatti la SIP non permette di manomettere o comunque agire direttamente su un telefono o quantomeno allacciarsi alla linea telefonica stessa.

In qualche caso è accaduto che tale sistema è stato, per così dire, concesso dalla nazionale azienda; vedi ad esempio la Rai od altre emittenti private che permettono l'ascolto a tutti gli spettatori che sono sintonizzati sulle specifiche frequenze.

Per tutte queste ragioni, e forse anche per altre che ignoro, sottopongo questa elaborazione, tratta, come ho già detto, da una idea di CX 1 CE Guillermo J. Ibarra, per il semplice e puro spirito di ricerca e sperimentazione.

Tale sperimentazione potrebbe essere effettuata, in sostituzione della linea telefonica, tramite un classico interfonico a filo.

Lo schema in verità è molto semplice e tutti i componenti che compongono questo circuito sono senza dubbio reperibili un po' dovunque, se non addirittura

nel cassetto del materiale già usato o nella scatola dei «potrebbe servire».

Una realizzazione di costo estremamente basso dunque, e per tale ragione ci si può permettere di usare roba già usata e spendere del tempo per una curiosità che ha del misto elettronico ed elettrotecnico.

Veniamo quindi allo schema elettrico che per aumentare la semplicità arricchirò con alcune note tecniche pratiche.

## La teoria e la pratica del PHONE PATHC

Il phone patch è un apparato che, inserito all'interno di un telefono o direttamente alla linea telefonica, serve affinché il corrispondente telefonico sia, per così dire, allacciato ad un ricevitore e un trasmettitore.

Collegato tramite il suo apparato telefonico con un RTX (ricetrasmittitore) il corrispondente può dalla sua abitazione ascoltare o trasmettere direttamente un messaggio.

Per permettere il passaggio in trasmissione od in ricezione, che chiaramente il nostro amico all'altra estremità del telefono non può fare, è sufficiente usare un doppio deviatore a leva od un commutatore a due vie due posizioni.

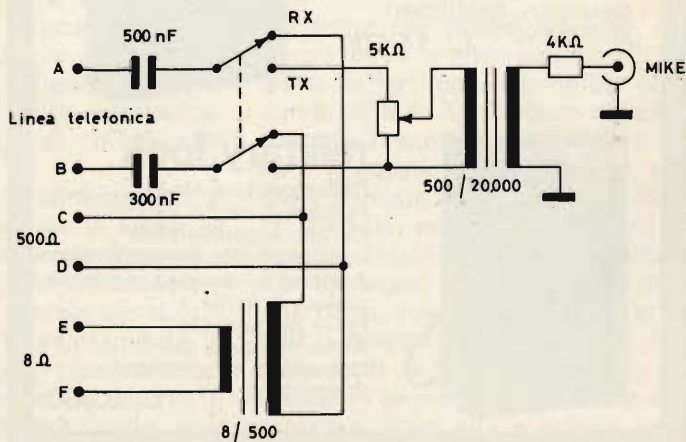


Fig. 1 - Schema elettrico.

# RADIORICEVITORI PORTATILI

## KingSonic AM·OC·OL

Radoricevitore AM OC OL  
Potenza di uscita: 3W  
Presa per auricolare  
Controlli di volume e tono a cursore  
Antenna telescopica incorporata  
Alimentazione a pile e a rete  
Dimensioni: 290x155x65  
ZD/0718-00 **L. 33.500**



## TENKO

### military look

Radoricevitore AM FM  
Potenza di uscita: 0,2W  
Controllo numerico del volume  
Presa per auricolare  
Antenna telescopica incorporata  
Alimentazione a pile  
Dimensioni: 125x80x40  
ZD/0595-00 **L. 12.900**

### military look

Radoricevitore AM-FM  
Potenza di uscita: 0,3W  
Presa per auricolare  
Commutatore per c.c. o c.a.  
Alimentazione a pile e a rete  
Dimensioni: 220x160x80  
ZD/0758-00 **L. 14.500**



### military look

Radoricevitore AM-FM  
Potenza di uscita: 250mW  
Circuito supereterodina completamente transistorizzato  
Antenne: telescopica regolabile, più una in ferrite  
Presa per auricolare  
Alimentazione a pile  
Dimensioni: 115x75x40  
ZD/0592-00 **L. 9.300**

in vendita presso le sedi GBC

Come ho già detto, e non mi stanco di ripeterlo, l'uso del phone patch è vietato in Italia, ma in casi di emergenza o di necessità inequivocabili non penso che sia passibile di condanna un radioamatore, che spinto dalle circostanze ne faccia uso completo come accade in altri paesi del mondo. Vedansi i casi di calamità. Sarebbe ridicolo e mostruoso mettere le manette a qualcuno per il motivo che ha soccorso il prossimo.

Lo schema elettrico è quello di figura 1.

Le due entrate, contrassegnate A e B devono essere direttamente alla linea telefonica. I due condensatori da 0,5  $\mu$ F evitano che detta linea telefonica possa trovarsi in corto circuito quando il phone patch si trova in condizione di ricezione.

C e D dovranno essere collegate alla uscita del ricevitore a 500  $\Omega$ .

Ma la maggior parte dei ricevitori moderni non possiede tale tipo di uscita di bassa frequenza, quindi ho previsto una ulteriore entrata a 8  $\Omega$  di impedenza che tramite un trasformatore adeguato (primario 8  $\Omega$ , secondario 500  $\Omega$ ) ci permette di ottenere ugualmente il risultato richiesto.

Un potenziometro da 500  $\Omega$  ci permette di regolare il guadagno di entrata nel trasmettitore.

Un secondo trasformatore di impedenza ha un avvolgimento primario corrispondente a 500  $\Omega$ , che coincide alla impedenza della linea telefonica, mentre le spire che costituiscono l'avvolgimento del secondario presentano un valore di circa 20.000  $\Omega$ .

Un capo del secondario è connesso alla massa del circuito, mentre il rimanente terminale, sempre dell'avvolgimento secondario, tramite una resistenza di 47 k $\Omega$  va direttamente collegato alla griglia controllo della prima valvola audio che è posta all'interno del trasmettitore o del ricetrasmittitore in sostituzione del microfono.

E' altresì possibile inserirsi direttamente, tramite qualche prova, al posto del microfono stesso con una apposita spina uguale a quella che connette il microfono all'apparato trasmittente.

Come si potrebbe allacciare il nostro apparecchio alla linea TABU? Internazionalmente nella presa alla quale viene allacciato il telefono esistono tre contatti ben separati fra di loro, ma solamente due fra questi, che normalmente corrispondono agli estremi (a norme, filo rosso e filo bianco), occorrono allo scopo; infatti sono solamente due i fili che corrono nei tubi nelle gallerie sotterranee e giungono alla centrale telefonica, mentre il terzo corrisponde alla massa più vicina e attendibile.

Da questa spina, se ciò fosse autorizzato, derivare con due fili esterni l'apparato atto al phone patch.

Un jack di normale fattura od una spina delle più comuni ci potrebbe permettere di inserire o escludere elettricamente il piccolo apparato da tutto ciò che è SIP.

Non ho ritenuto opportuno presentare un circuito stampato od una realizzazione pratica del circuito in esame, in quanto lo stesso è di evidente semplicità.

I valori dei componenti riportati, oltre che nella descrizione che abbiamo appena letto, anche nello schema elettrico della figura e mi sembra superfluo eseguire un elenco a mo' di mancolista per lo sperimentatore.

Se ci sono dei dubbi ci sentiamo per Pho... telefono, o per lettera naturalmente.

# PROGETTO E COSTRUZIONE DI UN PIANOFORTE ELETTRONICO

seconda parte di LUBI

*Nella maggior parte degli strumenti musicali elettronici del tipo a tastiera i tasti funzionano semplicemente come interruttori. In questo progetto, semplice ed economico, viene invece mantenuta la prerogativa di sensibilità al tocco da parte dei pianoforti a corde.*

*Si tratta infatti di uno strumento piccolo, portatile, e — con l'impiego delle cuffie per l'ascolto — ideale come strumento per fare pratica musicale. Nella prima parte abbiamo enunciato le caratteristiche generali, mentre questa seconda parte fornisce alcuni dettagli costruttivi dell'involucro, oltre ad una guida per la disposizione dei componenti, e per il montaggio. La parte conclusiva chiarirà come è possibile collaudare ed accordare lo strumento.*

Il prototipo è stato studiato in modo che la tastiera, estesa per una lunghezza di circa 84 cm, si adatti all'interno dell'involucro.

Esiste una protezione metallica all'estremità inferiore della tastiera, che deve essere segata a livello del DO più basso, affinché l'intera tastiera possa entrare perfettamente nella sua sede. La piastra di base che sostiene tutti i tasti è usata come telaio per il circuito di produzione delle note, mentre la parte restante del circuito viene montata nella parte superiore e posteriore del mobile.

Prima di cominciare a lavorare, è bene prendere in considerazione le rifiniture del mobile di legno. Come abbiamo già detto all'inizio, quest'ultimo si presta ad una eventuale verniciatura, oppure al rivestimento con materiale tipo pelle, ancora all'applicazione di un rivestimento esterno in formica. Se si desidera adottare quest'ultima soluzione, si risparmia naturalmente

del tempo, impiegando per le parti 2, 3, 5, 7 ed eventualmente anche per la parte contrassegnata con il numero 11 (vedi **figura 10**) dei pannelli con superficie in materiale plastico.

Sono però necessarie alcune modifiche agli effetti delle dimensioni, nel senso che le parti contrassegnate con i numeri 4, 5 e 6 devono essere accorciate alla lunghezza di 84,2 cm. I bordi esposti in legno possono naturalmente essere verniciati, e le parti vengono bloccate fra loro mediante colla adatta, oppure con l'impiego di chiodi, viti, ecc.

Si comincia naturalmente col ritagliare le diverse parti in legno, in modo da conferire loro le dimensioni necessarie, usando eventualmente una raspa per correggere il bordo, e per adattarne esattamente le misure. Le parti contrassegnate col numero 2 nel disegno di figura 10 presentano delle battute nelle quali si adattano le parti contrassegnate

con i numeri 4 e 6. Entrambe le suddette fiancate devono essere naturalmente identiche tra loro, il che può essere facilmente controllato bloccandole tra loro con l'aiuto di morsetti per falegnameria.

È importante che la larghezza interna, dalla parte frontale al retro sia leggermente maggiore di 84 cm, poiché — diversamente — la tastiera non può adattarsi alla sua sede. Questa dimensione è identica alla lunghezza della parte contrassegnata con il numero 3.

In realtà, il mobile è più profondo di quanto sia strettamente necessario, e, se non si desidera installare all'interno altri dispositivi oltre ai circuiti descritti, questa dimensione può essere ridotta fino ad un minimo di circa 75 mm. Ciò implica l'accorciamento delle parti contrassegnate con i numeri 1, 2 e 7.

## MONTAGGIO DEL MOBILE

Fissare per prime, tra loro, mediante colla e rivestendole di formica, le parti contrassegnate con i numeri 1 e 4. Aggiungere quindi le fiancate recanti il numero 2, e fissare il listello numero 4 alle suddette fiancate. In seguito, installare la striscia posteriore numero 6, sempre impiegando colla adatta e viti da legno. L'applicazione delle viti deve essere effettuata praticando innanzitutto un piccolo foro nelle parti da unire, in modo da evitare che, penetrando, la vite possa arrecare danni alla struttura in legno.

Spargere la colla sulle superfici affacciate tra loro, dopo di che risulta molto più facile incollare definitivamente.

La parte numero 3 si appoggia sulla parte superiore della base numero 1, e viene fissata alle fiancate mediante viti. Unire quindi le parti numero 3 ed 1 tra loro con alcuni chiodi, e riempire lo spazio libero che rimane con colla e con sottili strisce di legno.

La parte numero 3 presenta un bordo inclinato a 45°, ed anche il pezzo che si appoggia ad esso presenta la medesima inclinazione, in modo da adattarli regolarmente.

Il pannello posteriore numero 5 deve essere lasciato in dimensioni leggermente ampie, finché non viene fissato nella sua posizione. E' più conveniente praticare i fori prima del fissaggio, per i motivi ai quali abbiamo accennato. Sono praticamente necessari tre fori del diametro di circa 10 mm e due per il collegamento alla tensione di rete

e per il fusibile, e la loro posizione è tutt'altro che critica.

Applicare la colla appoggiando le superfici da unire l'una contro l'altra, e fissare quindi la parte numero 5 mediante chiodini non troppo lunghi.

In corrispondenza di ciascuna fase del montaggio, controllare sempre che le diverse parti risultino perfettamente in squadra tra loro. Se si fa uso di un pannello posteriore di legno rivestito di plastica, ritagliare in esso una finestra di circa mm 75 x 100, prima del montaggio. In seguito, questa apertura può essere chiusa mediante un pannello recante i connettori, da fissare alla superficie interna del pannello posteriore di chiusura. Non appena la parte inferiore del mobile è stata completata, metterla da parte per permettere alla colla di asciugarsi completamente.

La tastiera viene imbullonata su due guide metalliche applicate ai pezzi contrassegnati col numero 13

nel disegno di figura 10, i quali — a loro volta — sono fissati mediante viti alla metà superiore incernierata del mobile.

Nella loro posizione normale, i pezzi contrassegnati col numero 13 si appoggiano contro la parte numero 1, e toccano le fiancate (numero 2), in modo da determinare l'altezza della tastiera, e la sua posizione esatta. In condizioni ideali, la distanza dalle fiancate è di circa 12 mm.

Si fissano le parti contrassegnate con il numero 13 alla parte verticale frontale del telaio della tastiera mediante due squadrette angolari di circa 15 mm di larghezza, con una lunghezza di circa 30 mm. e due nelle parti contrassegnate con il numero 13, tenendo presente con esattezza l'orientamento.

Una sezione della flangia di ciascuna parte numero 13 deve essere tagliata per una lunghezza di circa 75 mm, per procurare lo spazio necessario per le fessure superiori ed inferiori dell'attuatore, e per i commutatori della tastiera da montare sul retro.

Per ottenere questo risultato con una comune sega ad archetto, tagliare e limare una parte della flangia, in modo che la lama possa essere sistemata nella posizione necessaria per tagliare la parte restante con un taglio longitudinale.

Fissare al loro posto le parti numero 13, con i dadi all'interno, e predisporre l'intero complesso su di una superficie piatta. Assicurarsi che le parti numero 13 siano perfettamente in squadra rispetto alla tastiera, e praticare, in corrispondenza di ciascuna estremità di quest'ultima, in prossimità delle molle, un foro da 6 mm, in modo che la piastra del telaio possa essere imbullonata alla flangia delle parti numero 13.

Sistemare il complesso all'interno della parte inferiore del mobile, per controllare che si adatti senza incontrare ostacoli, e decidere la posizione esatta della tastiera rispetto alla parte numero 3. Se la tastiera risulta ben avanzata, come nel prototipo, il bordo della parte numero 3 deve essere sollevato onde evitare che i tasti bianchi vi urtino contro. A tale riguardo, è una buona idea predisporre dei piccoli spessori al di sotto della parte numero 13, nel qual caso non vi sarà più pericolo di funzionamento incerto da parte dei tasti.

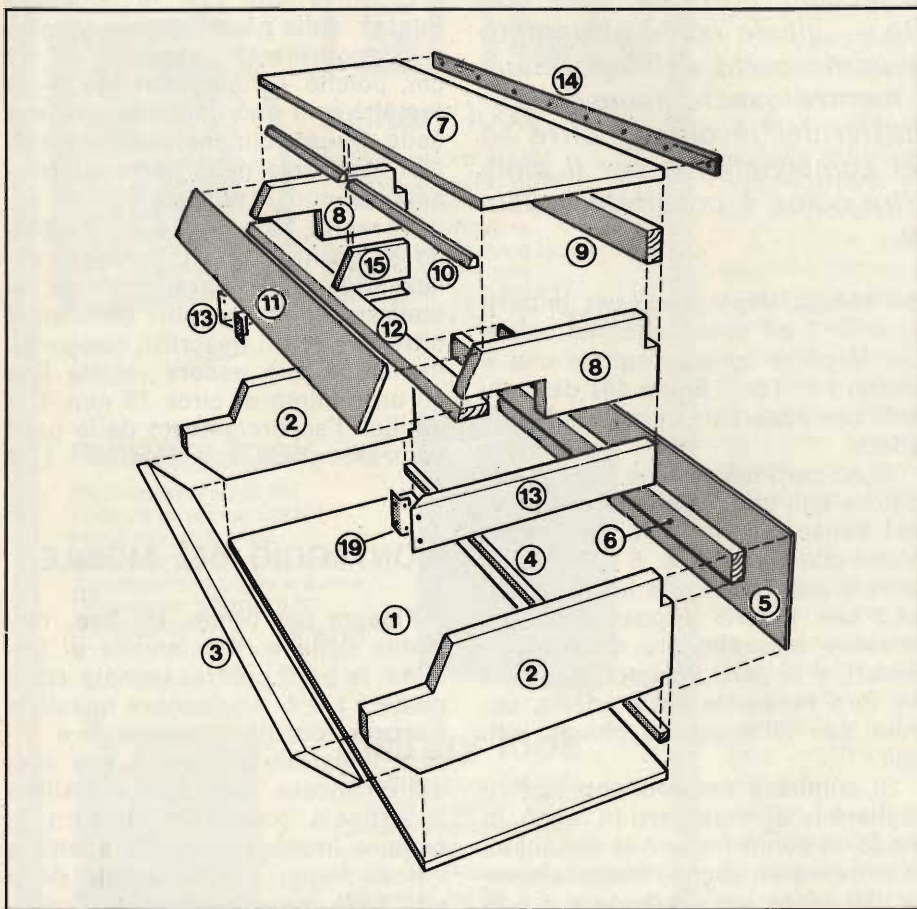


Fig. 10 - Disegno della parte superiore dell'involucro, comprendente nove parti in legno ed un pannello frontale, in grado di agire da supporto della tastiera, imbullonata alle parti numero 13 mediante squadrette ad angolo. Il pannello anteriore può essere sollevato per rendere accessibili i collegamenti, ruotando intorno alla cerniera (numero 14). Le parti contrassegnate con i numeri 16, 17 e 18 sono illustrate separatamente alla figura 11: nell'elenco dei componenti sono fornite le misure.

Guardando la parte superiore della tastiera, esiste ovviamente una posizione transitoria tra le parti viste e quelle non viste dai tasti neri. È importante conoscere esattamente la distanza orizzontale (pari a circa 280 mm tra questo punto e la parte numero 6). Questa dimensione, di minima entità, meno lo spessore della cerniera, meno lo spessore del laminato plastico della parte numero 11, rappresenta la profondità tra la parte frontale e quella posteriore della parte superiore dell'involucro. Se si commette un errore può accadere sia che i tasti neri urtino contro la parte numero 11, sia che si presenti invece un gioco eccessivo.

Sistemare le parti che compongono la sezione superiore del mobile, numerate 7-12, unendole tra loro per controllare che formino una struttura di dimensioni esatte quando vengono unite. Le parti numero 8 si appoggiano ai pezzi numero 13, mentre il pannello numero 7, sistemato sulla sommità, deve essere a livello con la parte superiore della sezione inferiore dell'involucro. Assicurarsi che l'intervallo tra i pezzi recanti i numeri 12 e 13 sia sufficiente per la tastiera.

Incollare ed inchiodare tra loro le parti numero 7 e numero 9, ed aggiungere le parti numero 8, fissando queste ultime al pezzo numero 9, ed applicando viti o chiodi per rendere il tutto solidale col pannello superiore numero 7. Sistemare quindi il bordo anteriore del pezzo numero 12 con un angolo di 30°, e fissarlo ai pezzi numero 8, con l'aiuto di viti mordenti. Aggiungere in seguito la parte numero 15, sempre con l'aiuto di viti, in modo da determinare un certo supporto centrale nei confronti del pezzo numero 12.

Lasciare quindi trascorrere il tempo necessario affinché la colla si asciughi perfettamente, ed in seguito controllare che la parte superiore del mobile si adatti perfettamente alla sezione inferiore senza ostacoli, e senza lasciare un intervallo eccessivo ai lati.

La parte numero 11 è sottile, per cui su di essa è possibile montare l'interruttore principale di accensione, e tutti i controlli supplementari. Fissare questa parte sollevando il lato anteriore del pannello numero 7 a 30°, oppure sollevando il pezzo numero 11, e lasciando un certo intervallo da riempire in se-

guito o da nascondere; il bordo inferiore del pezzo numero 11 deve essere inclinato di 30° rispetto al lato interno. Usare tela smeriglio o carta vetrata applicata sul disco di un trapano elettrico per livellare le superfici che si adattano nei confronti del pezzo numero 11.

Attaccare quest'ultimo con colla e con un paio di chiodi. Usare i listelli numero 10, opportunamente sagomati, e con l'aggiunta di un po' di colla, per riempire e rinforzare la giuntura tra le parti numero 7 e numero 11.

Mettere quindi da parte l'intero mobile perché la colla asciughi, dopo averlo capovolto, in modo che i listelli numero 10 rimangano esattamente nella loro posizione. In questa fase del montaggio, le sezioni superiori ed inferiori dell'intero mobile possono essere dipinte sulla loro superficie interna.

Affinché il Lettore possa seguire meglio le istruzioni che stiamo fornendo sul montaggio del mobile,

Sistemare dunque nella sua posizione la parte numero 16 mediante viti mordenti alle estremità rispetto al pezzo numero 13. In ciascuna delle suddette parti è necessario un controforo. Forare la piastra principale in due posti in prossimità delle molle, all'incirca ad un terzo e due terzi della lunghezza dell'intera tavoletta, in modo che gli accessori di fissaggio possano essere sistemati nella loro sede, allo scopo di irrigidire il pezzo contrassegnato col numero 17. Si badi bene che i tasti si graffiano facilmente, e che è quindi meglio proteggerli durante l'esecuzione dei fori.

Arrivati a questo punto si possono fare le rifiniture come si desiderano. Nel prototipo, tutte le superfici visibili erano rivestite in formica bianca, fatta eccezione per le superfici interne dei pezzi numero 2 (le fiancate) ed il bordo superiore del pezzo numero 3, che erano neri.

Ora è possibile adattare diversi

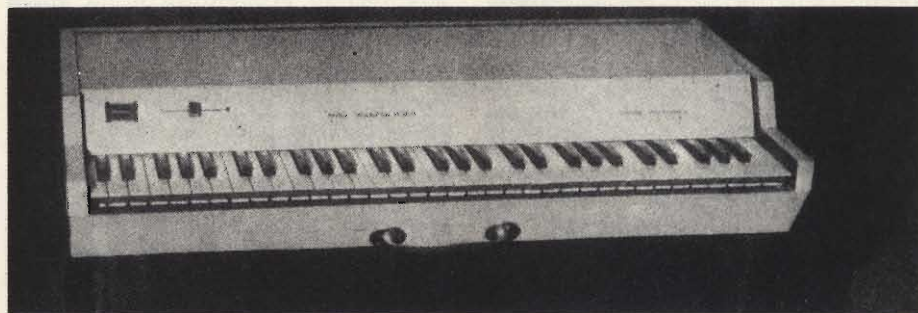


Fig. 11 - Fotografia dell'intero strumento, dopo la realizzazione effettuata dall'Autore. In basso verso destra è situato il pedale del «forte», che consiste semplicemente in interruttore a pulsante, annesso in un blocco di legno.

riportiamo anche la foto di **figura 11**, che — anche se non perfettamente riuscita — consente forse una migliore interpretazione di ciò che è detto a proposito del fissaggio dei vari componenti del mobile.

Installare due tratti di listello di legno quadrato da 12 o da 15 mm (parti contrassegnate con i numeri 16 e 17 alla **figura 12**) alla piastra che costituisce il telaio della tastiera, in modo che si comportino come supporti principali per la bassetta che alloggia i circuiti dei tasti, che devono essere all'incirca 20 mm al di sotto della piastra principale. Fissare il listello numero 16 mediante viti mordenti alla parete verticale frontale, che deve essere forata per rendere disponibili i quattro fori di fissaggio.

accessori al mobile. Innanzitutto, applicare i tre zoccoli a «jack», lo zoccolo principale per il collegamento di rete ed il fusibile al pannello posteriore. Successivamente, fissare l'interruttore di rete e la lampada spia al pannello frontale. Applicare la cerniera del coperchio della tastiera alla parte superiore del mobile, con il perno al di sopra della superficie superiore. Sistemare quindi la sezione superiore del mobile in posizione completamente aperta, sostenuta da un blocco, ed avvitare la cerniera alla parte inferiore del mobile.

Quanto sopra è più difficile da descrivere che da fare, ed è molto meglio inserire innanzitutto due piccole viti, in modo che il tutto possa essere chiuso per controlla-

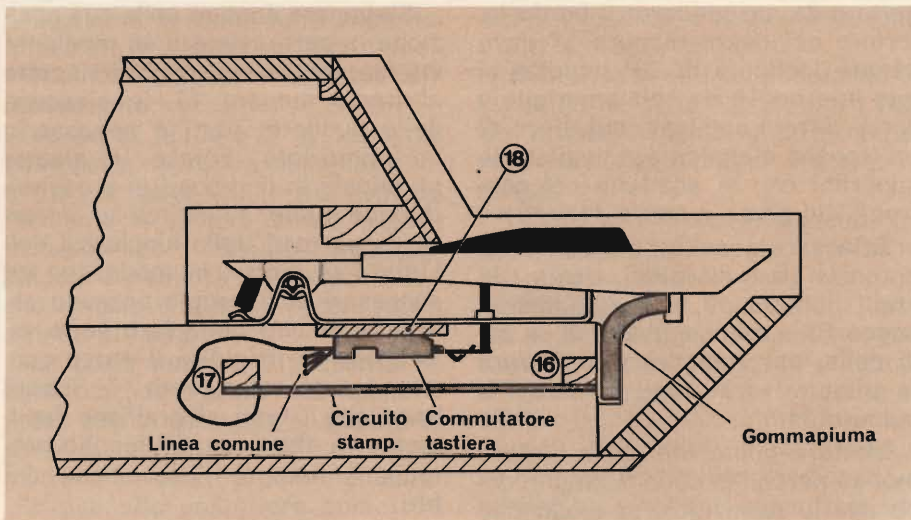


Fig. 12 - Basetta dei circuiti dei tasti, supportata dalla parte contrassegnata con il numero 16, fissata alla piastra frontale della tastiera, e dalla parte numero 17, avvitata ai lati. (Questi particolari risulterebbero visibili se le parti numero 2 e 13 fossero trasparenti).

re a tempo debito se tutte le parti sono perfettamente allineate, e se si adattano tra loro. Se tutto va bene, la cerniera può essere fissata definitivamente con viti di ottone del tipo a testa cilindrica, della lunghezza di 12 mm.

Avvitare quindi le parti numero 13 contro le parti numero 8, fissando quindi la tastiera alla parte superiore del mobile. Avvitare un occhiello in ciascun lato del mobile, all'interno, in prossimità del pomello numero 3, e prevedere un sistema analogo di fissaggio sul telaio della tastiera. Installare poi due corde di tensione, in modo da mantenere aperta la parte superiore del mobile, in posizione adatta per lavorare comodamente all'interno. Controllare però che il mobile possa chiudersi facilmente.

Applicare la maniglia di trasporto del mobile, e aggiungere i tiranti metallici tra la parte frontale numero 3 ed il fondale numero 1, nella posizione corrispondente alla

maniglia. Due grosse viti del tipo autofilettate possono essere usate per mantenere chiuso il mobile. Capovolgere quest'ultimo, e praticare due fori in prossimità della parte anteriore del mobile, in una posizione tale che essi passino attraverso la flangia dei pezzi numero 13. Questi fori devono essere di diametro leggermente inferiore a quello delle viti autofilettanti.

In seguito, ingrassare le viti ed inserirle facendo loro descrivere successivamente un giro completo in avanti, e mezzo giro indietro.

## MONTAGGIO DEL CIRCUITO

In un certo senso, il lavoro di montaggio è molto semplice, in quanto esistono soltanto cinque circuiti principali, nessuno dei quali comporta un numero maggiore di 12 componenti. D'altro canto, occorre compiere un lavoro abbastanza lungo e ad essere sinceri anche un po' noioso, soprattutto in quanto è ripetitivo.

Per dare un'idea del tempo necessario, l'adattamento di 60 componenti sulla basetta richiede da circa 75 a 90 minuti tra tutte le operazioni necessarie per il controllo e saldatura, mentre l'installazione dei centottantatré tasti agli effetti delle relative connessioni implica all'incirca un giorno di lavoro.

L'esecuzione di saldature pulite e perfette è molto importante, in quanto aumenta le probabilità che il circuito funzioni in seguito nel modo auspicato.

Allestire la sezione di alimentazione, gli oscillatori e gli amplificatori per primi, in modo che queste unità possano essere usate per controllare il funzionamento dei circuiti dei tasti.

Non viene fornito alcun dettaglio sul montaggio della sezione di alimentazione, perché il circuito è molto semplice e tutt'altro che difficile da montare. Per maggior sicurezza, è meglio montare l'intero alimentatore su di una base di supporto metallica, per racchiuderla completamente in un involucro, sempre metallico, e collegato a massa.

Montare il regolatore a +5 V su di un piccolo dissipatore termico dello spessore di 1,5 mm, realizzato in alluminio, che fa praticamente la funzione di coperchio del contenitore.

Dal momento che l'involucro del regolatore costituisce il collegamento a 0 V, deve essere isolato rispetto al dissipatore termico, impiegando i soliti accessori come ranelle di mica, ecc., in modo che la linea a 0 V possa essere isolata rispetto a massa, o collegata a massa se lo si ritiene necessario.

Assicurarsi che nessun terminale recante la tensione di alimentazione si trovi entro 6 mm di distanza rispetto a qualsiasi parte metallica facente parte del lato a bassa tensione.

Collegare a massa la parte metallica dell'interruttore di accensione, che si presenta sul pannello frontale, come pure l'involucro metallico dell'intero alimentatore. Sistemare infine l'intera unità nella parte inferiore sinistra del mobile.

## MODIFICA DEI COMMUTATORI DEI TASTI

Così come vengono acquistati, i commutatori della tastiera sono del tipo triplo, normalmente aperto, e non normalmente chiuso, come è invece necessario. Ciò non comporta alcuna conseguenza, in quanto è molto semplice agganciare il filo piegato di ciascuna coppia intorno al filo diritto, in modo che l'interruttore risulti in realtà normalmente chiuso, come si osserva alla figura 13.

È invece meno facile modificare i contatti in modo che si aprano

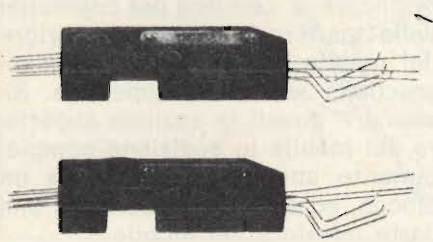


Fig. 13 - I commutatori dei tasti, così come vengono trovati in commercio (in alto), e come possono essere semplicemente modificati, in modo da renderli del tipo normalmente chiuso (in basso).

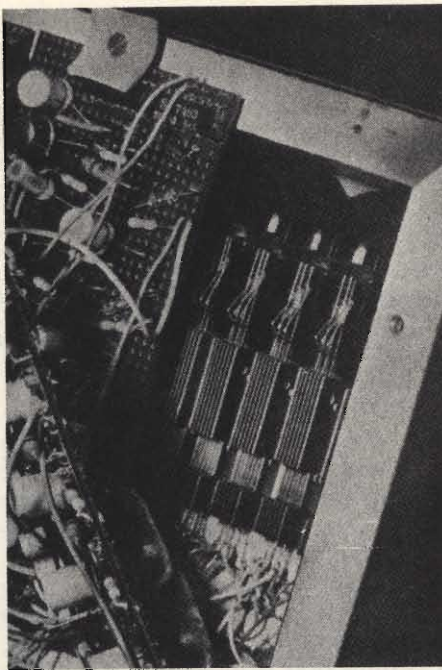
nella sequenza corretta. Nel prototipo, questo risultato è stato ottenuto montando gli interruttori nella loro posizione, e quindi piegando entrambi i fili delle tre coppie, fino ad ottenere l'effetto voluto. Dal momento che l'azione differenziale di apertura tra S1 e S2 è alquanto critica, e che in tutto esistono ben 36 linee, il lavoro che ne deriva è piuttosto noioso. Il progettista del prototipo ha quindi escogitato un procedimento che è non soltanto meno laborioso, ma che fornisce risultati più soddisfacenti.

Sotto ogni tasto esiste un attuatore di plastica ad astina, sormontato da un cappuccio di gomma, che ha il compito di spingere i fili diritti di ciascun interruttore (vedi **figura 14** e **15**). In pratica, occorre praticare una tacca della profondità di 2,5 mm in ciascun lato di ogni pulsante, ed il modo più semplice per realizzare questo procedimento consiste nello spingere un piccolo quadretto di laminato plastico non contro il cappuccio di gomma, bensì contro i due fili che devono muoversi per primi (vedi **figura 15**). Questo accessorio deve presentare, come si è detto, lo spessore di circa 2,5 mm, ed una larghezza di circa 4 mm.

Un lato degli interruttori della tastiera è munito invece di una tacca rettangolare, che rende visibili i fili. Questo è il lato visibile, mentre il lato opposto è quello di montaggio. I rettangolini di plastica devono naturalmente essere applicati sul lato dei fili corrispondenti al lato di montaggio.

Il modo più semplice per attaccarli consiste nell'applicare una goccia di colla alle estremità dei due fili, nel metterli in contatto con il rettangolino di plastica affinché lo raccolgano, e nel regolarne con molta cura la posizione, per poi lasciare il tutto in posizione capovolta, affinché il collante si asciughi. Gli adesivi del tipo a contatto agiscono sulla maggior parte dei materiali; in alternativa, si può usare un adesivo a solvente, oppure la ben nota araldite.

I commutatori della tastiera devono essere montati su di un pezzo che fa da distanziatore (parte numero 18 nel disegno di **figura 12**) fissato alla piastra principale del telaio della tastiera. Lo spessore di questo distanziatore deve essere determinato prima del montaggio dei commutatori.



*Fig. 14 - Veduta inferiore della tastiera (col coperchio sollevato), per mettere in evidenza la basetta dei circuiti dei tasti che alloggia i divisori, e — al di sotto — i commutatori della tastiera, e gli attuatori.*

Reperire quindi un pezzo di materiale da imballo che possa sostenere uno dei commutatori della tastiera in posizione di funzionamento, in modo che l'attuatore di gomma sia quasi in posizione da toccare il pernetto di plastica. Ciò permette di assicurare che, quando il tasto viene premuto, l'attuatore apra prima due contatti quasi contemporaneamente, ed il terzo prima che raggiunga l'estremità dell'escursione (lo spostamento differenziale è di circa 2,5 mm).

Fissare un pezzo o alcuni pezzi di questo materiale da imballag-

gio, preferibilmente di plastica, della larghezza di 50 mm, e della lunghezza di circa 84 cm, in basso con l'adesivo a contatto, dopo di che i commutatori dei tasti vengono fissati a questo supporto, impiegando lo stesso tipo di materiale adesivo.

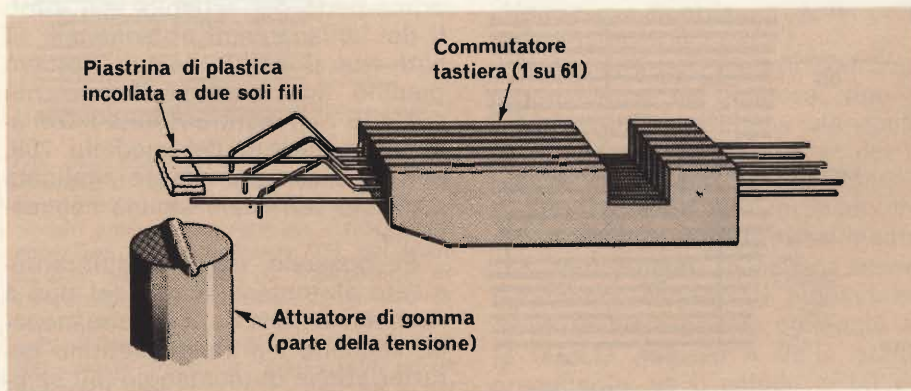
Questi commutatori devono essere sistemati nella posizione più arretrata possibile, per poter determinare un funzionamento corretto: si rammenti inoltre che la loro posizione può essere prestabilita con sufficiente precisione, eseguendo le diverse operazioni a mano.

## MONTAGGIO DEGLI OSCILLATORI

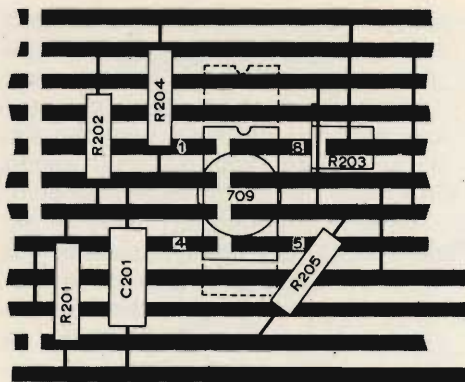
I dodici oscillatori (vedi **figura 16**) sono identici tra loro, fatta eccezione per i resistori di sintonia, i cui valori sono stati elencati in un'apposita tabella nella prima parte di questa serie di articoli. Le frequenze adattate dipendono dal fatto che la tastiera si estenda tra due DO oppure tra due FA: rispettivamente, i valori estremi sono di 2.093-1.108 Hz e 1.397-739,8 Hz.

La disposizione rappresentata alla **figura 17** è studiata per consentire il montaggio di sei oscillatori e di altrettanti stadi separatori su di una basetta «Veroboard» di mm 65 x 125, con uno spessore di 2,5 mm.

Nel prototipo, due di queste basette sono state montate su supporti inseribili a spinotti, in modo tale che gli oscillatori risultassero facilmente asportabili per provvedere eventualmente all'accordatura e ad operazioni di manutenzione: tuttavia, per rendere le cose il più pos-



*Fig. 15 - Nella figura 14 una coppia di contatti del commutatore è sistemata in modo da aprirsi dopo gli altri due, piegandone opportunamente i terminali. Un modo ancora migliore per ottenere questo effetto differenziale consiste nell'incollare delle piastrine di plastica ai contatti, nel modo illustrato.*



+5V linea comune  
-5V linea comune  
0V linea comune

Fig. 16 - Il segnale di uscita fornito dagli oscillatori (ne illustriamo qui uno su dodici) viene prelevato da R205, per alimentare gli stadi pilota Tr201, sistemabili nel modo illustrato alla figura 17. I collegamenti della bassetta sono i medesimi, indipendentemente dal fatto che si usino i circuiti integrati tipo 709 oppure 741.

sibile semplici, è consigliabile che tutti i dodici oscillatori ed i relativi transistori di separazione vengano montati su di una bassetta «Veroboard» di almeno 125 x 140 mm, che dovrebbe essere allestita in modo da consentire l'inserimento a spinotti in un connettore adatto,

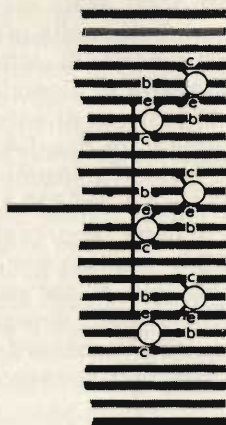


Fig. 17 - I dodici transistori per il pilotaggio dell'ottava superiore (sono illustrati in questa figura sei esemplari Tr201) possono essere sistemati in modo da permettere l'installazione di sei oscillatori ed altrettanti stadi pilota su di una bassetta di materiale «Veroboard» di mm 65 x 125, oppure, preferibilmente, tutti e dodici su di una bassetta di mm 125 x 125.

con un minimo di sedici vie (che corrisponde a dodici vie, tra linee di alimentazione, ed uno spazio per la polarizzazione e la localizzazione dei circuiti).

Conviene quindi adottare la disposizione illustrata, sistemando gli oscillatori in quattro file di tre. L'ordine non è di alcuna importanza, ma è utile che tutte queste sezioni siano sistemate sulla bassetta in ordine strettamente alfabetico, seguendo cioè la denominazione anglosassone delle note («A» per il LA, «B» per il SI, «C» per il DO, e così via).

Naturalmente, occorre interrompere le strisce di rame nelle posizioni in cui ciò è reso evidente nell'illustrazione, usufruendo di un temperino bene affilato, oppure di una punta da trapano. Tutte le tracce devono essere interrotte tra gli oscillatori, fatta eccezione per tre linee di alimentazione; anche le quattro tracce che si trovano sotto il circuito stampato devono essere interrotte. Collegare infine il resistore R205 al transistore di separazione.

I circuiti integrati possono essere sia del tipo 709, sia del tipo 741; consultare a tale riguardo la prima parte dell'articolo, agli effetti dei collegamenti ai terminali. Si noti che il dodicesimo o l'ottavo piedino non viene collegato nel modello 741, mentre risulta internamente collegato nel modello 709, per cui non deve essere applicata a questo terminale alcuna connessione.

Si possono usare indifferentemente sia potenziometri del tipo a «scheletro», sia del tipo a manopola, sebbene i primi presentino caratteristiche di montaggio più semplici. I resistori compresi tra R201 ed R204 devono essere tutti al 2%, con possibilità di dissipazione di una potenza di 0,5 W, mentre i con-

densatori devono essere in polistirene o in poliester.

I terminali dei componenti possono essere lasciati ad una lunghezza leggermente maggiore di quella necessaria, affinché rimangano ad una certa distanza dalla bassetta di supporto. I potenziometri di regolazione costituiscono una piccola parte della resistenza totale di sintonia, per cui la loro stabilità è meno importante.

Montare il connettore multiplo degli oscillatori nella parte superiore destra dell'involucro, e sistemare un «clip» per trattenere l'estremità libera della bassetta di supporto degli oscillatori.

## MONTAGGIO FINALE

Il preamplificatore addizionale e l'amplificatore per la cuffia (vedi figure 18 e 19) possono essere entrambi montati su di una bassetta, sempre del tipo «Veroboard» di mm 65 x 125, con distanze tra i fori di 2,5 mm, e possono essere sistemati in modo da consentire l'inserimento dell'intera bassetta in un connettore multiplo di tipo adatto.

Deve però essere eseguito un collegamento interno tra R404 e l'ingresso dell'amplificatore per cuffia, mentre le connessioni esterne sono soltanto costituite dalle tre linee di alimentazione, dai due ingressi, dall'uscita a basso livello, e dall'uscita per la cuffia. In questo circuito è opportuno usare un amplificatore opzionale del tipo 741.

Montare il connettore multiplo di questa bassetta nella parte superiore destra del mobile, unitamente ad una morsettiera a dodici posti.

Collegare le tre linee di alimentazione alla suddetta morsettiera, usando un conduttore flessibile multiplo a traccia, costituito da ventiquattro linee, ciascuna del diametro di 0,2 mm. Tendere inoltre una linea tra il punto in cui è disponibile il potenziale di +8 V sull'alimentazione fino alla morsettiera, e controllare che nessuno dei suddetti collegamenti risulti intrappolato quando il mobile viene chiuso.

Montare i resistori di caduta R506 ed R507 sulla morsettiera, ed installare i componenti R501—3, D501 e Tr501/2 sempre sulla morsettiera, eseguendo i collegamenti nei confronti delle linee di alimentazione.

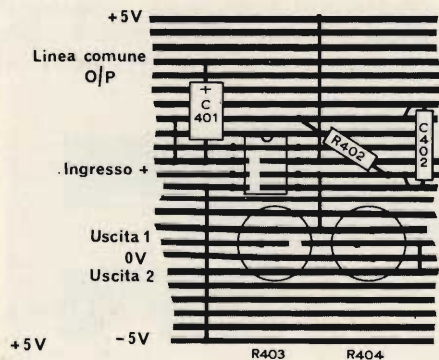


Fig. 18 - Il preamplificatore addizionale e l'amplificatore per la cuffia (vedi figura 19) possono essere installati sulla medesima bassetta, eseguendo il montaggio nel modo qui illustrato.



Due dei morsetti disponibili fungono anche da terminali per la polarizzazione e per le linee di smorzamento. Collegare il connettore dell'amplificatore ai due zoccoli di ingresso.

Lo zoccolo per i segnali a basso livello deve essere collegato in modo convenzionale, mentre lo zoccolo per la cuffia deve essere del tipo a tre terminali, con la linea a 0 V facente capo al contatto centrale, e la linea del segnale al contatto interno, in modo tale che il collegamento normale possa essere eseguito nei confronti di uno spinotto a «jack» a due vie. Si rammenti però che le bobine della cuffia stereofonica eventualmente impiegate risultano collegate in serie.

Collegare ancora il pedale del «forte» a partire dalla morsettiera, fino allo zoccolo relativo. Unire le linee di alimentazione alla basetta degli oscillatori ed al connettore multiplo dell'amplificatore. Se l'alimentatore è stato realizzato impiegando un trasformatore che fornisca una tensione di 9 V, in tal caso R507 deve avere un valore di circa  $18 \Omega$  per provocare la necessaria caduta di tensione, che deve raggiungere il valore di 8 V, necessario per la linea comune di commutazione; se invece il trasformatore fornisce una tensione di 6,3 V, quel resistore deve presentare un valore di circa  $3 \Omega$ .

## MONTAGGIO DEI CIRCUITI DELLA TASTIERA

I circuiti della tastiera vengono montati su due grosse basette di supporto «Veroboard», con distanza tra i fori di 2,5 mm, le cui dimensioni sono, per una mm 125 x 380, e per l'altra, contenente i circuiti dei tasti dispari, mm 125 x 420 circa.

La lunghezza globale viene calcolata in modo che risulti leggermente inferiore alla distanza che esiste tra le parti del mobile contrassegnate con il numero 13.

I dodici gruppi di circuiti dei tasti sono identici tra loro, ed i sessantun circuiti sono anch'essi identici tra loro, fatta eccezione per i collegamenti del diodo D1. I dettagli del sistema di montaggio sono illustrati alla **figura 20**, nella quale si vedono il divisore ed il circuito del tasto superiore.

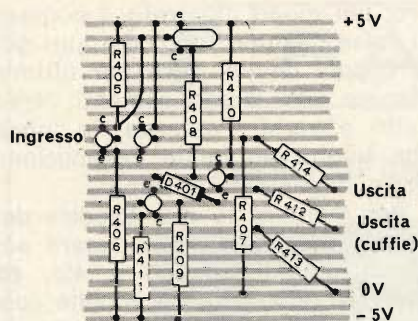


Fig. 19 - L'amplificatore per la cuffia, unitamente ad R404, può essere eliminato se si fa uso di un amplificatore esterno.

L'intero gruppo deve avere la lunghezza esatta di 125 mm, mentre il passo dei circuiti della tastiera deve essere di 22,5 mm.

Contrassegnare ciascuna basetta dei circuiti con due file di tre rettangoli da mm 65 x 125, impiegando un pennarello. Applicare i contrassegni all'interno di queste aree, occupate dai circuiti dei tasti. Ciascuno di essi occupa una larghezza totale di 8 fori, nel senso che l'intervallo tra i circuiti dei tasti cade sulla nona fila di fori, mentre diverse tracce devono essere interrotte per isolare elettricamente i circuiti.

Adattare i circuiti integrati di divisione nella loro posizione corretta, alla sommità di ciascun rettangolo, e ad un foro di distanza dal lato sinistro della basetta. Usare gli spinotti per basette «Veroboard» o accessori eventualmente più economici, per eseguire i collegamenti facenti capo ai tasti, tenendo

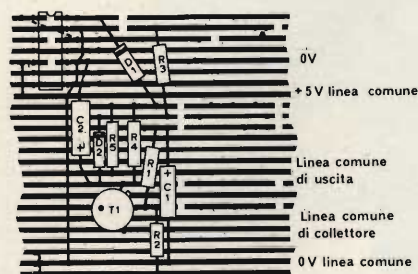


Fig. 20 - Disposizione di un circuito di divisore e di quello di un tasto: le uscite fornite dal divisore alimentano quattro circuiti analoghi tra loro per i tasti (fatta eccezione per la posizione D1), nel modo visibile nel disegno. (Il tredicesimo divisore alimenta il circuito di un solo tasto). Due grosse basette recano i circuiti di sessantun tasti e tredici divisori. Nei cinque circuiti dei tasti riferiti ad un qualsiasi divisore, il filo superiore di D1 viene collegato ad un differente terminale del circuito integrato o ad un'apposita traccia (vedi testo). Nella terza parte dell'articolo suggeriamo una lieve modifica per la realizzazione di questa basetta.

presente che ve ne sono tre per ciascun tasto.

Dal momento che il montaggio della tastiera comporta una discreta mole di lavoro, è possibile risparmiare buona parte del tempo se il problema viene affrontato in modo metodico, ad esempio preparando i sessantun componenti (come R3) con i terminali già piegati, adattandoli alla basetta, piegandone le estremità in modo che risultino a livello con le tracce di rame, tagliandole alla lunghezza opportuna rispetto al foro di uscita, ed eseguendo quindi le opportune saldature.

Ciascun gruppo di circuiti della tastiera deve essere contrassegnato con una lettera o col simbolo della nota corrispondente («C», «A», ec., oppure - rispettivamente - DO, LA, ecc.), dopo di che è possibile installare il resistore R4, attenendosi ai dati forniti nella tabella numero 2.

Il valore più basso corrisponde alla nota più alta, per cui il circuito del tasto più prossimo al divisore deve presentare un valore di R4 pari ad 1 k $\Omega$ , 1,2 k $\Omega$ , oppure 1,5 k $\Omega$ . Le posizioni dei diodi D1 varia; nel circuito del tasto numero 1, il catodo deve raggiungere la traccia numero 3 (piedino numero 12); per il tasto numero 3 deve raggiungere la traccia numero 6 (piedino numero 9); per il tasto numero 4 deve raggiungere la traccia numero 7 (piedino numero 8), e, per il tasto numero 5, deve raggiungere la traccia numero 4 (piedino numero 11).

Il circuito del tasto a frequenza più bassa assume la forma di un piccolo raggruppamento: esso si adatta ad una basetta supplementare della larghezza di circa 40 mm, che si trova in prossimità del gruppo riferito ai DO («C»).

Il divisore può essere costituito praticamente da qualsiasi tipo di «flip-flop» TTL, sebbene sia consigliabile usare un esemplare del tipo 7493, montato in uno zoccolo del tipo «dual-in-line», in modo che sia possibile sostituirlo facilmente.

I collegamenti possono essere facilmente dedotti: il piedino numero 14 deve essere collegato alla traccia numero 4 dello stadio precedente, ed il catodo di D1 deve invece raggiungere la traccia numero 3.

Le linee per i potenziali di +5 V e di 0 V, quella di uscita, e la linea

comune di collettore scorre lungo l'intera lunghezza di ciascuna basetta. Allo scopo di ridurre la resistenza, è bene unire tra loro tre tracce delle suddette basette, in modo che costituiscano un conduttore comune di maggiore sezione.

## COLLEGAMENTI AI TASTI

Sei conduttori, tutti della lunghezza di circa 12 mm, sporgono dal retro di ciascun commutatore dei tasti, come si osserva alla **figura 21**. Piegare in basso il filo che si trova all'estrema destra di ciascun commutatore (osservandolo dal retro), e saldare queste connessioni ad una linea comune di rame nudo stagnato, del diametro di circa 0,8 mm. Controllare con cura che questo lavoro venga eseguito a regola d'arte, e coprire quindi l'intero collegamento (linea comune dei commutatori) con un tratto di lunghezza opportuna di nastro adesivo isolante.

Compiere un lavoro analogo per il terzo collegamento di ciascun commutatore a partire dalla destra (a sinistra nella figura), e coprire la linea comune di smorzamento con il nastro, come si è fatto in precedenza.

Il terzo contatto dei commutatori, per la polarizzazione, deve far capo ad una linea comune di spessore leggermente maggiore, che viene saldata ai conduttori di color

oro, nel modo illustrato. I contatti di polarizzazione sono costituiti dalla coppia che si apre per ultima. Piegare i fili dorati restanti verso l'alto e verso l'esterno, in modo che risulti più facile l'esecuzione dei collegamenti flessibili.

Per montare le due basette dei circuiti relativi ai tasti, usare sei piccoli chiodi, piegati a 45°, ed applicati alla parte del mobile contrassegnata con il numero 17, sulla quale si appoggiano le basette.

Per mantenere queste ultime in posizione mentre il mobile viene chiuso, praticare quattro fori nel pezzo del mobile numero 16, in modo da poter inserire le viti di bloccaggio con grosse ranelle, che sormontano le basette.

Il collegamento alla tastiera deve essere eseguito mediante conduttori flessibili per montaggi miniaturizzati, del tipo a treccia.

Collegare un filo al contatto del commutatore, per il DO a frequenza più elevata. Far passare questo filo attraverso l'intervallo presente tra la parte del mobile numero 17 e la piastra della tastiera, e tenderlo lungo il pezzo del mobile numero 17, e quindi verso l'alto con un angolo retto, fino a raggiungere il punto di collegamento, che corrisponde al piedino collegato alla traccia numero 11 del circuito relativo al tasto del DO superiore.

Analogamente, collegare il conduttore della linea di smorzamento

al piedino presente sulla traccia numero 2, e la linea di polarizzazione al piedino presente sulla traccia numero 18.

Sistemare dei fermacavi a «C» ad intervalli regolari tra loro lungo la parte del mobile numero 17, per mantenerli fermi nella loro posizione, e legare inoltre i diversi conduttori tra loro fino alla basetta, in gruppi di sei, nei punti in cui passano al di sopra del bordo inferiore delle basette.

Non appena sono stati collegati diversi tasti, controllare se l'intero dispositivo funziona: a questo scopo, collegare la linea di polarizzazione, i commutatori e le linee di smorzamento alla morsettiera, e collegare la linea di massa a 0 V a ciascuna basetta dei circuiti dei tasti.

Controllare che l'alimentatore fornisca le tensioni corrette, ed applicare il potenziale di +5 V e le linee comuni di collettore ad entrambe le basette.

Applicare il segnale dell'oscillatore attraverso l'apposita linea, in riferimento ai gruppi di note già funzionanti, inserire la cuffia, collegare la linea comune di uscita agli amplificatori, mettere a massa temporaneamente l'ingresso positivo del preamplificatore addizionale, inserire gli oscillatori e gli amplificatori, e mettere l'apparecchio sotto tensione.

Se i tasti già collegati non funzionano, controllare l'eventuale presenza di difetti nel modo sul quale saremo precisi nella terza ed ultima parte di questo articolo.

I tasti restanti possono essere inseriti non appena si è soddisfatti circa il funzionamento di quelli già collegati, o almeno non appena lo si è parzialmente. I relativi conduttori devono essere tagliati con una certa lunghezza in eccesso, lasciando quindi un'abbondanza di circa 50 mm.

Nella terza parte conclusiva forniremo le istruzioni relative all'accordatura, oltre alla descrizione di alcuni circuiti supplementari e di realizzazione facoltativa.

## ALCUNI DETTAGLI SUI COMPONENTI

Le basette di materiale «Vero-board» per i circuiti della tastiera possono presentare le dimensioni

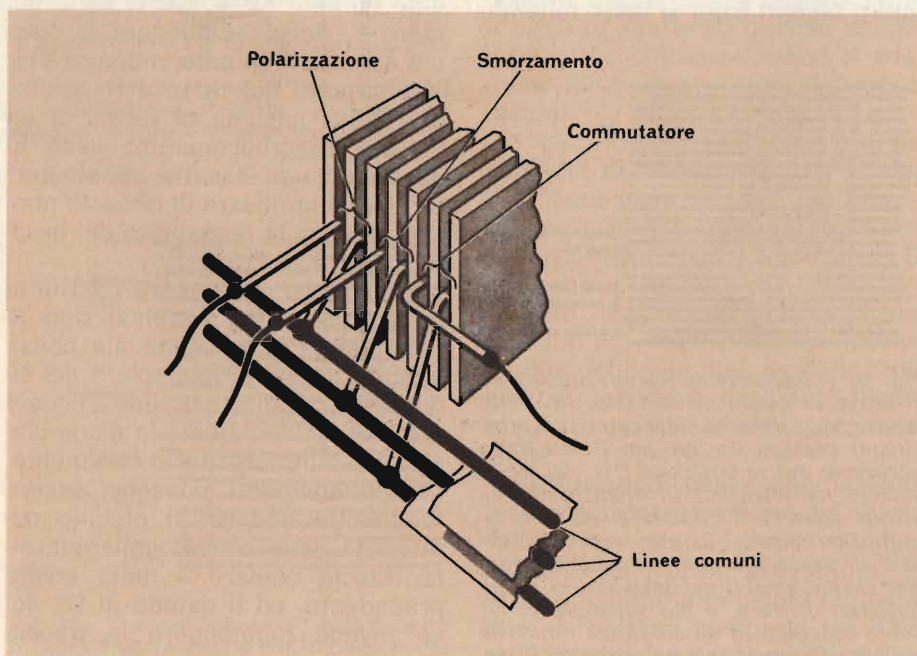


Fig. 21 - Tre linee comuni tese lungo la tastiera vengono isolate mediante nastro isolante adesivo: la linea comune di commutazione è la prima da saldare e isolare.

standard di mm 430x127, per cui è necessario tagliare ciascuna basetta nelle dimensioni effettivamente necessarie. Nell'eventualità che non fosse possibile trovare in commercio esemplari con distanze dei fori corrispondenti a quelle precisate nel testo, è naturalmente possibile usare matrici leggermente inferiori o leggermente maggiori.

Tutti i resistori montati sulle basette dei tasti da 1/8 W, in quanto risulterebbe molto più difficile installare resistori di maggiori dimensioni nello spazio disponibile. Analogamente, i diodi non devono presentare dimensioni maggiori della misura Do-7, che corrisponde approssimativamente ad 8 mm di lunghezza, esclusi i terminali.

Nel prototipo si è fatto uso di diodi al silicio normali, il cui funzionamento si è rivelato soddisfacente: si tratta di componenti di tipo molto economico, ma è tuttavia necessario provarli prima con un ohmetro, sia per identificare quelli eventualmente difettosi, sia per stabilirne la polarità.

L'ohmetro fornisce con la sua indicazione la caratteristica di una giunzione al silicio quando il puntale rosso viene applicato al catodo (+), ed il puntale nero all'altro terminale.

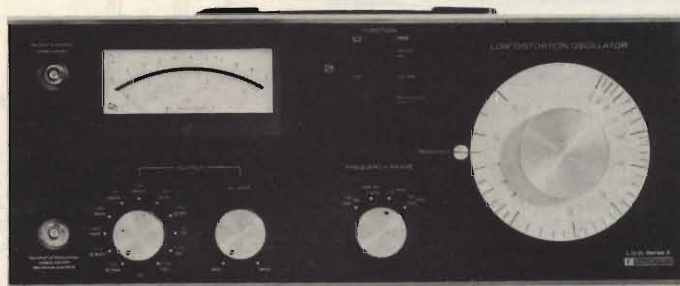
Per risparmiare nell'allestimento di questo pianoforte elettronico è possibile usare anche transistori non collaudati, sebbene l'esperienza riscontrata dal progettista originale sia stata meno soddisfacente di quella alla quale ci siamo riferiti per i tipi più economici di diodi.

In linea di massima, quando si acquista una partita di transistori «surplus», molto probabile che tutti siano più o meno in buone condizioni di funzionamento, ma è anche probabile che una buona parte di essi presenti presto o tardi una certa tendenza al funzionamento difettoso. E' quindi opportuno provarli con meticolosità per controllare che presentino almeno un guadagno maggiore di 40 con una corrente di 100 mA, ed una corrente di dispersione inferiore ad 1 µA, circa.

I transistori elencati nella lista dei componenti sono del tipo di media potenza, e non è quindi opportuno usare transistori di bassa potenza nei circuiti della tastiera. I divisori e gli amplificatori opera-



## AUDIO MEASURING INSTRUMENTS



Generatore di bassa frequenza tipo LDO Serie 3 a bassissima distorsione.



Distorsionmetro di bassa frequenza tipo DMS Serie 3 per misure di bassissime distorsioni.



Microvolmetro di bassa frequenza Tipo ANM2.  
Misura del vero valore efficace  $10 \mu V \div 300 V.f.s.$  lesatura DIN - IEC - CCIR - lineare.



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

20147 MILANO Via S. Anatalone, 15 - tel. 41.94.03-41.59.740

00187 ROMA Via di Porta Pinciana, 4 - tel. 48.00.29-46.56.30

Telegrammi TELAV MILANO Telex 39202 Teleroje

TAGLIANDO VALIDO PER:  
 Offerta e caratteristiche dettagliate dei mod. LDO  
 DMS3 -  ANM2  
 NOME \_\_\_\_\_  
 COGNOME \_\_\_\_\_  
 VIA \_\_\_\_\_  
 C.A.P. \_\_\_\_\_  
 C.T.A. \_\_\_\_\_  
 C.A.P. \_\_\_\_\_



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

### Componenti per impianti d'allarme

**RADAR MICRO-ONDA**

**CHIAMATA  
TELEFONICA**

**CENTRALE D'ALLARME**

**SIRENA ELETTROMECCANICA  
12 V - 45 W**

**SIRENA ELETTROMECCANICA  
220 V - 200 W**

**SIRENA ELETTROMECCANICA  
12 V - 6 W**

**SIRENA ELETTRONICA  
BITONALE**

**FARI ROTANTI**

**CONTATTI MAGNETICI REED  
(COMPLETI)**

**CHIAVI ELETTRONICHE**

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

**BATTERIE A SECCO  
4,5 Ah. - 12 V**

RO.CO. s.r.l.  
piazza g. da lucca, 8  
00154 roma - tel. 5136288

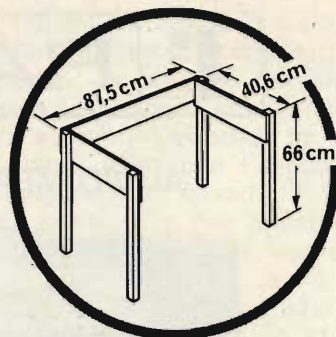


Fig. 22 - Metodo di montaggio del supporto del pianoforte elettronico, facilmente realizzabile usando tavolette e listelli di legno, in base alle dimensioni precisate.

zionali devono essere di ottima qualità, e non di scarto. Attualmente, è possibile acquistarli ad un prezzo abbastanza economico. Per la parte restante del circuito la scelta dei semiconduttori non presenta problemi.

I valori capacitivi che fanno parte dei circuiti dei tasti, C1 e C2, devono aderire l'uno all'altro il più possibile. I valori nominali della tensione di lavoro sono bassi, per renderne minimo l'ingombro ed il costo, ma tale valore non è critico, a patto che C1 possa lavorare con una tensione leggermente maggiore di 10 V, e C2 con una tensione di lavoro di 6 V, o poco più.

Sono preferibili i condensatori al tantalio, in quanto le tolleranze dei valori di questi componenti sono minori. D'altro canto, è ben noto quale influenza si ottenga sulla durata dei contatti S1 con un fattore di potenza migliore di quello dei condensatori al tantalio (senza resistore in serie), considerando anche che i condensatori di questo tipo sono più costosi.

Naturalmente, i normali condensatori elettrolitici in alluminio funzionano altrettanto bene. Sostanzialmente, la questione risiede nel costo iniziale, e nella sicurezza di funzionamento.

L'amplificatore operazionale usato per il preamplificatore addizionale deve essere una unità del tipo 741, in quanto questo dispositivo risulta internamente compensato. Dal momento che non è necessaria alcuna compensazione per gli amplificatori operazionali dell'oscillatore, in sostituzione è possibile usare a tale scopo il tipo più economico contrassegnato con la sigla 709.

Nella prima parte di questo articolo sono stati forniti i collegamenti allo zoccolo di diverse unità integrate del tipo che viene usato per il montaggio di questo circuito.

#### ELENCO DEI COMPONENTI

- 1 Pannello di legno compensato da cm 87,5 x 40,6 x 0,6
  - 2 Due pannelli di compensato da cm 45,7 x 15,2 x 1,8
  - 3 Pannello di legno massiccio da cm 83,8 x 8 x 1,8
  - 4 Listello da cm 87,5 x 1,2 x 1,2
  - 5 Pannello in compensato da cm 87,5 x 16,5 x 0,3
  - 6 Pannello in compensato da cm 87,5 x 3 x 1,8
  - 7 Pannello in compensato da cm 83,8 x 24,15 x 1
  - 8 Due listelli da cm 25 x 9 x 1,8
  - 9 Listello da cm 83,8 x 4 x 1,8
  - 10 Due listelli da cm 38 x 1 x 1
  - 11 Pannello in compensato da cm 83,8 x 7,5 x 0,5
  - 12 Listello da cm 83,8 x 4 x 4
  - 13 Due guide in alluminio o in acciaio da cm 33 x 5 x 1,5
  - 14 Cerniera per pianoforte da cm 84 e
  - 15 Pannello in compensato da cm 10 x 4,5 x 1,2
  - 16 Listello da cm 80 x 1,2 x 1,2
  - 17 Listello da cm 83,8 x 1,2 x 1,2
  - 18 Distanziatore in plastica da cm 83,8 x 5 (vedi modifica della tastiera)
- Minuteria metallica  
Squadrette in alluminio da mm 65 x 18 pannelli di laminato plastico di ricopertura  
Maniglia con bulloni  
Dissipatore termico in alluminio  
Accessori di isolamento per contenitore TO-3  
Contenitore metallico per l'alimentatore

# INTRODUZIONE ALL'ALTA FEDELITÀ

prima parte - di Adriano ORTILE

L'Alta-Fedeltà ha per scopo la riproduzione di messaggi sonori (diciamo musicali) nel modo più fedele possibile.

Il più fedele possibile significa, p.es., essere in grado di ricostruire fra le pareti di casa propria un prestigioso concerto, con tale perfezione da rendere difficoltoso un paragone qualitativo con l'esecuzione originale.

Ma significa anche, e dipende dai casi, ricostruire il messaggio musicale immagazzinato nel disco (o in altro supporto) con tale precisione che il risultato finale sia del tutto soddisfacente gli intenti contenuti nel supporto utilizzato: e ciò può non avere alcun riscontro con una realtà musicale da intendere come originale e utilizzare come paragone, proprio perché questa realtà musicale non è mai esistita. Si pensi ad una esecuzione «modellata» in studio con volute alterazioni: un'eco, una sovrapposizione di voci, ecc.: quale sarebbe l'«originale» da ritenere «termine di paragone»?

Basandoci su constatazioni analoghe, non sono pochi gli appassionati di musica e Alta-Fedeltà che, ancor oggi, sostengono che l'utilizzo dell'Alta-Fedeltà ha senso solo nell'ambito delle musiche classiche: laddove, cioè, la fedeltà di riproduzione può sempre avere un riferimento «reale» da imitare. Noi non siamo ovviamente di quest'avviso: anzitutto perché qualunque registrazione musicale viene «elaborata», sia che venga effettuata dal vivo o che avvenga completamente in studio (e la quasi totalità è effettuata in studio), cosicché l'«originale» da assumere come paragone diviene virtuale; e poi perché all'Alta-Fedeltà oggi è chiesto qualcosa di più che una sola riproduzione aderente alla realtà oggettiva: è richiesto di creare condizioni e sensazioni che non possono esistere in una realtà puramente strumentale. E se già un'eco elettronica introdotta abilmente simula egregiamente un «grandioso organo in un'immensa chiesa» in una riproduzione che avvenga fra le strette mura domestiche (e l'abitudine, aggiunta ad un pizzico di psico-acustica, rende il tutto accettabile, «assurdamente reale»), l'aggiunta oculata di informazioni estranee all'interpretazione può creare una «nuova» realtà: non più da confrontare, ma da divenire essa stessa un termine di confronto.

L'Alta-Fedeltà è, oggi, almeno stereofonica: nessuno oserebbe affermare che l'aggiunta di un secondo ca-

nale d'informazione a quella che era (o sarebbe) l'Alta-Fedeltà monofonica abbia giovato poco o niente; e questo canale, seppure un po' più limitatamente, se il canale aggiunto fosse nient'altro che la copia di quello già esistente, cosicché l'ascolto avrebbe sì attraverso due canali spazialmente distinti (al limite: due diffusori, ottimalmente disposti, collegati ad un'unica fonte), ma non stereofonici (ascolto monofonico binaturale).

Ne consegue che la recezione del messaggio musicale è influenzata non solo dalla qualità pura dei trasduttori impiegati, ma anche dalle informazioni spaziali e temporali che essi possono fornire: e ciò significa che la riproduzione mono-canale è potenzialmente limitata quand'anche la qualità fosse ineccepibile. Viceversa, la riproduzione multiforme possiede potenziali di informazione tali da mascherare egregiamente deficienze qualitative. Sia ben chiaro che non si vuole fare il discorso della moltiplicazione delle informazioni deficienti contro la limitazione delle informazioni eccellenti: solo constatare oggettivamente che il miglioramento qualitativo non sostituisce la mancanza di informazioni indipendenti nel tempo e nello spazio.

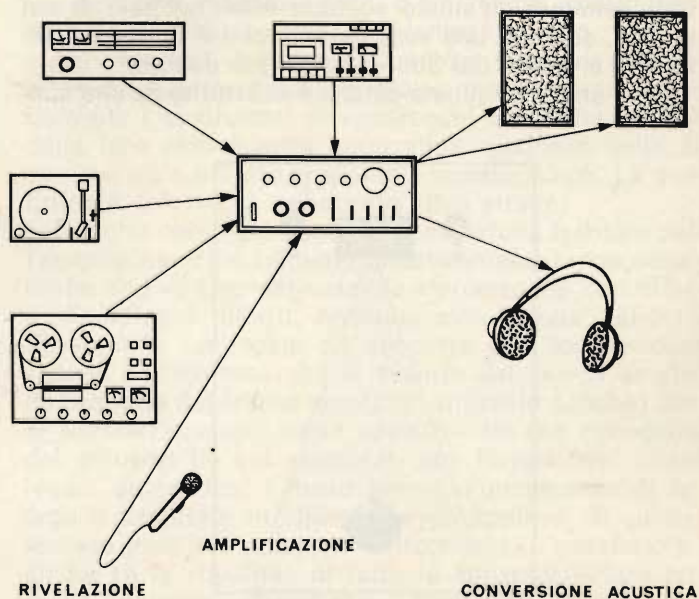


Fig. 1 - L'amplificatore «cuore» dell'impianto stereofonico.

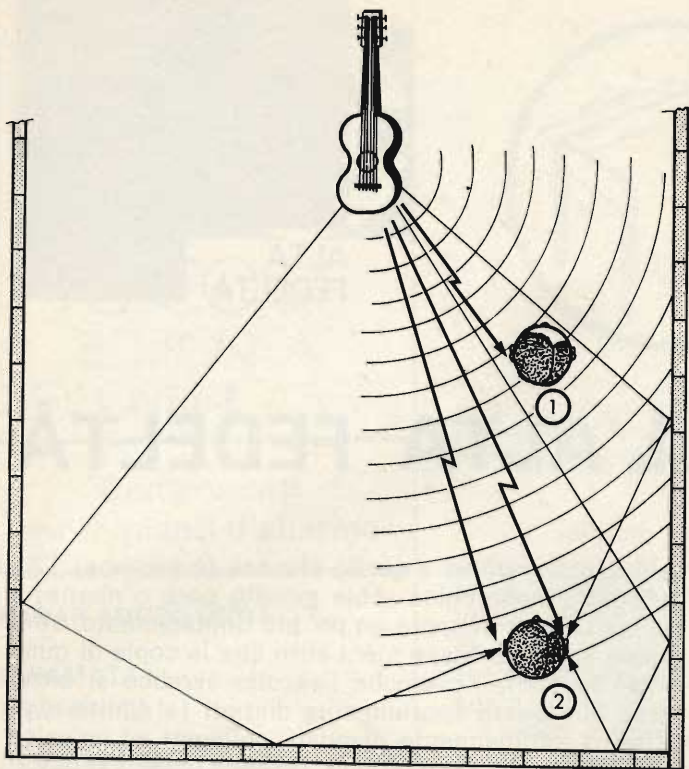


Fig. 2 - L'ascoltatore (1) riceve il suono «diretto» dello strumento prevalentemente all'orecchio sinistro; all'orecchio destro riceve molto di più i suoni riflessi delle pareti del locale. L'ascoltatore (2) riceve da entrambi gli orecchi il suono diretto, con leggero anticipo dell'orecchio sinistro. Tuttavia la maggior vicinanza alla parete destra potrebbe confondere il suo orientamento acustico a causa delle onde riflesse.

## L'IMPIANTO AD ALTA FEDELTA'

L'Alta-Fedeltà permette la ricostruzione di messaggi sonori sia partendo da fonti «ripetibili», sulle quali è stato precedentemente impresso l'avvenimento d'interesse (v. disco), sia sfruttando apparecchiature per la ricostruzione «in tempo reale» (v. radio).

Sono richieste diverse apparecchiature, tutte di elevato livello, l'insieme delle quali costituisce ciò che è comunemente chiamato «catena Alta-Fedeltà»: di cui si dice, come di una vera catena, che il limite (qualitativo) è quello del suo «anello» più debole.

Ogni anello di questa catena è costituito da uno spe-

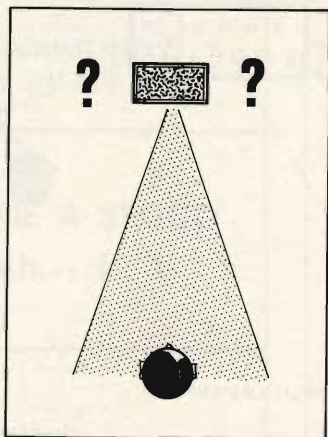


Fig. 3 - Riproduzione sonora effettuata con un solo diffusore.

cifico apparecchio che svolge una ben definita funzione.

Esposto molto sinteticamente, le funzioni svolte singolarmente ed in ordine logico sono (v. fig. 1): la rivelazione dell'informazione, la sua amplificazione, la sua conversione in messaggio acustico.

Da questo momento, se non diversamente specificato, ogni riferimento all'Alta-Fedeltà è indirizzato alla riproduzione «stereofonica»: la stereofonia rappresenta oggi il «minimo» per l'Alta-Fedeltà, ma, vorremmo dire, anche un limite superiore di accettabilità, per cui essa, allo stato attuale, rappresenta «ad honorem» l'Alta-Fedeltà.

Non mancheremo tuttavia di parlare ed approfondire su sistemi ad Alta-Fedeltà che, in quanto a numeri di canali o di informazioni, siano al di sopra dei due previsti per la stereofonia.

## PERCHE' STEREOFONIA

Quando in una piazza ascoltiamo la banda cittadina, o in teatro assistiamo ad un concerto, avvertiamo un senso di imponenza e di grandiosità dei suoni.

Ogni strumento dell'orchestra ci risulta nitido, stagliato, indipendente da ogni altro, tanto che, volendo, riusciamo ad «estrarlo» e farne il «solista»; inoltre, l'orchestra che ci sta davanti costituisce un ampio fronte d'emissione sonora, che prima di tutto è un «fronte visivo», nel quale il poter distinguere visivamente uno strumento od un gruppo di strumenti nella sua collocazione tridimensionale aiuta non poco l'orecchio nella ricostruzione spaziale dei suoni: è così che con estrema facilità non solo «estraniamo» dalla massa orchestrale gli strumenti che più ci interessano, ma il nostro senso dell'udito ricostruisce le informazioni sonore in modo «concordante» con la sensazione visiva: le trombe di destra, insomma, mai più ci sembreranno suonare a sinistra o in posizione non meglio identificata.

Abbiamo due orecchi, indipendenti. Il suono emesso da un qualsiasi strumento li raggiunge entrambi, in forma diretta o in forma riflessa, con rispettive differenze temporali e potenziali: e queste differenze sono tanto maggiori quanto maggiore è la differenza spaziale dell'emittente sonora e delle emittenti riflesse fra un orecchio e l'altro (fig. 2).

La propagazione acustica avviene infatti a velocità sufficientemente bassa (circa 300 m/s) affinché il nostro senso dell'udito riesca ad apprezzarne le differenze temporali di eccitazione degli organi auditivi. Differenze che non ci vengono restituite come effettivo «senso di differenza», della quale, in effetti, non siamo coscienti, ma come sensazione di direzione, completata anche dalla differenza di livello acustico: l'intensità acustica, infatti, decresce col crescere della distanza, per cui l'orecchio più vicino è raggiunto da una pressione acustica superiore.

Le onde sonore riflesse dalle pareti (teatro) completano l'opera: costruttivamente o distruttivamente.

In un teatro, è risaputo che le caratteristiche acustiche sono determinanti per l'intelligibilità dei suoni. E' caratteristico quell'effetto chiamato «ambianza», il quale, se giustamente dosato, colora i suoni con indescrivibili sfumature, qualitativamente gradite all'orecchio.

Trasferiamoci ora in casa propria.

Una riproduzione effettuata con un solo diffusore acustico ha caratteristiche di emissione troppo puntiformi per poter simulare anche solo approssimativamente un fronte orchestrale, ridotto quanto si voglia alle esigenze domestiche (fig. 3). **Tutti** gli strumenti di **tutta** l'orchestra emettono i loro suoni da un unico punto, e non può esserci alcuna differenziazione spaziale. La vista dell'unico diffusore, poi, annulla qualsiasi tentativo d'immaginazione.

Le cose migliorano alquanto utilizzando due fonti di emissione sonora, distanziate sì da costituire un fronte di sufficiente ampiezza (fig. 4). La sensazione non può essere quella di un'emissione puntiforme. I suoni nascono contemporaneamente a destra e a sinistra, si propagano da uno spazio frontale che non può essere definito **un punto**. La ricostruzione di un'orchestra non può dirsi differenziale: non è infatti possibile definire una apparente collocazione di un qualsiasi strumento; ma può dirsi almeno spazialmente dimensionata.

La riproduzione così ottenuta è **binaturale**, ma ancora monofonica.

Nel solco di un moderno disco fonografico, sono incise, in codifica mono-compatibile, sempre due informazioni indipendenti: vorremmo dire, caso limite realizzabilissimo, due canzoni o musiche diverse, che è possibile riprodurre **contemporaneamente**.

In termini pratici, disponendo di una catena di riproduzione **tutta stereofonica**, ai due diffusori acustici utilizzati per l'emissione vengono inviati segnali indipendenti il destro dal sinistro: così, mentre, p. es., un diffusore ci restituisce i suoni di un pianoforte ed una batteria, l'altro ci restituisce chitarre e sassofoni. Per l'ascoltatore si forma molto più nettamente l'immagine di un'orchestra, con collocazione differenziata degli strumenti lungo il fronte destra-sinistra. Con una studiata miscelazione fra loro, in sede di registrazione, di parte dei due segnali, la differenziazione destra-sinistra acquista le sfumature necessarie alla generazione dei suoni centrali e centro-laterali (fig. 5).

Aiutati molto dalla psico-acustica, l'immagine stereofonica, inaspettatamente, «crea» una dimensione che difficilmente è offerta dai teatri: la profondità. Per motivi dovuti non solo alle tecniche di ripresa e di incisione fotografica, ma anche a caratteristiche individuali delle apparecchiature dell'impianto stereofonico, che non vogliamo negare possano derivare da «perfezione non raggiunta», la collocazione degli strumenti dell'orchestra (o solo di alcuni di essi) risulta occupare posizioni differenziate nel senso avanti-indietro.

Se vogliamo essere pignoli, dovremmo dire che ciò rappresenta un difetto: mentre, infatti, le collocazioni laterali sono univoche fra un impianto stereofonico ed un altro, quelle avanti-indietro sono, per così dire, casuali, ed ogni impianto, ogni locale domestico, creano le proprie.

Volendo, anziché tecnicamente pignoli, essere appassionati ascoltatori, dobbiamo ammettere che questa situazione arricchisce l'immagine sonora di una nuova, affascinante sensazione.

La stereofonia, quindi, sotto alcuni aspetti dà più che un ascolto dal vivo: e ciò può sembrare, per alcuni, un paradosso.

Restano però altre limitazioni, che non verranno mai completamente superate.

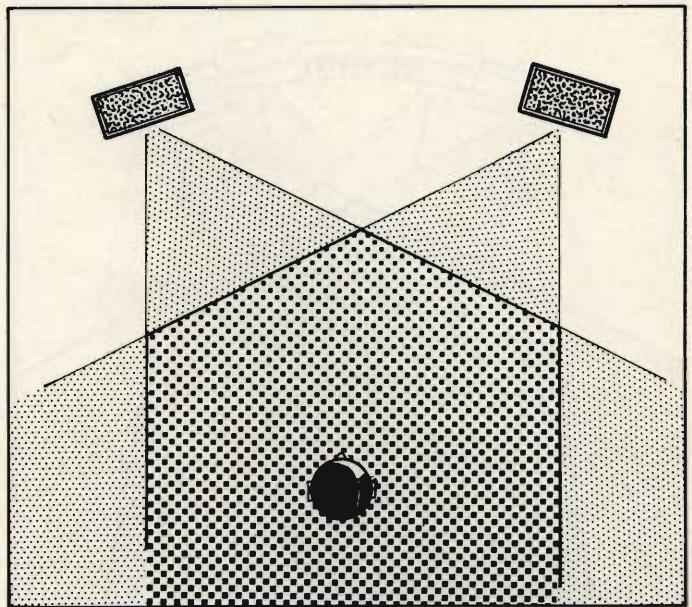


Fig. 4 - Riproduzione sonora effettuata con due diffusori in modo da ottenere un «fronte» sonoro di sufficiente ampiezza.

## OLTRE LA STEREOFONIA

L'arco di ascolto frontale coperto dai due diffusori stereofonici focalizza le immagini solo agli estremi destro e sinistro, cioè nei punti d'emissione: lo spazio compreso fra questi due punti non è in grado di divenire «sorgente di emissione», ma è coperto artificialmente dalle «immagini fantasma» generate dalle miscele dei due messaggi destro e sinistro effettuate con differente intensità.

Queste immagini-fantasma non possono avere la stessa precisa definizione delle due immagini laterali, ed inoltre sono strettamente legate alla posizione dell'ascoltatore e ai riverberi dell'ambiente.

Va da sé che il poter disporre di altre due fonti di emissione indipendenti situate intermedie all'attuale arco frontale, eventualmente coadiuvate da un «canale di centro», ricostruirebbe l'arco orchestrale molto più realisticamente. Nuove immagini «reali», generate dai nuovi punti d'emissione, sostituirebbero le oscillanti «immagini fantasma» (fig. 6).

Gli eventuali vantaggi di questo sistema di riproduzione a «quattro canali frontali» non sembrano aver convinto i costruttori di apparecchi per l'Alta-Fedeltà della loro convenienza economica, cosicché nulla di commerciale è stato proposto a questo scopo. La quadrifonia, infatti, ha imboccato altre strade.

Definita completamente la generazione frontale dell'arco orchestrale (almeno didatticamente), non resterebbe che «addomesticare» la riproduzione con effetti d'ambiente. Infatti, nessuna simulazione delle riflessioni di un locale da concerto può fornire quel «senso d'ambiente» che si avverte dal «vivo» se viene prodotta dal fronte anteriore utilizzato (anche) per la riproduzione dei suoni «diretti». Un'eco riprodotta dai diffusori fin qui esaminati non fornirà mai, in un locale domestico, l'intero senso d'immanenza di un organo ascoltato in chiesa; né gli applausi di un numeroso pubblico potranno «circondare» l'ascoltatore: anche se la «qualità» di tutte le apparecchiature potesse ritenersi «perfezione». Manca la «qualità ambiente».

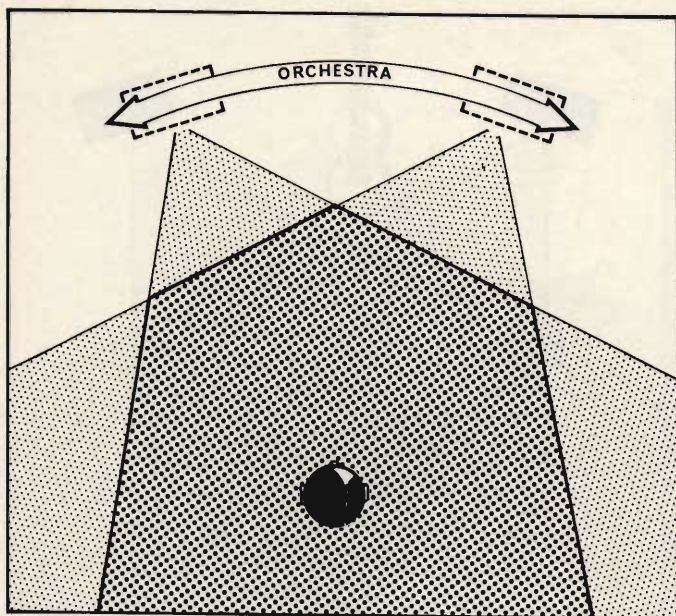


Fig. 5 - Con opportune miscelazioni di due canali si possono ottenere anche suoni centrali e centro-laterali.

Più diffusori, disposti posteriormente e lateralmente all'ascoltatore, e riproducenti particolari posizioni del messaggio musicale ad un livello acustico molto basso, si da non poter essere percepiti come fonti di suono autonome e localizzate, darebbero probabilmente la soluzione ottimale alla ricerca del realismo «ambianza».

Anche il concetto «quattro fonti anteriori + sottofonti laterali e posteriori» parve industrialmente anti-economico, poiché il successo commerciale era previsto come troppo basso per un conveniente ammortamento degli sforzi industriali. Inoltre, era tempo di rivitalizzare i mercati americani e giapponesi oramai saturi.

Così non è mai stata data importanza alla «aggiunta» di altri due canali anteriori alla riproduzione stereofonica, a miglioramento della qualità già esistente, e si è calcata la mano esclusivamente sul problema dell'ambianza, risolvibile invece molto economicamente (soprattutto per gli utenti), conferendogli esagerata importanza, ed alternandone le finalità. Ingenti sforzi pubblicitari dovevano «stimolare» gli utenti e convincerli che la quadrifonia non era «un miglioramento della stereofonia», ma un capovolgimento totale del modo di ascoltare musica riprodotta.

Così presentata, la quadrifonia non poteva offrire soltanto il senso d'ambianza, vellutato e nascosto nell'insieme musicale attraverso nuove fonti d'emissione **non individuabili singolarmente**, né il solo miglioramento di una definizione frontale delle collocazioni strumentali (l'effetto ambianza si sarebbe potuto ottenere, come lo si può tutt'ora, mediante semplici matrici passive che non implicavano nessun acquisto ulteriore se non quello di nuovi diffusori, di tipo economico). Ed infatti offrì l'aggiunta di due nuovi canali, posteriori, chiaramente udibili come fonti sonore. Il risultato può innegabilmente essere spettacolare, soprattutto sotto il profilo tecnico, ed è possibile immergere l'ascoltatore al centro di un'orchestra: ma come la stereofonia non deve il suo successo alla possibilità di far saltellare a destra e a sinistra una pal-

lina da ping-pong, così la quadrifonia si è vista «bocciata» proprio per aver speso le sue «chances» in uno spettacolare quanto inutile ping-pong musicale: trovarsi al centro dell'orchestra può risultare emozionante, ma anche molto irrealistico: sensazione più imposta dai costruttori che desiderata dagli utenti, i quali l'hanno rifiutata in quanto non rispondente ad effettive esigenze psico-acustiche (fig. 7).

La disposizione frontale dei due diffusori posteriori, sull'esempio della fig. 6, non porterebbe a risultati molto brillanti, giacché il 3° e il 4° canale dei programmi quadrifonici non contengono le informazioni «dirette» della strumentazione orchestrale, per cui non contribuirebbero alla eliminazione delle immagini-fantasma; per contro, inquinerebbero la fonte frontale togliendole contrasto.

Non esiste purtroppo, oggi, una quadrifonia diversa da quella fin qui criticata: e questo non ci invoglia certo a diventarne sostenitori.

## PROBLEMI DI SCELTA E DI ABBINAMENTO

L'acquisto di un impianto stereo è sempre un problema. Persone effettivamente competenti non si trovano con tanta facilità, e, anzi, molto spesso la competenza manifestata, anche in buona fede, da appassionati già «svezzati», non è che la ripetizione supina delle frottole lette al riguardo su pubblicazioni incompetenti o sentite nei «negozi qualificati». Oppure è l'arroganza e la bella mostra di sé di chi fa pesare una certa familiarità con termini come «dB», «watt», «rumble», ecc., senza per altro essere in grado di conferire ad ogni termine la giusta importanza nell'interpretazione delle caratteristiche tecniche di un prodotto.

La pubblicità, si sa, è l'anima del commercio, e il mercato dell'Alta-Fedeltà non sfugge a questa prassi.

Se fino a pochi anni fa non esistevano, nel nostro Paese, pubblicazioni che trattassero l'Alta-Fedeltà, e il mercato del settore era alquanto contenuto, oggi persino comuni settimanali di attualità dedicano pagine all'Alta-Fedeltà.

La comparsa delle prime riviste specializzate ha trovato un pubblico digiuno ed affamato, al quale non è stato difficile «imporre» concetti e scelte legati agli interessi dei maggiori inserzionisti.

Non si vuole accusare nessuno, ma è per lo meno evidente che gli inserti pubblicitari hanno un potere condizionante, soprattutto quando i prodotti pubblicizzati appartengono alle solite abituali marche. Una analisi del mercato attuale non può che confermare queste dichiarazioni.

Con la complicità di parte di queste pubblicazioni si sono creati strani miti ed erronee convinzioni: la «competenza» di molti appassionati appartiene a questi miti e a queste convinzioni.

Se cerchiamo più soddisfazione interpellando i negozianti, commettiamo un secondo errore: il negoziante difficilmente è un competente: e se la sua conoscenza è basata su una certa familiarità coi prodotti che vende, il suo consiglio è basato sui prodotti che «gli interessa» vedere.

Nelle righe che seguono, cerchiamo di chiarire, nei limiti di quanto qui è possibile, alcuni fra i punti più erroneamente interpretati.



## LA POTENZA

Se di due amici che s'incontrano uno informa l'altro di aver acquistato un impianto stereo, la prima domanda che il neo-acquirente si sente porre, quasi a bruciapelo, suona press'a poco così: «Quanti watt?», a conferma di ciò che qualifica immediatamente lo «status» dell'impianto: status che purtroppo viene affiancato a «qualità».

Quando si parla di potenza, due sono gli anelli cui il riferimento può essere indirizzato: a) l'amplificatore b) i diffusori acustici.

A seconda che si tratti dell'uno o degli altri, essa assume significati completamente diversi. Nel primo caso, infatti, si tratta di potenza erogata; nel secondo di potenza sopportata.

Può essere illogico, ma, dovendo chiarire in qualche modo i concetti di «potenza», ed applicarli sensatamente nella formazione di un impianto stereofonico, partiamo coll'esaminare la «potenza dei diffusori acustici» anziché quella dell'amplificatore.

## POTENZA DEI DIFFUSORI

Il diffusore acustico, altrimenti noto come cassa acustica, cassa armonica, box, ecc., si preoccupa di trasformare l'energia elettrica che gli invia l'amplificatore in energia acustica (suono).

E' risaputo che non esiste né mai esisterà una macchina con rendimento 100% e ciò vuol dire che qualunque trasformazione di energia comporta delle perdite.

Nel caso specifico, l'altoparlante non solo non sfugge a questa regola, ma si configura come una macchina dal pessimo rendimento: infatti, un altoparlante che rende il 10% è un altoparlante ad alto rendimento (!), e non sono rari esempi di rendimenti inferiori all'1%.

La maggior parte dell'energia elettrica fornita ad un altoparlante dall'amplificatore viene dissipata sotto forma di calore. Dalla nostra abbiamo la fortuna di possedere un organo dell'udito dalla strabiliante sensibilità, cosicché la debole energia emessa da un altoparlante può raggiungere e superare i limiti posti dalle esigenze di ascolto. Esprimere l'energia emessa da un altoparlante, o quella che raggiunge le membrane timpaniche dei nostri orecchi, non ha trovato concordanza ed univocità in standard di misurazione, date anche le innegabili difficoltà; è risultato invece molto comodo esprimere il livello di pressione acustica ad una stabilita distanza dell'altoparlante, in camera anecoica o in un «locale tipo».

Con ciò si riesce a identificare quantitativamente la efficienza di un trasduttore in riferimento univoco o in riferimento riportato a condizioni raffrontabili per rapporto.

Quando il livello di pressione acustica in un punto raggiunge il limite (inferiore) di  $2 \times 10^{-6}$  bar (1  $\mu$ bar equivale a circa  $0,1 \text{ g cm}^{-2}$ ) si assume per esso il valore di riferimento «0 dB». Il valore di 2  $\mu$ bar equivale, perciò, a 80 dB spl (spl = sound pressure level, livello di pressione acustica), e 100 dB spl equivalgono a 20  $\mu$ bar.

I livelli di pressione acustica generata da un altoparlante vengono dunque espressi in dB rispetto ad

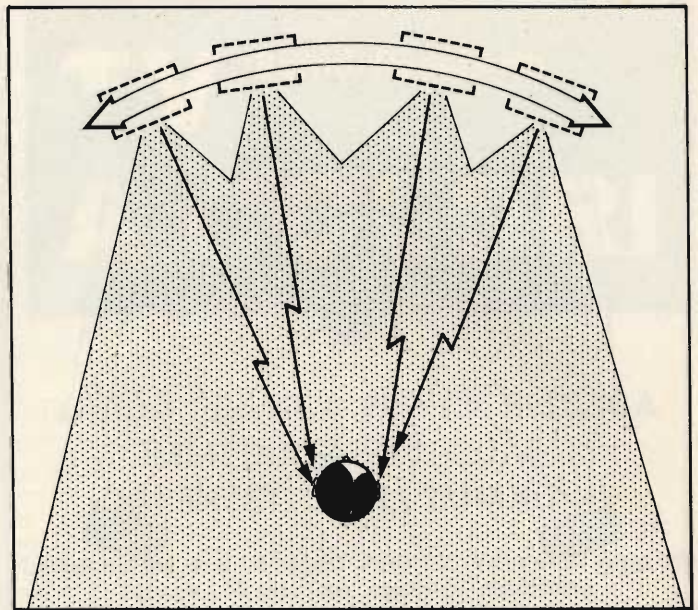


Fig. 6 - Immagini «reali» generate da nuovi punti di emissione, sostituirebbero le oscillanti «immagini fantasma».

una distanza di misura dall'altoparlante stesso e per un dato valore di potenza elettrica applicata ai suoi morsetti.

Ciò permette immediatamente il raffronto e la valutazione dell'efficienza di trasduttori diversi.

Chiariamo con qualche esempio.

Da tre diffusori, si sono avuti i seguenti rilevamenti di efficienza:

	Press. acust.	Dist. di misura	Pot. applic.
1)	85 dB	2 m	1 W
2)	91 dB	1 m	1 W
3)	87 dB	1 m	2 W

Vogliamo riferire questi tre rilevamenti alla condizione «1 metro di distanza / 1 W di potenza d'ingresso».

L'altoparlante «1», con i suoi 85 dB / 2 m, passa a 91 dB / 1 m (ogni raddoppio di distanza equivale ad una perdita di 6 dB spl, in camera anecoica), ovvero si dimostra identico nell'efficienza al 2° altoparlante.

Il terzo altoparlante, che con 2 W di potenza elettrica genera un livello di pressione acustica di 87 dB spl ad un metro di distanza, con 1 W di potenza elettrica produrrebbe un livello di pressione acustica pari a 84 dB spl (ogni dimezzamento di potenza comporta una perdita di 3 dB).

Abbiamo così riportato i risultati delle misure sui tre altoparlanti ad un unico standard, sì da avere un preciso raffronto: 1 watt d'ingresso, 1 metro di distanza. Ne è risultato:

Altop. 1 91 dB spl  
Altop. 2 91 dB spl  
Altop. 3 84 dB spl

L'altoparlante 3 risulta il meno efficiente dei tre, e richiede una potenza più che doppia di ognuno degli al-

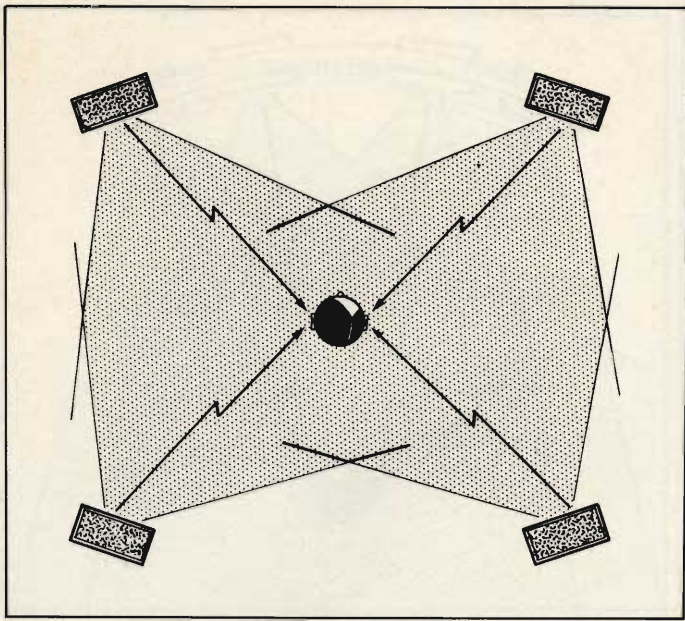


Fig. 7 - Disposizione delle casse acustiche secondo il principio della quadrifonia.

tri due per produrre la stessa intensità sonora. Risulta chiaro, a questo punto, che il diffusore 3 abbisogna di un amplificatore più potente per produrre lo stesso volume sonoro.

Detto questo, possiamo affrontare il problema della «potenza» di un diffusore.

Abbiamo detto che per potenza di un diffusore si intende sempre la potenza sopportabile: e non necessariamente, abbiamo appena visto, un diffusore «più potente» suona più forte: il diffusore 3 dell'esempio ce l'ha illustrato. La potenza in un diffusore è tanto importante quanto l'efficienza: se questa è molto alta, non è importante che sia alta anche la potenza sopportata; viceversa, se l'efficienza è molto bassa, è importante che sia molto alta la potenza sopportabile. Un'efficienza di 91 dB/1 W /1 metro produce 101 dB spl con 10 W; un'efficienza di 81 dB/1 W /1 metro produce gli stessi 101 dB con **100 W**. Un altoparlante da 91 dB/W e 20 W di potenza sopportabili suona più forte di un altoparlante di 81 dB/W e 100 W di potenza sopportabile.

Abbiamo rivelato recentemente da una coppia di diffusori Hi-Fi commerciali un'efficienza pari a 78 dB/W (cioè abbastanza bassa): dato il limite sopportato come potenza di pilotaggio pari a 40 W, questi diffusori risultano **sconsigliabili** non potendo offrire intensità sonore superiori a 95 dB.

## POTENZA DEGLI AMPLIFICATORI

Per l'amplificatore, il concetto di potenza è quello di «potenza resa», cioè in perfetto accordo con le comuni credenze. Ed in effetti, un amplificatore tanto più è potente tanto più è in grado di far suonare forte i diffusori.

Per i diffusori, la potenza massima rappresenta un limite di sicurezza, superare il quale può risultare distruttivo; per un amplificatore, la potenza massima rappresenta un limite solo nei confronti di altri parametri (distorsione, banda passante, ecc.): ciò signifi-

ca che l'amplificatore è in grado di fornire potenze molto superiori a quella dichiarata: a queste potenze superiori esso distorce enormemente, fino a creare un violento senso di fastidio nell'ascoltatore, ma generalmente non subisce danni.

Un'altra considerazione da farsi riguarda la banda di frequenza: un amplificatore è in grado di fornire la potenza nominale a qualunque frequenza audio contenuta in un disco o trasmessa via radio, pur con leggere variazioni di distorsione.

Un diffusore acustico è composto solitamente da più altoparlanti, e la potenza per esso dichiarata viene calcolata sommando le potenze dei singoli trasduttori. Come esempio tipico, possiamo considerare un diffusore da 50 W composto da un altoparlante per toni bassi (woofer) della potenza di 30 W, uno per toni medi (mid-range) ed uno per toni acuti (tweeter) ciascuno della potenza di 10 W.

Un segnale musicale è composto da un miscuglio di frequenze variamente combinate per livello e durata, con caratteristiche di distribuzione spettrale della potenza tali per cui il contenuto energetico decresce all'aumentare della frequenza. In sostanza, le zone bassa e medio-bassa (woofer) assorbono il grosso della potenza da irradiare, mentre a mid-range e tweeter spettano compiti energeticamente meno impegnativi.

Teoricamente, quindi, un amplificatore da 30 W può fornire 30 W indistorti anche a 10 kHz (zona tweeter), ed è in grado, distorcendo, di accrescere ulteriormente la potenza erogabile, un diffusore da 50 W non sopporta, alla stessa frequenza di 10 kHz, più  $10 \div 15$  W.

Ne consegue che l'abbinamento di amplificatori e diffusori in cui la potenza nominale dell'amplificatore sia superiore alla potenza nominale del diffusore è proibitivo, e che perfino la parità di potenza diffusori-amplificatori risulta pericoloso. L'ideale, dal punto di vista della sicurezza, sarebbe un abbinamento in cui la massima potenza teorica dell'amplificatore, e per qualunque livello di distorsione, non sia superiore alla potenza nominale del più debole fra gli altoparlanti del diffusore. Un ideale purtroppo difficilmente realizzabile, dato che richiederebbe rapporti di potenza di almeno 1 a 10 in favore dei diffusori e dato che, soprattutto, non si riuscirebbe, nella maggioranza dei casi, a sfruttarne soddisfacentemente le possibilità dinamiche.

Diciamo almeno che, per un minimo di prudenza, la potenza nominale di un diffusore deve essere **non inferiore** a quella dell'amplificatore che gli verrà collegato.

Esistono poi altre considerazioni sull'abbinamento in potenza.

La «richiesta» di potenza di un diffusore non dipende dalla sua massima potenza sopportabile, ma dalla sua efficienza (vedi «Potenza dei diffusori»). Un diffusore molto efficiente richiede potenze moderate, pur variabili con le dimensioni del locale d'ascolto; per altro, la sua potenza nominale può anche risultare elevata. Saremmo in presenza di un diffusore in grado di produrre livelli sonori molto elevati, e al disopra delle esigenze d'ascolto. Qualunque amplificatore gli venga scelto come compagno, la potenza richiesta risulterà modesta: l'abbinamento con un amplificatore di modesta potenza rappresenta quindi l'ideale di sicurezza di cui si è detto poc'anzi.

Non sia mai!, soprattutto se il diffusore in questio-

ne appartiene a categorie di un certo pregio: un diffusore di «pregio» (leggi: molto costoso) non può avere per compagno un amplificatore di modesta levatura; per cui la parità di casta è resa scegliendo un amplificatore di pari pregio (leggi, anche qui: molto costoso), ovvero, data l'equivalenza proporzionale costo-potenza, di potenza elevata, meglio se esuberante.

Dicevamo, all'inizio di questo capitolo, che ciò identifica immediatamente lo «status» dell'impianto stereofonico.

Convincere il benestante compratore di un simile impianto che obbligarlo un amplificatore super-potente a «distillare» potenze di pochi milliwatt per un diffusore molto efficiente rappresenta una condizione di lavoro anormale e qualitativamente scadente, non è compito dei più semplici. Ben pochi si rendono conto che la distorsione di un amplificatore aumenta sì molto rapidamente nell'intorno della potenza nominale, ma altrettanto rapidamente nelle zone di potenza prossime allo zero: e le zone «prossime allo zero» ingrandiscono abbastanza proporzionalmente con la potenza nominale. Senza contare che la «potenza», per un amplificatore, non ha alcuna relazione con la «qualità», se non, a volte, di proporzionalità inversa.

Ma correggere certe convinzioni richiede prima di tutto una rieducazione della «stampa specializzata», e chissà per quanto tempo ancora amplificatori super potenti (e super costosi) verranno abbinati a diffusori super efficienti, producendo risultati che soltanto lo «status» dell'intero impianto vieta di definire scadenti.

(continua)

# TV Bernd Rodekurth A COLORI

## GUIDA PRATICA PER LA RICERCA IMMEDIATA DEI GUASTI DAI DIFETTI DELL'IMMAGINE

Traduzione del Prof. AMEDEO PIPERNO, Volume di pagg. 204  
Edizione rilegata con copertina plastificata.  
Prezzo di vendita L. 18.000.

*Questo compendio dei difetti nell'immagine di un televisore a colori aiuterà i tecnici televisivi a trovare più rapidamente possibile l'origine dei guasti; nello stesso tempo costituisce un fondamento di istruzione per gli apprendisti. Nel campo della ricerca dei guasti questo libro, per la praticità e la chiarezza della stesura, rappresenta un aiuto veramente efficace proprio nel posto dove si effettua l'assistenza.*

**CONTENUTO:** Breve descrizione degli stadi del ricevitore televisivo a colori - Metodo di ricerca dei guasti - Servizio assistenza a domicilio - Posto di misura per servizio riparazione dei televisori a colori - Rappresentazione globale dei difetti nell'immagine nei televisori a colori - Difetti nell'immagine - Immagini sullo schermo per i giudizi del difetto e per la messa a punto nel servizio assistenza - Descrizione del monoscopio FuBK - Descrizione del monoscopio RMA con barre di colore - Descrizione del monoscopio trasmesso dalla RAI/TV per il controllo dei ricevitori a colori - Gli odierni sistemi di televisione a colori nei singoli paesi. — Tavole fuori testo: Schema a blocchi di un ricevitore a colori RVB con indicazioni degli oscillogrammi relativi (contraddistinte in rosso) - Schema a blocchi di un ricevitore a colori a differenza di colori con indicazioni degli oscillogrammi relativi (contraddistinte in rosso).

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:



SEL/1

Vogliate inviarmi il volume «TV A COLORI - Guida pratica per la ricerca immediata dei guasti dai difetti dell'immagine» a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....

Via .....

Città .....

Provincia ..... CAP .....

## 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 ELETTRTECNICA - ingegneria INDUSTRIALE

un FUTURO ricco di soddisfazioni  
ingegneria RADIOTECNICA - ingegneria ELETTRONICA



Per informazioni e consigli senza impegno scrivetecei oggi stesso.

**BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.**

Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/S

Sede Centrade Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

# The Sinclair "black watch"



**L'orologio Sinclair**, dalla linea rivoluzionaria, è quanto di più moderno possa esistere nel campo della misura elettronica del tempo.

La sua precisione è garantita da un oscillatore al quarzo e dallo speciale circuito integrato, che racchiude oltre duemila transistori.

Funziona con normali batterie al mercurio che si possono sostituire facilmente.

È disponibile in tre versioni: standard, con datario e con datario in kit.

Il kit è semplicissimo da realizzare, grazie al ridotto numero di componenti e alle dettagliate istruzioni di montaggio.

Orologio nero standard: ZA/3400-00

Orologio nero datario: ZA/3410-00

Orologio nero datario kit: SM/7001-00



**sinclair**

in vendita presso le sedi GBC

ALTA  
FEDELTA'

# GIRADISCHI DUAL 502

di Adriano ORTILE

La gamma di apparecchi che questa grande casa tedesca produce è veramente enorme, tanto che non tutti sono importati nel nostro Paese.

Nell'ultima serie di giradischi, iniziata qualche anno fa, che ha visto la Dual impegnata nella produzione di giradischi con trasmissione a cinghia, il 502 si colloca come l'apparecchio più economico. Dal fratello maggiore 510, del quale mantiene inalterati l'aspetto e la qualità, il 502 si differenzia per la mancanza di alcune finzze, volte a ridurre il prezzo, e per la diversa testina fornita come dotazione standard.

Il braccio di lettura è di eccellente qualità, e, come negli altri apparecchi Dual, si muove su un sistema cardanico di microcuscinetti a sfere, è bilanciabile con contrappeso, la regolazione della forza d'appoggio è ottenuta mediante una molla a spirale graduata, non è a «S».

Analizziamo brevemente i vantaggi di questa concezione:

**a)** la sospensione di tipo cardanico su microcuscinetti permette di ridurre a valori trascurabili tanto gli attriti al movimento verticale del braccio, quanto gli attriti al movimento orizzontale, pur mantenendo notevole la robustezza di tutta la sospensione;

**b)** la regolazione della forza d'appoggio mediante sistema a molla offre questo unico ma immenso vantaggio: il braccio rimane «bilanciato» anche nel normale funzionamento. Ciò si traduce immediatamente in una minor massa dinamica, che migliora la capacità di tracciamento del braccio con di-

schì leggermente ondulati od eccentrici; inoltre il costruttore si è preoccupato di bilanciare il braccio anche sul piano del movimento orizzontale, il braccio infatti risulta insensibile a imperfette messe in piano dell'apparecchio. Per questo giradischi, quindi niente bolla di livello.

**c)** poiché tutti i costruttori di giradischi vantano l'impiego di materiali a «bassa inerzia» per la costruzione dei bracci di lettura, noi riteniamo assurdo foggiarli poi a

«S», data la maggior quantità di materiale richiesto per una identica lunghezza efficace del braccio.

Plaudiamo perciò alla Dual che, non lasciandosi trascinare dalla moda del momento, continua ad equipaggiare i propri apparecchi con bracci dritti.

La trasmissione del moto al piatto avviene per il tramite di una cinghia piatta rettificata, la quale però abbraccia un albero motore di tipo particolare: esso è infatti cavo e sezionato a spicchi, e una vite co-



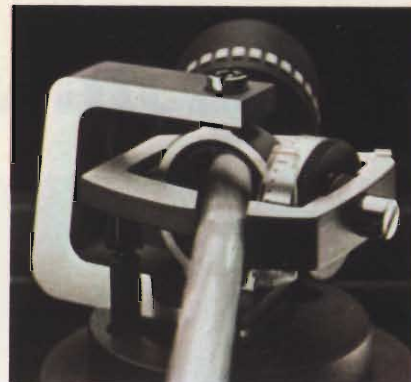
*Giradischi Dual 502.*

**Giradischi DUAL mod. 502 N. di matricola 36888**

	Valori dichiarati	Valori misurati	Commenti	
Wow e flutter	0,08%	lineare 0,12 ponder 0,07	Al di sotto del limite di udibilità	
Rumble	lineare 42 dB ponder 63 dB	lineare 41 dB ponder 62 dB	Al di sotto del limite di udibilità	
Errori di tangenza	0,16°/cm	fra 6 e 14 cm del centro + 1° -1,5°	Ottimo	
Scarto di velocità	(misura a 45 giri dopo aver esattamente regolato l'apparecchio a 33 giri)	+ 0,7%	Contenuto	
Antiskating	(equilibrio su disco liscio)	f. appoggio 0,5 1 1,5 2 2,5	f. antisk. 0,5 0,8 1,2 1,75 2,25	Eccellente
Minima forza di tracciamento	0,5 g	0,1 g	Eccellente	
Prova del disco eccentrico		0,4 g	Eccellente	
Prova di bilanciamento dinamico		0,1 g	(Apparecchio posto a 90°) Eccellente	

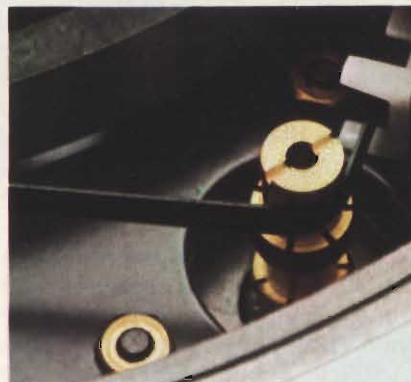
**Rappresentante generale per l'Italia:** Commerciale Tieger - via Belinzaghi, 4 20159 Milano

**Prezzo netto:** 185.000 compresa la testina



Il braccio di lettura del Dual 502 è montato su una sospensione cardanica a quattro punti, articolata nei piani orizzontali e verticali su identiche serie di cuscinetti a sfere di precisione.

Particolare dell'albero motore sezionato a spicchi con vite di regolazione fine della velocità, e forcella servoassistita dal cambio di velocità.



nica fissatagli in testa permette una taratura fine di velocità. Il sistema è ingegnoso, comodo e affidabile.

Il cambio di velocità avviene mediante una forcella in plastica che sposta la cinghia sull'una o sull'altra delle due sezioni dell'albero motore. Anche in questo particolare la Dual ha voluto uscire dalla tradizione: infatti, il cambio di velocità, effettuato mediante la manopola posta all'estrema sinistra, agisce sulla forcella solo se il piatto è in movimento e solo se il braccio non è a riposo. Questa raffinatezza impedisce che un cambio di velocità effettuato ad apparecchio fermo, e poi dimenticato, danneggi la cinghia. Brava Dual!

L'antiskating è realizzato a molla, ma piuttosto ingegnosamente:

la molla è infatti molto lunga, sì da essere utilizzata con frazioni di corsa utile e risultare molto stabile nel tempo, e agisce in modo tale da non creare alcun attrito col braccio. La regolazione della forza, effettuata con una comoda ghiera graduata, agisce su una «camme» che, spostando il punto di applicazione della forza e l'angolo d'azione della stessa, permette una sufficiente costanza per tutta la corsa utile del braccio.

Il motore, sincrono ad otto poli, è schermato solo sulla parte superiore ed è sospeso elasticamente al telaio. Il telaio poggia poi sulla base in legno con quattro molle incappucciate.

L'impiego dell'apparecchio risulta semplice e comodo: l'avvio del piatto avviene semplicemente spo-

stando il braccio dalla sua posizione di riposo; la levetta di azionamento comanda molto delicatamente l'abbassamento viscoso. A fine disco il braccio si solleva, senza ritornare a riposo, e il motore si ferma.

La testina è fissata al braccio mediante un comodo sistema di fissaggio a chiavistello, e ci dispiace solo che essa non sia adeguata alle eccellenti prestazioni del braccio: la Shure M 75-D (questa è la testina fornita), pur essendo di buona qualità, richiede infatti una forza d'appoggio di 2,5 g. Crediamo però che, su richiesta, l'importatore italiano sia ben felice di fornire l'apparecchio equipaggiato con una testina (non necessariamente più costosa) che richieda una forza d'appoggio inferiore.

*Il Dual 502 è fornibile a richiesta, con un piccolo aumento di prezzo, in versione 502-1S. La differenza è solo nella base, simile al 721. L'estetica, in questo caso, è molto migliorata.*



Dulcis in fundo: il basamento alloggia un sistema di molle e guide che permette al coperchio copripolvere di venir sollevato o chiuso con molta dolcezza e di restare in posizione per qualunque angolo d'apertura.

Il basamento è fornibile nei colori nero, noce (rivestimenti plastici), bianco (laccato).

## LE PRESTAZIONI

Superando gli schemi classici di interpretazione, noi abbiamo voluto dar maggior rilievo a quelle prestazioni che, totalmente ignorate dai «laboratori di misura», rappresentano invece esigenze di impiego pratico e tutt'oggi un punto debole di molti apparecchi.

Mentre perciò riportiamo, per dovere di cronaca, anche le rilevazioni «in condizioni di laboratorio», formuliamo i nostri giudizi soprattutto in base alle prestazioni in condizione «reale». Serve a tanto che un giradischi dimostri eccezionali valori di silenziosità quando posto in camera anecoica e base sismica (condizioni di laboratorio), se poi risulta praticamente inutilizzabile quando, sollevando il coperchio copripolvere o azionando qualche suo comando, la puntina saltella per tutto il disco? O che il braccio si dimostri eccellente coi dischi di prova se poi entra in crisi di fronte ad un disco «vero» (il quale, purtroppo, non è né perfettamente centrato né perfettamente piano)? I nostri giudizi saranno perciò espressi con questo spirito.

## COMMENTI AI RISULTATI

Wow & flutter giacciono su valori ben al di sotto del limite udibile ma, soprattutto, ben al di sotto del limite dei dischi commerciali. Analoghe considerazioni sono da farsi per il rumble (ricordiamo che 40 dB di rapporto segnale/rumore non rappresentano di per sé un limite di sicurezza: infatti il soffio di molti registratori a nastro magnetico, pur giacendo su valori di 50 dB sotto il livello utile, risulta udibile e fastidioso. Tuttavia il rumore dei giradischi — come in questo caso — è generato da frequenze molto basse, dove già i 30 dB risultano di apprezzamento difficoltoso).

Il dispositivo di antiskating è risultato ben tarato sia per quanto riguarda il suo punto di zero sia per

# BOSCH

- TELEVISIONE  
VIA CAVO
- TVCC  
TELEVISIONE  
A CIRCUITO CHIUSO
- ANTENNE  
E IMPIANTI  
DI ANTENNE  
CENTRALIZZATE

## Ristow

- IMPIANTI D'ALLARME  
E ANTIFURTO

## ROBOT

- IMPIANTI FOTOGRAFICI  
DI SORVEGLIANZA

Società per la vendita in Italia:

**EL-FAU** S.r.l.

Via Ostiglia, 6 - 20133 Milano  
Tel. 7490221 / 720301

quanto riguarda la forza applicata: nelle misure con disco liscio, infatti, la forza applicata dal dispositivo risulta del  $15 \div 20\%$  superiore a quella richiesta per l'equilibrio (V. tabella), e ciò autorizza a dedurre che nelle condizioni dinamiche (disco modulato) l'effetto sia ottimale.

La forza applicata risulta inoltre pressoché costante per tutta la corsa utile del braccio.

Gli attriti del braccio non risultano misurabili fino a circa 6 cm dal centro del piatto (punto di attivazione del sensore di fine-corsa), dove tuttavia permangono a valori molto bassi ( $< 70$  mg): ed infatti la debole forza d'appoggio di 0,2 g (prima tacca della scala di regolazione) è ampiamente sufficiente ad attivare il dispositivo di stop.



*L'antiskating è calibrato diversamente per le puntine coniche, ellittiche e CD4.*

La prova con disco eccentrico (disco da 17 cm con foro largo utilizzato senza centratore alla velocità di 33,3 giri/sec) dimostra che il valore d'inerzia del braccio è su buoni valori, e la prova di tenuta sotto diverse angolazioni di messa in piano è talmente buona da farci dichiarare che questo giradischi possiede un braccio quasi perfettamente insensibile di fronte a problemi gravitazionali. L'unico appunto da muovere, dovuto probabilmente ad un piccolo errore di taratura del punto di zero della molla che dà la forza di lettura, non desta comunque la più piccola preoccupazione: si tratta infatti di un errore di entità inferiore agli 0,2 g, che non pregiudica la capacità di questo braccio di leggere perfettamente con 0,2 g di forza d'appoggio e giradischi posto a 90°!



# DIVAGAZIONI SU UNA CHITARRA ovvero: "di tutto un sint"

di Francesco MASONI

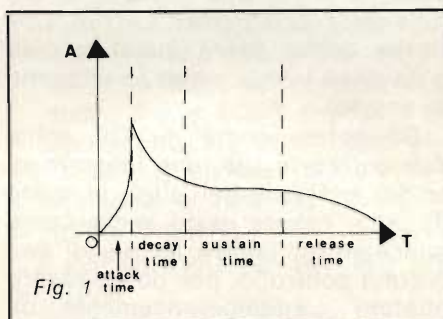
Il led mi si accese in testa a mo' di lampadina durante uno di quegli interminabili e tediosi pomeriggi che, data la pioggia, ci ostinavamo a passare rintanati in una certa «Sala prove del Collettivo di Musica Jazz». Quel pomeriggio comunque era un po' particolare; infatti avevo solo da pochi giorni terminato l'assemblaggio di un sintetizzatore e fu quando il chitarrista della «Session» su due piedi composta, mi chiese di provare a rendere diverso (SIC) il suono del suo strumento, che le mie cellule cerebrali si misero al lavoro: ormai si poteva già considerare cosa fatta: sarebbe prossimamente nato il «Sintetizzatore per chitarra».

Si tranquillizzino i tanti batteristi, flautisti, e perché no: anche cantanti; tutto il marchingegno sarebbe servito anche a loro!!! Infatti sono riuscito a tirare fuori dal Synt persino la voce del famoso «Twenty first Century Schizoid man» sia versione «In the court...», sia in versione «Earthbound»; e non è tutto: si potrà persino arrivare a comandare uno strumento con un altro!

Ma questo sarà meglio spiegarlo alla fine; ora mi sembra più necessario stabilire una certa simbologia da usare: cominceremo col dire che ogni entrata adibita ad un segnale audio sarà rappresentata da un triangolino bianco.

Ogni entrata adibita ad una tensione di controllo sarà rappresentata da un triangolo nero.

Ogni uscita audio sarà rappresentata da un cerchietto bianco.



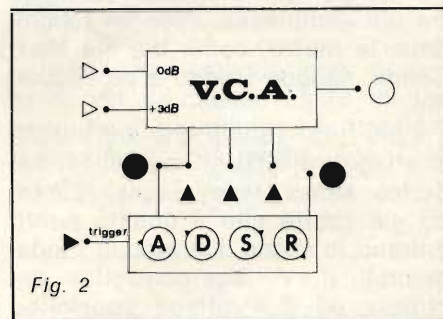
Ogni uscita tensione di controllo sarà rappresentata da un cerchietto nero.

Nel caso non sappiate niente e già tutti questi termini vi abbiano messo confusione in testa, sarà meglio che vi legiate attentamente tutti gli articoli che Federico Canarini ha recentemente scritto su «Selezione Radio-Tv». Anzi, per comodità (mia!) non starò a ridisegnarvi tutti gli schemi elettrici, ma di volta in volta, con schemi a blocchi, farò riferimento alla serie di articoli sopraddescritti.

## DESCRIZIONE

Innanzitutto è bene precisare alcune cose: cominciamo col dire che un generico suono di una ancor più generica chitarra può essere schematizzato come rapporto tempo-ampiezza dal diagramma di figura 1.

Il suono in questione ha un inviluppo in attacco piuttosto veloce, ed un tempo di decay, di sustain e di release alquanto lunghi (svariate secondi). E' intuitivo il fatto che



variando i parametri sopraddetti riusciremo a trasformare notevolmente il suono della chitarra in questione, fino a rendere il suo inviluppo uguale a quello di un violino (tempo di attack molto lungo, decay normale, sustain a zero e release breve), o a quello di un pianoforte (attack a zero, decay cortissimo, sustain e release al massimo). Da notare il fatto che ho parlato di inviluppo simile, non di SUONO!!

Questo perché c'è un altro importantissimo parametro che caratterizza il suono di uno strumento: il contenuto armonico, o spettro che dir si voglia. Bisogna però fare una precisazione: mentre l'inviluppo è un parametro che subisce notevoli variazioni di ampiezza nel tempo, negli strumenti «Classici» lo spettro armonico varia in relazione molto di meno (nel tempo) in quanto ad ampiezza e a frequenza.

Quindi se per variare l'inviluppo è necessario un marchingegno che abbia ben 4 funzioni variabili nel tempo (attack, decay, sustain e release), per variare lo spettro armo-

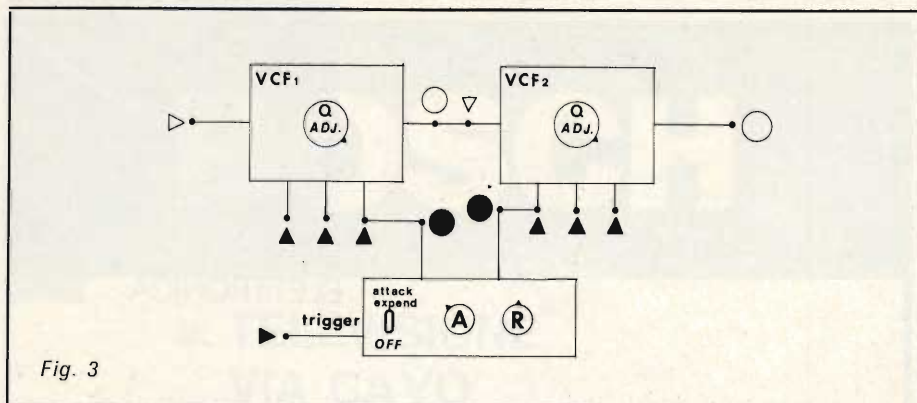


Fig. 3

nico basterà un qualcosa che generi semplicemente 2 funzioni variabili: attack e release.

A questo punto qualche lettore, già in tilt, balbeterà: «Va bene, ho due tensioni variabili in ampiezza nel tempo, una semplice ed un'altra più complessa, cosa ne faccio, dove le metto, come bla bla bla». Calma, sangue freddo e proseguiamo.

I più furbi (quelli che son riusciti a leggere tutti gli articoli di Federico senza stramazzone) avranno già capito che a questo punto entrano in scena due moduli fondamentali: il «Voltage controlled amplifier» ed il «Voltage controlled band pass filter». Cominciamo dal primo, il VCA: come dice il suo nome è un amplificatore che amplifica proporzionalmente al variare di una tensione applicata ad un suo apposito ingresso; in altre parole: se all'ingresso apposito la tensione controllo è negativa o uguale a zero, il VCA attenua di  $-80$  dB qualunque segnale presente all'ingresso audio; se la tensione è del valore di circa 5 Volt, il VCA ha amplificazione uguale a 0 dB.

E' intuitivo a questo punto lo schema a blocchi di figura 2.

Per comprenderlo meglio sarà opportuno mettere un occhio anche sui numeri 9 settembre 7 e 2 feb-

braio 76 di Selezione Radio-Tv; si comprenderà allora come l'entrata di controllo «Trigger» del modulo generatore di involuppi (che d'ora in avanti chiameremo per brevità ADSR) serve ad accogliere un impulso di ampiezza minima di 3,5 Volt che faccia partire l'ADSR. Che forma debba avere quest'impulso e da dove venga preso lo vedremo in seguito.

Da notare come il VCA abbia due entrate audio, una leggermente più sensibile dell'altra, in modo da poter essere usato anche come miscelatore; inoltre ha più di una entrata controllo, per poter essere pilotato contemporaneamente da diverse tensioni di controllo (ad esempio, per ottenere il tremolo sarà sufficiente mandare nella seconda entrata una sinusoide 5 Vpp a bassa frequenza, variabili a piacere da 1 a 25 Hz). Così come l'ADSR ha più di una uscita; infatti con lo stesso involuppo è possibile pilotare un altro VCA (ed ottenere così un effetto stereo), o addirittura un VCF.

Ma cos'è questo VCF? E' presto detto: è un filtro attivo a «Q» regolabile manualmente, che sposta verso l'alto la sua frequenza di lavoro se ad uno dei suoi tre ingressi controllo viene applicata una tensione variabile da 0 a 5 V; «Read

un po' this» altro schema a blocchi (figura 3).

Obbligatorio per tutti gettare ancora l'occhio sempre sul numero 2 febbraio 76 di Selezione Radio Tv, nel quale viene esaurientemente spiegato il funzionamento del VCF.

Il fatto che ce ne siano due nello schema a blocchi, disposti in cascata è spiegabile con la necessità di avere una banda passante piuttosto stretta unita a una buona amplificazione per la frequenza di centro banda, e ad una ottima attenuazione per le altre frequenze.

I filtri in questione possono anche essere comandati da una tensione fissa regolabile a piacere, prelevata dal modulo di alimentazione, definita come tensione di «BIAS».

In quanto al generatore di Funzioni (n. 3 marzo 76) si nota una entrata trigger simile a quella dell'ADSR, ed inoltre un deviatore denominato Attack-Espand, il quale nella posizione OFF rende il tempo di salita dell'involuppo variabile da 2ms a 40ms, nella posizione Expand variabile da 30ms a 1s, sempre agendo sul relativo potenziometro.

A proposito, nello stesso numero di Selezione c'è la descrizione di altri due moduli alquanto interessanti: l'oscillatore Controllo e il Generatore di rumore Bianco (Noise Generator).

L'Oscillatore controllo, che chiameremo per brevità LFO (Low Frequency Oscillator) altro non è se non un comunissimo oscillatore sinusoidale a sfasamento che in tre gamme copre lo spaventoso intervallo di frequenza di 1 a 25 Hz. E' utile a far partire ciclicamente i vari ADSR e FG (Function Generator) se posto alla minima frequenza all'ingresso trigger, oppure come tremolo a variazione ciclica del contenuto armonico di un segnale se usato direttamente per controllare i VCA o i VCF.

In quanto al Noise accontentatevi per ora di montarlo e basta.

Dove collegarlo lo scoprirete facilmente da soli (vi ricordo solamente che il suo uso più comune è quello della risacca o del vento).

Animo gente, animo, fatevi coraggio, prendete qualche tubetto di tranquillanti, una buona poltrona, e se ve la sentite iniziate a leggervi tutto ciò che Federico ha sciorinato sul modulatore bilanciato nel

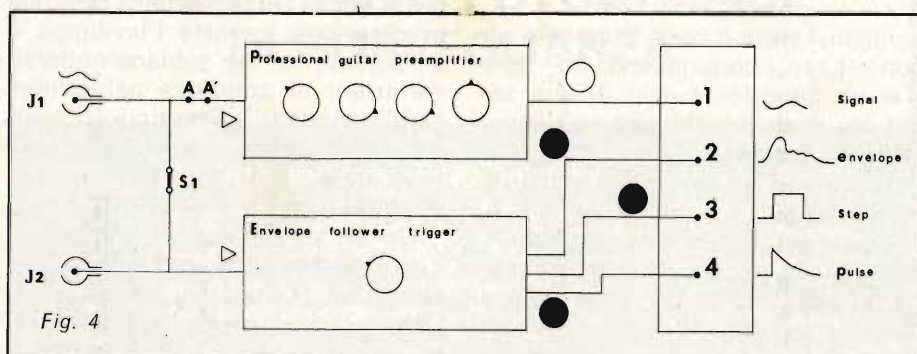


Fig. 4

numero di giugno 76 della solita rivista. Sono qualcosa come 10 (Dieci) pagine di spiegazioni mozziati caratteristiche della sua psiche, e giuro che se riuscite a leggerlo tutto in una volta, vi meritate una medaglia.

That's all, folks.

O meglio, questo è tutto per quanto riguarda le descrizioni spicciolate e lasciate alla vostra creatività; quanto invece segue adesso è la cosa più importante, quindi sgranatevi bene i bulbetti oculari e andiamoci a leggere qualcosa sui circuiti di...

## INTERFACCIA

I circuiti di interfaccia (che poi sono solo due) servono a trasformare il segnale esterno (nel nostro caso quello del pick-up della chitarra) in un segnale «capibile» dei circuiti del Synt.

Eccolo è lui (figura 4).

Penultimo accenno alla rivista: Tenere in mano (aperti!) i numeri 5 maggio 76 e 7/8 luglio-agosto 76. Come potrete notare il segnale proveniente dalla chitarra viene inserito in una delle due entrate (vanno bene sia J1 che J2, a patto che il segnale da elaborare sia quello stesso della chitarra, senza aggiunta di altri strumenti piloti); S1 deve essere chiuso. In questo modo avremo:

All'uscita 1 lo stesso segnale applicato all'ingresso del preampli, naturalmente preamplificato ed equalizzato.

All'uscita 2 un involuppo di tensione variabile da 0 a 5 V., che segue di pari passo l'ampiezza del segnale posto all'ingresso dell'Envelope Follower Trigger.

Alla 3 un gradino di tensione che parte quando l'involuppo supera una certa soglia di tensione e scende quando la stessa tensione va sotto un certo livello.

Alla 4 infine un impulso di tensione che parte sincronicamente al gradino, ma che si esaurisce subito.

Se invece volete «trasformare» il suono della chitarra con un altro strumento si dovrà:

- 1) inserire la chitarra in J1
- 2) inserire un microfono (o un altro strumento) in J2
- 3) aprire S1
- 4) mandare il segnale della chitarra

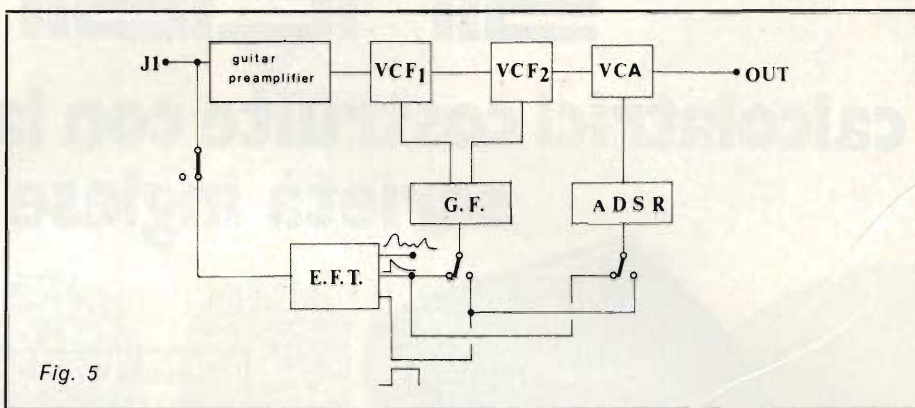


Fig. 5

ra che ritroviamo all'uscita 1 nell'ingresso audio dei vari VCA, VCF, MB, ecc.

- 5) comandare i sopraddetti moduli con l'involuppo presente in 2 (involuppo che seguirà il segnale captato dal microfono, posto per esempio alla cassa o al rullante della batteria), oppure con tutti i FG e ADSR a vostra disposizione fatti partire ogni volta da un impulso Step o Pulse applicato al loro ingresso controllo Trigger.

**E POI CHI PIU' NE HA, PIU' NE METTA!!!**

A questo punto penso che potrete proprio sbizzarrirvi, tenuto conto che se poi prendete anche quel Phaser presentato sul numero 10 ottobre di SPERIMENTARE (occhio, è un'altra rivista!) avrete raggiunto l'apice del piacere (E' ovvio che bisogna inserirlo tra i punti A - A' dello schema a blocchi).

Però a pensarci bene tutti questi moduli se non hanno una certa tensione da fagocitare, non vanno nemmeno a spiegarli; quindi ultimo (ve lo avevo detto!) salto al numero 1 gennaio 76 di Selezione Radio TV (2 occhi: è di nuovo lei) e beccatevi quello schema di alimentatore (occhio ai ronzii, filtrare neesse).

In quanto alle connessioni tra moduli, io li ho collegati tra loro secondo uno schema più usato, però sono tutti disinseribili tramite piccoli Jack da auricolari e cavetti esterni schermati.

A questo punto è inutile che vi spieghi come usarli e quali effetti tirare fuori; basterà la pratica.

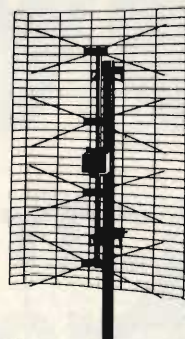
Comunque continuate a leggere «Selezione», troverete altri moduli interessanti (come l'Inverter Buffer), e, importantissimo, troverete

le errata-corrige. Già perché ad esempio così com'è il modulatore bilanciato non va assolutamente, c'è un errore abbastanza grossolano: in pratica le due entrate Carrier e Modulation sono in corto tra di loro.

So That!

Ultima raccomandazione: occhio ai ritorni di massa, usate un bel pannello di alluminio, e buttatelo a massa molto, ma molto bene. Ciao a tutti!

## NOVITA **Stolle** Antenna UHF a larga banda



Tipo FA 20/45 Y  
Riflettore : griglia  
Elementi : quattro  
Rapporto av/ind. : 25 dB  
Guadagno : vedere tabella  
Carico del vento : 8 Kp  
NA/4725-02

canali	21 ÷ 30	31 ÷ 37	38 ÷ 42	43 ÷ 47
guadagno	9 dB	9,5 dB	10 dB	10,5 dB
canali	48 ÷ 52	53 ÷ 60	60 ÷ 65	65 ÷ 70
guadagno	11 dB	11,5 dB	10,5 dB	9,5 dB

In vendita presso le sedi G.B.C.

# sinclair

## le calcolatrici costruite con la tradizionale serietà inglese



### Scientific Programmable

Display a 8 cifre di cui due di esponente. Prestazioni illimitate grazie alla programmabilità totale. Operazioni preimpostate: calcoli aritmetici, algebrici, funzioni trigonometriche, logaritmi e antilogaritmi naturali, radici e reciproci.

L. 49.500 ZZ/9948-40



**Oxford 150**  
ZZ/9962-10  
Display a 8 cifre. Esegue le quattro operazioni fondamentali e il calcolo delle percentuali. Costante automatica, virgola fluttuante.  
Dimensioni: 152 x 78 x 32

L. 13.500



**Oxford 200**  
Display a 8 cifre. Esegue le quattro operazioni fondamentali e il calcolo delle percentuali. Ha una memoria, la costante automatica e la virgola fluttuante.  
Dimensioni: 152 x 78 x 32

L. 24.900

ZZ/9965-10

### Oxford 300

Display a 8 cifre, di cui due di esponente. Esegue calcoli aritmetici, algebrici, funzioni trigonometriche dirette e inverse con angoli in gradi o radianti, logaritmi e antilogaritmi naturali. Radici quadrate. Memoria.  
Dimensioni: 152 x 78 x 32

L. 29.900 ZZ/9947-20

**Cambridge %**  
Display a 8 cifre. Esegue le quattro operazioni fondamentali e il calcolo delle percentuali.  
Costante automatica, virgola fluttuante.  
Dimensioni: 110 x 51 x 17



ZZ/9924-30 L. 14.500

**Cambridge memory**  
Display a 8 cifre. Esegue le quattro operazioni fondamentali e il calcolo delle percentuali. Ha una memoria, la costante automatica e la virgola fluttuante.  
Dimensioni: 110 x 51 x 17



L. 14.500 ZZ/9926-10

### Cambridge scientific

Display a 8 cifre, due di esponente. Esegue calcoli aritmetici, algebrici, funzioni trigonometriche dirette e inverse, con angoli in gradi o radianti, logaritmi e antilogaritmi naturali. Radici quadre. Memoria.  
Dimensioni: 110 x 51 x 17

L. 25.900 ZZ/9947-10





# NUOVO

*di Lodovico Cascianini*

## **CORSO PRATICO DI TELEVISIONE A COLORI**

**3° Inserto Speciale**

**MODULAZIONE IN QUADRATURA  
E FORMAZIONE DEL SEGNALE VIDEO COMPLETO**

## MODULAZIONE IN QUADRATURA E FORMAZIONE DEL SEGNALE VIDEO COMPLETO

Abbiamo visto che per motivi di compatibilità non possiamo trasmettere le tensioni dei colori fomatici dalla telecamera ma abbiamo dovuto scindere l'immagine a colori da trasmettere in una componente di luminanza ed in una componente di cromaticanza. La componente di luminanza è trasportata dal segnale di luminanza Y mentre la componente di cromaticanza è contenuta nei due segnali differenza di colore R-Y e B-Y. Abbiamo visto inoltre che in ricezione è possibile riunire queste due componenti e riottenere i segnali dei colori primari R, V e B necessari al funzionamento del cinescopio a colori (fig. 28 \*).

*Il problema che ora dobbiamo risolvere è quello di far pervenire via radio al ricevitore questi tre segnali e cioè, Y, R-Y e B-Y.*

### Canale della TV bianco e nero e canale della TV a colori

Per motivi di compatibilità dobbiamo usare, per il trasporto dei tre suddetti segnali, un canale largo come quello della televisione in bianco e nero. Se osserviamo la fig. 29 (a destra) vediamo che il segnale di luminanza Y possiamo farlo trasportare dalla portante video del canale mentre il segnale di cromaticanza, (e cioè R-Y e B-Y), si è pensato di farlo trasportare da una portante secondaria, chiamata per questo motivo sottoportante o portante del colore, situata verso le frequenze elevate del segnale di luminanza Y. Le cose devono però essere fatte in maniera che il segnale di cromaticanza non interferisca sul segnale di luminanza Y, e nell'ambito stesso del segnale di cromaticanza, il segnale differenza di colore R-Y non si mescoli con il segnale differenza di colore B-Y. Come è possibile ciò?

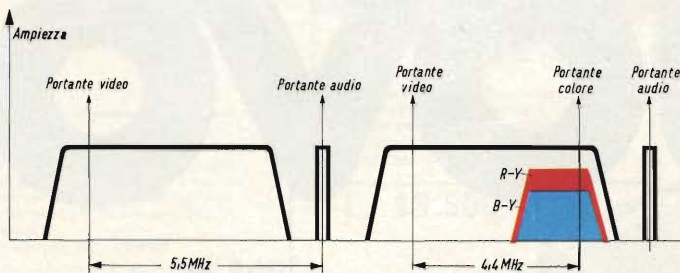


Fig. 29 - (a sinistra). Posizione delle portanti video e audio in un canale per la trasmissione di immagini in bianco e nero. (a destra) Canale per la trasmissione di immagini a colori; oltre alla portante video, abbiamo, verso le frequenze elevate del segnale video (o segnale di luminanza), la cosiddetta portante del colore in quanto trasporta i segnali R-Y e B-Y.

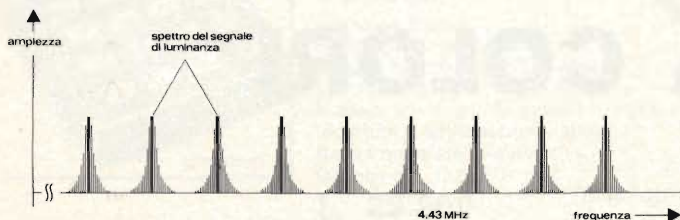


Fig. 30 - L'energia del segnale di luminanza non è distribuita in maniera continua entro la banda passante del canale ma "a mucchietti".

### Banda di frequenze realmente occupata da una trasmissione in bianco e nero

La luminanza, e cioè il segnale di luminanza Y non può disturbare la cromaticanza e cioè i segnali R-Y e B-Y, per il semplice fatto che un normale segnale video (e il segnale di luminanza è un normale segnale video) non occupa in modo continuo la banda da 0 a 5 MHz.

La figura 30 ci indica che l'energia contenuta in un normale segnale video viene ripartita a mucchietti lungo tutto lo spettro delle frequenze utilizzate; questi mucchietti assumono il massimo valore in corrispondenza di multipli della frequenza di riga (e cioè 15.625 Hz), mentre tra un multiplo della frequenza di riga e l'altro abbiamo un buco, e cioè mancanza di energia.

### Inserimento della cromaticanza nei buchi dello spettro del segnale di luminanza

Stando così le cose, nulla potrà impedire che in questi buchi si possa sistemare un altro segnale, e cioè il segnale di cromaticanza che, trasportando i segnali differenza di colore R-Y e B-Y, trasporta in definitiva la cromaticanza dell'immagine a colori da trasmettere. Essendo il segnale di cromaticanza, essenzialmente un segnale video, l'energia del segnale della portante del colore, e cioè del segnale di cromaticanza, si ripartirà a mucchietti, come appunto quella del segnale di luminanza. È facile capire a questo punto come scegliendo per la frequenza della portante del colore un valore appropriato sia possibile "incastrare" uno spettro nell'altro senza per questo che uno disturbi l'altro (figura 31).

La scoperta quindi di questi "vuoti di energia" ricorrenti nello spettro del segnale di luminanza ci permette di risolvere il primo problema che ci eravamo posti, e cioè, quello di poter sistemare la componente di cromaticanza, trasportata dalla portante del colore, in un canale già parzialmente occupato dalla componente di luminanza senza correre però il pericolo che queste due componenti interferiscano tra loro.

Per quanto detto sopra succederà quindi che un ricevitore in bianco e nero, sintonizzato su una emittente a colori, riceverà tutto quello che è contenuto dentro il canale TVC di fig. 29 (a destra), e cioè, la luminanza trasportata dalla normale portante video del canale, e la cromaticanza (e cioè R-Y e B-Y) trasportata dalla portante del colore sistemata verso le frequenze elevate del segnale di luminanza.

Il ricevitore bianco e nero può utilizzare però solo la componente di luminanza; la portante del colore rappresenta per lui un disturbo analogo a quello che produrrebbe un segnale fisso a 4,43 MHz: questa infatti è la frequenza assegnata alla portante del colore.

\* Vedi II parte

## Come viene cancellato il disturbo che produrrebbe la portante del colore sullo schermo di un televisore bianco e nero

In fig. 32 ( a sinistra) è indicato schematicamente come si presenterebbe sullo schermo del televisore in bianco e nero il *disturbo* prodotto dalla portante del colore. Dopo la scansione di un quadro completo (formato, com'è noto, da due semiquadri interlacciati), il disturbo appare sullo schermo del televisore in bianco e nero come una specie di scacchiera (più precisamente, di un reticolo finissimo appena percepibile dall'occhio). Anche alla fine della scansione del quadro successivo (formato anch'esso da due semiquadri interlacciati) apparirà la suddetta scacchiera (fig. 32 a destra).

Ma se osserviamo bene, notiamo che in questa seconda scacchiera, le posizioni dei bianchi e dei neri sono invertite: in particolare, dove nel primo quadro c'era un bianco, ora c'è un nero, e viceversa. Data la rapidità con cui avviene il cambiamento di queste zone bianche in zone nere e viceversa, l'occhio, per sua inerzia, non farà in tempo a vedere né l'una né l'altra; praticamente, esso non sarà quindi in grado di percepire questo disturbo anche se esso effettivamente è presente sullo schermo.

Affinché però si verifichi questa specie di *cancellazione* della portante del colore sullo schermo del televisore in bianco e nero è necessario che la frequenza della portante del colore corrisponda ad un *multiplo dispari di metà* della frequenza di riga. In questo caso, ogni riga conterrà esattamente un numero *dispari di mezza lunghezza d'onda* della portante del colore, e di conseguenza, la sequenza dei punti chiari e scuri della portante del colore risulterà invertita di riga in riga. In altre parole, tutte le righe *dispari* di un semiquadro porteranno la stessa sequenza mentre nelle righe *pari* tale sequenza risulterà invertita coi punti chiari al posto di quelli scuri e viceversa. Siccome il numero delle righe di un quadro completo è *dispari*, (e cioè 625), l'ultima riga avrà la stessa sequenza della prima mentre la sequenza della prima riga del quadro successivo risulterà invertita rispetto a quella del quadro precedente. Ecco quindi perché specialmente nel caso di immagine fissa, i reticoli (o scacchiere) che si formano in due quadri successivi si cancellano agli effetti pratici (fig. 33). Il ciclo completo di compensazione si chiude *in due quadri*, e cioè con un periodo corrispondente a 12,5 Hz. La compensazione non è completa per immagini *in moto* perché allora il reticolo varia tanto in posizione quanto *in intensità*. Comunque la sua visibilità normalmente non dà fastidio.

Concludendo diremo quindi che per ottenere la cancellazione del disturbo prodotto dalla portante del colore sullo schermo del televisore in bianco e nero, è necessario assegnare alla frequenza di questa portante il valore esatto di 4.429687,5 Hz, abbreviato comunemente in 4,43 MHz.

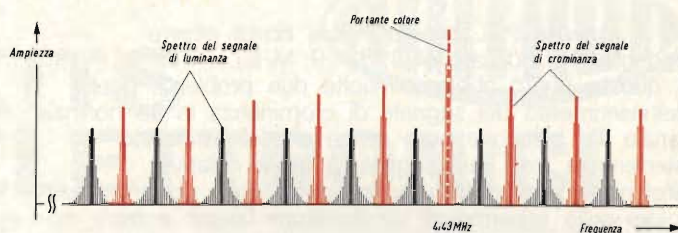


Fig. 31 - Anche il segnale di crominanza è "a mucchietti" essendo della stessa natura del segnale di luminanza: entrambi infatti si riferiscono all'informazione di una riga di scansione (15.625 Hz). Esso può quindi essere "incastrato" dentro il segnale di luminanza senza contaminarlo.

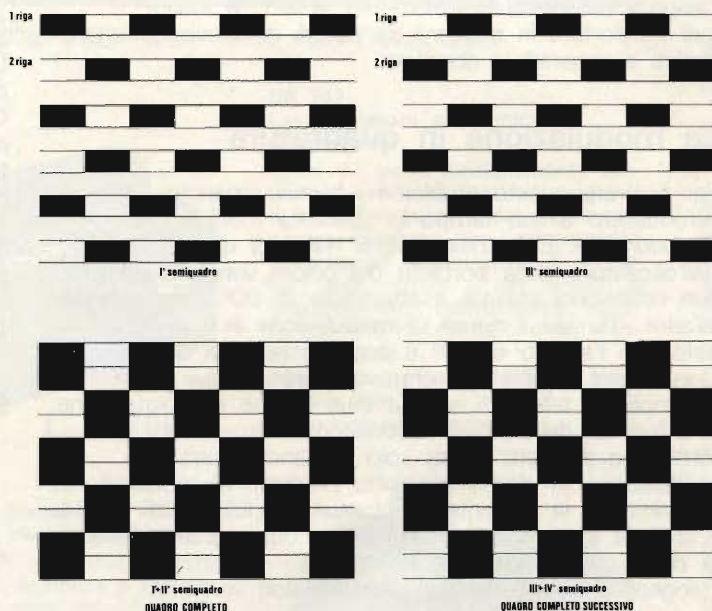


Fig. 32 - Disturbo a scacchiera prodotto dal segnale di crominanza sullo schermo di un televisore in bianco e nero. A sinistra (in basso) è indicato come appare questo disturbo dopo la scansione di un quadro completo; a destra (in basso), dopo la scansione del quadro completo successivo (la scacchiera è in realtà un reticolo finissimo appena percepibile dall'occhio).

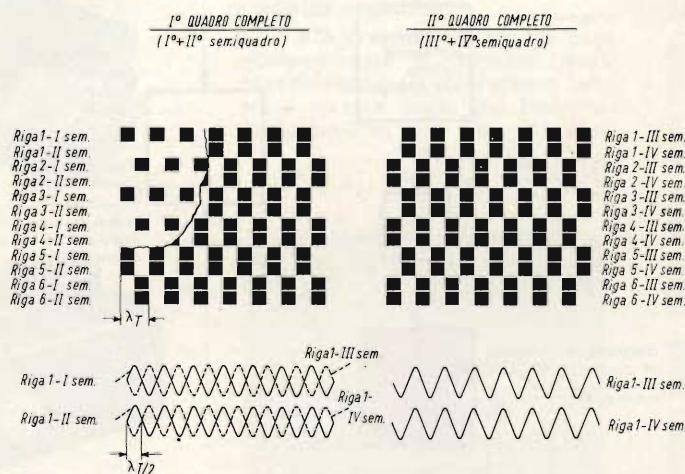


Fig. 33 - Punti chiari e scuri prodotti sullo schermo del televisore bianco e nero dall'oscillazione della portante del colore. In ogni riga è contenuto un numero dispari di mezza lunghezze d'onda (semionde delle oscillazioni della portante colore). Il fenomeno della cancellazione risulta però più evidente osservando la figura 32.

Per il sistema PAL questo valore dovrà essere leggermente ritoccato (4,433619 MHz).

A questo punto abbiamo risolto due problemi: quello dell'inserimento del segnale di crominanza in un normale canale TV bianco e nero senza che si verifichino interferenze tra i due segnali, e quello relativo all'eliminazione del disturbo prodotto dalla portante del colore sullo schermo di un ricevitore bianco e nero sintonizzato su una emittente a colori.

Non sappiamo però ancora come sia possibile far trasportare da questa portante a 4,43 MHz i due segnali differenza di colore R-Y e B-Y che contengono la crominanza dell'immagine. Il problema è inconsueto: si tratta infatti di far trasportare da una sola portante due informazioni complete distinte come appunto sono i segnali differenza di colore R-Y e B-Y, e inoltre farli trasportare in maniera da poterli di nuovo riottenere distinti e separati al ricevitore.

## La modulazione in quadratura

Per risolvere questo problema i tecnici americani introdussero a suo tempo la cosiddetta *modulazione in quadratura*. Essenzialmente si tratta di questo: dall'oscillatore della portante del colore vengono derivate due oscillazioni sfasate esattamente di  $90^\circ$  l'una rispetto all'altra. (Da qui il nome di modulazione in quadratura, dato che l'angolo di  $90^\circ$  è caratteristico del quadrato). Queste due oscillazioni vengono inviate in due modulatori di ampiezza *bilanciati*, vale a dire, in due modulatori che, a differenza dei normali modulatori di ampiezza forniscono alla loro uscita solo le bande laterali di modulazione (e cioè il cosiddetto prodotto di modulazione), *sopprimendo* la portante. In ciascun modulatore di fig. 34, il segnale modulante sarà costituito dai segnali differenza di colore rispettivamente R-Y e B-Y.

I segnali di uscita dei due demodulatori vengono

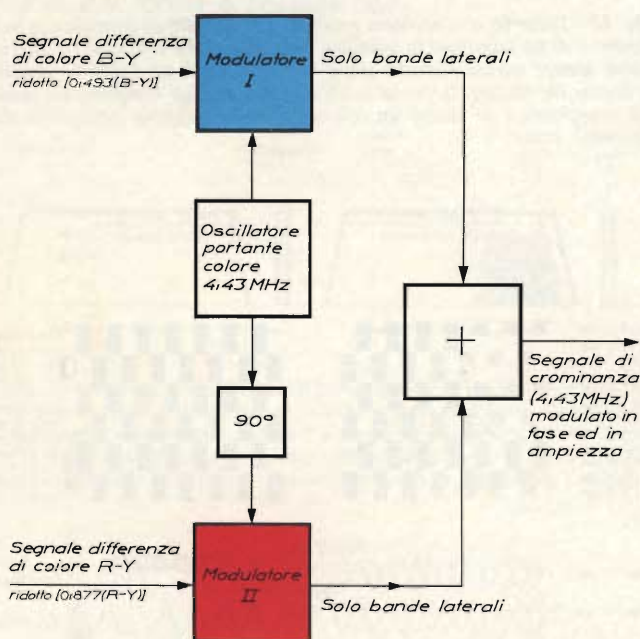


Fig. 34 - (a sinistra) Schema a blocchi del sistema di modulazione in quadratura. Da un segnale a 4,43 MHz (portante del colore) vengono derivate due componenti sfasate tra loro di  $90^\circ$  che vengono modulate in ampiezza dai due segnali differenza di colore R-Y e B-Y. In questi due processi di modulazione di ampiezza viene soppressa la portante, e nello stadio sommatore d'uscita vengono sommate solo le due coppie di bande laterali. La somma di quest'ultime (+) dà un segnale a 4,43 MHz modulato in fase ed in ampiezza. L'ampiezza è legata alla saturazione; l'angolo di fase è legato alla particolare tinta trasmessa. Per semplicità, le due componenti in quadratura di fase sono rappresentate mediante semplici sinusoidi. In realtà esse sono modulate in ampiezza da R-Y e B-Y. (a destra in figura). Vedremo più avanti che per impedire fenomeni di sovrarmodulazione, i segnali differenza di colore usati vengono ridotti in ampiezza nella misura dei coefficienti indicati in figura.

sommati, e ciò che si otterrà sarà un unico segnale a 4,43 MHz, che risulterà modulato *in ampiezza ed in fase*: la caratteristica più importante di questo segnale è che la variazione di ampiezza risulta completamente *indipendente* dalla variazione di fase. Abbiamo cioè ottenuto un segnale avente due parametri che variano indipendentemente l'uno dall'altro.

Dimostreremo tra poco che le *variazioni di ampiezza* di questo segnale a 4,43 MHz dipendono dalle variazioni di saturazione del colore da trasmettere mentre i *particolari valori di fase* dipenderanno dalle particolari tinte trasmesse.

Pertanto, questo segnale a 4,43 MHz modulato in ampiezza e fase, che trasporta la tinta e la saturazione può a buon diritto chiamarsi *segnale di crominanza* (o portante del colore).

In fig. 34 a destra sono riportate alcune oscillazioni delle due componenti in quadratura di fase della portante del colore con frequenza di 4,43 MHz che entrano nei due modulatori bilanciati. Queste componenti in

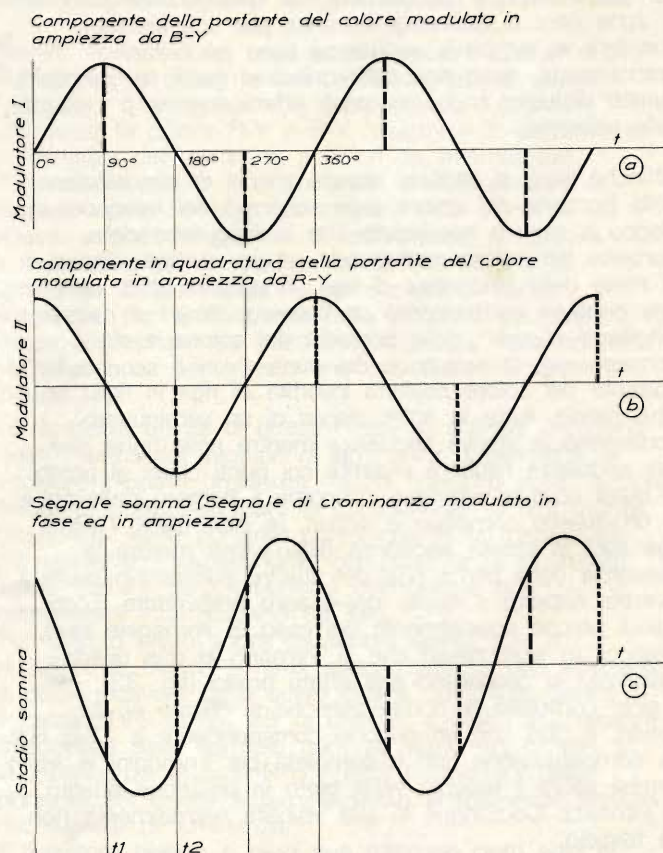


Fig. 34 - (a destra) Alcune oscillazioni delle due componenti in quadratura di fase della portante del colore con frequenza di 4,43 MHz che entrano nei due modulatori bilanciati. Queste componenti in



novità



# KITS ELETTRONICI

tutto per rendere "Fuoriserie", l'auto di serie divertendosi



UK 51 L. 22.500



UK 163 L. 29.500



L. 9.700

UK 242  
Lampeggiatore elettronico d'emergenza

Oltre che per il funzionamento contemporaneo delle luci lampeggianti di un'autovettura l'apparecchio può essere utilizzato per l'azionamento delle luci di segnalazione di roulotte, imbarcazioni e per circuiti a funzionamento intermittente come ad esempio l'illuminazione dell'albero di Natale.

Alimentazione: 12 ÷ 14 Vc.c.  
Portata max contatti: 2x5 A - 220 V  
Lampeggio al minuto: ~ 60

UK 51  
Riproduttore per musicassette

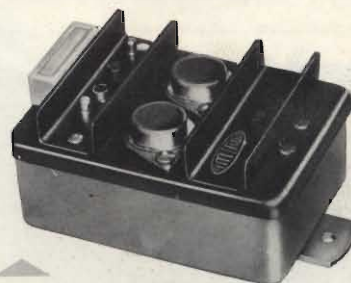
Eccellente apparecchio di riproduzione monofonica per compact-cassette. Il preamplificatore incorporato permette di collegare l'UK 51 a qualsiasi autoradio od amplificatore B.F. (es. UK 163).

Alimentazione: 12 Vc.c.  
Corrente assorbita: 130 - 160 mA  
Velocità di scorrimento del nastro: 4,75 cm/s  
Wow e flutter: ≤ 0,25%

UK 372  
Amplificatore lineare RF - 20 W sintonizzatore tra 26 e 30 MHz

Si tratta di un amplificatore tutto transistorizzato semplice e robusto, dotato di adattatore meccanico per montaggio anche su mezzi mobili.  
Alimentazione: 12,5 ÷ 15 Vc.c.  
Potenza di uscita media: 20 W<sub>RF</sub> eff  
Impedenza di ingresso e di uscita: 52 Ω

L. 44.500



UK 875  
Accensione elettronica a scarica capacitiva

L'UK 875 consente di ridurre considerevolmente il consumo delle candele rendendo, nello stesso tempo, il motore molto più brillante.  
Alimentazione: 9 ÷ 15 Vc.c.

L. 25.000

UK 163  
Amplificatore 10 W RMS per auto

Ottimo amplificatore da montare all'interno di un autoveicolo o di un natante. Può essere utilizzato per la diffusione sonora all'esterno della vettura di testi preregistrati o di comunicati a voce effettuati per mezzo di un microfono.

Alimentazione (negativo a massa): 12 ÷ 14 Vc.c.  
Potenza massima: 10 W RMS  
Sensibilità ingresso microfono: 1 mV  
Sensibilità ingresso fono (TAPE): 30 mV



UK 707  
Temporizzatore universale per tergicristallo

Sostituisce il normale interruttore che comanda il tergicristallo, effettuando la chiusura del circuito tramite un relè.

Alimentazione: 12 Vc.c.  
Tempo di regolazione: 3 ÷ 50 s



L. 12.000

L. 14.300

In versione montata UK 707 W

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

G.B.C. italiana



ELETTRONICA  
COMPONENTI

# sintonizzatore VHF/UHF

CON DIODI VARICAP E DI COMMUTAZIONE

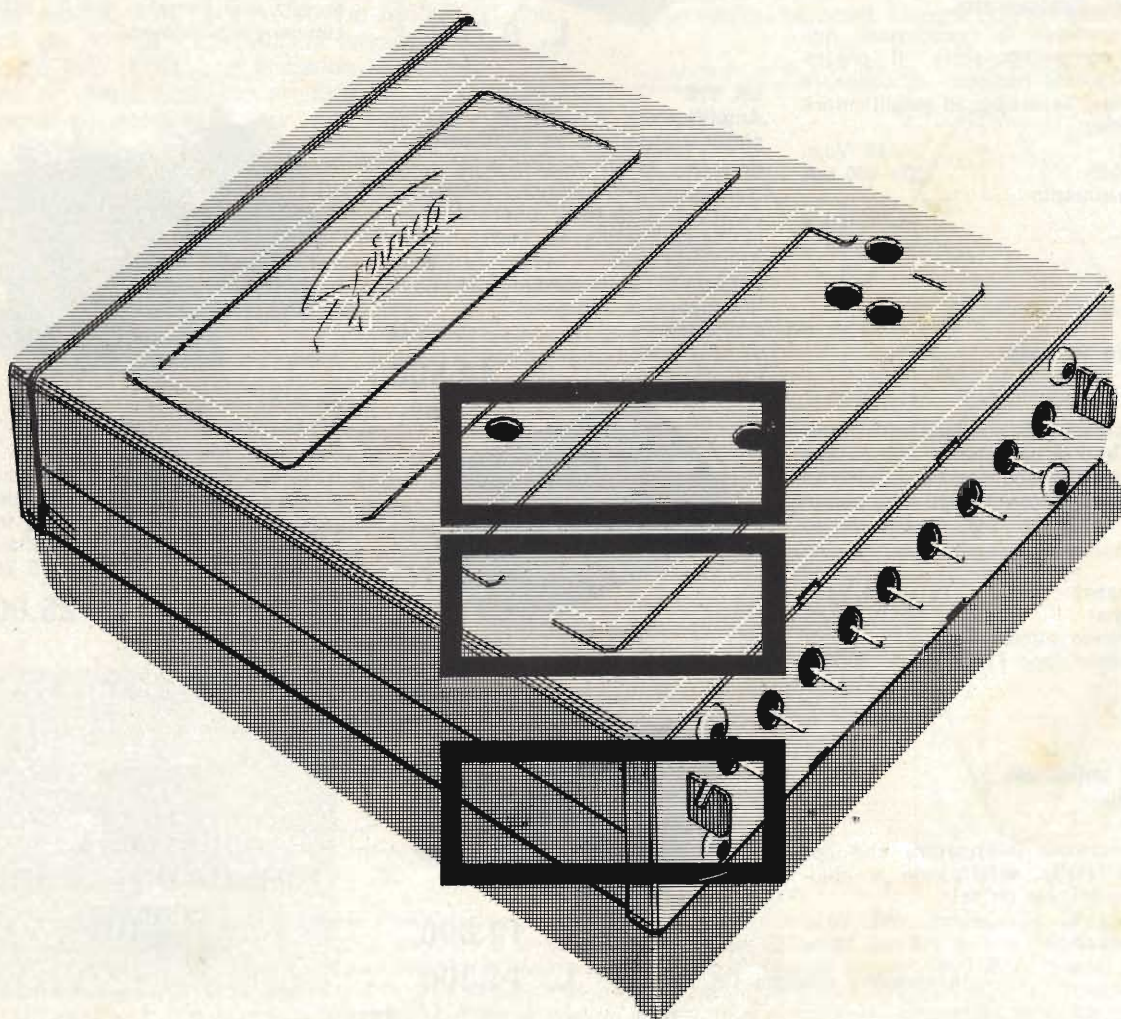
		RAI	CCIR
Questo nuovo selettore consente la ricezione	1°	MHz 50 ÷ 88	44 ÷ 70
delle trasmissioni tele-	3°	MHz 170 ÷ 234	170 ÷ 234
visive nelle seguenti bande:	4° + 5°	MHz 460 ÷ 790	460 ÷ 790

09002005 ENGELMANN

*Costruzione di alta specializzazione  
Elevata stabilità nel ripristino di sintonia  
Minimo ingombro (dimensioni mm 87,3 x 87,8 x 21,5)  
Possibilità di sistemazione in zona fredda del televisore  
Assenza di microfonicità e di falsi contatti  
Possibilità di predisposizione di un numero qualsivoglia  
di canali, in associazione ad una tastiera Preomat®*

**Spring Elettronica Componenti**

20021 BARANZATE/MILANO VIA MONTE SPLUGA 16 - TEL. 356.0825 (4 LINEE)





®

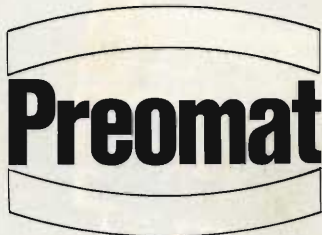
# tastiera potenziometrica

per televisori dotati di sintonizzatori VHF-UHF a diodi Varicap e di commutazione

fabbricata in Italia su licenza  
della PREH di Bad Neustadt/  
Saale (Germania Occidentale)

costruzione molto compatta  
e di piccolo ingombro

elevata stabilità delle  
piste potenziometriche, di  
fabbricazione originale PREH  
\* eccezionale precisione  
di ripristino in sintonia  
\* bande preselezionabili  
a piacere su qualunque tasto

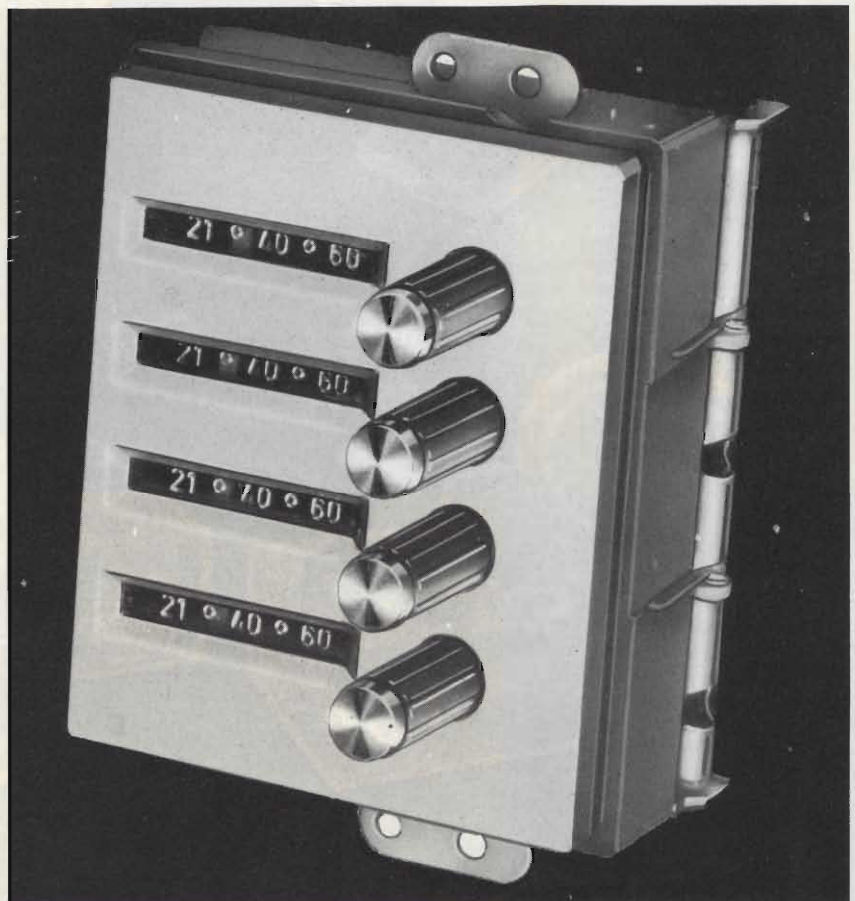


Complessi meccanici delle  
Officine di Precisione  
ANTONIO BANFI  
di Baranzate/Milano

A richiesta la tastiera  
può essere fornita  
con Disegn in esclusiva

**MIESA S.R.L.**

**20021 BARANZATE / MILANO  
VIA PRIMO MAGGIO 41**



09002003

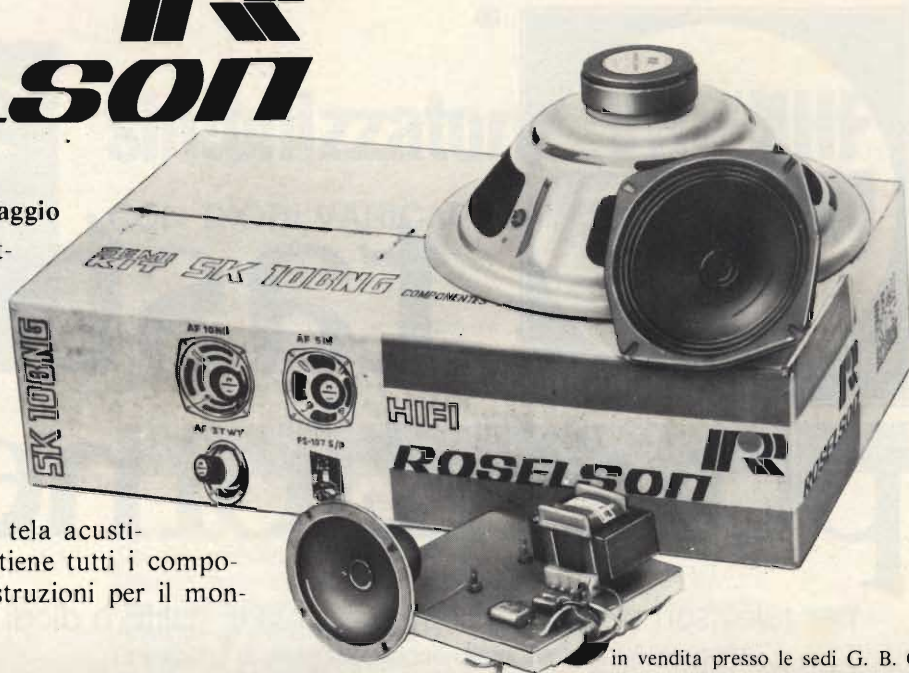
# IR ROSELSON

## 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.



### SK6BNG

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  $\Omega$

AD/1772-00

**L. 125.000**



### SK5BNG

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  $\Omega$

AD/1770-00

**L. 14.500**

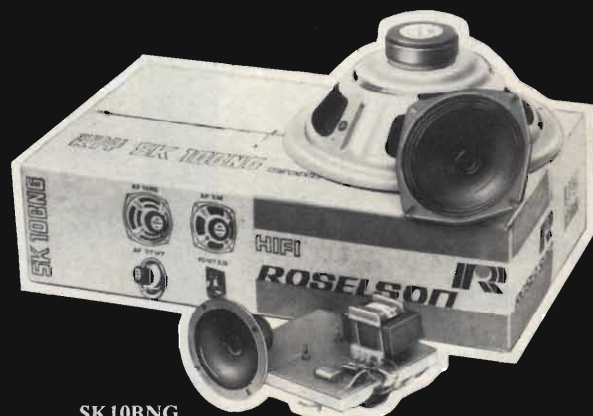


### SK12BNG

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  $\Omega$

AD/1780-00

**L. 62.500**



### SK10BNG

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  $\Omega$

AD/1776-00

**L. 34.900**

quadratura vengono modulate in ampiezza rispettivamente dai segnali differenza di colore R-Y e B-Y. La sfasatura di  $90^\circ$  tra l'una e l'altra di queste oscillazioni fa in modo che quando una di queste oscillazioni raggiunge il picco positivo o negativo, l'altra passi per lo zero. La maggior o minore altezza del picco può, in forza del sistema di modulazione di ampiezza, trasmettere una certa informazione che, nel nostro caso, sono i segnali R-Y e B-Y. Nell'onda risultante dalla somma delle due oscillazioni di fig. 34 si vede che l'informazione B-Y contenuta nel picco dell'oscillazione in alto, assume una posizione ben definita nell'oscillazione-somma o segnale di cromaticità a 4,43 MHz: tale informazione è presente infatti soltanto durante il tempuscolo  $t_1$ . Anche l'informazione R-Y contenuta nel picco dell'altra oscillazione in quadratura assume nell'oscillazione-somma una posizione ben definita: questa informazione è presente infatti soltanto durante il tempuscolo  $t_2$ . Da quanto sopra si può concludere che nell'oscillazione-somma di fig. 34 (che in definitiva non è altro che il nostro segnale di cromaticità a 4,43 MHz), le informazioni R-Y e B-Y risultano intercalate in punti o fasi del segnale di cromaticità ben definite e non sono affatto mescolate l'una con l'altra.

**Perché l'ampiezza del segnale di cromaticità trasporta la saturazione mentre l'angolo di fase definisce la tinta dell'immagine a colori trasmessa**

Abbiamo affermato più sopra che l'oscillazione-somma o segnale di cromaticità - fig. 34 a destra - risulta modulata in fase ed in ampiezza, e che al particolare valore di fase di questo segnale è legata la particolare tinta trasmessa mentre al particolare valore di ampiezza è legata la saturazione di questa tinta.

La dimostrazione di questo importante principio apparirà facile se indicheremo le precedenti sinusoidi mediante vettori (fig. 35). Si comprende facilmente come la maggiore o minore ampiezza del vettore dipenderà in definitiva dalla maggiore o minore ampiezza del segnale modulante che, nel nostro caso, è costituito dai noti segnali differenza di colore R-Y e B-Y. Un vettore sfasato di  $180^\circ$  indicherà un cambiamento di polarità del segnale modulante.

Fatte queste premesse, consideriamo la fig. 36 a sinistra. Il vettore verticale indica la componente della portante del colore modulata in ampiezza da R-Y. La particolare lunghezza di questo vettore dipenderà dall'ampiezza del segnale R-Y. Il vettore orizzontale indica invece la componente della portante del colore, sfasata di  $90^\circ$  rispetto alla precedente, modulata anch'essa in ampiezza da B-Y. Anche in questo caso, la lunghezza del vettore dipenderà dal valore del segnale modulante B-Y.

In questa stessa figura è indicato il vettore-somma, e cioè il segnale di cromaticità, che come si vede, ha un'ampiezza diversa da quella dei vettori R-Y e B-Y e presenta inoltre anche un angolo di fase diverso ( $45^\circ$ ) rispetto, per esempio, a quello del vettore R-Y ( $90^\circ$ ).

Supponiamo che in un dato istante, il valore dei due

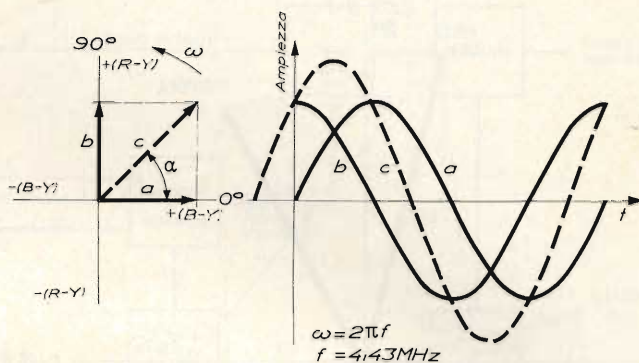


Fig. 35 - Rappresentazione dei segnali presenti nel modulatore in quadratura mediante vettori. Una sinusoidale può essere rappresentata da un vettore ruotato in senso antiorario. Questo sistema permette di conoscere immediatamente il risultato della somma di due sinusoidi ( $a + b$ ) nonché l'angolo ( $\alpha$ ) che la sinusoidale risultante ( $c$ ) fa con un vettore di riferimento ( $a$ ).

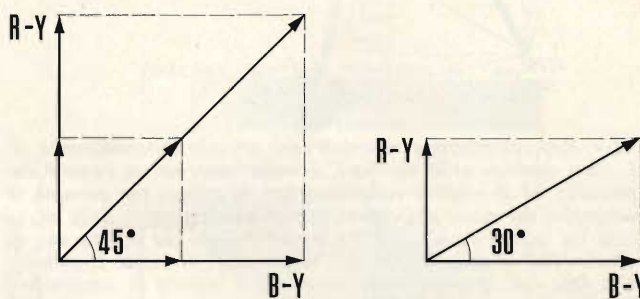


Fig. 36 - La figura a sinistra dimostra come quando i segnali R-Y e B-Y variano contemporaneamente dello stesso valore, il vettore-somma (segnale di cromaticità) non varia l'angolo di fase (tinta) ma la sua ampiezza (saturazione). La figura a destra indica invece che l'angolo di fase del segnale di cromaticità varia solo quando i segnali R-Y e B-Y assumono, indipendentemente l'uno dall'altro (vedi tabella I), valori differenti.

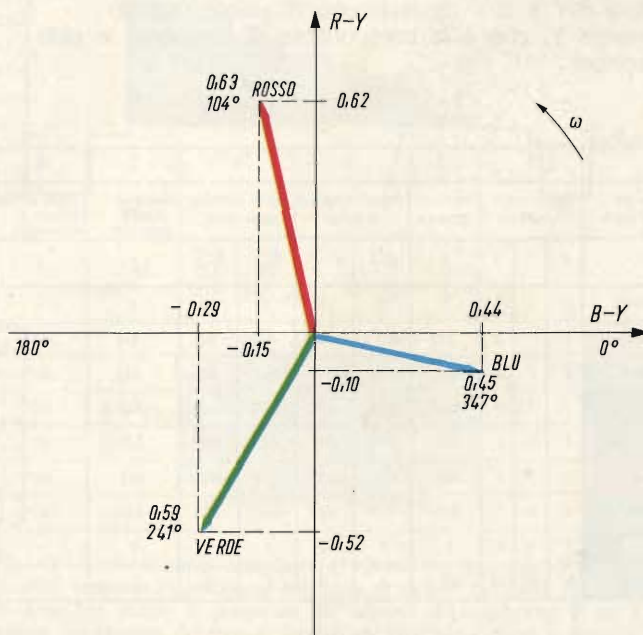


Fig. 37 - Rappresentazione vettoriale del segnale di cromaticità dei tre colori primari rosso, verde e blu. I valori di R-Y e B-Y per questi colori sono quelli riportati nella tabella I. Le ampiezze dei segnali di cromaticità vengono calcolate applicando il teorema di Pitagora; i valori di fase vengono calcolati con la formula della tangente.

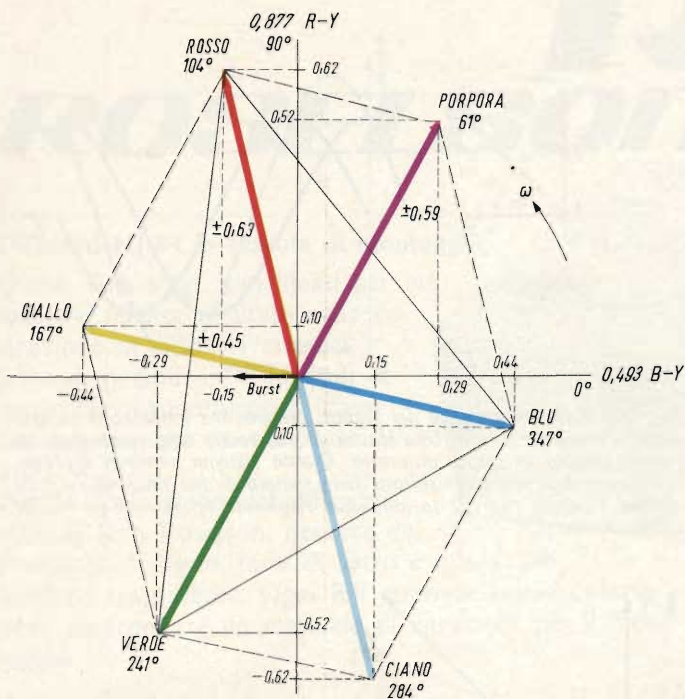


Fig. 38 - Rappresentazione vettoriale del segnale di cromaticità di tutti i colori riportati nella tabella I. È interessante notare come il colore primario ed il relativo complementare (il ciano, per esempio, è complementare del rosso) posseggano segnali di cromaticità della stessa ampiezza (in questo caso  $\pm 0,63$ ) e angoli di fase che differiscono di  $180^\circ$  esatti: ( $104^\circ$  il rosso e ( $104^\circ + 180^\circ$ ) =  $284^\circ$ , il ciano. È indicata anche la fase con la quale viene trasmesso il segnale di sincronismo (burst) dell'oscillatore a 4,43 MHz del ricevitore; essa differisce di  $180^\circ$  da quella di riferimento del trasmettitore ( $0^\circ$ ).

segnali modulanti R-Y e B-Y venga contemporaneamente dimezzato.

Sappiamo che una diminuzione di valore di un segnale differenza di colore significa una *diminuzione di saturazione*: il rosso, per esempio, diventerà rosa, aumenterà cioè la quantità di bianco presente nel rosso (difatti R-Y e B-Y diminuiscono di valore quando aumenta Y, che è la componente di luminanza e cioè il bianco).

Colore della barra	1			2	3		4		5	6
	R	V	B	Y	R-Y	B-Y	$\frac{R-Y}{1,14}$	$\frac{B-Y}{2,03}$	F	$\varphi$
Bianco	1	1	1	1	0	0	0	0	0	—
Giallo	1	1	0	0,89	0,11	-0,89	0,10	-0,44	0,45	$167^\circ$
Ciano	0	1	1	0,70	-0,70	0,30	-0,62	0,15	0,63	$284^\circ$
Verde	0	1	0	0,59	-0,59	-0,59	-0,52	-0,29	0,59	$241^\circ$
Porpora	1	0	1	0,41	0,59	0,59	0,52	0,29	0,59	$61^\circ$
Rosso	1	0	0	0,30	0,70	-0,30	0,62	-0,15	0,63	$104^\circ$
Blu	0	0	1	0,11	-0,11	0,89	-0,10	0,44	0,45	$347^\circ$
Nero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
Grigio	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	—

Tabella I - Valori dei segnali primari (1), del segnale di luminanza (2), dei segnali differenza di colore naturali (3) e ridotti (4), e del segnale di cromaticità (5) dei tre colori primari rosso, verde e blu e dei relativi complementari. In (6) è indicato l'angolo di fase del segnale di cromaticità di questi valori.

La rappresentazione vettoriale ci dice però che quando i segnali R-Y e B-Y variano contemporaneamente *in uguale misura* (rapporto R-Y/B-Y costante), ciò che varia è l'ampiezza (e cioè la saturazione) del vettore risultante e non l'angolo di fase.

La logica conclusione di quanto sopra sarà pertanto che una variazione di saturazione produrrà *solo* una variazione di ampiezza del segnale di cromaticità.

Vediamo invece cosa succede quando i segnali R-Y e B-Y assumono a partire da un dato istante, valori differenti: quando cioè il rapporto R-Y/B-Y non si mantiene costante ma varia.

Con riferimento alla fig. 36 (a destra) vediamo che se partendo dalle condizioni di fig. 35 (a sinistra) si dimezza il valore del segnale R-Y mentre si tiene invariato il valore B-Y, l'angolo che il vettore-somma (che poi non è altro che il segnale di cromaticità) fa con il vettore B-Y non è più  $45^\circ$  bensì  $30^\circ$  circa.

La *variazione dell'ampiezza* di un vettore e cioè, il cambiamento di colore comporta quindi una *variazione di fase* del vettore-somma (o segnale di cromaticità). Se poi le ampiezze dei due vettori vengono "tarate" secondo i valori che i segnali differenza assumono per i sei colori standard si vede come per la trasmissione di questi colori il *vettore del segnale di cromaticità* possa assumere valori angolari (angolo di fase) ben definiti nell'ambito di una rotazione completa ( $0^\circ \rightarrow 360^\circ$ ).

## Rappresentazione vettoriale del segnale di cromaticità dei vari colori

Potendo assumere i segnali differenza di colore R-Y e B-Y valori sia positivi che negativi come indicato nella tabella 1, il vettore del segnale di cromaticità potrà assumere, come già accennato, tutti i valori angolari compresi tra  $0^\circ$  e  $360^\circ$ . Pertanto, passando da  $0^\circ$  a  $360^\circ$  esso potrà esprimere tutti i colori primari e i rispettivi complementari nonché tutte le tinte o sfumature intermedie.

La fig. 37 indica i valori di fase e di ampiezza che può assumere il segnale di cromaticità nel caso vengano trasmessi i tre colori primari rosso, verde e blu; la fig. 38 indica i valori di fase e di ampiezza dei segnali di cromaticità dei tre primari suddetti e dei relativi complementari, giallo, ciano e porpora.

Sulle ascisse e sulle ordinate sono indicati i valori caratteristici di R-Y e B-Y per ogni colore, quali appunto risultano dalla tabella 1. (Si tenga presente che per la formazione dei diagrammi vettoriali delle figg. 37 e 38 si sono impiegati i segnali differenza di colore *ridotti* e non quelli "naturali". Il motivo è spiegato più avanti). D'interessante c'è da notare che il vettore indicante il colore complementare di un primario possiede la *stessa ampiezza* del rispettivo primario ma risulta sfasato di  $180^\circ$ . Sappiamo infatti che il complementare del rosso è il ciano. Ebbene! Il vettore del ciano sarà uguale come ampiezza al vettore del rosso (0,63) ma risulterà sfasato

di 180° rispetto a quest'ultimo; così dicasi degli altri complementari giallo e porpora (vedi fig. 38).

## Formazione del segnale video a colori completo

A questo punto, la situazione è la seguente: abbiamo diciamo così, "trasferito" i segnali R-Y e B-Y, che sono segnali relativamente a bassa frequenza ( $\approx 1,3$  MHz) e che contengono la sola crominanza della scena (tinta + saturazione), in un segnale, diciamo, di alta frequenza, (4,43 MHz) il quale, grazie alla modulazione in quadratura, risulta modulato in fase ed in ampiezza. La fase trasporta la tinta, l'ampiezza trasporta la saturazione.

È venuto il momento di *inserire* questo segnale di crominanza a 4,43 MHz (o portante di colore) tra le frequenze elevate del segnale di luminanza (vedi fig. 31). La portante del canale provvederà ad irradiare nell'etere questo segnale *video* particolare (detto segnale video completo): questo segnale farà apparire la *copia in bianco e nero* dell'immagine a colori trasmessa, sullo schermo dei televisori bianco e nero, e la *vera immagine a colori* sullo schermo dei televisori a colori.

In fig. 39 è riportato uno schema a blocchi indicante come può avvenire l'inserimento della crominanza nel canale della luminanza: il segnale di crominanza modulato in fase ed in ampiezza ( $V_{\text{crom}}$ ) in uscita dal modulatore in quadratura viene sommato, o meglio, "messo a cavallo" del segnale di luminanza Y. Successivamente, questo segnale video *completo*, contenente cioè la luminanza e la crominanza della scena, va a modulare (blocco modulatore di fig. 39) *in ampiezza* la portante del canale allo stesso modo che avviene in un trasmettitore bianco e nero.

In fig. 40 si possono osservare i segnali di luminanza (b) e di crominanza (c) dei colori riportati in alto. Per inciso, sarà bene far subito presente che la sequenza di questi colori non è casuale: sono infatti disposti in questa maniera in modo da dare un segnale di luminanza *a scaletta* (vedi fig. 40 b) capace di produrre sia in un televisore a colori che in un televisore in bianco e nero una serie di barre grigie e di un grigio sempre crescente fino al nero. Questa "scala dei grigi" serve per mettere a punto il cinescopio.

Ritornando alla fig. 40 notiamo i "pacchetti" di oscillazioni a 4,43 MHz (c) che indicano il segnale di crominanza delle barre di colore in alto in figura. Questo segnale viene *messo a cavallo* del segnale di luminanza nello stadio somma (+) di fig. 39 del trasmettitore, dal quale esce il segnale *video completo* (fig. 40 a) che andrà a modulare in ampiezza la portante del canale.

Questa portante arriverà, captata dall'antenna, sia ai televisori a colori sia a quelli in bianco e nero sintonizzati sull'emittente a colori: i televisori in bianco e nero utilizzeranno solo il segnale di luminanza (fig. 40 b), mentre per loro il segnale di crominanza (fig. 40 c)

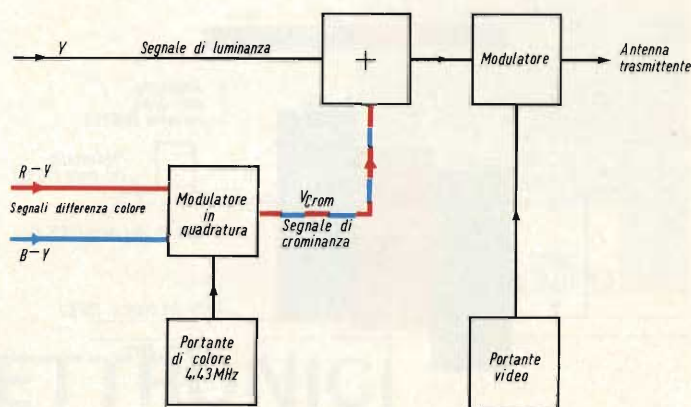


Fig. 39 - Schema a blocchi del modulatore del segnale video completo (segnale di luminanza + segnale di crominanza a 4,43 MHz). Il segnale video completo va a modulare in ampiezza la portante del canale come nei trasmettitori bianco e nero, e pertanto, come in questi ultimi, viene parzialmente soppressa la banda laterale inferiore.

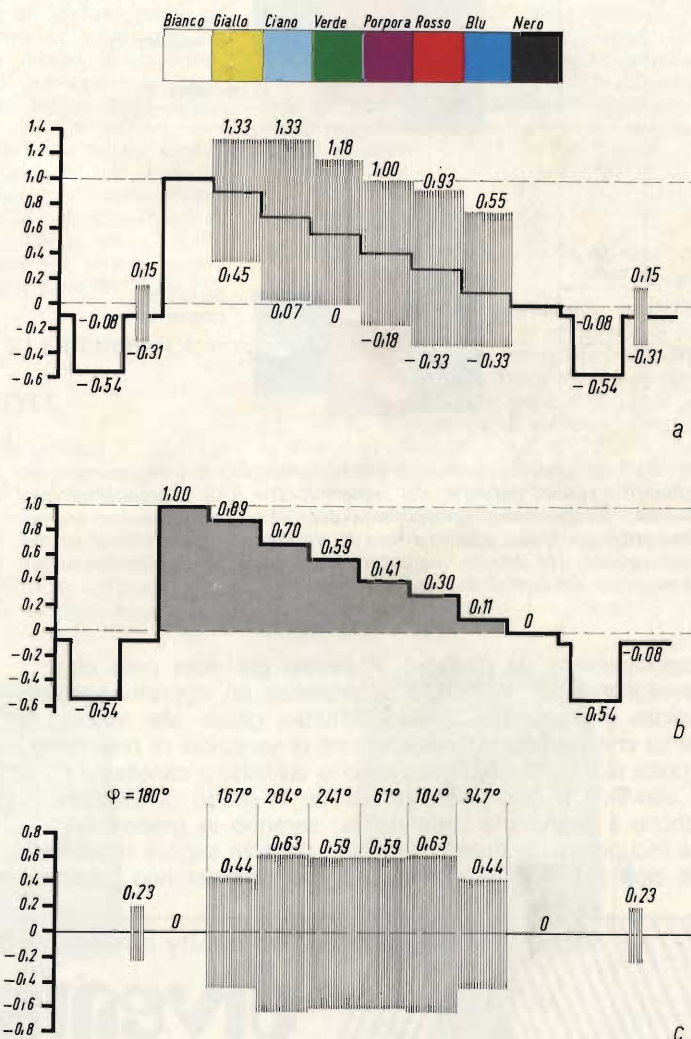


Fig. 40 - Segnale video completo (a) riferito ad una riga di scansione quando vengono trasmesse le sei barre di colore standard. La scaletta in nero (b) indica le ampiezze dei segnali di luminanza Y dei vari colori. Su ciascun gradino di questa scaletta viene posto il segnale di crominanza (c) a 4,43 MHz di quel colore. Le ampiezze dei segnali di crominanza si riferiscono a colori con il massimo di saturazione, raramente trasmessi in pratica, e di conseguenza non si hanno fenomeni di sovr modulazione della portante quando vengono trasmessi i colori verde e blu.

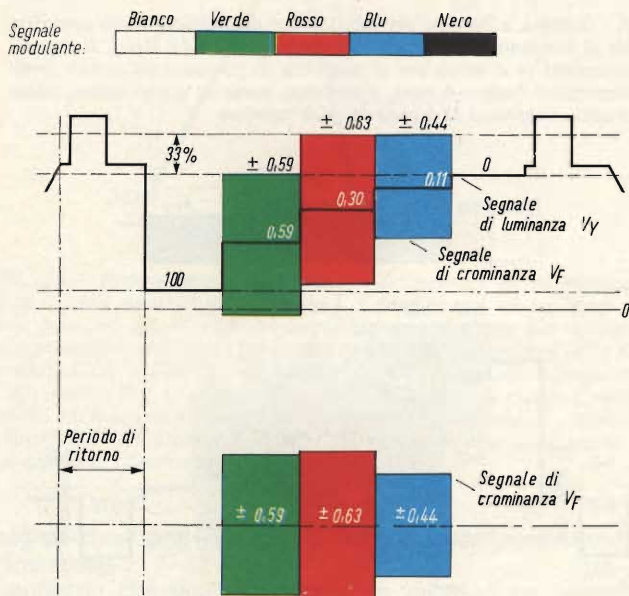
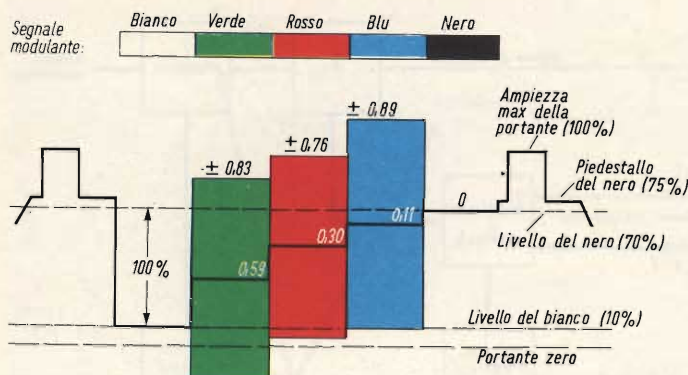


Fig. 41 - Se venissero impiegati per la formazione del segnale di crominanza i valori "natural" dei segnali R-Y e B-Y, il segnale di crominanza assumerebbe, specialmente per alcuni colori, valori troppo elevati (in alto), che produrrebbero al trasmettitore fenomeni di sovrarmodulazione. (In basso) ampiezza del segnale di crominanza dopo la riduzione dei segnali R-Y e B-Y.

rappresenterà un disturbo. Abbiamo già visto però che assegnando al segnale di crominanza un opportuno valore di frequenza, questo disturbo, grazie alla risposta lenta che ha l'occhio nei confronti di variazioni di brillantezza molto rapide, risulterà attenuato o addirittura cancellato. I televisori a colori saranno invece in grado di utilizzare anche il segnale di crominanza; saranno in grado cioè di recuperare da questo segnale i primitivi segnali modulanti (e cioè R-Y e B-Y) con i quali essi riformeranno il terzo

segnale differenza di colore non trasmesso (e cioè V-Y); con questi segnali e con il concorso del segnale di luminanza Y, riottenremo (nella matrice RVB o RGB), i tre segnali dei colori primari R, V e B necessari al cinescopio perché possa riprodurre l'immagine a colori (vedi anche fig. 28).

## Necessità di ridurre l'ampiezza dei segnali R-Y e B-Y per evitare fenomeni di sovrarmodulazione della portante del canale

Se osserviamo più da vicino l'operazione di sovrapposizione del segnale di crominanza sul segnale di luminanza vediamo che se si fossero impiegati i valori "natural" dei segnali R-Y e B-Y (vedi tabella I), almeno per alcuni colori, il segnale video completo avrebbe assunto un'ampiezza esagerata; nel caso di trasmissione del blu vediamo, per esempio, che il segnale video completo supererebbe non solo il livello del nero ma addirittura il livello del sincronismo di riga (fig. 41). Dal lato opposto vediamo che nel caso di trasmissione del verde risulta ampiamente superato il livello del bianco sotto al quale, com'è noto, dovrebbe esserci un 10% di portante non modulata. Lo "strappamento" di questi segnali oltre i livelli del nero e del bianco provocherebbe inaccettabili fenomeni di sovrarmodulazione della portante. Per evitare questo inconveniente si provvede a ridurre in ampiezza i segnali R-Y e B-Y prima che entrino nei modulatori bilanciati del trasmettitore. I fattori di riduzione sono 1/1,14 per R-Y e 1/2,03 per B-Y per cui il valore del segnale R-Y andrà moltiplicato per 0,877, quello di B-Y per 0,493. (Nella letteratura tecnica corrente, il segnale R-Y ridotto viene simboleggiato con la lettera V, mentre il segnale B-Y ridotto viene simboleggiato con la lettera U).

È ovvio che in ricezione, per riavere l'esatta tinta dei colori trasmessi, bisognerà riportare il livello di questi due segnali, al valore che essi avevano prima che fossero ridotti. Bisognerà cioè in ricezione annullare i precedenti fattori di riduzione. Questo può essere facilmente fatto amplificando in maniera diversa i segnali R-Y e B-Y demodulati.

Il sistema di trasmissione di immagini a colori che abbiamo descritto è il sistema NTSC americano. Quando nel prossimo articolo esamineremo in dettaglio il problema della ricezione delle immagini a colori vedremo che questo sistema presenta un grave inconveniente e cioè, ricezione di colori alterati, quando si presentano particolari condizioni che esamineremo nel prossimo articolo. I sistemi PAL e SECAM sono stati introdotti per eliminare questo inconveniente!

(continua)



Un hobby intelligente ?

# diventa radioamatore

e per cominciare, il nominativo ufficiale d'ascolto

basta iscriversi all'ARI

filiatura della "International Amateur Radio Union"

in più riceverai tutti i mesi

## radio rivista

organo ufficiale dell'associazione.

Richiedi l'opuscolo informativo allegando L. 100 in francobolli per rimborso spese di spedizione a:  
ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA - Via D. Scarlatti 31 - 20124 Milano



# ANALIZZATORI ELETTRONICI PER MOTORI A SCOPPIO

di P. SOATI

Molti sono i lettori che hanno a che fare con i motori a scoppio, sia per scopi unicamente dilettantistici sia per motivi professionali.

Siccome le apparecchiature oggi giorno impiegate, tanto nella grande e media industria quanto dai meccanici più evoluti, per la messa a punto di questo genere di motori si basano su circuiti elettronici di cui fanno parte diodi, transistori e circuiti integrati, cioè semiconduttori in genere, pensiamo che si tratti di un argomento che, almeno nelle sue linee generali, non possa essere lasciato passare inosservato.

E' noto del resto come la nostra rivista colga ogni occasione per segnalare qualsiasi nuova apparecchiatura e innovazione circuitale che possa interessare il tecnico elettronico e pertanto è del tutto normale la pubblicazione di qualche informazione sugli analizzatori elettronici di motori, apparecchi che ormai stanno entrando nell'uso comune.

La messa a punto dei motori a scoppio infatti non può più essere limitata al semplice controllo delle puntine e delle candele: è questa una prassi che da tempo deve essere considerata nettamente superata.

Controlli di tal genere al giorno d'oggi

richiedono l'impiego di strumenti di analisi che, oltre a dare un elevato grado di affidamento, consentono di realizzare un congruo risparmio di tempo la qualcosa, fra l'altro, permette di conseguire un rapido ammortamento del costo delle apparecchiature.

Come al solito, affinché la nostra esposizione sia veramente utile da un punto di vista pratico, prenderemo in esame alcuni strumenti attualmente in commercio, ed in questo caso quelli costruiti dalla KAL-EQUI Co, specializzata nel settore, messi in distribuzione in Italia dalla AUTOMAR.

## ANALIZZATORI ELETTRONICI DI MOTORI DI TIPO PORTATILE

Per essere veramente pratico a tutti gli effetti un analizzatore per motore deve essere caratterizzato da una scala di grandi dimensioni che consenta letture rapide e molto precise, inoltre deve permettere l'esecuzione di una serie di controlli programmati secondo una prestabilita sequenza, senza ricorrere a frequenti sostituzioni dei collegamenti.

E' ovvio che uno strumento del genere debba essere alimentato dalla batteria di bordo, in genere a 12 V, che essendo del tipo portatile sia costituito esclusivamente con componenti allo stato solido. Queste sono le caratteristiche essenziali degli strumenti che descriviamo brevemente nei paragrafi successivi.

## ANALIZZATORE DI COMPONENTI

L'analizzatore di componenti, modello 4083, visibile in figura 1, in effetti non è altro che uno strumento universale mediante il quale è possibile effettuare misure di tensione continua su due scale  $0 \div 2$  V e  $0 \div 20$  V, di intensità di corrente, sempre su due scale,  $0 \div 1$  A e  $0 \div 10$  A e che oltre al controllo di qualsiasi circuito elettrico proprio di un'autovettura può essere utilizzato vantaggiosamente anche per la verifica dei componenti relativi alle accensioni elettroniche.

E' possibile eseguire altresì delle misure di resistenza in tre scale:  $0 \div 500\Omega$ ;  $0 \div 50.000\Omega$  e  $0 \div 500k\Omega$ .



Fig. 1 - Analizzatore di componenti, modello 4083. Consente di eseguire misure di tensione, corrente e resistenza e di controllare la bobina dell'accensione elettronica.

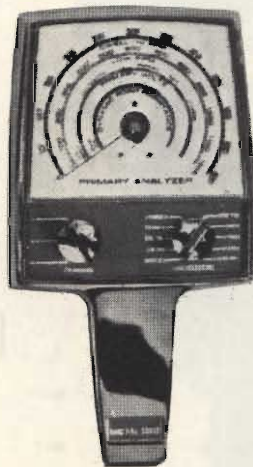


Fig. 2 - Analizzatore modello 4084 per controlli, statici e dinamici, del circuito primario di accensione. Questi analizzatori sono distribuiti dalla Automar.



Fig. 3 - Analizzatore del circuito di accensione, modello 4087 con il quale è anche possibile eseguire il controllo elettronico della compressione.

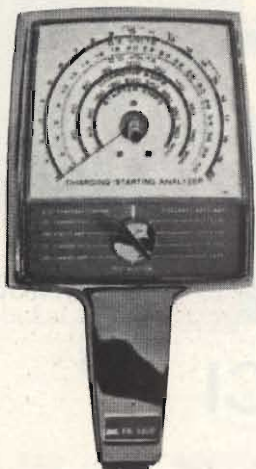


Fig. 4 - Analizzatore di carica-avviamento, modello 4088 per controlli su qualsiasi motore con impianto elettrico fino a 32 V e 800 A.

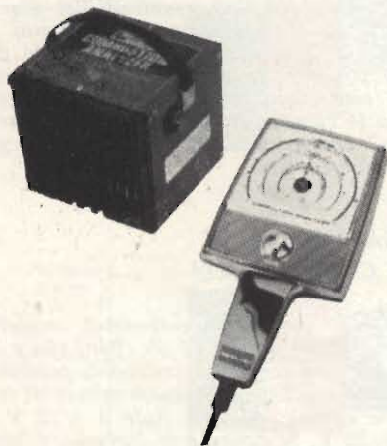


Fig. 5 - Analizzatore di combustione, modello 4090, completamente allo stato solido, per misure del rapporto aria/carburante e della percentuale del monossido di carbonio (CO).



Fig. 6 - Pistola stroboscopica e contagiri, relativi all'analizzatore di fase, modello 4071, con il quale è possibile controllare l'anticipo iniziale e meccanico.

Questa ultima sezione ovviamente è molto utile quando si debba controllare l'accensione elettronica, le bobine di accensione, i conduttori che fanno capo alle candele, la resistenza dei due avvolgimenti della bobina e le eventuali perdite verso massa.

È previsto anche un particolare circuito detto «pick-up» il quale permette il rapido controllo del circuito relativo all'accensione elettronica, mentre il motore è in moto, ed anche per accertarsi che il segnale inviato a tale unità sia regolare.

### ANALIZZATORE PRIMARIO

È evidente come non abbia senso alcuno tentare di eseguire la messa a punto di un motore se prima non si è controllato il sistema primario a partire dalla batteria: si tratta di controlli della massima importanza, e che interessano la batteria, gli interruttori, i resistori e lo starter.

L'analizzatore primario, modello 4084 (figura 2), permette di eseguire in pochi minuti l'analisi completa del suddetto circuito.

Mediante un commutatore è possibile infatti eseguire le seguenti misure: resistenza dinamica del primario, controlla le condizioni delle puntine di contatto mentre il motore è in funzione; analisi statica della resistenza primaria, ha lo scopo di individuare i componenti che contribuiscono ad un notevole aumento della resistenza del circuito primario; apertura puntine DWEL, misura l'apertura delle puntine da 0° a 60° su motori a 4, 6 e 8 cilindri, anche su vetture standard in cui siano impiegate accensioni elettroniche transistorizzate. Il controllo dell'apertura delle puntine viene effettuato sia all'atto dell'avviamento che a qualsiasi altra velocità; misurazione di giri/minuti del motore, la misura avviene su due scale distinte 0 ÷ 1200 g/m (divisioni di 10 g/m) e 0 ÷ 6000 g/m; misura di tensione, permette di eseguire il controllo di tensione della batteria sotto carico leggero e durante l'avviamento; resistore bobina, commutando in questa posizione si controlla l'efficienza del resistore a limitare l'intensità di corrente attraverso le puntine di contatto; in-

teruttore di accensione, si verifica che l'interruttore di accensione escluda il resistore durante la fase di avviamento; tensione di carica, controlla la tensione erogata dal sistema di carica dinamo, o alternatore, regolatore e batteria.

### ANALIZZATORE DI ACCENSIONE

In qualsiasi condizione di marcia un circuito di accensione, nel suo insieme, deve funzionare in maniera perfetta: non è raro infatti il caso che la resa di questo circuito sia del tutto differente a velocità differenti. L'analizzatore di accensione, modello 4087, illustrato in figura 3, (gli strumenti visti esternamente apparentemente si somigliano, si tratta ovviamente soltanto di una somiglianza apparente e puramente fisica), mediante l'azione di un semplice commutatore può provvedere ad isolare i circuiti che fanno capo ai vari cilindri in modo da controllarli uno per volta ed individuarne le possibili anomalie. Tramite l'impiego di un cavo connettore, di un adattore e di pinze è possibile eseguire i seguenti controlli: controllo polarità della bobina, questa operazione serve a stabilire che il cablaggio della bobina sia stato eseguito in modo corretto; controllo di equilibrio della potenza, si tratta di un metodo di verifica, completamente elettronico, della compressione, ossia della potenza, di ciascun cilindro senza che sia necessario togliere dalla loro sede le candele oppure disconnettere i relativi conduttori.

Con questo analizzatore si procede dunque ad una accurata analisi, eseguita nelle reali condizioni di funzionamento del motore, sulla quale si può fare sicuro affidamento, e che permette di individuare la fonte di qualsiasi perdita di potenza che, come si sa, può essere dovuta alle valvole, alle puntine ed anche alle guarnizioni.

È interessante rilevare che questo analizzatore dà anche la possibilità di controllare l'equilibrio dei carburatori a doppio corpo agendo sull'apposito commutatore.

La sezione destinata al controllo delle tensioni può controllare la tensione di uscita del secondario della bobina, la tensione che è presente ai capi di ciascuna candela. Quest'ultimo tipo di controllo, che si esegue ruotando progressivamente il commutatore, serve a mettere in evidenza la presenza di candele usurate o comunque difettose, conduttori interrotti, o in cattivo stato di efficienza, oltre ai difetti della calotta.

Importante è altresì il controllo della tensione di accensione delle candele in particolari condizioni di carico, che possono essere simulate, allo scopo di accertare il diverso comportamento del motore alle differenti velocità.

### ANALIZZATORE DI CARICA-AVVIAMENTO

L'analizzatore di carica ed avviamento modello 4088, figura 4, viene utilizzato dai tecnici e dai meccanici per mettere in risalto qualsiasi tipo di deficienza che sia imputabile ai sistemi di carica o di avviamento del motore.

Si tratta di uno strumento che può essere impiegato su qualsiasi tipo di vettura od autocarro, il cui circuito sia indifferentemente con massa negativa o positiva, ed

anche per analizzare motori industriali, adetti a servizi molto impegnativi e motori marini, alimentati con tensioni fino a 32 V ed in grado di assorbire intensità di corrente fino a ben 800 A.

L'apparecchiatura viene fornita con i principali accessori come il cavo connettore di shunt, il cavo normale a spina, il cavo per controlli fuori sede ed un altro cavo per derivazione.

Sono disponibili anche degli accessori opzionali come cavi di collegamento in grado di sopportare correnti fino a 400 A e 800 A, cavi speciali per motori Datsun, Toyota, Fiat, Bosch, Opel, Delco etc.

Con il commutatore posto nella posizione di analisi  $6 \div 12$  V (carica 200 V, 200 A) mediante un semplice collegamento è possibile controllare in modo completo il funzionamento relativo al circuito della dinamo o dell'alternatore.

Apposite scale da 4 V, 20 V e 40 V sono previste per i controlli di tensione su qualsiasi altro tipo di vettura o di motore, in modo da mettere in evidenza eventuali cadute di tensione che si possono manifestare sui circuiti sotto controllo.

## ANALIZZATORE DI COMBUSTIONE

Lo strumento per l'analisi della combustione mostrato in figura 5, cioè il modello 4090, rappresenta una novità assoluta nel campo dell'analisi delle miscele aria-carburante.

Un sensore «posi-filo», in cui è incorporata una pompa che ha il compito di assicurare la velocità costante del campione di gas di scarico, a qualsiasi velocità del motore, consente di ottenere una risposta rapida, precisa e sicura su qualsiasi tipo di miscela.

I dispositivi di controllo sono i seguenti: Scale di misura multiple: servono per controllare il rapporto aria/benzina da 6/1 a 17/1 per una vastissima gamma di motori, compresi quelli delle moto, ed un rapporto aria/gas liquido da 10/1 a 10/7.

La misura del CO, cioè del monossido di carbonio, sulla portata media del motore è misurabile da 0 al 10%.

Il sensore «posi-filo» come detto, è stato progettato secondo una nuova tecnica moderna ed in modo da conseguire la massima sensibilità e sicurezza di misura. Inoltre la pompa, oltre a garantire la misura precisa del volume del gas di scarico a velocità controllate e con la massima esattezza, provvede altresì alla pulizia dei gas residui del sensore a stato solido, permettendo l'immediata utilizzazione dell'apparecchio per il controllo di altri motori.

## ANALIZZATORE DI FASE

Anche coloro che non hanno una profonda esperienza sui motori a scoppio sanno che la loro messa a punto non ha alcun senso se prima non è stato controllato accuratamente il grado di anticipo iniziale e meccanico. Usando l'analizzatore modello 4071 (figura 6), questo genere di ispezione può essere eseguita senza che sia necessario togliere dalla propria sede il distributore.

Lo strumento nel suo insieme è costituito da una pistola stroboscopica nei cui circuiti sono impiegati esclusivamente dei componenti allo stato solido, alimentabili

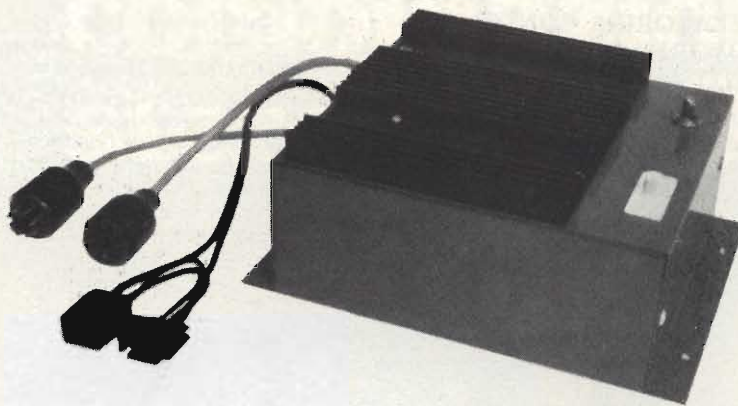


Fig. 7 - Adattatore di accensione elettronica, modello 4030, che permette anche il controllo delle accensioni dei sistemi H.E.I. (accensione ad alta energia).

a 12 V con la batteria di bordo. Si tratta di un dispositivo di costruzione molto compatta e robusta, che fornisce una luce molto intensa, che per molti anni non richiede alcuna manutenzione, e da un contagiri sul quale, tramite delle scale molto ampie e colorate, è possibile leggere la velocità di rotazione da 0 a 600 g/m, oltre il grado di anticipo totale meccanico e a vuoto del distributore. Questo controllo viene eseguito a diverse velocità di funzionamento del motore ed è messo in evidenza su una scala che va da 0° a 60°.

## ADATTATORE DI ACCENSIONE ELETTRONICA

L'adattatore di accensione elettronica, modello 4030 visibile in figura 7 è stato realizzato allo scopo di rendere possibile una rapida messa a punto dei sistemi di accensione elettronica di alcuni motori della General Motors. Esso permette di verificare il numero dei giri al minuto, l'apertura delle puntine, l'equilibrio di potenza e la tensione di accensione di carico e di uscita.



Fig. 8 - Analizzatore di motori a console, modello KAL Equip. 4005, comprendente gli analizzatori di fase, accensione elettronica, primario, accensione, componenti, carica-avviamento.

## ANALIZZATORE A CONSOLLE PER MOTORI A SCOPPIO MODELLO 4005

La figura 8 si riferisce ad uno fra i più completi e perfezionati analizzatori elettronici di motori a scoppio, di qualsiasi genere, il cui impianto sia del tipo a 12 V, compresi quelli che dispongono di accensione elettronica ed anche il sistema H.E.I. (accensione ad alta energia) utilizzati ad esem-

pio in alcune vetture della General Motors e di altre marche. Si tratta dell'analizzatore a consolle, modello 4005, figura 8.

Un selettore principale ha il compito di inserire rapidamente i singoli dispositivi di analisi ragione per cui l'operatore, per eseguire l'insieme di tutti i controlli, non deve fare altro che attenersi alle disposizioni sequenziali che sono state programmate e stampate sul pannello anteriore della consolle.

I singoli analizzatori, che sono stati descritti nei paragrafi precedenti, possono essere anche asportati in modo da essere utilizzati, indipendentemente l'uno dall'altro, per controlli fuori sede, da tecnici diversi.

La sequenza di analisi che è possibile con la consolle 4005, permette l'esame completo di tutti i componenti che fanno parte del circuito elettrico di una vettura qualsiasi, mettendo altresì in evidenza quei difetti che sfuggirebbero senz'altro ai controlli eseguiti secondo la prassi corrente.

L'analizzatore di motori, modello 4005, comprende i seguenti analizzatori e dispositivi:

- 1°) analizzatore di fase 4071.
- 2°) adattatore di accensione elettronica 4030 (questo adattatore non è compreso nel modello 4006 che peraltro è indicato al modello 4005).
- 3°) analizzatore primario 4080.
- 4°) analizzatore d'accensione 4087.
- 5°) analizzatore di componenti 4083.
- 6°) analizzatore di carica-avviamento 4088.
- 7°) complesso collegamenti principali.
- 8°) connettore individuale, analizzatore conduttori ed accessori.
- 9°) mobile consolle, modello 4011.

Le dimensioni esterne sono: 1260x800x540 mm, il peso 41 kg.



Fig. 9 - Analizzatore di motori a consolle, modello KAL Equip. 4000, con analizzatori primario, accensione, carica-avviamento e combustione.

## ANALIZZATORE A CONSOLLE PER MOTORI A SCOPPIO MODELLO 4000

Il complesso analizzatore di motori a scoppio, modello 4000, sempre del tipo consolle e visibile in figura 9 è simile al precedente con la differenza che non contiene l'analizzatore di fase, che deve essere acquistato a parte, mentre è comprensivo dell'analizzatore di combustione.

Questo modello è costituito pertanto dai seguenti analizzatori:

- 1°) analizzatore primario 4084.
- 2°) analizzatore di accensione 4087.
- 3°) analizzatore di carica-avviamento.
- 4°) analizzatore di combustione 4090.
- 5°) complesso collegamenti principali A 309.
- 6°) connettore analizzatore individuale, conduttori ed accessori.
- 7°) mobile consolle modello 4010.

Le dimensioni ed il peso sono identiche a quelle del modello 4005.



TRALICCI  
PER ANTENNE  
COMPONIBILI  
elementi  
da 3 metri

GIuseppe  
PAstorelli  
Roma 00154

giupar

### Componenti semicond.

PHILIPS	RCA
FAIRCHILD	SOSHIN
S.G.S.	ITT
SEIMART	N.C.I.
MOTOROLA	

### Elettronici strument.

ITT	MISELCO
I.C.E.	CASSINELLI
PHILIPS	TES
ERREPI	STAR - Unsohm.

### Professionali comp.

C & K
NATIONAL
SIEMENS
MALLORY
CAVI COASSIALI PROFESSIONALI
ITT

FORNITURE PER ISTITUTI PROFESSIONALI - ELETTRONICI - DISTRIBUTORE AUTORIZZATO PHILIPS

Via dei Conciatori, 36 - 40

Tel. 57.87.34 - 57.78.502

# NUOVA

## combinazione stereo 10+10w



### 1 CAMBIADISCHI "Collaro" MOD. 610

Velocità: 16 - 33 - 45 - 78 giri/min.  
Pressione d'appoggio: regolabile.  
Completo di cartuccia, base in legno e coperchio in plexiglass.  
Dimensioni: 390x350x170  
RA/0334-00

### 2 SINTONIZZATORE STEREO HI-FI AMTRON

Gamma di freq.: 88-108MHz  
Sensibilità: 1,5  $\mu$ V (s/n 30dB)  
Distorsione: 0,5 %  
Separazione: 30 dB (a 1 kHz)  
Risposta in freq.: 25-20000Hz  
Mobile in alluminio nero.  
Dimensioni: 260x150x78  
SM/1541-07

### 3 DIFFUSORI ACUSTICI HI-FI GBC

Potenza nominale: 20W  
Impedenza: 8 ohm  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer diametro 210 mm  
1 tweeter diametro 100 mm  
Mobile in noce, tela nera  
Dimensioni: 390x235x180  
AD/0720-00

### 4 AMPLIFICATORE STEREO HI-FI AMTRON

Potenza musicale: 10+10W  
Potenza continua: 5+5W  
Impedenza: 4-8 ohm  
Risposta in freq.: 40-20000Hz  
Sensibilità ingressi: 250mV  
Mobile in alluminio nero  
Dimensioni: 260x150x78  
SM/1535-07

# € 175'000 (I.V.A. inclusa)

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

4



in kit L. 89.000  
montato L. 128.000

# amplificatore IC stereo 20+20 W UK 186



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI **G.B.C.** IN ITALIA  
italiana

# 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:

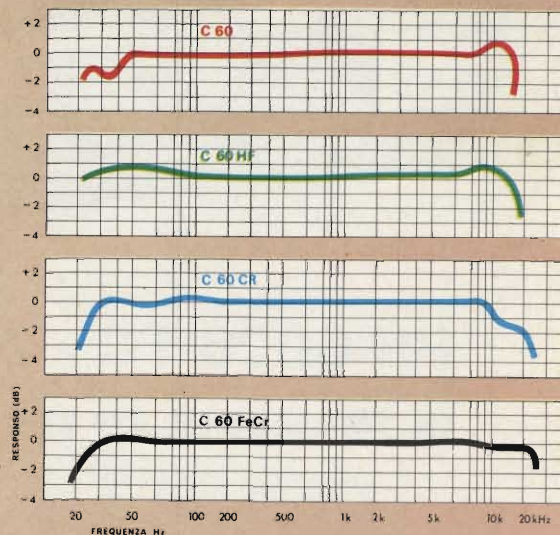
consente riproduzioni di qualità simile a quelle ottenute con nastri a bobina. Il biossido di cromo è il materiale ideale per ottenere prestazioni elevate e rende questa cassetta adatta a registrazioni e riproduzioni musicali. La riproduzione delle frequenze acute è semplicemente eccezionale.

- 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.** IN ITALIA

E I RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI

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 Fiuggi, 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





# 15 RITMI

SCATOLE  
DI MONTAGGIO

## BATTERIA ELETTRONICA

*In questo articolo descriviamo un programmatore di ritmi musicali di vastissime possibilità. Una memoria MOS pilota automaticamente ben nove strumenti a percussione sintetizzati da appositi circuiti elettronici in quindici ritmi diversi, ciascuno dei quali può usare contemporaneamente otto degli strumenti sintetizzati.*

*E' possibile inserire il generatore in apparecchiature più complesse quali organi e sintetizzatori elettronici, oppure essere usato da solo in collegamento con un amplificatore di potenza per sostituire l'intero complesso batteria in un orchestra moderna.*

Il ritmo è l'essenza della musica, la trama sulla quale si sviluppa l'armonia. Si potrebbe anzi dire che è stato il ritmo a nascere prima della musica, allorché all'alba dei tempi si accompagnava il lavoro degli uomini con il ritmo degli strumenti a percussione dei più vari tipi. Anche le cerimonie religiose e, purtroppo, la guerra, sono state sempre svolte al ritmo di strumenti a percussione, che davano il tempo per l'azione sincrona di grandi masse di uomini.

Come avviene per i composti chimici, ogni suono può essere sottoposto ad analisi per dividerlo nelle sue componenti fondamentali che sono frequenze pure; il

passo successivo è la sintesi che avviene partendo dalle frequenze fondamentali che, opportunamente combinate, danno origine ai vari suoni che nell'uso si ottengono con i più disparati strumenti. L'elettronica ha portato un aiuto insostituibile a questa tecnica di sintesi dei suoni, permettendo anzi di ottenere suoni nuovi che nessun altro strumento musicale è capace di produrre. Il risultato di queste tecniche ora altamente sofisticate sono i vari tipi di organi elettronici, di sintetizzatori eccetera.

La musica si ottiene combinando in un numero infinito di modi le sette note della scala diatonica oppure le dodici della scala croma-

tica, che comprende i cosiddetti semitoni diesis e bemolle. Una successiva possibilità di variazioni si ha con l'uso delle chiavi oppure della suddivisione della banda udibile dei suoni in ottave. La caratteristica di questa ultima suddivisione consiste nel fatto che una determinata nota di un'ottava ha la frequenza fondamentale doppia della corrispondente nota dell'ottava precedente.

Il ritmo, che permette di spaziare in un ulteriore campo di variabilità, è dato dalla combinazione di note e di pause di diversa durata. L'intervallo tra due linee verticali sul rigo musicale o misura può essere diviso in 64 parti. Una o più di queste frazioni può essere occupata da una nota o da una pausa. Il susseguirsi di note e pause di durata diversa dà origine al ritmo musicale. Le note sono disegnate sul rigo in modo diverso a seconda della loro durata, ed assumono nomi diversi. Si chiama semibreve la nota che occupa l'intero intervallo (4/4). Seguono la minima da 1/2, la semiminima da 1/4, la croma da 1/8, la semicroma da 1/16, la biscroma da 1/32, la semibiscroma da 1/64. Esistono

### CARATTERISTICHE TECNICHE DEL KIT AMTRON UK 263

Ritmi ottenibili:	15
Livello di uscita:	250 mV
Impedenza di uscita:	10 K $\Omega$
Strumenti sintetizzati:	9 di cui 8 contemporanei
Semiconduttori impiegati:	6 circuiti integrati 7 transistor 17 diodi
Alimentazione:	115-220-250 Vca 50-60 Hz
Dimensioni:	265 x 70 x 215 mm
Peso:	1300 grammi



anche note o pause che durano tempi di una volta e mezza rispetto ai tipi fondamentali. Per esempio una minima con un puntino accanto dura  $3/4$ . Queste poche notizie sono fondamentali per comprendere il funzionamento dell'apparecchio che presentiamo con questo kit.

Colgo l'occasione per far notare che un'apparecchiatura di tale complessità è oggi alla portata di tutti grazie agli enormi progressi dell'elettronica integrata su larga scala. Appena qualche anno fa la realizzazione di un'apparecchiatura come questa avrebbe richiesto un enorme complessità di progetto ed una quantità proibitiva di elementi discreti, con difficoltà e spesa non certo alla portata di tutti.

L'UK 263 può essere inserito in un sistema più complesso di musica elettronica oppure essere usato tale quale per sostituire il gruppo batteria in una orchestra di strumenti convenzionali.

Il numero di ritmi generati, quindi, è sufficientemente grande da permettere l'esecuzione dei più diffusi motivi. La possibilità di variare con continuità la cadenza del ritmo offre nuove possibilità di interpretazione. Il numero di strumenti sintetizzati (nove) mette a disposizione in piccolo spazio una batteria tra le più complete.

## LO SCHEMA ELETTRICO

Il circuito elettrico si può suddividere in cinque parti fondamentali:

Il generatore di ritmi

I generatori di suono

La tastiera di codifica degli indici

L'amplificatore-mescolatore di uscita

L'alimentatore.

## IL GENERATORE DI RITMI

Cominceremo dal generatore di ritmi, che è la parte più importante e complessa del montaggio. Questa complessità però non appare all'esterno in quanto l'integrazione permette il funzionamento con un numero estremamente ridotto di componenti.

Il generatore di ritmi (IC5) è un sistema che genera impulsi di trigger o di eccitazione che provocano

la partenza dell'oscillazione in una serie di oscillatori i quali, opportunamente smorzati, simulano la sensazione acustica dei vari strumenti musicali che compongono la batteria. Il generatore di ritmi quindi non genera i suoni di per se stesso, ma temporizza l'innescio dei vari oscillatori secondo una sequenza ed un ritmo prefissati, che sono scanditi da un oscillatore di orologio. È evidente che, come per la normale esecuzione musicale ogni ciclo completo di ritmi che si ripete sempre uguale nel tempo, deve essere diviso in un certo numero di tempi elementari. Quanto più grande è il numero di queste suddivisioni, tanto più ricco di variazioni risulta il ritmo. Il limite, come per la musica, è la nota di  $1/64$ , al di sotto della quale non si riesce a percepire l'intervallo. Nel nostro caso ci si ferma a  $1/32$ .

L'elemento che fornisce questa suddivisione è un contatore. Questo contatore indirizza una memoria fissa di sola lettura (ROM) che, a seconda della sua programmazione scandisce i quindici ritmi nella sequenza predisposta. Una memoria MOS del tipo usato in questo circuito integrato consiste in una matrice o griglia formata da un certo numero di transistori MOS disposti secondo righe e colonne. A seconda della presenza di un segnale di comando su una riga e su una colonna viene reso conduttore il mosfet corrispondente al loro incrocio. La programmazione consiste nel rendere permanentemente conduttori un certo numero di questi mosfet perforandone lo strato di ossido con una certa scarica elettrica o simili. Questa memoria decide se ad un certo passo di orologio uno o più oscillatori debbano essere avviati o meno.

I tempi elementari o pulsazioni possono essere raggruppati in gruppi detti battute o misure che sono di solito in numeri di 1, 2, 3 o 4. Entro un ritmo completo ciascuna di queste misure può essere programmata in modo diverso come avviene, per esempio nella bossa nova.

Ciascuna misura consiste quindi di «n» tempi elementari nei quali le pulsazioni dei singoli strumenti possono essere programmate come necessario. Secondo la notazione musicale prima richiamata, la lunghezza della pulsazione elementare è indicata come una frazione del periodo di riferimento (battuta o

misura). Quando la somma delle pulsazioni arriva a  $4/4$  il ritmo è detto di  $4/4$ . In modo similare si determina il tempo di  $3/4$  e così via.

Il numero di tempi elementari contenuti in ciascuna misura, fissa la durata minima di ogni pulsazione. In altre parole, più grande è il numero di tempi elementari, più breve sarà la lunghezza delle pulsazioni e quindi più ricco il ritmo. Per esempio un ritmo di  $4/4$  programmato in 4 misure su 32 tempi elementari, ossia 8 per misura può soltanto trattare pulsazioni musicali di durata 1,  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$  e non da  $1/16$ ,  $1/32$ ,  $1/64$ .

Se lo stesso ritmo è programmato su due misure di 16 tempi elementari ciascuna, si possono ottenere note musicali fino ad  $1/16$  restando escluse le ultime due.

Il circuito integrato è dotato di un contatore interno che deve essere in grado di contare il numero di tempi elementari corrispondenti ai ritmi di  $3/4$ ,  $4/4$  e  $5/4$ . Questo significa che il contatore deve fermarsi e resettarsi alla sua posizione iniziale per ripetere il ritmo dopo un certo numero di passi di conteggio che dipende dal ritmo selezionato.

La lunghezza minima di una pulsazione ed il numero di misure contenute nel ritmo completo determinano le caratteristiche del conteggio. Il calcolo del numero di passi o stati di contatore necessari per ogni ritmo, si esegue moltiplicando il numero di impulsi per misura per il numero delle misure e per la frazione indicante il tempo del ritmo. Per esempio un ritmo di  $5/4$  con note da  $1/16$  ed una misura per un ritmo avranno  $5/4 \times 16 \times 1 = 20$  stati di contatore necessari. Se invece il ritmo è di  $4/4$  sempre con note da  $1/16$  e due misure per ritmo, il conto fatto come sopra darà il numero di 32 passi di contatore, il che è il massimo che abbiamo a disposizione in questo dispositivo.

Il reset necessario al contatore per ogni ritmo programmato è prodotto all'interno del circuito integrato. È invece previsto un reset esterno nel caso si voglia interrompere in qualsiasi momento il programma e farlo nuovamente partire da zero. Questo impulso di inizio serve anche, dopo opportuno trattamento ad accendere un segnalatore che indica visivamente

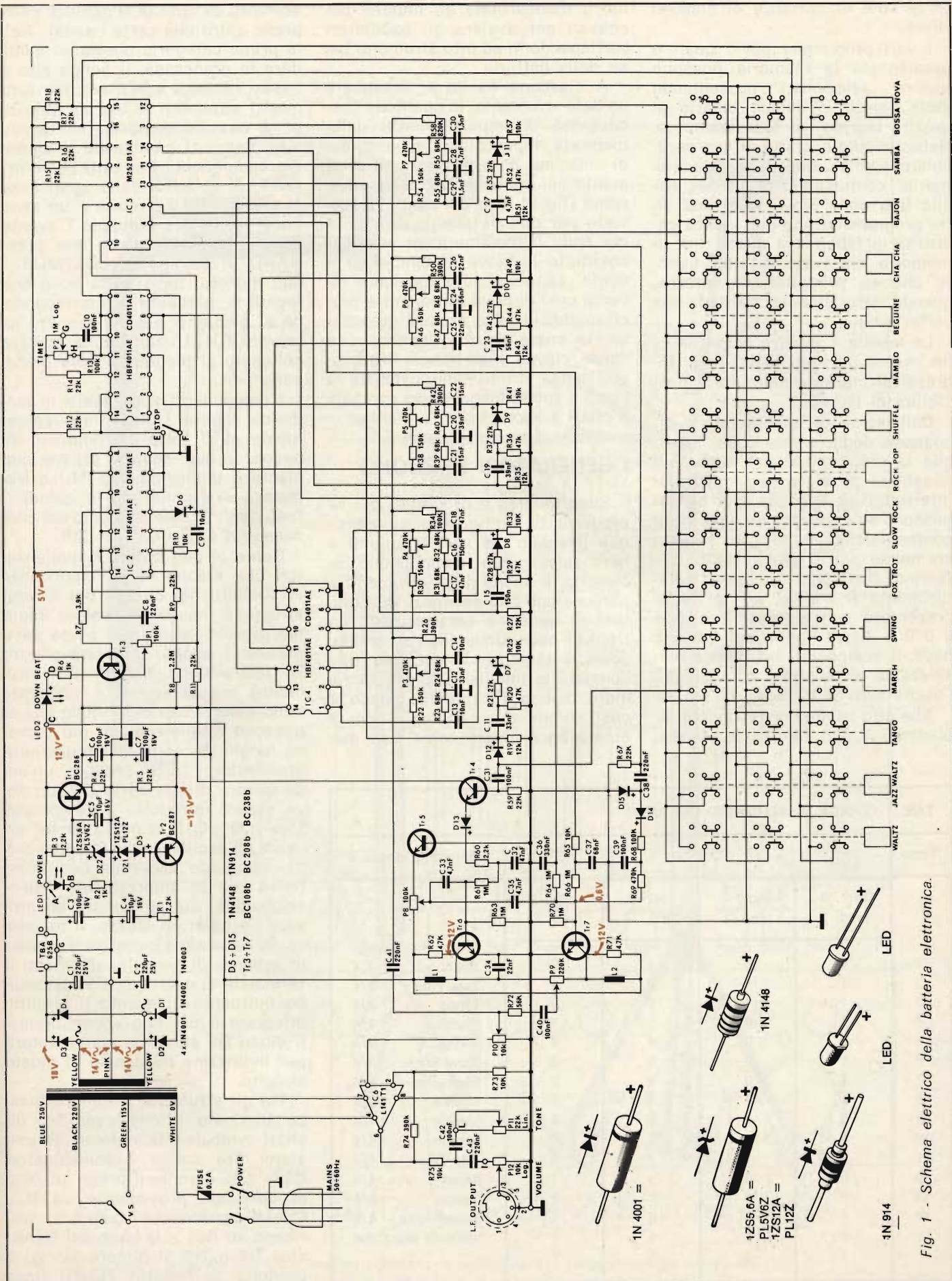


Fig. 1 - Schema elettrico della batteria elettronica.

te la nota di partenza di ciascun ritmo.

I vari programmi per i quali è predisposta la memoria possono essere selezionati presentando delle parole in codice binario ai quattro ingressi di indirizzamento. Naturalmente si tratta di una particolare applicazione di questa memoria, contrassegnata da un AA alla fine della sigla. Qualsiasi altra programmazione può venire impressa in fabbrica a questi tipi di memoria, sia a richiesta del cliente che su progettazione interna, quando naturalmente tratti di una certa serie.

La tabella 1 mostra come devono essere gli stati logici degli ingressi di indirizzo nelle varie possibilità di lavoro.

Dall'esame di questa tabella si possono dedurre due cose. Primo che la programmazione sarà solo questione di sistemare opportuni interruttori, e secondo che non si possono selezionare due o più ritmi contemporaneamente, in quanto premendo due o più pulsanti non faremo altro che cambiare eventualmente il codice, ed al limite presentare agli ingressi il codice 0 0 0 0, ossia quello della bossa nova. Il codice 1 1 1 1 invece non seleziona alcun ritmo e quindi all'uscita avremo il silenzio.

Alle otto uscite corrispondenti ai piedini 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14 avremo

a disposizione gli impulsi necessari per avviare gli oscillatori corrispondenti ad otto strumenti base della batteria.

A ciascuna uscita è assegnato un dato strumento, in quanto la successione di impulsi forniti dalla memoria rispecchiano la posizione di ciascuna nota di ciascuno strumento nel contesto del particolare ritmo (fig. 9). Uno dei piedini è previsto per due strumenti in quanto nei ritmi latino-americani vengono sostituite le clave al tamburino a corde. La possibilità musicale diventa così di nove strumenti e precisamente il bass drum o grancassa, la snare drum o tamburini a corde, claves, high bongo, low bongo, conga drum, long cymbals o piatti a suono lungo, short cymbals o piatti a suono breve e maracas.

## I GENERATORI DI SUONO

Sono studiati e progettati per riprodurre il più fedelmente possibile il suono dei vari strumenti a percussione che compongono la batteria. Il suono degli strumenti a percussione può essere di due tipi. Uno di questi è caratterizzato da treni di onde sinusoidali smorzate, come i tamburi. Il secondo tipo consiste in impulsi smorzati di rumore bianco (il rumore bianco è così chiamato in analogia con la luce bianca, ossia come una me-

scolanza di tutte le frequenze comprese entro una certa banda). Nella prima categoria possiamo includere la grancassa, il bongo alto e basso, il conga e le clave. Per tutti questi strumenti si usa un solo tipo di circuito, mentre i vari suoni sono ottenuti cambiando il valore dei componenti. Per tutti esamineremo il circuito della grancassa (bass drum). Il circuito è un semplice oscillatore a doppio T avente come elemento attivo una porta NAND in tecnologia COS/MOS. I due ingressi della porta sono collegati in parallelo e corrispondono ai piedini 5 e 6 del circuito integrato IC4. L'uscita della porta è collegato al piedino 5 della medesima porta.

I componenti sono scelti in modo da tenere l'oscillatore leggermente al di sotto del punto di innesco, la qual cosa si ottiene mediante il potenziometro P4. La frequenza di oscillazione e quindi il tono degli strumenti è dato dai condensatori C16 e C17 = C18.

Come si può notare i condensatori che stanno in corrispondenza ai suddetti nei circuiti dei diversi strumenti hanno un valore tanto più piccolo quanto più acuto deve essere il suono. Il potenziometro P4 (ed analoghi per gli altri strumenti) regola anche la lunghezza dello smorzamento, in modo che si possono ottenere suoni più o meno lunghi. Siccome il circuito programmatore (IC5) produce un'onda quadra di una certa durata, deve essere introdotto il differenziatore R29 - C15 in modo da far arrivare all'oscillatore un impulso sufficientemente breve da non interferire con lo smorzamento dell'oscillazione, ma sufficiente ad attivare l'oscillatore stesso. Il resistore R27 manda l'ingresso a massa in assenza di segnale, altrimenti il terminale di uscita di IC5 resterebbe fluttuante in quanto il circuito integrato è del tipo «open drain». Il diodo D8 serve da commutatore per indirizzare il segnale al giusto circuito.

Tra gli strumenti a rumore bianco troviamo i long cymbals, gli short cymbals e le maracas. Il transistor Tr4 carica i condensatori C33 - C35 durante il breve impulso di comando proveniente da IC5. Questi condensatori quindi si scaricano su R61 e la base del transistor Tr6 o Tr7. Il rumore bianco è prodotto dall'effetto ZENER della

TAB. 1 CODICE DI SELEZIONE DEI RITMI

Ritmo	Codice				Contenuto standard
	ingr. 8 pied. 2	ingr. 4 pied. 1	ingr. 2 pied. 16	ingr. 1 pied. 15	
1	1	1	1	0	Waltz 3/4
2	1	1	0	1	Jazz Walz 3/4
3	1	1	0	0	Tango 2/4
4	1	0	1	1	March 2/4
5	1	0	1	0	Swing 4/4
6	1	0	0	1	Slow Rock 6/8
7	1	0	0	0	Rock Pop 4/4
8	0	1	1	1	Shuffle 2/4
9	0	1	1	0	Mambo 4/4
10	0	1	0	1	Beguine 4/4
11	0	1	0	0	Cha Cha 4/4
12	0	0	1	1	Bajon 4/4
13	0	0	1	0	Samba 4/4
14	0	0	0	1	Bossa nova 4/4
15	0	0	0	0	Nessuna selezione
	1	1	1	1	

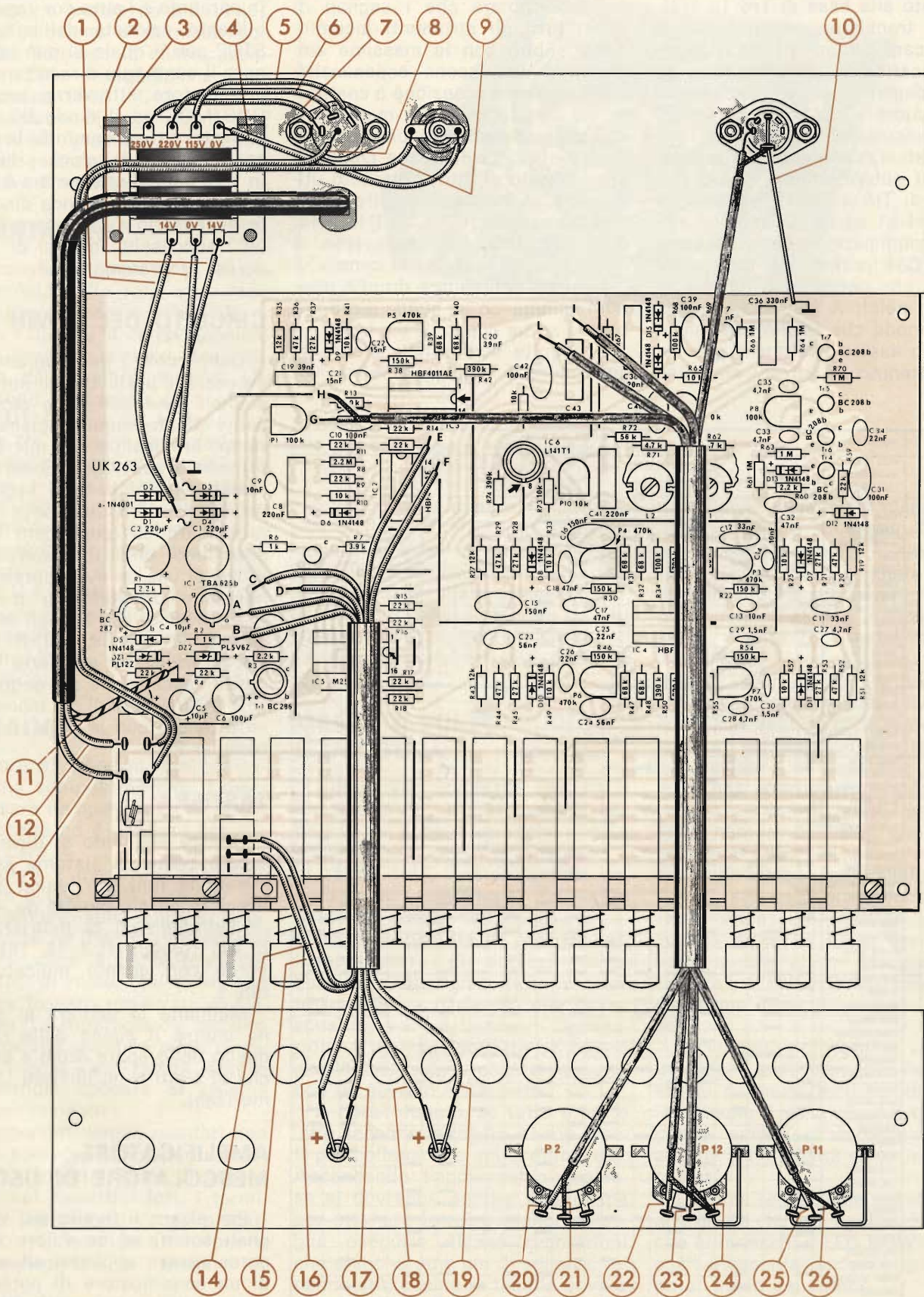


Fig. 2 - Cablaggio generale del Kit. I numeri riportano la sequenza dei collegamenti da effettuare.

giunzione base - emettitore del transistor Tr5.

Il segnale così prodotto viene applicato alla base di Tr6 (o Tr7). Questi transistori possono quindi amplificare il rumore bianco durante la scarica dei condensatori, ed il guadagno seguirà l'andamento della curva di scarica risultando opportunamente smorzato. Il tempo di smorzamento si varia regolando il potenziometro P8. Ai collettori di Tr6 e di Tr7 notiamo gli induttori L1 ed L2. Questi induttori, in combinazione con il condensatore C34 formano due circuiti accordati che permettono un'amplificazione selettiva del rumore bianco, in modo che talune armoniche possono essere esaltate e può essere ottenuto un effetto metallico

più somigliante al suono da imitare.

Potendo disporre di un oscilloscopio per analizzare i segnali, si potrebbe notare che i segnali di quasi tutti gli strumenti incominciano subito con la massima ampiezza e decrescono esponenzialmente. La sola eccezione è costituita dal simulatore delle maracas il cui segnale aumenta progressivamente e quindi decresce come gli altri. Questo effetto è ottenuto utilizzando un particolare differenziatore formato da R67, C38, D15, D14, R68, C39, R69, R70, attraverso al quale passa l'impulso di comando.

Il suono dello snare drum è ottenuto sommando un suono a rumore bianco ad un suono di tamburo.

Il circuito comprende anche un generatore di orologio a tempo va-

riabile che determina la cadenza del ritmo. Utilizza due porte COS/MOS una delle quali con le entrate in parallelo e l'altra con ingresso abilitante azionato dall'interruttore STOP con il quale si può interrompere il conteggio e resettare il programmatore attraverso una porta COS/MOS ed il diodo D6. Aprendo l'interruttore comincia la misura, ossia l'uscita del clock, prima fissa in 1 va immediatamente a 0 fornendo così il fronte d'onda discendente necessario a provocare il primo ed i successivi impulsi di comando del programmatore.

## CIRCUITO DEL DOWN BEAT

Dal piedino 7 del programmatore è possibile prelevare un impulso di segnalazione dell'inizio ciclo. Siccome questo impulso agisce per un tempo brevissimo (2-3 microsecondi) non è possibile azionare direttamente la lampada di segnalazione, quindi l'impulso deve essere prolungato ed amplificato con un opportuno circuito esterno. Allo scopo si usa un multivibratore monostabile costruito su tre porte COS/MOS di IC2 e sugli elementi passivi R7, R8, R9, R10, R11, C8 e C9. Un transistor ausiliario Tr3 permette l'accensione del segnalatore LED DOWN BEAT il cui innesco viene ottenuto con la regolazione del trimmer P1.

## TASTIERA

Questo elemento si deve considerare come un sistema separato avente la funzione logica di codificare le parole binarie da applicare agli ingressi di indirizzamento di IC5 (piedini 1, 2, 15, 16) in accordo con quanto indicato dalla tab. 1.

Mediante la tastiera si selezionano inoltre il suono delle clave o quello dello snare drum a seconda che si tratti o no di ritmi latino americani.

## AMPLIFICATORE-MESCOLATORE DI USCITA

Per alzare il livello dei vari segnali sonori ad un valore tale da poter essere applicati all'ingresso di un amplificatore di potenza, si fa uso di un preamplificatore impiegante il circuito integrato lineare IC6. Si tratta di un amplificatore

RHYTHM	INSTRUMENTS	BASE BEATS																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
WALTZ	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	LONG CYMBALS																																	
JAZZ WALTZ	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	LONG CYMBALS																																	
	SHORT CYMBALS																																	
TANGO	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	LONG CYMBALS																																	
MARCH	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	LONG CYMBALS																																	
SWING	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	LONG CYMBALS																																	
	SHORT CYMBALS																																	
FOX TROT	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	LONG CYMBALS																																	
	SHORT CYMBALS																																	
	MARACAS																																	
SLOW ROCK	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	SHORT CYMBALS																																	
ROCK POP	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	SHORT CYMBALS																																	
	MARACAS																																	
SHUFFLE	BASS DRUM																																	
	SNARE DRUM																																	
	SHORT CYMBALS																																	
MAMBO	BASS DRUM																																	
	CLAVES																																	
	HIGH BONGO																																	
	LOW BONGO																																	
	CONGA DRUM																																	
BEGUINE	MARACAS																																	
	BASS DRUM																																	
	CLAVES																																	
	HIGH BONGO																																	
	LOW BONGO																																	
	LONG CYMBALS																																	
CHA CHA	SHORT CYMBALS																																	
	MARACAS																																	
	BASS DRUM																																	
	CLAVES																																	
	HIGH BONGO																																	
BAJON	LOW BONGO																																	
	CONGA DRUM																																	
	MARACAS																																	
	BASS DRUM																																	
	CLAVES																																	
SAMBA	HIGH BONGO																																	
	LOW BONGO																																	
	SHORT CYMBALS																																	
	MARACAS																																	
BOSSA NOVA	BASS DRUM																																	
	CLAVES																																	
	SHORT CYMBALS																																	
	MARACAS																																	

monolitico integrato a larga banda con un buon guadagno ed avente la possibilità di collegarsi a carichi che possono andare da 2 a 10 k $\Omega$ . La configurazione è normale, con R 74 che fornisce la controreazione ed un filtro di regolazione di tono all'uscita (R75 - C42 - P11). Il potenziometro di regolazione P12 permette di graduare il segnale prelevato ottenendo così una regolazione di volume.

## ALIMENTATORE

L'alimentatore preleva la tensione alternata dalla rete attraverso l'interruttore generale POWER, il fusibile FUSE ed il cambiatensioni V.S. La tensione di rete viene abbassata dal trasformatore di alimentazione, raddrizzata dal ponte di Graetz D1, D2, D3, D4 e stabilizzata nelle tre tensioni necessarie all'alimentazione dell'apparecchio. La tensione + 12 V è stabilizzata dal circuito integrato IC1. Da questa viene prelevata la tensione di + 5 V necessaria per la sezione logica, stabilizzata da Tr1. La tensione di -12 V è stabilizzata da Tr2. Per le tensioni non stabilizzate dal circuito integrato la tensione campione viene fornita dai diodi Zener DZ1 e DZ2.

## MONTAGGIO

Qualora si seguano con costanza alcune semplici norme, il montaggio sarà un'operazione di modesta difficoltà ed il risultato non potrà mancare.

La figura 2 mostra il cablaggio generale e una proiezione del circuito stampato sulla quale si notano sovrapposte la disposizione dei conduttori di rame, che si vedono come se fossero osservate in trasparenza. La superficie del circuito stampato che porta le piste di rame si chiama «lato rame» mentre la superficie opposta si chiama «lato componenti».

I componenti vanno montati con il corpo aderente alla superficie del circuito stampato. Prima di essere inseriti nei rispettivi fori, i terminali dei componenti vanno piegati ove occorra, facendo attenzione a non danneggiare la sezione di attacco.

Alla fine di ogni fase di montaggio eseguire un accurato controllo della corretta disposizione dei com-

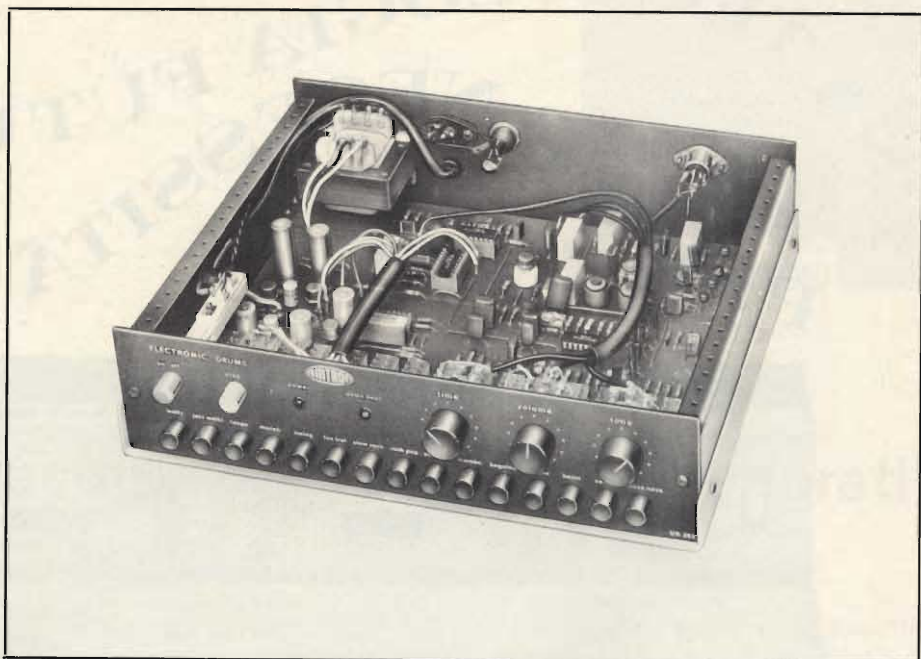


Fig. 3 - Vista interna della batteria a montaggio ultimato.

ponenti, per eliminare la possibilità di un funzionamento difettoso dovuto ad errori di inserzione.

Controllare che non vi siano ponti di stagno tra piste adiacenti, specie nelle connessioni dei circuiti integrati, che hanno i piedini molto ravvicinati. Meglio fare uso di una lente.

## MESSA A PUNTO E TARATURA

Dopo aver verificato che nella finestrella del cambiatensioni appaia la tensione di rete, che si ha a disposizione, occorre posizionare al centro tutti i potenziometri semifissi di regolazione. Collegare quindi all'uscita dell'UK 263 un adatto amplificatore di potenza. All'amplificatore di potenza collegare un altoparlante di conveniente impedenza o meglio una cassa acustica a larga banda di riproduzione. Il collegamento tra UK 263 ed amplificatore deve essere eseguito con un cavetto schermato.

A questo punto, se tutto è stato fatto secondo le regole, siamo pronti per collegare la spina della rete. Accendendo l'apparecchio qualcosa si dovrebbe sentire subito, ma per ottenere la resa migliore bisogna eseguire alcune regolazioni che elencheremo qui di seguito, tenendo sott'occhio la tabella dove è indicata la programmazione dei ritmi. Per la taratura dei generatori di strumento conviene scegliere un

ritmo dove ovviamente quello strumento appaia e, se possibile insieme al minimo numero di altri.

Per prima cosa regolare il potenziometro P8 che regola la durata dei colpi di piatti e maracas. Con P9 si regola il bilanciamento tra fruscii gravi (long cymbals) e quelli acuti (short cymbals e maracas).

Regolare quindi P3 al limite dell'oscillazione. Con il pulsante STOP premuto non deve udirsi alcun suono. Avviando il ritmo si può eseguire una ulteriore regolazione per variare a proprio gusto la durata delle percussioni. Con questa regolazione abbiamo messo a punto sia il high bongo che lo snare drum.

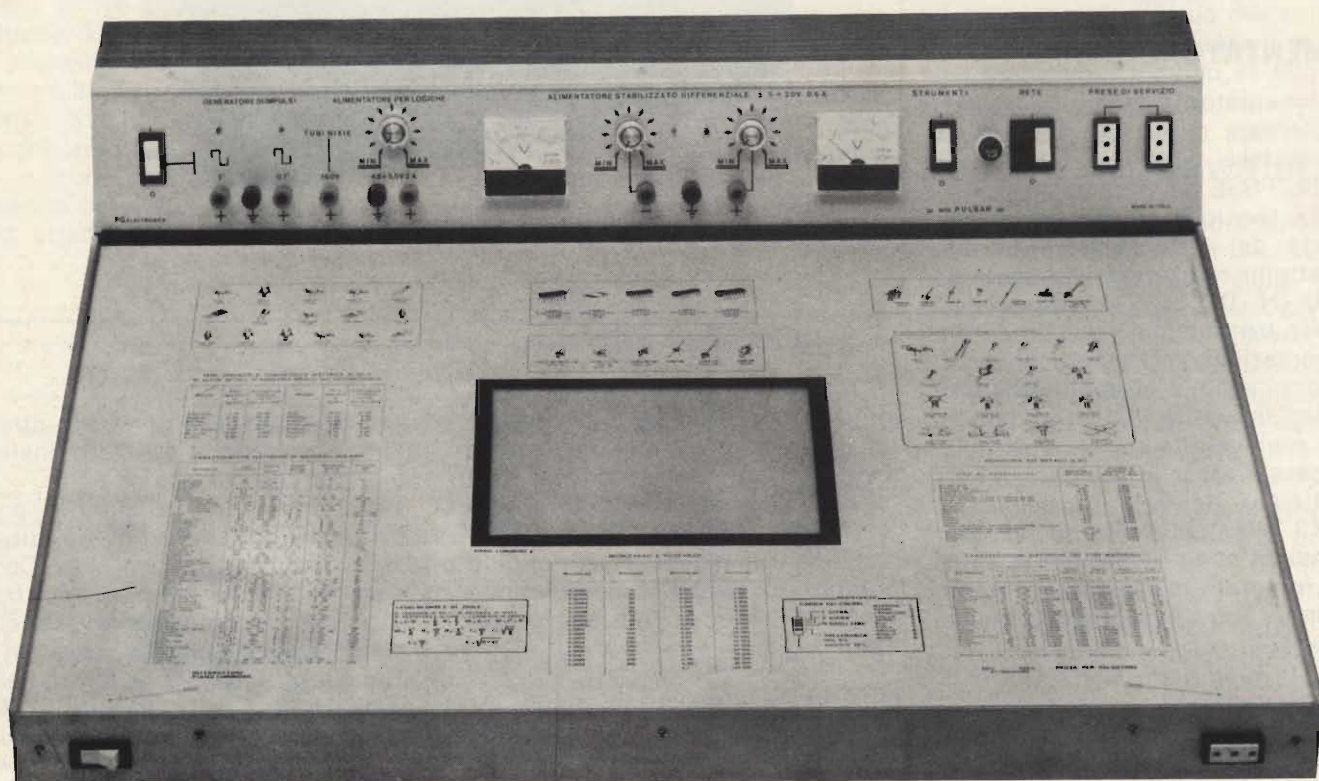
Allo stesso modo regolare P4 (bass drum), P5 (low bongo), P6 (conga drum) e P7 (claves). Per udire queste ultime bisogna selezionare un ritmo latino americano ossia uno degli ultimi 6 pulsanti a destra.

La velocità del ritmo si varia regolando il potenziamento P2 disposto sul pannello dei comandi. Regolare anche il volume ed il tono secondo l'amplificatore finale a disposizione e l'intensità ed il timbro richiesti.

L'ultima regolazione semifissa riguarda P1 che var egolato in modo che si inneschi il LED DOWN BEAT esclusivamente per un breve tempo all'inizio del ritmo.

Il kit di questa batteria elettronica è reperibile presso tutte le sedi della GBC italiana.

# UNA TECNOLOGIA FUTURISTA PER LE NECESSITÀ DI OGGI?



## TAVOLO DA LAVORO MOD. **PULSAR 76!**

Il tavolo da lavoro Mod. PULSAR è stato realizzato per soddisfare le esigenze di tutti coloro che lavorano con circuiti integrati sia delle serie TTL - HTL - RTL - DTL sia con circuiti integrati della nuova generazione e cioè i MOS.

Esso comprende quattro alimentatori ed una base tempi più le varie prese di servizio ed un piano luminoso che permette di vedere per trasparenza le piste dei circuiti in esame.

Nelle sezioni di alimentazione sono previsti i 5V (regolabili da 4,5 a 5,5V) con una corrente di 2,5A per l'alimentazione dei circuiti logici, una sezione a 160V CC 20 mA per l'alimentazione di tubi nixie ed un alimentatore differenziale con regolazioni separate nelle due sezioni positiva e negativa da  $\pm 5$  a  $\pm 20V$  con una corrente di 500 mA per l'alimentazione di circuiti operazionali e Mos. Una sezione supplementare è stata aggiunta per completare il PULSAR: un generatore di impulsi con due uscite separate e utilizzabili contemporaneamente. Detti impulsi hanno una frequenza di 1 Hz e 10 Hz corrispondenti a tempi di 1 secondo e 1 decimo di secondo - tali frequenze sono ricavate direttamente dalla frequenza di rete e perciò molto stabili.

La forma d'onda del segnale d'uscita è quadra con fronti di discesa molto ripidi adatta quindi a pilotare delle logiche.

Con l'avvento delle nuove tecnologie gli alimentatori classici ad una gamma di tensione sola si rivelano insufficienti per soddisfare le necessità d'oggi ed è per questa ragione che la P.G. ELECTRONICS ha creato un nuovo tavolo da lavoro: il modello PULSAR ed è con tale apparecchio che essa intende soddisfare le esigenze di tutti coloro che riparano, progettano ed esperimentano circuiti con l'impiego di Mos. integrati, lineari, logici, tubi nixie, ecc.

### CARATTERISTICHE TECNICHE:

**ALIMENTATORE DIFFERENZIALE:** regolabile da  $\pm 5$  a  $\pm 20V$  con una corrente di 0,6A per sezione (regolazioni delle tensioni indipendenti) - Stabilità migliore dell'1% - Protezione contro il cortocircuito a limitatore di corrente.

**ALIMENTATORE PER LOGICHE:** regolabile da 4,5 a 5,5V con una corrente max di 2,5A - Stabilità migliore dell'1%.

**ALIMENTATORE ALTA TENSIONE:** 160V 20 mA non stabilizzato (per alimentazione di tubi nixie).

**GENERATORE DI IMPULSI:** con uscite a 1Hz a 10Hz corrispondenti a tempi di 1 secondo e 1/10 di secondo - Uscita ad onda quadra - Ampiezza 5V  $\pm$  10%.

**PRESE DI SERVIZIO:** N. 3.

**DIMENSIONI UTILI PIANO DI LAVORO:** cm. 70 x 44.

**PESO:** Kg. 11,750.

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana



# RAM RTTY GENERATOR

## le memorie in sostituzione dei nastri perforati

di i4-LCF Franco FANTI

*In RadioTeleType la ripetizione di messaggi è stata affidata per lungo tempo al nastro perforato ed anche i radioamatori hanno come strumenti complementari della loro stazione il perforatore ed il trasmettitore lettore. Ora stanno diventando pezzi da museo ed il colpo di grazia è stato dato dagli integrati denominati R.A.M. e cioè Random Access Memory, denominazione che si può tradurre in Memoria ad accesso casuale.*

*Mediante la telescrivente il messaggio è immesso nella memoria, dopo di che premendo un pulsante esso viene ripetuto, sostituito con uno nuovo o interrotto dove si vuole.*

La costruzione è abbastanza facile, non ovviamente per un principiante, i comandi sono solo quattro e cioè STAR, STOP, SCRIVE, LEGGE, il materiale è reperibile presso la GBC ad eccezione delle memorie che sono reperibili presso la INTEL, se si usano delle 1101, oppure presso la TEXAS, se si usano le TMS1101NC, o presso la SIGNETICS, per le 2501.

Aggiungo che le memorie sono reperibili anche presso il mercato del surplus americano, forse presto giungeranno anche su quello italiano.

Detto questo non rimane che passare immediatamente alla descrizione di questo generatore di messaggi RTTY.

### FUNZIONAMENTO

Anzitutto è necessario rammentare le caratteristiche di ogni carattere RTTY a 45.45 Bauds che è la velocità usata dai radioamatori.

Come si può vedere dalla fig. 3 esso è formato da un impulso di Start di 22 ms, da cinque impulsi di codice di 22 ms e da un impulso di Stop di 31 ms. Impulsi che sono tutti immessi nella memoria.

Poi nella descrizione si parlerà di BIT. E qui occorre

richiamare l'aritmetica binaria e la sua unità base 0 o 1 che chiamansi appunto BIT.

Una lettera dell'alfabeto secondo il codice Baudot è formata da cinque BIT più uno per lo Space ed uno per lo Stop. Poi se accoppiamo al Mark 1 e allo Space 0 avremo ad esempio 0110101 che è un segno dell'alfabeto ed è composto da sette BIT.

Mi rendo conto che ciò è estremamente sintetico ma sarebbe necessario un intero articolo per rendere terra-terra questi argomenti.

Così come dovrò dare per scontato il concetto di «MEMORIA» che nel generatore in esame si concretizza negli integrati INTEL 1101 che hanno una capacità di memoria di 256 BIT ciascuno.

Per cui se si useranno 4 memorie, come nel circuito base, oppure 9, come in quello più sviluppato, avremo a disposizione un discreto numero di caratteri RTTY.

In ogni memoria avremo 256 BIT : 7 (BIT per ogni carattere del codice Baudot) = 36 caratteri ed un resto di 4 BIT.

Ora se mettiamo in serie una seconda memoria avremo che il trentasettesimo carattere che eccede la capacità della prima memoria passa parte dei BIT ne-



Vista esterna del generatore RAM RTTY.

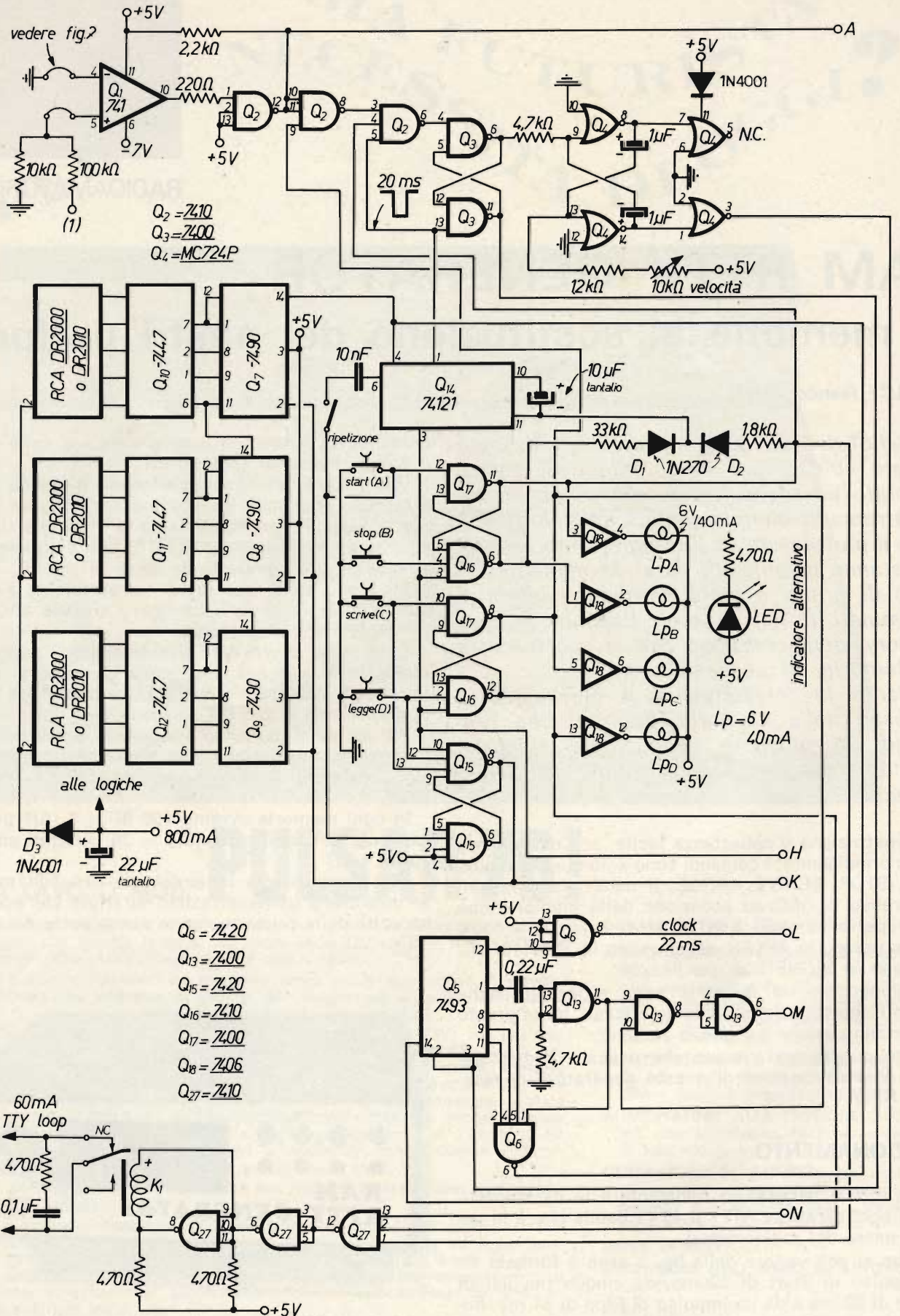


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore RTTY.

cessari sulla seconda. Ed esattamente impulso di Start e tre BIT di codice sulla prima memoria, gli altri due di codice o lo Stop sulla seconda memoria.

Aggiungendo altre memorie il discorso continua sul medesimo binario. Con quattro memorie avremo 147 caratteri e con nove 328.

In questo schema non si possono superare le nove memorie perché questo è il numero massimo che può essere selezionato da Q22.

Premesso questo e ricordato che il progetto base del circuito è di Bert Kelley, circuito al quale sono state apportate delle varianti, si può passare immediatamente alla descrizione del circuito.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

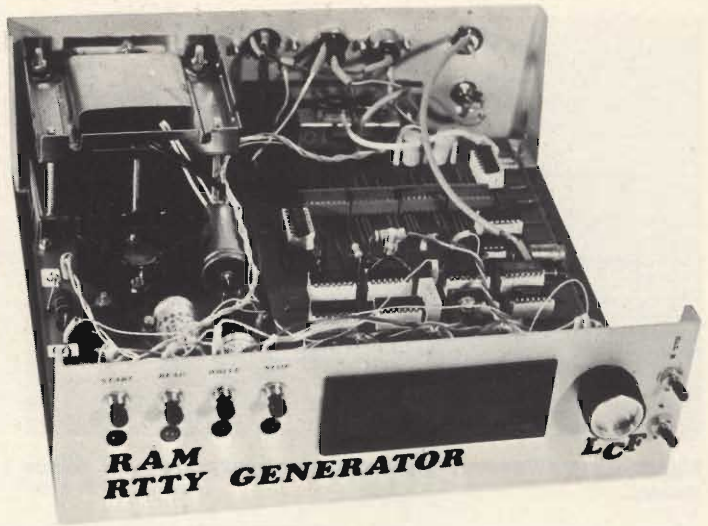
L'ingresso del circuito (figura 1) avviene sull'integrato Q1 che è un 741.

Il punto (1) è connesso o all'FSK di un demodulatore RTTY, quale potrebbe essere il Mainline ST5 o l'ST6, oppure all'alimentatore del Loop di macchina quale è quello descritto nella fig. 8.

L'FSK Mainline è ancora estremamente valido ed ha circa  $-30\text{ V}$  per il Mark e  $+30\text{ V}$  per lo Space.

Se però il proprio Loop (per «loop» si intende il circuito formato da alimentatore, tastiera e relé selettore) ha tensione solo positiva allora può essere introdotta all'entrata la variante rappresentata nella figura 7 ottenendo gli stessi risultati.

Queste due possibili soluzioni di entrata hanno lo scopo di portare l'entrata di Q2 alla logica 0 durante il Mark ed alla logica 1 durante lo Space.



Vista interna del generatore RAM RTTY.

L'integrato Q2 ha nelle sue sezioni le funzioni di traslazione dei segnali ed una funzione di blocco che chiude l'ingresso del generatore in posizione di LETTURA ed apre in condizione di SCRITTURA. Ciò gli permette di non essere o di essere influenzato dalla tastiera della telescrivente.

Infatti quando è in posizione di scrittura l'impulso di Start trova due sezioni di Q2 (piedini 9 e 4) in condizione alta e dà la logica 0 a Q2 (piedino 6) mettendo il flip-flop Q4 (piedino 6) nella logica 1 per cui il multivibratore Q4 entra in oscillazione a 91 Hz.

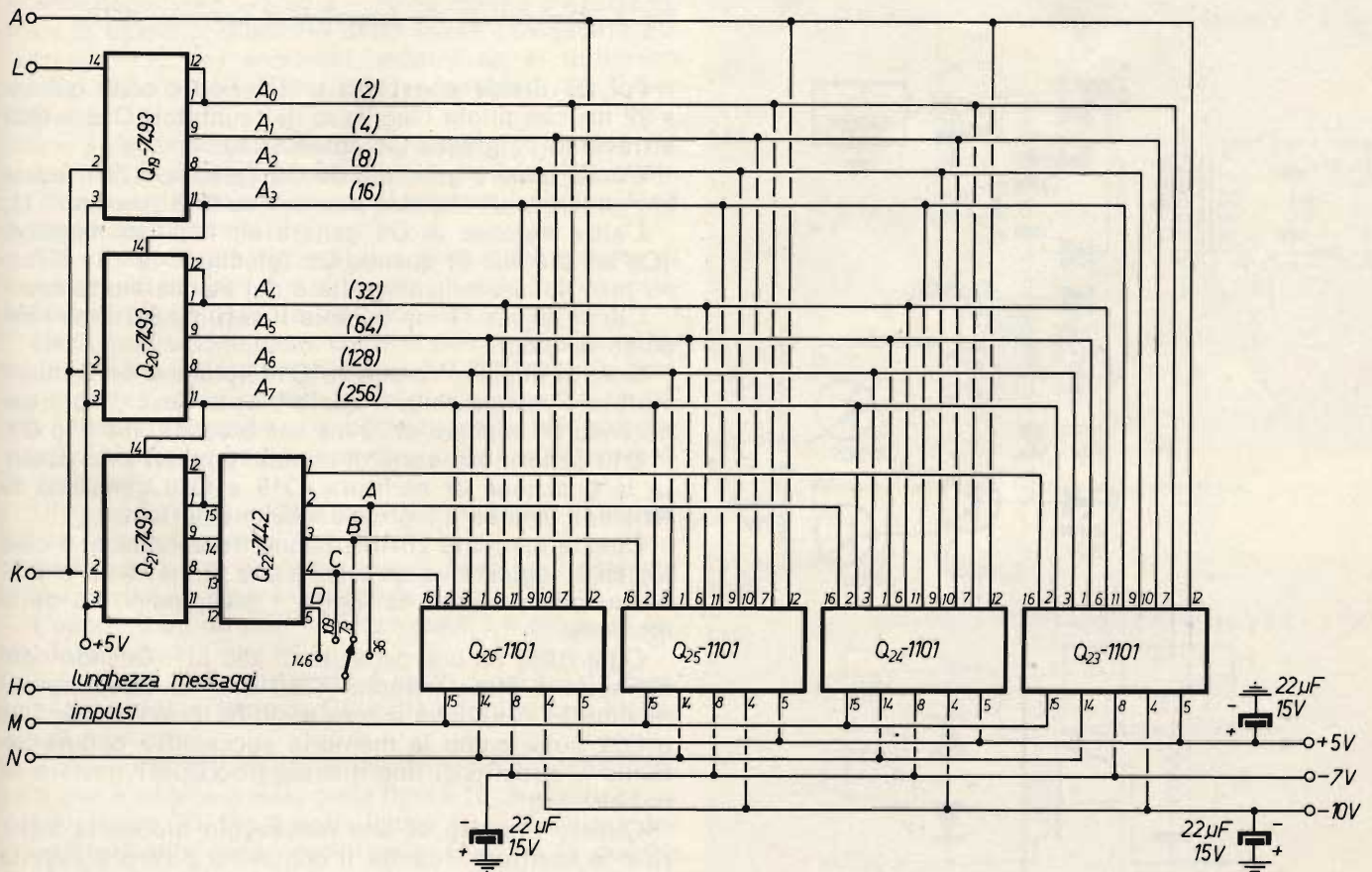


Fig. 2 - Aggiunta allo schema elettrico di figura 1.

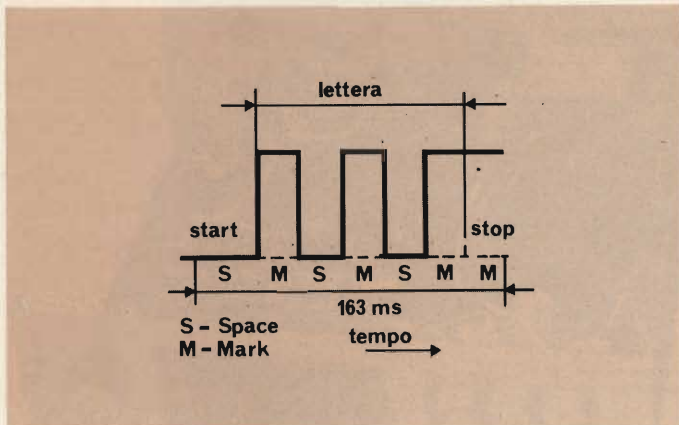


Fig. 3 - Esemplificazione grafica di un segnale RTTY nel codice Baudot.

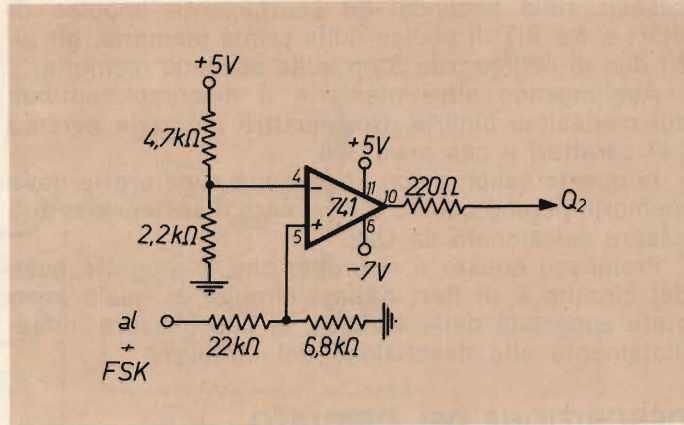


Fig. 7 - Variante dell'entrata del circuito per FSK solo positivi.

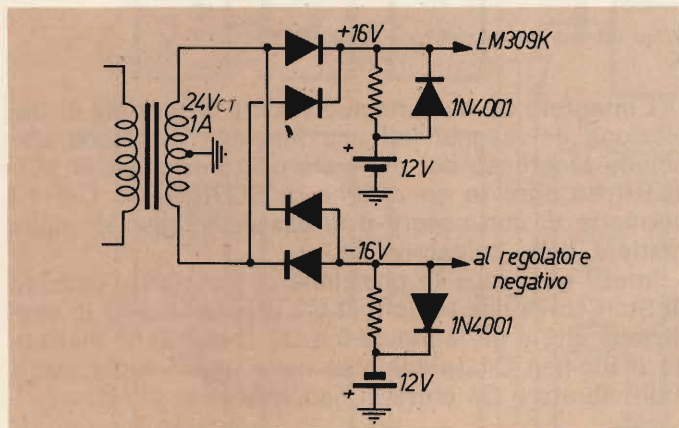


Fig. 4 - Variante all'alimentatore.

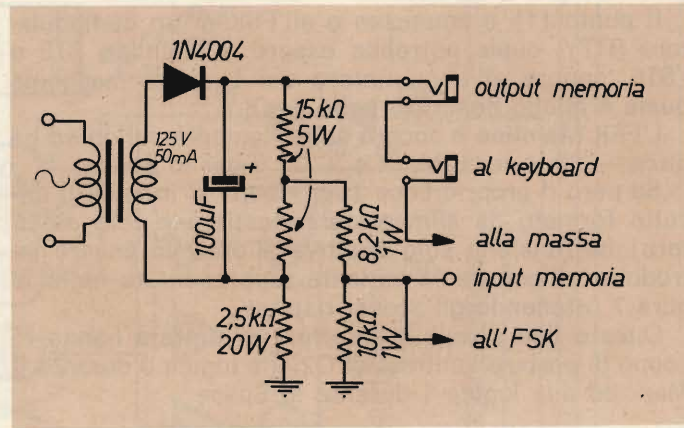


Fig. 8 - Connessione del generatore al Converter RTTY.

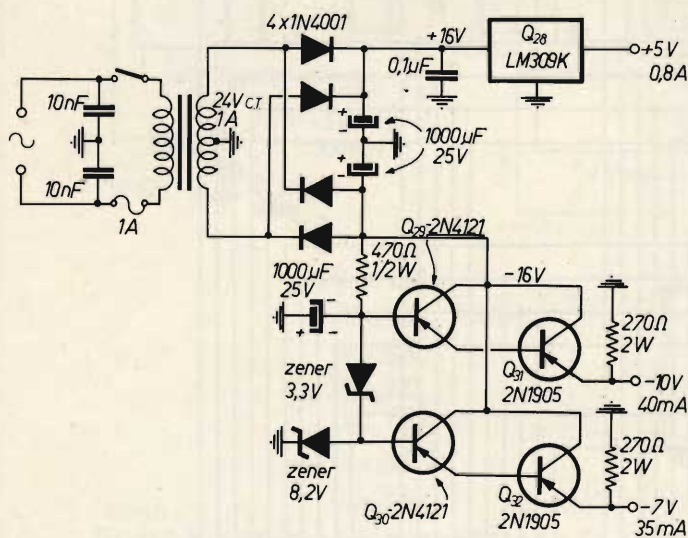


Fig. 5 - Schema dell'alimentatore del generatore.

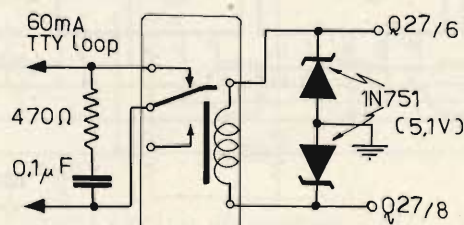


Fig. 6 - Variante per l'uscita del generatore.

Poi Q5 divide questa in una forma d'onda quadra a 22 ms che pilota l'ingresso dei contatori Q19 e Q20 attraverso l'ingresso Q6 (piedino 8).

L'onda quadra generata da Q5 (piedino 12) è usata per generare un impulso positivo su Q13 (piedino 11).

L'altra sezione di Q6 genera un impulso negativo (Q6 sul piedino 6) quando Q6 (piedini 1 - 2 - 4 - 5) sono tutti nella condizione alta e nel medesimo tempo.

Ciò si ha per 11 ms durante il settimo BIT cioè l'impulso di Stop.

Questo impulso fa partire Q14 (piedino 4) il multivibratore monostabile il quale blocca l'oscillatore generando un impulso di 20 ms che blocca il flip-flop Q3.

Q13 genera una serie di impulsi positivi solo durante la posizione di scrittura. Q19 e Q20 generano le tensioni binarie d'ingresso alle memorie.

Queste memorie (RAM) hanno tre condizioni e cioè logica 0, logica 1 ed un terzo stato di inattività che si ha quando permane la logica 1 sul piedino 16 delle memorie.

Ogni RAM ha una capacità di 256 BIT. Quando ogni memoria è stata riempita (256 BIT) la tensione sul piedino 11 di Q20 va a zero e ciò fa in modo che Q21 e Q22 selezionino la memoria successiva oppure attivino il circuito di fine messaggio (EOM), lettera M del circuito.

Questo impulso di fine messaggio blocca la lettura o la scrittura, resetta il contatore a zero e resetta gli ingressi delle memorie facendo scattare Q14.

La lunghezza degli impulsi di Q14 è determinata

dalla condizione dei blocchi Start-Stop e la condizione di Q17 (piedino 11) che è normalmente alta durante l'operazione così che Q14 genera l'impulso a 20 ms.

Comunque Q16 diventa alto quando la riproduzione si ferma ed un lungo impulso di Stop è generato a causa della resistenza da 33 kΩ che così viene immessa nel circuito di generazione di 14 ed i dati in uscita comandano il relè o gli altri analoghi circuiti di uscita che vedremo successivamente.

La sequenza di funzionamento del fine messaggio avviene come segue: L'impulso di Stop generato da Q14 è più lungo dei precedenti e blocca i display quindi il circuito di comando di partenza viene fatto scattare dal vertice di un impulso da Q14 (piedino 6).

Durante la lettura l'oscillatore è comandato dalla uscita di Q14, l'ingresso di Q27 è abilitato e l'output opera sul relè ad alta velocità di commutazione.

Invece durante la scrittura Q27 è forzato in tenuta Mark facendo così in modo che il loop sia chiuso.

Infine per quanto riguarda l'alimentazione sono necessari + 5 V per gli integrati e per i display. I display che ho utilizzato sono delle nixie della RCA e cioè i DR2000 che sono a 5 V ma qualunque tipo di display compatibile con i 7447, è valido. E' ovvio che se si usano ad esempio degli FND70 dovranno ovviamente essere aggiunte delle resistenze di 270 ohms fra ogni segmento ed il 7447 ed è anche ovvio che dovranno essere usati dei display ad anodo comune.

Data questa possibilità di intercambiabilità dei display i collegamenti tra Q10, Q11 e Q12 ed i relativi display sono stati indicati nella fig. 1 sinteticamente.

I RAM 1101 che ho usato sono della INTEL e richiedono, come indicato nello schema di fig. 1, due alimentazioni negative a -7 ed a -10 (piedini 8 e 4). Se invece si usano le memorie della Texas (TMS1101) occorrono -10 per entrambi, mentre se si utilizzano quelle della SIGNETICS (2501) occorrono -9 V per entrambi.

Infine se si impiegano delle RAM tipo 1101A, 1101A1 e 1101A2 si possono usare -9 V. Ovviamente quando la alimentazione negativa è comune i piedini 4 ed 8 vanno cortocircuitati.

Sul circuito base oltre alla variante della entrata di cui si è già parlato a suo tempo vi sono altre possibili sostituzioni che ora vediamo sinteticamente.

Nella costruzione base, come si può vedere dalla foto 2, vi sono solo quattro memorie. Le memorie possono però essere portate a nove aggiungendo un altro circuito stampato che ho tolto nella foto perché copriva parte del complesso che volevo mostrare nella fotografia.

Oltre non si può andare perché l'integrato di accesso ha solo nove porte.

Dalla figura 9 si possono vedere questi collegamenti per portare a nove le memorie.

L'uscita è su un relè ad alta velocità e ciò lo si vede dalla figura 1.

Il relè che io ho utilizzato è stato reperito sul mercato del surplus (schede Olivetti) ed è del tipo a goccia di mercurio.

Una ulteriore variante è quella indicata nella figura 6 che è ancora a relè, nella figura 10 che utilizza un accoppiatore TIL 111 e nella figura 11 che utilizza dei transistori eliminando così i relè. E' ovvio in questo caso che se sul loop vi è un discreto voltaggio è necessario utilizzare dei transistori adeguati come i

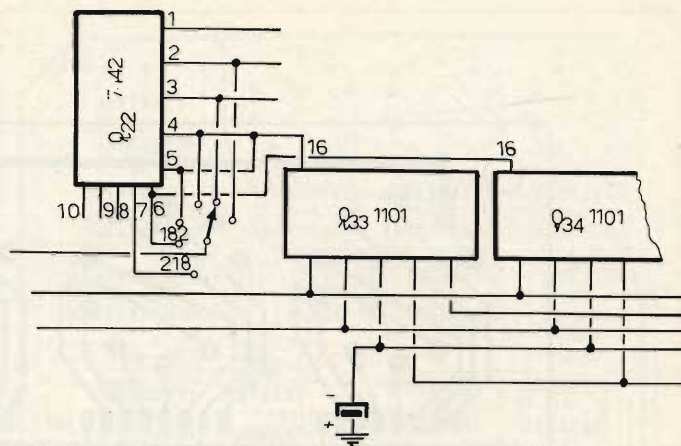


Fig. 9 - Collegamenti da attuarsi per portare il generatore a nove memorie.

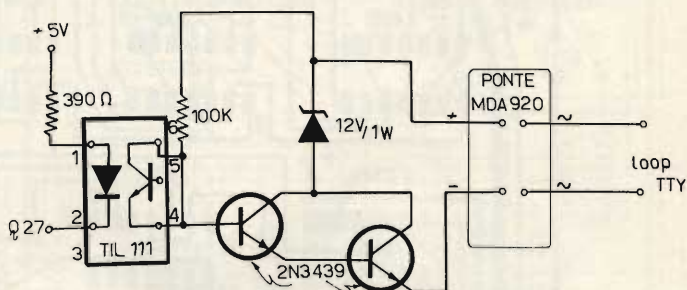


Fig. 10 - Variante per l'uscita del generatore.

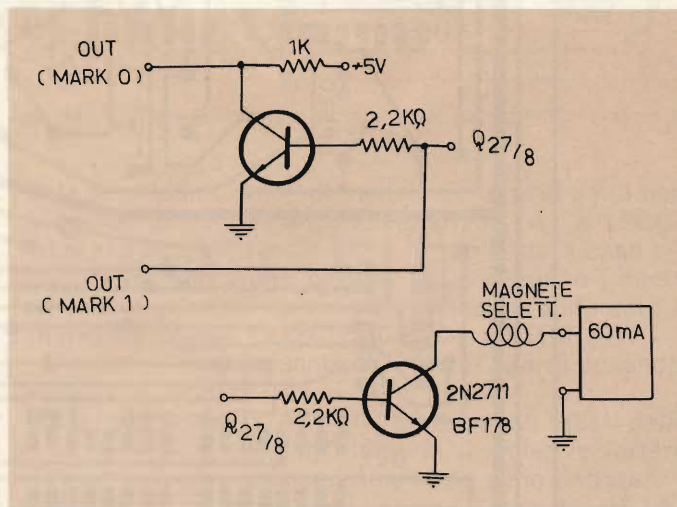


Fig. 11 - Altra variante per l'uscita del generatore.

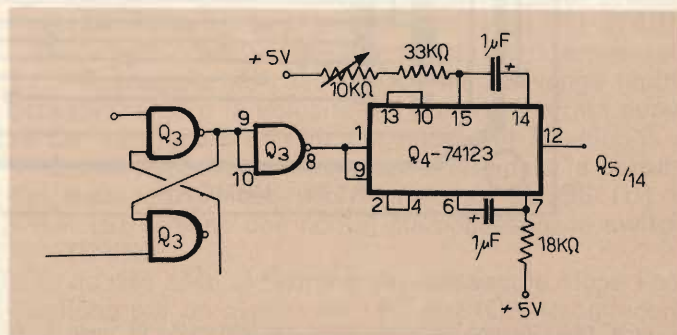


Fig. 12 - Schema della sostituzione dell'MC724 con il 74123.

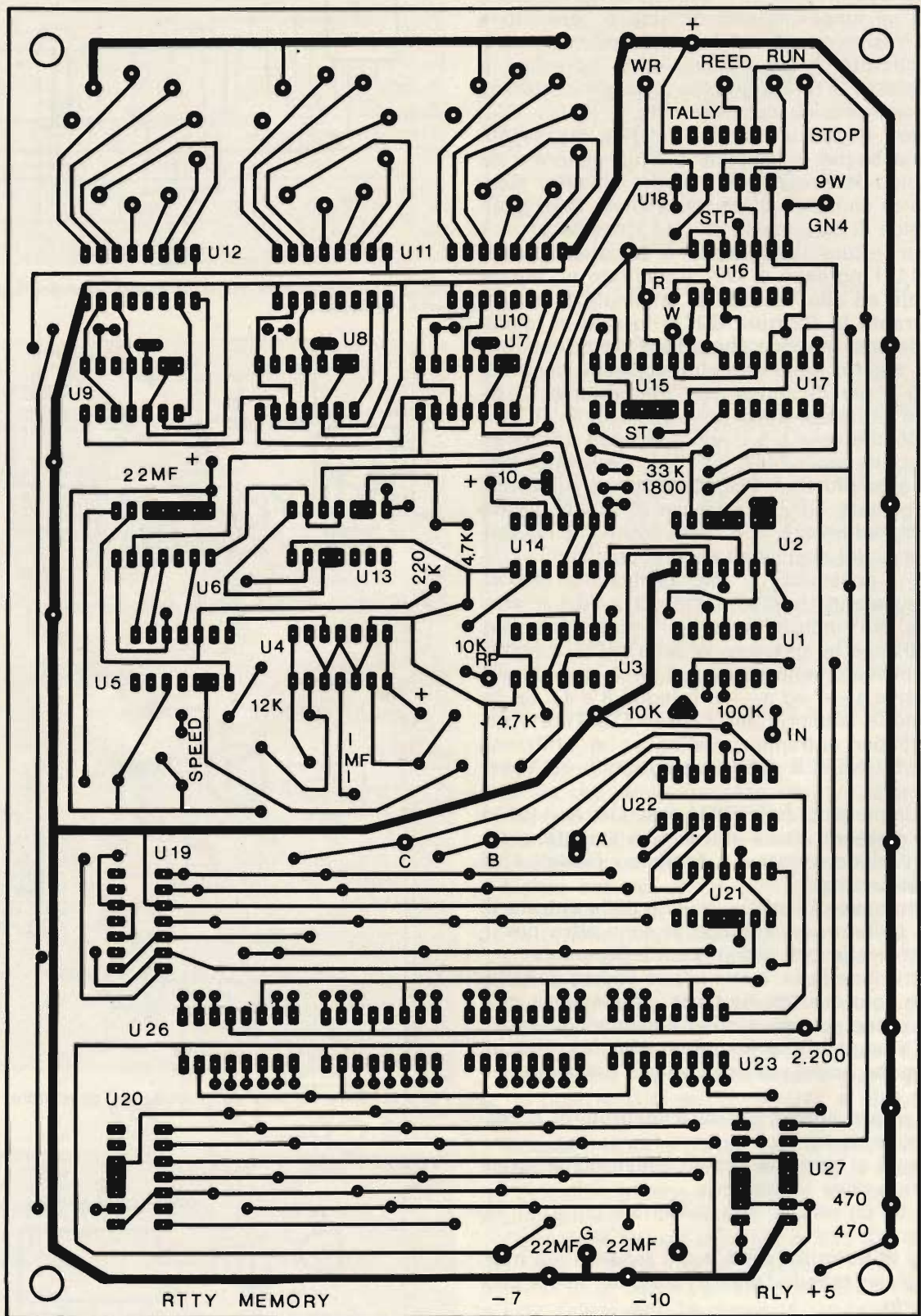


Fig. 13 - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1 : 1.

BF178 oppure gli HEP244.

Altra variante l'abbiamo sulla alimentazione. Quando si toglie tensione al generatore la memoria si scarica. Volendo mantenerla in funzione, oppure qualora si voglia eliminare temporanee interruzioni di rete, si può installare un alimentatore a pile come quello indicato nella figura 4, che completa così l'alimentatore normale.

Inoltre l'integrato Q4, e cioè il MC724, può non essere facilmente reperibile in Italia per cui si suggerisce la variante rappresentata nella figura 12 mediante un 74123 più una parte di Q3 (piedini 8-9-10) non utilizzata.

## DATI COSTRUTTIVI E MESSA A PUNTO

Io ho realizzato il generatore su un circuito stampato che contiene anche le nixie (vedere figura 13). Pure su circuiti stampati sono stati realizzati l'alimentatore e la parte addizionale di cinque memorie.

Sul pannello, come si può vedere dalla fotografia del titolo, ho messo i pulsanti di Start, Read (legge), Write (scrive), Stop ed i relativi Leds, il commutatore relativo per l'introduzione delle varie memorie, lo switch di rete e quello di ripetizione.

I Leds possono essere sostituiti con lampadine da 6 V 40 mA. La differenza sta solo nel fatto che i Led richiedono delle resistenze da 470  $\Omega$ .

Tutti gli integrati sono stati montati su zoccoli, cosa che consiglio a tutti in quanto talvolta gli integrati non funzionano non solo se reperiti sul surplus ma anche se nuovi. Ad esempio il 74121 anche se nuovo può dare facilmente delle noie.

Acceso l'apparecchio, che avremo collegato al loop della telescrivente si dovrà notare che la macchina è bloccata.

Se essa salta, loop aperto, si dovrà invertire l'avvolgimento del relè del generatore che deve essere nella posizione di chiuso (NC).

Con un frequenzimetro controllare la frequenza su Q4 (91 Hz).

Per questa taratura vi sarebbe un sistema più semplice. Nella posizione SCRIVE premere un tasto della telescrivente continuamente. Poi passare in LEGGE e controllare se la macchina ripete esattamente il messaggio; nel caso vi siano errori agire sul potenziometro da 10 k $\Omega$ .

Come punto di partenza, per non dovere fare troppi tentativi, si preme LEGGE e con un cronometro si dovrebbe avere sui display 92 caratteri in 15 secondi.

## NOTE DI FUNZIONAMENTO

A questo punto il generatore è pronto per cui possiamo vedere quali sono le operazioni necessarie al suo funzionamento.

Dando tensione al circuito di macchina della telescrivente (il così detto «loop»), circuito che sarà collegato al generatore come indicato nella figura 8, si dovrà vedere il valore della corrente nello strumento oppure, in mancanza di esso, si dovrà udire dall'interno della telescrivente il solo ronzio del motore.

Si da quindi tensione al generatore e, oltre alla lampada spia, saranno accesi i LED che indicano STOP (B) e LEGGE (D).

Premendo il pulsante STAR (A) (sottolineo che si

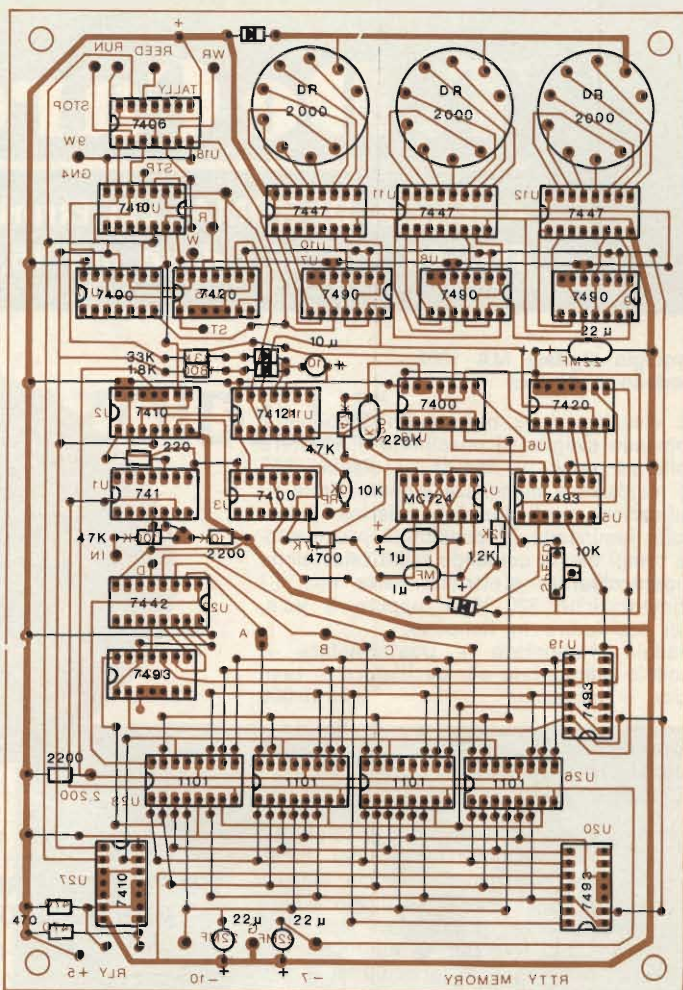


Fig. 13a - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

tratta di pulsanti e non di switch e che essi sono normalmente aperti) si accendono STAR (A) e LEGGE (D) e si sentirà il ronzio del relè che batte a caso segnali RTTY. Non solo i Display enumereranno i caratteri letti e giunti al termine ritorneranno sullo zero e rimarranno accesi i LED LEGGE (D) e STOP (B).

Si preme ora il pulsante SCRIVE (C) e si accenderanno i Led SCRIVE (C) e STOP (B).

Si agisca ora su START (A) e premendo i tasti della telescrivente entrano in memoria le relative lettere RTTY ed i display indicano quante ne sono entrate.

Esaurita la memoria i Led passeranno da START (A) e SCRIVE (C) alla accensione di STOP (B) e LEGGE (D).

A questo punto se si vuole leggere quanto è stato immesso in memoria si preme il pulsante (A) START.

Sulla telescrivente dovrà apparire, senza errori, tutto il messaggio nel caso che ciò non avvenga molto probabilmente o la velocità del motore è errata oppure Q4 non genera i 91 Hz necessari per la velocità a 45 Bauds usata dai radioamatori. Terminata la battuta del messaggio i Led ritorneranno su LEGGE (D) e STOP (B) a meno che non si sia abbassato lo switch RIPETIZIONE.

In questo caso al termine del messaggio, dopo l'accensione per un attimo del LED di STOP, ricomincerà la battitura di tutto il messaggio e ciò avverrà fino a che non si riaprirà questo commutatore.

**AGENZIA DI ROMA: via Etruria, 79**  
**TEL. 06/774106 - dalle ore 15,30 alle 19,30**

**Orologio digitale MA 1002**  
modello a 24 ore

- Visualizzazione ore minuti secondi  comando sveglia  possibilità di ripetere l'allarme ogni 10 minuti  display 05"
- indicazione mancanza alimentazione  indicazione predisposizione allarme  controllo luminosità  possibilità preselezione tempi uscita comando radio televisione
- apparecchiature elettriche varie ecc.  Alimentazione 220 Vc.a. oppure 9 Vc.c. con oscillatore in tampone.
- Modulo premontato + trasformatore + modulo premontato per oscillatore in tampone + istruzioni **L. 19.000**

**Apparecchiature per impianti di allarme**  
**Segnalatore automatico**  
**di allarme telefonico**

Trasmette fino a 10 messaggi telefonici (polizia - carabinieri - vigili del fuoco ecc). Aziona direttamente sirene elettroniche e tramite un relè ausiliario sirene elettromeccaniche di qualsiasi tipo. Può alimentare, più rivelatori a microonde ad ultrasuoni rivelatori di incendio di gas e di fumo, direttamente collegati.

- 3 temporizzazioni  rivelatori normalmente aperti o chiusi
- teleinserzione per comando a distanza
- alimentatore stabilizzato 12 V.
- nastri magnetici Philips CC3-CC9-TDK EC6 o musicassette
- approvazione ministeriale Sett. 1972.
- Completo di nastro Philips CC3 senza batteria **L. 140.000**

**Scheda completa per la realizzazione**  
**di centrali di allarme ALCE-X2**

- Alimentatore incorporato stabilizzato variabile 11 V, a 14,5 V. 1 A  3 temporizzatori regolabili (Uscita-Entrata-Durata allarme)  Contatti normalmente aperti e chiusi istantanei  Contatti normalmente aperti e chiusi temporizzati  teleinseritore per comando a distanza  visualizzatori Led per temporizzatori e carica batteria  2 contatti uscita relè 10 A per sirene a 12 V e 220 V  Generatore incorporato per sirene elettroniche da 30 W ad effetto speciale (brevettato) che imita il passaggio delle pattuglie mobili della polizia.
- senza batterie **L. 37.000**
- Sirena elettronica Autoalimentata 30 W (vedi sopra). **L. 15.000**
- Contatti magnetici da incasso e per esterno **L. 1.600**

**TUTTI I TRASFORMATORI**  
**SONO CALCOLATI PER USO**  
**CONTINUO - SONO IMPREGNATI**  
**DI SPECIALE VERNICE ISOLANTE**  
**FUNGHICIDA - SONO COMPLETI**  
**DI CALOTTE LATERALI**  
**ANTIFLUSSODISPERSO**

**IL SEGUENTE LISTINO E' VALIDO SINO AL 31 GENNAIO 1977**

**TRASFORMATORI**  
**DI ALIMENTAZIONE**

**SERIE EXPORT**

20 W 220 V 0-6-9-12-24 V	L. 3.900
30 W 220 V 0-6-9-12-24 V	L. 4.800
40 W 220 V 0-6-9-12-24 V	L. 5.700
50 W 220 V 0-6-12-24-36 V	L. 6.400
70 W 220 V 0-6-12-24-36-41 V	L. 7.000
90 W 220 V 0-6-12-24-36-41 V	L. 7.700
110 W 220 V 0-6-12-24-36-41 V	L. 8.300
130 W 220 V 0-6-12-24-36-41-50 V	L. 9.600
160 W 220 V 0-6-12-24-36-41-50 V	L. 10.700
200 W 220 V 0-6-12-24-36-41-50 V	L. 11.800
250 W 220 V 0-6-12-24-36-41-50 V	L. 14.300
300 W 220 V 0-6-12-24-36-41-50-60 V	L. 17.600
400 W 220 V 0-6-12-24-36-41-50-60 V	L. 21.500

**SERIE GOLD**

Primario 220 V, Secondario con o senza zero centrale  
6-0-6; 0-6; 12-0-12; 0-12; 15-0-15; 0-15; 18-0-18;  
0-18; 20-0-20; 0-20; 24-0-24; 0-24; 25-0-25; 0-25;  
28-0-28; 0-28; 30-0-30; 0-30; 32-0-32; 0-32; 35-0-35;  
0-35; 38-0-38; 0-38; 40-0-40; 0-40; 45-0-45; 0-45;  
50-0-50; 0-50; 55-0-55; 0-55; 60-0-60; 0-60; 70-0-70;  
0-70; 80-0-80; 0-80.

0-12-15; 0-15-18; 0-18-20; 0-20-25; 0-25-30; 0-30-35;	
0-35-40; 0-40-45; 0-45-50; 0-50-55;	
20 W L. 3.600	130 W L. 8.800
30 W L. 4.400	160 W L. 9.800
40 W L. 5.200	200 W L. 10.800
50 W L. 5.800	250 W L. 13.000
70 W L. 6.400	300 W L. 16.000
90 W L. 7.000	400 W L. 19.600
110 W L. 7.600	

**SERIE MEC**

Primario 220 V - Secondario:  
0-12-15-20-24-30; 0-19-25-33-40-50; 0-24-30-40-48-60

50 W L. 6.400	160 W L. 10.700
70 W L. 7.000	200 W L. 11.800
90 W L. 7.700	250 W L. 14.300
110 W L. 8.300	300 W L. 17.600
130 W L. 9.600	400 W L. 21.500

**CONDENSATORI ELETTROLITICI**

4000 µF 50 V L. 900	2000 µF 100 V L. 1.100
3300 µF 25 V L. 600	1000 µF 100 V L. 700
3000 µF 50 V L. 650	1000 µF 50 V L. 450
3000 µF 16 V L. 350	1000 µF 25 V L. 300
2500 µF 35 V L. 550	1000 µF 16 V L. 180
2000 µF 50 V L. 550	500 µF 50 V L. 290

**SCR**

200 V 3 A L. 550	400 V 3 A L. 1.000
400 V 3 A L. 700	400 V 6,5 A L. 1.200
400 V 10 A L. 1.400	500 V 4,5 A L. 1.200

**TRIAC**

**AMPEROMETRI**  
**ELETTROMAGNETICI**

3 A . 5 A . 10 A . 20 A . 30 A 54x50 mm **L. 3.000**

**VOLTOMETRI ELETTROMAGNETICI**

15 V - 20 V - 30 V - 50 V 54x50 mm **L. 3.200**  
300 V - 400 V - 500 V 54x50 mm **L. 3.600**

Cordoni alimentazione **L. 250**  
Portafusibile miniatura **L. 350**  
Pinze isolate per batterie rosso nero  
40 A L. 400; 60 A L. 500; 120 A L. 600  
Interruttori levetta 250 V - 3 A **L. 300**  
Morsetto isolato 15 A rosso nero **L. 550**  
Pulsante miniatura norm. aperto **L. 300**  
Deviatore miniatura a levetta **L. 1.000**

**PONTI RADDRIZZATORI**

B40C2200 L. 750	1N4004 L. 100
B60C1600 L. 400	1N4007 L. 120
B200 C4000 L. 1.100	Diodi LED rossi L. 180
21PT5 L. 500	LED verdi-gialli L. 400

**Spedizioni ovunque - Pagamento in contrassegno**  
**Spese Postali a carico dell'acquirente**

Si prega di inoltrare tutta la corrispondenza  
presso l'agenzia di Roma - Via Etruria, 79



# L'IMMAGINE TRAPEZOIDALE: un caso "da tre aspro"

di Gianni BRAZIOLI

*Ove si vede come certi difetti sembrano proprio creati ad arte da uno spiritello maligno, che si sia prefisso di tormentare il serviceman*

## 1) COSTATAZIONI

Il solito, diabolico PYE 40F (un ibrido a tubi più transistori che si dice abbia cagionato più di un esaurimento nervoso tra i riparatori) entra nel laboratorio con l'immagine che si presenta nella figura 1, cioè trapezoidale.

Acceso l'oscilloscopio (ove si sia alle prese con un PYE 40F conviene accenderlo subito) si verifica il segnale video, che è del tutto normale.

Ruotando la luminosità, è possibile oscurare lo schermo, così come portarlo alla luce più spinta, altrettanto per il contrasto, il che fa desistere dall'idea di misurare per precauzione l'EHT.

L'audio funziona in modo assolutamente normale. Si odono certi sfrigolii modestissimi e saltuari che possono essere causati da disturbi elettrostatici, generati nei pressi da chissà quale motorino o altro.

Mentre si effettuano le misure rituali, d'un tratto l'immagine torna alla normalità, o quasi, visto che è disturbata da linee chiare e strette presenti sulla sinistra dello schermo. Pochi secondi dopo, l'immagine è di nuovo trapezoidale. Il tentativo di aggiustare l'ampiezza e la linearità ovviamente non sortiscono il minimo effetto. Al massimo, il quadro «saltella» per un istante, poi torna accanitamente a «stringersi», ovvero ad assumere la consueta forma di **trapezio isoscele**, con la base distorta perché «piegata in alto». Lo chassis è ispezionato con la massima cura.

Dopo aver spento l'apparecchio, e scaricati i condensatori, toccando il trasformatore di riga, si nota che è molto più caldo di quel che dovrebbe essere.

Mantenendo aperta la gabbia EHT, si osserva allora se è presente un qualche effetto «corona». Nulla del genere appare anche lavorando nel buio più as-



Fig. 1 - Immagine deformata a forma di trapezio su un televisore.

soluta, ma appunto al buio si vede che la griglia schermo del tubo finale orizzontale si arroventa.

Spento nuovamente il PYE, si tocca il resistore che alimenta tale griglia, ricavando una scottatura al dito, visto che anche vari minuti dopo la messa a riposo è ancora quasi... «incandescente».

Recitando frasi che qui è meglio non riportare, si misura il valore dell'ustionante pezzo, e si nota che è inferiore del 30% rispetto a quello indicato sul circuito elettrico.

Lo si sostituisce e ... non succede nulla.

Con enorme pazienza, allora, si passa al controllo di tutta la sezione orizzontale, e mentre si osservano le forme d'onda, il trasformatore di linea inizia a riscaldare tanto da emettere fumo e puzza di bruciato.

Stop! Il televisore è subito spento.

Non vi sono cortocircuiti tali da far sospettare un sovraccarico, e la sostituzione della finale di riga e della damper non danno vantaggi.

Quando l'apparecchio resta acceso più di dieci minuti-un quarto d'ora, il trasformatore fuma come un vecchio rimorchiatore d'altomare.

A questo punto nasce l'evidente sospetto che il guasto sia proprio nel trasformatore, magari intermittente, magari causato da un effetto corona, interno; interspira o interstrato. Per appurare la verità, l'unica possibilità che resta è sostituirlo.

Non è facile trovare prontamente un ricambio della PYE, almeno nell'Italia centrale! Occorrono più di venti telefonate ai diversi grossisti, specializzati nei ricambi stranieri, ad altri servicemens «introdotti» che conoscono tutti i fornitori della zona.

Finalmente il pezzo è rintracciato, e lo si cambia.

Dopo aver intrecciato le dita, fatto un giro attorno alla sedia, toccato ferro, ed agitata una mazzetta di aglio anti-vampiro acquistato appositamente dal fruttivendolo dirimpetto, «fuoco alle micce!». Il PYE è riacceso.

Eh, gli scongiuri non sono serviti; il quadro a trapezio isoscele torna, illuminando le facce livide di tutti i presenti in laboratorio.

## QUIZ PER IL LETTORE-TECNICO DOV'È IL GUASTO

### 2) SOLUZIONE

Ecco la soluzione del problema.

Due fatti di base devono essere considerati; prima di tutto l'anormale larghezza orizzontale della figura,

poi, il fatto che quando per un momento l'ampiezza è tornata alla normalità, si sono notate delle righe bianche **verticali** sullo schermo. Quest'ultimo fenomeno, in tutta evidenza, manifesta che vi è una scarica «in qualche punto» del settore orizzontale, durante il periodo di flyback.

Ovviamente, quando ciò accade, ma l'EHT si mantiene più o meno regolare, **la regola** è che vi sia uno scintillio nel rocchetto del trasformatore di riga; abbastanza debole da non impedire il funzionamento del tutto, ma abbastanza importante per manifestarsi con queste tracce.

In questo caso, il surriscaldamento del gruppo di avvolgimenti pareva avvalorare la tesi, poi demolita dalla inutile sostituzione.

E allora?

Beh, semplice, anche **il giogo di deflessione** è parte del sistema di scansione orizzontale; poco importa se non è sullo chassis, la sua funzione è di primaria importanza. In questo caso, appunto, il giogo piombava parzialmente in cortocircuito con andamento intermittente, e considerato il particolare circuito del PYE, il valore di resistenza diminuito, provoca anche il sovraccarico dell'intero finale, riscaldando sia il tubo che l'EHT.

Vorremmo comunque sottolineare il fatto che, quando sullo schermo si osservano figure a forma di trapezio, ben di rado il dito non può essere posto sul giogo.

Un difetto abbastanza insolito, che però può essere disperante per il tecnico che abbia una esperienza media, ed una preparazione teorica non eccelsa!

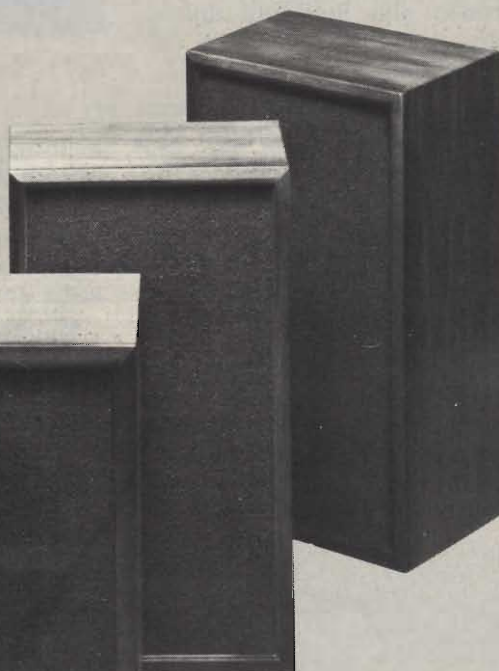
# Diffusori G.B.C.

40W



Potenza nominale: 40 W  
Frequenza: 20 - 20.000 Hz  
Impedenza: 4Ω  
Altoparlanti impiegati:  
2 woofer - 1 tweeter  
Dimensioni: 565x300x285  
AD/1310-00 L. 56.500

10W



Potenza nominale: 10 W  
Frequenza: 30 - 15.000 Hz  
Impedenza: 8Ω  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer - 1 tweeter  
Dimensioni: 498x278x152  
AD/1070-00 L. 16.900

7W



Potenza nominale: 7 W  
Frequenza: 50 - 13.000 Hz  
Impedenza: 8Ω  
Dimensioni: 400x280x230  
AD/0950-00 L. 16.900

15W

Potenza nominale: 15 W  
Frequenza: 30 - 15.000 Hz  
Impedenza: 4Ω  
Altoparlanti impiegati:  
1 woofer - 1 tweeter  
Dimensioni: 282x500x195  
AD/0680-00 L. 18.500

# IL "QUATTRO STADI": chassis di media frequenza dalla trista fama

di Gianni BRAZIOLI

*I primi televisori detti «portatili» erano quelli equipaggiati con i Compactron. Si trattava in effetti di «falsi portatili», perché anche se risultavano piccoli (per l'epoca) e non troppo pesanti, dipendevano strettamente dall'impiego della rete-luce per l'alimentazione.*

*I successivi «veri portatili», all-solid-state (impieganti solo transistori) oggi, dopo parecchi anni di funzionamento, hanno tutti necessità d'essere riparati, ma i tecnici li prendono in cura malvolentieri poiché non di rado presentano guasti dall'individuazione complicata e laboriosa. Più che mai se il difetto si manifesta nello chassis di media frequenza, detto «Il quattro stadi». Questo settore ha una fama decisamente sinistra. Ubbie o realtà? Lo vedremo nel testo che segue.*

Se si chiede a un tecnico qual è il televisore per bianco e nero che **non desidera riparare**, senza dubbio ci si sente rispondere: «I primi portatili: i Philco, Firté, Pathé-Marconi, RCA e simili. Insomma tutti quelli con la media a **quattro stadi**...».

Questa avversione ha molte giustificazioni valide. Gli schemi sono difficili da trovare, le parti di ricambio anche. Inoltre gli apparecchi impiegano più transistori al Germanio che al Silicio, quindi ogni circuito prevede ingegnosi ma purtroppo bizzarri compensatori di temperatura, guadagno, larghezza di banda.

Vi è chi afferma che queste non sono riparazioni, ma «singolar tenzoni».

Può essere vero, ma stupisce il fatto che l'indice sia puntato proprio sul sistema di media frequenza, reso emblematico. In genere, come dire negli apparecchi recenti, questo settore gran fastidi non ne dà. Ma noi non parliamo di apparecchi recenti ed allora che differenza v'è?

Parecchia, in effetti; vediamo prima la teoria.

E' noto, che quasi tutti i televisori progettati in questi ultimi anni prevedono tre soli amplificatori di media. Come mai «prima» ce ne volevano quattro, allora?

Ecco la teoria, secondo quanto espone il manuale della R.C.A., con un metodo di calcolo che ha il vantaggio d'essere rapido, facilmente comprensibile.

Il guadagno **generale** che deve essere offerto da un apparecchio TV/BN, può essere valutato come segue.

Si supponga che il segnale disponibile (ricevuto) sia  $50 \mu\text{V/m}$  su  $300 \Omega$ ; si avrà allora una potenza di ingresso uguale a:

$$8,3 \cdot 10^{-12} \text{ W} \quad (1)$$

Per un buon pilotaggio del tubo catodico, serviranno circa 70 V su  $10.000 \Omega$ , come:

$$490 \cdot 10^{-3} \text{ W} \quad (2)$$

Il guadagno potrà essere così calcolato:

$$\text{dB} = 10 \log \frac{490 \cdot 10}{8,3 \cdot 10^{-12}} \quad (3)$$

**Ovvero dovrà essere di 108,3 dB;** antenna-tubo.

Negli apparecchi che ci interessano, come si ottiene un così importante guadagno di potenza? Vediamo: l'amplificatore RF ed il Mixer contenuti nel tuner, possono portare un contributo di 20 dB, ed altri 30 si possono ricavare nel settore video che segue la rivelazione.

Null'altro però, quindi i 58 dB che mancano debbono essere forzatamente il prodotto dell'amplificazione nella media frequenza.

I televisori impieganti transistori Mesa al Germanio del genere SFT315, RCA2477, TI/558, non potevano contare su di un guadagno maggiore di 14 dB per stadio; infatti si sarebbe potuto avere un ricavo di 17-18 dB, ma solo su amplificatori a banda **stretta**, non ampia come i sistemi video.

Quindi, ecco qui la ragione dei «famigerati» quattro stadi consecutivi; la necessità di arrivare a un incremento complessivo non minore di 56-58 dB.

Bene, ma cosa indica, **indirettamente** questo cenno di progetto? **Che il canale di media, anche con tutti e quattro gli stadi è al limite. Non ha alcun surplus di amplificazione, per condizioni di lavoro mediane, quindi, qualunque piccolo difetto intervenga, l'apparecchio cessa di funzionare accettabilmente.**

Certo molti riparatori non sono al corrente del «perché» esposto, ma lo sono benissimo sul «come» os-

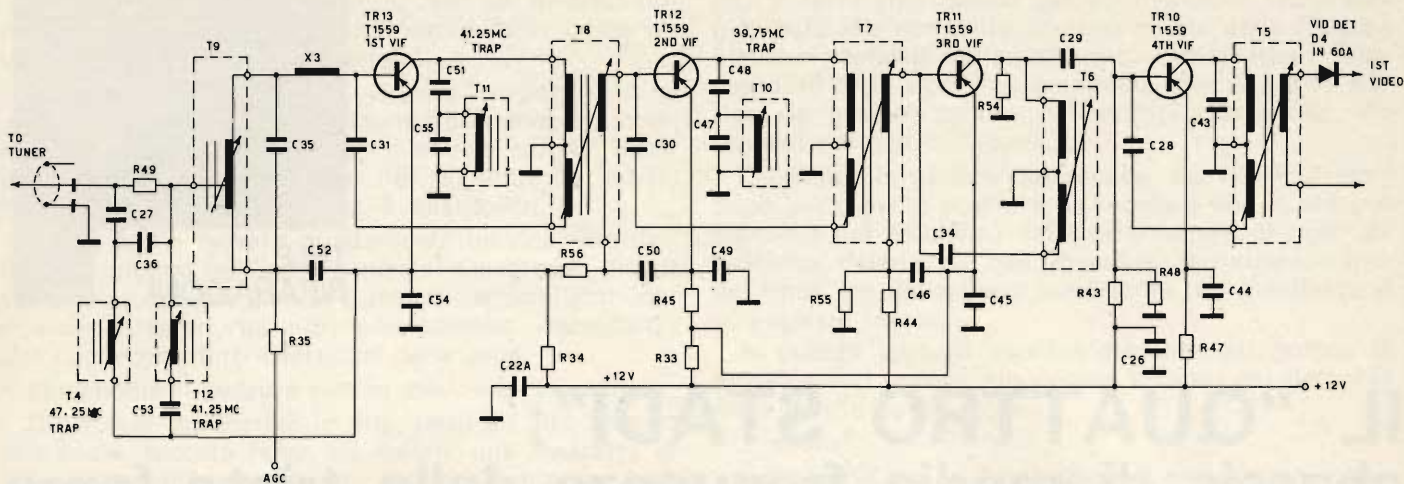


Fig. 1 - Tipico circuito di media frequenza detto «quattro stadi».

servando che i quattro stadi hanno sempre dato e danno una infinità di fastidi.

Vediamo quindi i dettagli di questo circuito «antipatico»; è poi così «terribile»?

Nella figura 1 riportiamo un quadristadio diffuso (Philco) munito dei transistori T1559, simili ai predetti; SFT315 etc.

Come si vede, tutti i transistori lavorano ad emettitore comune.

Semplificando lo stadio-tipo impiegato in questi assieme, si può giungere al circuito di figura 2, ove si vede che il transistor (lo ripetiamo, è un PNP al Germanio) in corrente continua è stabilizzato dal partitore di tensione sulla base (R1 - R2) nonché dal resistore R3, bipassato dal C1 per i segnali.

Un terzo resistore sul circuito di base (R4) giunge al sistema di regolazione automatica del guadagno (AGC). In assenza di tensione da questa parte, i due resistori di base producono una corrente  $I_c$  di circa 1 mA, con una tensione collettore-emettitore che vale circa 2,5 V.

I trasformatori di media frequenza posti all'ingresso ed all'uscita sono scelti per ottenere il massimo adattamento di impedenza, in queste condizioni, ovvero il massimo guadagno possibile. Se interviene l'AGC,

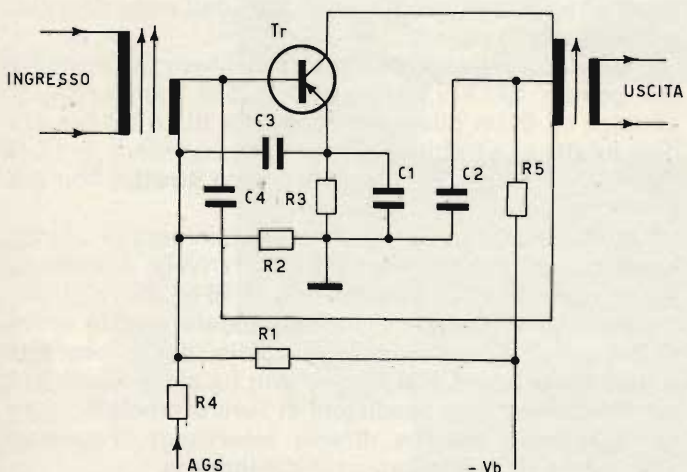


Fig. 2 - Stadio semplificato di cui si parla nel testo.

il guadagno si abbassa perché, primariamente, ad una minor corrente di emettitore corrisponde un incremento nell'impedenza di uscita del transistor. Si ha quindi una perdita nel guadagno di potenza; muta anche la larghezza di banda, nel contempo, ma questo fenomeno ha un interesse minore, rientrando comunque nelle tolleranze.

Nel profilo della riparazione, è importante notare che lo stadio è **neutralizzato**, ovvero si prevede un sistema per evitare le oscillazioni parassitarie che potrebbero scaturire a causa di una eccessiva amplificazione, indipendentemente dall'AGC visto.

L'avvolgimento primario del trasformatore di uscita ha una presa per l'alimentazione, ove giungono C2 ed R5, ma la connessione «inferiore» (nel senso grafico, del disegno) dell'avvolgimento, torna alla base del TR1 mediante C4. Come è logico, la tensione retrocessa ha la fase perfettamente inversa rispetto a quella che si potrebbe osservare con un oscilloscopio sul collettore, per cui avviene una reazione negativa: fig. 2/a.

Se questa manca, lo stadio innesca subito furiosamente, e non di rado viene a mancare perché si apre il condensatore C4 (Cn), o si interrompe la porzione «inferiore» del primario, o magari si allenta una saldatura mal fatta o variano i parametri in gioco con l'invecchiamento delle parti. Il che giustifica il malanimo che i riparatori portano al sistema; infatti, anche se lo stadio oscilla, invece di amplificare, le tensioni sembrano essere **tutte regolari** e non si comprende perché quel (o peggio quale) demone di circuito abbia iniziato a dare i numeri.

Date uno stadio del genere od un serviceman aduso al lavoro con i tubi, che non abbia grossa pratica sui semiconduttori e provocate l'oscillazione rompendo l'avvolgimento. Probabilmente, lo vedrete cambiar lavoro!

Ora, più o meno sappiamo con «cosa» è necessario combattere, di base, quindi possiamo rivedere il circuito di figura 1 osservando gli altri dettagli.

Si nota a prima vista che i primi tre stadi sono soggetti all'AGC, mentre l'ultimo funziona con un punto di lavoro fisso, come è comune in questi sistemi, per ottenere la minima possibile distorsione del segnale.

Ma seguiamo lo schema dall'inizio al diodo rivelatore video terminale.

L'uscita del tuner giunge al T9, che serve per l'adattamento dell'impedenza al primo stadio TR13.

Due trappole shuntano la connessione per evitare fenomeni parassitari: T4 e T12.

L'autotrasformatore T9 risona con C35, ed il segnale giunge alla base del transistor tramite l'avvolgimento X3 che compensa ulteriormente l'impedenza.

X3, ha anche la funzione di evitare che il transistor «carichi» l'accordo. Il C52 forma il bypass al comune per il segnale RF. Usualmente si tratta di un elemento ceramico che in diversi televisori americani della «prima generazione transistorizzata», chissà perché, sovente diviene difettoso e cortocircuita la polarizzazione.

I modelli incriminati, sono quelli «a barattolino» miniatura, con uscite assiali.

Il C54 funge da bypass di emettitore.

Il segnale amplificato, è raccolto al collettore da T8. Il primario (udite udite!) risona **con la capacità di uscita del transistor**. Come dire che se TR13 si rompe, non solo occorre l'esatto ricambio, ma è assolutamente necessario rifare la taratura, perché altrimenti cambia la risposta del canale che può risultare insufficiente (e produrrà «sabbia» sullo schermo).

Non male, per il riparatore.

T11, altra trappola, non ha una eccessiva importanza, sempreché non vada in corto (!) mentre ne ha molta C31, come abbiamo visto, perché se entra in cortocircuito blocca il funzionamento e può produrre la rottura del transistor; mentre se si apre il tutto oscilla allegramente generando un immane scroscio nell'audio e rabbuiando lo schermo.

Come si vede, l'alimentazione del collettore è ricavata facendo pervenire a massa il centro del primario del T8, in quanto nel circuito il positivo è isolato; per tutti gli stadi, come è ovvio.

Gli altri tre stadi sono simili a quello descritto; mancano le trappole nei TR11 e TR10, inoltre l'accoppiamento tra questi due è L/C (si noti il C29, usuale sor-

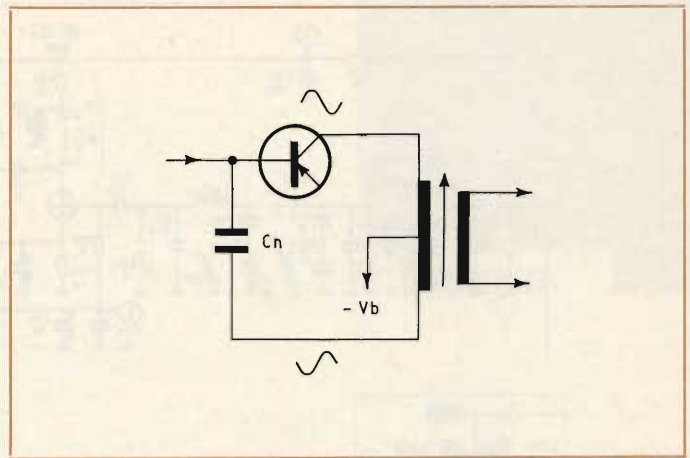


Fig. 2a -

gente di noie). Perché C29 dà dei fastidi? Semplice, questo non è un normale bypass, ma forma (notare) un **partitore di tensione** con il valore capacitivo di ingresso del TR10, per cui, si ha un delicato bilanciamento che muta bruscamente se si cambia il TR10 (i transistori Mesa e Drift non sono robusti come i planari al Silicio e talvolta vanno cambiati, non perché si «rompano» del tutto, ma perché iniziano a «soffiare»).

In pratica, qualunque transistor si muti, nei quattro stadi, è quasi indispensabile effettuare l'allineamento **generale**, perché in mancanza si perdono i dettagli dell'immagine, nel migliore dei casi, e gli utenti hanno un occhio di falco nel rilevare che il video è peggiorato. Quale riparatore non ha mai sentito affermare «che non si vede più netta quella bandierina grigia a sinistra in alto nel monoscopio?».

L'impedenza di ingresso dell'ultimo stadio è assai più grande dei precedenti, perché il suo carico, il rivelatore video, è «basso».

E' infatti, caratteristica specifica degli stadi col-

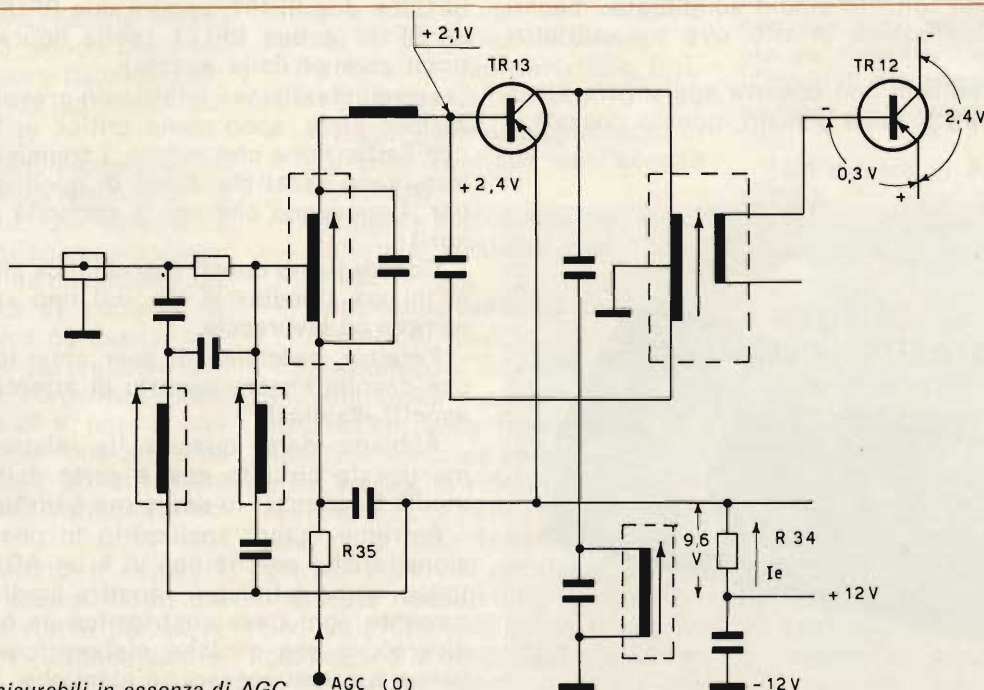


Fig. 3 - Tensioni misurabili in assenza di AGC.

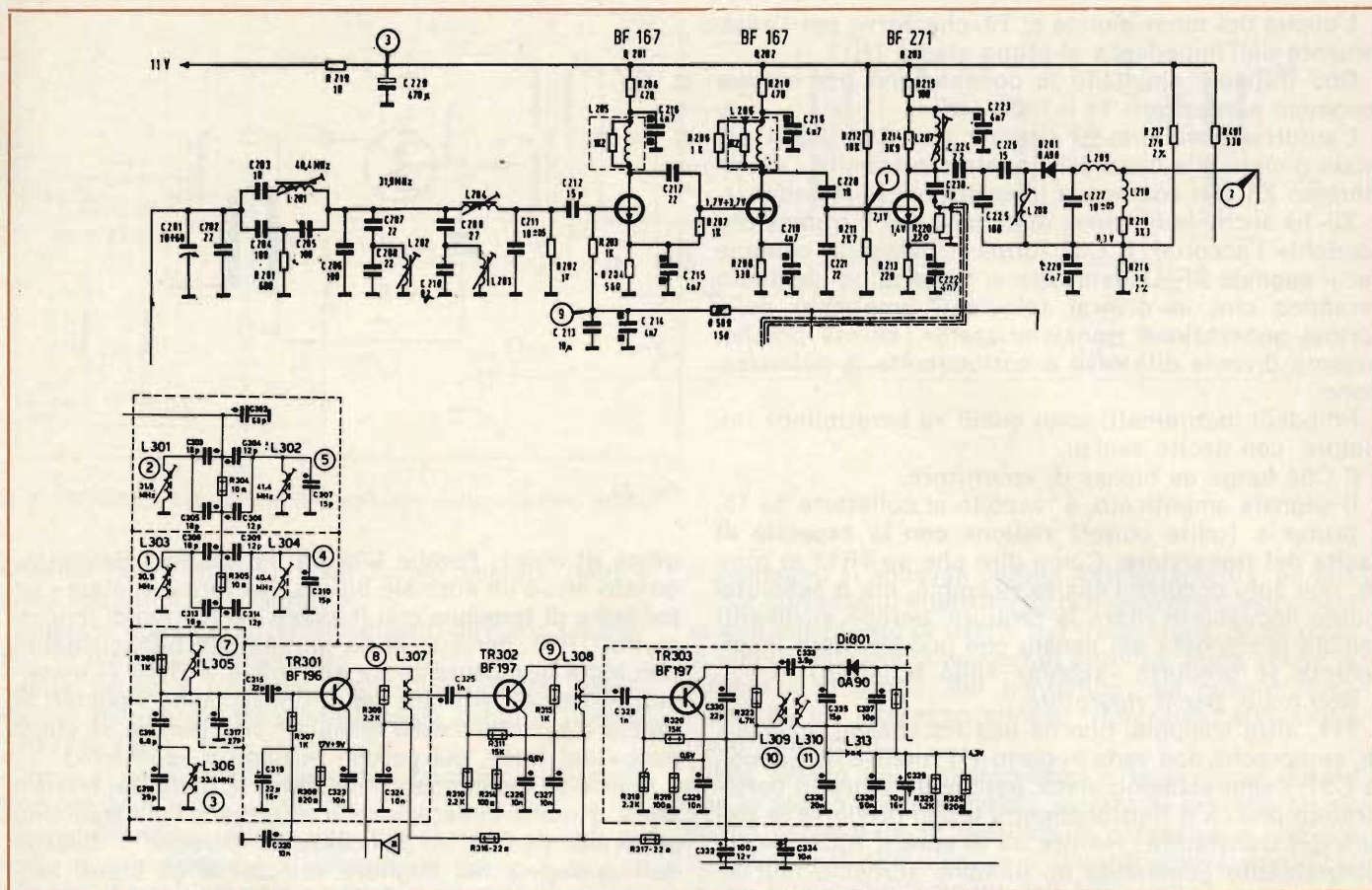


Fig. 4 - Due tipici circuiti recenti di amplificazione di «media» impieganti transistori al Silicio. Come si vede, gli stadi sono tre, e non per questo più complicati dei quattro equipaggiati con i transistori al Germanio.

legati ad emettitore comune, elevare il proprio valore di entrata se cala quello di uscita e viceversa.

Ciò non darebbe troppi fastidi se C44 rimanesse costante nel valore; ma anche questo è soggetto ad invecchiamento come tutte le altre parti, per cui, se muta, ci si trova con tutto lo stadio squilibrato; magari con una bella oscillazione in atto, ove sia «slittato» anche C28.

Con il che, crediamo non occorra aggiungere altro. Riprendiamo ora il tema d'inizio; questo chassis o

settore circuitale, merita lo sfavore ed il sospetto di cui è circondato?

Se paragonato con un sistema moderno certamente sì, infatti si regge su equilibri delicati ed è assai più complesso delle normali catene di stadi impieganti un BF196 e due BF197, oppure due BF167 ed un BF271, o un BF167 e due BF173 (nella figura 4 vediamo due tipici esempi della specie).

I circuiti «silicon» infatti non prevedono la neutralizzazione vista, sono meno critici, e, fatto da valutare con l'attenzione che merita, i transistori al Silicio, tra loro, sono assai più simili di quelli al Germanio; sia per il guadagno che per le capacità parassitarie (minori).

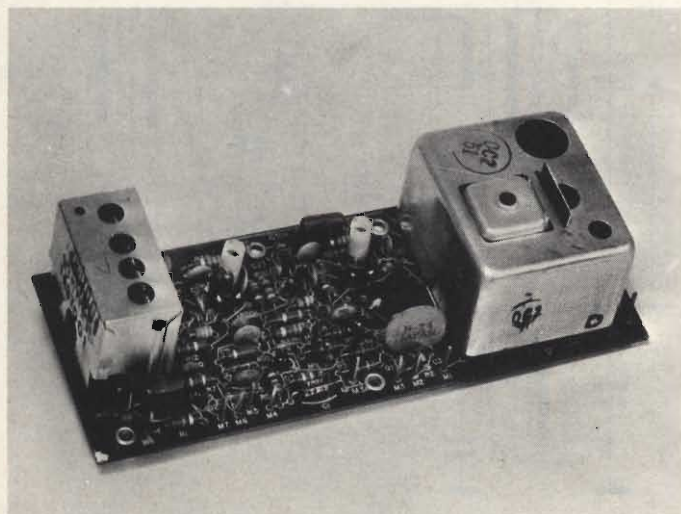
Concordiamo quindi con chi dice che mettere le mani in una «media» al Ge, del tipo «quattro stadi», è sempre un lavoraccio.

Peraltro, speriamo di aver chiarito almeno i punti che devono essere oggetto di attenta valutazione, gli aspetti insidiosi.

Abbiamo detto quasi nulla relativamente all'AGC, ma questo circuito **non è parte** dell'amplificatore di media frequenza; lo **serve** ma è un tutto a sé.

Potremo quindi analizzarlo in una prossima occasione, anche perché non vi è un AGC assolutamente tipico, come è tipico il «quattro stadi» visto, ma praticamente ogni Casa costruttrice ne ha sviluppato uno diverso, o con qualche elaborazione anche se tutti hanno funzioni pressoché identiche, con ritardo o no.

Quindi, amici riparatori, a presto.



# NOVITÀ PHILIPS NEL CAMPO DELL'OSCILLOSCOPIA

di LUBI

*Due nuovi strumenti sono stati recentemente presentati sul mercato italiano dalla Philips: il primo di essi consiste in un oscilloscopio da 25 MHz, con sincronizzazione automatica, mentre l'altro è costituito da un oscilloscopio compatto e leggero, provvisto di dispositivo di memoria e di moltiplicatore. Entrambi questi strumenti consentono importanti innovazioni nell'esecuzione di misure, come viene precisato nel testo che segue.*

## OSCILLOSCOPIO DA 25 MHz CON SINCRONIZZAZIONE AUTOMATICA

Un sistema completo di sincronizzazione a funzionamento realmente automatico, l'elevata sensibilità di 2 mV/cm, un ampio schermo da 80 x 100 mm, ed una straordinaria leggerezza, sono i pregi più importanti del nuovo oscilloscopio a doppia traccia da 25 MHz, illustrato alla **figura 1**.

Oltre a ciò, lo strumento presenta una caratteristica esclusiva: il doppio isolamento, che elimina la necessità di un collegamento di terra, con i relativi inconvenienti dovuti alla presenza di correnti disperse e di rumore parassita. Infine, lo strumento può essere alimentato con una sorgente di tensione continua da 24 V, per cui rappresenta l'ideale per una larga fascia di applicazioni, ed offre una serie di prestazioni veramente eccezionali.

Nel modello PM3212, il «trigger» automatico rappresenta molto più di un semplice sistema per la ricerca della traccia. Quando si seleziona questo auto - «trigger», si ha - come sempre - la linea isoe-

lettrica presente sullo schermo, ma - in presenza di un segnale - il livello del «trigger» viene derivato dall'ampiezza da picco a picco del segnale da esaminare sullo schermo.

Il risultato consiste nella certezza di una sincronizzazione istantanea e sicura, con una notevole varietà di condizioni di misura.

Tra le altre caratteristiche interessanti è possibile citare:

- «Trigger» con accoppiamento in corrente continua per segnali incoerenti
- «Trigger» automatico per Tv
- Controllo variabile della base tempi
- Complete possibilità di rappresentazioni «X-Y».

Selezionando il «modo» Tv, la sincronizzazione avviene in modo automatico, sulla frequenza di deflessione verticale se la base tempi è sulla velocità ridotta, oppure sulla frequenza di deflessione orizzontale se la base tempi è predisposta per oltre 200  $\mu$ s/divisione.

Questa possibilità, combinata con l'elevata sensibilità di 2 mV, costituisce la condizione ideale per la ricerca dei guasti, tanto più che l'ampia banda (25 MHz) permette

di controllare anche gli stadi di media frequenza.

L'accoppiamento del «trigger» in corrente continua rende possibile l'esame di segnali con cicli di lavoro variabili, ed il controllo variabile della bassa tensione elimina il rischio di sdoppiamento dell'immagine.

Lo strumento può perciò essere validamente e comodamente impiegato per eseguire anche misure di tipo digitale.

I comandi presentati sul pannello frontale del PM 3212 sono disposti in una sequenza logica, che ne semplifica l'impiego: tutti i comandi omogenei sono sistemati allo stesso livello, quelli per i canali verticali sono raggruppati al di sopra del rispettivo ingresso, e quelli relativi alla regolazione del tubo a raggi catodici sono allineati a lato.

La Fabbrica si è preoccupata di evitare che - per azionare un pulsante o un commutatore - si nasconda con la mano lo schermo.

## MEMORIA E MOLTIPLICATORE IN UN NUOVO OSCILLOSCOPIO COMPATTO E LEGGERO

L'oscilloscopio Philips Modello PM 3243 (vedi **figura 2**) deriva dalla già affermata famiglia di oscilloscopi leggeri prodotti dalla stessa Fabbrica, e ne raggruppa tutte le prerogative ben note, tra cui la facilità di impiego, le complete possibilità del «trigger» della base dei



Fig. 1 - Un semplice e completo sistema di sincronizzazione automatica caratterizza il nuovo oscilloscopio portatile Philips da 25 MHz/2 mV, Modello PM 3212.

tempi ritardata, e la avanzata ergonomia del «design».

La presenza di un moltiplicatore fino a 40 MHz, e quella di una memoria, sono le caratteristiche predominanti del nuovo oscilloscopio, funzionante con una larghezza di banda di ben 50 MHz.

Il PM 3243 è provvisto di due canali con sensibilità di 5 mV, ed è così possibile rappresentare simultaneamente due diversi segnali, oppure uno solo di essi ed il relativo prodotto.

La persistenza variabile e la memoria rendono questo oscilloscopio ideale per lo studio di eventi singoli.

L'impiego di un alimentatore a conversione diretta consente l'uso dello strumento praticamente con

qualsiasi tipo di alimentazione, senza alcuna necessità di disporre di un cambia-tensioni: la tensione alternata di rete può infatti presentare un valore compreso tra 90 e 264 V, con frequenza compresa tra 46 e 440 Hz, mentre, per la tensione continua, il suo valore può variare da 100 a 200 V.

Il basso assorbimento (la dissipazione è di 39 W) garantisce il funzionamento con un alimentatore a batterie ricaricabili, con autonomia di oltre 210 minuti.

Comprendendo nell'oscilloscopio un moltiplicatore analogo con banda oltre i 40 MHz (cioè molto oltre i 5 o 10 MHz consentiti dai moltiplicatori più costosi disponibili oggi sul mercato), il nuovo strumento evita anche di dover ricorrere a

ausiliari, tra cui alimentatori molto stabili, condizionatori di segnali ecc.

Tutte queste funzioni sono infatti già presenti nello stesso oscilloscopio, il cui aspetto è visibile frontalmente nella figura 2.

Si rammenti che la Philips fu la prima a comprendere alcuni anni orsono questa prestazione nei suoi strumenti, e la favorevole reazione degli utenti ha suggerito lo sviluppo di questo nuovo modello: questo dispositivo è infatti molto apprezzato da chiunque debba eseguire misure di potenza elettrica, di differenza di fase, di fattori di potenza e di prodotti di quantità meccaniche impiegando trasduttori elettrici.

L'aggiunta di moltiplicatore in tempo reale e della memoria - infine - rappresenta per concludere l'applicazione ideale nella progettazione circuitale, per facilitare la misura di segnali transitori di potenza, e per le prove distruttive di circuiti o di componenti.

Il moltiplicatore, sviluppando il principio della transconduttanza variabile, viene realizzato principalmente in un «chip» monolitico, composto da un doppio amplificatore differenziale con accoppiamento incrociato dei collettori. Ne deriva un moltiplicatore ad alta sensibilità, e funzionante anche con buone caratteristiche di linearità.

Il sistema è del tipo a quattro quadranti, e fornisce perciò la reale rappresentazione delle polarità dei segnali-fattori del prodotto.

In definitiva, le prestazioni di un sistema di memoria versatile permette il risultato di facilitare la rappresentazione di oscillogrammi con la massima chiarezza possibile. Il tubo, del tipo a «mezzo tono», offre il doppio vantaggio della persistenza e della memoria. I fenomeni a ripetizione molto bassa possono perciò essere osservati senza fastidiosi fenomeni di sfarfallio, ed anche per rapidi impulsi, sempre a bassa frequenza di ripetizione, si ottiene una chiara visualizzazione.

Benché provvisto di memoria e di moltiplicatore, l'oscilloscopio PM 3243 conserva anche tutte le tipiche prestazioni di un oscilloscopio da 50 MHz per impieghi generici: l'impiego di avanzate tecnologie garantisce la massima sicurezza di funzionamento e di durata, con un minimo di peso e di dimensioni.

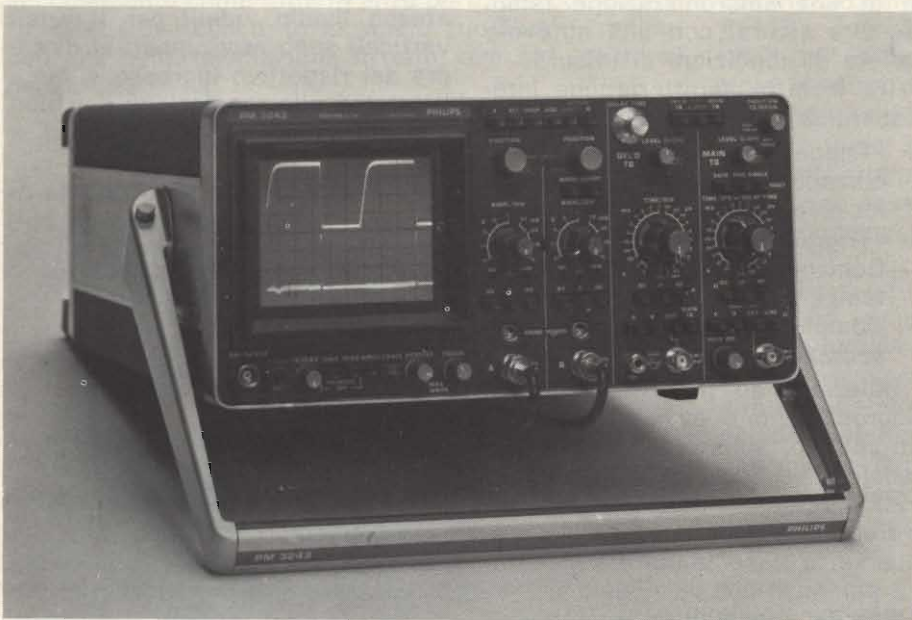


Fig. 2 - Grazie all'impiego di un alimentatore a conversione diretta, il nuovo oscilloscopio PM 3243 evita la necessità di impiego di un pesante trasformatore di rete. Questo nuovo modello è previsto di memoria e di moltiplicatore, il che ne aumenta estremamente la flessibilità di impiego.



di Piero SOATI

I LETTORI  
CI SCRIVONO

### RICHIEDENTI DIVERSI Apparecchiature elettromedicali

Nel rispondere al questionario proposto nel corrente anno, molti lettori ci chiedono notizie, oppure la descrizione, di apparecchiature di vario genere, che pur appartenendo strettamente al campo dell'elettronica, difficilmente possono trovare spazio in articoli specifici. Pertanto farò del mio meglio per non lasciar cadere queste richieste trattando, saltuariamente, e brevemente, gli argomenti relativi in questa rubrica.

Ad esempio non sono pochi i dottori, gli universitari ed i tecnici che ci hanno consigliato di non trascurare gli apparecchi elettromedicali. Si tratta in effetti di un argomento di attualità, in continuo crescendo, ragione per cui non mancherò di dare informazioni che possono essere di interesse non solo per i suddetti lettori ma anche per i giovani alla ricerca di un orientamento sulla futura attività.

La figura 1 illustra il sistema elettronico ECHOPAN, un apparecchio base ad impulsi per ecoencefalografia, con scansione del tipo A, che completato da un modulo adatto può essere utilizzato anche in cardiografia.

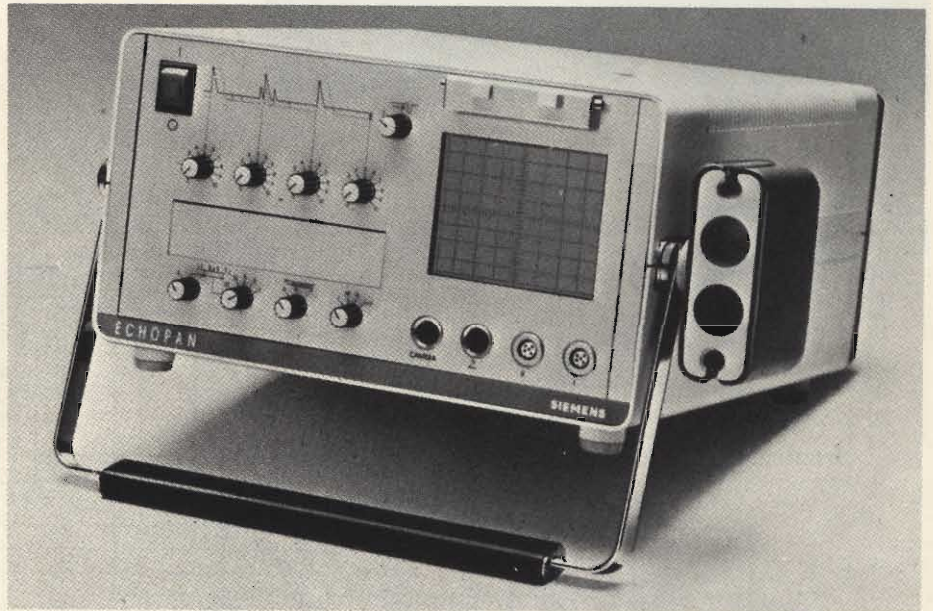


Fig. 1 - Sistema ECHOPAN della Siemens, ad impulsi ultrasonori con scansione A.

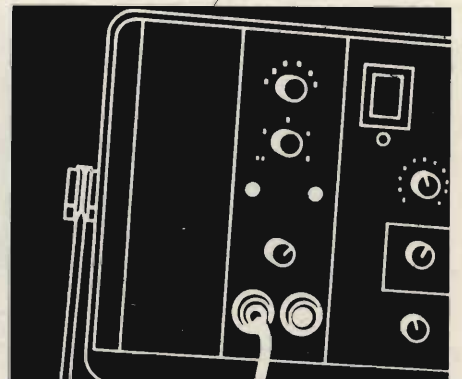
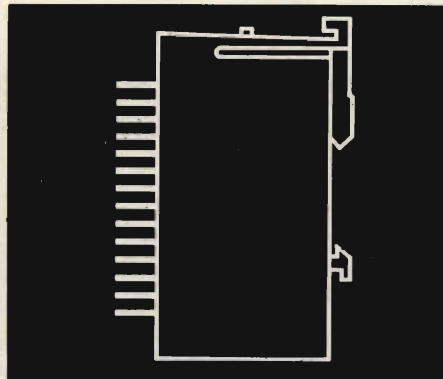
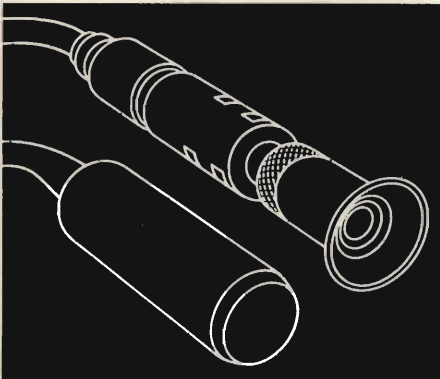


Fig. 2 - A sinistra testine ultrasonore dell'ECHOPAN, per encefalografia, al centro circuito stampato relativo alla sezione oftalmografica, a destra modulo per ECG, in cardiografia.

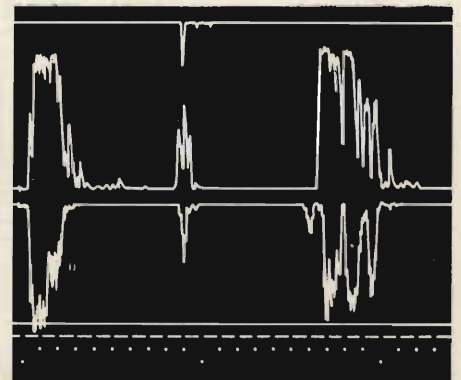
L'ECHOPAN è completamente allo stato solido, impiegando circuiti integrati, ed è normalmente utilizzato per analisi di struttura clinica in ambulatorio e nel campo delle ricerche, oltre che per le suddette applicazioni anche in ecooftalmografia.

La figura 2 mostra rispettivamente le testine ultrasonore per ecoencefalografia, ecooftalmografia e ecocardiografia, il circuito stampato usato in oftalmografia ed il modulo ECG.

L'esame si inizia con due testine, per determinare l'eco mediana teorica che viene memorizzata, quindi l'esame può essere continuato con una o due testine, (figura 3).

Caratteristiche principali: schermo osciloscopio da 5" (documentazione mediante camera Polaroid, oscillophot E4A, al massimo per 4 tracce). Tecnica a 3 raggi con rappresentazione simultanea degli ecogrammi da destra a sinistra con registrazione dell'eco medio teorico; tecnica a 2 raggi con una testina, con rappresentazione di un eco-

Fig. 3 - Tecnica a 4 raggi, mediante l'impiego di una testina oppure di due testine. 2 ecogrammi, scala dimensionale, eco mediana teorica memorizzata.



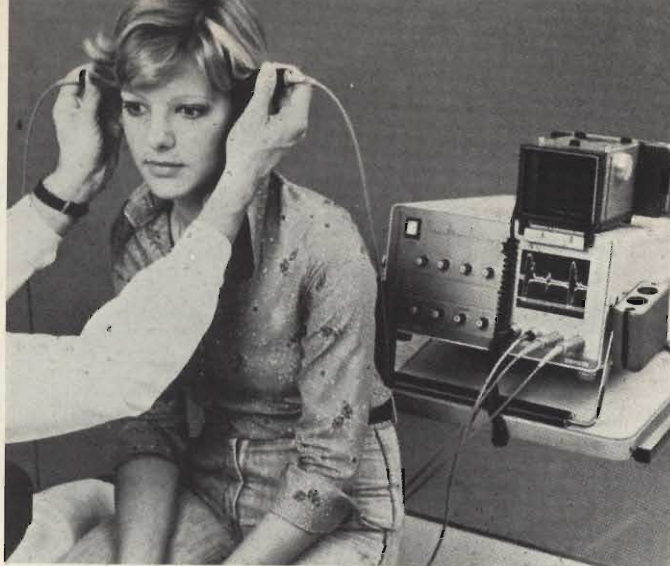


Fig. 4 - Esempio pratico di impiego del sistema ECHOPAN nella tecnica a 4 raggi.

gramma, da destra a sinistra, uno dopo l'altro, con memorizzazione dell'eco medio teorico, tecnica ad 1 raggio, per rappresentazione informativa di grandi ampiezze di eco su tutto lo schermo. Il 4° raggio costituisce la scala elettronica che può essere inserita in più sullo schermo. Alimentazione, tipo universale. Assorbimento 77 VA. Larghezza di banda  $0,6 \div 5,5$  MHz in ecoencefalocardiografia,  $5 \div 20$  MHz in ecooftalmografia. Amplificazione 110 dB. Frequenza ultrasuoni:  $1 \div 4$  MHz,  $6 \div 18$  MHz.

Fig. S. SARDELLI - Roma

#### Emissioni filateliche sulle telecomunicazioni

Notizie sulle emissioni filateliche relative alle telecomunicazioni sono riportate nella rubrica Q T C, alla quale, per renderla più interessante, trattando sempre un argomento completo è, stata data una periodicità settimanale.

Durante il mese di ottobre-novembre sono uscite le seguenti emissioni (metto fra parentesi il prezzo di acquisto in Italia).

Finlandia radio, L. 370. Irlanda, radio, 2 valore, L. 650. Jugoslavia, Nikola Tesla, 1 valore, L. 500. Lussemburgo, 1 valore, telefono. Cina, elettricità, 3 valori, L. 365. Comores, telefono e razzi, 6 valori, L. 9000. (!!!). Costa Rica, 3 valori, telefono L. 2900. Emirati Arabi, poste, 2 valori, L. 2000. Messico, posta assicurata, 4 valori, L. 3750. Hong-Kong, PTT, 3 valori, L. 1350.

Questi sono i prezzi praticati nella piazza di Genova. Abbonandosi alle emissioni di questa tematica è possibile usufruire di uno sconto dell'ordine del 10%.

#### Richiedenti diversi

##### Installazione di sistemi di allarmi a raggi infrarossi

Nel numero scorso, rispondendo ad alcuni lettori, abbiamo dato degli esempi di installazione di allarmi ad ultrasuoni. In figura 5 riportiamo un esempio di installazione corretta di sistemi a raggi infrarossi, estratto dalla pubblicazione della GBC Italiana, «Allarmi, accessori antifurto e antincendio».

La figura 6 si riferisce ad un altro esempio di applicazione, sempre di dispositivi a raggi infrarossi.

Fig. A. CECCARELLI - Firenze

Fig. E. VINCENZI - Grosseto

Fig. D. PAPPALARDO - Napoli

#### Pubblicazioni varie

Per quanto riguarda le emissioni radiofoniche ad onda corta vale quanto ho già avuto occasione di scrivere in questa stessa rubrica: le riviste che trattano l'argomento (in Italia mi sembra che attualmente, e per fortuna, non ne esistono) sono tutt'altro che precise. L'unica pubblicazione che presenta un certo interesse è il noto WORLD RADIO TV HANDBOOK i cui aggiornamenti peraltro lasciano alquanto a desiderare. I Centri di Controllo non mettono in commercio le loro pubblicazioni ad eccezione di quello di Tatsfield, i cui dati vengono pubblicati da altri editori quando praticamente non sono più validi.

In Italia recentemente è stata messa in commercio la seconda edizione 1976/1977

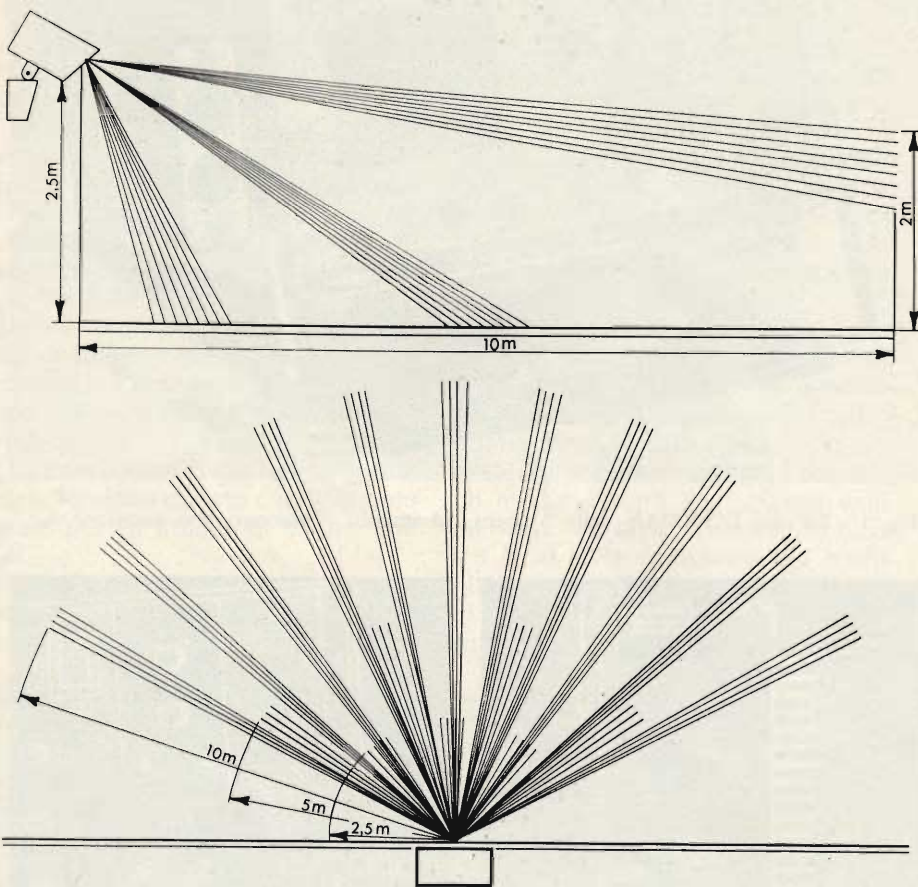


Fig. 5 - Installazione corretta di un sistema di allarme a raggi infrarossi. In alto vista laterale, in basso vista in pianta.

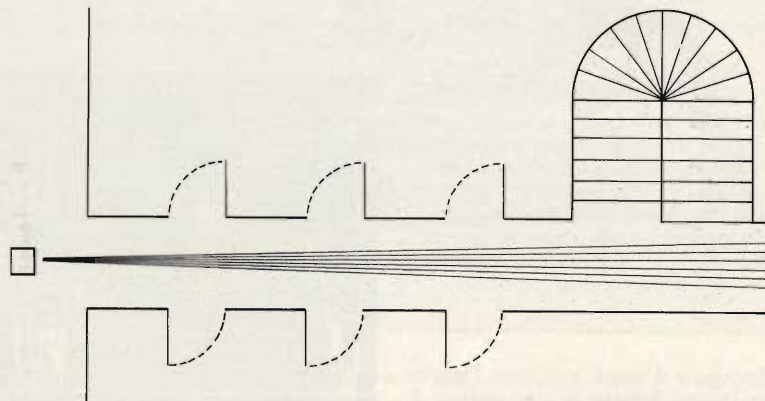


Fig. 6 - Altro sistema di installazione di un impianto di allarme a raggi infrarossi.

di TUTTE LE RADIO DEL MONDO MINUTO PER MINUTO di Primo Boselli, in cui sono pubblicate le ore di emissione delle stazioni mondiali, in varie lingue. Questa pubblicazione, il cui costo è di lire 2.000, è edita dalle Edizioni Medicea, Por Santa Maria, 8 - 50122 Firenze.

Un buon testo sui circuiti elettronici musicali è quello di Brice Ward, ELECTRONIC MUSICAL CIRCUITS GUIDE-BOOKS, edito da TAA Books, Blue Ridge Summit, Pennsylvania, 17214. Prezzo in USA, \$ 6.95.

Sulla registrazione multicanale, ad un buon livello ovviamente, non conosco libri in lingua italiana. In inglese recentemente è uscito il volume HANDBOOK MULTICHANNEL RECORDING di Alton Everest destinato a coloro che si dedicano a questo genere di registrazioni sia per ragioni professionali (direttori di produzione,

studi, tecnici) sia per hobby. Edito dalla TAA Books il suo costo, sempre in USA, è di \$ 10.95.

Per la tesi di laurea penso sia utile il volume di Simone Courteix TELEVISION SANS FRONTIERES, UN PROBLEME DE COOPERATION INTERNATIONAL, in cui sono presi in considerazione i problemi che interessano il signor Pappalardo (Eurovisione ed Intervisione). E' edito dalla editrice ECONOMICA, rue Héricart 49, Paris IV, per conto di Recherches Panthéon-Sorbonne, Université de Paris 1.

Fig. B. COZZOLINO - Ercolano

Fig. G. CARBONE - Genova

Super Allocchio Bacchini mod. 528 e 760

Il ricevitore in possesso del signor Cozzolino è stato costruito dalla ALLOCCHIO

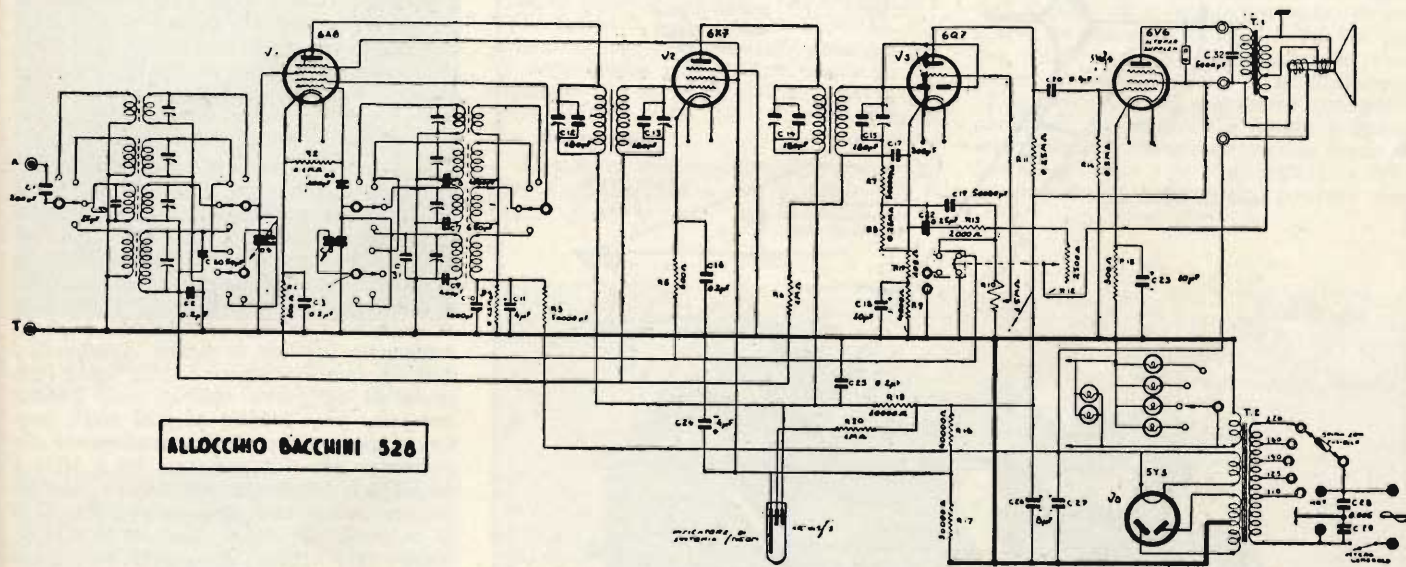
BACCHINI & C° durante gli anni 1938/39 pertanto non è anteriore al 1930.

In figura 7 riporto il relativo schema, che è identico per le tre versioni e precisamente: modelli 528 M, 628 G e 528 R.

I tubi impiegati, qualora la loro sigla non risulti ben visibile in figura, sono i seguenti: 6A8, 6K7, 6Q7, 6V6 e 5Y3, oltre all'indicatore di sintonia.

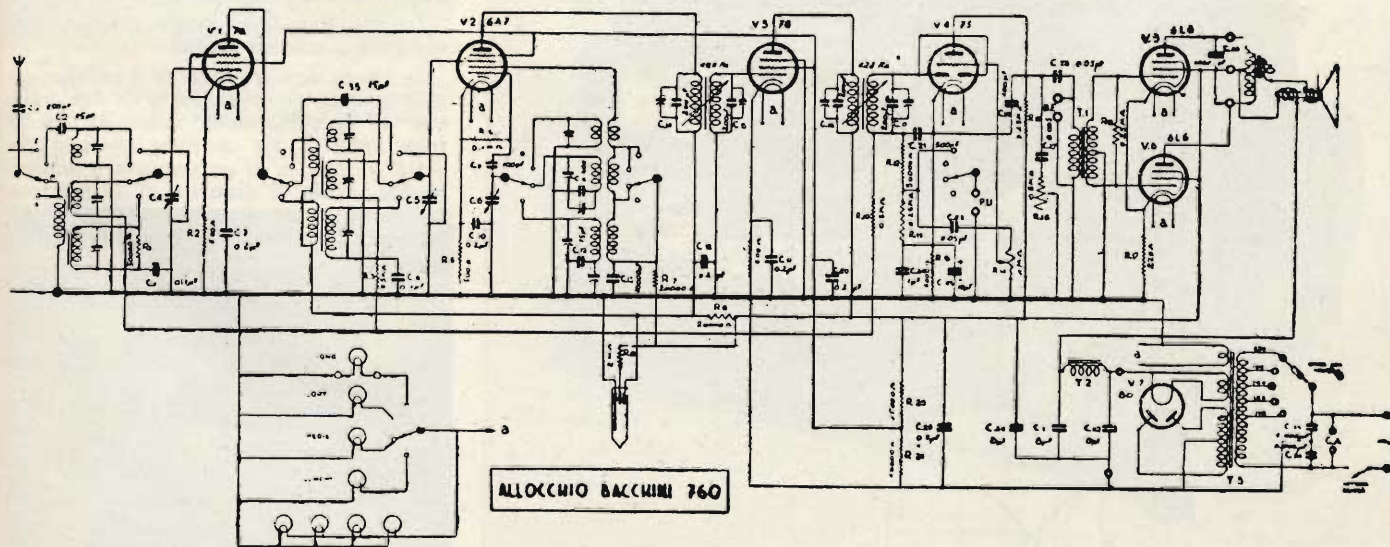
Tenga presente che, come per tutti i ricevitori della suddetta fabbrica di quell'epoca, il valore della media frequenza è di 425 kHz.

Colgo l'occasione per pubblicare anche lo schema del modello 760 (serie M, R, G) che alcuni mesi or sono mi era stato richiesto dal signor Carbone personalmente. Il valore della media frequenza è sempre di 425 kHz, anno di costruzione 1938 (figura 8).



ALLOCCHIO, BACCHINI & Co. — Mod. 528 M, 528 G e 528 R. — Produzione 1938-39. — Media frequenza: 425 kHz.

Fig. 7 - Schema elettrico del ricevitore Allocchio Bacchini & C°, modello 528 dell'anno 1938.



Media frequenza: 425 kHz.

Fig. 8 - Schema elettrico del ricevitore Allocchio Bacchini & C°, modello 760 dell'anno 1939.

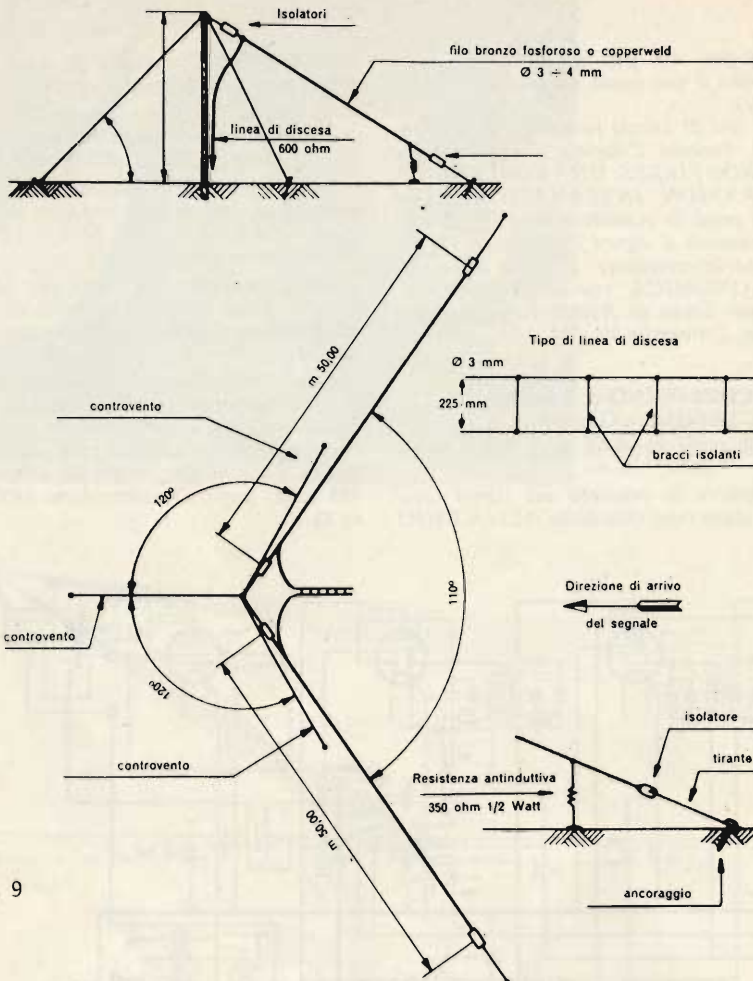


Fig. 9

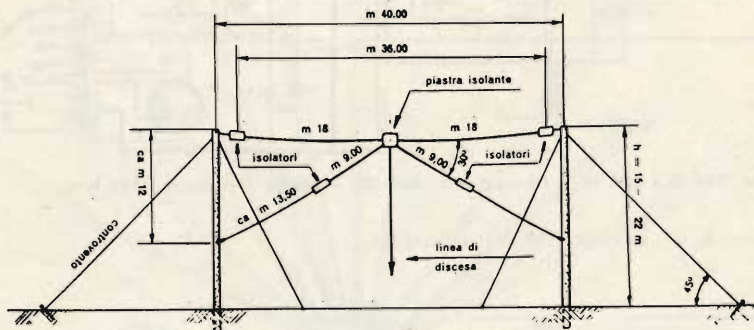


Fig. 10

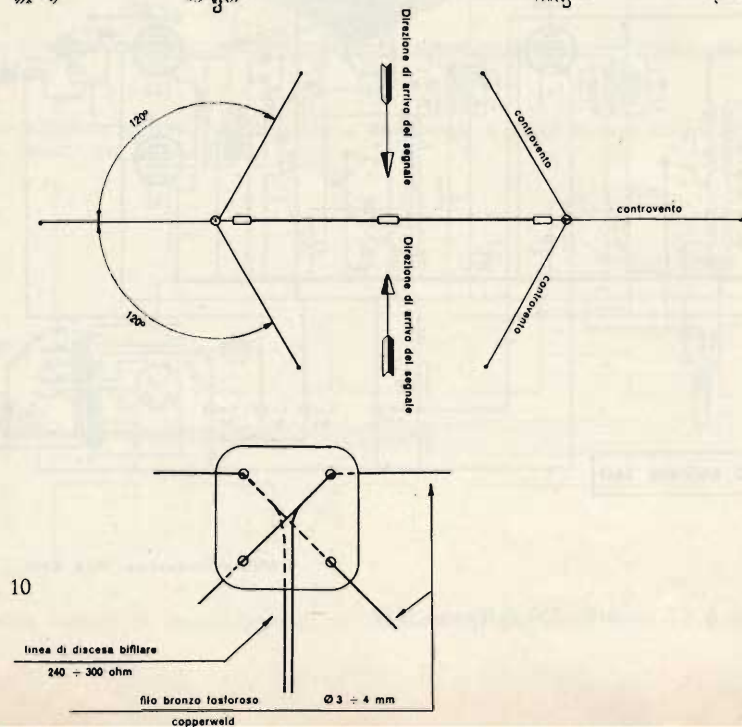


Fig. 9 - Dati costruttivi relativi ad un'antenna a V rovesciato, per la ricezione delle gamme di radiodiffusione ad onde corte.

Fig. 10 - Antenna a dipolo per la ricezione delle onde corte. I dati indicati in figura si riferiscono alla gamma 2 ÷ 20 MHz.

Fig. E. TUBALDO - Abettone

Fig. D. CENTO - ROMA

Antenne a V invertito ed antenne per OC

La figura 9, come richiesto dal sig. Tubaldo si riferisce ad un'antenna a V rovesciato, la quale ovviamente richiede una superficie di terreno piuttosto estesa, adatta per la ricezione delle gamme ad onde corte. L'altezza da terra deve essere dell'ordine di  $1/2 \lambda$  rispetto alla frequenza più bassa che si deve ricevere. Il resistore antinduttivo deve avere il valore di  $350 \Omega$  1/2 W. Ovviamente la sua installazione sarà eseguita tenendo conto della direzione preferenziale di segnali che si desiderano ricevere.

In figura 10 riporto le caratteristiche dell'antenna richiesta dal signor Cento, che è particolarmente adatta per il DX radiofonico. Essa dovrà essere installata il più lontano possibile da zone boschive, edifici e linee elettriche. L'altezza dei pali può essere inferiore ai 15 m ed anche in questo caso la migliore direzione di ricezione è quella ortogonale indicata in figura. Adottando i dati riportati direttamente nella figura l'antenna dà dei buoni risultati nella gamma compresa fra i 2 MHz ed i 20 MHz, qualora si desideri un migliore rendimento alle frequenze più alte, comprese fra 6 MHz e 30 MHz la lunghezza complessiva del conduttore orizzontale sarà ridotta da 40 a 27 m, quella dei singoli dipoli da 18 a 12 m, mentre la lunghezza dei bracci inclinati si porterà da 9 a 6 m.

Come discesa può usare della normale piastrina da  $300 \Omega$ , che collegherà all'ingresso del ricevitore avente la stessa impedenza.

I collegamenti dei vari bracci saranno eseguiti attenendosi alla figura 10.

La piastrina dovrà essere costruita con materiale a minima perdita.

Se invece desidera eseguire il collegamento sbilanciato potrà realizzare un trasformatore di accoppiamento, costituito da 20 spire unite di filo di rame smaltato del n° 28, avvolte su di un supporto a minima perdita, avente il diametro di 10 mm con nucleo in ferrite e presa centrale. Il collegamento si eseguirà come indicato in figura 11.

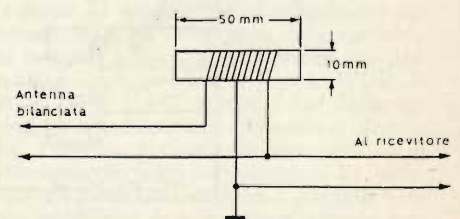


Fig. 11 - Trasformatore per accoppiamento sbilanciato fra antenna e ricevitore.



Fig. 12 - Immagine televisiva trasmessa dalle stazioni della Magyar Televizio.



Fig. 13 - Monoscopio della EIPT, Ehnikon Idryma Radiophonias Tileorasseos (Grecia).



Fig. 14 - Immagine televisiva della stazione privata dell'Arabia Saudita, ARAMCO.



Fig. 15 - Immagine televisiva di Télé-Orient, stazione Tv libanese.

Sig. G. BRUNO - Milano  
 Sig. D. ROSSI - Sesto S. G.  
 Sig. G. PANARELLO - Napoli

**Stazioni Radiodiffusione, Tv, Ponti radio**

La figura 12 indica una delle immagini televisive trasmesse dalla MAGYAR TELEVISION (Szabadsagter 17, Budapest), la figura 13 un'immagine delle emittenti greche (EIPT - Ethnikon Idryma Radiophonias Tileorasseos, Mourouzi av, 16 - Athinai 138).

L'immagine di figura 14 si riferisce invece ad una stazione privata dall'Arabia Saudita (ARAMCO, HZ22, Box 96, Dhahran, e quella di figura 15 a Tele-Orient della catena Tv libanese (Compagnie de télévision du Liban et du Proche Orient, P. Box 4848, Beirut).

Le informazioni che interessano il signor Panarello possono essere richieste direttamente, in lingua inglese, forse anche francese, al seguente indirizzo: JAPAN SHORT WAVE CLUB, CPO Box 79, SENDAI. Per quanto concerne l'orario delle emissioni nelle varie lingue può scrivere, anche in italiano a: JAPAN BROADCASTING CORPORATION, NHK, 2-2-1, Jinnan, Shibuya-ku, Tokyo.

Le stazioni che irradiano i programmi di Capodistria (PAL) a cui fa riferimento il signor Rossi, il mese di ottobre erano le

seguenti (azimut, da Monza): canale 17, 190°, 264,8 V, 259,3 A. Canale 18, 151°, canale 18, 270,68 V, 265,16 A. Canale 24, 305°, 305,14 V. 310,65 A. Canale 28, 42°, 341,77 V. 336,27 A. Canale 50, 110°, 704,28 V, 709,78 A. Canale 67,, M. Penice, 170°, 839,54 V, 844,75 A. Canale 59, Campo dei Fiori, 310°, 775,22 V, 780,71 A.

**Sig. E. ZUCCARELLI - Firenze**  
**Generatori portatili di corrente**

Anche l'industria italiana costruisce dei generatori portatili di corrente che reggono magnificamente il confronto con quelli di costruzioni giapponesi. In figura 16 è visibile, ad esempio, un generatore della Motori Minarelli, il quale può fornire tensione a 220 V, oppure a 12 e 24 V, con regolatore elettronico, sia della tensione che della frequenza, le quali sono altresì regolabili tramite un comando manuale. Il serbatoio ha una capacità di oltre 2,6 litri per cui, tenuto conto del basso consumo, l'autonomia è considerevole. Si tratta dunque di un generatore che può essere usato nelle abitazioni, per supplire a lunghe e noiose interruzioni di energia elettrica, a bordo di barche, roulotte e per l'alimentazione delle apparecchiature radio di tipo portatile compresi i rice-trasmettitori.

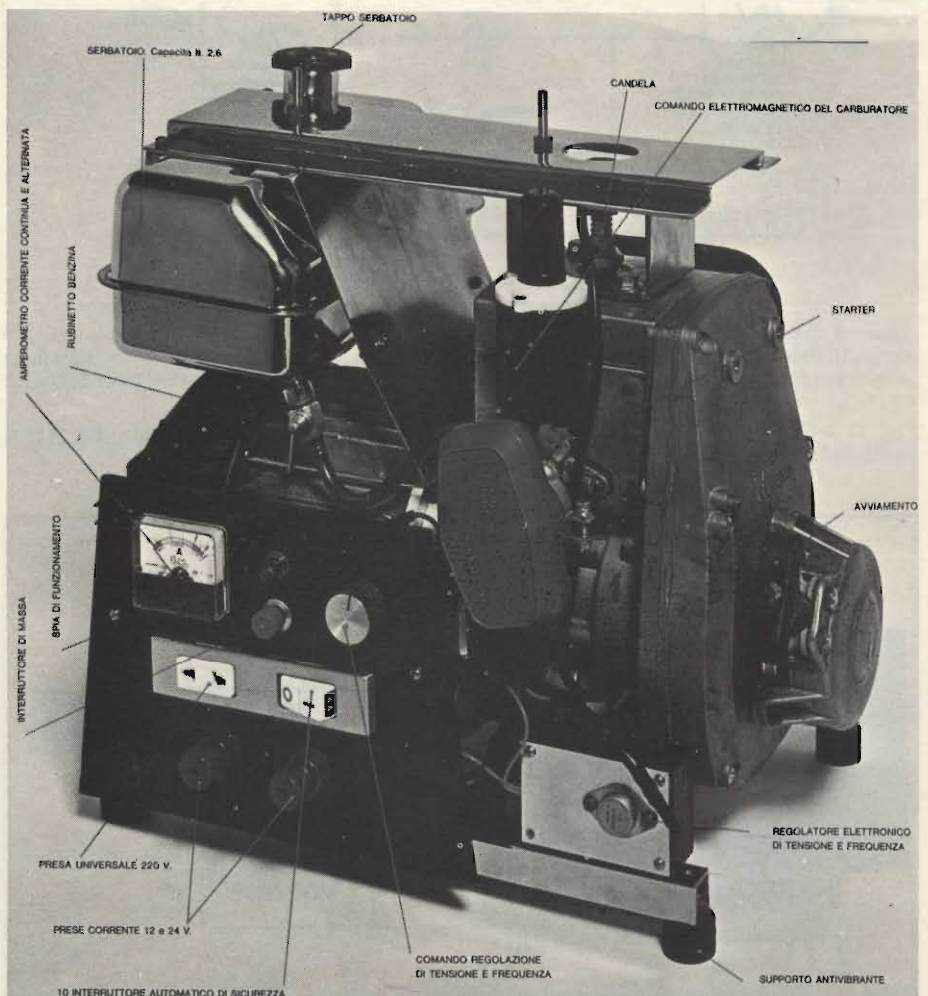


Fig. 16 - Generatore di tensione portatile per tensioni 220 V<sub>ca</sub>, 12 V e 24 V<sub>cc</sub>, di costruzione italiana.



Fig. 17 - Carta del Servizio Radiotelefonico VHF italiano, con l'indicazione dei servizi svolti dalle varie stazioni.

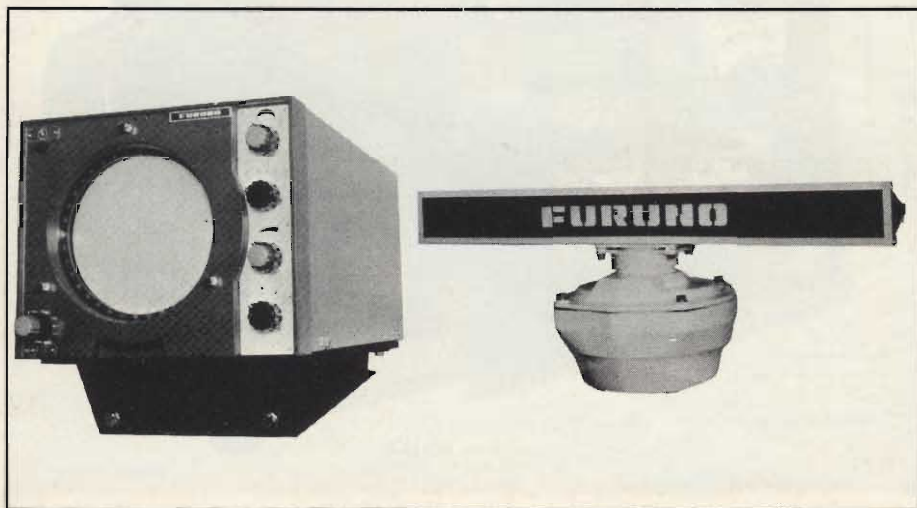


Fig. 18 - Radar di piccole dimensioni per imbarcazioni da diporti, od altri impieghi, portata 16 miglia nautiche, della FURUNO ELECTRIC C°. (S.I.R.M. Genova).

Sig. F. STELLA - Trieste

Servizio Radiotelefonico VHF

Le frequenze relative al servizio radiotelefonico sono già state pubblicate lo scorso anno su questa stessa rivista.

In figura 17 è pubblicata la carta relativa al servizio radiotelefonico marittimo VHF, indicando altresì i veri servizi effettuati dalle stazioni indicate.

Tale carta ci è stata gentilmente offerta dalla NOV.EL, specializzata nella fornitura di apparecchiature per il servizio VHF.

Sig. G. CROVETTO - Genova

Radar per imbarcazioni da diporto e pesca

L'argomento relativo ai radar per imbarcazioni da diporto, ed utilizzabile, come nel suo caso per usi terrestri particolari, è già stato trattato a fondo su questa rivista ed in particolare nella rubrica QTC. Sul funzionamento del radar, dedicato a coloro che non hanno grande familiarità su questo argomento ho dedicato recentemente alcune puntate sulla rivista YACHTING ITALIANO, alla cui redazione possono essere richiesti i numeri arretrati (Casella Postale n. 7053, 16148 GENOVA-QUARTO).

La figura 18 si riferisce ad un modernissimo radar di basso costo e minime dimensioni, realizzato dalla FURUNO ELECTRIC Co, Ltd., rappresentata in Italia dalla Società Italiana Radio Marittima S.I.R.M., Via S. Benedetto, 14, 16126 Genova - telefoni 2562-72-3-4-5 - Telex 27615. Il peso dell'antenna è di soli 21 kg, quello dell'unità indicatrice di 14,5 kg.

La temperatura ambiente può avere un'escursione da  $-15^{\circ}$  fino a  $55^{\circ}$  C. L'alimentazione viene effettuata a 12 V, 24 V e 32 V con un assorbimento dell'ordine di 80 W mentre mediante un'apposita unità raddrizzatrice può essere attuata in corrente alternata a 110 V, 110 V, 220 V e 240 V.

Le principali caratteristiche sono le seguenti:

Antenna: 24 g/m; raggio orizzontale  $2,6^{\circ}$ , raggio verticale  $25^{\circ}$ ; attenuazione dei lobi migliore di 24 dB (temperatura ambiente dell'antenna  $-25^{\circ}$  C +  $70^{\circ}$  C).

Unità e radiofonia: frequenza 9410 MHz,  $\pm 30$  MHz (gamma x). Potenza di picco nominale: 3 kW. Ripetizione d'impulso 1500 c/s. Sensibilità minima del ricevitore  $-100$  dBm. Mixer del tipo bilanciato e oscillatore locale realizzato mediante l'impiego di un diodo Gunn. Frequenza intermedia 40 MHz, larghezza di banda 6 MHz. Sintonia manuale con modulatore completamente allo stato solido e circuito T/R con limitatore. L'amplificatore è realizzato con circuiti integrati, la larghezza di banda video è di 5 MHz e il fattore di disturbo nominale dell'ordine di 10 dB.

Unità indicatrice: tubo da 7" visione PPI, ingrandita a 12" tramite lente. Gamme di distanza: 0,5 mn, (miglia nautiche) intervallo  $1/4$  mn, 1,5 mn, intervallo  $1/4$  mn. 4 mn, intervallo 1 mn. 8 mn, intervallo 2 mn. 16 mn, intervallo 4 mn (portata massima). Precisione dell'ordine del  $\pm 2\%$ .

**UN SISTEMA PER CONTROLLO-RADIO**

(Da «Practical Electronics» - Settembre 1976)

Una serie recente di articoli pubblicati dalla suddetta Rivista ha riscontrato un certo successo, in quanto il numero dei lettori che si interessano di radio-comandi è piuttosto elevato.

Il sistema che viene proposto in questa occasione funziona in base alla trasmissione di suoni di diversa frequenza (una per ciascun canale) che vengono decodificati in corrispondenza del ricevitore, e sfruttati come di consueto per controllare l'inserimento o il disinserimento del dispositivo comandato da ogni singola frequenza.

Il generatore di segnali di modulazione sfrutta un circuito integrato del tipo 566, mentre la funzione di decodificazione viene affidata ad una unità del tipo 567.

Lo schema del generatore dei segnali di modulazione è illustrato alla **figura 1-A**: il circuito integrato NE566 non è altro che un generatore di funzioni di controllo di tensione, che produce segnali di forma d'onda rettangolare e triangolare, rispettivamente alle uscite 3 e 4.

La frequenza di oscillazione può essere regolata entro un rapporto di moltiplicazione compreso tra 10 ed 1, scegliendo il valore appropriato del resistore, ed usando il medesimo valore capacitivo.

La frequenza può però essere regolata anche modificando la tensione applicata al terminale di controllo numero 5. Questo è appunto il metodo adottato in questo caso.

L'uscita a forma triangolare viene usata in preferenza rispetto a quella di forma rettangolare, a causa dei problemi delle armoniche che vengono prodotte nel ricevitore rispetto alla frequenza scelta.

La frequenza può essere determinata in base alla formula che segue:

$$f_o \approx \frac{2}{RC1} \left( \frac{V_{cc} - V_c}{V_{cc}} \right) \text{ Hz}$$

nella quale  $V_{cc}$  rappresenta la tensione di alimentazione,  $V_c$  è la tensione presente al terminale di controllo, ed  $R$  rappresenta la resistenza totale (di valore compreso tra 2 e 20 k $\Omega$ ).

Regolando VR1 si correggono tutte e tre le frequenze se l'impianto deve funzionare con tre canali, il che rende le operazioni di allineamento assai semplici.

Il suddetto generatore funge da circuito di modulazione per un trasmettitore la cui descrizione è stata pubblicata dalla stessa Rivista, a pagina 488 del numero del mese di Giugno. Il generatore viene

collegato all'ingresso di modulazione, e la capacità C2 (facente parte del generatore) isola l'uscita per quanto riguarda la componente continua, mentre R3 ed R4 predispongono la polarizzazione dello stadio modulatore presente sul trasmettitore.

La figura 1-B rappresenta invece lo schema elettrico del decodificatore, facente

parte della sezione di ricezione: questo dispositivo riceve i segnali di eccitazione dall'uscita del ricevitore (C16 nello schema pubblicato a pagina 569 del numero di Luglio, sempre della medesima rivista).

Il circuito integrato del tipo 567 funziona con elevata stabilità di fase come circuito a fase bloccata, e contiene anche i circuiti supplementari che stabiliscono

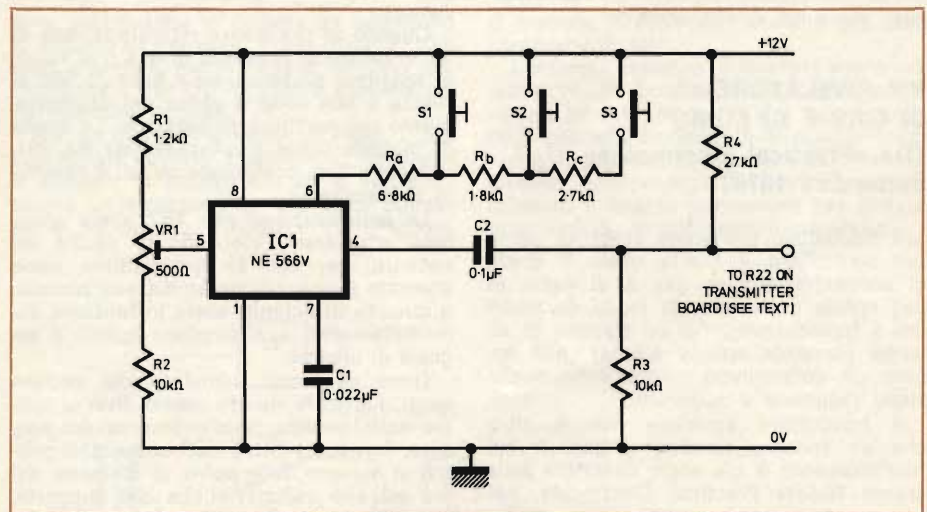


Fig. 1-A - Lo schema del generatore di segnali per l'inoltro dei radio-comandi è molto semplice, e fa uso di un unico circuito integrato: la frequenza dei segnali dipende dal valore resistivo inserito tra il piedino numero 6 e la linea positiva di alimentazione.

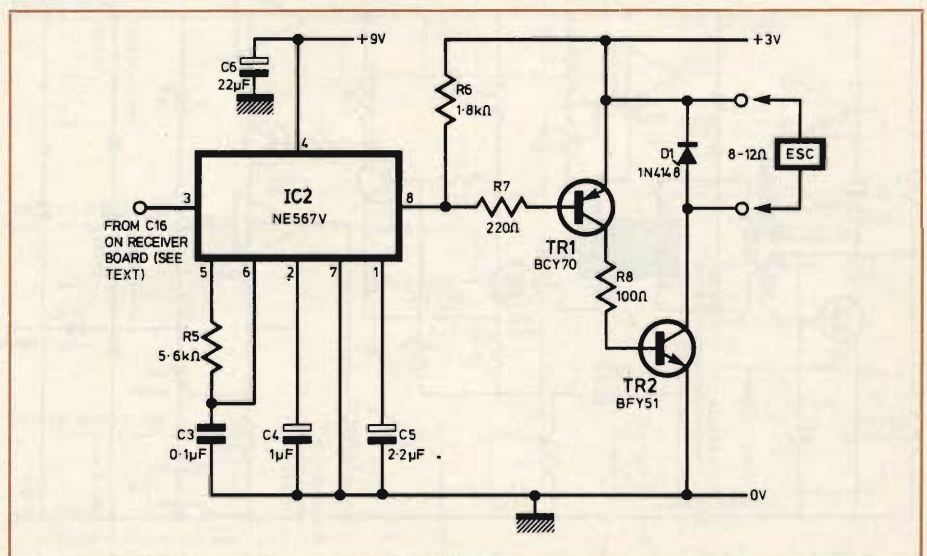


Fig. 1-B - Anche il decodificatore che deve essere collegato al terminale libero di C16, facente parte del ricevitore, consiste in uno schema molto semplice, del quale fanno parte un circuito integrato, due transistori, e pochi altri componenti.

quando il dispositivo si trova in condizione di bloccaggio.

Quando un circuito a fase bloccata viene sintonizzato nei confronti di un segnale in arrivo, il rivelatore si trova in fase di quadratura rispetto al segnale di ingresso, e quindi la condizione di bloccaggio può essere rivelata appunto mediante un rivelatore di fase in quadratura, in modo da controllare sia l'uscita dell'oscillatore, sia il segnale di ingresso.

In sostanza, il rivelatore fa in modo che il piedino numero 8 del circuito integrato del tipo 567 assuma un potenziale basso, soltanto quando il circuito si trova in condizioni di bloccaggio.

La portata di cattura (larghezza di banda) del circuito può essere controllata indipendentemente, e la frequenza di rivelazione viene regolata mediante il resistore esterno ed un condensatore.

La tensione massima che può essere applicata corrisponde a 10 V al piedino 4, ed a + 15 V al resistore collegato all'uscita a collettore aperto in corrispondenza del piedino numero 8, con intensità massima di 100 mA.

## UN RIVELATORE DI GAS E DI FUMO

(Da «Practical Electronics» Settembre 1976)

Il dispositivo che viene descritto serve per controllare il livello ossia il grado di concentrazione di gas o di fumo in uno spazio delimitato, in modo da stabilire il funzionamento di un sistema di allarme (lampada spia o sirena), non appena un determinato valore della soglia viene raggiunto o superato.

Il trasduttore sensibile non è altro che un sensore termico a gas, il cui funzionamento è già stato descritto dalla stessa Rivista Practical Electronics, nel numero di Settembre 1973.

Brevemente, esso consiste in due elettrodi incapsulati in un corpo solido di materiale semiconduttore, all'interno del

quale uno dei suddetti elettrodi agisce da elemento termico.

In presenza di ossigeno, tra questi elettrodi sussiste un valore resistivo compreso tra 10 e 50 k $\Omega$ : non appena il cristallo entra in contatto con gas deossidanti e con vapore, l'effetto ionico aumenta il numero degli elettroni liberi presenti nel materiale, per cui la resistenza tra gli elettrodi si riduce a circa 1 k $\Omega$ .

Lo schema del dispositivo è quello illustrato alla **figura 2**: TR1 e C1 devono essere in grado di sopportare una tensione pari a diverse volte quella di alimentazione, a causa dell'effetto induttivo di T1. Di conseguenza, C1 deve essere di ottima qualità, mentre TR1 deve essere del tipo adatto a funzionare con una tensione elevata, la cui polarizzazione di base viene stabilita dai valori di R1 e di R2, con disaccoppiamento tramite C2.

Il lato esterno del sensore, X1, alimenta un «trigger» di Schmitt costituito da TR2/TR3, il cui ingresso viene disaccoppiato da C3, per ridurre la possibilità di innesci falsi dovuti ad eventuali impulsi di rumore.

Quando la resistenza interelettrodica di X1 si riduce in presenza di gas o di fumo, la tensione presente sulla base di TR2 si riduce a sua volta a causa del comportamento del partitore di tensione. La soglia di innesco viene predisposta da R4/VR1, e quest'ultima costituisce quindi il controllo di sensibilità.

La polarizzazione per TR2 viene applicata attraverso l'elettrodo di uscita del sensore, per cui, se quest'ultimo viene staccato inavvertitamente dal suo zoccolo, il circuito di Schmitt entra in funzione immediatamente, e si produce quindi il segnale di allarme.

Oltre all'elenco completo dei componenti, l'articolo riporta anche diverse norme sulla tecnica di allestimento del sensore, fornendo tutti i dati costruttivi relativi al numero delle spire, al diametro del filo ed alle caratteristiche del supporto, nonché alcuni disegni e fotografie che chiariscono la disposizione dei componenti sul circuito stampato, e le caratteristiche dell'involucro esterno.

## UN UTILE AVVISATORE PER L'AUTOMOBILISTA

(Da «Practical Electronics» Settembre 1976)

Già varie volte le Riviste tecniche di tutto il mondo si sono occupate della descrizione di dispositivi elettronici che determinano l'accensione automatica delle luci di posizione non appena la luce solare è diventata insufficiente per garantire una buona sicurezza agli effetti della circolazione stradale.

Si trattava però molto spesso di apparecchiature piuttosto costose, a volte instabili, ed anche di difficile installazione. E' quindi di un certo interesse l'idea pubblicata su questa Rivista, che consiste in un dispositivo facilmente realizzabile, e dal funzionamento assolutamente sicuro.

Il circuito impiega un doppio amplificatore operazionale, disponibile in commercio in versione integrata. Si tratta del modello 747, che contiene appunto due unità identiche tra loro, del tipo 741.

La **figura 3** rappresenta lo schema elettrico dell'intero sistema di avviso: le linee tratteggiate identificano la parte del circuito che reagisce alle variazioni della luce ambientale o solare, e che costituisce quindi il trasduttore ed il relativo circuito associato.

La prima parte del doppio amplificatore operazionale è sensibile alla polarità della differenza di tensione che sussiste tra il punto centrale del ponte costituito dai quattro resistori VR1, R9, R1 ed R2. L'ingresso invertente (terminale 1) IC1a viene mantenuto alla metà della tensione di alimentazione, grazie alla presenza del partitore di tensione R1-R2.

La tensione presente sul terminale 2, vale a dire sull'ingresso della fotocellula per una determinata regolazione VR1.

In condizioni di forte luminosità ambientale (luce solare normale), R9 è di valore basso, e quindi mantiene la tensione al piedino 2 al di sotto di quella del piedino 1. Ciò garantisce che la tensione di uscita al piedino N. 12 sia di valore basso, solitamente di poco superiore a 0 V.

Tuttavia, non appena la luce solare si attenua, fino a raggiungere un determinato valore minimo, la resistenza di R9 aumenta, e ciò fa aumentare la tensione presente sul terminale numero 2.

Non appena questa tensione raggiunge un valore pari ad una frazione di volt al di sopra di quella presente sul terminale 1, l'amplificatore operazionale amplifica la debole differenza di tensione suddetta, e la tensione di uscita aumenta rapidamente, fino a raggiungere quasi il valore della tensione di alimentazione.

Dal momento che IC1a funziona con circuito aperto, e non essendo presente alcun resistore di reazione tra l'uscita e l'ingresso invertente per controllare il guadagno di tensione da parte dell'amplificatore stesso, la variazione di luce necessaria per far oscillare della quantità opportuna la tensione di uscita è molto bassa.

In altre parole, il circuito è in grado di reagire con un livello molto preciso di variazione dell'intensità della luce solare.

Per quanto riguarda la seconda parte del circuito integrato, l'alimentazione viene applicata tramite il terminale numero 12 di IC1a, collegando questo ancoraggio alla linea positiva di alimentazione di IC1b.

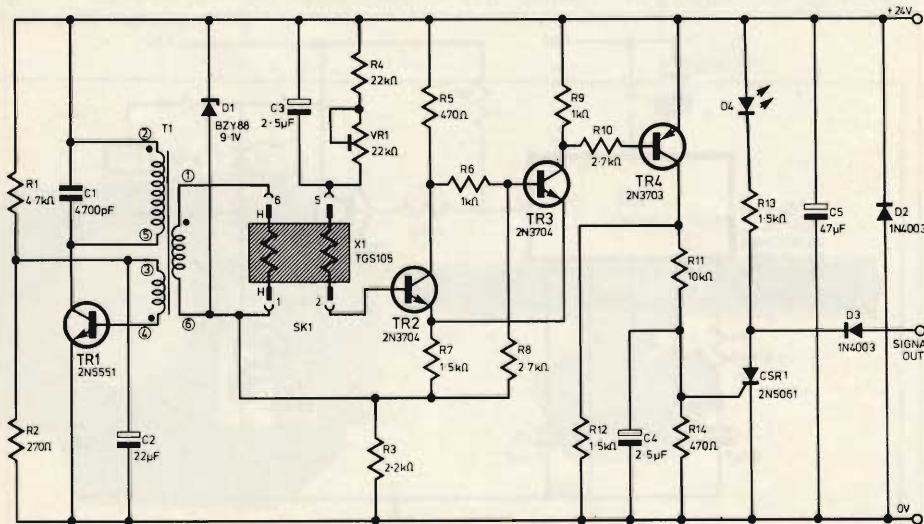


Fig. 2 - Schema del rivelatore di gas e di fumo, nel quale sono precisati anche i valori dei componenti per una tensione di alimentazione di 24 V. Se l'alimentazione deve essere invece di 12 V, R1 diventa di 1,5 k $\Omega$ , R2 di 120  $\Omega$  ed R3 di 330  $\Omega$ . Tutti i resistori sono da 0,25 W.



Questo secondo amplificatore operativo viene fatto funzionare come multivibratore astabile a funzionamento libero, in grado di fornire impulsi di forma rettangolare al terminale numero 10.

Quando la tensione di uscita è di valore basso, il transistor TR1 (n-p-n) è in interdizione, mentre quando è di valore alto, TR1 entra in conduzione, e provoca l'accensione della lampada ammonitrice.

E' chiaro che quando l'automobilista nota l'accensione della lampada spia, non deve fare altro che accendere le luci di posizione, per essere in regola con le norme legislative.

Lo schema che riproduciamo riporta anche i valori e le caratteristiche dei componenti, seguendo naturalmente la disposizione dei componenti illustrata nelle numerose figure che corredano l'articolo.

### MISCELATORE PER MICROFONI SHURE M 67 2E (Da «Sono Light-Show Music» N. 1565 del 2 Settembre 1976)

Il miscelatore per microfoni Shure M 67 2E non può essere paragonato agli altri miscelatori, nel senso che non dispone di un gran numero di potenziometri e di manopole. Si tratta di un apparecchio professionale concepito con uno scopo ben preciso, e cioè l'ampliamento delle prestazioni di un impianto.

Come si può rilevare dallo schema che riproduciamo alla figura 4, esso non presenta che quattro ingressi, e — se non si è troppo esigenti per quanto riguarda la correzione del timbro, specie se è sufficiente disporre di un miscelatore di tipo monofonico — è possibile impiegarlo ciò nonostante nella maggior parte dei casi.

La funzione principale di questo miscelatore consiste nel ricevere i segnali provenienti dai microfoni in sovrannumero rispetto alle possibilità consentite da un impianto, ad esempio quando si dispone di un miscelatore a dodici canali, ed è necessario farlo funzionare con quattordici diverse sorgenti di segnale.

Il primo canale è di tipo misto micro/oscillatore. L'ingresso del segnale microfonico avviene attraverso un trasformatore simmetrico, e la sua simmetria permette un annullamento delle tensioni parassite che si producono lungo ciascun cavo di collegamento.

Il secondario del trasformatore è collegato all'ingresso di un preamplificatore. Tramite commutatori (ne sono stati previsti tre), l'amplificatore di ingresso si trasforma in oscillatore (il terzo commutatore serve per far variare il guadagno dell'amplificatore affinché le oscillazioni risultino approssimativamente sinusoidali).

Un altro commutatore elimina il segnale di ingresso, ed un ultimo commutatore mette in funzione uno sfasatore che modifica la fase del segnale di uscita per ottenere una re-iniezione in fase.

Il secondo ed il terzo canale sono identici tra loro, e sono costituiti tutti da un trasformatore di ingresso, che trasferisce il segnale ad un preamplificatore. Il primario di ciascun trasformatore di ingresso è di tipo «floating», ed il microfono risulta quindi completamente isolato dal circuito elettronico.

L'ultimo canale differisce dagli altri. L'ingresso avviene sempre tramite trasforma-

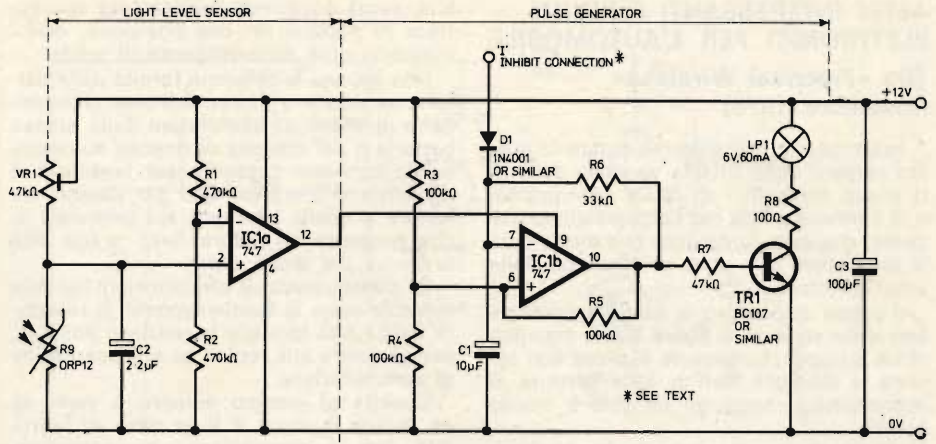


Fig. 3 - Il dispositivo che avverte il guidatore quando è necessario accendere le luci di posizione, con un segnale luminoso prodotto da una normale lampadina ad incandescenza, comporta l'impiego di un doppio amplificatore operativo, di un transistor, e di pochi componenti di tipo discreto.

to, ma, quando si collega un microfono al circuito di ingresso, i due resistori che sono in serie al trasformatore vengono cortocircuitati, per cui lo stadio assume caratteristiche normali.

Per un ingresso a livello di linea, i due interruttori abbinati trasformano i resistori suddetti in attenuatori. Se si vuole ottenere un'impedenza di 600 Ω di ingresso, è necessario richiudere l'interruttore

di entrata. Il preamplificatore è del tutto identico agli altri.

L'articolo descrive a fondo l'intero miscelatore, ne precisa i dati costruttivi, e riporta alcune fotografie che rappresentano il pannello frontale, la disposizione dei raccordi presenti sul retro, e la struttura interna, precisando come devono essere orientati i diversi componenti per evitare fenomeni di accoppiamento parassita.

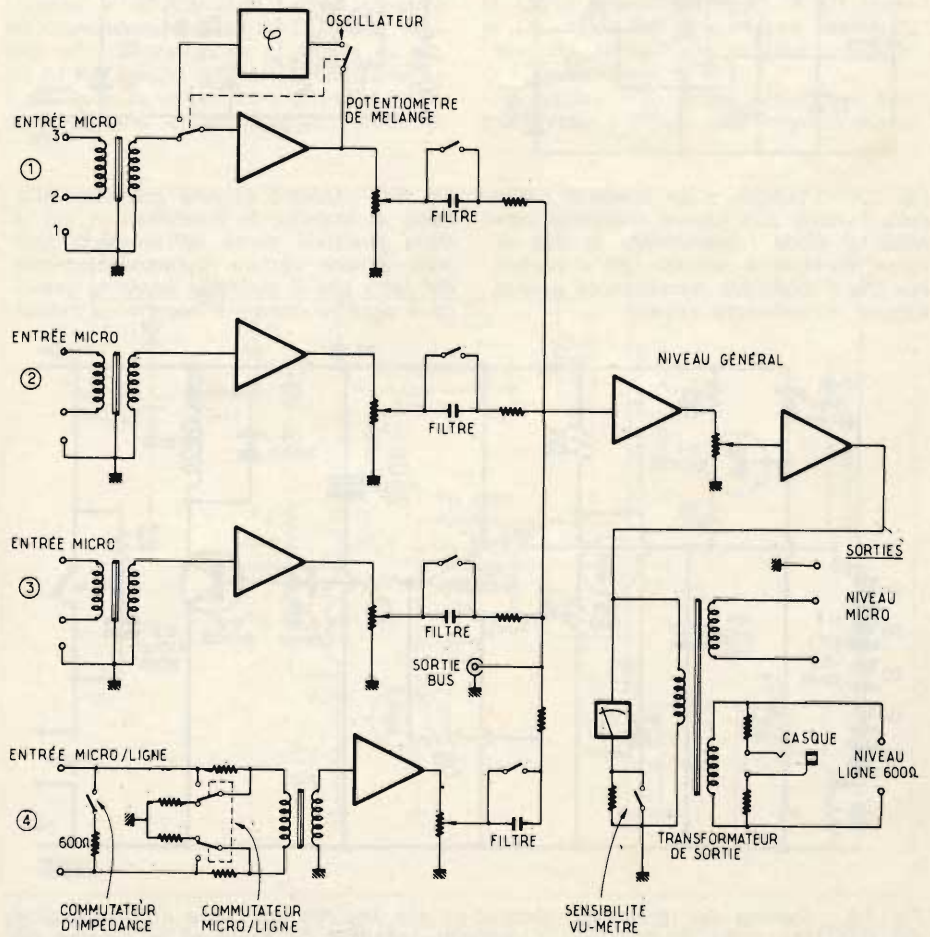


Fig. 4 - Schema del miscelatore adatto all'impiego con i microfoni Shure del tipo M672E.

## ALTRI INTERESSANTI CIRCUITI ELETTRONICI PER L'AUTOMOBILE

(Da «Practical Wireless»  
Novembre 1976)

In un inserto che abbiamo notato in questo numero della Rivista vengono descritti alcuni dispositivi di facile costruzione, e di notevole utilità per l'automobilista esigente, che ama controllare con molta cura le prestazioni e lo stato di efficienza della propria vettura.

Il primo dispositivo è quello rappresentato dallo schema di figura 5-A, e consiste in un sistema che avverte il pilota non appena la tensione fornita dalla batteria di accumulatori raggiunge un valore troppo basso.

Infatti, il circuito provoca l'accensione di un diodo fotoemittente non appena la tensione si riduce al di sotto di un livello prestabilito. L'unità è molto economica, piccola e robusta, ed è quindi preferibile all'impiego di uno strumento. Oltre a ciò, se si fa uso di uno strumento è necessario controllarlo continuamente, con lo svantaggio supplementare che le sue indicazioni possono essere falsate da eventuali vibrazioni meccaniche della vettura, specie durante il percorso su strade accidentate.

Al contrario, la presenza di luce prodotta dal diodo è sempre facilmente avverti-

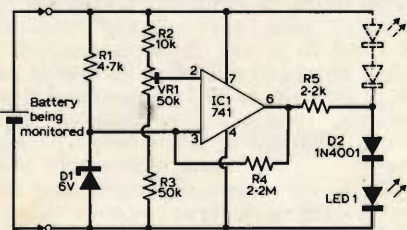


Fig. 5-A - L'indicatore del livello di carica della batteria può essere realizzato inserendo il diodo fotoemittente in due diverse posizioni, a seconda che si preferisca che il diodo sia normalmente acceso, oppure normalmente spento.

bile, senza dover necessariamente concentrare lo sguardo in una posizione, distogliendolo cioè dalle esigenze di guida.

Non appena la tensione fornita dalla batteria si riduce a causa dell'invecchiamento, o di eventuali disfunzioni della stessa batteria o del sistema di ricarica automatica, la tensione presente sul terminale 2 del circuito integrato tipo 741 diventa inferiore a quella presente sul terminale 3, che presenta un valore fisso grazie alla presenza del diodo zener.

Di conseguenza, il circuito tipo 741 modifica lo stato di funzionamento. Il resistore da 2,2 M $\Omega$  fornisce la reazione positiva, per garantire una rapida ed efficace azione di commutazione.

L'uscita al piedino numero 6 varia da un valore di circa 2 V in caso di inattività, fino a raggiungere approssimativamente il valore della tensione fornita dalla batteria. Per evitare che il diodo fotoemittente funzioni sia pure debolmente quando dovrebbe essere completamente in interruzione, si fa uso del diodo D2, in serie ad esso, che provoca una caduta di tensione di circa 2 V.

VR1 consente di regolare la sensibilità del dispositivo, e di fare in modo — ed esempio — che il diodo si accenda soltanto quando la tensione fornita dalla batteria è di valore inferiore a 10 V.

La figura 5-B rappresenta lo schema elettrico di un altro dispositivo non meno

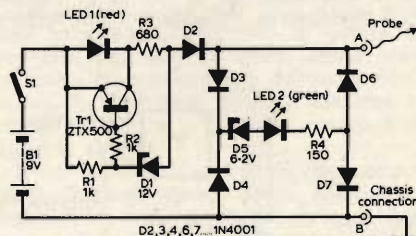


Fig. 5-C - Questo schema permette all'utente di stabilire le condizioni in cui si trova qualsiasi punto dell'impianto elettrico di una vettura, indipendentemente dal fatto che il suddetto impianto preveda il positivo oppure il negativo a massa.

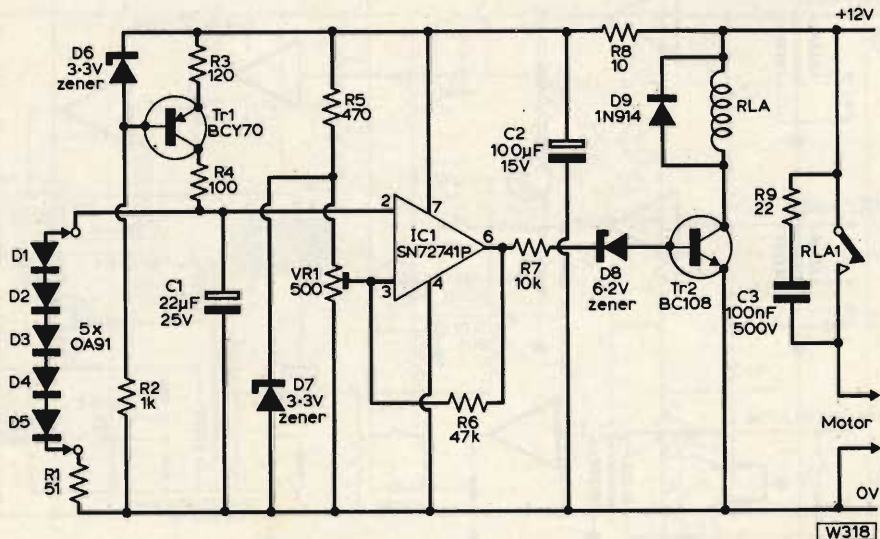


Fig. 5-B - Schema del termostato elettronico che impiega una serie di cinque diodi del tipo OA91, che costituiscono l'elemento sensibile da applicare all'esterno del radiatore.

utile: si tratta di un termostato elettronico, che ci sembra preferibile a quello normalmente installato nelle vetture di produzione.

Se il motore viene fatto funzionare al di sotto della sua temperatura ottimale di regime, la miscela di carburazione risulta più debole a causa della prematura condensazione, e ciò provoca una ovvia diminuzione della potenza meccanica disponibile.

Si rammenti che il raffreddamento tramite l'elettroventola è necessario soltanto quando la temperatura dell'acqua contenuta nel radiatore sale di circa 5 °C rispetto alla temperatura di apertura del termostato di cui è dotato l'impianto idrico di raffreddamento. Ciò premesso, in normali condizioni di impiego l'aria che viene spinta contro il radiatore a causa del normale spostamento in avanti della vettura è di solito più che sufficiente per determinare un adeguato raffreddamento. Per contro, è opportuno coadiuvare il raffreddamento con l'aggiunta della corrente d'aria forzata prodotta dalla ventola, se la macchina viene tenuta in moto in folle, oppure quando è necessario rimanere in coda, specie se in salita e sotto il sole estivo, nel qual caso è indispensabile creare un movimento di aria artificialmente.

La temperatura del liquido di raffreddamento del radiatore viene misurata mediante una serie di diodi al germanio (D1-D5) che vengono fissati in modo da garantire il contatto termico con la parte superiore del radiatore, vale a dire in corrispondenza dell'estremità opposta rispetto al tubo di ingresso.

La caduta di tensione in senso diretto attraverso i diodi al germanio varia di —10 mV circa per grado centigrado. Di conseguenza, è chiaro che la caduta di tensione combinata di ciascun elemento corrispondente a —50 mV per grado centigrado, e — se questa variazione viene confrontata con una tensione di riferimento — è possibile realizzare un termostato di notevole precisione ed efficacia.

In sostanza, tramite i contatti del relè RLA1, il motore elettrico dell'elettroventola viene messo in funzione soltanto quando la temperatura dell'acqua contenuta nel radiatore supera un livello prestabilito, che può essere regolato agendo opportunamente su VR1, del valore di 500  $\Omega$ , secondo le norme fornite nell'articolo.

Il terzo dispositivo al quale ci riferiamo corrisponde allo schema di figura 5-C, e consiste in un sistema per la rapida identificazione dei guasti nell'impianto elettrico di una vettura.

Impiegando diodi fotoemittenti di diverso colore, è possibile accertare l'esattezza di determinate condizioni, indispensabili per il regolare funzionamento dell'intero impianto.

Il punto B del circuito viene collegato mediante una pinzetta a coccodrillo a qualsiasi parte conduttiva del telaio metallico della vettura, mentre il terminale A viene usato come sonda.

Se la sonda viene applicata ad un punto del circuito che si trova al potenziale del telaio, non esiste alcuna tensione ai capi del ponte rettificatore costituito da D3, D4, D6 e D7, per cui il diodo fotoemittente LED2, alimentato dal ponte, rimane spento.

Tuttavia, se la sonda si trova al potenziale di massa, la corrente della batteria B1 scorre nel circuito costituito da LED1, R2 e D2, per cui il diodo LED1 si accende, denotando appunto il potenziale di massa, ossia la continuità tra i due terminali di ingresso. Non passa alcuna corrente nel circuito costituito da D1 e da R1, in quanto la tensione di alimentazione di 9 V si trova al di sotto della tensione zener di D1, per cui Tr1 rimane polarizzato in interdizione.

Se la sonda entra invece in contatto che presenta un potenziale di + 12 V rispetto a massa, la stessa tensione si presenta anche ai capi del rettificatore a ponte che fornisce una tensione di polarità corretta al circuito in serie di D5, LED2 ed R4.

Dal momento che questa tensione è maggiore di quella del diodo zener D5, si ottiene un passaggio di corrente attraverso LED2, che ne provoca l'accensione, e permette quindi di individuare un punto nel quale è presente la tensione di 12 V rispetto a massa.

In questo caso il diodo LED1 rimane spento, in quanto, con la sonda a + 12 V rispetto a massa, il diodo risulta polarizzato in senso inverso, ed attraverso quel diodo non si ottiene alcun passaggio di corrente elettrica.

Se infine la sonda entra in contatto con un punto dell'impianto elettrico che presenta un potenziale di -12 V rispetto a massa, la stessa tensione si presenta anche ai capi del ponte come abbiamo visto dinanzi, ed il diodo LED2 si accende come nel caso precedente, denotando l'identificazione di un punto nel quale è disponibile l'intera tensione di alimentazione dell'impianto.

Simultaneamente, si presenta una tensione di 21 V ai capi del circuito costituito da LED1, R2 e D2.

Per evitare che il diodo LED 1 si accenda, D1 conduce corrente non appena il diodo ha superato la tensione di riferimento del diodo zener. La tensione che si sviluppa ai capi di R1 a causa di questa corrente si presenta anche tra le estremità di R2, alla base di Tr1, che entra quindi in stato di conduzione.

Ciò evita che il diodo LED1 conduca corrente, e quindi si accenda, determinando un altro importante effetto di controllo.

## COSTRUZIONE DI UN TELERUTTORE A TRANSISTORI DA 40 A

(Da «Electronique Professionnelle» 9 Settembre 1976)

Molto spesso si sente affermare che, in caso di cortocircuito su di un'apparecchiatura a transistori, è impossibile proteggere questi componenti, che si distruggono molto prima dell'interruzione dei fusibili di sicurezza.

Ebbene, sembra che ciò non sia più vero, grazie allo studio compiuto da un tecnico della Thomson CSF, Divisione Sescosem.

Partendo da un circuito di alimentazione a bassa tensione con forte intensità di corrente (40 V - 40 A), si sfrutta

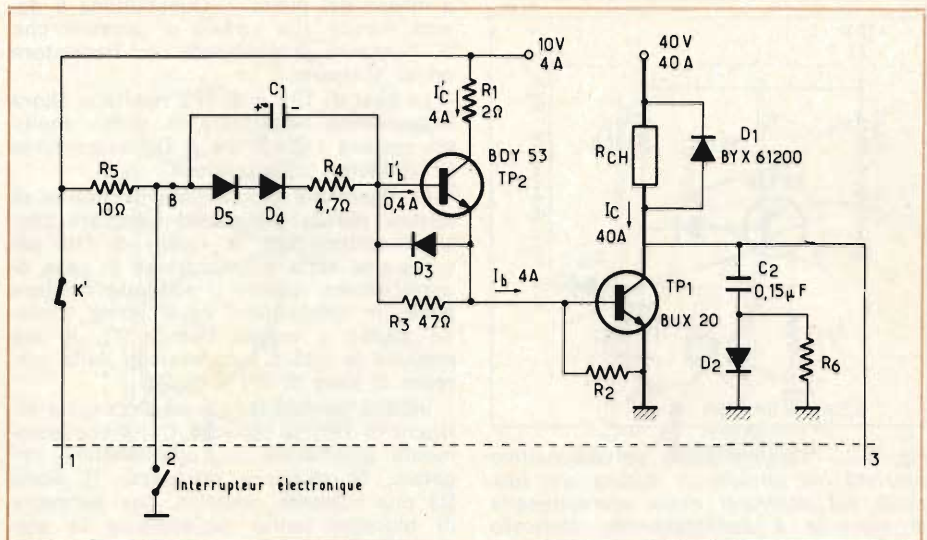


Fig. 6-A - Circuito di potenza e di comando del disgiuntore a transistori in grado di funzionare con un'intensità massima di corrente di 40 A.

un transistor di potenza come interruttore, per controllare l'intensità della corrente fornita al carico.

In caso di cortocircuito, come pure in caso di lento e progressivo aumento di intensità della corrente che corre attraverso il carico, un circuito di comando ultra-rapido blocca il transistor di potenza.

La figura 6-A rappresenta il circuito di potenza e di comando: esso consiste nel transistor TP1 (BUX 20) nella relativa rete di protezione costituita da C2, D2 ed R6, nonché nel carico, che consiste a sua volta in un resistore di 1 Ω, 1,6 kW, con collegato in parallelo un diodo di

recupero, D1, ed un transistor TP2, destinato a controllare il funzionamento del circuito di base di TP1.

In caso di cortocircuito o di lento sovraccarico, il punto contrassegnato col numero 2 viene bruscamente collegato a massa mediante un interruttore elettronico, che consiste in un transistor in serie ad un tiristore. A causa di ciò, TP2 si blocca, la base di TP2 viene polarizzata in senso inverso ad opera di C1 tramite D3, ed in tal modo viene assicurata l'apertura anche nelle migliori condizioni di commutazione di TP1.

In pratica, il suddetto interruttore elettronico non assicura una completa messa

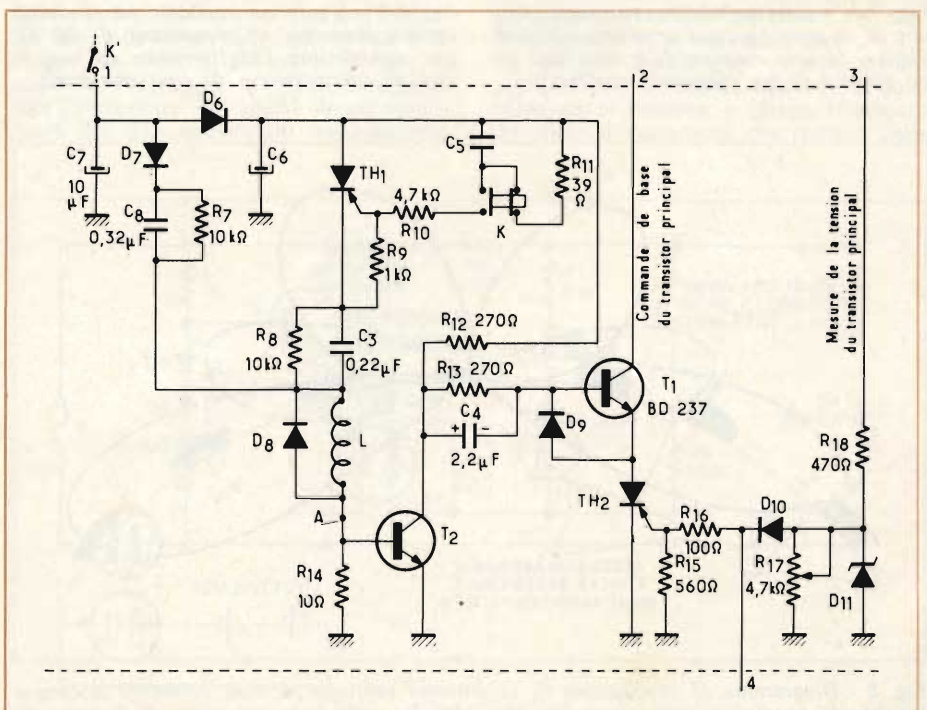


Fig. 6-B - Circuito di misura per la protezione contro i cortocircuiti: il dispositivo comprende complessivamente due transistori, cinque diodi normali, un rettificatore controllato al silicio ed un diodo zener per la tensione di riferimento.

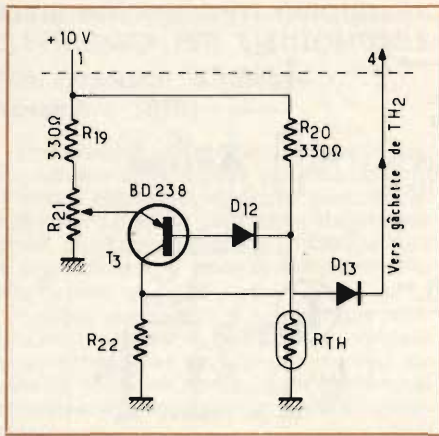


Fig. 6-C - L'ultima parte del dispositivo consiste nel circuito di misura che funziona nei confronti delle sovraintensità di corrente a manifestazione piuttosto lenta.

a massa del punto 2. Quest'ultima è dovuta invece alla caduta di tensioni che si presenta interamente al transistor e al tiristore.

Le basi di TP1 e di TP2 risultano allora leggermente polarizzate in senso positivo, mentre i diodi D4 e D5 sopprimono la suddetta polarizzazione.

La figura 6-B rappresenta il circuito di misura per la protezione completa contro i cortocircuiti: il «gate» di TH2 assume una certa polarizzazione in caso di cortocircuito, mentre il suddetto tiristore passa in conduzione, ed il punto 2 viene messo a massa tramite T1, il che provoca la totale soppressione della corrente di base di TP1 e di TP2.

Inoltre, per assicurare un bloccaggio efficace di TP1, la capacità C1, precedentemente polarizzata con una tensione negativa, fa circolare attraverso il diodo D3 una corrente negativa, che permette di bloccare molto rapidamente lo stadio TP1.

Una eventuale sovraintensità a variazione lenta comporta un aumento eccessivo della temperatura del radiatore di TP1. Questa temperatura viene misurata mediante un termistore che costituisce un braccio di un ponte, che viene montato sul medesimo elemento dissipatore di TP1, con la struttura schematica illustrata alla figura 6-C.

Durante il funzionamento normale, la resistenza di  $R_{TH}$  è superiore a quella di R20. La base di T3 viene polarizzata in senso inverso, per cui T3 risulta bloccato.

Non appena la temperatura raggiunge i 90°C, lo sbilanciamento del ponte è tale che T3 passa in saturazione, e polarizza quindi il «gate» di TH2. In tal caso TP1 si blocca, esattamente come accade in caso di cortocircuito.

Per effetto secondario, la temperatura del radiatore diminuisce, T3 torna a bloccarsi, il «gate» di TH2 non è più polarizzato, ma il sistema rimane ugualmente interrotto.

Dopo aver completato la descrizione del dispositivo, l'articolo riporta anche alcuni oscillogrammi che illustrano la teoria di funzionamento del disgiuntore, e ne chiariscono le eccellenti prestazioni.

### CRITERI DI SCELTA DELL'ANTENNA PER UNA BASE «CB» (Da «Radio-Electronics» Luglio 1976)

Il raggiungimento della massima portata tramite un'apparecchiatura del tipo «CB» rappresenta ovviamente l'obiettivo più ambito per la maggior parte degli utenti.

Quando però la massima potenza ammessa è limitata a 4 W, l'unico modo col quale il proprietario di una emittente «CB» può raggiungere la massima portata consiste nell'impiego dell'antenna di base più efficiente, compatibile con le possibilità economiche.

Sotto questo aspetto, l'articolo che recensiamo riporta diversi dati di grande interesse: per cominciare, descrive l'antenna fondamentale denominata «Ground-Plane», la cui struttura di principio è illustrata alla figura 7-A, mentre la figura 7-B rappresenta il tipo di antenna ad elementi radiali, che funziona con un'impedenza tipica di 50 Ω, in modo da adattarsi facilmente alle esigenze di una linea di trasmissione di tipo coassiale.

Dopo aver considerato gli elementi fondamentali relativi alla polarizzazione, e dopo aver descritto i radiatori a struttura verticale, l'Autore ne considera le caratteristiche di guadagno in rapporto alla struttura, e precisa quali devono essere le caratteristiche di irradiazione, servendosi del grafico di figura 8, nel quale risultano evidenti le diverse anse di propagazione, che tengono naturalmente conto del raggio di curvatura del globo terrestre, e permettono quindi di stabilire quali distanze possono essere raggiunte, soprattutto quando una parte delle onde si propaga attraverso la superficie terrestre, mentre la parte restante si propaga invece attraverso lo spazio.

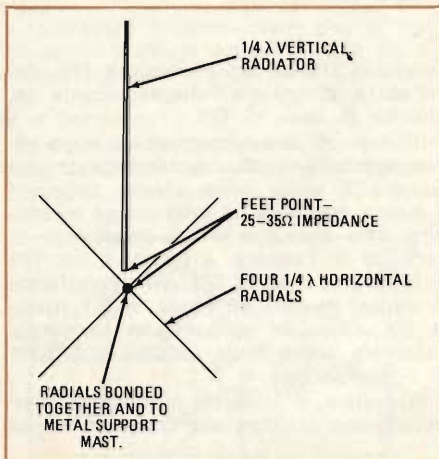


Fig. 7-A - Caratteristiche strutturali tipiche di un'antenna nella versione «Ground-Plane». Alcune antenne di questo tipo sono munite di tre elementi irradianti.

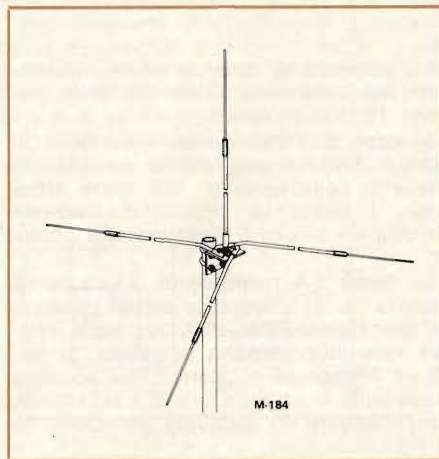


Fig. 7-B - L'antenna verticale ad elementi radiali presenta un'impedenza di 50 Ω, per consentirne l'adattamento ad una linea di trasmissione di tipo coassiale.

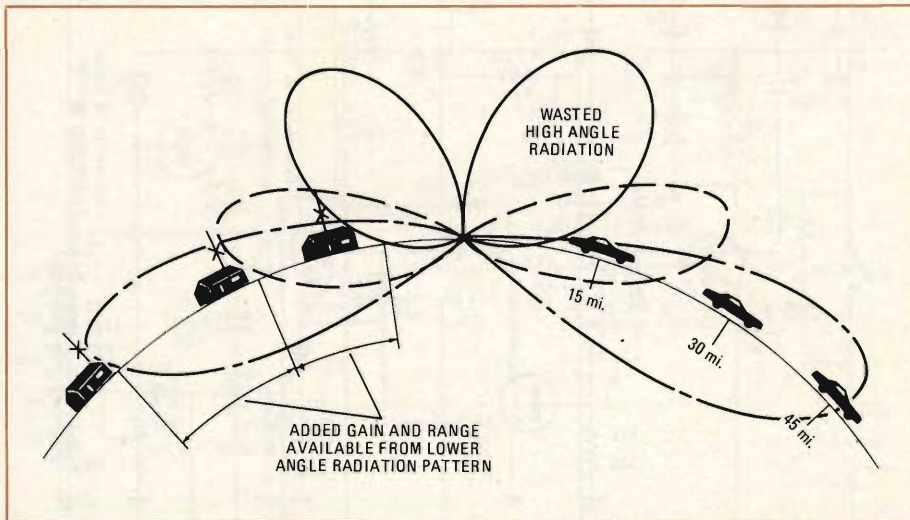


Fig. 8 - Diagramma di irradiazione di un'antenna verticale di tipo colineare a cinque lunghezze, e relativo comportamento rispetto alla superficie terrestre. Il disegno dimostra come l'antenna «Ground-Plane» in quarto d'onda spreca una parte dell'energia nell'irradiazione ad ampio angolo, mentre le antenne verticali di maggiore lunghezza aumentano la portata grazie al basso angolo di irradiazione.

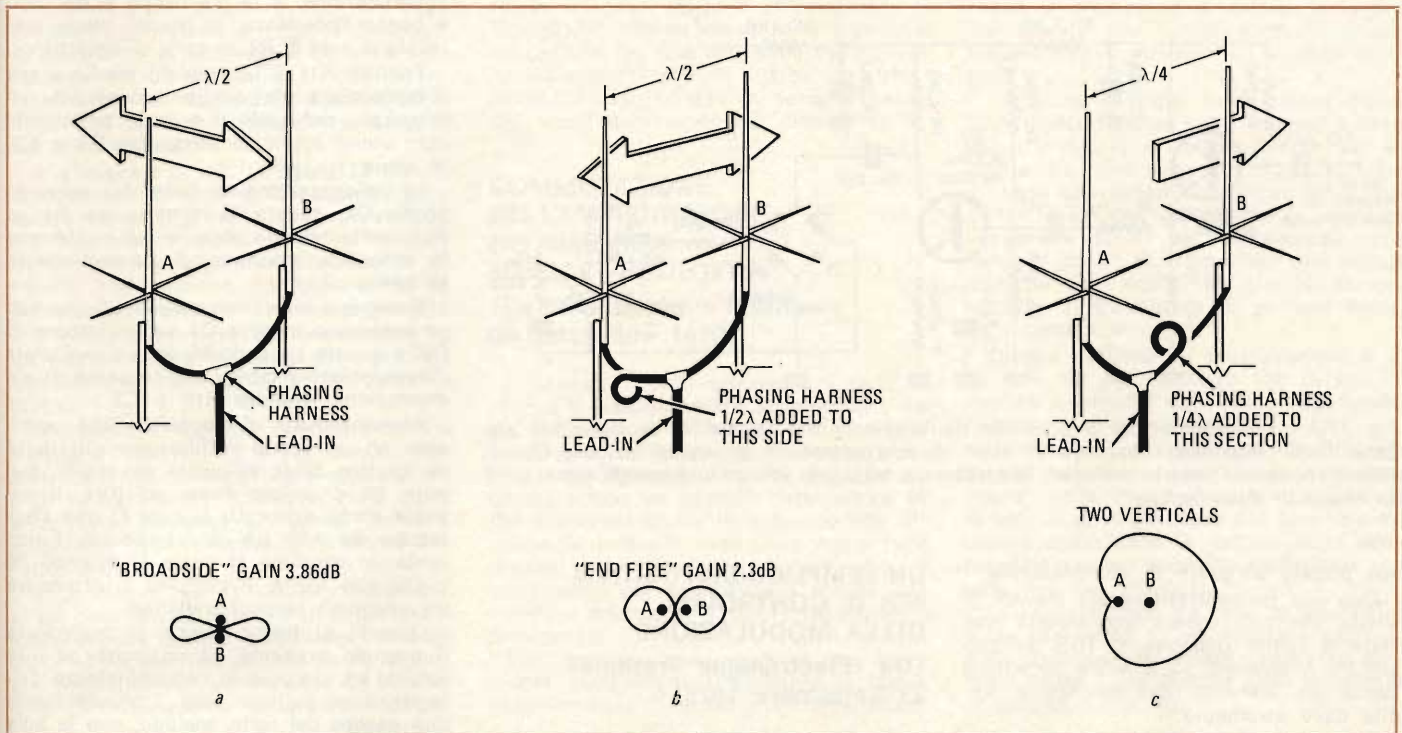


Fig. 9 - Due antenne fisse del tipo «Ground-Plane» possono essere usate come elementi bi-direzionali o a cardioide. La direzionalità dipende dalla fase dei segnali applicati ai due elementi irradianti. In basso sono rappresentati i diagrammi tipici di irradiazione.

In riferimento alla figura 9 vengono descritti due diversi tipi di antenne fisse del tipo «ground-plane», che possono funzionare come elementi bi-direzionali o a cardioide. La direttività in questo caso viene determinata dalla fase che caratterizza i segnali applicati ai due elementi irradianti.

Nella parte inferiore di questa figura, e precisamente in corrispondenza di ciascun tipo di antenna, vengono rappresentati i diagrammi tipici di irradiazione, attraverso i quali è possibile dedurre quali sono le prerogative di direzionalità, e quindi in quale modo l'energia fornita dal trasmettitore venga concentrata nell'elemento irradiante, allo scopo di raggiungere la massima potenza ottenibile.

Oltre ai sistemi a polarizzazione fissa, l'articolo cita anche le strutture di antenna a doppia polarizzazione (orizzontale e verticale) che è possibile ottenere installando due elementi Yagi montati in posizioni ortogonale tra loro, ma recanti un supporto comune.

### UN ALTRO DISPOSITIVO SENSIBILE ALLA PRESENZA DI GAS (Da «Radio-Electronics» Luglio 1976)

Il secondo elemento sensibile alla presenza di gas, descritto in questo articolo, è in grado di rivelare e di misurare basse concentrazioni di diversi tipi di gas nocivi presenti in una vettura, in una barca, ecc., e fornisce quindi un segnale di allarme prima che sia troppo tardi.

L'elemento sensibile propriamente detto, TGS, nello schema di figura 10, subi-

sce anche qui variazioni di resistenza in funzione di una sia pur minima quantità di gas deossidante presente nell'atmosfera in cui si trova immerso.

I gas tipici che possono essere rivelati da questo dispositivo sono il monossido di carbonio, i vapori di benzina o di alcool, il propano, il metano e l'idrogeno.

Il sensore propriamente detto consiste in una combinazione di ossidi metallici del tipo «n», come ad esempio lo stagno, lo zinco e gli ossidi ferrici, nei quali la resistenza elettrica diminuisce con l'aumentare del grado di concentrazione dei gas deossidanti nell'ambiente.

I suddetti sensori presentano una enorme gamma di sensibilità nei confronti del grado di concentrazione dei gas: a seconda delle caratteristiche del circuito esterno, il dispositivo è in grado di rivelare concentrazioni di poche parti per milione, ma può essere usato anche per misurare gradi di concentrazione molto più elevati, come ad esempio quelli che si riscontrano in corrispondenza del tubo di scappamento di un'autovettura.

Il circuito consiste in un alimentatore regolato che fornisce la tensione di polarizzazione al sensore, e ad uno strumento indicatore di resistenza, che dispone della

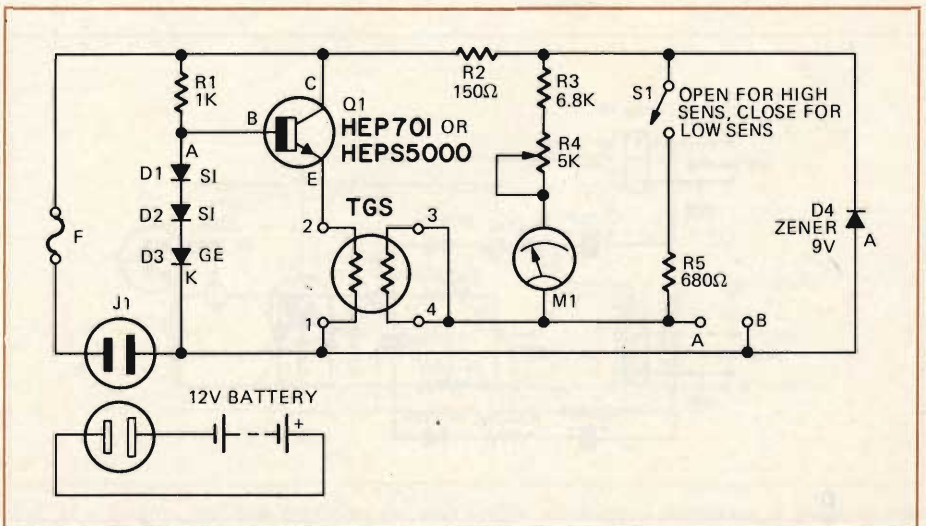


Fig. 10 - Questo secondo tipo di dispositivo sensibile alla presenza di gas viene realizzato impiegando un elemento sensibile nel quale varia la resistenza interna in conformità al grado di concentrazione del gas.

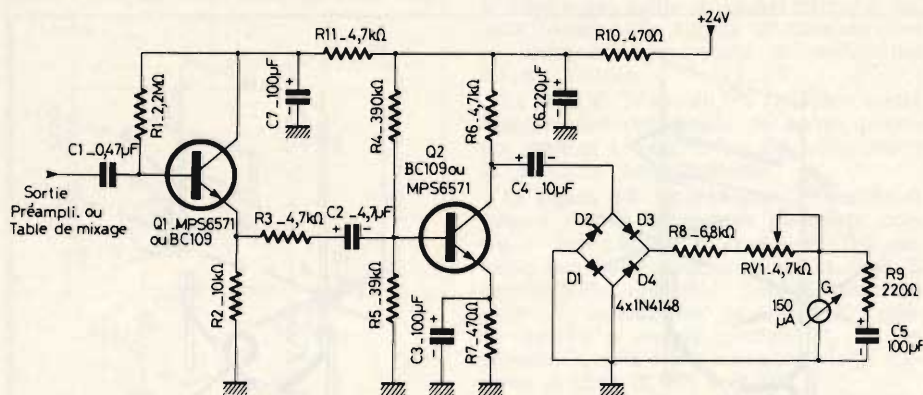


Fig. 11-A - I dispositivi per il controllo dell'ampiezza dei segnali di modulazione per bassi livelli implicano l'impiego di stadi di adattamento e di amplificazione. Questi circuiti possono essere collegati direttamente all'uscita di un preamplificatore o di un banco di miscelazione.

sua propria sorgente di alimentazione.

Con una concentrazione più elevata di quella che può essere considerata normale, il valore resistivo di TGS diminuisce tra i terminali 1-2 e 3-4, e determina quindi un aumento dell'indicazione fornita dallo strumento.

Si tenga presente che il sensore implica una tensione di alimentazione di circa 1 V con 0,4 A, per poter funzionare regolarmente. Questa tensione viene derivata da una batteria di accumulatori da 12 V, ed il regolatore consiste nel transistor Q1, e nei tre diodi visibili nello schema.

Il diodo zener D4 fornisce una tensione costante di riferimento per l'indicatore di resistenza, e rende quindi quest'ultimo indipendente dalle eventuali fluttuazioni della tensione fornita dalla batteria.

La regolazione iniziale consiste nel collegare tra loro i punti A e B con un ponticello, e nel ruotare R4 in modo da ottenere l'indicazione del valore di fondo scala da parte dello strumento. Il commutatore S1 inserisce R5 in parallelo al circuito dello strumento, e ciò permette di ottenere due diverse portate, e precisamente una ad alta sensibilità, ed una a bassa sensibilità.

## UN SEMPLICE DISPOSITIVO PER IL CONTROLLO DELLA MODULAZIONE

(Da «Electronique Pratique»  
23 Settembre 1976)

La possibilità di controllare l'intensità di un segnale modulante di bassa frequenza, indipendentemente dal fatto che si tratti di un trasmettitore o di un registratore, è spesso di grande importanza, soprattutto nei casi in cui i segnali non devono superare un determinato livello.

I dispositivi di questo genere sono di due tipi principali: possono servire cioè per controllare un segnale a basso livello, come quello presente all'uscita di un preamplificatore, di un miscelatore, ecc., oppure per controllare un segnale a livello elevato, nel qual caso vengono collegati di solito in corrispondenza dell'uscita per altoparlante di un amplificatore.

Lo schema di figura 11-A è del tipo adatto a funzionare con segnali a basso livello: il segnale che viene prelevato all'uscita di un preamplificatore o di un banco di missaggio viene applicato alla base di Q1, che provvede ad una prima

amplificazione, e la cui uscita è del tipo a bassa impedenza, in quanto viene prelevata ai capi di R2, in serie all'emettitore.

Tramite R11 e C7, questo stadio viene disaccoppiato da quello successivo, all'ingresso del quale il segnale preamplificato viene applicato attraverso R3 e C2, in serie tra loro.

La polarizzazione di base del secondo stadio Q2, dovuta al rapporto tra R4 ed R5, risulta termo-stabile, e ciò conferisce la massima sicurezza di funzionamento all'intero circuito.

Il segnale ulteriormente amplificato viene prelevato tramite C4 dal collettore di Q2, e questo secondo stadio è a sua volta disaccoppiato rispetto alla sorgente di alimentazione, tramite R10 e C6.

Attraverso C4 il segnale viene applicato ad un ponte rettificatore costituito da quattro diodi, all'uscita del quale, tramite R8 di valore fisso, ed RV1, il segnale viene applicato ai capi di uno strumento da 150 μA di sensibilità fondo scala, in parallelo al quale si trovano R9 e C6, che hanno il compito di attenuare gli eventuali segnali transitori.

Quando si tratta invece di controllare il segnale presente ad un'uscita ad alto livello, ad esempio in corrispondenza della presa per l'altoparlante, il procedimento può essere del tutto analogo, con la sola differenza che non è necessario una preamplificazione per rendere l'ampiezza misurata leggibile con un normale strumento ad indice.

Quanto sopra risulterà evidente osservando lo schema di figura 11-B, che rappresenta il metodo di controllo dell'ampiezza dei segnali per un impianto stereo, che preleva i segnali da controllare direttamente dal lato «caldo» dell'uscita di ciascun canale.

Ciascun segnale, tramite un condensatore elettrolitico, un resistore ed un diodo in serie tra loro, viene applicato ad un circuito differenziale e simmetrico, costituito da R2-R4, D3 e D4 in collegamento «testa-coda», e dal galvanometro con «zero» centrale, da 200 μA di sensibilità totale (100 μA per lato).

In questo caso, è chiaro che — trattandosi di un circuito differenziale — lo strumento non può indicare che la somma algebrica dei due segnali, i quali contribuiscono entrambi a deflettere l'indice, a seconda della propria polarità e della propria ampiezza.

Per entrambi i circuiti l'articolo riporta, oltre alla descrizione del principio di funzionamento, anche l'elenco completo dei componenti, ed alcuni disegni che chiariscono come il dispositivo può essere allestito in modo da occupare il minimo spazio, e da consentire un montaggio economico.

## UN TELERUTTORE ELETTRONICO (Da «Electronique Pratique» 23 Settembre 1976)

Col termine di teleruttore si intende un apparecchio che permette — ad esempio — di accendere o di spegnere l'impianto di illuminazione in una zona con comandi installati in diverse posizioni, normalmente costituiti da pulsanti.

In tal caso è sufficiente una pressione per l'accensione, ed una pressione successiva per lo spegnimento.

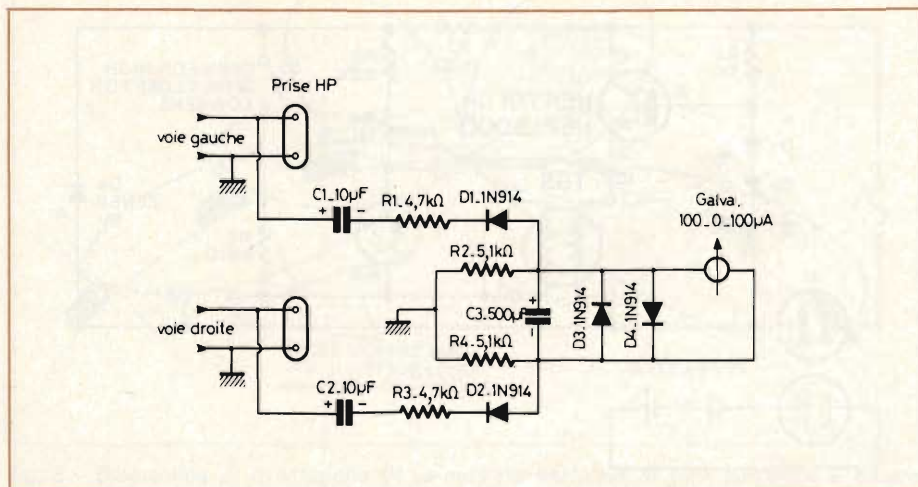


Fig. 11-B - Schema di un doppio indicatore di ampiezza, adatto al collegamento diretto all'uscita di un amplificatore stereo. Lo strumento indica in questo caso la somma algebrica dei due segnali.

E' bene però precisare che, impiegando degli interruttori del tipo a deviatore, le possibilità di comando a distanza sono limitate ad un massimo di due o tre, mentre non esiste praticamente alcun limite nel caso del comando a pulsante sul principio citato.

A conferma di ciò, la **figura 12** illustra lo schema del sistema di commutazione: naturalmente il circuito deve provvedere una sua alimentazione mediante rettificazione della tensione alternata, fino ad ottenere una tensione continua di 12 V, abbastanza esente da ondulazioni residue.

Il circuito consiste sostanzialmente in un multivibratore bistabile del tipo «Eccles-Jordan», con elettrodo di comando unico.

Il dispositivo è perciò costituito da due transistori identici, T1 e T2, montati simmetricamente con emettitore comune (R7 è di valore basso). Ciascuna base viene polarizzata mediante un ponte divisore, alimentato dalla tensione di collettore dell'altro transistore.

Supponiamo che T1 sia in conduzione. In tal caso la sua tensione di collettore è molto debole, oppure il potenziale di base di T2 non è che una piccola parte di questa tensione, nel senso che T2 è bloccato. Di conseguenza, il potenziale di collettore è pari a 12 V, il che permette di ottenere sul ponte divisore R3-R4 una tensione di base piuttosto elevata per T2, che lo porta in stato di conduzione.

Ciò premesso, se premiamo una sola volta su uno dei pulsanti contrassegnati «K», che collegano a massa i catodi di D1 e di D2, non si ottiene alcun effetto su D2, mentre si modificano notevolmente le condizioni attraverso D1.

A causa di ciò, T1 non può più condurre corrente, ed il relativo potenziale di collettore sale a 12 V, il che rende T2 conduttore. Premendo un'altra volta uno dei pulsanti «K» si ottiene nuovamente l'inversione di quanto sopra, e di conseguenza un altro effetto di commutazione.

Sebbene sia perfettamente possibile ottenere un funzionamento soddisfacente col circuito descritto, si notano determinati inconvenienti quando si fa uso della resistenza della bobina di eccitazione di un relè in sostituzione di R1 o di R2. Da un canto, per il fatto che la resistenza di collettore risulterebbe troppo bassa, e ciò comporterebbe inevitabilmente la produzione di una certa temperatura nei cristalli semiconduttori, dall'altro in quanto il segnale che si sviluppa ai suoi capi potrebbe essere insufficiente per un'adeguata eccitazione.

E' stato quindi considerato preferibile l'impiego dello stadio T3, la cui base viene pilotata dalle oscillazioni monostabili prodotte dal multivibratore. Il relè che effettua la commutazione viene collegato in modo tale che la bobina di eccitazione risulti in serie al circuito di emettitore di T3, tramite R8, che agisce da limitatore di intensità della corrente.

In definitiva, il relè commuta il carico, ed il numero dei pulsanti «K» può essere illimitato, e può essere costituito da qualsiasi numero di interruttori a pulsante con ritorno automatico alla posizione di riposo, tutti collegati in parallelo tra loro.

Volendo, in sostituzione del relè è possibile usare un «triac», come si osserva nella parte inferiore della stessa figura

12. In tal caso, in serie all'emettitore di T3, anziché essere presente la bobina di eccitazione del relè elettromeccanico, viene collegato l'elettrodo «gate» del «triac» collegato direttamente in serie al carico che viene commutato dal dispositivo.

## COMMUTAZIONE DEI LAMPEGGIATORI NEI RIMORCHI E NELLE «ROULOTTE»

(Da «Electronique Pratique»  
23 Settembre 1976)

I normali circuiti attraverso i quali si ottiene il funzionamento intermittente degli indicatori di direzione nelle vetture funzionano sul principio illustrato a sinistra alla **figura 13-A**: viene impiegato a questo scopo un normale interruttore bimetallico, nel quale la corrente che alimenta le lampade indicatrici viene fatta passare attraverso una bobina che — scaldandosi per effetto della stessa corrente — trasmette il calore all'elemento bi-metallico.

Non appena viene raggiunta una determinata temperatura, l'elemento si curva, interrompendo il circuito. A causa di ciò,

cessa la produzione di calore, la lamina riprende la sua forma normale, chiude nuovamente il circuito, ed il ciclo si ripete.

La parte centrale della stessa figura 13-A illustra invece nello schema a blocchi il principio di funzionamento del sistema che viene suggerito in sostituzione: si tratta naturalmente di un circuito a transistori, e — per commutare la corrente necessaria (2 A) per l'accensione della lampada da 21 W, si preleva una debole corrente dal circuito del veicolo, per polarizzare il transistoro di potenza impiegato come commutatore.

Questa corrente di polarizzazione è di 85 mA, per cui è chiaro che la sua influenza è minima agli effetti del funzionamento dell'intero circuito.

Il principio vero e proprio è illustrato invece nella parte destra della medesima figura: nella maggior parte dei casi si fa uso di un transistoro del tipo «n-p-n», poiché quasi tutte le vetture sono equipaggiate con un impianto elettronico con polo negativo a massa.

La polarizzazione tra base ed emettitore viene assicurata da una tensione positiva, e la corrente che scorre attraverso questo circuito viene limitata dalla resistenza di polarizzazione R<sub>p</sub>.

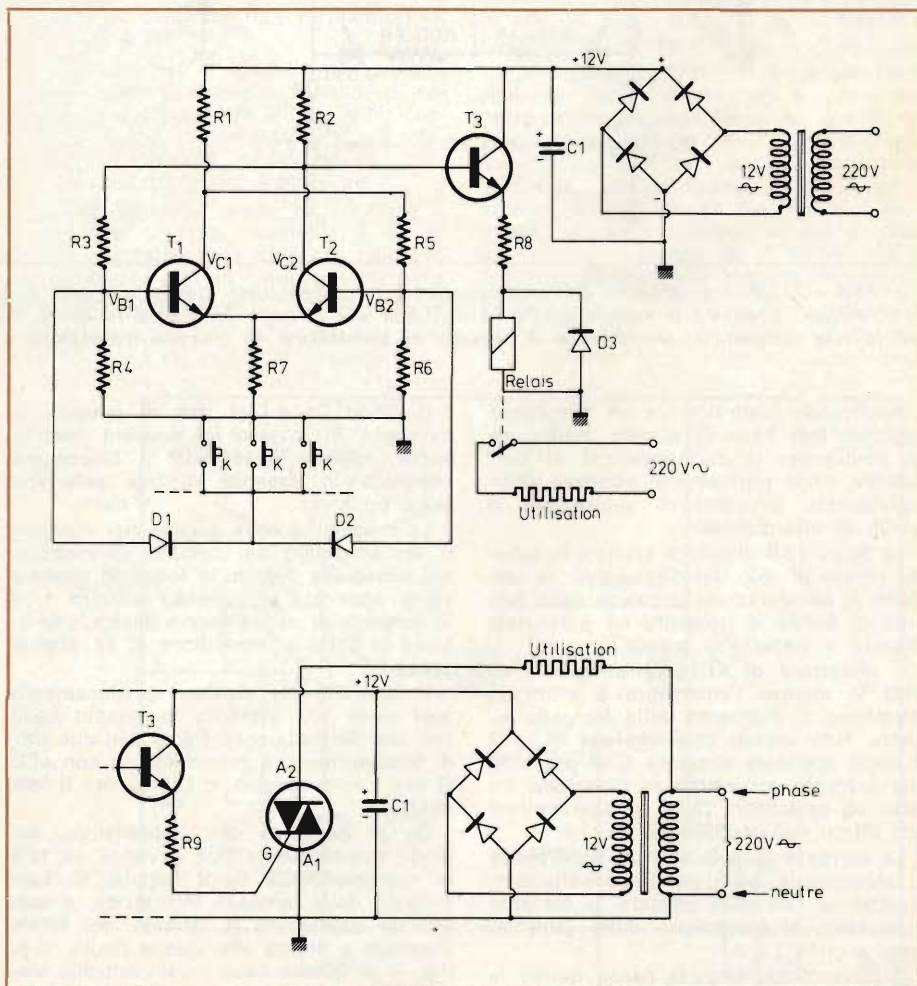


Fig. 12 - In alto, schema elettrico del teleruttore elettronico mediante il quale è possibile controllare l'accensione o lo spegnimento di una lampadina, o il funzionamento di un altro dispositivo qualsiasi, tramite un numero praticamente illimitato di pulsanti. In basso è rappresentata la modifica che è possibile apportare al circuito per impiegare un «triac» in sostituzione del relè elettromeccanico.

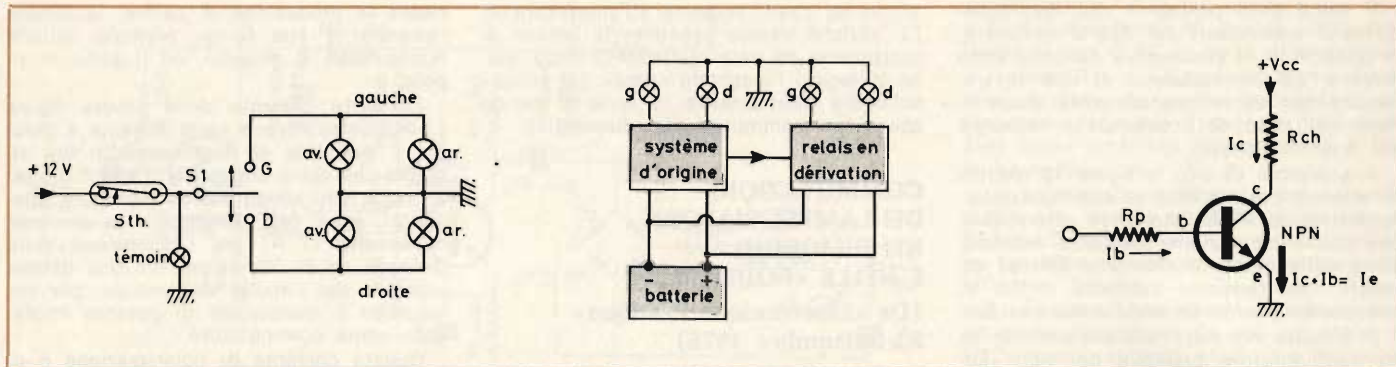


Fig. 13-A - A sinistra, schema dell'impianto normale per il regolare funzionamento degli indicatori di direzione in un'autovettura; al centro schema a blocchi del sistema elettronico proposto, e a destra principio di funzionamento del dispositivo impiegante un transistor.

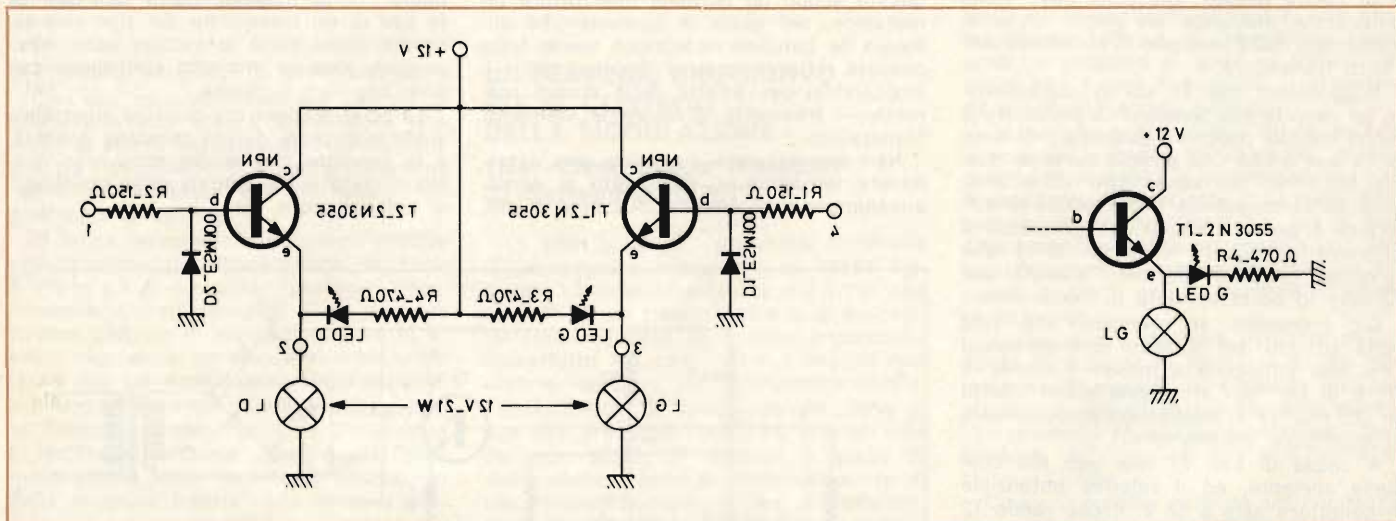


Fig. 13-B - A sinistra, schema elettrico completo del dispositivo elettronico per il controllo del funzionamento degli indicatori di direzione; a destra è rappresentata la modifica del circuito mediante la quale il diodo fotoemittente viene collegato in parallelo alla lampadina, anziché tra il circuito di emettitore di ciascun transistor e la linea positiva di alimentazione.

Applicando naturalmente un potenziale negativo alla base di questo stadio, se ne modificano le caratteristiche di conduzione, e ciò permette di ottenere alternativamente lo stato di saturazione o quello di interdizione.

La figura 13-B illustra a sinistra lo schema vero e proprio del dispositivo: la tensione di alimentazione proviene dalla batteria di bordo, e presenta un potenziale di +12 V rispetto a massa.

Il collettore di T1 è al potenziale di +12 V, mentre l'emettitore è a massa attraverso il filamento della lampada sinistra. Non appena una tensione di +12 V viene applicata al punto 4, si presenta una corrente attraverso la giunzione tra base ed emettitore dello stadio, limitata agli effetti dell'intensità da R1.

La corrente  $I_b$  è di 80 mA, e permette lo sbloccaggio della giunzione collettore-emettitore, lasciando passare la corrente necessaria all'accensione della lampada (pari a circa 1,9 A).

Attraverso la lampada passa quindi la corrente che scorre tra base ed emettitore, oltre alla corrente che scorre attraverso il collettore comune. Quando la tensione di +12 V sparisce, non scorre più la corrente di base, ed il transistor si blocca.

Il diodo D1 è del tipo di potenza, e permette di inviare le tensioni inverse verso massa, garantendo il bloccaggio completo in assenza di una polarizzazione positiva.

La medesima cosa accade nei confronti dell'altro lato del circuito simmetrico, nel senso che quando la tensione positiva viene applicata all'ingresso numero 1, è la lampada di segnalazione destra, che si trova in serie all'emettitore di T2, che si accende.

Il controllo del regolare funzionamento non viene più ottenuto in questo caso con una lampada spia, bensì con due diodi fotoemittenti, e precisamente con LED G per il lato sinistro, e LED D per il lato destro.

Se si desidera che l'accensione del diodo fotoemittente non avvenga se non in corrispondenza degli impulsi di luce prodotti dalla lampada indicatrice, è sufficiente modificare il circuito nel modo illustrato a destra alla stessa figura 13-B, ma — in questo caso — il controllo viene esercitato esclusivamente nei confronti della lampada accesa.

L'articolo riporta come di consueto anche i disegni costruttivi, e precisa molto dettagliatamente le norme di installazione a bordo della vettura.

## NUOVO TIPO DI PROVA-TRANSISTORI (Da «Radio & Electronics Constructor» - Ottobre 1976)

Dal momento che i transistori compaiono oggi praticamente in tutti i circuiti elettronici, un prova-transistori è oggi da considerare uno strumento assolutamente indispensabile nel laboratorio di un dilettante, come pure nel laboratorio di un professionista.

Già numerosi dispositivi di questo genere sono stati descritti in passato, ma ciò non toglie che in ogni realizzazione che viene suggerita il Lettore possa trovare l'apparecchiatura che maggiormente corrisponde alle sue personali esigenze.

Per fare un esempio, quella che viene descritta in questo articolo presenta caratteristiche originali che non figurano nella maggior parte degli altri dispositivi analoghi precedentemente citati.

La figura 14 ne illustra lo schema elettrico: la lampada indicatrice è costituita dal diodo fotoemittente LED 1, e viene alimentata tramite l'uscita dell'amplificatore operazionale attraverso D1, ed il resistore-limitatore di corrente R8.

Il diodo è stato incluso in quanto l'u-



scita dell'amplificatore operazionale, quando è completamente negativa, è di circa 2 V positiva rispetto alla linea inferiore di alimentazione; senza D1 questa condizione sarebbe appena sufficiente per produrre un accenno di luminosità da parte del diodo fotoemittente.

Inoltre D1 consente un ritardo di tensione di circa 0,5 V, e quindi assicura che il diodo fotoemittente risulti completamente spento quando l'uscita dell'amplificatore operazionale è completamente negativa.

Il partitore di tensione costituito da R6 e da R7 applica metà della tensione di alimentazione all'ingresso invertente dell'amplificatore operazionale: R1 ed R2 costituiscono il carico di collettore per il transistor sotto prova, e presentano una resistenza globale di 2,25 kΩ.

Il punto di commutazione si verifica quando metà della tensione di alimentazione (ad esempio 4,5 V) risulta presente ai capi di questi due resistori, il che corrisponde al passaggio di una corrente attraverso di essa di 2 mA. Di conseguenza, il circuito fornisce l'effetto di commutazione quando la corrente di collettore del transistor sotto prova corrisponde appunto a 2 mA.

Si tenga presente che numerosi tipi di transistori adatti all'elaborazione di segnali deboli funzionano con un guadagno di corrente che viene citato appunto in riferimento a questo potenziale.

R4 ed R5 costituiscono un secondo divisore di tensione, e grazie ad essi la metà della tensione di alimentazione si presenta in corrispondenza del punto intermedio. E' proprio a partire da questo punto che la corrente di base viene fornita al transistor sotto prova, tramite VR1 ed R3.

Quest'ultima limita la corrente di base ad un livello ragionevolmente basso, mentre la manopola di controllo di VR1 viene calibrata con una scala che indica il guadagno di corrente.

In sostanza, il dispositivo è realizzabile con estrema facilità, implica l'impiego di un numero minimo di componenti, e funziona quindi nel modo più semplice e sicuro.

I valori dei componenti sono i seguenti:

- R1 = 750 Ω
- R2 = 1,5 kΩ
- R3 = 18 kΩ
- R4 = 1 kΩ - 2%
- R5 = 1 kΩ - 2%
- R6 = 39 kΩ - 2%
- R7 = 39 kΩ - 2%
- R8 = 680 Ω
- VR1 = 2 MΩ oppure 2,2 MΩ, a variazione lineare
- IC1 = Circuito integrato tipo 741 in contenitore DIL ad 8 piedini
- D1 = 1N4001
- LED1 = Diodo fotoemittente tipo TIL 209 o tipo analogo
- S1 = Doppio deviatore
- S2 = Interruttore monopolare

Tutti i resistori presentano una dissipazione di potenza di 0,25 W, e la batteria di alimentazione deve essere da 9 V.

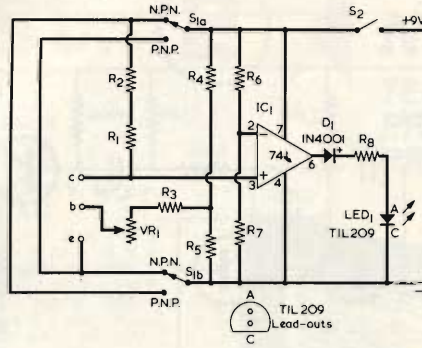


Fig. 14 - Schema completo del prova-transistori, in grado di funzionare indipendentemente con transistori «n-p-n» oppure «p-n-p».

## UN OHMETRO A SCALA LINEARE (Da «Radio & Electronics Constructor» - Ottobre 1976)

La figura 15 rappresenta lo schema elettrico di questo tipo di ohmetro: TR1 funziona come generatore di corrente costante, e la sua base viene mantenuta ad un potenziale fisso rispetto alla linea positiva superiore di alimentazione, a causa della caduta di tensione diretta che si presenta ai capi dei due rettificatori al silicio, D1 e D2.

Il commutatore di gamma, S2, sceglie uno dei quattro resistori variabili di regolazione, compresi tra VR1 e VR4, controllando quindi la corrente di emettitore, e perciò l'intensità costante della corrente di collettore del transistor.

Quando S2 viene messo in posizione 1, la corrente costante nominale è di 10 mA. In posizione 2 la corrente costante è esattamente pari ad 1 mA, mentre nella terza posizione la corrente assume il

valore di 100 μA, che si riduce a 10 μA nella quarta posizione.

La corrente costante scelta scorre soltanto quando il pulsante S1 viene premuto, attraverso qualsiasi resistore collegato ai capi dei terminali di prova. Quando S2 è in posizione 1, si presenta quindi una caduta di tensione di 10 V ai capi dei terminali del «tester», se la resistenza di taratura è di 1.000 Ω. Il medesimo risultato si ottiene in posizione 2, ma con una resistenza di prova di 10 kΩ, mentre la resistenza deve avere il valore di 100 kΩ nella terza posizione, e di 1 MΩ nella quarta.

La tensione presente ai capi della resistenza di prova viene letta mediante un voltmetro elettronico ad altissima impedenza di ingresso, costituito da TR2, TR3, VR5 ed M1. VR5 viene regolato in modo tale che lo strumento indichi il valore di fondo scala quando la tensione tra l'emettitore di TR3 ed il cursore di VR6 corrisponde a 10 V. Di conseguenza, il microamperometro presenta un'indicazione di fondo scala nei confronti della resistenza di prova di 1.000, 10.000, 100.000 ed 1.000.000 di Ω, ossia per i valori precedentemente citati.

I valori resistivi più bassi possono essere letti direttamente sulla scala dello strumento. La sola differenza rispetto agli ohmetri di tipo normale consiste nel fatto che la scala presenta un andamento lineare anziché logaritmico.

I valori dei componenti sono già stati precisati nello schema, per cui non occorre elencarli separatamente. L'articolo comprende anche la descrizione di alcune modifiche che è possibile apportare al circuito per impiegare un multimetro esterno in sostituzione del microamperometro, oppure per ottenere una portata più estesa, aumentando il valore della tensione fornita dalla batteria di alimentazione.

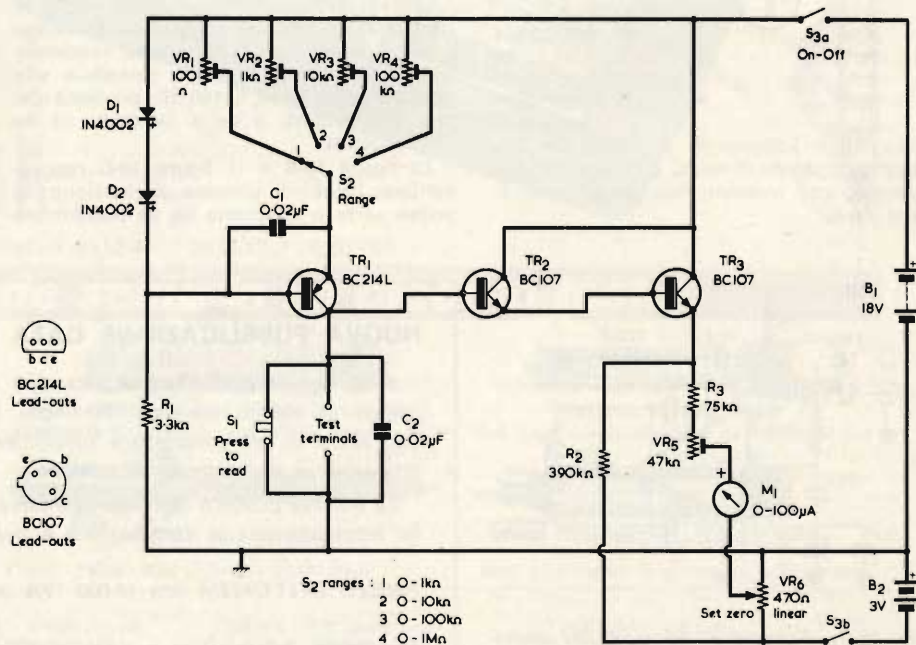


Fig. 15 - Circuito dell'ohmetro a scala lineare: le caratteristiche di funzionamento sono tali da determinare l'indicazione del valore di riferimento al centro scala, in funzione dei resistori usati come campioni.

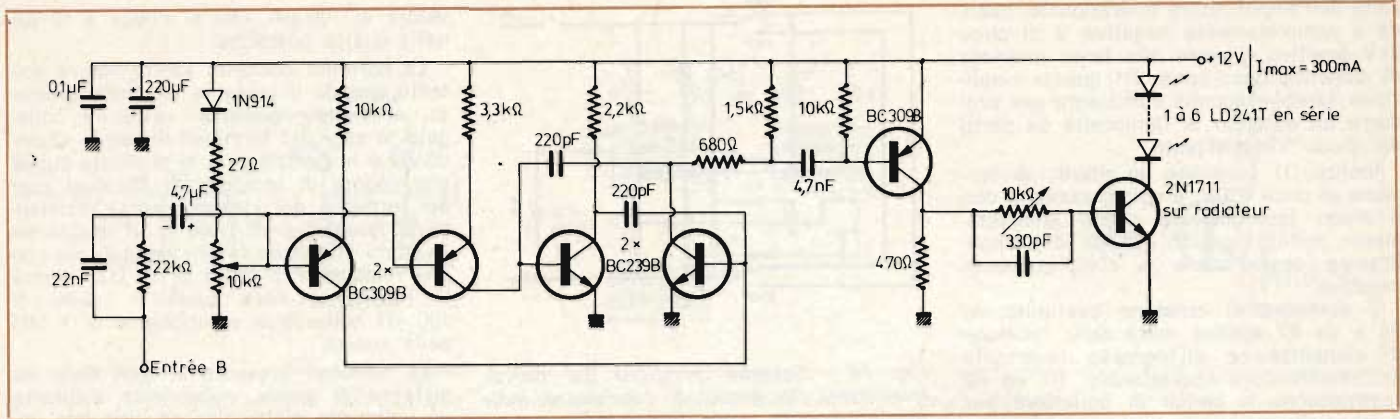


Fig. 16-A - Schema di principio del trasmettitore il cui funzionamento si basa sullo sfruttamento dei raggi infrarossi, per trasportare un segnale di minima potenza da un punto ad un altro, a distanza relativamente notevole.

### SISTEMI DI TRASMISSIONE MEDIANTE RAGGI INFRAROSSI (Da «Radio Plans» - Ottobre 1976)

Il mercato dei dispositivi ad alta fedeltà si è recentemente arricchito di accessori particolarmente originali, come ad esempio le cuffie di ascolto senza fili. Il principio di funzionamento di queste apparecchiature è molto diverso da quello che è stato fino ad ora adottato nel campo delle radiotrasmissioni a breve distanza, in quanto il supporto di collegamento è costituito da un fascio di raggi infrarossi, di lunghezza d'onda prossima

a 950 nm, il che corrisponde ad una frequenza di irradiazione elettromagnetica di circa 300.000 GHz, vale a dire estremamente al di sotto delle iperfrequenze di trasmissione mediante microonde.

La figura 16-A mostra lo schema di principio del trasmettitore: due transistori vengono montati in modo da costituire un multivibratore ad alta frequenza, funzionante da 50 a 200 kHz, nel quale i resistori di base sono stati sostituiti da due transistori del tipo BC309 B, impiegati come generatori di corrente pilotati mediante il segnale di bassa frequenza da trasmettere.

È così possibile ottenere una modulazione di frequenza degli impulsi che eccitano i diodi fotoemittenti mediante un amplificatore funzionante in classe «C», impiegante un transistoro del medesimo tipo citato, ed un diodo del tipo 2N1711, munito di elemento di dissipazione termica.

La corrente che scorre nei diodi può essere regolata mediante un potenziometro di taratura da 10 kΩ.

Questo procedimento di modulazione di frequenza si impone in quanto l'impiego della modulazione di ampiezza renderebbe il collegamento troppo sensibile alla luce pulsante a 50 o 100 Hz prodotta dai tubi fluorescenti o dalle lampade ad incandescenza.

La figura 16-B e la figura 16-C rappresentano invece il sistema di ricezione: la prima parte è costituita da un trasduttore

opto-elettronico, che fa uso del fotodiolo PIN e di un transistoro ad effetto di campo, in grado di fornire degli impulsi elettrici che coincidono con gli impulsi a raggi infrarossi, e contiene anche un demodulatore impiegante un circuito integrato amplificatore-rivelatore di modulazione di frequenza, del tipo normalmente adottato nei sintonizzatori e nei ricevitori per FM. Si tratta del modello S041P.

Questa divisione corrisponde al collegamento classico tra la testina e l'ingresso dei radiorecettori, e le sue caratteristiche sono state mantenute in modo da semplificare il montaggio meccanico nel caso in cui venga usato invece il sistema ottico.

L'autoinduttanza da 4 mH presente tra i terminali 6 e 10 del circuito amplificatore della seconda parte, in serie ai due condensatori da 820 pF, è facilmente reperibile sul mercato, e — una volta effettuato il collegamento tra l'uscita dello stadio di ingresso ed il terminale libero del condensatore da 0,22 μF, presente in serie al terminale numero 14 dell'amplificatore integrato — all'uscita, prelevata dal terminale numero 8, si ottiene un segnale di ampiezza più che sufficiente per pilotare adeguatamente un elemento magnetico per cuffia ad alta fedeltà.

Naturalmente, il circuito può essere realizzato in dimensioni totalmente ridotte da consentirne l'installazione direttamente all'interno di ciascun padiglione auricolare di una cuffia di tipo moderno.

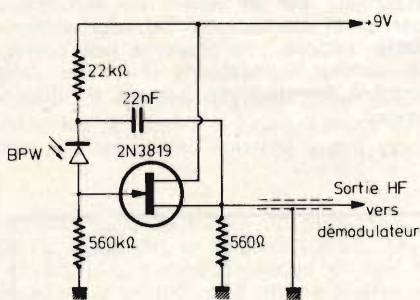


Fig. 16-B - Schema di principio del trasduttore opto-elettronico, da usare in abbinamento col trasmettitore di cui alla figura 16-A.

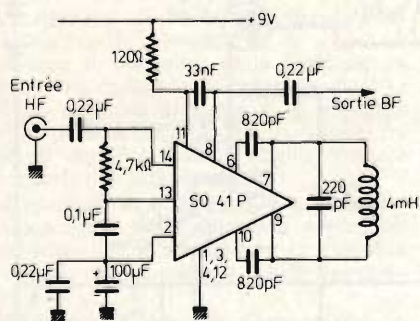


Fig. 16-C - Schema di principio del demodulatore: il segnale di bassa frequenza viene prelevato dal terminale numero 8 del circuito integrato, attraverso una capacità da 0,22 μF.

### NUOVA PUBBLICAZIONE DATA BOOK 1976 INTEL

È di questi giorni la pubblicazione del DATA BOOK 1976 INTEL. Le 1.100 pagine di questo manuale, in lingua inglese, rappresentano ciò che oggi si può avere di più completo e funzionale nel settore delle memorie, dei micro-processor e dei sistemi di sviluppo.

La Società ELEDRA 3S, rappresentante esclusiva per l'Italia della INTEL CORP., ha incaricato per la distribuzione e per la vendita la EDELEKTRON s.r.l.

PREZZO DELL'OPERA lire 18.000 IVA inclusa (dollari 20).

Richiedere informazioni e depliant illustrativo a:

EDELEKTRON s.r.l. via F. Ferruccio, 2 - 20145 Milano - tel. 3493603-3185678.

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

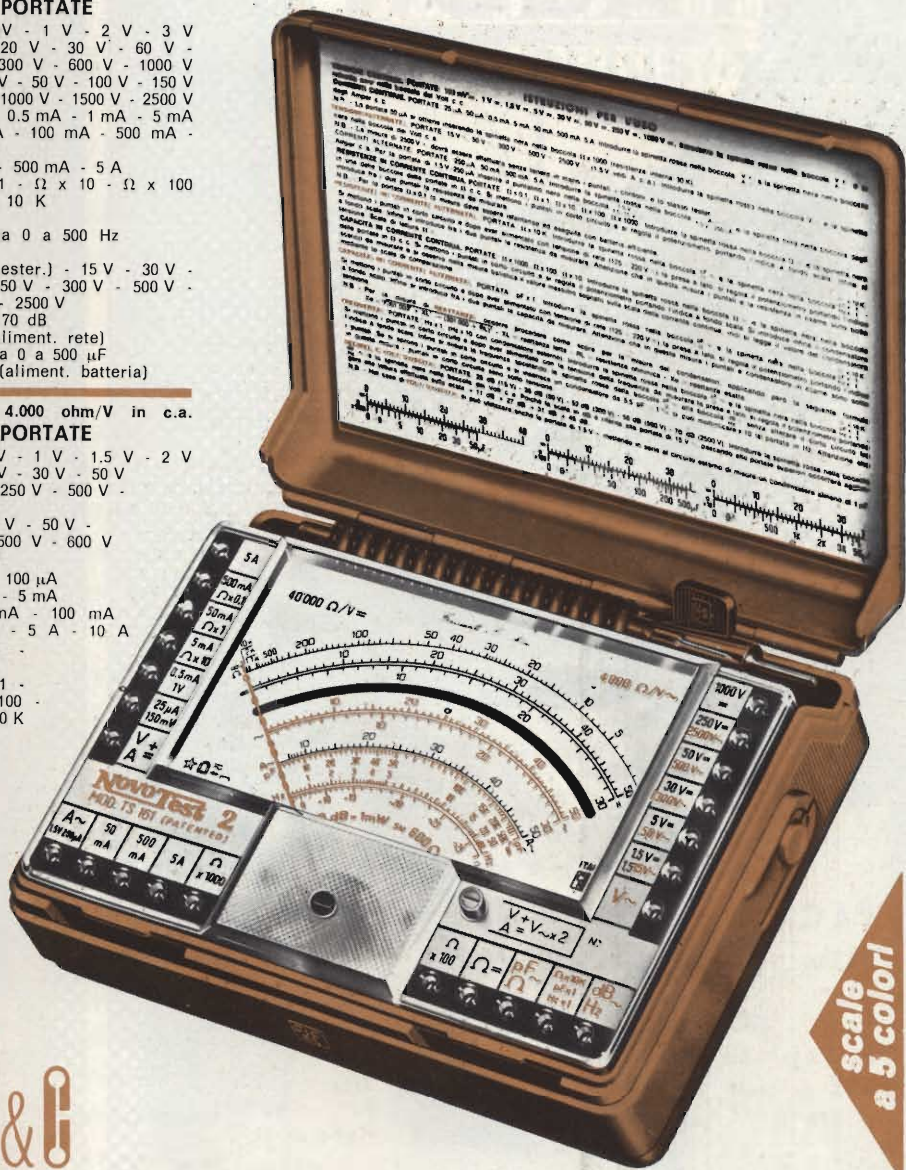
- VOLT C.C. 15 portate: 100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
- VOLT C.A. 11 portate: 1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
- AMP. C.C. 12 portate: 50  $\mu$ A - 100  $\mu$ A - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
- AMP. C.A. 4 portate: 250  $\mu$ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
- OHMS 6 portate:  $\Omega \times 0,1 - \Omega \times 1 - \Omega \times 10 - \Omega \times 100 - \Omega \times 1 K - \Omega \times 10 K$
- REATTANZA 1 portata: da 0 a 10 M $\Omega$
- FREQUENZA 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  $\mu$ F (aliment. rete) da 0 a 50  $\mu$ F - da 0 a 500  $\mu$ F da 0 a 5000  $\mu$ F (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  $\mu$ A - 50  $\mu$ A - 100  $\mu$ A - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA - 10 mA - 50 mA - 100 mA - 500 mA - 1 A - 5 A - 10 A
- AMP. C.A. 4 portate: 250  $\mu$ A - 50 mA - 500 mA - 5 A
- OHMS 6 portate:  $\Omega \times 0,1 - \Omega \times 1 - \Omega \times 10 - \Omega \times 100 - \Omega \times 1 K - \Omega \times 10 K$
- REATTANZA 1 portata: da 0 a 10 M $\Omega$
- FREQUENZA 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 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  $\mu$ F (aliment. rete) da 0 a 50  $\mu$ F - da 0 a 500  $\mu$ F da 0 a 5000  $\mu$ F (alim. batteria)

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46  
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600



scale a 5 colori

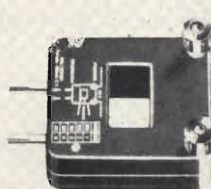


# Cassinelli & C.

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

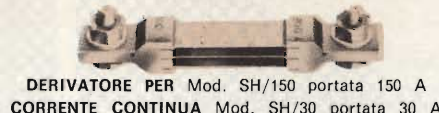
## una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



RIDUTTORE PER  
CORRENTE  
ALTERNATA

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

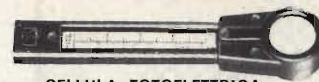


DERIVATORE PER Mod. SH/150 portata 150 A  
CORRENTE CONTINUA Mod. SH/30 portata 30 A



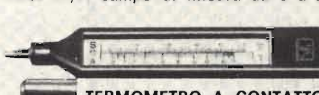
PUNTALE ALTA TENSIONE

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°

DEPOSITI IN ITALIA:

- AGROPOLI (Salerno) - Chiari e Arcuri  
Via De Gasperi, 56
- CATANIA - Elettro Sicula  
Via Cadamosto, 18
- GENOVA - P.I. Conte Luigi  
Via P. Salvago, 18
- PESCARA - GE-COM  
Via Arrone, 5
- BARI - Biagio Grimaldi  
Via De Laurentis, 23
- FALCONARA M. - Carlo Giongo  
Via G. Leopardi, 12
- ROMA - Dr. Carlo Riccardi  
Via Amatrice, 15
- BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio  
Via Zanardi, 2/10
- FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti  
Via Frà Bartolomeo, 38
- PADOVA-RONCAGLIA - Alberto Righetti  
Via Marconi, 165
- TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè  
C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis

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



**FACON**  
 Mod. 044 44  
 $\mu$ F 4  
 Vlc.a. 400  
 Hz. 42 - 60  
 Made in Italy  
 7516

**FACON**  
 Mod. 044 46  
 $\mu$ F 6.3  
 Vlc.a. 400  
 Hz. 42 - 60  
 Made in Italy  
 7521

**FACON**  
 Mod. 044.5 5  
 $\mu$ F 5  
 Vlc.a. 250  
 Hz. 50+60  
 Made in Italy  
 7448

Condensatori **FACON**  
 in film polipropilene  
 metallizzato d'impiego  
 apparecchiature  
 elettrodomestiche.

Serie a 250 Vc.a.  
 da  $\mu$ F 2 a  $\mu$ F 40

Serie a 400-450 Vc.a.  
 da  $\mu$ F 1 a  $\mu$ F 25

Consultare il catalogo GBC



**i ricetrasmittitori**



**SOMMERKAMP®**

**sono nati per entusiasmare**

**G.B.C.**  
italiana

DISTRIBUTRICE ESCLUSIVA PER L'ITALIA

a TORINO: I1XGS - ditta GATTO - Via Pollenzo, 21 - Tel. 383103

L' **FT277** è uno dei ricetrasmittitori più venduti nel mondo.

E' tutto a transistor escluso lo stadio pilota e finale TX. Impiega la famosa tecnica modulare «COMPUTER TYPE», che ne facilita la manutenzione. Copre tutte le gamme per radioamatori, comprese fra 160 m. e 10 m. Ha la potenza di 260 W in SSB, 180 W in CW e di 80 W in AM.

Può essere alimentato in corrente alternata a 220 V e in corrente continua a 12 V.

Dispone del calibratore a 25/100 kHz, limitatore di disturbi, attenuatore RF clarifier e molti altri controlli.

Viene fornito in tre versioni; nella tabella sono riassunte le caratteristiche proprie di ogni modello.

L' **FT277 CBM** è la versione più completa; dispone infatti di un canale quarzato nella gamma CB (27,155 MHz) e un canale quarzato nella gamma marina (2,182 MHz). Rispetto alle precedenti versioni (FT277B) è munito di filtri da 2,4 kHz in SSB e di un filtro a 6 kHz in AM che migliora la ricezione specialmente nella gamma CB. Dispone inoltre dell'RF-PROCESSOR, che rende più penetranti le comunicazioni in SSB. Questo apparato è consigliato per l'impiego nella Banda Cittadina, e l'uso su imbarcazioni.

L'**FT277E** è la versione più completa per radioamatori. E' simile all'FT277 CBM ma non dispone dei due canali quarzati.

L'**FT277X** è la versione più economica della serie, però non per questo il meno funzionale. Infatti risponde alle medesime caratteristiche tecniche, pur non disponendo di alcuni accessori (opzionali) e dell'alimentatore in corrente continua (12 Vcc).

**TABELLA CARATTERISTICHE**

Gamme e accessori	Frequenza in MHz	FT 277 CBM	FT 277 E	FT 277 X
		Frequenza dei quarzi in MHz		
160 m.	1,8 ÷ 2	* 7,52	* 7,52	● 7,52
80 m.	3,5 ÷ 4	* 9,52	* 9,52	* 9,52
40 m.	7 ÷ 7,5	* 13,02	* 13,02	* 13,02
20 m.	14 ÷ 14,5	* 20,02	* 20,02	* 20,02
15 m.	21 ÷ 21,5	* 27,02	* 27,02	* 27,02
C.B.	27 ÷ 27,5	* 33,02	* 33,02	* 33,02
10 m. A	28 ÷ 28,5	* 34,02	* 34,02	● 34,02
10 m. B	28,5 ÷ 29	* 34,52	* 34,52	* 34,52
10 m. C	29 ÷ 29,5	* 35,02	* 35,02	● 35,02
10 m. D	29,5 ÷ 30	* 35,52	* 35,52	● 35,52
WWV **	10 ÷ 10,5	* 16,02	* 16,02	● 16,02
C.B. quarzato	27,155	*		
160 m. quarzato	2,182	*		
Calibratore		* 0,1	* 0,1	* 0,1
Filtro CW		●	●	●
Aliment. 12 Vcc		*	*	
Ventola		*	*	●
Microfono		*	*	●
R.F. Processor		*	*	

\* = installato; \*\* = solo in ricezione; ● = opzionale

OPZIONALI	CODICE GBC
quarzo 7,52 MHz - 160 m	XR 3014-48
» 34,02 MHz - 10 mA	XR 3009-48
» 35,02 MHz - 10 mC	XR 3011-48
» 35,52 MHz - 10 mD	XR 3012-48
» 16,02 MHz - WWV	XR 3013-48
Filtro CW	NT 4620-00
Ventola	NT 4610-00
Microfono da mano	NT 4200-00
Microfono da tavolo	NT 4000-00

# PRESTEL

## CENTRALINI A LARGA BANDA

Tipo LB 32

in vendita presso  
tutte le sedi **GBC**



novità

L'amplificatore a larga banda mod. **LB32**, autoalimentato, è un piccolo centralino che può essere utilizzato anche da solo. Con la aggiunta di uno o due miscelatori mod. **MR3**, a 3 ingressi regolabili, si possono ottenere fino a 6 ingressi. I miscelatori **MR3** sono realizzati in modo da avere la miscelazione e la regolazione di segnali diversi. I loro ingressi possono essere resi passanti (+ 12 V) per alimentare eventuali amplificatori e/o convertitori a monte. Tutti questi moduli sono componibili tra di loro con innesto a slitta e a mezzo dei ponticelli rigidi con spinotti coassiali.

**PRESTEL s.r.l. - 20154 Milano - C.so Sempione, 48**

# NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

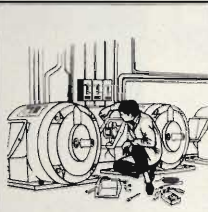
Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza. Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):



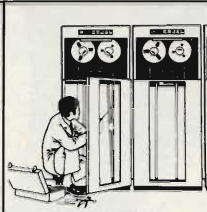
**RADIO TECNICO  
TRANSISTORI**



**RIPARATORE TV**



**ELETTROTECNICO**



**ELETTRONICO  
INDUSTRIALE**



**FOTOGRAFO**



**ELETTRAUTO**



**ANALISTA  
PROGRAMMATORE**



**DISEGNATORE  
MECC. PROGETTISTA**



**IMPIEGATA  
D'AZIENDA**



**TECNICO D'OFFICINA**



**ASSISTENTE  
E DISEGNATORE EDILE**



**LINGUE**

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: la Scuola Radio Elettra, la più grande Organizzazione di Studi per Corrispondenza in Europa, ve le insegna con i suoi

## CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i labora-

tori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

## CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

## CORSO ORIENTATIVO PRATICO

## (con materiali)

SPERIMENTATORE ELETTRONICO particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

## CORSO NOVITÀ (con materiali) ELETTRAUTO

Un corso nuovissimo dedicato allo studio delle parti elettriche dell'automobile e arricchito da strumenti professionali di alta precisione.

**IMPORTANTE:** al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Inviateci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucatala senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa. Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.



**Scuola Radio Elettra**

Via Stellone 5/541  
10126 Torino



**INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI \_\_\_\_\_**

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)  
**PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO**

MITTENTE: \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_

COGNOME \_\_\_\_\_

PROFESSIONE \_\_\_\_\_

VIA \_\_\_\_\_ N. \_\_\_\_\_

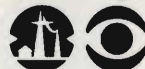
CITTA' \_\_\_\_\_

COD. POST. \_\_\_\_\_ PROV. \_\_\_\_\_

MOTIVO DELLA RICHIESTA:  PER HOBBY  PER PROFESSIONE O AVVENIRE

541

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A. D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955



**Scuola Radio Elettra**

10100 Torino AD

**Alimentatore stabilizzato  
Mod. «MICRO»**

Ingresso: rete 220 V - 50 Hz  
Uscita: 12,5 V fissa  
Carico: max 2 A. Tollera picchi da 3 A  
Ripple: inferiore a 10 mV  
Stabilità: migliore del 5%

NT/0070-00



**mod.  
MICRO**



**mod. VARPRO**

**Alimentatore stabilizzato  
Mod. «VARPRO 2000»**

Ingresso: rete 220 V - 50 Hz  
Uscita: 0 ÷ 15 V.c.c.  
Carico: max 2 A  
Ripple: inferiore a 1 mV  
Stabilità: migliore dello 0,5%

2000 NT/0430-00    3000 NT/0440-00

**SHF**  
ELTRONIK

**G.B.C.**  
italiana

In vendita presso tutte le sedi

Costruzioni Apparecchiature Elettroniche  
di Silvano Rolando  
Via Francesco Costa, 1-3 - 12037 Saluzzo (CN)  
Tel. (0175) 42797

**“IL MEGLIO  
COL  
MEGLIO“**

Distribuita da:  
**F.lli DE MARCHI**  
Torino



**FORNITURE ALL'ORIGINE DEI MIGLIORI IMPORTATORI**



onic  
S

UK 263  
**90.000** LIRE  
IN KIT

UK 263W  
**106.000** LIRE  
MONTATO



# batteria elettronica a 15 ritmi

La batteria elettronica è un generatore di ritmi con cui un'orchestra jazz, o di musica leggera, trova con facilità la perfetta coerenza di esecuzione, ossia la qualità comunemente detta di orchestra affiatata.

Sostituisce il batterista e, in rapporto al ritmo potrebbe essere definita "maestro elettronico".

La batteria elettronica Amtron UK263/W, con nove timbri di suoni, produce ben quindici ritmi o tempi.

Praticamente tutti i più diffusi e richiesti.

Compatta, piccola e leggera, è un complemento orchestrale di eccezionale utilità e rendimento.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

15 ritmi ottenibili: valzer, valzer jazz, tango, marcia, swing, foxtrot, cha cha, rock pop, shuffle, samba, rock lento, mambo, beguine, bajon, bossa nova.

Strumenti sintetizzati: 9, di cui 8 contemporanei

Livello di uscita: 250 mV

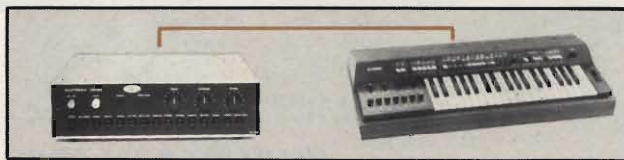
Impedenza di uscita: 10 k ohm

Semiconduttori: 6 integrati, 7 transistor, 17 diodi

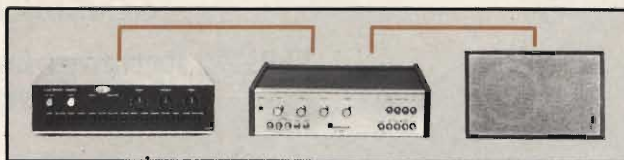
Alimentazione: 115-220-250 Vc.a. 50/60 Hz

Dimensioni: 265x70x215 mm.

Peso: 1300 grammi



Può essere collegata ad un organo elettronico amplificato

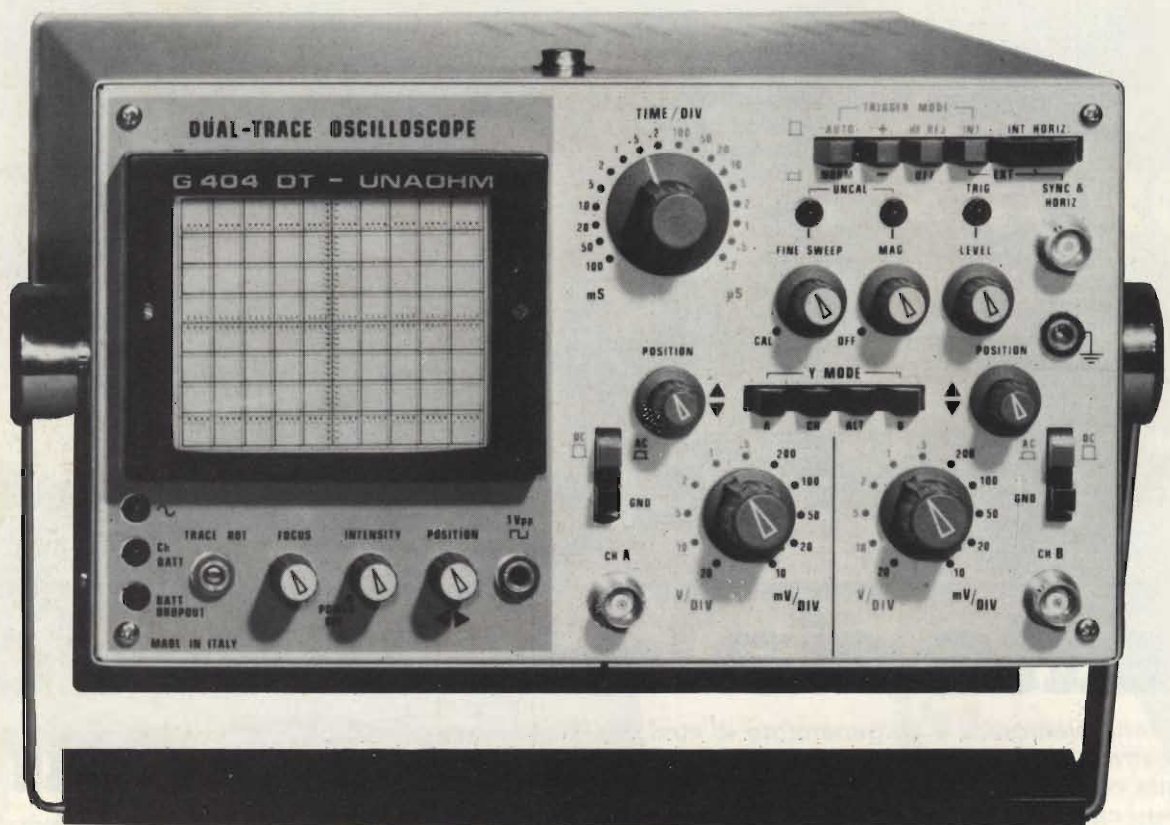


Può anche essere impiegata con un comune amplificatore e uno o più diffusori

Tutti i prodotti Amtron sono distribuiti dalla GBC



# OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA PORTATILE G 404



**ALIMENTAZIONE:** in c.a. e c.c. con batteria incorporata

**RISPOSTA IN FREQUENZA:** dalla c.c. a 10 MHz

**SENSIBILITÀ:** 10 mV pp/cm

**TUBO:** Rettangolare con reticolo incorporato  
ad alta sensibilità e definizione

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





# sintoamplificatore IC FM stereo 20 + 20 W

UK 188 in Kit L. 135.000

UK 188 W Montato L. 185.000



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

DA COSI'...



... A COSI'



con il **Nuovo**  
**DISCO**  
**COMBINATORE**  
**ELETTRONICO**

Procuratevi un guadagno sicuro  
consigliando agli amici la  
tastiera elettronica per telefono

**SOSTITUZIONE FACILISSIMA**  
**IN QUALSIASI APPARECCHIO**



cod. GBC-ZA/4800-00

**RICHIEDETELO**  
**PRESSO**  
**TUTTE LE SEDI**  
**G.B.C.**  
*italiana*  
**IN ITALIA**