

# SELEZIONE DI TECNICA 10

## RADIO TV HIFI ELETTRONICA

OTTOBRE 1977  
L. 1.200

Sequencer analogico professionale ● Misuratore di capacità ● Voltmetro elettronico ● Mixer stereo modulare ● Diffusori Wharfedale E-70 ● Amplificatore JVC JA-S31 ● Corso pratico di televisione a colori ● La realizzazione delle antenne a elica.





# ITELCO

ELETTRONICA MARCHIO REGISTRATO

## PER L'INDUSTRIA E RICAMBI:

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



## PER L'INDUSTRIA E RICAMBI:

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



ITELCO ELETTRONICA

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

# Il generatore per la migliore assistenza TVC.



Progettato per fornire i 5 segnali di prova per l'installazione a domicilio di televisori bianco/nero e colori. Le dimensioni compatte (110x230x210) e il peso contenuto (1,25 kg) lo rendono particolarmente adatto per impieghi esterni; può essere portato nella borsa degli attrezzi. Funzionamento secondo standard CCIR 625 linee, sistema G. Barre di colore conformi al sistema PAL.

- **PM 5501.** Strumento particolarmente leggero e compatto per assistenza a domicilio.
- Cinque segnali di prova per TV bianco/nero e colore
- Segnali RF commutabili: banda III VHF e banda IV UHF
- Nota a 1 kHz per taratura audio

Desidero ricevere un'offerta per n. ....  
generatori TV

Ente/Ditta .....

Nome .....

Indirizzo .....

Telefono (.....) .....

Philips S.p.A. - Sezione Scienza & Industria - Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza - Tel. (039) 361.441



**Strumenti  
Elettronici di misura**

**PRONTA CONSEGNA**

**PHILIPS**



# Kits elettronici

# ultime novità

## Preamplificatore microfonico UK 277

Questo modulo permette di amplificare la modulazione normalmente emessa da un microfono in modo da aumentare considerevolmente il livello in uscita, ciò consente di potersi collegare ad un normale amplificatore di bassa frequenza.

Alimentazione:  $9 \div 20$  Vcc  
Assorbimento (12 V.): 0,8 mA  
Sensibilità (90 mVu): 3 mV  
Imped. d'ingresso:  $200 \div 20.000$   $\Omega$   
Impedenza d'uscita: 5 k $\Omega$



## Decodificatore Stereo FM UK 253

Questo dispositivo è stato realizzato per coloro che vogliono costruirsi un ottimo ricevitore FM stereo. Può essere applicato a qualsiasi ricevitore FM mono purché la banda passante sia portata ad un valore minimo di +240 KHz a -3 dB.

Alimentazione:  $8 \div 14$  Vcc  
Impedenza d'ingresso: 50 k $\Omega$   
Impedenza d'uscita: 3,9 k $\Omega$   
Separazione stereo: 30 dB  
Distorsione: 0,3%  
Livello di commutazione (19 kHz): 20 mV max.



## Filtro crossover 2 vie 20 W UK 799

Per realizzare un diffusore acustico con ottima resa; occorre avere degli ottimi altoparlanti, un diffusore o box con determinata capacità volumetrica e un filtro crossover in grado di selezionare le diverse frequenze musicali in modo che ogni altoparlante riproduca quella quantità propria di frequenze.

Potenza: 20 W  
Impedenza: 8 $\Omega$   
Crossover: 2,5 KHz - 12 dB/oct



## Microtrasmettitore FM UK 108

Questo apparecchio, dalle dimensioni molto ridotte, consente di ascoltare, con una normale radio FM, tutto quello che succede in una stanza o comunque in un luogo dove non si è presenti:

Portata massima: 300 metri  
Alimentazione: pila da 9 V  
Gamma di frequenza:  $88 \div 108$  MHz



## Bintonizzatore stereo FM UK 542

Questo modulo consente di ricevere tutte le emittenti mono o stereo comprese nella gamma da 88 a 108 MHz. Realizzato con circuiti integrati e visualizzatori a LED. Regolazione del livello di uscita, dei canali destro e sinistro.

Gamma di frequenza:  $88 \div 108$  MHz  
Sensibilità (S/N - 30 dB): 1,5  $\mu$ V  
Livello d'uscita:  $0 \div 500$  mV  
Distorsione: <0,5%  
Separazione stereo (1 KHz): 30 dB  
Impedenza d'ingresso: 75 $\Omega$   
Impedenza d'uscita: 12 k $\Omega$   
Alimentazione: 115-220-250 Vca



## Preamplificatore stereo R.I.A.A. UK 169

Questo dispositivo oltre a rendere possibile una elevata amplificazione dei segnali deboli, permette di ottenere una curva di equalizzazione secondo le norme R.I.A.A. per quanto concerne una testina magnetica di un giradischi.

Alimentazione:  $9 \div 20$  Vcc  
Assorbimento (12 Vcc): 1,2 mA  
Sensibilità (110 mVu): 4 mV  
Impedenza ing.: 47 k $\Omega$   
Impedenza uscita: 6 k $\Omega$   
Diafonia: >60 dB  
Distorsione: >0,3%



ogni Kit contiene  
istruzioni dettagliate  
e disegni che ne  
facilitano il montaggio

# 70

# SELEZIONE DI TECNICA

## RADIO TV HI FI ELETTRONICA

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile:  
**RUBEN CASTELFRANCHI**

Direttore tecnico  
PIERO SOATI

Capo redattore  
GIAMPIETRO ZANGA

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

Grafica e impaginazione  
MARCELLO LONGHINI - DINO BORTOLOSSI

Laboratorio  
ANGELO CATTANEO

Contabilità  
FRANCO MANCINI - MARIELLA LUCIANO

Diffusione e abbonamenti  
M. GRAZIA SEBASTIANI - PATRIZIA GHIONI

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

Consulente tecnico: GIANNI BRAZIOLI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### REALIZZAZIONI PRATICHE

Sequencer analogico professionale - V parte	1129
Misuratore di capacità ... difficili da misurare	1135
Voltmetro elettronico	1141
Mixer stereo modulare - II parte	1149

### ALTA FEDELTA'

I dB e la potenza assoluta: una filosofia per le prove stereo - II parte	1159
Diffusori Wharfedale E-70	1167
Amplificatore JVC JA-S31	1193
Acustica ambientale - I parte	1199

### TELEVISIONE

Corso pratico di televisione a colori - VII parte	1175
---	------

### ALTA FREQUENZA

La realizzazione delle antenne a elica	1203
--	------

### RADIOCOMUNICAZIONI

L'abilitazione ai servizi radioelettrici a bordo delle navi mercantili	1209
---	------

### TECNOLOGIE MODERNE

Apparecchi elettromedicali: il fonocardiografo	1217
--	------

DALLA STAMPA ESTERA	1225
---------------------	------

I LETTORI CI SCRIVONO	1235
-----------------------	------

**aiutante  
di  
laboratorio**

(per la messa in piega  
dei circuiti  
e altro)

helper



**PLAY KITS** PRACTICAL  
ELECTRONIC  
SYSTEMS  
MADE IN ITALY C.T.E. NIERWICH  
BAGNOLO IN PIANO

il partito

# IL SUCCESSO E NO

SIM e ERTEL (per tacere del MACEF) si sono svolti contemporaneamente nella prima metà di settembre 1977, in tre padiglioni della Fiera di Milano.

Vogliamo soffermarci sulla contemporaneità dei primi due, che non è stata davvero casuale.

Che il SIM vada imponendosi di anno in anno è un fatto ormai certo. Se ne può ravvisare il supporto in due componenti principali: idee chiare e capacità organizzativa. Non diremo altro dell'11° SIM perché ne parliamo in altre pagine. Dell'ERTEL, ahimé, non abbiamo granché da dire. Il giorno 11 settembre, domenica, terzo della mostra, abbiamo ascoltato un espositore esclamare: «Meno male che oggi c'è un po' di studenti e di ragazzini che cercano carta; almeno i corridoi sono animati; gli altri giorni erano deserti e ci guardavamo faccia fra espositori!». Per l'esattezza, ha aggiunto: «Con tutti i soldi che abbiamo speso!». Come mai il pubblico si è polarizzato verso il SIM e ha trascurato l'ERTEL? Secondo noi, l'ERTEL ha sbagliato soprattutto scelta di tempo e di luogo, e ciò è stato avvertito non solo dal pubblico ma anche da una buona parte di espositori. Basti pensare che nell'edizione precedente, 1974, l'esposizione si sviluppava su tre piani dell'edificio. Dopo tre anni di assenza ci si poteva aspettare che le domande di partecipazione aumentassero invece sono diminuite a tal segno da ridurre lo spazio occupato a due soli piani. Un'occhiata al minuscolo catalogo rende altrettanto l'idea della scarsa risposta all'appello: per riempire trentasei pagine coi nomi degli espositori in ordine alfabetico se ne sono stampati due, dico due, per pagina. Va riconosciuta agli impaginatori la bravura nel fare salti mortali per agghindare delle pagine semivuote e farle apparire accettabili.

Tempo, dicevamo, e luogo. E' trasparente l'intenzione dell'ERTEL di affiancarsi al SIM per attirare i visitatori sebbene, come si è visto, in pratica non è stato così. Quell'affiancamento si è manifestato imperfetto in tutti i sensi. Pare che l'Ente Fiera avrebbe caldeggiato l'unione delle due mostre in una sola, ma l'ERTEL (leggi ANIE) ha preferito starsene quasi sdegnosamente discosta. Presente negli stessi giorni ma lontana. Tanto lontana, ed anche questa è una pecca organizzativa, da scoraggiare i visitatori del SIM a trasferirvisi.

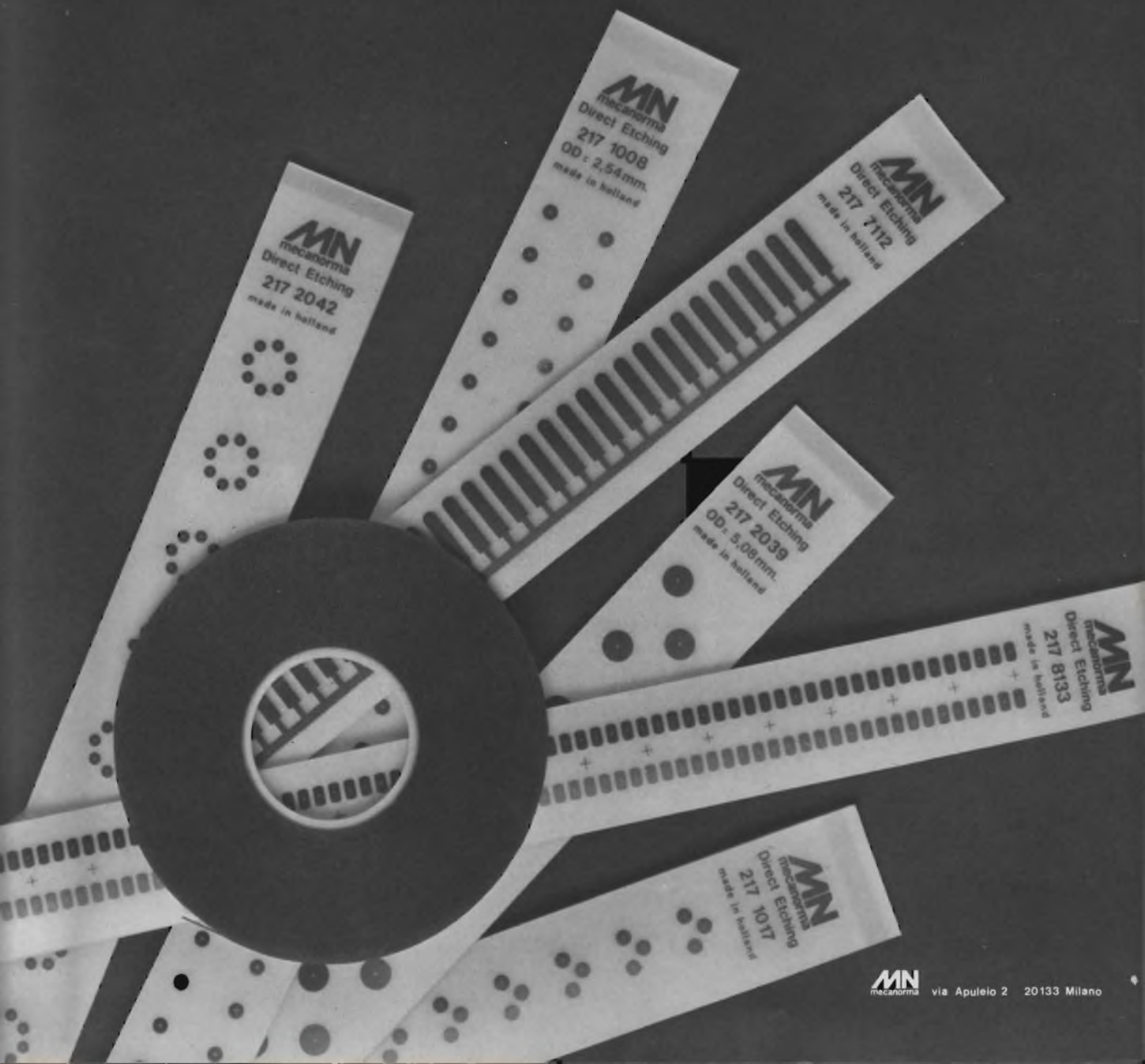
C'erano due pulmini di collegamento ma, si badi bene, riservati agli espositori. Per il pubblico niente. Il pubblico avrebbe dovuto uscire, poi scegliere fra percorrere un chilometro a piedi oppure un chilometro in macchina col problema di trovare un nuovo posteggio. Poi, questo è il bello, pagare un altro biglietto.

Ma quanto alla scelta di tempo, si deve considerare un aspetto essenziale. I prodotti di Radio Televisione ed Elettroacustica non vanno presentati al pubblico in settembre. E' troppo presto. Fine ottobre-metà novembre sarebbe il periodo ideale, perché la gente incomincia a pensare agli acquisti di Natale e la visione dei modelli, soprattutto dei televisori che primeggiano all'ERTEL, non mancherebbe di dare tempestivi orientamenti. Si dice: «Ma la mostra è anche per i commercianti». Quali commercianti, che non se n'è visto uno? Chi si sposta quando già esiste una legione di agenti e rappresentanti con cataloghi listini e promozionali che visitano i commercianti nelle loro sedi? E' quasi certo che un commerciante è trattenuto dal mettere piede in una esposizione per il timore di essere fagocitato e non liberato finché non firma un ordine. Ed ora consideriamo il luogo. Poiché il destinatario dell'esposizione è il pubblico, la sede dovrebbe cambiare città ad ogni edizione: Torino, Genova, Bologna, Firenze, Roma, Napoli per citare solo alcune delle maggiori. La permanenza nella sola Milano svuota di anno in anno l'interesse verso la mostra che non attira, come si è visto, i visitatori. Altrove, il fatto stesso della novità sarebbe uno stimolo e un passo non trascurabile verso il successo. L'ERTEL (ANIE), visto che non vuole mescolarsi col SIM (e su ciò gli diamo ragione) abbia la forza di staccarsi dall'orbita e migrare. Allora vivrà di vita nuova e tutti ne saranno lieti.

R. C.

mecanorma electronic system

a impressione  
diretta  
su rame



**M/N**  
mecanorma

Via Apuleo 2 20133 Milano





le quattro grandi dell'elettronica in Italia annunciano



1978

CAMPAGNA ABBONAMENTI



l'unica rivista italiana di elettronica, microelettronica, informatica e automazione professionale di livello internazionale



la più diffusa rivista italiana di elettronica per tecnici, commercianti, riparatori radio-tv e radioamatori

la più fantasiosa rivista italiana di elettronica per hobbisti CB e studenti



l'unica rivista italiana di broadcast televisione, radio, hi fi, e audiovisivi



### Proposta n. 1

Abbonamento 1978 a  
**SPERIMENTARE**  
+ Carta GBC 1978

L. 11.800 anziché L. ~~14.400~~

### Proposta n. 2

Abbonamento 1978 a  
**SELEZIONE RADIO TV**  
+ Carta GBC 1978  
+ Indice 1977 di Selezione Radio TV

L. 12.000 anziché L. ~~14.400~~

### Proposta n. 3

Abbonamento 1978 a  
**MILLECANALI HI-FI**  
+ Carta GBC 1978

L. 12.500 anziché L. ~~14.400~~

### Proposta n. 4

Abbonamento 1978 a  
**ELETTRONICA OGGI**  
+ Carta GBC 1978  
+ Indice 1977 di Elettronica Oggi  
+ Numeri professionali  
di Attualità Elettroniche

L. 24.500 anziché L. ~~30.000~~

le nostre  
proposte  
valide fino  
al 23-12-1977

per i versamenti  
ritagliate ed  
utilizzate il modulo  
di conto corrente postale  
riportato sulla pagina  
a lato



1978  
CAMPAGNA  
ABBONAMENTI

una combinazione  
ancora più  
vantaggiosa

### Proposta n. 5

Abbonamento 1978 a  
**SPERIMENTARE +  
SELEZIONE RADIO TV**  
+ Carta GBC 1978  
+ Indice 1977 di Selezione R. TV  
+ Libro equivalenze e caratteristiche  
dei transistori

L. 22.500 anziché L. ~~28.800~~

### Proposta n. 6

Abbonamento 1978 a  
**SPERIMENTARE +  
SELEZIONE RADIO TV +  
MILLECANALI HI-FI**  
+ Carta GBC 1978  
+ Indice 1977 di Selezione R. TV  
+ Libro equivalenze e caratteristiche  
dei transistori  
+ Libro equivalenze dei circuiti  
integrati digitali

L. 33.500 anziché L. ~~43.200~~

le combinazioni  
eccezionali  
che partecipano  
al 2° grande  
concorso  
abbonamenti

(L'elenco dei premi e le norme  
del concorso saranno pubblicati sul  
prossimo numero).

### Proposta n. 7

Abbonamento 1978 a  
**SPERIMENTARE +  
SELEZIONE RADIO TV +  
ELETTRONICA OGGI**  
+ CARTA GBC 1978  
+ Indice 1977 di Selezione R. TV  
+ Indice 1977 di Elettronica Oggi  
+ Libro equivalenze e caratteristiche  
dei transistori  
+ Libro equivalenze dei circuiti  
integrati lineari.  
+ Numeri professionali  
di Attualità Elettroniche

L. 44.000 anziché L. ~~58.000~~

### Proposta n. 8

Abbonamento 1978 a  
**SPERIMENTARE +  
SELEZIONE RADIO TV +  
ELETTRONICA OGGI +  
MILLECANALI HI-FI**  
+ Carta GBC 1978  
+ Indice 1977 Selezione R. TV  
+ Indice 1977 di Elettronica Oggi  
+ Libro equivalenze e  
caratteristiche dei transistori  
+ Libro equivalenze dei circuiti  
integrati digitali  
+ Libro equivalenze dei circuiti  
integrati lineari.  
+ Numeri professionali  
di Attualità Elettroniche

L. 53.000 anziché L. ~~73.200~~

# \*\*\*\*\* I FAVOLOSI DONI



## EQUIVALENZE E CARATTERISTICHE DEI TRANSISTORI

Il libro elenca circa 9.200 tipi di transistori indicandone le caratteristiche tecniche più importanti, il tipo di contenitore, il fabbricante e i modelli equivalenti americani ed europei. Si tratta di una guida completa ed attendibile particolarmente utile sia al tecnico che all'hobbista.  
148 pagine **Valore del dono L. 6.000**



## EQUIVALENZE DEI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI

Questo volume elenca le equivalenze fra le produzioni di circuiti integrati digitali di ben 17 fabbricanti di semiconduttori americani ed europei. Un'ampia sezione del libro illustra le disposizioni dei terminali di diversi tipi di contenitori.  
332 pagine **Valore del dono L. 8.500**

CONTI CORRENTI POSTALI  
RICEVUTA  
di un versamento  
di L.

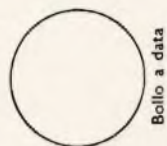
Lire

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore**  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da  
residente in

addl.



Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

Cartellino  
del bollettario

Bollettino di L.

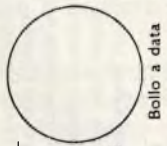
Lire

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore**  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da  
residente in

addl.



Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFF. POSTALE

numerato  
d'accettazione

CONTI CORRENTI POSTALI

Certificato di accreditem. di L.

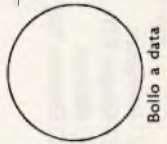
Lire

sul C/C N. **315275**

intestato a **Jacopo Castelfranchi Editore**  
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

eseguito da  
residente in

addl.



Bollo a data

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

L'UFFICIALE POSTALE

N. del bollettario ch 9

Importante: non scrivere nella zona sottostante!  
data progress. numero conto importo



TAGLIARE ESATTAMENTE SEGUENDO IL TRATTEGGIO

<

>

**IMPORTANTE:** non scrivere nella zona soprastante

**Per abbonamento gennaio / dicembre 1978 a:**

- Sperimentare L. 11.800
- Selezione R.TV L. 12.000
- Millecanali L. 12.500
- Elettronica Oggi L. 24.500
- Sperimentare+Selezione R.TV L. 22.500
- Selezione R.TV+Elelett. O. L. 44.000
- Sperimentare+Selezione R.TV+Millecanali L. 33.500
- Tutte e 4 le riviste L. 53.000

**AVVERTENZE**

Per eseguire il versamento, il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purché con inchiostro nero o nero-bluastro il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non siano impressi a stampa).

**NON SONO AMMESSI BOLLETTINI RECANTI CANCELLATURE, ABRASIONI O CORREZIONI.**

A tergo del certificato di accreditamento i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari.

La ricevuta non è valida se non porta i bolli e gli estremi di accettazione impressi dall'Ufficio postale accettante.

La ricevuta del versamento in Conto Corrente Postale, in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito.

cognome

nome

via

città

Parte riservata all'Ufficio dei Conti Correnti



# \*\*\*\*\* I FAVOLOSI DONI

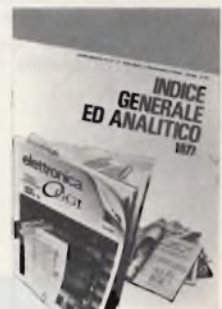


## EQUIVALENZE DEI CIRCUITI INTEGRATI LINEARI

Questo volume costituisce il naturale complemento del volume precedente ed elenca le equivalenze fra le produzioni di circuiti integrati lineari di ben 17 fabbricanti di semiconduttori: americani ed europei. Un'ampia sezione del libro illustra le disposizioni dei terminali dei diversi tipi di contenitori.

330 pagine

**Valore del dono L. 8.500**



## INDICI 1977 DI SELEZIONE RADIO-TV ED ELETTRONICA OGGI

Offrono una ricerca rapida e sistematica dei moltissimi argomenti trattati dalle due riviste nel 1977.

**Valore del dono L. 1.000**



## CARTA GBC

Da il diritto ad uno sconto su acquisti effettuati presso i punti di vendita GBC.

**Valore del dono:** variabile a seconda del tipo e del numero di acquisti effettuati.

disponibile in Kit  
a L. 125.000

REALIZZAZIONI  
PRATICHE

# SEQUENCER ANALOGICO PROFESSIONALE

quinta parte di Federico CANCARINI

Eccoci finalmente allo schema elettrico.

Ora che avete già montato il vostro primo prototipo e ancora di più lo state usando con gioia da più di un mese, potrete riguardare con più «tecnicismo» ai vostri integrati e transistori, e capire totalmente il funzionamento della baracca. Ma qui serve una precisazione.

Semplicemente, infatti, vorremo dire che coloro che hanno avuto guai (e saranno pochi se tutti avranno seguito punto per punto le nostre istruzioni), non si lamentino per il fatto che noi abbiamo proposto lo schema a tutto il resto: la soluzione migliore ci è parsa quella di proporre un qualcosa che potesse soddisfare il più presto possibile la tradizionale «fretta di fare» degli hobbisti più appassionati, e così ecco le precedenti puntate, e così ecco le precedenti puntate, col loro contenuto perfetto. Figure - senza spiegazioni - dello schema, generale, sono state poi accluse in certe di queste puntate, in modo da dare «un'idea» del tutto.

Fermo resta, comunque, che colui il quale voglia dire «realizzo con la certezza assoluta», dovrebbe, di regola, aspettare buono buono che l'ampia discussione, che dura già da cinque puntate e si concluderà la volta prossima, sia definitivamente esaurita prima di intraprendere la fase di montaggio. Ma l'impazienza è un vero guaio, ed allora accontentiamola. Speriamo, ad ogni modo, che quella microscopica % di persone che ora si trovano nei guai (che so, un IC difettoso o altro) sappiano, finalmente, da questa puntata, risolvere integralmen-

te tutti i loro problemi di funzionamento.

Ma dedichiamoci veramente al circuito del sequencer, passando alla sua descrizione.

## ANALISI DEL CIRCUITO

Innanzitutto vi preghiamo di avere sotto gli occhi lo schema a blocchi di figura 1.

Da tale schema a blocchi potete osservare come si possa distinguere il sequencer in due parti: una avente funzione di base dei tempi (CLOCK), ed un'altra con funzioni di contatore, che, per la sua struttura, è detta «contatore ad anello».

Prendiamo in esame, per prima cosa, la struttura del CLOCK.

## IL CLOCK

Già da come è messo nello stesso schema a blocchi di figura 1, il clock in questione è anche qualche cosa di più di un semplice oscilla-

tore per base dei tempi, cioè fornisce qualche cosa in più oltre agli impulsi per attivare il contatore ad anello.

Il cuore di tutto il clock è un semplicissimo oscillatore a rilassamento, basato sullo sfruttamento di un singolo amplificatore operazionale Norton, (piedini 1, 5, 6 di IC1), il quale è disposto in configurazione «Trigger di Schmitt» (fig. 2).

Se per il momento assumiamo che S1, l'interruttore di «RUN/STOP» sia nella posizione di «RUN» vediamo che esistono tre sorgenti principali di «bias» (polarizzazione) per le due entrate del Norton. La prima fonte di bias arriva alla entrata NON-Invertente (pin 1), attraverso il resistore R18. La seconda è ancora applicata alla entrata NON-Invertente, ed è derivata dalla uscita stessa (pin 5) dell'amplificatore, tramite il resistore R16. Ricordiamo che tale uscita (pin 5) è, normalmente, allo stato ALTO: cioè al corrispondente piedino è

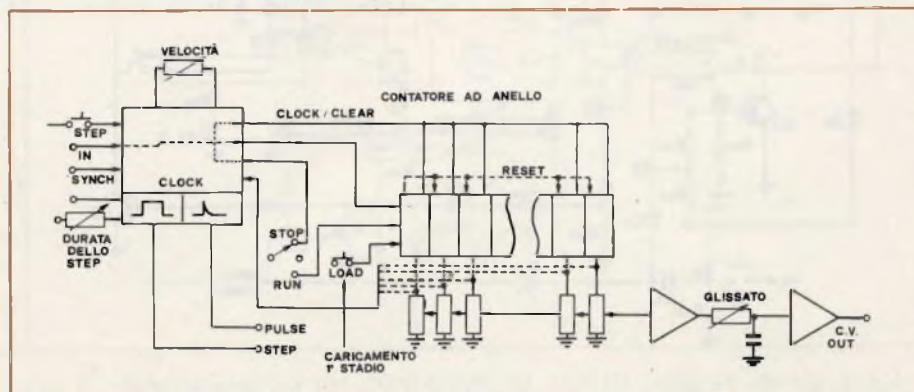


Fig. 1 - Schema a blocchi del sequencer analogico.

presente una tensione positiva, di valore abbastanza elevato, che si avvicina al valore di alimentazione dell'amplificatore stesso.

Il terzo bias di corrente arriva alla entrata Invertente (pin 6) dell'amplificatore, attraverso il resistore R34, che legge il valore della tensione ai capi del condensatore elettrolitico C4, direttamente interessato nel formare la caratteristica RC, cioè la costante di tempo.

Durante la maggior parte di ogni ciclo di clock, accade che la somma delle due correnti che affluiscono alla entrata Invertente: il risultato è che, appunto, l'uscita dello amplificatore si mantiene nel suo stato alto, cioè discretamente vicino al valore più positivo della alimentazione.

**NOTA:** ricordiamo, per coloro che ne fossero all'oscuro, come un amplificatore operazionale Norton sia, in pratica, il DUALE di un ana-

logo operativo comune: se l'operazionale comune fornisce in uscita una certa tensione che è funzione della tensione di polarizzazione delle entrate e in più agisce in modo da mantenere le due entrate (+ e -) allo stesso potenziale, l'operazionale Norton fornisce in uscita una tensione in funzione delle correnti di polarizzazione delle entrate, ed inoltre cerca, tramite un flusso interno di corrente tra l'entrata - e l'entrata +, di fare in modo che i due flussi si equivalgano. Per chiarimenti maggiori, comunque, consigliamo di servirsi dei Databook relativi all'integrato stesso (di solito 4 x Operazionali Norton nello stesso package = LM3900 oppure MC3401P etc.).

Torniamo a noi. Mentre il condensatore C4 si carica attraverso il resistore fisso R35 ed il potenziometro variabile R135 (che è il coman-

do di velocità che si trova sul pannello), la tensione ai suoi capi cresce, fino ad assumere il valore per il quale la corrente che passa per R34 supera in quantità la somma delle due correnti che arrivano all'altra entrata dell'operazionale. L'operazionale «scatta» e la sua uscita passa ad uno stato «basso».

A questo punto due cose accadono simultaneamente: per prima cosa, con l'uscita bassa, non passa più corrente attraverso R16, cosicché la corrente attraverso R34 diventa, in proporzione, ancora maggiore della corrente che arriva all'altra entrata del Norton; tale fatto ci dice che la corrente attraverso R34 stessa dovrà decrescere ancor più abbondantemente prima di raggiungere quel valore per cui sarà inferiore alla corrente che arriva all'altra entrata e così fare «scattare» nuovamente il Norton; come seconda cosa si vede che il diodo D1, con l'uscita del Norton bassa, diviene polarizzato direttamente, permettendo così al condensatore stesso (C4) di scaricarsi attraverso di esso.

Scaricandosi C4, la tensione ai suoi capi raggiunge ad un certo punto il valore per cui il flusso di corrente attraverso R34 diviene minore del flusso attraverso R18: a questo punto allora l'operazionale «scatta» di nuovo, e la sua uscita assume un valore alto. In seguito a ciò, si ristabilisce la corrente di reazione tramite R16, e D1 diviene nuovamente polarizzato inversamente. Da ora in poi il ciclo si ripete.

Abbiamo così degli impulsi del tipo di figura 3.

Si vede come, in pratica, l'impulso sia per la maggior parte della sua durata di ampiezza massima, positivo, e ci siano invece dei brevissimi «scatti» verso massa (1% circa del periodo totale). Questi impulsi, però, non vanno assolutamente bene per pilotare il contatore ad anello: i picchi verso massa sono ancora troppo poco netti e durano troppo.

Così gli impulsi sono differenziati da C1 e da R15 e sono usati per fare scattare un altro Norton, pure contenuto in IC1, (pin 10, 11 e 12). L'uscita di questo secondo stadio è sempre alta con picchi della durata di microsecondi verso massa.

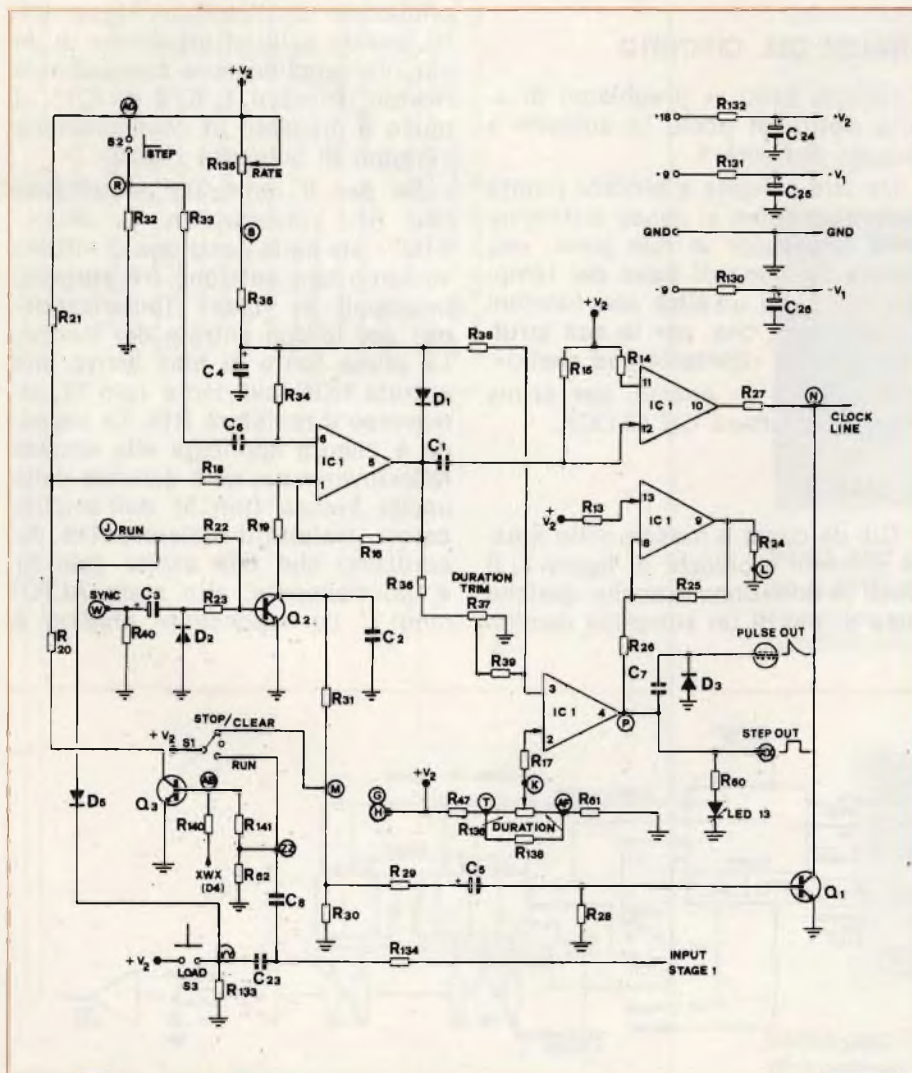


Fig. 2 - Schema elettrico della sezione «CLOCK».

Ora, se si porta l'interruttore «RUN/STOP» nella posizione di «Stop», si introduce nell'amplificatore del 1° stadio una quarta corrente di bias, applicando alla estremità non a massa di R30 la tensione di alimentazione positiva.

Il risultato è che la corrente che arriva alla entrata non invertente tramite R31 e R19 eccede anche di parecchio il bias sull'entrata invertente, cosicché C4 non può fornire abbastanza corrente da fare scattare a massa il Norton; l'uscita di questo rimane allo stato alto, ed il clock può considerarsi completamente inibito.

Questa quarta corrente di bias può essere tolta o agendo nuovamente sull'interruttore, o altrimenti mandando in saturazione il transistor Q2, col risultato di portare a massa la giunzione fra R31 e R19. Q2 può essere mandato in saturazione e ivi tenuto applicando una tensione positiva alla entrata di «run», che si trova sul pannello frontale, oppure lo stesso Q2 può essere saturato per brevissimi periodi applicando degli impulsi da un clock esterno all'entrata di sincronizzazione, jack che è sempre sul pannello frontale. Tali eventuali impulsi sono differenziati da C3, e le parti negative sono messe a massa da D2.

Per analizzare ora il funzionamento del comparatore, assumiamo che l'oscillatore a rilassamento sia proprio sul punto in cui «ancora un po' e poi scatterebbe», producendo un impulso di clock.

In questo momento l'uscita del comparatore è bassa poiché verso il piedino 3 fluisce più corrente che verso il piedino 2.

Appena l'uscita dell'oscillatore diviene bassa (pin 5), la corrente che fluiva in R39 cessa. Adesso il flusso di corrente all'entrata non invertente del comparatore diventa maggiore del flusso che arriva all'altra entrata, per cui l'uscita del comparatore scatta al suo valore alto. All'uscita del comparatore stesso compare quindi uno scalino (step), che è presente all'uscita «STEP TRIGGER» disponibile sul pannello anteriore (punto XX di figura 2).

Certo che l'oscillatore ben poco rimane con l'uscita verso massa (abbiamo infatti visto come gli impulsi siano brevissimi), e quindi

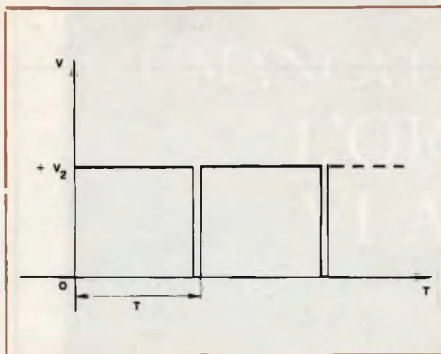


Fig. 3 - Forma degli impulsi prodotti dall'oscillatore a rilassamento (piedino 5 di IC1).

voi direte: allora lo step dura pochissimo!

Invece accade che, pur tornando l'oscillatore al suo stato normale, la tensione ai capi di C4 aumenta lentamente; quindi, anche se il flusso di corrente per R39 si ristabilisce, il flusso di corrente attraverso

l'entrata non invertente del comparatore rimane più grande, proprio perché il flusso di corrente per R38 è per un certo tempo, considerevolmente ridotto. In seguito, col caricarsi del condensatore, la corrente tramite tale resistore si ristabilisce, e le condizioni per una uscita alta del comparatore cessano di essere: lo step decade appunto perché il comparatore scatta a massa. Il momento in cui lo step finisce è così funzione del momento in cui la tensione su C4 dà un flusso di corrente tale da equiparare le condizioni imposte all'altra entrata del comando «duration», cioè da R136.

Ovvio è l'ottenimento, conseguente allo step, di un pulse sull'altro Jack, ottenuto per differenziazione dello step, operata da C7, mentre D3 taglia i picchi negativi che insorgerebbero quando lo scalino va a massa. La forte corrente

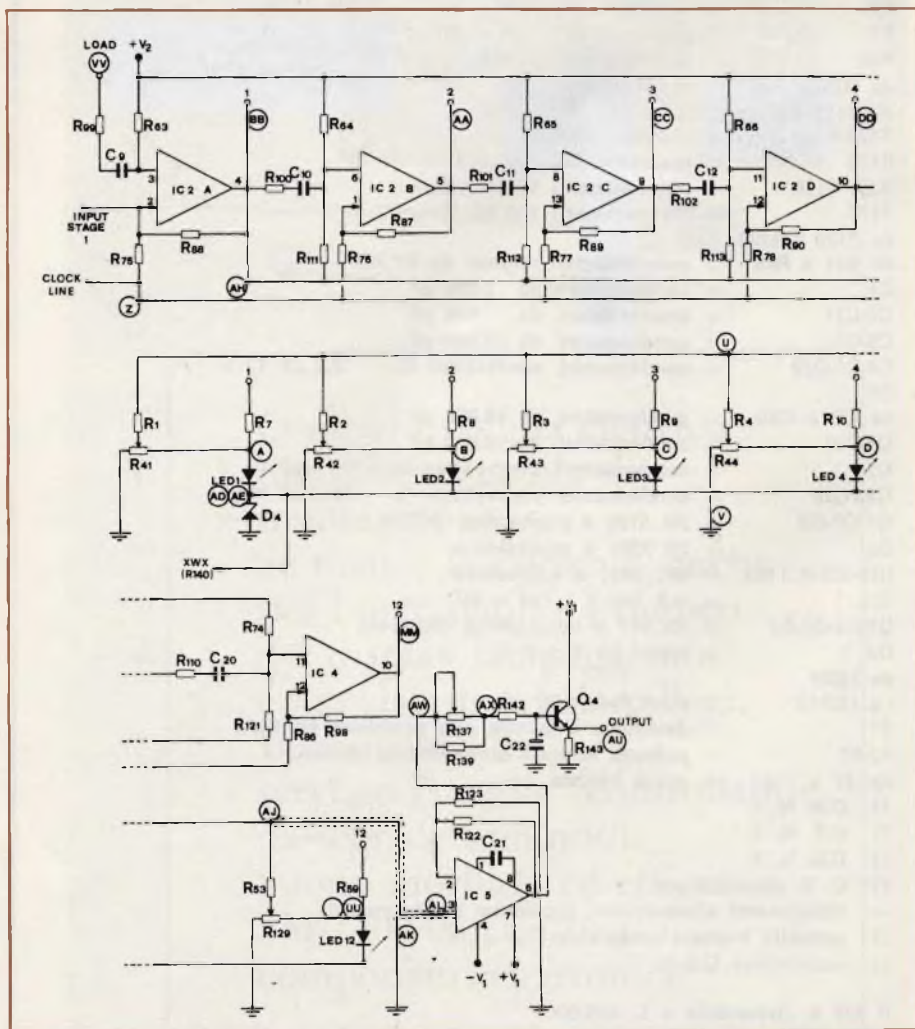


Fig. 4 - Schema elettrico del CONTATORE ad ANELLO (integrati da IC2 e IC4 — uscite da 1 a 12) e del circuito formatore della sequenza (stabilizzatore D4 — partitori da R41 e R129 — sommatore IC5 — glissato e buffer R137 C22 Q4).

## ELENCO COMPONENTI

da R1 a R6- R23-R31- da R48 a R53	= resistori da	150	k $\Omega$
da R7 a R12- R30- da R54 a R59- R130-R131	= resistori da	1	k $\Omega$
R13	= resistore da	680	k $\Omega$
R14-R28-R62- da R87 a R98- R123-R133	= resistori da	330	k $\Omega$
R15- da R63 a R74- da R99 a R110	= resistori da	220	k $\Omega$
R16	= resistore da	3,9	M $\Omega$
R17-R19-R25- R34-R38-R39	= resistori da	1	M $\Omega$
R18-R122	= resistori da	2,2	M $\Omega$
R20-R138	= resistori da	4,7	M $\Omega$
R21-R29	= resistori da	15	k $\Omega$
R22-R35- R140-R141	= resistori da	33	k $\Omega$
R24-R60-R142	= resistori da	680	$\Omega$
R26-R47- R61-R143	= resistori da	10	k $\Omega$
R27	= resistore da	100	$\Omega$
R32	= resistore da	22	k $\Omega$
R33	= resistore da	470	k $\Omega$
R36	= resistore da	47	k $\Omega$
R40	= resistore da	6,8	k $\Omega$
da R75 a R86	= resistori da	270	k $\Omega$
da R111 a R121- R134-R139	= resistori da	100	k $\Omega$
R132	= resistore da	47	$\Omega$
R135-R136	= potenziometri	500 k $\Omega$	lineari
R137	= potenziometri	100 k $\Omega$	lineari
da R124 a R129- da R41 a R46	= potenziometri mignon da	47	k $\Omega$
C1	= condensatore da	1.000	pF
C2-C21	= condensatori da	100	pF
C3-C6	= condensatori da	50.000	pF
C4-C5-C22	= condensatori elettrolitici da	2,2	$\mu$ F 12 V
C7- da C9 a C20	= condensatori da	10.000	pF
C8-C23	= condensatori da	5.000	pF
C24	= condensatore elettrolitico da	1.000	$\mu$ F 25 V
C25-C26	= condensatori elettrolitici da	47	$\mu$ F 12 V
Q1-Q2-Q3	= 2N 5129 o equivalenti	BC237	
Q4	= 2N 3391 o equivalente		
IC1-IC2-IC3-IC4	= MC 3401 o equivalenti		
IC5	= mA 748 o L 148 o MC 748		
D1-D2-D3-D5	= 1N 914 o equivalente (ID 4148)		
D4	= zener 5,6 V 1/2 W		
da LED1 a LED13	= diodi led rossi		
S1	= deviatore a levetta con posizione centrale		
S2-S3	= pulsanti mignon normalmente aperti		
da J1 a J18	= prese banana		
1) C.S. N. 1			
1) C.S. N. 2			
2) C.S. N. 3			
1) C. S. alimentatore			
— componenti alimentatore (compresi trasformatori)			
1) pannello frontale serigrafato			
1) contenitore G.B.C.			

Il KIT è disponibile a L. 125.000.

Esso comprende: resistenze, condensatori, transistori, diodi, integrati, led, trimmer, potenziometri, circuiti stampati, trasformatori, pannello frontale, contenitore, prese, boccole, deviatori e pulsanti.

periodica che, tramite lo step, fa illuminare il LED 13 per la durata dello step stesso, potrebbe portare scompensi all'alimentazione (che difatti potrebbe anche non essere stabilizzata come invece proponiamo noi); per evitare possibili guai, è previsto un «carico fittizio» per quei momenti in cui il Led non è acceso; il carico in questione è R24, e l'inversione richiesta per lo scambio periodico è effettuata tramite l'ultimo Norton compreso nel package, pins 8/9/13.

Passiamo ora a descrivere il CONTATORE AD ANELLO, o «Ring Counter», che dir si voglia (fig. 4).

Tale contatore ad anello (d'ora in poi solamente CA) è formato da 12 stadi connessi in cascata. Lo schema semplificato di uno stadio tipico è in fig. 5.

Come ogni altro stadio, tale gruppo ha due soli stati stabili: quando l'uscita del Norton è bassa non ci sono correnti di reazione tramite la  $R_f$  (330K), e allora il flusso maggiore di corrente per  $R_b$ , più grande del flusso per  $R_c$ , e diretto all'entrata invertente, mantiene l'uscita bassa. Una volta, però, che il circuito cambia di stato, passando ad una uscita alta, una certa corrente fluisce per  $R_f$ , e, aggiunta alla corrente per  $R_c$ , fa sì che il flusso per l'entrata + ecceda senz'altro l'altro all'entrata —, ed allora l'uscita rimane alta.

Ogni stadio può essere «SET» o «LOADED» (con terminologia digitale, cioè può essere operato in modo che la sua uscita diventi alta), semplicemente facendo in modo da ridurre momentaneamente l'intensità del flusso di corrente all'entrata «—». Ciò avviene quando la capacità C, e la resistenza in serie  $R_i$  sono collegate con l'uscita dello stadio precedente, che sta passando dallo stato alto allo stato basso.

Una volta «Set», lo stadio può venire «Resettato» semplicemente togliendo per un momento l'alimentazione positiva dalla linea di clock (e qui spero cominciate a comprendere l'importanza di avere un clock che dia impulsi per la maggior parte del loro tempo a potenziale positivo, con brevissimi tratti — detti «spikes» — a potenziale zero). Se la costante di tempo « $R_i \cdot C$ » è scelta in modo che essa sia più lunga del tempo di durata delle «spikes» del clock, ecco che



un anello di tali stadi proseguirà il conteggio trasportando la situazione di «uscita alta» da uno stadio al successivo, ogni volta che la linea di clock risente di un impulso di clock.

Durante ciascun «spike» a massa, ogni stadio passa l'informazione (uscita che deve essere alta) allo stadio immediatamente seguente.

Per resettare l'intera catena di stadi, occorre tenere la linea di clock a potenziale zero per un tempo senz'altro superiore alla costante di tempo  $R_1 C_1$  suddetta. Ciò è fatto automaticamente quando si porta l'interruttore RUN/STOP nella posizione di «Stop/Clear» (fig. 2), poiché la combinazione  $R29 + C5$  genera un impulso abbastanza lungo (1/2 sec.) saturando il transistor Q2, che mette a massa l'intera linea di clock.

Non sarebbe molto bello avere più di un solo stadio attivato ogni volta: del resto questa situazione accadrebbe senz'altro quando si connette all'entrata del primo, l'uscita di uno stadio intermedio per accorciare la sequenza e riciclarla daccapo.

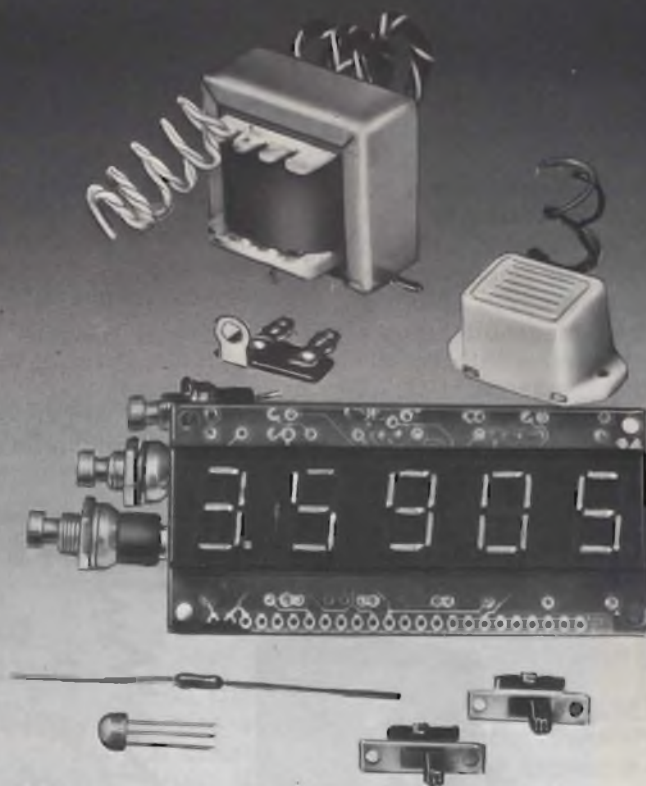
L'inconveniente è eliminato facendo sì che l'uscita dello stadio N. 1 serva da reset a tutti gli altri stadi (fig. 4).

Difatti, quando lo stadio 1 va allo stato alto, le correnti che arrivano alle entrate invertenti di tutti gli altri stadi tramite  $R111 - R121$  fanno sì che ognuno di tali stadi sia resettato.

Il primo stadio del contatore può essere «set» — attivato in molti modi. Premendo il pulsante LOAD del pannello frontale, ai capi di  $R133$  appare una tensione positiva, che è applicata, per mezzo di  $C23$  e  $R134$  alla Non-inverting input del primo stadio del contatore. Oppure: applicando uno step di tensione, positivo, all'entrata di «RUN», il risultato che si ottiene è identico: ciò è dovuto alla presenza di  $D5$ , però notate che se premete contemporaneamente il LOAD il diodo  $D5$  viene allora polarizzato inversamente, e il clock si interdice (cioè resta sempre attivato il primo stadio).

Oppure: spostando l'interruttore Run/stop alla posizione di Run si genera una tensione ai capi di  $R62$ : tale impulso, differenziato da  $C8$  e applicato da  $R134$ , produce l'identi-

## È MANCATA LA CORRENTE? L'OROLOGIO VI AVVERTE



Orologio sveglia elettrico  
digitale in scatola di  
montaggio.

Se manca la corrente, anche  
per breve tempo, i numeri  
del display lampeggiano:  
è l'avviso di regolare l'ora.

Inserimento del  
servizio "sveglia" controllabile  
da segnale luminoso.

Suono morbido ed efficace.  
SM/7400-00 con tutti i  
componenti elettronici.

L. 19.000

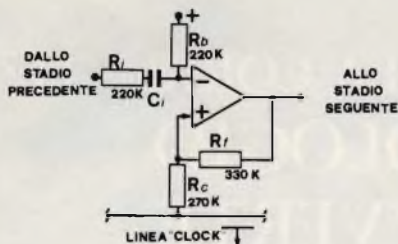


Fig. 5 - Tipico stadio del contatore ad anello.

co effetto di attivare (Loading) il primo stadio.

Prendendo come esempio il primo stadio, l'uscita di ogni stadio del contatore è connessa, con un resistore limitatore di corrente (R7), ad un diodo LED (LED1). A turno, ogni Led chiude a massa il circuito attraverso lo ZENER D4, al cui capo è connesso il comune dei Led. Questi Led e lo zener svolgono un certo numero di funzioni.

Per prima cosa, il fatto che ogni led si illumina a turno indica all'o-

peratore a che punto sia giunto con la sequenza. Seconda cosa, lo zener e i led servono a tagliare la tensione che compare ai capi del partitore all'uscita di ogni stadio (R41 del 1° stadio) e a dare una tensione di riferimento di circa 6 volt (la somma delle cadute di tensione sullo zener e su uno dei led a turno), cosicché vengono eliminate le variazioni della tensione alla uscita per la tensione di controllo da mandare, appunto, al VCO.

Terzo, i Led fungono da diodi normali per eliminare possibili interazioni fra stadio e stadio. Ultima cosa, la tensione che appare ai capi dello zener ogni volta che uno qualsiasi degli stadi è attivato, serve da segnale di avviso per il clock, che così sa che quel dato stadio è attivato.

I dodici potenziometri (potrebbero anche essere potenziometri multigiri: il loro costo è però enorme, ed i miglioramenti ottenibili

possono essere acquisiti anche su dei potenziometri normali con un poco di calma e mano ferma) che si trovano alla uscita di ogni stadio del contatore sono accoppiati resistivamente (R1 nel primo stadio) ad una linea comune che alimenta l'entrata non-invertente dell'amplificatore-sommatore IC5. L'uscita di tale stadio («non inverting buffer») è connessa al circuito del glissato costituito da C22 e da R137, quest'ultima posta fra i comandi del pannello, la cui variazione pilota la costante di tempo del Glissato. Il transistor Q4 serve a minimizzare le variazioni del livello della tensione in uscita che potrebbero essere causate da regolazioni diverse della costante di Glissato.

Infine, c'è da analizzare il circuito con l'interruttore «RUN/STOP» posto nella posizione di mezzo, in cui il cursore non fa contatto con nessuno degli altri due poli, posizione che può essere considerata di «corsa condizionata» o «conditional Run». In queste condizioni il clock è attivo solo se c'è un «1» caricato nel contatore (vedi la scorsa puntata sull'uso delle varie sezioni). Questo si può fare quando si adopera la tensione che appare ai capi dello zener D4, ogni volta che uno degli stadi è attivato, per saturare Q3, attraverso R140.

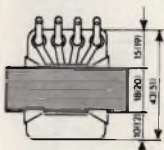
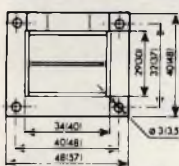
Fintantoché Q3 è saturo, i capi del partitore R20-R21 si trovano uno connesso a massa, l'altro alla alimentazione positiva, e attraverso R18 passa una normale corrente di bias. Con Q3 interdetto, il partitore non è più collegato a massa, e così il punto di giunzione fra R20 e R21 assume un potenziale all'incirca = alla tensione positiva, e attraverso R18 passa una corrente 4 volte maggiore della precedente. Come spiegato prima, ciò interdice il clock. Con l'interruttore posto in posizione di «RUN», invece, la corrente per tenere saturo Q3 è fornita da R141.

## FINALE

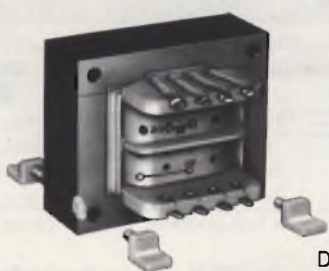
Adesso sapete proprio tutto! Ma il discorso non è ancora finito, perché ci ritroveremo ancora una volta per parlare ampiamente di molte applicazioni del Sequencer, tentando così di accontentare tutte le richieste. Intanto, sia che stiate divertendovi con il nostro Kit o che abbiate costruito tutto voi il marchingegno, vi diciamo arrivederci per l'ultima volta.

(continua)

## Trasformatori di alimentazione 6VA e 10VA



Dimensioni dei modelli 6 VA (tra parentesi i mod. 10 VA)



Due o quattro squadrette in nylon rinforzato (fornite nella confezione) inserite nei fori previsti nel pacco del trasformatore, consentono di superare brillantemente tutti i problemi di fissaggio. Tensione nominale primaria 110 V - 220 V

### SERIE 6 VA

CODICE G.B.C.	USCITE
HT/3731-00	110 V 220 V
HT/3731-01	6 V - 1 A 6 V - 0,5 A; 6 V - 0,5 A 12 V - 0,5 A
HT/3731-02	12 V - 0,5 A 12 V - 0,25 A; 12 V - 0,25 A 24 V - 0,25 A
HT /3731-03	24 V - 0,25 A 24 V - 0,125 A; 24 V - 0,125 A 48 V - 0,125 A
HT/3731-04	2,5 V - 2,4 A 2,5 V - 1,2 A; 2,5 V - 1,2 A 5 V - 1,2 A
HT/3731-05	6 V - 0,3 A; 12 V - 0,3 A 18 V - 0,3 A
HT/3731-06	6 V - 0,2 A; 24 V - 0,2 A 30 V - 0,2 A
HT/3731-07	9 V - 0,6 A 9 V - 0,3 A; 9 V - 0,3 A 18 V - 0,3 A

### SERIE 10 VA

CODICE G.B.C.	USCITE
HT/3734-00	110 V 220 V
HT/3734-01	6 V - 1,6 A 6 V - 0,8 A; 6 V - 0,8 A 12 V - 0,8 A
HT/3734-02	12 V - 0,8 A 12 V - 0,4 A; 12 V - 0,4 A 24 V - 0,4 A
HT/3734-03	24 V - 0,4 A 24 V - 0,2 A; 24 V - 0,2 A 48 V - 0,2 A
HT/3734-04	6 V - 0,55 A; 12 V - 0,55 A 18 V - 0,55 A
HT/3734-05	6 V - 0,33 A; 24 V - 0,33 A 30 V - 0,33 A
HT/3734-06	9 V - 1,1 A 9 V - 0,55 A; 9 V - 0,55 A 18 V - 0,55 A

# MISURATORE DI CAPACITÀ... ...DIFFICILI DA MISURARE

di Gianni BRAZIOLI

*Lo strumento che presentiamo ha due particolarità; prima di tutto la portata, che è di 0-50 pF, spesso non compresa negli indicatori tradizionali, e poco precisa quando vi è. In più, non usa i classici serrafili collocati sul pannello per l'elemento da misurare, ma dispone di un cavo di ... «ingresso». Così, un condensatore non deve necessariamente essere smontato dallo chassis che lo utilizza se si è in dubbio circa il suo valore e la sua efficienza, ma basta staccare uno dei due terminali, e connettere il capacimetro.*

Chi si interessa di montaggi ed apparecchiature che funzionano nel campo delle onde corte ed ultracorte, sovente è infastidito dalla difficoltà che si incontra nel leggere il

valore di capacità dei piccoli condensatori a ceramica ed a mica estensivamente impiegati in questi chassis, nonché dalla difficoltà di provarli.

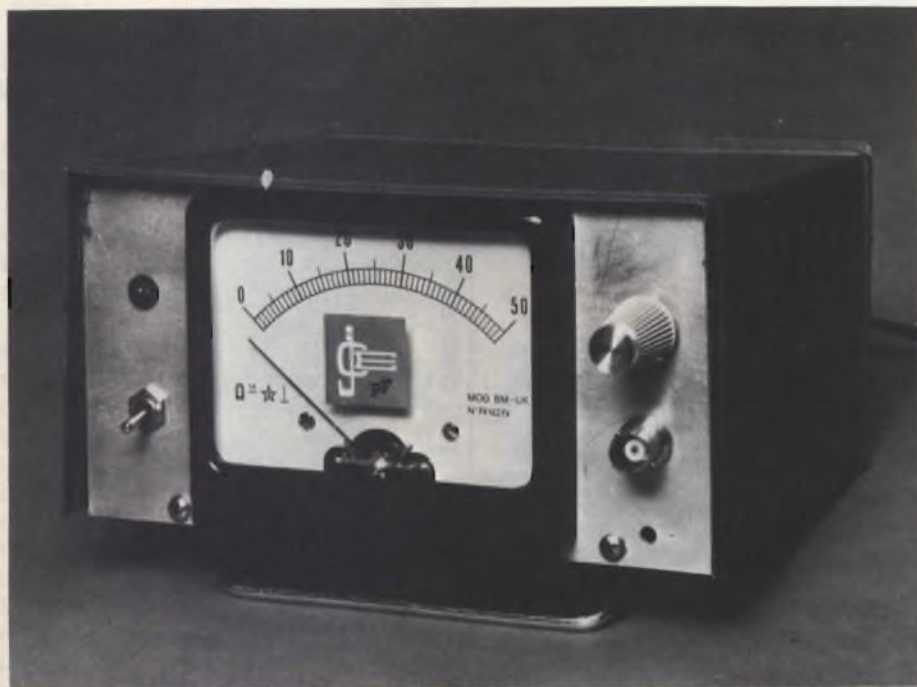
Infatti, mentre nel campo dei resistori tutte le ditte produttrici hanno standardizzato la segnalazione del valore con le note «fascette a colori», in quest'altro si nota una bizzarra propensione a «nascondere» la capacità! Tutti i tecnici hanno notato che ciascuna fabbrica o quasi, marca i prodotti con codici propri diversi dagli altri, e vi è chi espone i coefficienti termici e le tensioni, chi no; il tutto a base di strani punti colorati, fasce sempre disuguali o serie di numeri e sigle che risultano incomprensibili.

La situazione è aggravata dal fatto che i condensatori non sono facili da misurare come gli elementi resistivi; il tester non serve, e nei valori molto piccoli anche i capacimetri risultano largamente imprecisi.

Solo il ponte RCL funziona meglio, ma quanti sono i laboratori che ne possiedono uno?

Inoltre sia i capacimetri che i ponti hanno un handicap comune; per la misura prevedono due serrafili posti sul pannello ed a questi si deve raccordare il condensatore in prova. Ora, non sempre l'elemento ha i terminali belli lunghi e disponibili.

Per esempio, diversi modelli per UHF non hanno terminali essendo previsti per essere saldati direttamente su strutture metalliche, ed in ogni caso, dover staccare il condensatore e portarlo ai serrafili è sempre una seccatura. E' inoltre da considerare che spesso condensatori piccini sono pesantemente saldati, e sconnettendoli si corre il rischio di romperli.



Prototipo del capacimetro descritto in questo articolo.

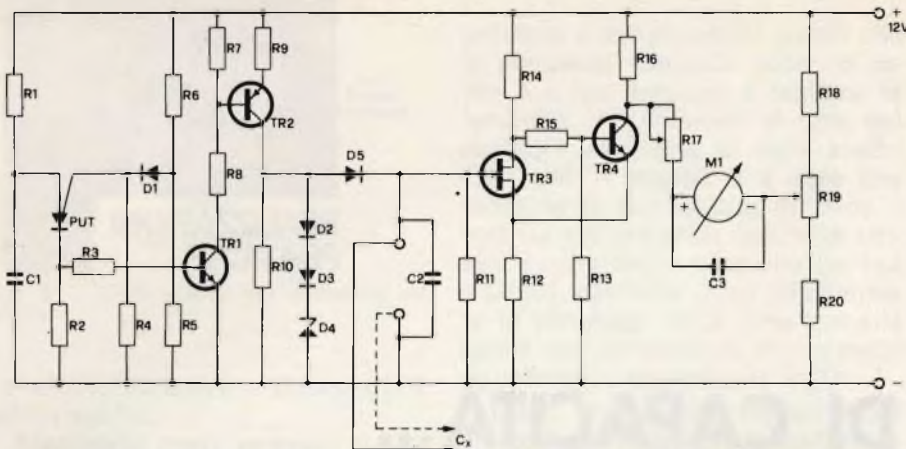


Fig. 1 - Schema elettrico del misuratore di piccole capacità. La novità rilevante è l'uso di un PUT come oscillatore a rilassamento, scelto per la sua elevata stabilità.

#### ELENCO COMPONENTI

R1	=	resistore da 33 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R2-R3	=	resistori da 100 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R4	=	resistore da 1 M $\Omega$	$\frac{1}{4}$ W	5%
R5	=	resistore da 22 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R6	=	resistore da 10 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R7	=	resistore da 2,7 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R8	=	resistore da 560 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R9	=	resistore da 100 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R10	=	resistore da 510 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R11	=	resistore da 6,8 M $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R12	=	resistore da 2,7 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R13	=	resistore da 33 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R14	=	resistore da 10 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R15	=	resistore da 100 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R16	=	resistore da 6,8 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R17	=	trimmer multigiri lineare da 50 k $\Omega$		
R18	=	resistore da 470 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R19	=	potenziometro lineare a filo da 2,5 k $\Omega$		
R20	=	resistore da 2,7 k $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
R21	=	resistore da 100 $\Omega$	$\frac{1}{2}$ W	5%
C1	=	condensatore a film plastico da 6200 pF	5%	
C2	=	condensatore ceramico da 15 pF		
C3	=	condensatore a film plastico da 1 $\mu$ F		
C4	=	condensatore elettrolitico da 1.000 $\mu$ F	35 VL	
C5	=	condensatore a film plastico da 47 nF		
C6	=	condensatore elettrolitico da 470 $\mu$ F	16 VL	
C7	=	condensatore a film plastico da 47 nF		
D1-D2	=	diodi 1N4148 o similari al silicio		
D3-D5	=	diodi zener da 5,6 V	0,4 W	
D4	=	diode zener da 5,6 V	0,4 W	
LED	=	diode elettroluminescente rosso		
P	=	ponte rettificatore 50 V	0,1 A	
PUT	=	unigiunzione programmabile tipo 2N6027		
TR1	=	transistore tipo BC237		
TR2	=	transistore tipo BC307		
TR3	=	transistore FET tipo 2N3819		
TR4	=	transistore tipo BC237		
IC	=	integrato regolatore tipo L 130 o equivalente		
M1	=	indicatore a bobina mobile da 50 $\mu$ A, possibilmente con scala molto ampia (evitare elementi giapponesi dalla scarsa precisione)		
T1	=	trasformatore di alimentazione: primario 220 V, secondario 20 V	0,1 A	
S1	=	interruttore unipolare		

Vi sono poi capacità che è necessario misurare, e non sono rappresentate da condensatori tradizionali.

Per esempio, elaboriamo sovente circuiti stampati per RF adatti ad apparecchi per onde ultracorte; in questi, specialmente nei trasmettitori e nei lineari e «power» ha molta importanza la capacità parassitaria: le formule sono una bella cosa, ma sovente i risultati pratici tutt'altra. Allorché, per esempio, si progetta uno stampato a doppio rame con bobine in «stripline» ovvero anch'esse stampate, è importante verificare quale sia la vera capacità verso il piano di massa; con molta difficoltà questo valore può essere estratto dal calcolo, eppure ha una importanza determinante, perché gli accordi da fare devono tener conto dei parassiti che il circuito reca, e non di rado questi hanno entità davvero non trascurabili; poniamo 15 pF per accordi di uscita ed anche più grandi.

Ora, quale capacimetro, quale ponte offre la misura delle capacità «casuali» degli stampati? Come può essere collegato ai serrafili un «doppio ramato»?

Visto che per le nostre necessità non vi era strumento commerciale che potesse servire, abbiamo deciso di progettarne uno apposito.

Abbiamo cercato di ottenere delle prestazioni nettamente professionali, senza scarti, false interpretazioni ed instabilità. Ci siamo riusciti.

Vediamo come.

Il circuito elettrico del capacimetro per bassissime-basse capacità appare nella figura 1.

Di base, il sistema impiega il noto metodo della misura analogica della capacità, ovvero in effetti si misura la reattanza dell'elemento in prova. Abbiamo però portato ad un livello di sofisticazione molto elevato il tutto.

Ai nostri fini, serviva un generatore di segnali estremamente stabile, funzionante a 500-1000 Hz; dopo varie prove condotte nella camera termica, impiegando vari IC della famiglia «555» ed un contaciclì estremamente preciso (Fluke) abbiamo scelto per la funzione un «PUT» (transistore unigiunzione programmabile) del tipo 2N6027, molto moderno ed accurato. L'impiego di questo semiconduttore è del tutto classico; R1-C1 stabiliscono la costante di tempo per 500 Hz

(scelta definitiva dopo diverse esperienze) e D1 compensa il funzionamento dello stadio. Com'è noto, sia gli oscillatori UJT che PUT (il secondo non è altro che un perfezionamento del primo) sono incredibilmente stabili, nei confronti della temperatura: in numeri, un oscillatore **non compensato** varia del due per cento (!) passando da una temperatura di qualcosina come  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}/+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ : non a caso i PUT sono impiegati largamente nei satelliti artificiali militari e per ricerche scientifiche, come base dei tempi.

Noi abbiamo ancora migliorato la naturale propensione alla stabilità dello stadio con il diodo visto che lo rende «rock steady», a dire, fisso come una roccia, nell'idioma britannico.

Il PUT, evidentemente, funziona a rilassamento, ed il segnale è estratto dallo stadio mediante R3 che pilota un «pulse stretcher» o formatore di impulsi diritti a fronte ripidissimo che utilizza TR1 e TR2, complementari. Sulla R10 troviamo il segnale perfettamente formato, aghiforme. In parallelo a questo resistore, vi sono D2, D3, D4: i tre diodi costituiscono un limitatore di ampiezza del segnale per «inquadrare» il pilotaggio in modo quasi assoluto. D4 è uno Zener da 5,6 V. Ora, com'è noto, uno Zener al variare della temperatura, varia la propria tensione di piedistallo, sebbene in modo non molto importante. Poiché in questo circuito non vale alcuna approssimazione, anche ri-

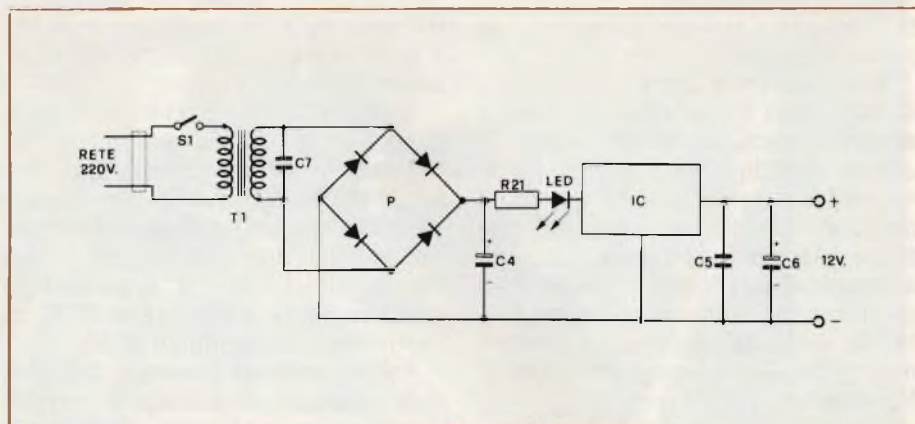


Fig. 2 - Schema elettrico di un possibile alimentatore da rete per il capacimetro descritto. Si raccomanda l'uso di un regolatore a tre terminali come elemento stabilizzatore per rendere la misura insensibile a variazioni della tensione di rete.

dotta, ma il preciso e l'assoluto, in serie al D4 vi sono D2 e D3 che lavorano nel senso della condizione diretta. A dire che i diodi per segnali hanno un andamento termico perfettamente contrario allo Zener, ed in tal modo lo «compensano» stabilendo un valore di piedistallo nel segnale che vale 7V. Il segnale così «superformato» e calibrato tramite il D5 giunge all'elemento in prova «CX». C2 serve per compensare le residue circuitali. Il «CX» a seconda della propria reattanza, pilota il trigger di Schmitt TR3-TR4, che forma un «rate-counter».

Questo stadio è tolto di peso dai contatori di Geiger, ed in pratica eroga una corrente che è direttamente proporzionale al segnale di ingresso.

R17 e C3 formano l'integratore del sistema; il trimmer, serve per l'esatta calibrazione del fondo-scala. Naturalmente, il cavo coassiale che serve per il raccordo nel punto di misura ha una propria capacità, e questa deve essere azzerata perché il valore visto sia reale e non ipotetico. La manovra è resa possibile da R19, che compensa l'assieme per «zero pF». In altre parole, impiegando un cavo-sonda più lungo o più corto, non vi sono problemi, dato che il potenziometro ha un vasto campo di regolazione.

Certo, anche avendo a disposizione questo sistema di azzeramento, non conviene l'impiego di un cavo più lungo di mezzo metro-ottanta centimetri, specie ove si prevedano misure molto critiche, come appunto sono quelle effettuate sui circuiti.

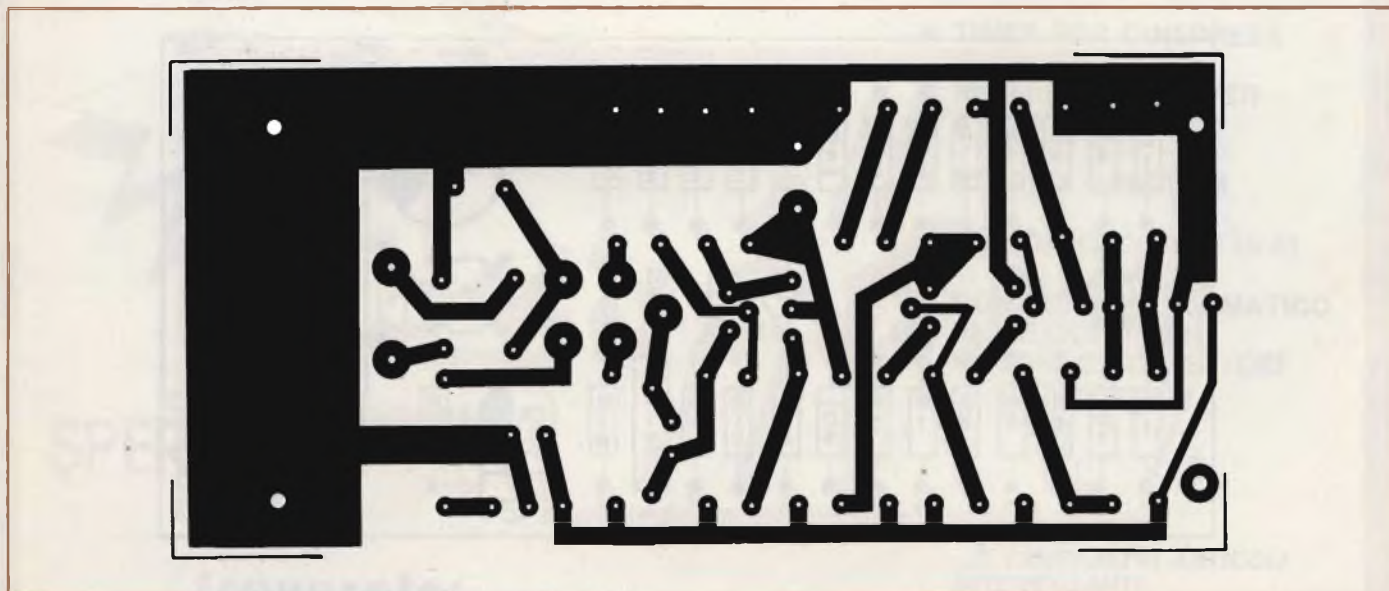


Fig. 3 - Disegno delle piste ramate della basetta stampata su cui è montato il misuratore di piccole capacità.

ti stampati, sui condensatori «a perlina» e simili.

Vediamo ora l'alimentazione.

12 mA, però la tensione VB deve essere eccezionalmente stabile. E' quindi possibile una scelta tra il «power supply» a pile ed a rete. Il primo risulta comodo per la portabilità, ma non crediamo sia indispensabile per questo strumento, proprio considerando la disponibilità del cavo di raccordo; eventualmente le pile da scegliere sono al Manganese o al Mercurio.

Per il secondo, in fig. 2 riportiamo un semplice rettificatore che eroga 12 V esatti, impiegato nel prototipo. Il tutto è molto tradizionale: il T1 eroga 20 V al secondario, e questa tensione è rettificata dal ponte P, che può essere un qualunque elemento rivestito in plastica a quattro terminali, oppure in alternativa un gruppo di quattro diodi al Silicio 1N4001 o similari.

La tensione risultante è filtrata dal C4, quindi stabilizzata dall'integrato IC. La spia del funzionamento è il diodo LED, inserito sulla corrente che circola; crediamo che tale soluzione circuitale sia abbastanza nuova e conveniente.

Il bypass è elementare: C5 più C6.

Vediamo ora il montaggio.

Per la realizzazione del prototipo abbiamo scelto la basetta stampata, per comodità e per l'affidabilità elettrica e meccanica che essa garantisce. Ne riportiamo in fig. 3 il

disegno delle piste ramate e in fig. 4 la relativa disposizione dei componenti.

La basetta misura 140 x 65 mm. circa e su di essa trovano posto tutti i componenti ad eccezione di M1, S1, il diodo LED e R19, che devono essere sistemati sul pannello frontale del contenitore scelto, e dei condensatori C2 e C3, saldati rispettivamente sulla presa BNC di ingresso e sui terminali di M1.

Pochi possono essere i suggerimenti relativi al cablaggio, perché questo apparecchio, pur avendo ottime caratteristiche, non è certo più complicato di altri montaggi.

Preparando la basetta, è necessario come al solito stare attenti alla polarità dei condensatori, ed in particolare dei diodi. Poiché D2 e D3 (1N4148) fungono da compensatori normalmente in conduzione, è sufficiente inserirne uno al contrario perché la stabilizzazione non sia più operativa. Un lato sgradevole della situazione è che se un elemento compensatore viene a interdirsi per una banale trascuratezza di montaggio, l'apparecchio funziona **ugualmente**; però funziona male, in modo poco attendibile, con una percentuale di errore che può giungere al 20%!

La basetta principale, una volta che sia considerata «operativa» cioè **ben riscontrata**, può essere connessa a M1 mediante cavetti flessibili intrecciati, altrettanto valide per S1 e R19.

Per l'ingresso «CX», lo ripetiamo, serve un connettore VHF del tipo BNC a perdita zero, nelle frequenze basse; tale presa utilizza, per l'innesto del cavo, una spina parimenti BNC UG/88 o similare: il cavo di interconnessione all'elemento incognito può essere un RG/58-U, o analogo coassiale, i morsetti terminali, possono essere di varia forma, ma noi consigliamo l'impiego di coccodrilli «miniatura» normali. Uno di questi sarà collegato alla «calza» e l'altro al «capo caldo», secondo il circuito di figura 1.

Il collaudo dell'apparecchio, contrariamente alle apparenze è semplice: serve un campione di capacità, ma non crea problemi. Visto che periodicamente le compagnie telefoniche «scaricano» nel surplus una infinità di filtri vari, tutti muniti di condensatori precisissimi, nel quadro del rinnovamento continuo degli apparecchi delle centrali, è facilissimo trovare qualcosa di simile presso i negozietti del ramo.

Bastano mille lire per acquistare uno di quei «cassettini» che contengono avvolgimenti vari, che in questo caso non servono, ma anche numerosi condensatori da 10, 25, 50, 100 e 200 pF, molti dei quali muniti di tolleranze ristrettissime, professionali: dell'ordine dell'un per cento ed in certi casi persino migliori!

Ci pare inutile esporre gli indirizzi dei venditori, visto che chi-

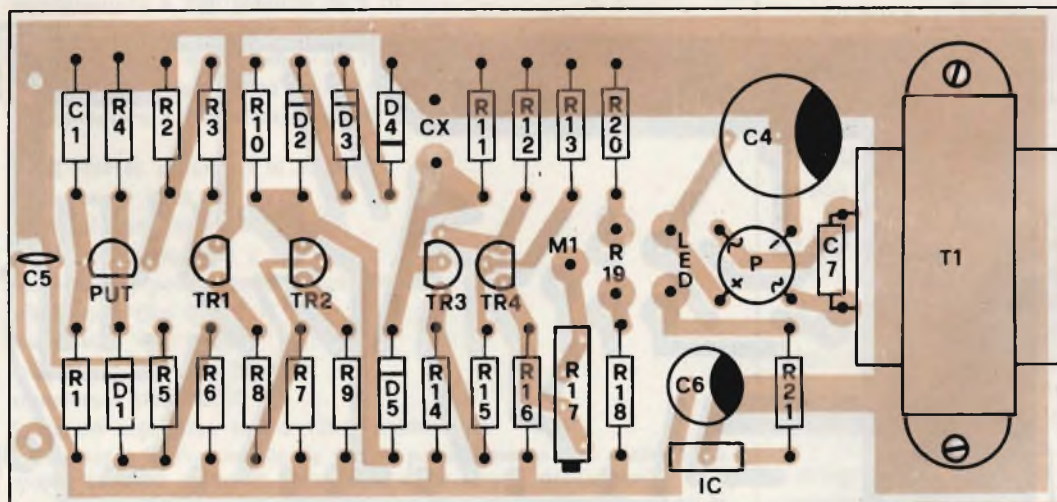


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla basetta di fig. 3.

unque tratti il surplus ha anche questo genere di materiale. Per la calibrazione dello strumento, non v'è di meglio che usare simili « campioni ».

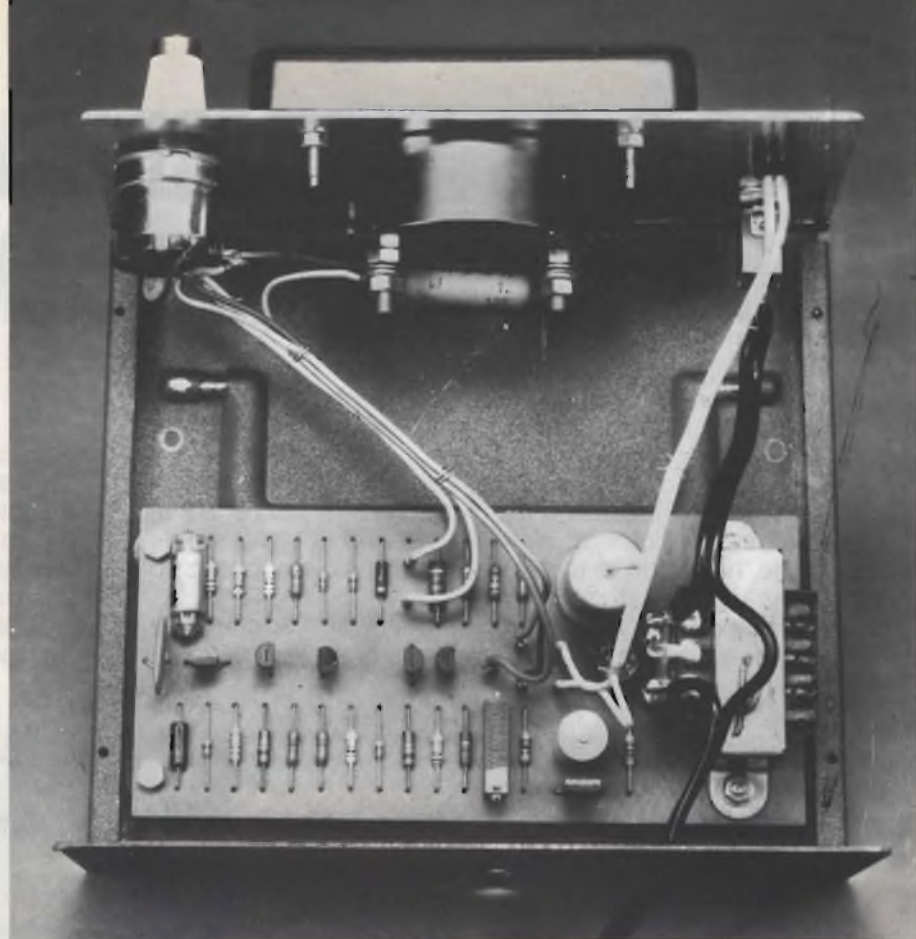
Comunque, una prima prova sarà effettuata con il solo cavo e nulla connesso ai coccodrilli. Se il montaggio è ben fatto, manovrando R19 l'indice deve « salire e scendere » sulla scatola, azzerandosi alla perfezione senza difficoltà, quale che sia la lunghezza del cavo-sonda. Dopo questo primo collaudo, si applicherà ai coccodrilli il condensatore da 50 pF, e se questo non è disponibile, un parallelo di valori più piccoli che tutti assieme raggiungono 50 pF, o eventualmente una serie di valori più grandi.

Se l'indice non giunge sulla tacca finale, in queste condizioni, come d'altronde è assai probabile, o se va fuori scala, si regolerà R17 sino ad ottenere l'esatto fondo scala.

Di seguito si controllerà la precisione con l'impiego di condensatori da 15 pF, poniamo, e 22 pF, 35 pF etc. Anche in questo caso usando dei gruppetti serie-parallelo, se i valori che servono non sono disponibili.

La lettura sulla scala, deve risultare **precisa e lineare**, almeno se M1 è di buona qualità. Noi abbiamo usato uno strumento classe 1,5 dell'Amtron (BM - UK70) e ne siamo stati perfettamente soddisfatti.

Con il che, l'apparecchio è pronto a lavorare; la nostra esperienza



Vista interna del capacimetro a montaggio ultimato.

ci dice che in nessun caso tradirà le vostre aspettative, per complicata ed apparentemente impossibile sia la misura che intendete compiere. Una sola nota di cautela; **attenzione alle capacità eccessive**. Se il condensatore misurato è da 5.000 pF, invece che da 50 o simili,

l'indice dello strumento batterà a fondo scala con una certa violenza, e maltrattamenti del genere a lungo andare possono romperlo o renderlo impreciso, visto che gli indicatori da 50  $\mu$ A sono piuttosto delicati, a causa della loro stessa sensibilità.

**Nel  
numero  
in edicola**

**di  
SPERIMENTARE**

**troverete:**

- **TIMER PER CINEPRESA**
- **FILTRO CROSS-OVER A DUE VIE**
- **STEREO TUNER FM**
- **RADIOMICROFONO HI-FI**
- **CONTROLLO AUTOMATICO DI VELOCITÀ PER MOTORI E COLLETTORI**

**...E TANTI ALTRI ARTICOLI INTERESSANTI**

# IREM STABILIZZATORI AUTOMATICI DI TENSIONE PER RETE MONOFASE 220V

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

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

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

## Caratteristiche generali

**Tensione nominale d'ingresso: 220 V**  
**Tensione d'uscita: 220 V**  
**Velocità di regolazione media: 30 ms. V**  
**Variazione possibile del carico: 100%**  
**Distorsione armonica introdotta: <0,2%**  
**Rendimento a pieno carico: 98%**  
**Temperatura ambiente max: 40 °C**

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

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

Frequenza: 48 ÷ 52 Hz

Precisione della stabilizzazione: ± 0,5%

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

HT/4900-00



226



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

Frequenza: 50 ÷ 60 Hz

Precisione della stabilizzazione: ± 1,5%

Variazione tensione d'ingresso:

170 ÷ 270 V

Potenza utile: 1000 VA

Corrente erogabile

(in servizio continuo): 4,5 A

HT/4800-00



E22-E216

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

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

Frequenza: 50 ÷ 60 Hz

Precisione della stabilizzazione: ± 1,5%

Posizione del commutatore di gamma:	1	2	3	4
Variazione della tensione d'ingresso:	198 ÷ 242 V	187 ÷ 253 V	176 ÷ 264 V	165 ÷ 275 V
Potenza utile, mod. E22: HT/4810-00	2.500 VA	1.500 VA	1.200 VA	800 VA
mod. E216: HT/4810-10	3.750 VA	2.400 VA	1.900 VA	1.400 VA

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



# VOLTMETRO ELETTRONICO

di L. VISENTINI

Per la grande diffusione degli strumenti digitali, molti sono probabilmente coloro che hanno dimenticato l'importanza e l'utilità di un buon volmetro elettronico tradizionale. E' vero che l'apparecchio digitale ha una precisione superiore, e che mostra direttamente il valore numerico della grandezza in esame eliminando gli errori e le tolleranze di lettura proprie degli strumenti a bobina mobile.

Quando però si deve misurare tensioni variabili nel tempo, quando si vuole avere un'indicazione visiva immediata della variazione e dell'entità della variazione, quando è più comodo seguire l'andamento di un indice, allora possedere un buon volmetro elettronico è utile ed importante.

E' per questo che abbiamo deciso di presentarvi un volmetro elettronico, ma non un volmetro elettronico qualunque: l'evoluzione della tecnica si è fatta sentire anche in questo campo, permettendo la realizzazione di strumenti più funzionali, più pratici, più moderni, più semplici da usare e da costruire.

La scelta di moduli analogici ibridi prodotti della PG Electronics italiana permette di ottenere una affidabilità elevatissima semplificando notevolmente la realizzazione e le operazioni di messa a punto.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La realizzazione di un volmetro elettronico deve tener conto di alcuni fattori importanti: i principali sono l'elevata impedenza di ingresso una buona stabilità nel tempo dell'azzeramento dell'indice ed una buona linearità.

Per realizzare il volmetro che vogliamo descrivervi abbiamo impiegato il modulo M 403 che tiene conto dei fattori sopra citati ed in più è in grado di fornire l'indicazione della polarità della tensione in esame e di effettuare la misura di tensioni alternate con estrema linearità anche per valori molto bassi delle stesse.

Riteniamo valga la pena spendere qualche parola su questo interessante modulo. In fig. 1 possiamo osservare lo schema interno a blocchi ed in tab. 2 le principali caratteristiche elettriche.

All'ingresso dell'amplificatore interno sono montati due FET rigorosamente selezionati, alimentati da

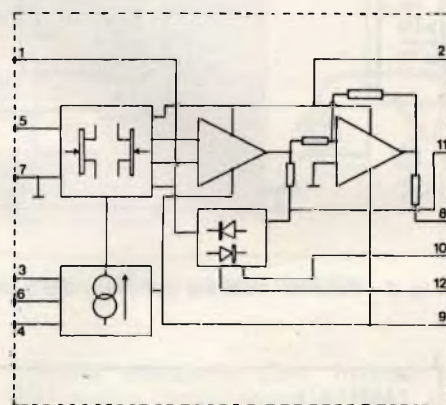


Fig. 1 - Schema a blocchi interno al modulo M 403 della PG Electronics italiana. Tale modulo è il cuore della realizzazione presentata in questo articolo.



L'estetica piacevole e la grande scala di lettura dello strumento descritto nell'articolo.

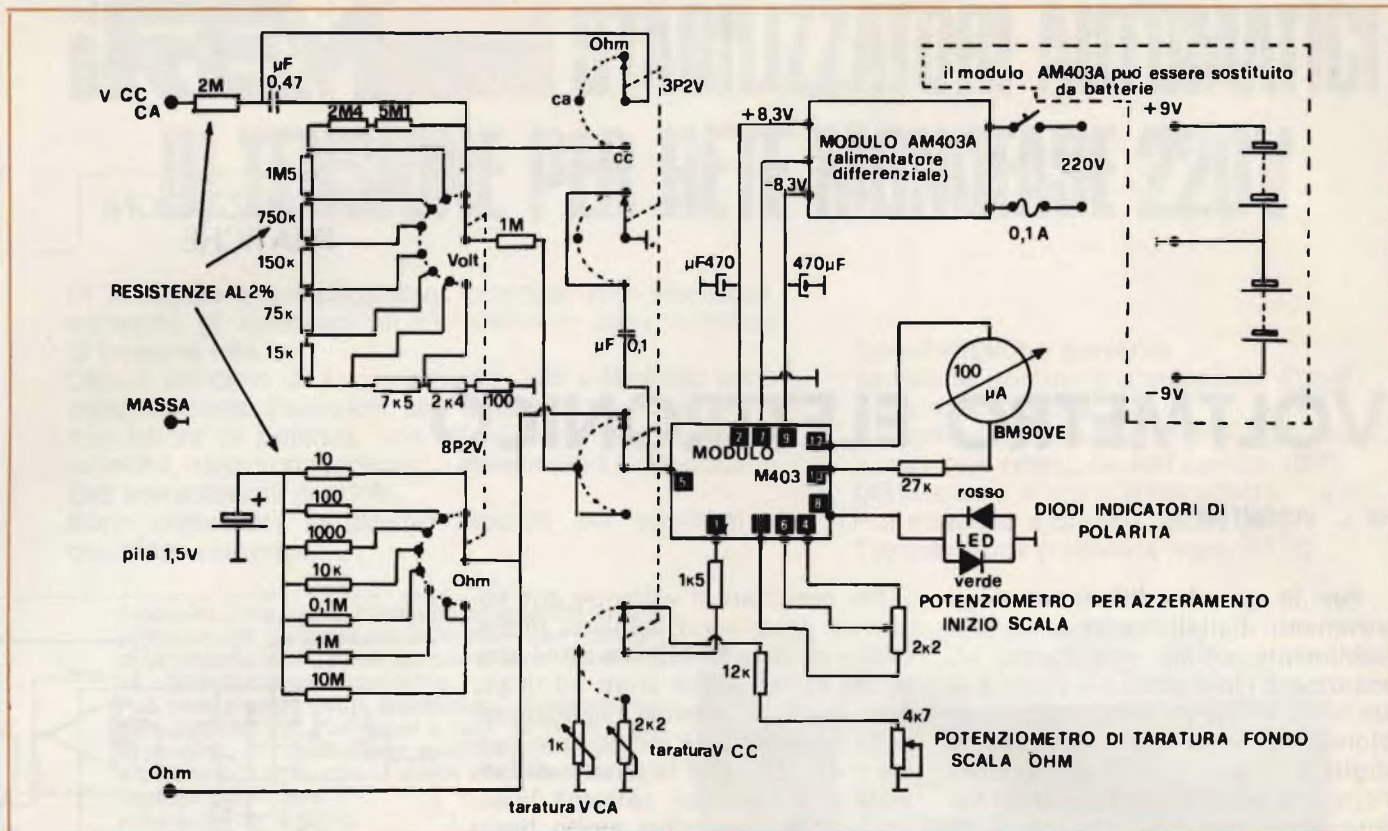


Fig. 2 - Schema elettrico completo del voltmetro-ohmmetro elettronico.

TABELLA 1	
<b>VOLTMETRO</b>	
Impedenza di ingresso :	12 MΩ in C.C. e C.A.
Portate (in C.C. e C.A.) :	da 0,3 V a 600 V in 8 portate 0,3 - 1,2 - 3 - 12 - 30 - 120 - 300 - 1.200 V f.s. (nella portata 1.200 f.s. la massima tensione consentita è 600 V)
Scala :	lineare unica per C.C. e C.A.
Precisione :	2% sul valore f.s. in C.C. e C.A.
Linearità :	migliore dell'1%
Reiezione della C.A. nelle misure C.C. :	maggiore di 40 dB
Gamma di frequenza nelle misure A.C. :	20 Hz - 300 Hz
Accessori :	Indicatore di polarità a diodi LED entrata ausiliaria per sonda RF
<b>OHMMETRO</b>	
Portate :	da 0,2 Ω a 1.000 MΩ in 7 portate 10 - 100 - 1.000 Ω — 10 - 100 kΩ — 1 - 10 MΩ (i valori di portata si riferiscono al centro scala dello strumento)
Precisione :	3% sulle portate 10 Ω - 1 MΩ 5% sulla portata 10 MΩ
Alimentazione :	da rete 220 V 50 Hz oppure interna 2 x pile 9 V per il voltmetro e l'ohmmetro; pila interna 1,5 V per il solo ohmmetro
Dimensioni :	223x120x131 mm.
Peso :	1,750 Kg. circa

una sorgente di corrente costante che li rende insensibili alle variazioni della tensione di alimentazione. Segue poi un primo amplificatore operazionale collegato ad un circuito raddrizzatore di precisione. Tale amplificatore consente di ottenere una corrente che attraversa il galvanometro, sempre dello stesso segno qualsiasi sia il segno della tensione in ingresso e permette di effettuare direttamente misure di tensioni alternate. Si ha così il vantaggio di non dover effettuare commutazioni sugli ingressi (noia tipica dei volmetri elettronici tradizionali) e di non dover montare diodi raddrizzatori in ingresso (con la conseguente non-linearità della lettura) per effettuare misure in corrente alternata.

All'uscita di questo primo stadio abbiamo un'altro amplificatore operazionale, il cui compito è informare circa le caratteristiche del segnale in esame. Esso è capace di pilotare direttamente due diodi LED indicando se la tensione in misura è positiva, negativa oppure alternata. In presenza di una tensione di segno positivo (rispetto alla massa del circuito, naturalmente) si accenderà un LED di colore ros-

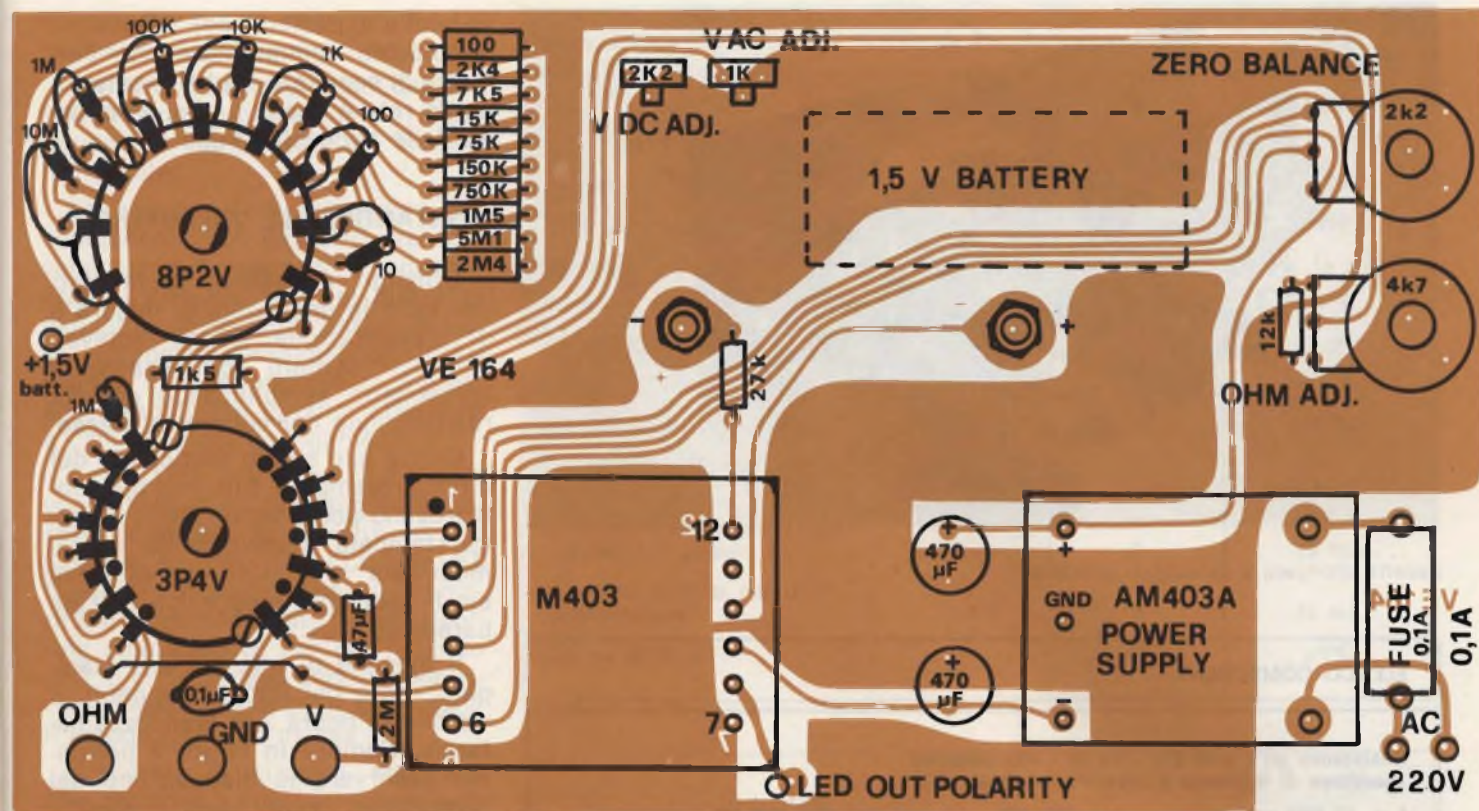


Fig. 3 - Disegno delle piste ramate e disposizione dei componenti sulla basetta stampata relativa allo strumento descritto.

so; in presenza di una tensione di segno negativo si illuminerà invece un LED verde; in presenza infine di una tensione alternata entrambi i LED saranno attraversati da correnti indicando la presenza di segnali sia positivi sia negativi in ingresso.

Le caratteristiche salienti di tale modulo, come l'ottima linearità, la bassa deriva termica e l'elevata stabilità, così come la costanza di tali caratteristiche in un grande numero di esemplari, sono ottenute grazie all'impiego di FET, amplificatori operazionali e componenti discreti rigorosamente selezionati in unione con un circuito particolarmente studiato e collaudato.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO ELETTRICO

Data questa breve spiegazione sul modulo M 403, per illustrare il resto del circuito non occorrono molte parole. Osservando lo schema elettrico (fig. 2), noteremo che esso si riduce ai partitori ed al commutatore di ingresso, al commutatore di funzione, ai circuiti accessori: trimmer di taratura e circuito di alimentazione.

Abbiamo un partitore per la misura delle tensioni ed un partitore per la misura delle resistenze. Il commutatore di ingresso (8P2V) è a due settori, il primo settore viene impiegato come partitore in ingresso per la misura delle tensioni C.C. e C.A. mentre il secondo settore commuta la portata ohmmetrica (la portata ohmmetrica è stabilita rispetto al centro scala dello strumento).

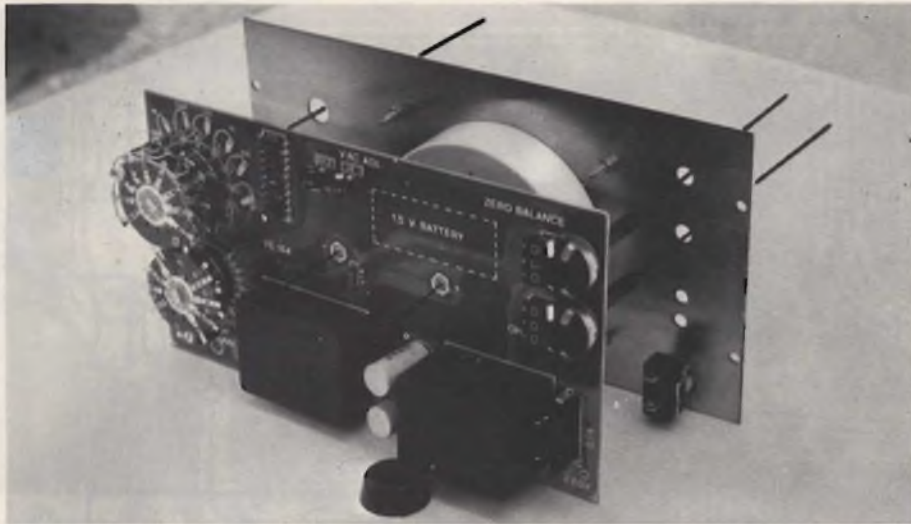
L'altro commutatore (3P2V) è a quattro settori; i primi due settori (quelli più in alto nello schema di fig. 2) selezionano i circuiti di ingresso per C.C. e per C.A. Nella posizione VCC e OHM il commutatore inserisce un condensatore fra l'ingresso del modulo e la massa, con la funzione di eliminare eventuali tensioni alternate durante le misure in C.C. Il valore di attenuazione introdotto è, con i valori riportati a schema, di circa 40 dB a 50 Hz. Pertanto, durante la misura di tensioni continue l'eventuale sovrapposizione di residui alternati non influenza la misura. Sempre nella posizione VCC un settore di tale commutatore cortocircuita il condensatore di ingresso da 0,47 μF.

Nella posizione C.A. invece è disinserito il condensatore posto in parallelo all'ingresso ed inserito quello posto in serie all'ingresso stesso: in tal maniera viene eliminata l'influenza di tensioni continue sovrapposte alla tensione alternata in misura.

Il terzo settore del commutatore di funzioni commuta l'ingresso del modulo sui due settori del commutatore di portata inserendo il primo settore nelle portate VCC e VCA ed il secondo settore nelle portate OHM.

Il resto del circuito si riduce a pochi altri componenti. Abbiamo i due LED indicatori di polarità, il galvanometro, il potenziometro per l'azzeramento dell'indice ad inizio scala, ed il modulo AM 403A che consiste in un alimentatore differenziale stabilizzato che fornisce le corrette tensioni per l'alimentazione dell'M 403 (fig. 6).

Tale modulo alimentatore può essere semplicemente sostituito da una coppia di pile da 9 V, tipo miniatura, come indicato sullo schema elettrico di fig. 2. Il consumo complessivo di corrente è di soli 10 mA circa, cosa che garantisce una notevole durata delle pile stes-



Basetta stampata a montaggio ultimato.

#### ELENCO COMPONENTI

##### Resistenze all'1 o al 2% - 1/2 W - alta stabilità (partitore di ingresso e partitore ohmmetrico)

1 x 10 MΩ	1 x 750 kΩ	1 x 7,5 kΩ
1 x 5,1 MΩ	1 x 150 kΩ	1 x 2,4 kΩ
1 x 2,4 MΩ	1 x 100 kΩ	1 x 1 kΩ
1 x 2 MΩ	1 x 75 kΩ	2 x 100 Ω
1 x 1,5 MΩ	1 x 15 kΩ	1 x 10 Ω
1 x 1 MΩ	1 x 10 kΩ	

##### Resistenze al 5% - alta stabilità

1 x 1 MΩ	1 x 12 kΩ
1 x 27 kΩ	1 x 1,5 kΩ

##### Trimmer e potenziometri a filo

1 x 2,2 kΩ trimmer
1 x 1 kΩ trimmer
1 x 4,7 kΩ potenziometro
1 x 2,2 kΩ potenziometro

##### Condensatori

1 x 0,47 μF 1500 V
1 x 0,1 μF 50 V
2 x 470 μF 12 VL elettrolitici

##### Altri componenti

1 x LED rosso
1 x LED verde
1 x modulo M 403 PG ELECTRONICS
1 x modulo AM 403A PG ELECTRONICS
1 x galvanometro 100 μA f.s. mod. BM90VE della MEGA
1 x commutatore rotativo 8 posizioni 2 vie
1 x commutatore rotativo 3 posizioni 4 vie
1 x interruttore semplice a leva
1 x fusibile 0,1 A + portafusibile
2 x boccole isolate
1 x boccia non isolata nera
1 x pila 1,5 V + portapila
coppia puntali, cavo di rete e altre minuterie

se. Nulla impedisce, poi, di inserire un piccolo commutatore che permetta di scegliere fra l'alimentazione da rete e quella a pile, a seconda delle necessità d'uso.

#### MONTAGGIO DEL VOLTMETRO

L'impiego di moduli premontati per tutte le operazioni di misura e di alimentazione riduce notevolmente il numero complessivo di componenti semplificando così la realizzazione del voltmetro stesso.

Grazie allo studio particolare del circuito stampato, tutti i componenti trovano posto su un'unica basetta stampata semplificando in tal modo sia la filatura complessiva sia il cablaggio meccanico dell'apparecchio.

Il disegno di tale circuito stampato, visto dal lato componenti, è visibile in figura 3 in grandezza naturale. Sempre in figura 3 possiamo osservare la disposizione dei componenti sulla basetta stessa. Iniziamo con il saldare tutti i componenti discreti: le resistenze relative al partitore d'ingresso per VCC e VCA, le due resistenze e i due trimmer per la taratura VCC e VCA, il potenziometro per la regolazione del fondo scala dell'ohmetro, il potenziometro di azzeramento, la resistenza in serie al galvanometro, la coppia di condensatori per il filtraggio delle tensioni di alimentazione, la coppia di condensatori commutati sugli ingressi dell'M 403, il portafusibile.

Passiamo poi al montaggio dei due commutatori, facendo attenzione, per quanto riguarda il commutatore di portata, alle sette resistenze del partitore dell'ohmetro, montate verticalmente alla basetta stessa e collegate da una parte alla basetta stessa e dall'altra al secondo settore del commutatore. Analogamente è montata la resistenza da un megaohm sul commutatore di funzione.

Per l'assemblaggio dei due commutatori può risultare utile osservare la fig. 4.

Controlleremo più volte questa prima parte del montaggio, confrontando il nostro circuito stampato con la fig. 3, verificando una alla volta la posizione ed il valore dei componenti.

Montiamo a questo punto i due moduli, facendo attenzione per il

modulo M 403 al riferimento che permette di distinguere i terminali.

Ultimato l'assemblaggio del circuito stampato procediamo al montaggio dei componenti sul pannello frontale.

Le operazioni di montaggio dei componenti sul pannello frontale vanno eseguite secondo il seguente ordine: preparazione dei due LED indicatori di polarità, fissaggio del galvanometro, fissaggio dell'interruttore e delle boccole di ingresso, fissaggio del circuito stampato e cablaggio dei collegamenti.

I due LED indicatori di polarità vanno saldati su un triangolo di bassetta stampata di dimensioni opportune, indicato con FL1, (fig. 5) facendo molta attenzione alla polarità. E' importante che i diodi risultino contrapposti, per cui il diodo LED di colore rosso avrà l'anodo rivolto verso massa ed il LED verde il catodo rivolto a massa.

Preparato il circuito stampato che sorregge i due LED, inseriamo il galvanometro sul pannello fissandolo con i quattro bulloncini; sotto uno di essi stringiamo anche il circuito FL1 in modo tale che i due LED fuoriescano dai fori a loro destinati sul pannello frontale.

Procediamo poi con il montaggio dell'interruttore e delle boccole di ingresso, inserendo quella nera nella posizione centrale; tale boccola ha un distanziatore in metallo anziché in plastica in quanto deve collegare elettricamente fra loro la massa della bassetta stampata ed il pannello.

A destra della boccola nera (sotto la scritta PROBE) c'è lo spazio sufficiente all'allestimento di una ulteriore presa di ingresso, nel caso si preveda di impiegare sonde esterne di misura: gli estremi di tale presa sono evidentemente collegati alla massa e all'ingresso VCC-VCA del voltmetro.

Fissiamo poi il circuito stampato di fig. 3 direttamente sul dorso del galvanometro tramite i due bulloni che fuoriescono dall'involucro dello stesso: realizziamo in questo modo sia il collegamento elettrico del galvanometro al circuito, sia un robusto montaggio meccanico della bassetta stampata.

Effettuiamo poi i seguenti collegamenti.

— cavo di alimentazione;

TAB. 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE DEL MODULO M 403

	Min.	Tip.	Max.
Tensione di alimentazione	$\pm 6$	$\pm 12$	$\pm 15$ V
Max tensione d'ingresso	—	—	$\pm 200$ V
Consumo	$\pm 3$	$\pm 7$	$\pm 15$ mA
Temperatura di lavoro	0	25	50 °C
Sensibilità	—	—	25 mV
Errore di linearità	0,05	—	0,3 %
Impedenza di ingresso	100	110	150 M $\Omega$
Sensibilità dell'indicatore di polarità	0,5	—	0,1 mV
Corrente d'uscita per i LED indicatori di polarità	2	9	15 mA
Corrente d'uscita per il galvanometro	1,2	2	25 mA
Deriva termica	—	60	$\mu$ V°C

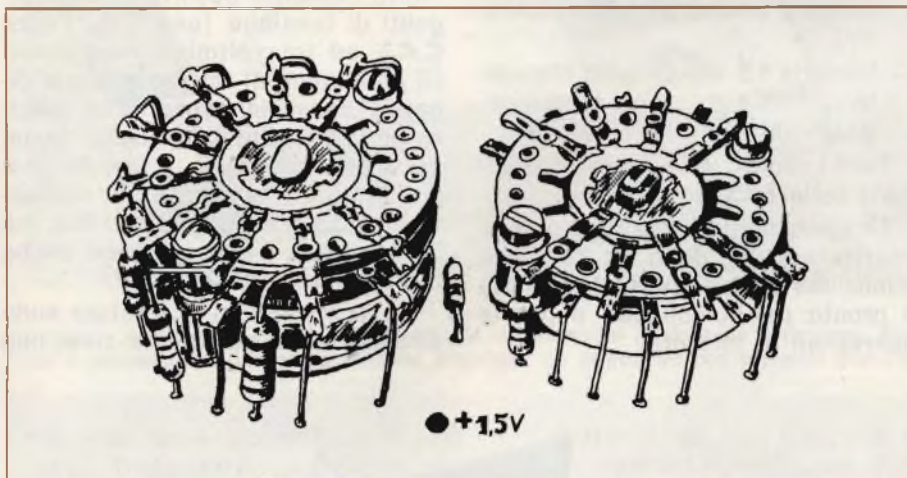


Fig. 4 - Particolare del cablaggio dei due commutatori rotativi.

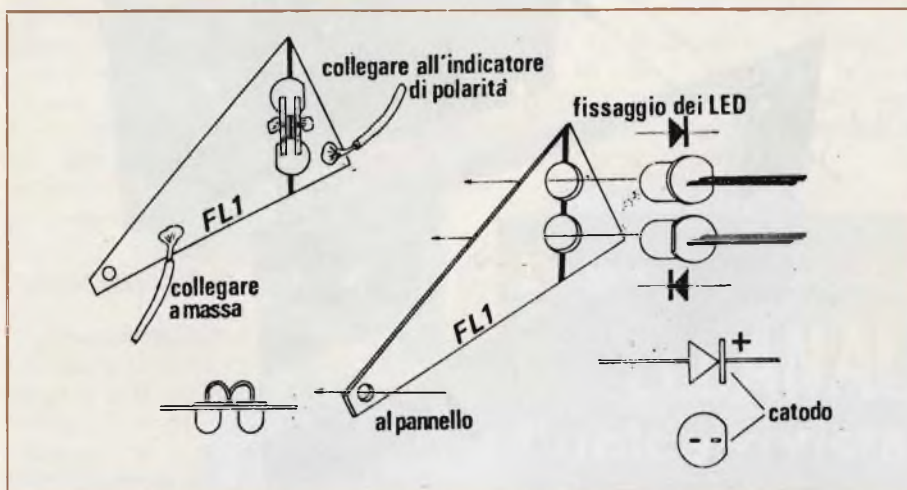


Fig. 5 - Particolare del montaggio e del collegamento elettrico dei due diodi LED indicatori di polarità, con l'ausilio di un triangolo di circuito stampato sagomato in modo opportuno (FL1).

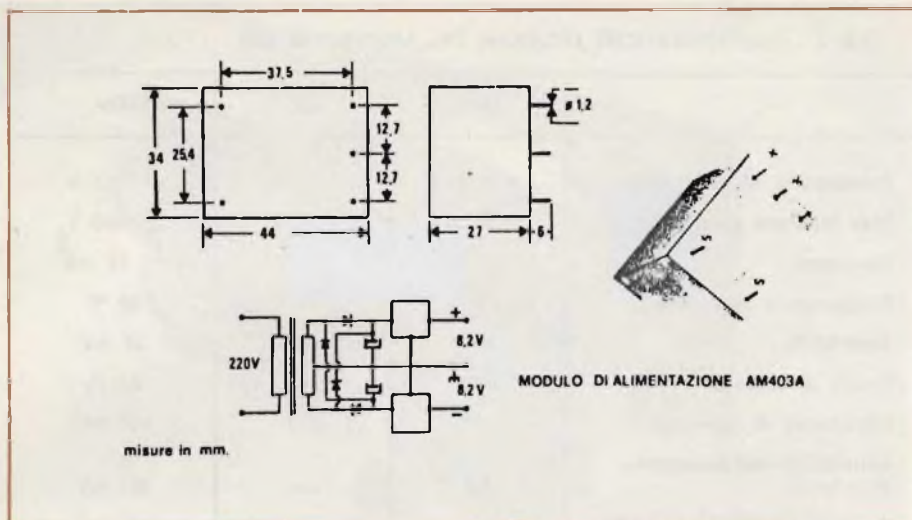


Fig. 6 - «Scheda» relativa al modulo alimentatore AM 403 A.

- boccole VCC-VCA e OHM al circuito stampato;
- diodi indicatori di polarità al circuito stampato (massa e punto indicato con «OUT LED POLARITY»);
- batteria 1,5 V e circuito stampato (massa e punto contrassegnato con «+ 1,5 V batt.»).

Tutti i ritorni di massa sono effettuati sulla boccia nera.

Le operazioni di montaggio sono così terminate; dopo un controllo minuzioso (non si sa mai!), il tutto è pronto per il collaudo e per le operazioni di taratura.

### TARATURA DEL VOLTMETRO ELETTRONICO

Per la corretta taratura del voltmetro descritto occorrono due sorgenti di tensione (una C.C., l'altra C.A.) ed un voltmetro campione. La precisione di tale operazione dipende essenzialmente dalla precisione del voltmetro usato come campione. Ottimo è a questo proposito poter disporre di un voltmetro digitale a tre o quattro cifre; ma in mancanza d'altro va bene anche il buon tester da 20 k $\Omega$ /V.

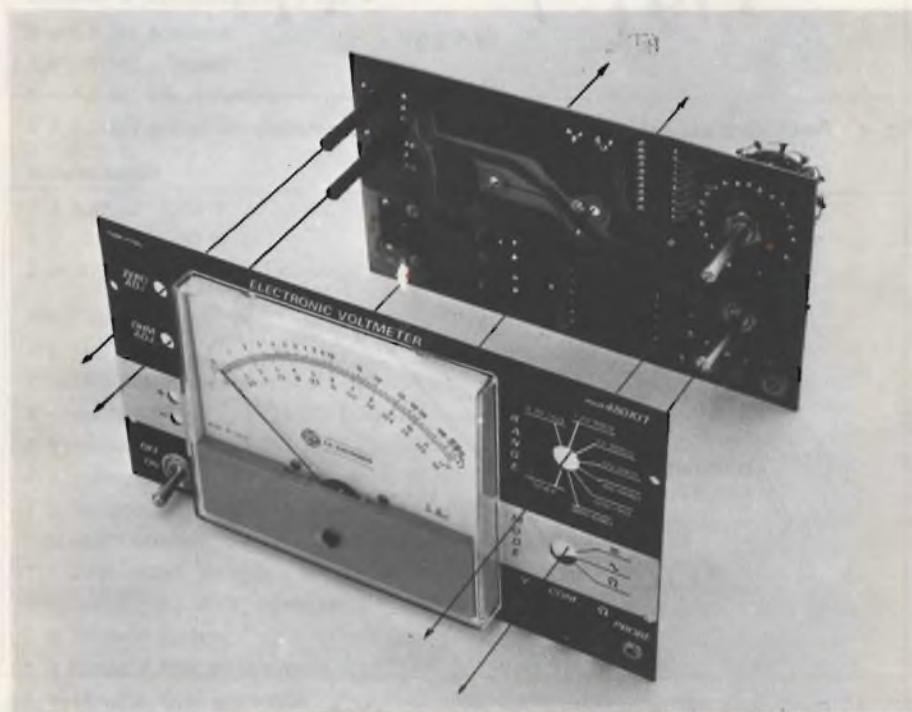
Se le operazioni di taratura sono effettuate con sufficiente cura, non

sarà necessario ripeterle se non dopo un lungo periodo d'uso, per compensare l'invecchiamento dei componenti.

1) Azzeramento dell'indice (bilanciamento). Si tratta in sostanza di bilanciare lo stadio di ingresso dell'AM 403 in modo tale da compensare eventuali tensioni di offset in uscita.

Accendere il voltmetro e portare il commutatore di funzioni (MODE) sulla posizione C.C. (contrassegnata sul pannello con il simbolo =), il commutatore di portata (RANGE) sulla posizione 0,3 V e cortocircuitare stabilmente i puntali di ingresso. Agire sul comando di bilanciamento (ZERO ADJ.) sino a portare l'indice in corrispondenza dello zero (inizio della scala). Si noterà a questo punto che agendo con piccoli spostamenti sul comando si accendono alternativamente i LED verde e rosso. In teoria i due LED dovrebbero restare spenti ad azzeramento raggiunto, ma in pratica, data l'elevata sensibilità dell'indicatore di polarità, questa condizione è difficile da raggiungere e comunque non è stabile. Ciò non rappresenta un problema, sia perché non compromette il funzionamento corretto dell'indicatore di polarità, sia perché ciò che è importante, ai fini della precisione della misura, è che l'indice sia esattamente a zero. Durante l'uso noteremo l'eccezionale stabilità dell'azzeramento del voltmetro, che richiede piccoli ritocchi solo a grandi intervalli di tempo.

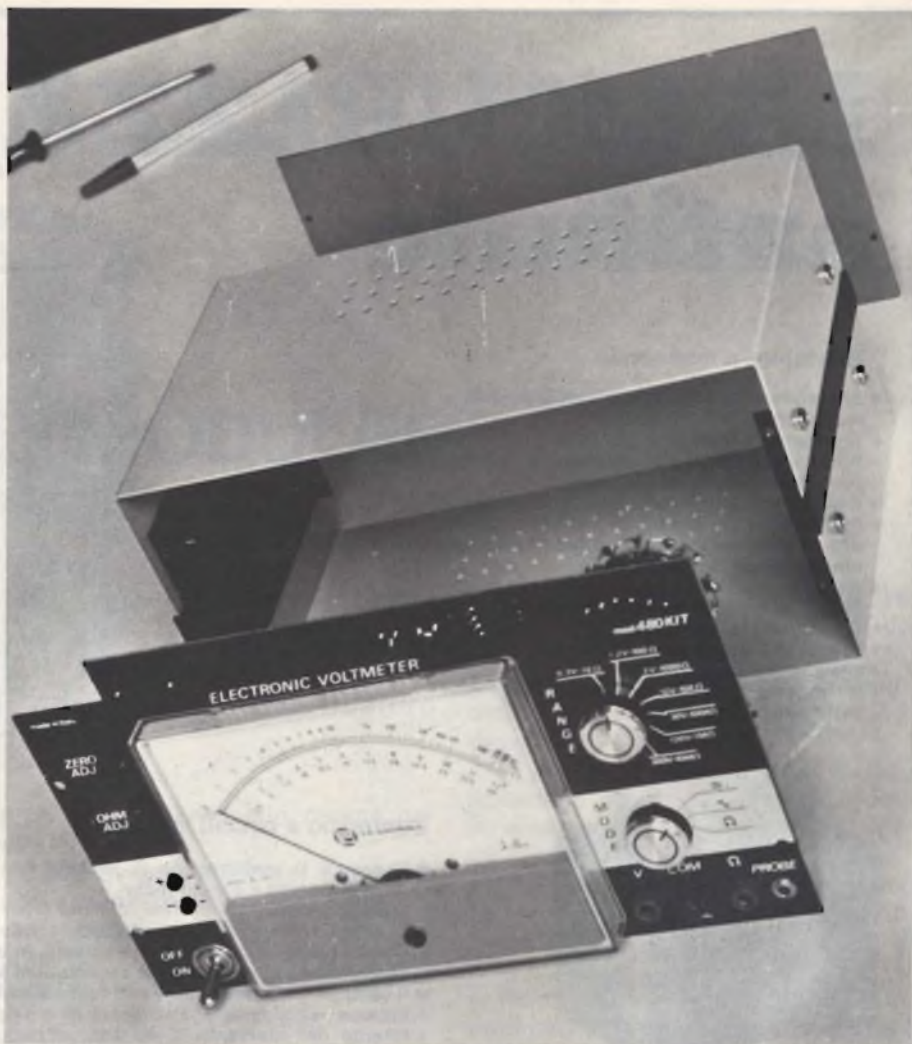
2) Taratura delle portate C.A. Occorre avere a disposizione una tensione di riferimento C.A.; a tale scopo può risultare utile un semplice trasformatore per campaneli, con primario 220 V e secondario 8 o 12 V. Qualsiasi altro trasformatore con uscita a bassa tensione va comunque più che bene per questo scopo. Al secondario del trasformatore colleghiamo il voltmetro campione ed in parallelo l'entrata del nostro voltmetro elettronico (dopo aver messo il commutatore MODE su C.A. — contrassegnato con ~ — ed aver regolato il commutatore RANGE su 12 V). Regoliamo il trimmer VAC ADJ, sino a leggere sullo strumento lo stesso valore di tensione indicato dal voltmetro campione. Durante l'operazione di misura entrambi i LED devono risultare accesi.



Fissaggio della basetta stampata al pannello frontale.

3) Taratura dell'ohmmetro. Portiamo il commutatore di funzione (MODE) su ohmmetro (simboleggiato con  $\Omega$ ). In tale posizione, con i puntali separati e qualsiasi sia la posizione del commutatore di portata, l'indice dello strumento si porta verso il fondo scala (resistenza infinita); agendo sul comando OHM ADJ, regoliamo la posizione dell'indice a fondo scala esatto. A questo punto nessuna altra operazione è necessaria e l'ohmmetro è pronto per l'uso. Inserendo una resistenza tra la boccia COM (massa) e la boccia OHM (ingresso ohmmetro) l'indice si sposta dal fondo scala per portarsi nella posizione corrispondente al valore della resistenza incognita. È importante ricordare che la portata indicata dal commutatore corrisponde al valore di centro scala. Ad esempio, misurando una resistenza da 1.000  $\Omega$  con il commutatore di portata su 1.000  $\Omega$ , l'indice si porta a centro scala in corrispondenza del 10. Il settore ohmmetrico è alimentato, come abbiamo visto, da una pila da 1,5 V; data l'incostanza nel tempo della tensione fornita da tale pila, può risultare necessario ritoccare e verificare ad ogni misura la messa a punto dell'ohmmetro agendo sul comando OHM ADJ. La pila deve essere sostituita di tanto in tanto, e comunque almeno una volta all'anno.

4) Taratura delle portate C.C. Occorre avere a disposizione una sorgente di tensione continua di circa 1 V; può andare bene a tale scopo la stessa pila da 1,5 V che poi impiegheremo per l'ohmmetro seguita da un partitore in rapporto 1 : 2 (ad esempio 560  $\Omega$  e 1 k $\Omega$ ), in modo da ottenere circa 1 V. All'uscita del partitore colleghiamo il voltmetro campione ed in parallelo il nostro voltmetro elettronico. Sistemiamo il MODE su VCC ed il RANGE su 1,2 V f.s. Agiamo sul trimmer di taratura contrassegnato VDC ADJ, sino a leggere sulla scala del voltmetro elettronico lo stesso valore di tensione indicato dal voltmetro campione. Effettuata con cura questa operazione risultano automaticamente tarate tutte le altre portate C.C. Ammettendo che la tensione usata per l'operazione di taratura ora descritta sia di segno positivo, notiamo l'accensione del LED rosso (contrassegnato sul pannello con un +), indicatore di polarità positiva. Invertendo i puntali,



*Ultimato il cablaggio elettrico ed effettuate le operazioni di collaudo e taratura, fissiamo il pannello frontale al contenitore metallico. Lo strumento ora è pronto per l'uso.*

non solo deve accendersi il LED verde (indicatore di polarità negativa), al posto di quello rosso, ma lo strumento deve indicare esattamente lo stesso valore di tensione. Nel caso le due letture non fossero uguali (o comunque con un errore superiore a mezza divisione nella graduazione della scala) occorre riverificare l'operazione di bilanciamento (agendo sul comando ZERO ADJ, come spiegato più sopra).

#### CONCLUSIONE

Terminate tutte le operazioni di taratura (raccomandiamo di effettuarle con molta cura, dato che da esse dipende la precisione nella misura del voltmetro elettronico), non ci resta che montare il voltmetro nel suo contenitore, semplicemente fissandolo con quattro viti autofilettanti alloggiare nei quattro

fori praticati sul lato destro e sul lato sinistro del pannello, ed in corrispondenza dei quali troviamo quattro fori nelle squadre in metallo che tengono assieme il contenitore.

Ora lo strumento è pronto per l'uso. In tab. 1 riportiamo le caratteristiche tecniche principali; notevoli data la complessiva semplicità dell'insieme. Buon lavoro!

**Leggete  
MILLECANALI  
l'unica rivista  
di Broadcast**

# LA SICUREZZA, in un antifurto

## Rivelatore a microonde

- Rivelatore a microonde con media portata e fascio largo: 15 metri e 150°.
- Frequenza di lavoro: 10,525 GHz
- Filtro incorporato per eliminare le interferenze dovute a lampade al neon
- Regolazione della sensibilità a controllo visivo
- Regolazione del ritardo di intervento legato alla effettiva permanenza del segnale di allarme tramite conteggio di impulsi.
- Alimentazione a 12 Vc.c. ottenibile per mezzo del centralino o alimentazione esterna.
- Consumo: 150 mA circa
- Supporto a snodo omnidirezionale
- Dimensioni: 100x73x85 mm
- Il rivelatore a microonde è disponibile anche nella versione da incasso.

ZA/0479-18



## Centralino a circuiti integrati

- Consente la realizzazione di impianti con un numero illimitato di contatti e con un radar
- Ingressi separati per allarme ritardato e per allarme istantaneo.
- I contatti a vibrazione possono essere collegati senza alcun circuito adattatore.
- Commutatore a chiave per l'inserzione, la disinserzione e la prova. La prova avviene con l'esclusione automatica delle segnalazioni sonore.
- Il centralino è predisposto per il collegamento di una chiave elettronica o elettromeccanica esterna per comandare l'eliminazione o il ripristino del ritardo all'ingresso.
- Ritardo dell'intervento di 60 sec. all'uscita dai locali protetti e regolabile da 1 a 60 sec. per il rientro.
- Temporizzazione dell'allarme di circa 5 minuti, con possibilità di predisporre l'allarme continuo nel caso di apertura permanente dei contatti
- Relè di allarme con predisposizione per il contatto in chiusura o in apertura, portata 5 A
- Il consumo del centralino in caso di caduta di rete è di 10mA
- Il centralino può caricare automaticamente e alloggiare all'interno una batteria da 12V 0,9 A
- Alimentazione stabilizzata con un circuito integrato e autoprotetta con portata di 1A di picco e 0,5A continui.

ZA/0479-10

## ACCESSORI CONSIGLIATI

Contatto magnetico REED normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Completo di magnete.  
GR/4946-00



Contatto magnetico REED, da incasso, normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Completo di magnete.  
GR/4955-00



Contatto a leva normalmente chiuso. Per la protezione di tapparelle e saracinesche.  
GR/4974-00



Contatto a molla normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Costruito in fasite.  
GR/4967-00



Contatto a vibrazione normalmente chiuso. Per la protezione di pareti, soffitti e vetrate.  
GR/4961-00



Contatto magnetico normalmente chiuso. Per la protezione di porte e finestre. Completo di magnete.  
GR/4950-00



Minisirena elettromeccanica costruita in acciaio e alluminio. Potenza: 15W  
Resa acustica: 90 dB  
Dimensioni: ø 67x70  
AC/5200-00



Sirena elettromeccanica ad alta potenza costruita in acciaio e alluminio  
Potenza: 60 W  
Resa acustica: 110 dB  
Alimentazione: 12 Vc.c.  
Dimensioni: ø 105x125  
AC/5210-00





# MIXER STEREO MODULARE

seconda parte di Federico CANCARINI

*Abbiamo già accennato nella prima parte di questo articolo alla realizzazione di moduli meccanicamente ed elettricamente compatibili fra loro e all'utilità di sistemare tutti i componenti sulle basette stampate per eliminare qualsiasi filatura con i guai che essa può comportare.*

Vediamo ora di concretizzare tali scelte nella realizzazione pratica del mixer.

Innanzitutto, quali e quanti sono i collegamenti fra i diversi moduli e con il circuito mescolatore e monitor? Abbiamo le due «busbars» di missaggio e le due linee di preascolto; le linee di alimentazione, una positiva e l'altra negativa; le linee di uscita per gli stadi LINEA;

oltre naturalmente alla massa generale.

Onde evitare qualsiasi filatura è utile «spezzare» le diverse linee fra i vari moduli componenti; la continuità delle stesse verrà garantita tramite semplici ponticelli in filo nudo fra un modulo ed i moduli adiacenti.

Con la scelta di componenti particolari, quali potenziometri tipo

slider, deviatori di tipo miniatura prese di ingresso e uscita tipo DIN per circuito stampato, è possibile allestire completamente ciascun stadio su una basetta stampata di dimensioni ridotte.

In pratica abbiamo scelto la realizzazione di schede stampate delle dimensioni di circa 21x11 cm. su ciascuna delle quali trovano posto due stadi di ingressi identici fra loro e completi di trimmer di preset, potenziometri di livello e deviatori di preascolto.

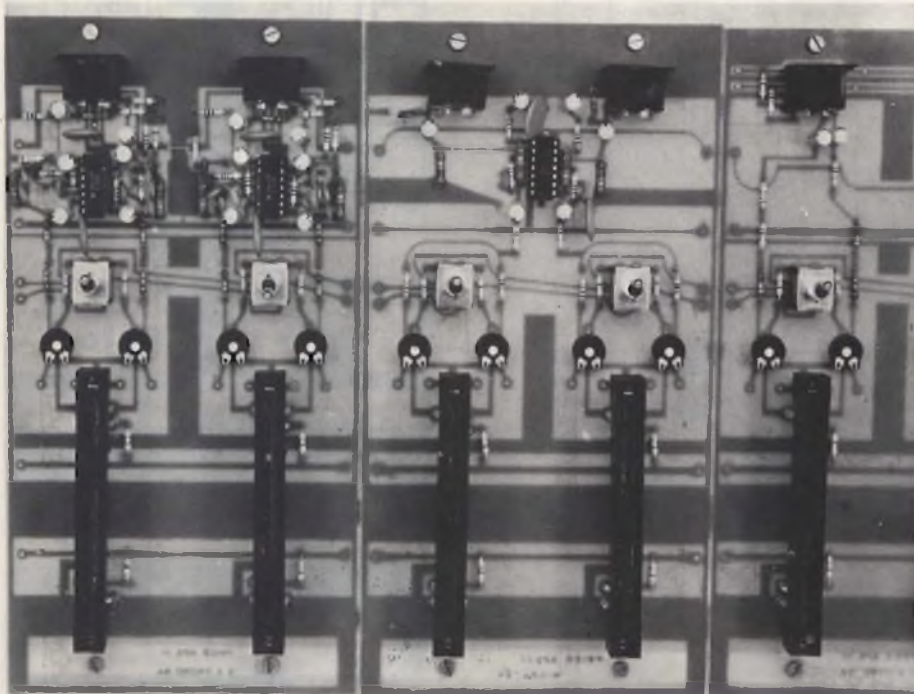
Un'occhiata ad uno dei circuiti stampati (che più avanti descriveremo in dettaglio) ci permette di osservare l'impostazione generale che abbiamo scelto per la disposizione dei componenti.

Sulla parte alta di ciascuna scheda trovano posto le prese di ingresso tipo DIN, seguite (nel caso che siano previsti dalla scheda in questione) dagli stadi amplificatori. Abbiamo cercato di mantenere molto corti i collegamenti di ingresso per gli stadi a basso livello, a tutto vantaggio della stabilità elettrica e del basso rumore.

Dall'alto verso il basso troviamo poi i deviatori di preascolto, i trimmer di preset ed i potenziometri doppi per la regolazione del livello.

Particolare attenzione è stata data alle superfici di massa onde evitare qualsiasi possibilità di accoppiamento parassita e per contenere la cifra di rumore complessiva; vedi ad esempio le larghe fasce di massa che accompagnano le due «busbars» di missaggio.

Complessivamente otteniamo così una buona utilizzazione degli spazi ed un montaggio complessivamente ordinato e «pulito» (vedi



Schede fono e micro a realizzazione ultimata.

le fotografie che accompagnano il testo).

Per quanto riguarda i collegamenti fra le varie schede, possiamo notare a destra e a sinistra di ciascuna scheda (per l'allacciamento ai

moduli adiacenti), rispettivamente dall'alto verso il basso:

- le due linee di uscita, presenti solo sulle schede LINEA, che corrono praticamente «sotto» le prese DIN;

- la linea di alimentazione negativa;
- la linea di alimentazione positiva;
- le due linee di preascolto;
- le due «busbars» di missaggio.

### REALIZZAZIONE DELLE SCHEDE

Un montaggio «all on printed board» ha, come abbiamo visto, considerevoli vantaggi; comporta però un più complicato e più critico disegno delle piste ramate e lega lo sperimentatore a componenti di dimensioni adatte e compatibili con il disegno della basetta stessa.

Onde facilitare il lettore nella realizzazione del mixer descritto, abbiamo pensato di allestire un Kit comprendente le basette stampate incise relative ai diversi moduli di ingresso e al modulo mixer-monitor e tutti i componenti di caratteristiche elettriche e meccaniche adeguate. In calce all'articolo possiamo osservare l'offerta relativa e l'elenco particolareggiato delle parti contenute nel Kit stesso.

Descriveremo ora i diversi piani di montaggio rappresentati nelle figure 1, 2, 3 e 4.

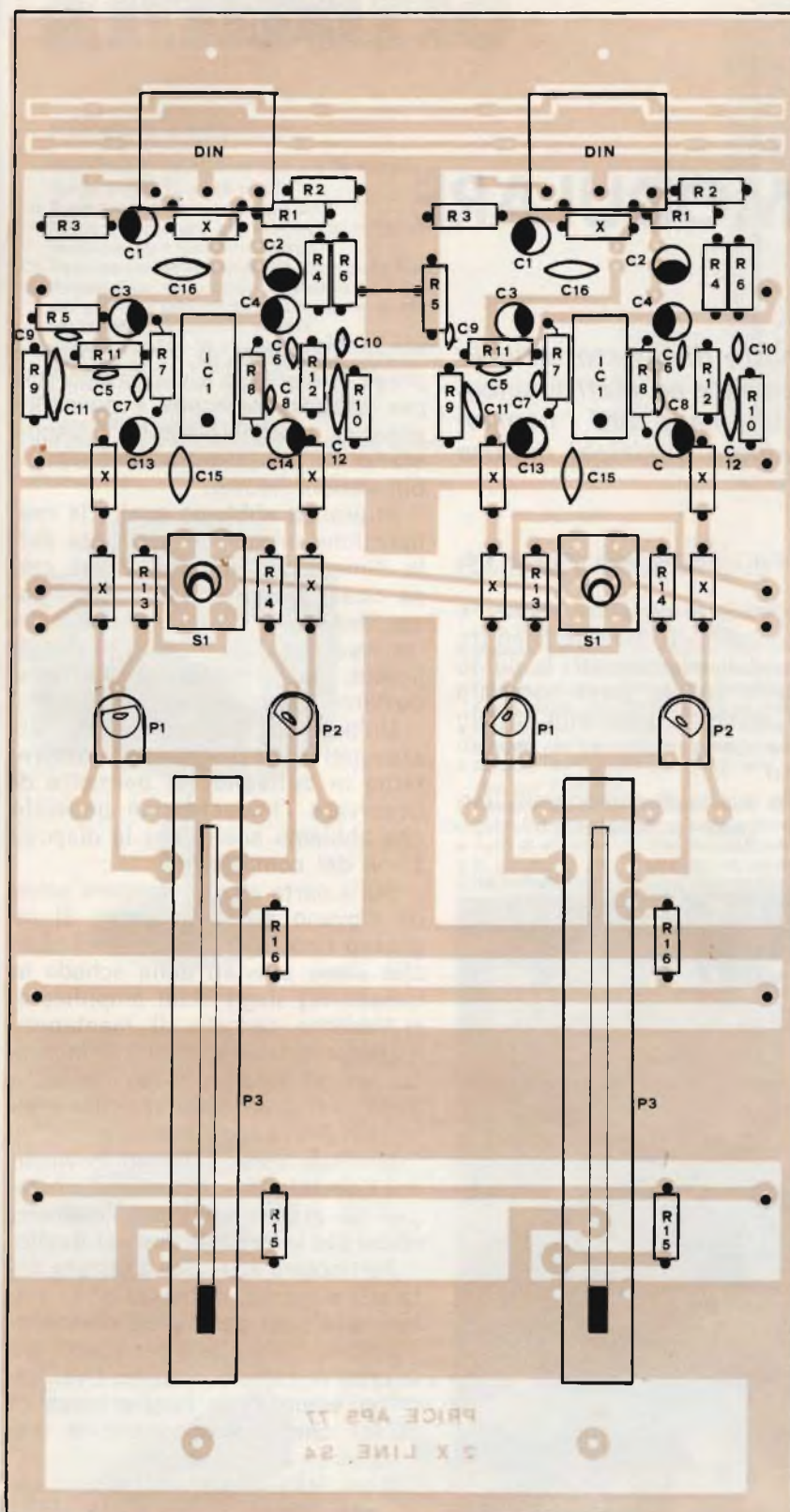


Fig. 1 - Piano di montaggio relativo alla scheda di ingresso phono.

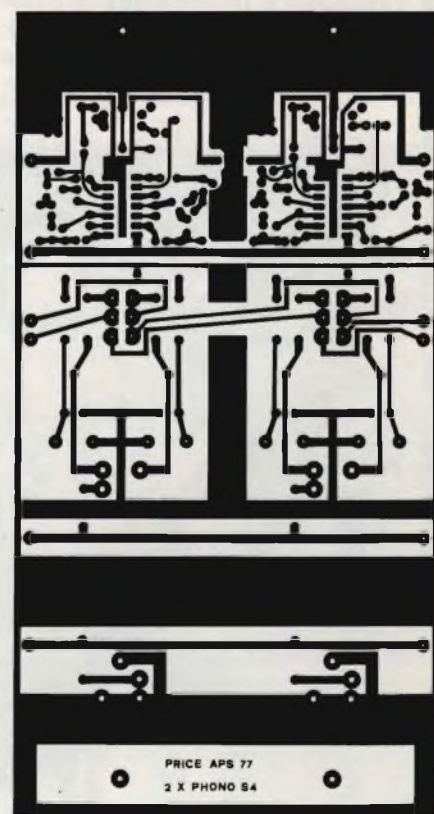


Fig. 1-A - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1 : 2.

Due note che valgono per tutte le schede. Data la complessità del disegno delle piste ramate, è stato inevitabile dover introdurre un numero piuttosto elevato di ponticelli fra le piste. Per semplificare

e rendere più veloce l'allestimento delle schede, abbiamo pensato di realizzare tutti i ponticelli attraverso da segnale B.F. con resistenze di bassissimo valore (indicativamente  $1 \Omega$ ); tali componenti, che

non hanno funzione attiva e non sono stati quindi riportati sugli schemi elettrici descritti nella prima parte di questo articolo, sono indicati sui piani di montaggio semplicemente con una X.

Consigliamo poi per tutti gli integrati l'uso dello zoccolo; esso è particolarmente raccomandato per i TBA 231, che sono molto sensibili al calore, dato anche che un eccessivo riscaldamento dei loro piedini peggiora considerevolmente la cifra di rumore.

a) Scheda di ingresso FONO (2x FONO S4). Il relativo piano di montaggio è rappresentato in fig. 1. Su tale scheda sono allestiti due stadi di ingresso completi per fonorivelatore magnetico, corrispondenti quindi a due volte il circuito di fig. 2 (prima parte dell'articolo). Particolare attenzione va prestata nel montaggio dei componenti attorno ai due integrati; lo spazio è limitato ed i componenti sono molti: è facile sbagliare.

b) Scheda di ingresso MICRO (2x MICRO S4) (piano di montaggio di fig. 2). Analogamente su questa scheda sono allestiti due stadi di ingresso per microfono, corrispon-

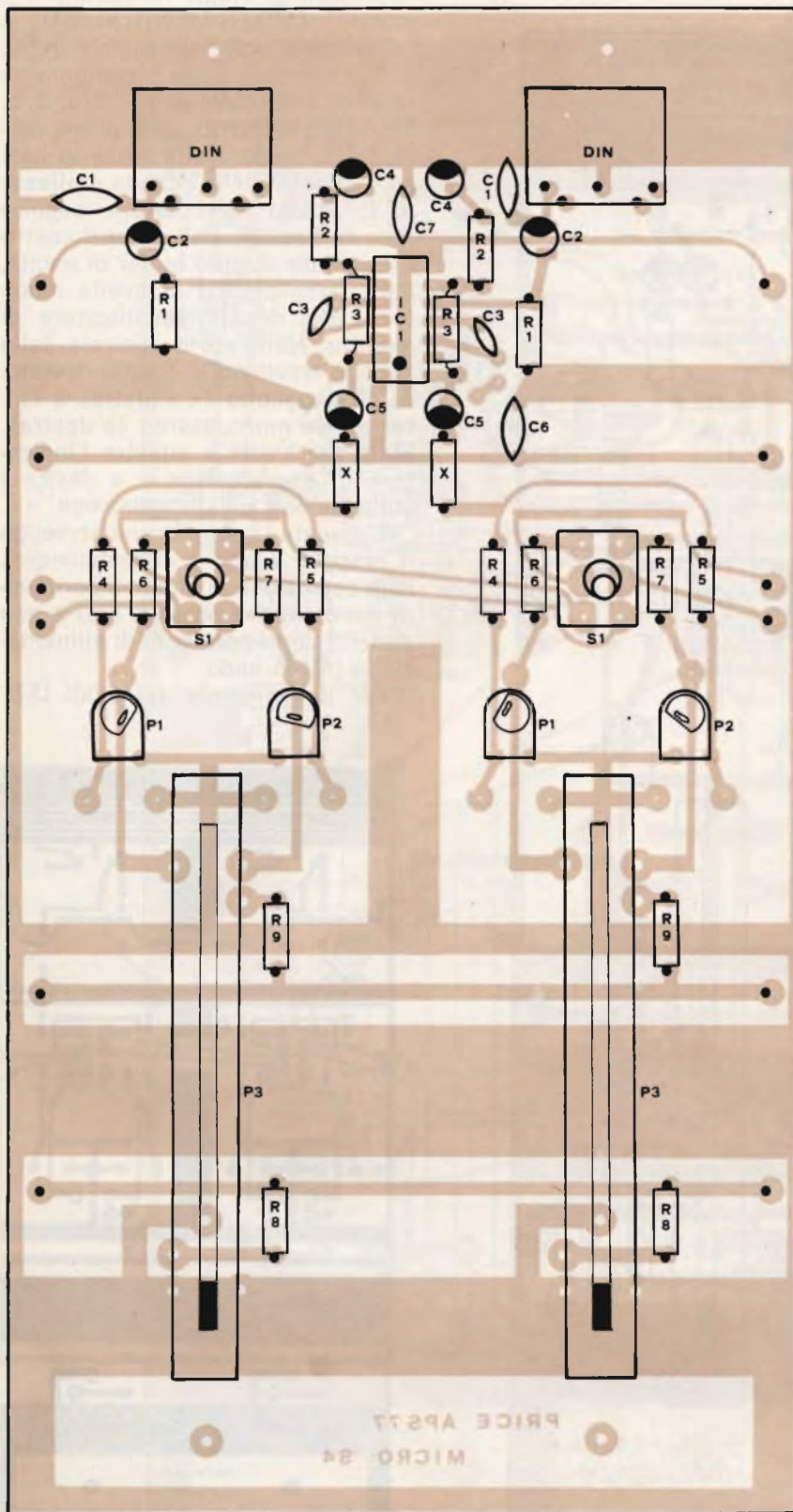


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta stampata della scheda di ingresso micro.



Fig. 2-A - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1 : 2.

denti a due volte il circuito di fig. 3 (prima parte dell'articolo). Poiché gli ingressi sono monofonici, un unico TBA 231 svolge la funzione di amplificatore per entrambi gli ingressi. I condensatori C5, posti in

parallelo alle resistenze di controreazione R3, sono saldati sotto la basetta direttamente sulle piste ramate, in prossimità dello zoccolo di IC1, con i reofori molto corti.

c) Scheda di ingresso LINEA (2x

LINEA S4), fig. 3. Qui i componenti sono pochi e lo spazio abbondante: difficile sbagliare. Non dimenticare le resistenze R5 ed R6 che disaccoppiano le linee di uscita dalle DIN.

d) Scheda stadio mescolatore e monitor (MIXER-MONITOR S4). Il relativo piano di montaggio è in fig. 4. Trovano qui posto i componenti relativi ai circuiti di fig. 5/a, 5/b, 5/c e 5/d descritti nella prima parte dell'articolo. Nella parte in basso a sinistra della scheda è allestito lo stadio mescolatore, seguito (verso destra) dal potenziometro Master, dal doppio buffer di uscita, dal potenziometro di livello monitor e dal doppio amplificatore di monitor. Nella parte centrale della scheda troviamo il doppio deviatore di preascolto (a sinistra) e l'interruttore mono/stereo (a destra). Sulla parte alta a sinistra l'indicatore di sovraccarico e a destra i collegamenti di alimentazione.

È questa la scheda che sorregge il maggior numero di componenti. Fare attenzione al giusto inserimento dei diodi (ve ne sono sei) e non dimenticare i ponticelli di alimentazione in filo nudo.

Per il montaggio dei diodi LED

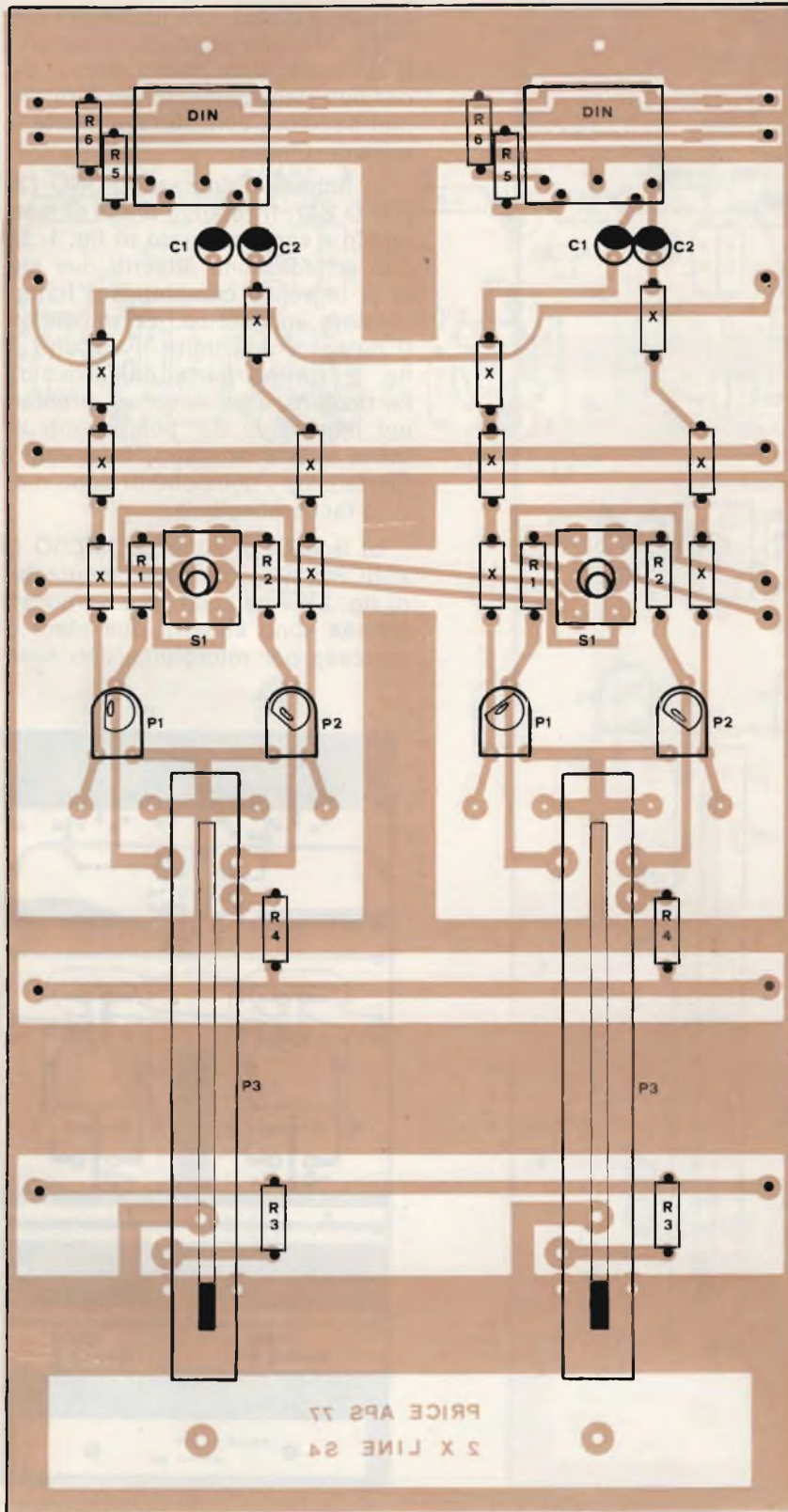


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla scheda di ingresso linea.

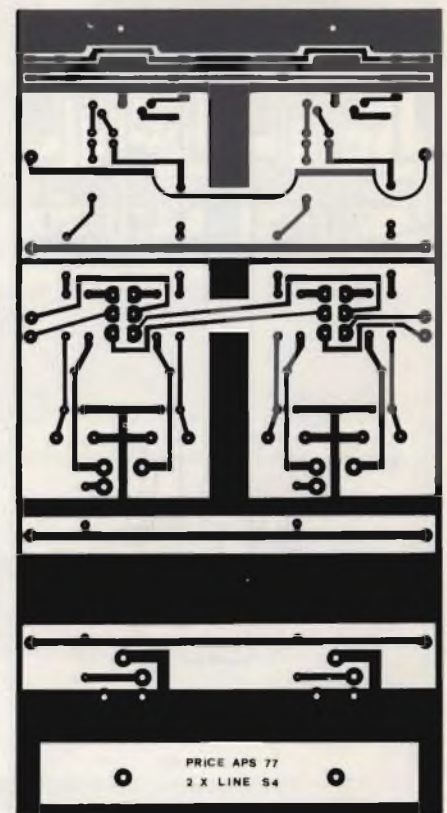


Fig. 3-A - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1 : 2.

che devono risultare piuttosto alti rispetto alla basetta useremo dei spezzi di filo nudo alti uno o due centimetri.

Le due prese jack stereo per le cuffie di monitor sono fissate sal-

dando direttamente sulla basetta stampata la loro linguetta di massa.

### ASSEMBLAGGIO GENERALE

Terminato il montaggio delle diverse schede è bene controllare

più volte la disposizione dei componenti, la polarità degli elettrolitici, il verso di inserzione degli integrati.

Per l'assemblaggio dei diversi moduli usiamo due profilati in al-

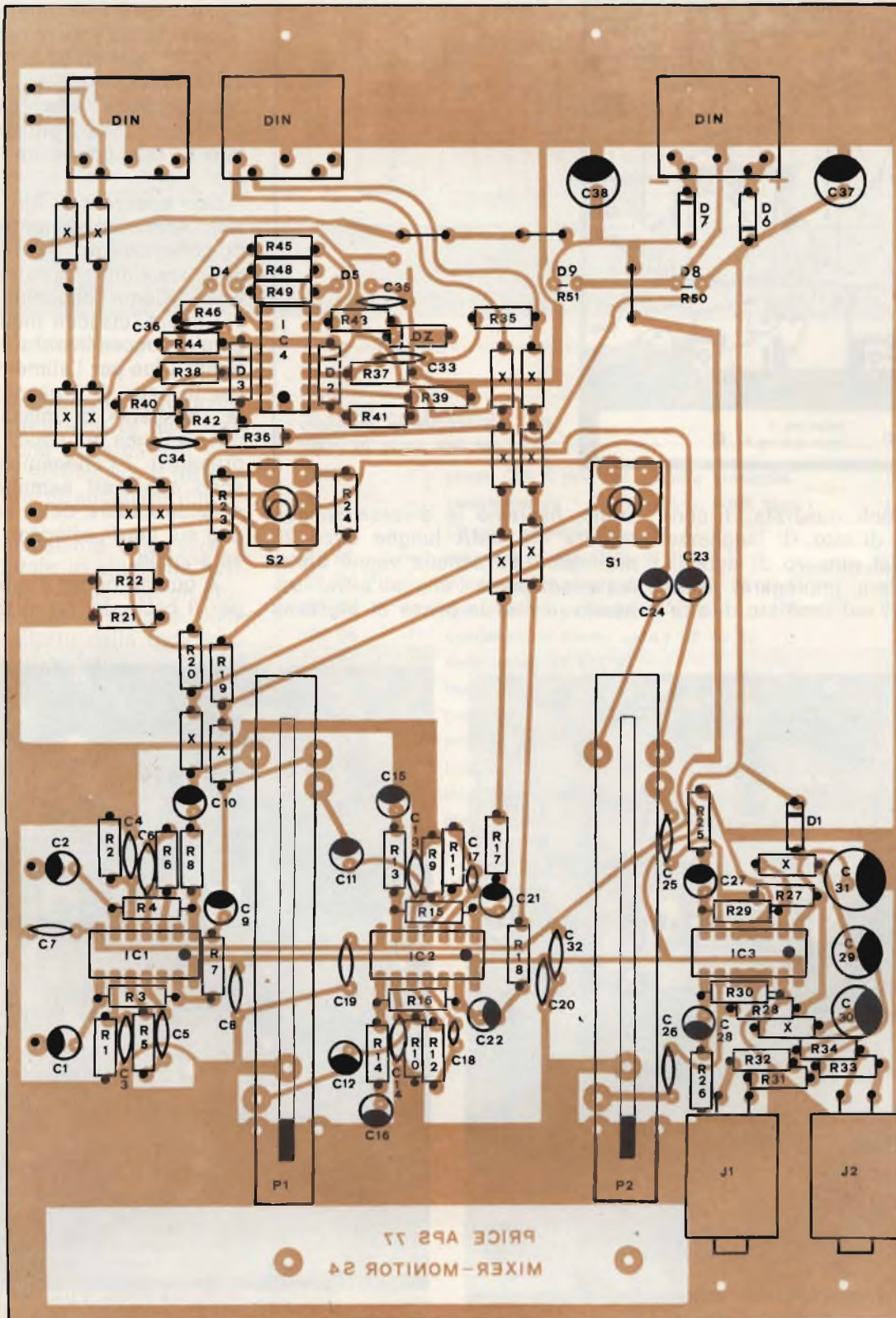


Fig. 4 - Piano di montaggio della scheda relativa agli stadi mescolatore e monitor.

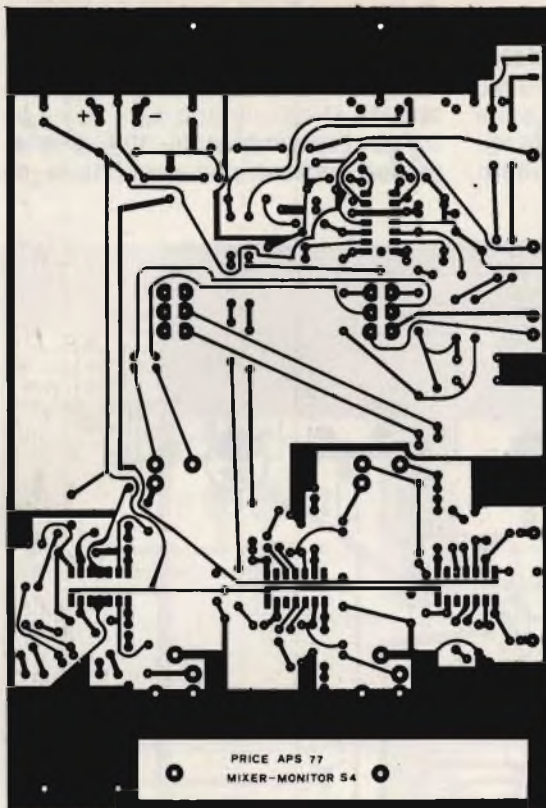


Fig. 4-A - Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1 : 2.

luminio, sezione quadrata, 1 centimetro circa di lato, di lunghezza dipendente dal numero di schede che si desidera impiegare. Praticando dei fori nel profilato di allu-

minio, fissiamo le diverse schede tramite viti 3MA lunghe circa 20 millimetri. Le schede vanno sistemate adiacenti l'una all'altra: ponendo in alto le prese di ingresso

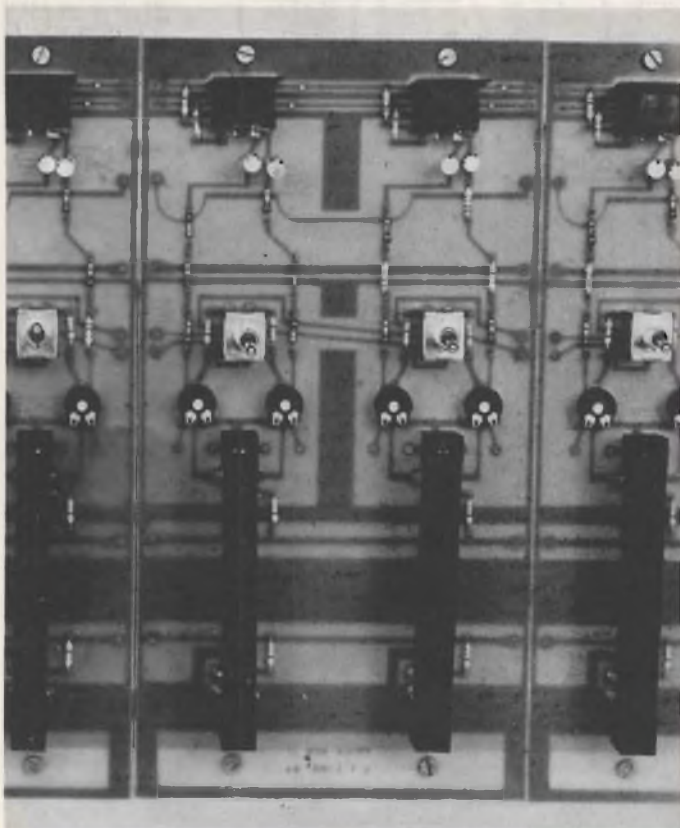
DIN, abbiamo all'estrema sinistra il modulo mixer monitor, alla destra del quale sistemiamo, una vicina all'altra, le schede LINEA, seguite successivamente da una o più schede MICRO e FONO.

E' importante che le schede LINEA siano sistemate una accanto all'altra e immediatamente adiacenti alla scheda mixer-monitor, per rendere possibile il collegamento delle linee di uscita.

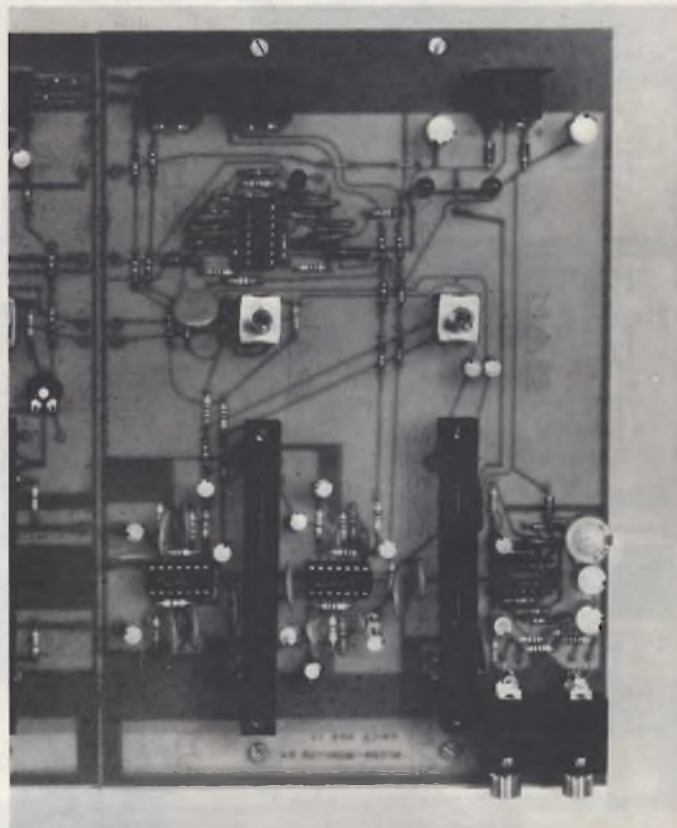
Un'occhiata alle fotografie del prototipo renderà più chiaro il risultato di tale operazione di montaggio.

Con spezzoni di filo nudo realizziamo successivamente i ponticelli di collegamento fra i diversi moduli, stabilendo la continuità delle linee. Come abbiamo specificato più sopra ciascun modulo è collegato al successivo tramite otto ponticelli (due per l'alimentazione due per le linee di preascolto, due per le «busbars» di missaggio e due per le linee di uscita, ove siano presenti). I collegamenti di massa sono effettuati semplicemente lasciando cadere delle gocce di stagno sui bordi adiacenti delle diverse schede.

A questo punto il mixer è pronto per il collaudo. Se questo ha esito



Scheda linea a realizzazione ultimata.



Vista della scheda mixer-monitor a realizzazione ultimata.

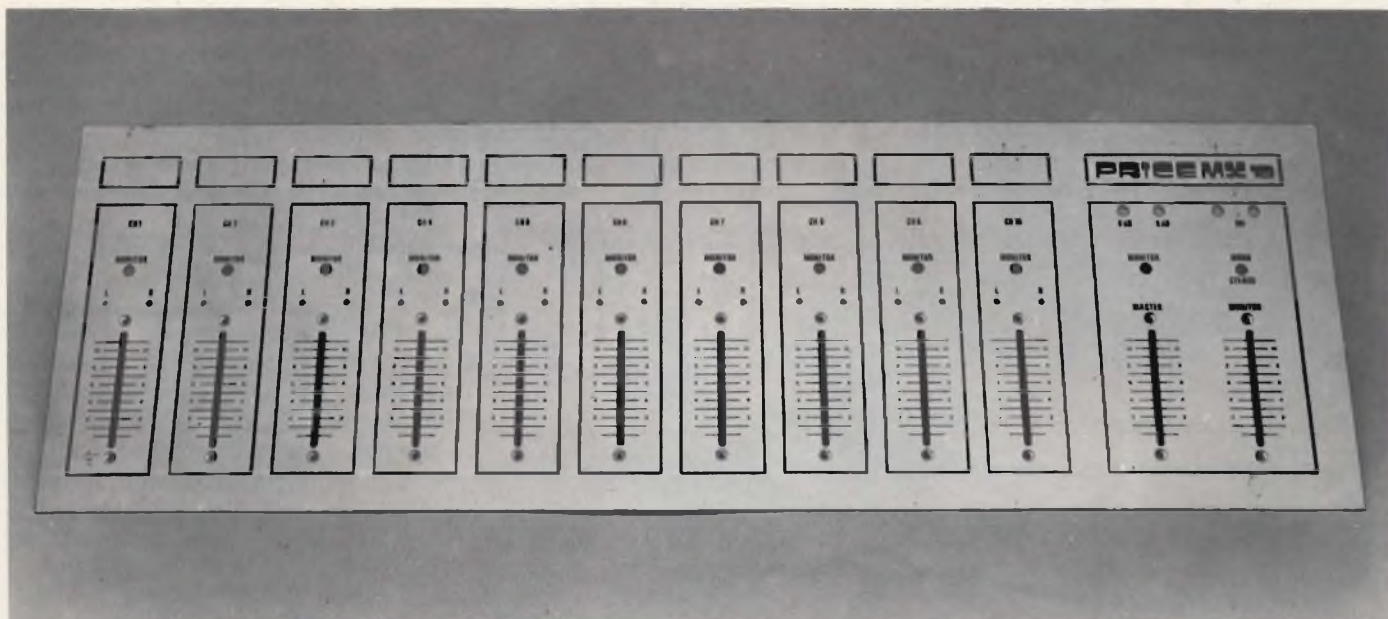


Fig. 5 - Pannello frontale in alluminio serigrafato che completa la realizzazione del mixer.

positivo (l'apparecchio non richiede alcuna operazione di taratura), non rimane che sistemare il pannello frontale ed inserire il tutto in un contenitore di adeguate dimensioni.

In fig. 5 possiamo osservare il pannello frontale in alluminio serigrafato che, in unione con un contenitore di dimensioni adatte, completa il KIT offerto dalla redazione di Selezione. L'estetica risultante non è niente male, sul serio.

## ALIMENTAZIONE

Qualsiasi doppia sorgente di tensione continua, capace di fornire + e -12 V con 100 mA massimi e con un buon filtraggio è adatta ad alimentare il mixer descritto.

Volutamente non si è inglobato l'alimentatore nello stesso contenitore che racchiude il mixer, in modo da ottenere un elevato rapporto S/N ed una eliminazione totale del ronzio.

Data l'alta reiezione degli integrati usati nei confronti di ripple residuo sulle linee di alimentazione (il TBA 231 ha un SVR — supply voltage rejection — tipico di 50  $\mu\text{V}/\text{V}$ ), non è indispensabile l'uso di sorgenti stabilizzate.

In fig. 6 possiamo osservare lo schema di un semplice alimentatore duale adatto all'alimentazione del mixer stereofonico. L'alimentatore di figura è composto dal trasformatore di alimentazione, della potenza di circa 6 VA, con due avvolgimenti secondari da 12 V A.C.,

## ELENCO COMPONENTI

DIN	=	prese DIN 5 poli per circuito stampato
X	=	resistenze da 1 $\Omega$ 1/4 W 5% (vedi testo)
<b>Circuito alimentatore (fig. 6)</b>		
R1/R2	=	resistori da 560 $\Omega$ 1/2 W 10%
C1/C2	=	condensatori elettr. da 1.000 $\mu\text{F}$ 25 VL
C3/C4	=	condensatori ceramici da 0,1 $\mu\text{F}$
C5/C6	=	condensatori elettr. da 4,7 $\mu\text{F}$ 16 VL
D1/D2	=	diodi zener 13 V 1 W
TR1	=	transistore NPN BC 301 o equiv.
TR2	=	transistore PNP BC 303 o equiv.
PR	=	ponte raddrizzatore 50 V 1 A
T1	=	trasformatore 6 VA - secondario 12 + 12 V (tipo GBC HT 3731/02)
S1	=	interruttore unipolare
N. 2	=	dissipatori a stella

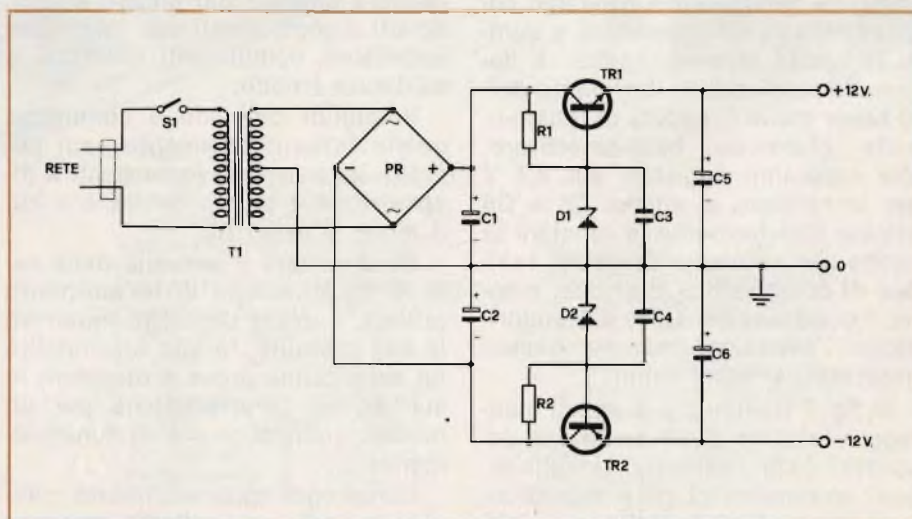


Fig. 6 - Schema elettrico di un semplice alimentatore duale adatto al mixer stereofonico descritto.

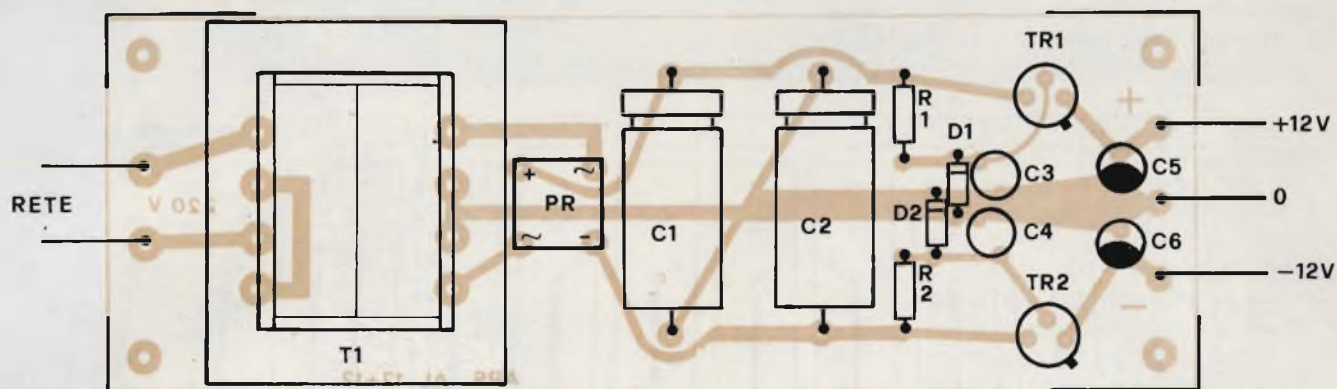


Fig. 7 - Realizzazione pratica dell'alimentatore di fig. 6.

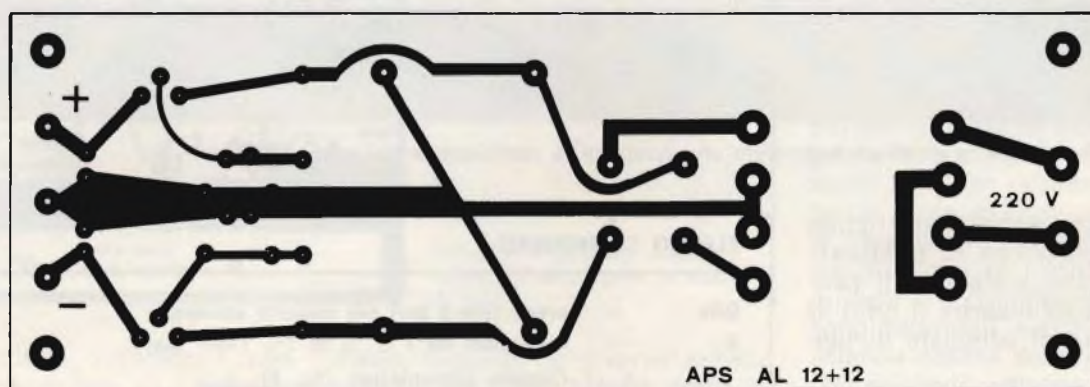


Fig. 7-A - Circuito stampato visto dal lato rame.

cui segue un ponte raddrizzatore ed una coppia di celle di filtraggio per le due tensioni, positiva e negativa. Due sorgenti di tensione costante sono realizzate con due zener (D1 e D2) che fissano a 13 V (rispettivamente positivi e negativi) il valore della tensione applicata alla base dei due transistor stabilizzatori-serie (uno NPN e l'altro PNP). La tensione che troviamo sugli emettitori dei transistori, e quindi in uscita all'alimentatore è data dalla tensione di riferimento dello zener meno la caduta di tensione sulla giunzione base-emettitore, che sappiamo aggirarsi sui 0,7 V per transistor al silicio. C5 e C6 filtrano ulteriormente le tensioni in uscita per eliminare qualsiasi residuo di componente alternata, mentre i condensatori C3 e C4 sopprimono l'eventuale rumore bianco generato dai diodi zener.

In fig. 7 troviamo il piano di montaggio relativo all'alimentatore descritto. Data l'estrema semplicità, ogni commento ci pare superfluo. Due dissipatori a stella per TO5 devono essere infilati su TR1 e TR2. E' bene che i tre fili di colle-

gamento fra l'alimentatore ed il mixer siano fra loro intrecciati.

### COLLAUDO ED USO

Potendo disporre di una strumentazione di buona qualità, è consigliabile sottoporre il mixer ad un accurato controllo strumentale: in tal maniera potremo scoprire e correggere anche i più piccoli difetti, dovuti a componenti con tolleranze eccessive, componenti difettosi o saldature fredde.

Il miglior collaudo è comunque quello fatto direttamente «sul posto di lavoro», con le sorgenti a disposizione e per la funzione a cui il mixer è descritto.

Se diventerà il cervello della sala di trasmissione di un'emittente privata, il mixer descritto mostrerà la sua praticità, la sua funzionalità fin dalla prima prova e manterrà le sue buone caratteristiche per un numero infinito di ore di funzionamento.

Come ogni apparecchiatura complessa però, se vogliamo ottenere le maggiori soddisfazioni dobbiamo imparare a conoscerla a fondo, per

sfruttare tutte le prestazioni che essa può offrire.

Qualche parola sui deviatori di preascolto e sui trimmer di preset. I deviatori di preascolto ci permettono di verificare il «cosa» ed il «come» di ciascun ingresso, cioè, l'informazione (il brano musicale, ad esempio) presente su ciascun ingresso e la qualità con cui è riprodotta tale informazione PRIMA che essa sia miscelata con altre sorgenti attraverso la regolazione del LIVELLO. Gli usi più comuni sono la ricerca della traccia di un disco per scegliere il brano che interessa, oppure effettuare dissolvenze incrociate in punti particolari dei brani musicali al fine di ottenere un passaggio da un brano all'altro dolce e piacevole.

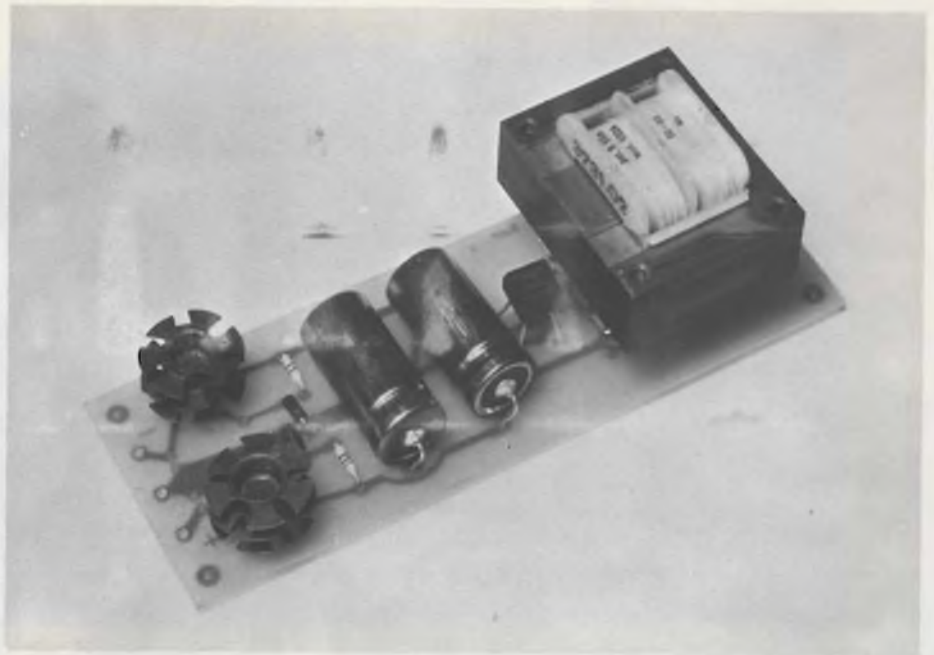
Il preascolto, come abbiamo visto, avviene in cuffia e quindi non disturba ciò che contemporaneamente accade nella sala di trasmissione o di riga.

Tenere presente che i deviatori di preascolto lavorano in cascata per cui l'ultimo a sinistra (monitor sull'uscita miscelata) esclude tutti gli altri.



Il compito dei trimmer di preset è aggiustare la sensibilità di ciascun ingresso per adattarla alla sorgente impiegata in modo da permettere l'escursione completa dei potenziometri di livello. Consigliamo un metodo molto veloce e pratico per la loro regolazione: con pieno segnale in ingresso, con il potenziometro di livello ed il potenziometro Master al massimo, regoleremo la coppia di preset affinché si illumini il LED giallo dell'indicatore di sovraccarico ma rimanga spento il LED rosso; la verifica del bilanciamento dei canali viene effettuata contemporaneamente a tale operazione attraverso il preascolto in cuffia.

L'ultimo buon ingrediente per buoni missaggi e per la realizzazione di simpatici programmi è molta esperienza e un po' di inventiva. Ma questo è affar vostro.



L'alimentatore duale.

# TENKO



### Personal Sound

Permette l'ascolto in cuffia da un amplificatore. Munito di un potenziometro per la regolazione del volume e di un interruttore per l'esclusione degli altoparlanti  
**CARATTERISTICHE TECNICHE**  
 Ingresso: sintonizzatore  
 Uscita: altoparlanti, cuffia  
 Dimensioni: 105 x 75 x 30 mm  
 PP/0504-00

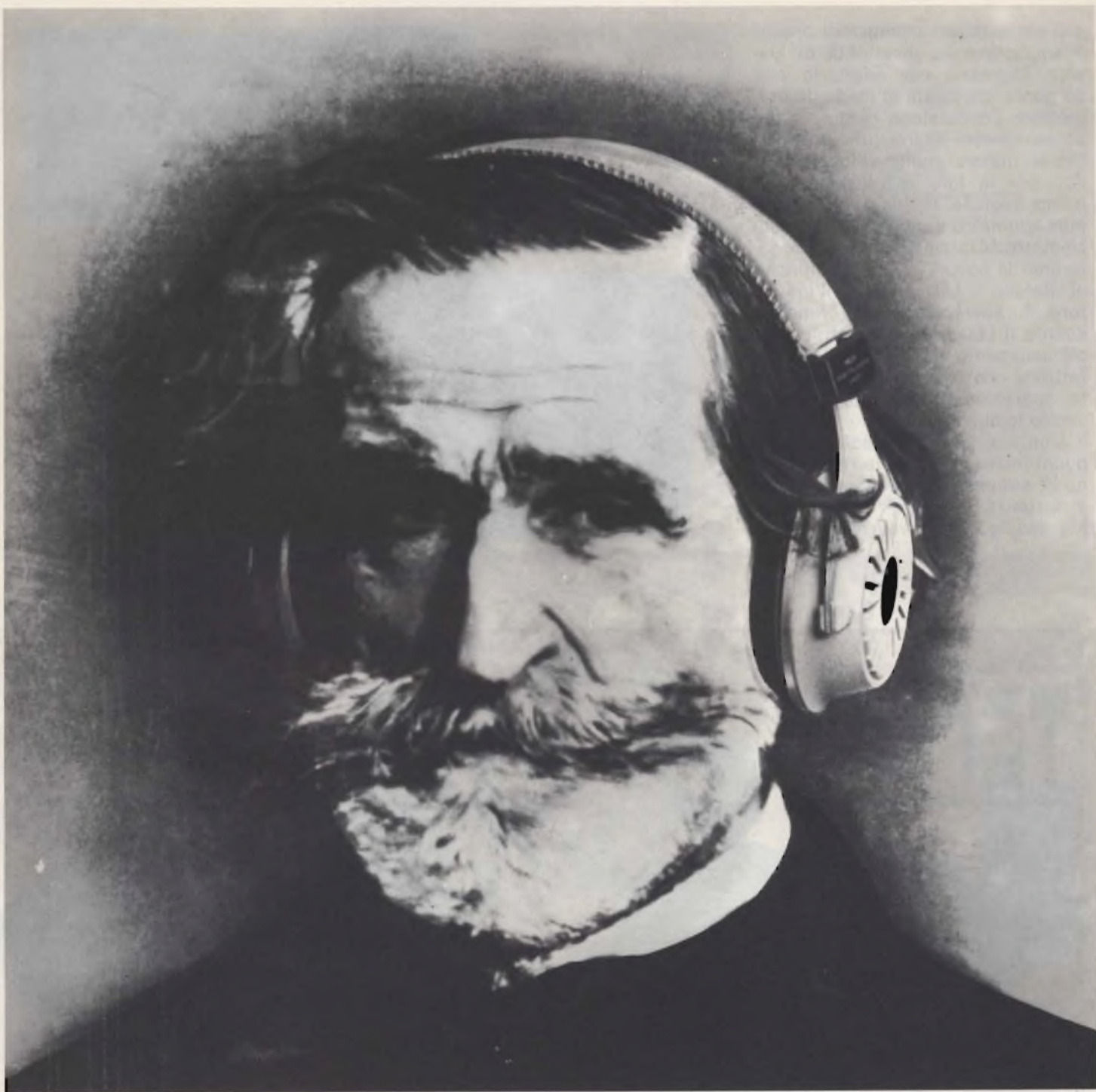
### Personal TV

Straordinario apparecchio che permette l'ascolto del TV, in cuffia o in auricolare regolando il volume a proprio piacimento.  
**CARATTERISTICHE TECNICHE**  
 Impedenza d'uscita: 8Ω  
 Completo di auricolare e di sei metri di cavetto

CODICE	IMPEDENZA D'INGRESSO
PP/0500-00	8 ÷ 800 Ω
PP/0502-00	8 ÷ 500 Ω

### Stereo relax

Permette l'ascolto simultaneo in 4 cuffie stereofoniche. Dotato di spinotto stereo di tipo standard, può essere inserito in qualunque presa per cuffia stereo prevista sugli amplificatori.  
 Diametro jack: 6 mm  
 Dimensioni: 105 x 75 x 30 mm  
 PP/0505-00



**PIEZO**

## Cuffie da intenditori

La gamma di cuffie HI-FI Piezo è particolarmente apprezzata dagli intenditori più esigenti, perché con le ottime caratteristiche acustiche, quali l'incisività e l'elevata dinamica offrono un comfort e una leggerezza insuperabili.

Particolare cura è stata dedicata alle membrane di riproduzione del tipo supervelocity.

La qualità delle cuffie Piezo non teme confronti, per questo vi invitiamo a provarle presso una delle 130 sedi della GBC Italiana.



# I dB E LA POTENZA ASSOLUTA: UNA FILOSOFIA PER LE PROVE STEREO

seconda parte - a cura di Lucio BIANCOLI

*Dopo gli esempi numerici che hanno costituito l'argomento della prima parte di questo articolo, passiamo alla conclusione con alcune considerazioni di carattere pratico, che potranno essere di notevole utilità anche prescindendo dalla buona conoscenza della matematica.*

Come abbiamo visto nella prima parte di questo articolo, il dB rappresenta l'espressione logaritmica di un rapporto tra due livelli di potenza. Di per sé stesso, un valore in decibel non ci dice in realtà di quali livelli di potenza si tratti, bensì ci permette di stabilire in quale misura la potenza risulta maggiore o minore rispetto ad un valore considerato come riferimento. In ogni caso, per raggiungere il valore assoluto della potenza, è quindi ne-

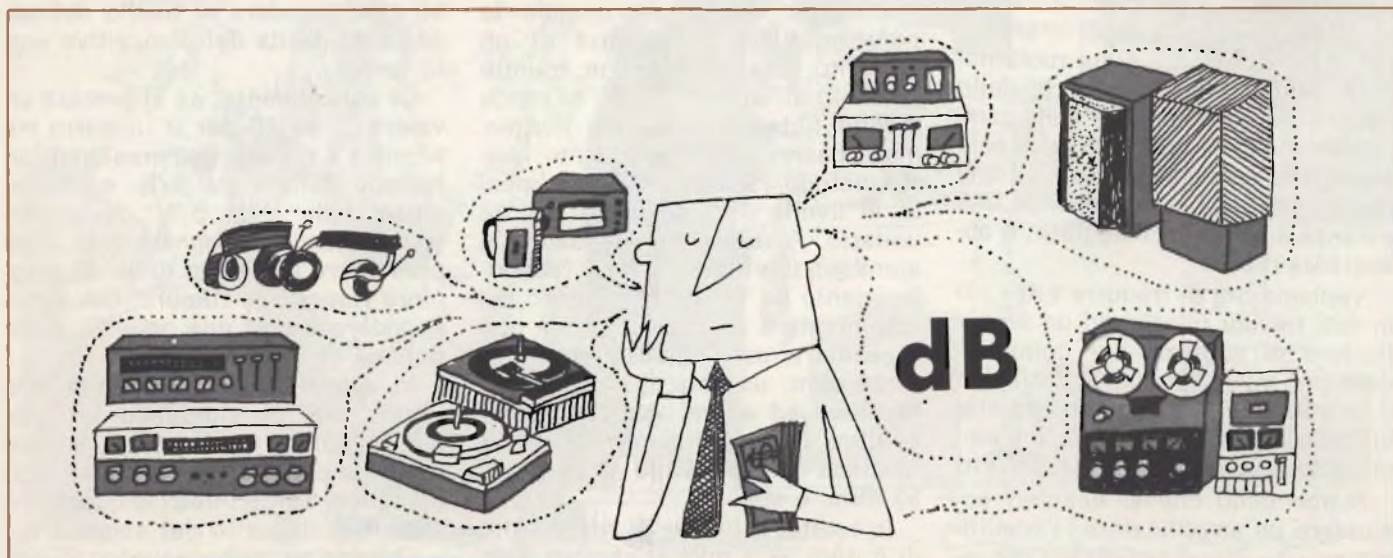
cessario precisare con esattezza il livello di riferimento.

Esistono determinati livelli «standard» di riferimento che vengono precisati o semplicemente sottintesi, aggiungendo un suffisso alla sigla dB. Ad esempio la sigla dBm è l'abbreviazione per un valore in dB, riferito ad 1 mW (milliwatt, vale a dire millesimi di Watt). Di conseguenza, se il livello di un segnale viene precisato con l'espressione + 20 dBm, si tratta realmente

di un livello di potenza assoluta, ed equivale a 100 mW (ossia a 0,1 W).

La sigla dBm è di impiego molto diffuso nell'industria telefonica e tra i tecnici professionali della bassa frequenza, che operano negli studi di registrazione, e nelle altre attività analoghe. Tutto ciò deriva dal fatto che i livelli di segnale in queste applicazioni sono di solito compresi tra 1 mW e 100 mW (vale a dire tra 0 e 20 dBm), per cui il riferimento alla potenza di 1 mW risulta molto comodo.

Dal momento che le impedenze di ingresso e di uscita delle apparecchiature professionali vengono di solito adattate reciprocamente, e corrispondono a 600 Ω, il livello di tensione può essere rapidamente determinato partendo dal livello di



potenza espressa in dBm. Di conseguenza, la tensione di un segnale avente un livello di 0 dBm risulta approssimativamente uguale a 0,775 V, quando l'impedenza della linea è di 600  $\Omega$ .

Occorre ora aggiungere che il decibel non è soltanto un modo conveniente di esprimere un livello quando si tratta di valori piuttosto grandi, ma è anche un mezzo più significativo per esprimere effetti psicoacustici derivanti da diversi livelli di potenza. Sebbene, come abbiamo visto nella prima parte, i nostri orecchi reagiscono ad una gamma di potenza che supera il rapporto di un trilione ad 1, non esiste suono, che noi possiamo udire, che possa sembrare un trilione di volte più intenso di qualsiasi suono appena percettibile, dovuto ad esempio alla caduta di una foglia. In realtà, ripetiamo, il nostro senso dell'udito si comporta in modo approssimativamente logaritmico. Un suono può avere una potenza effettiva doppia rispetto ad un altro, quando la potenza viene misurata in Watt, ma ciò non significa che noi riceviamo la sensazione di un suono due volte più forte. Al contrario, quando un suono ci sembra due volte più intenso di un altro, in realtà la potenza è dieci volte maggiore (ossia corrisponde a 10 dB in più) rispetto al suono considerato come riferimento.

Sotto questo aspetto, quale sia il livello sonoro originale non ha alcuna importanza. Quando si raddoppia l'intensità, ciò significa che la potenza aumenta di dieci volte.

A questo riguardo, la frequenza ed il livello del suono svolgono un ruolo di una certa importanza per stabilire i livelli relativi di intensità, ma si tratta sempre di un ruolo minore; lungo la maggior parte dello spettro delle frequenze e della gamma dei livelli di intensità, la regola enunciata, secondo la quale ad una sensazione doppia corrisponde una potenza dieci volte maggiore, è abbastanza reale.

Vediamo ora di tradurre tutto ciò in dati tecnici relativi ad un amplificatore di potenza, per comprendere per quale motivo il decibel è il termine più significativo per stabilire le caratteristiche di un amplificatore, in sostituzione del Watt.

Supponiamo che si desideri acquistare un amplificatore: l'amplificatore «A» viene qualificato con u-

na potenza nominale di 60 W, mentre un secondo amplificatore, che chiameremo «B», viene dichiarato funzionante con una potenza nominale di 40 W. Ovviamente, l'amplificatore A è più potente dell'amplificatore B, ma fino a che punto ciò è importante?

In realtà, il primo amplificatore è in grado di produrre dei suoni che sono di circa 1,75 dB più intensi dei suoni prodotti dall'amplificatore B, con una differenza quindi che può essere valutata a stento. In genere, sia ben chiaro, una differenza di livello di 1 dB è la minima che possa essere avvertita dalla maggior parte degli ascoltatori normali.

Supponiamo ora invece che l'amplificatore A abbia una potenza nominale di 120 W, e che l'amplificatore B abbia una potenza nominale di 100 W. Anche in questo caso la differenza è di 20 W, ma, se esprimiamo questa differenza in dB, otteniamo una variazione di 0,8 dB, che risulterebbe inavvertibile praticamente per chiunque.

E' quindi chiaro che, ferme restando tutte le altre caratteristiche, l'amplificatore da 120 W potrebbe determinare un livello massimo di ascolto che supera quello dell'amplificatore da 100 W, in modo del tutto trascurabile.

Supponiamo infine che l'amplificatore A abbia una potenza nominale di 22 W, e che l'amplificatore B abbia una potenza nominale di 2 W. In tal caso, la stessa differenza di potenza di 20 W, espressa in dB, corrisponde a circa 10,5, per cui A può produrre sensazioni acustiche di potenza doppia rispetto all'amplificatore B.

Secondo alcuni, esprimendo le caratteristiche di potenza di un impianto di amplificazione tramite valori in dB anziché in W, si rende meglio l'idea. Per questo motivo, molti hanno adottato appunto questo metodo, riferendosi naturalmente al livello di 0 dB per il valore unitario. Possiamo quindi usare lo standard telefonico «dBm», con riferimento ad 1 mW. In tal caso, un amplificatore da 1 W di uscita può presentare una potenza nominale di 30 dBm; un amplificatore da 10 W viene ad avere una potenza di 40 dBm, un amplificatore da 100 W funziona con un livello di uscita di 50 dBm, e così via.

In realtà, il livello di riferimento di 0 dBm = 1 mW ci sembra piut-

tosto basso, considerando la potenza nominale con la quale funzionano per la maggior parte gli impianti di amplificazione ad alta fedeltà. Di conseguenza, può risultare preferibile il livello di riferimento di 1 W, nel quale caso si ricorre al simbolo dBm, per mettere in evidenza la differenza. Quando un amplificatore funziona con una potenza nominale di uscita di 1 W, il livello di potenza corrisponde quindi a 0 dBW; con 2 W il livello è di 3 dBW, con 5 watt è di 7 dBW, con 10 W è di 10 dBW, con 100 W è di 20 dBW, ecc.

La tabella riportata in fondo all'articolo permette a chiunque di trasformare livelli in dBW in livelli espressi in W e viceversa. Per comodità, continueremo comunque a precisare le potenze nominali in W, ma tra parentesi, come dato di importanza secondaria. Adottando invece il dBW, o qualsiasi altra scala in dB per esprimere i valori di potenza, riteniamo di rendere i dati più chiari, e di aiutare i Lettori ad evitare di incorrere nel comune errore, secondo il quale pochi Watt in più costituiscono una notevole differenza rispetto al massimo livello sonoro ottenibile.

## IL DECIBEL ED IL RAPPORTO TRA SEGNALE E RUMORE

Uno degli impieghi più comuni del decibel consiste nell'esprimere il rapporto tra segnale e rumore, in un impianto di amplificazione. Ad una prima occhiata, sembrerebbe che il livello di riferimento sia chiaramente stabilito. Esso dovrebbe corrispondere al livello del segnale all'uscita del dispositivo sotto prova.

Di conseguenza, se si precisa un valore di 60 dB per il rapporto tra segnale e rumore (rappresentato in italiano dalla sigla S/R, ed in inglese dalla sigla S/N, ossia «Signal/Noisen»), il segnale utile deve presentare un livello di 60 dB maggiore rispetto al rumore. Ciò corrisponderebbe ad una potenza di un milione di volte maggiore.

In effetti, ciò corrisponde alla realtà, ma, considerando la cosa con maggiore meticolosità, appare evidente che il problema non è così semplice. Sorge infatti la questione «Quale è il livello del segnale?».

Quando si sottopongono al col-

laudo degli amplificatori, è pratica comune eseguire la misura della potenza del rumore di uscita, con terminali di ingresso cortocircuitati, e dopo aver predisposto al massimo il comando di volume. In queste circostanze è chiaro che all'ingresso dell'amplificatore non può essere applicato alcun segnale da amplificare, e che qualsiasi segnale presente in uscita può essere costituito soltanto da rumore intrinseco della catena di amplificazione.

E' poi consuetudine anche riferire questo livello di rumore alla massima potenza nominale di uscita dell'amplificatore, unitamente al segnale vero e proprio.

A questo riguardo, chi considera a fondo questi problemi, può trovare due punti da obiettare. Innanzitutto, il riferimento della misura del rumore alla potenza nominale di uscita dell'amplificatore rende difficile il confronto tra amplificatori di diversa potenza nominale, rispetto al livello del rumore.

Un esempio pratico potrà chiarire meglio questo concetto: supponiamo di avere un amplificatore da 20 W, con rapporto tra segnale e rumore di 60 dB, ed un altro am-

plicatore da 100 W, che presenti il medesimo valore del rapporto tra segnale e rumore. Confrontando i due valori del rapporto tra segnale e rumore, i due amplificatori sembrerebbero uguali tra loro, mentre in realtà non lo sono.

Infatti, l'amplificatore da 20 W determina un'uscita di segnali parassiti (segnali di rumore) pari a  $20 : 1.000.000$  W (60 dB al di sotto di 20 W), mentre l'amplificatore di maggiore potenza produce un rumore cinque volte più potente, equivalente quindi a  $100 : 1.000.000$  W (ossia 60 dB al di sotto di 100 W).

Il secondo cavillo può essere riferito alla pratica con cui si eseguono le misure dopo aver predisposto al massimo il controllo di volume. Se da un canto ciò corrisponde alla condizione più critica, vale a dire al caso peggiore, dall'altro rende invece il confronto molto difficile. Anche sotto questo aspetto un esempio pratico chiarirà meglio il concetto che viene espresso.

Consideriamo ancora i due amplificatori. Per aggirare il problema, supponiamo che entrambi funzionino con la medesima potenza

nominale di uscita. Supponiamo anche che entrambi vengano dichiarati dai rispettivi fabbricanti con un rapporto tra segnale e rumore di 60 dB, misurando questo rapporto nel solito modo convenzionale.

Supponiamo però anche che le rispettive possibilità di ingresso siano diverse, e che uno di essi raggiunga la massima potenza di uscita nominale con un segnale di ingresso di 1 V, mentre l'altro può raggiungere la stessa potenza, ma con un segnale di ingresso di 0,1 V.

Si può quindi affermare che i suddetti due amplificatori presentino la medesima silenziosità? Certamente no. Il secondo, che funziona con una maggiore sensibilità (0,1 V di ingresso per ottenere la potenza di uscita nominale) è certamente più silenzioso del primo.

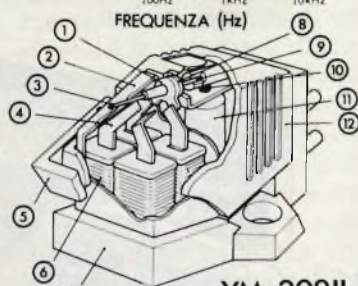
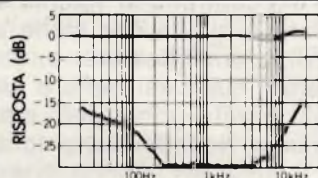
Dal momento che la sua sensibilità è molto maggiore, sarà necessario far funzionare questo secondo amplificatore con una posizione del controllo di volume molto inferiore a quella che viene usata col primo amplificatore, e, di conseguenza, qualsiasi rumore prodotto dal circuito prima del comando di volume risulta ridotto in modo



# testina magnetica PIEZO



## perfezione nell'hi-fi



YM-308II

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1) armatura polare    | 7) basamento      |
| 2) scudo protettivo   | 8) ammortizzatore |
| 3) diamante           | 9) tirante        |
| 4) poli a induzione   | 10) sostegno      |
| 5) copri puntina      | 11) magnete       |
| 6) bobina a induzione | 12) guscio        |

Risposta di frequenza: 20÷30.000 Hz

Separazione canali: più di 20 dB  
a 1.000 Hz

Tensione d'uscita: 4 mV a 1.000 Hz  
(50 mm/sec.)

Bilanciamento canali: entro 1,5 dB a  
1.000 Hz

Impedenza: 2,8 k $\Omega$  a 1.000 Hz

Resistenza c.c.: 810  $\Omega$

Resistenza di carico: 30÷100 k $\Omega$

Puntina: 0,5 mil diamante (AN-308II)

0,3x0,8 mil ellittica (AN-308II)

Cedevolezza: 10x10<sup>-6</sup> cm/dine a 100 Hz

Pressione sul disco: 1,5÷2,5 g

Peso: 6 g

Dimensioni esterne: 29x17,5x17 mm

Supporto: 12,7 mm e 1/2"

RC/3926-00

I PRODOTTI PIEZO SONO DISTRIBUITI IN ITALIA  
DALLA G.B.C.

corrispondente, grazie al minor guadagno. A tutto ciò si aggiunge un altro concetto fondamentale: dal momento che nella maggior parte degli amplificatori di buona qualità il rumore viene prodotto negli stadi di ingresso che si trovano a valle del controllo di volume, se ne può dedurre che il secondo amplificatore risulta di 20 dB più silenzioso del primo.

E' quindi possibile scavalcare entrambi i problemi riferendo il livello di rumore presente all'uscita ad un livello equivalente del rumore di ingresso, nel qual caso possiamo eseguire la nostra misura dopo aver predisposto il comando di volume in una posizione tipica di funzionamento, scelta in conformità ai criteri che stiamo per chiarire.

Riferendo il rapporto tra segnale e rumore all'ingresso, anziché all'uscita, abbiamo eliminato il parametro relativo alla potenza nominale di uscita agli effetti della determinazione pratica del rapporto tra segnale e rumore, ed abbiamo eliminato anche le eventuali differenze di sensibilità.

Prima di procedere è necessaria una precisazione: occorre non fraintendere le cose pensando che la misura venga effettuata nei confronti del rumore applicato all'ingresso, dimenticando così il rumore intrinseco dell'amplificatore, che viene aggiunto al primo. In effetti, noi misuriamo in realtà la potenza del rumore di uscita, ma, tenendo sempre conto del guadagno dell'amplificatore, riferiamo questo valore ad un segnale equivalente di rumore applicato all'ingresso.

Ciò che facciamo in tal caso è molto simile alla misura del rapporto tra segnale e rumore che viene effettuata sulle meccaniche di trascinamento del nastro nei registratori. In queste circostanze il rumore è riferito al livello 0 di un nastro standard di prova, che, in pratica, rappresenta l'ingresso campione.

Tutte le caratteristiche delle apparecchiature professionali, vale a dire dei preamplificatori, dei sintonizzatori, ecc., vengono tecnicamente precisate in funzione del rumore equivalente di ingresso. Si tratta quindi del modo più appropriato per eseguire la misura del rapporto tra segnale e rumore, e per rendere tali misure direttamen-

te confrontabili tra diverse unità.

Ecco come l'operazione viene svolta: una testina fonografica tipica fornisce un segnale di uscita di circa 5 mV (alla frequenza di 1 kHz) durante la lettura di una registrazione standard usata come campione per le prove. Analogamente, una testina del tipo ad alto livello funziona con un segnale di circa 500 mV (0,5 V) che viene applicato all'ingresso del preamplificatore o dell'amplificatore integrato.

Il preamplificatore tipico viene normalmente fatto funzionare con un guadagno di tensione di circa 40 dB (sempre in riferimento alla frequenza di 1 kHz) rispetto all'ingresso «fono», e con un guadagno di circa 0 dB (vale a dire con un guadagno di tensione pari a 1) rispetto agli ingressi a livello alto, in modo da ottenere sempre un'uscita di circa 500 mV, indipendentemente dalla natura della sorgente di segnale.

Gli amplificatori di potenza autonomi presentano di solito un guadagno compreso tra 20 e 26 dB (guadagno di tensione, a seconda della potenza nominale di uscita), per cui, disponendo di un segnale di ingresso di 500 mV, si ottiene un segnale di uscita di valore compreso tra 5 e 10 V.

Con un carico standard di 8  $\Omega$ , ciò corrisponde a circa 5 dBW (3 W ed 1/8) fino ad un massimo di 11 dBW (pari a 12,5 W), con livelli che corrispondono quindi a quelli tipici di ascolto.

Con ciò si ottiene un margine compreso tra circa 10 e 12 dB di riserva, per i picchi sonori che superano il livello medio, negli amplificatori normali di potenza compresa tra 30 e 250 W.

Di conseguenza, adottando livelli di riferimento di ingresso standard e consistenti, ed in funzione di determinate regolazioni di guadagno, possiamo ottenere una buona compatibilità rispetto alla grande maggioranza di preamplificatori, di amplificatori di potenza, di amplificatori integrati, ecc. in versione commerciale, così come essi vengono effettivamente usati, ed indipendentemente dalla massima sensibilità o dalla massima potenza nominale di uscita.

Le prove eseguite in base a questi concetti sono piuttosto significative, in quanto permettono un efficace confronto tra unità di diver-

sa provenienza. Come abbiamo potuto stabilire, il nostro livello di riferimento di ingresso è di 5 mV (alla frequenza di 1 kHz) per le testine fono, e di 500 mV per gli ingressi a livello elevato. Il controllo di volume di un preamplificatore viene predisposto in modo da ottenere un guadagno di tensione di 40 dB (riferito sempre alla frequenza di 1 kHz) rispetto all'ingresso «fono», ed al valore di 0 dB per gli ingressi a livello alto.

Il controllo di livello di un amplificatore separato di potenza viene predisposto in modo da ottenere un guadagno di tensione di 20 dB. Gli amplificatori integrati vengono considerati come una combinazione tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza, in modo che il controllo di volume viene predisposto su di un guadagno di tensione di 60 dB (alla frequenza di 1 kHz) rispetto all'ingresso «fono» (40 dB + 20 dB), e ad un guadagno di 20 dB di tensione per gli ingressi a livello alto. Infine, tutte le misure sul rumore vengono eseguite impiegando un filtro «A» del tipo denominato «Weighting» per raggiungere con buona approssimazione l'udibilità del rumore.

## SIGNIFICATO DI ALCUNI SIMBOLI E TERMINI SPECIFICI

Per concludere l'argomento, non ci rimane che chiarire in modo inequivocabile il significato di alcuni simboli e di alcuni termini riferiti ai calcoli ed ai valori espressi in dB, che vengono qui di seguito riportati in ordine alfabetico.

**Cancellazione** - In un registratore a nastro, il grado di cancellazione viene misurato registrando un segnale al livello 0 (solitamente alla frequenza di 400 Hz per i registratori di tipo convenzionale, ed alla frequenza di 333 Hz per i tipi a cassette), dopo di che si misura il livello di riproduzione, si riavvolge, e si sottopone il nastro a cancellazione, effettuando una nuova registrazione ma senza segnale di ingressi. Il rapporto tra il segnale a livello 0 e quello che si ottiene come residuo dopo la cancellazione viene espresso in dB. Maggiore è questo valore, migliore è l'effetto di cancellazione.



Via Accademia degli Agiati, 53 - ROMA  
Tel. 54.06.222 - 54.20.045

## ITALSTRUMENTI DIVISIONE ANTIFURTO COMPONENTI

### MICROONDE SSM L. 78.000

Freq. lavoro: 10,5 GHz  
Raggio di prot. 0-30 Mt. Protezione Vert. 90°  
Protezione Orizz.: 120° Garanzia 24 mesi



### BATTERIE RICARICABILI A SECCO

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

L. 17.000  
L. 52.000

### SIRENE ELETTROMECCANICHE

120 dB  
12 o 220 V

L. 12.000

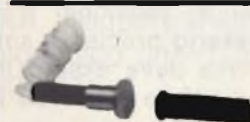


### SIRENE ELETTRONICHE

L. 13.500

### CONTATTO A VIBRAZIONE L. 1.800

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



### CONTATTI REED DA INCASSO L. 1.350

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

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

### CONTATTI CORAZZATI REED L. 1.350

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

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



### GIRANTI LUMINOSE AD INTERMITTENZA

L. 30.000



### INFRAROSSI L. 180.000

0 - 10 m

- CENTRALI ELETTRONICHE DA L. 80.000
- TELEALLARME (omologato SIP) L. 75.000
- ANTIRAPINE
- TELEVISIONE A CIRCUITO CHIUSO
- RIVELATORE DI INCENDIO 70 m. L. 55.000
- VIBROSCILLATORI INERZIALI L. 8.000



## RICHIEDETE PREZZARIO E CATALOGO:

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

**Controllo di tono** - Il funzionamento dei dispositivi per il controllo del tono viene solitamente specificato (almeno nei dati tecnici riassuntivi) in funzione del loro effetto totale sul guadagno dell'intero impianto, in corrispondenza delle estremità della gamma di responso (o per i punti per i quali essi risultano più efficaci). Le variazioni di guadagno vengono di solito espresse in dB, come ad esempio  $\pm 15$  dB a 10 kHz, e ciò significa che, quando la manopola relativa viene messa sulla posizione di massima esaltazione, un segnale alla frequenza di 10 kHz viene amplificato con rapporto maggiore di 15 dB (rispetto al livello che esso presenta quando quella stessa manopola si trova in posizione centrale), mentre, all'estremità opposta dell'escursione del potenziometro, la potenza di uscita di quello stesso segnale della frequenza di 10 kHz si riduce di 15 dB.

**dba** - Abbreviazione normalmente usata nelle misure di rumore nelle quali la potenza del rumore è stata «valutata» o, come dicono gli Inglesi «pesata» («weighted») rispetto ad una curva standard, «A». Questa curva corrisponde grosso modo alla sensibilità del nostro orecchio rispetto a suoni a livello basso. Di conseguenza, il rumore, espresso in dba, corrisponde con maggiore approssimazione all'udibilità del rumore che non quando viene misurato senza riferimento alla suddetta curva.

**dbf** - Abbreviazione usata per la misura di una potenza assoluta, nella quale il riferimento di 0 dB equivale ad 1 fintowatt. Un fintowatt corrisponde a  $10^{-15}$  W, ossia a 0,000.000.000.000.001 W. Questa unità viene usata per le misure di sensibilità dei sintonizzatori a modulazione di frequenza. Zero dbf equivale a 0,55  $\mu$ V ai capi dell'ingresso standard di antenna con impedenza di 300  $\Omega$ .

**dB/Ottava** - Espressione usata per esprimere il grado di inclinazione della curva di un filtro, vale a dire il rapporto di attenuazione in base al quale il livello del segnale diminuisce per ciascuna ottava (raddoppiando o dimezzando la frequenza) oltre il

valore della frequenza di taglio del filtro.

**dBV** - Abbreviazione riferita a misure assolute di tensione, per le quali il riferimento di 0 dB corrisponde ad 1 V. Si noti che in questo caso il dB non può essere usato nel suo significato effettivo riferito alla potenza.

**dBW** - Abbreviazione usata nelle misure di potenza assoluta, nel qual caso il riferimento di 0 dB corrisponde ad 1 W.

**Gamma dinamica** - Per gamma dinamica si intende il rapporto tra il livello massimo di potenza raggiunto in un brano musicale, ed il livello minimo di potenza. Anche questo valore viene espresso in dB.

**Guadagno** - Termine usato per esprimere il fattore di amplificazione di un dispositivo: il guadagno può essere espresso sotto forma di un fattore di moltiplicazione ( $\times 10$ ), oppure, più frequentemente, in dB, calcolando rispetto al rapporto tra l'uscita e l'ingresso. Il guadagno può essere maggiore, inferiore o uguale a uno (positivo, negativo o nullo). A causa della confusione che può derivare tra il guadagno di potenza ed il guadagno di tensione, è sempre necessario precisare sotto quale forma deve essere interpretato il valore espresso in dB.

**Interferenza incrociata** - Termine riferito al passaggio del segnale modulante da una traccia a quella adiacente in un nastro, per misurare la reciproca influenza tra le tracce. Normalmente, il termine è riferito all'entità dell'interferenza in un programma che si desidera ascoltare da parte di un altro programma registrato su un'altra traccia, anziché alla separazione tra i due canali di una registrazione stereo. Questa interferenza viene espressa in dB in funzione del rapporto tra l'ampiezza del segnale che si desidera ascoltare e quella del segnale che viene percepito a causa dell'interferenza. Maggiore è questo numero è il funzionamento del registratore.

**Larghezza di banda di potenza** - Indicazione delle frequenze più alta e più bassa con le quali l'amplificatore è in grado di funzionare con una potenza di usci-

ta inferiore di 3 dB (pari cioè alla metà) rispetto alla potenza nominale, senza superare la distorsione nominale.

**LPS** - Abbreviazione dei termini «Livello Pressione Sonora», con cui si definisce la forza (non l'intensità) di un suono. Tale livello viene misurato in dB, nel qual caso il riferimento di 0 dB corrisponde a 0,002 dine/cm<sup>2</sup>

**Rapporto di cattura** - Il rapporto di cattura costituisce la misura dell'attitudine da parte di un sintonizzatore funzionante a modulazione di frequenza a «catturare» un segnale, vale a dire a bloccarsi sul più forte tra due segnali che occupano il medesimo canale. Viene espresso in dB in funzione del rapporto tra l'entità che il segnale A deve presentare per poter ridurre di 30 dB l'effetto del segnale B, rispetto al rapporto necessario per sopprimere il segnale B di 1 dB. Minore è il rapporto di cattura espresso in dB, migliori sono le prestazioni. Un sintonizzatore caratterizzato da un buon rapporto di cattura è meno soggetto alle interferenze tra canali adiacenti.

**Reiezione della sottoportante** - Misura dell'attitudine da parte di un sintonizzatore a modulazione di frequenza a respingere o sopprimere i segnali alle frequenze di 19 oppure 38 kHz, che sono un sottoprodotto della ricezione stereo. Il rapporto tra il livello di ricezione stereo (con 100% di modulazione) ed i segnali residui a 19 e 38 kHz (con 0% di modulazione) viene espresso e misurato in dB. Maggiore è il valore, migliori sono le prestazioni.

**Reiezione SCA** - Con la sigla SCA si intende negli Stati Uniti il sistema di diffusione di musica di sottofondo nei locali adibiti ad impieghi pubblici (grandi magazzini, esposizioni, ecc.). Il termine è riferito all'attitudine da parte di un sintonizzatore a rifiutare le trasmissioni che irradiano appunto segnali di questo tipo. Queste trasmissioni occupano una gamma di frequenze che si trova al di sopra di quella in cui vengono irradiati i segnali stereo multiplex di tipo normale, ma possono tuttavia creare fenomeni di interfe-



renza, dando adito alla produzione di rumori estranei, ed a distorsioni. La reiezione SCA viene espressa in dB in funzione del rapporto tra un normale segnale stereo col 90% di modulazione, senza interferenza SCA, e l'uscita del sintonizzatore, quando è presente un segnale SCA da 2,5 kHz, con 10% di modulazione. Maggiore è il numero, migliori sono le caratteristiche di funzionamento.

**Responso alla frequenza** - Più esattamente, responso di ampiezza in funzione della frequenza: si tratta della misura della attitudine da parte di un componente di una catena di amplificazione a funzionare con diverse frequenze appartenenti alla gamma acustica, col medesimo grado di amplificazione.

Il suddetto responso viene misurato applicando all'ingresso dell'apparecchiatura sotto prova un segnale a diverse frequenze, e misurando l'uscita che si ottiene per ciascuna di esse. La variazione di ampiezza di uscita viene espressa in dB. La banda di frequenze all'interno della quale la misura è stata eseguita deve essere sempre citata con esattezza.

La variazione totale può essere suddivisa a metà ed espressa ad esempio in misura di « $\pm 2$  dB da 20 Hz a 20 kHz»; ciò significa che la differenza di guadagno riscontrabile tra qualsiasi coppia di segnali contenuti in quella banda non può essere maggiore di 4 dB; diversamente il dato può essere riferito a due diversi livelli, come ad esempio «+1 dB, -3 dB, in riferimento ad 1 kHz, da 20 Hz a 20 kHz»: in tal caso significa che nessun segnale di frequenza compresa tra 20 Hz e 20 kHz presenta un guadagno supplementare maggiore di 1 dB, oppure un guadagno inferiore di 3 dB, rispetto a quello che viene riscontrato con la frequenza del segnale di 1 kHz.

**«Rumble» (rombo)** - Misura del rapporto tra l'entità del segnale di uscita fornito da una testina fonografica, durante la riproduzione di un disco standard per la prova di livello, e l'entità del segnale che si riscontra con un solco privo di modulazione. Il rapporto viene espresso in dB.

# KONTRON

## NUOVO PROGRAMMA STRUMENTI DIGITALI



DMM 3002  
Multimetro 2000 Punti  
DMM 3003  
Multimetro 3000 Punti



6003 Frequenzimetro  
100 MHz



6001 Frequenzimetro  
automatico universale  
110 MHz



DDP 5001 Stampante BCD  
DDP 5002 Stampante BCD  
con orologio



Calcumeter 1- 1D- 2- 3  
Multimetro  
Stampante  
Calcolatore programmabile



TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

20147 MILANO - VIA S. ANATALONE, 15 - TEL. 41.58.746/7/8  
00187 ROMA - VIA DI P. TA PINCIANA, 4 - TEL. 480.029 - 465.630  
INDIRIZZO TELEGRAFICO: TELAV - MILANO - TELEX: 39202

### TAGLIANDO VALIDO PER

- Ricevere documentazione del/i MOD.  
 Ricevere dimostrazione del/i MOD.  
 Ricevere offerta del/i MOD.

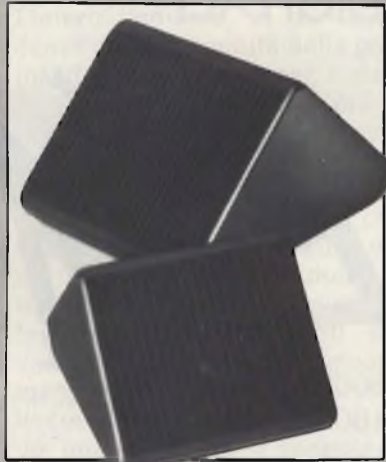
SE 10/77

Nome .....  
Cognome .....  
Ditta o Ente .....  
Via ..... N. ....  
Tel. .... C.A.P. ....

Per ulteriori informazioni indicare il Rif. P 64 sulla cartolina

# DIFFUSORI

## GBC 4 W



Per merito delle loro caratteristiche sono particolarmente indicati per realizzare impianti di diffusione in appartamenti, negozi, magazzini, ecc.

Usati come altoparlanti supplementari migliorano la resa acustica dei radiorecettori e dei registratori.

Sono disponibili in due modelli base con una estesa gamma di colori tanto da superare ogni problema di accostamento estetico.

# 1

Potenza: 4W  
Impedenza: 8 $\Omega$   
Dimensioni: 130x110x75

COLORE	CODICE
bianco	AD/0200-00
rosso	AD/0202-00
grigio	AD/0206-00
arancio	AD/0208-00
ocra	AD/0210-00

# 2

Potenza: 4W  
Impedenza: 4 $\Omega$   
Dimensioni: 160x145x90

COLORE	CODICE
grigio	AD/0220-00
bianco	AD/0222-00
rosso	AD/0224-00

## DIFFUSORI PER AUTO

Questi diffusori per auto hanno le stesse caratteristiche e la stessa estetica dei modelli precedenti.

Sono dotati di una plancia supplementare per il fissaggio rapido.

Potenza: 4W  
Dimensioni: 160x145x90

COLORE	IMPED.	CODICE
grigio	8 $\Omega$	KA/1610-00
rosso	8 $\Omega$	KA/1612-00
grigio	4 $\Omega$	KA/1620-00
bianco	4 $\Omega$	KA/1622-00
rosso	4 $\Omega$	KA/1624-00

Il rumore tipico definito dal termine «rumble» viene provocato da vibrazioni estranee del giradischi, che danno adito alla presenza di un suono tipico a frequenza molto bassa.

Esistono diverse curve di valutazione, la principale delle quali è quella definita dalla ARLL, con cui la misura riflette con maggiore approssimazione il grado di udibilità del suono parassita.

**Selettività** - La selettività di un sintonizzatore denota la sua attitudine a ricevere un segnale desiderato in presenza di altri segnali la cui frequenza sia abbastanza prossima a quella di sintonia. La selettività nei confronti dei canali adiacenti corrisponde ad una separazione in frequenza di un solo canale FM (200 kHz); la selettività nei confronti dei canali alternativi corrisponde invece alla separazione rispetto a due canali FM (400 kHz), ossia allo spazio minimo consentito in una determinata parte dello spettro di trasmissione. Per selettività, infine, si intende il rapporto tra l'intensità del segnale necessaria da parte del segnale interferente per «catturare» il ricevitore, e l'intensità del segnale sul quale il sintonizzatore viene accordato. Viene espressa in dB, e maggiore è il suo valore, migliori sono le caratteristiche di ricezione.

**Separazione** - Misura dell'attitudine da parte di un sistema di registrazione/riproduzione di un nastro, di una testina fonografica o di un sintonizzatore a modulazione di frequenza multiplex, ad evitare il passaggio di un segnale tra il canale sinistro ed il destro, oppure tra qualsiasi canale ed altri canali in un sistema a quattro canali. Il rapporto tra il segnale utile ed il segnale non desiderato viene misurato ed espresso in dB. Maggiore è il suo valore, migliore sono le prestazioni dell'apparecchiatura sotto prova.

**Soppressione della AM** - La soppressione della modulazione di ampiezza da parte di un sintonizzatore funzionante a modulazione di frequenza costituisce la misura della sua attitudine ad ignorare qualsiasi modulazione di ampiezza presente nel

segnale ricevuto. La modulazione di ampiezza può derivare da fenomeni di evanescenza del segnale, dal passaggio di aerei, dalla ricezione lungo direzioni multiple, ecc. La soppressione dei segnali a modulazione di ampiezza viene espressa in dB, e viene calcolata in funzione del rapporto tra la uscita del sintonizzatore durante la ricezione di segnali a modulazione di frequenza, e l'uscita che si ottiene durante la ricezione di segnali a modulazione di ampiezza. Maggiore è il valore, migliori sono le prestazioni del sintonizzatore.

**S/R («S/N»)** - Il rapporto tra segnale e rumore di un'apparecchiatura elettronica è costituito dal rapporto espresso in dB tra la potenza sviluppata dal segnale utile e quella sviluppata invece dal segnale residuo di rumore. Dal momento che la misura implica numerose grandezze variabili, è necessario che la misura implichi numerose variabili grandezze, è necessario che il dato venga riferito ad alcuni parametri esplicativi, che spesso vengono omessi negli elenchi dei dati tecnici.

### RELAZIONI TRA dBW e Watt

Potenza in dBW	Potenza in W
0	1,00
1	1,26
2	1,58
3	2,00
4	2,51
5	3,16
6	3,98
7	5,01
8	6,31
9	7,94
10	10,00
11	12,60
12	15,80
13	20,00
14	25,10
15	31,60
16	39,80
17	50,10
18	63,10
19	79,40
20	100,00
21	126,00
22	158,00
23	200,00
24	251,00
25	316,00
26	398,00
27	501,00
28	631,00
29	794,00
30	1.000,00

ALTA  
FEDELTA'

# DIFFUSORI WHARFEDALE E-70

di A. ORIALI

La Wharfedale, nota casa produttrice di diffusori acustici, ha rinnovato completamente la sua gamma. Il rinnovamento è stato totale: nessuno più riconoscerebbe fra i nuovi modelli lo stile Wharfedale.

Pare che questo glorioso marchio sia deciso a riconquistare quella popolarità che in altri tempi lo vedeva ai vertici nel mondo Hi-Fi: questa è infatti l'impressione che abbiamo avuto vedendo questi «E Seventy».

## DESCRIZIONE

L'aspetto evidenzia il riuscito «design», armonioso amalgama di eleganza e «tecnicismo»; la classe del diffusore traspare dalle eccellenti finiture, che non lasciano nulla al lezioso ma sottolineano invece la sensazione di robustezza e consistenza. Peso e dimensioni sono al di sopra della media.

I Seventy sono equipaggiati ciascuno con un woofer da 25 cm, due mid-ranges a cono, un tweeter a tromba. Tutti gli altoparlanti sono bordati da un robusto anello metallico (che per il woofer raggiunge una larghezza di ben 2,5 cm!) che rende l'aspetto oltremodo piacevole e dona nel contempo un che di «massiccio». Anche l'apertura del tubo di accordo (reflex) è bordata con anello metallico.

Tutti gli altoparlanti sono fissati con brugole.

La griglia frontale, di tipo asportabile, è trasparente non solo al suono ma anche alla vista; da due fori fuoriescono le due manopole di regolazione del timbro, che in tal modo rendono possibile una regolazione senza dover smontare la griglia.

L'interno della cassa è parzialmente riempito con dell'ottimo assorbente acustico, e ad ogni parete, ad esclusione del pannello frontale, è incollato dell'assorbente spugnoso molto compatto.

Sul pannello di fondo è fissata con delle viti la basetta col circuito di cross-over: facciamo notare che tutte le connessioni sono effettuate con connettori del tipo «mini faston».

Una doppia morsettiera (a serrafilo e DIN) completa questo eccellente esemplare di diffusore acustico.

La cassa è di costruzione robusta.

La fig. 1 evidenzia l'originalità e la relativa complessità del circuito di cross-over, che denota un progetto molto accurato. Si noti come il regolatore  $P_1$  (in

realtà costituito da un commutatore a più passi, ai quali sono collegati resistori di elevata potenza) non sia posto esclusivamente sulla «via» dei mid-range, ma «prima» della consueta suddivisione del circuito in più vie. In questo modo esso, anziché agire «esclusivamente» sul livello d'emissione dei mid-ranges, copre una gamma più estesa; inoltre, variamente «shuntato», al variare della frequenza, da  $L_1$  e  $C_1$ , non influenza il responso alle note più basse (shunt di  $L_1$ )



Wharfedale E70. Fa parte della nuova serie prodotta dalla nota casa Inglese.

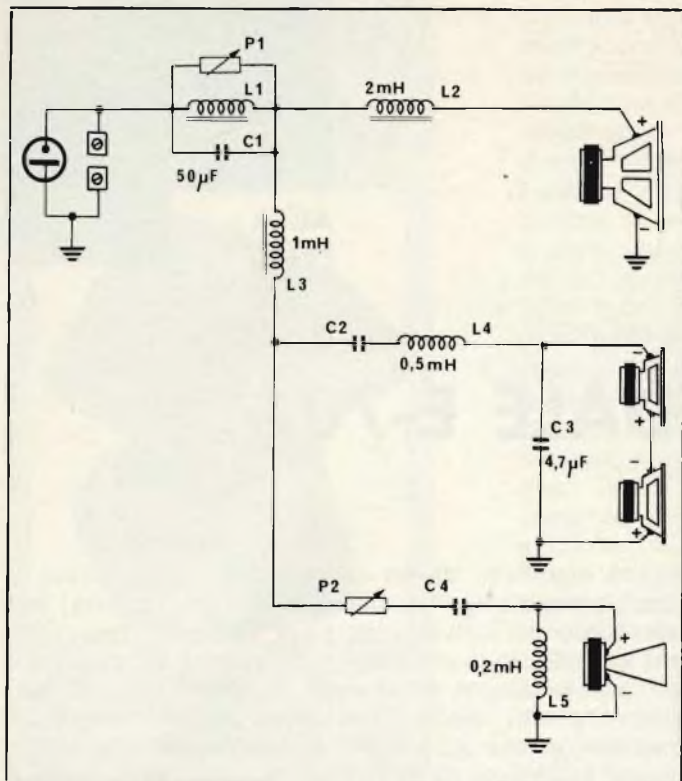


Fig. 1 - Cross-over dei diffusori E-70. Si noti l'originalità dell'azione di P1.



Wharfedale E70 senza la protezione frontale.

né quello alle note più alte, di pertinenza del tweeter (shunt di C<sub>1</sub>), l'emissione del quale è regolata da P<sub>2</sub>. P<sub>2</sub> agisce più «classicamente»: «su una sola via» e in maniera lineare con la frequenza.

Le bobine di induttanza più elevata sono a nucleo di ferrite; le altre in aria.

I due mid-ranges, come si vede dallo schema, sono connessi in serie e con polarità invertite.

## GIUDIZIO D'ASCOLTO

Data l'elevata classe di questi diffusori, l'ascolto ha voluto essere particolarmente critico. Non nascondiamo che non è mancata una certa curiosità: sia per mettere alla prova la «nuova generazione» Wharfedale, sia per verificare fino a che punto tanta cura nella veste estetica trovasse riscontro in prestazioni d'alta classe: non si può negare, infatti, che l'elevato impiego di materiale metallico ben lavorato e la generale, notevole cura posta in ogni particolare contribuiscano ad innalzare il prezzo di questo prodotto: e non ne varrebbe certo la pena se non si fosse poi paghi della «qualità» del prodotto.

Notiamo subito che l'importante woofer da 30 cm ha in realtà un cono di soli 22 cm (la Cassa infatti dichiara un diametro, comprensivo di sospensioni, di 25 cm), essendo bordato da un anello che occupa ben 5 cm del diametro totale: e ciò ha accresciuto in noi la «voglia» di ascoltare questo 22 cm in una cassa da 70 litri.

La relativamente elevata efficienza si è dimostrata immediatamente un punto a favore di questi diffusori la cui potenza retta è per altro piuttosto elevata, si da rendere possibili elevate intensità sonore.

Come già accennato, i Seventy sono dotati di due regolatori di timbro: abbiamo iniziato i nostri test con entrambi i regolatori sulla posizione zero (posizione di massima).

Se ci ha colti in immediato consenso la precisa timbrica e la notevole apertura sugli acuti, sempre dolci e piacevoli, ci aveva lasciato qualche dubbio la gamma medio-bassa che, senza che le si possano essere mosse eccessive critiche, lasciava trasparire un lieve eccesso che accentuava la gravosità delle voci (soprattutto maschili) e la permanenza dei bassi.

Non era un difetto macroscopico, tuttavia non avrebbe permesso un giudizio «totalmente» positivo: si consideri, infatti, che ognuno di questi diffusori costa qualcosa come 300.000 lire, prezzo che ci rende particolarmente critici verso ogni più piccola imperfezione timbrica.

Agendo sui due regolatori presenti è possibile correggere «delicatamente» il timbro della cassa: nostro intento era di riuscire ad eliminare quell'enfasi dei medio-bassi che disturbava un po' la riproduzione, per il resto piacevole e precisa.

Ci siamo riusciti: e a nostro avviso il miglior equilibrio si ottiene col regolatore «Low» in posizione «-4» e quello «High» in posizione «-1». Il nostro test è dunque proseguito con i regolatori in queste posizioni.

Diciamo anzitutto che il suaccennato difetto di enfasi è totalmente sparito: neanche noi potevamo pensare che controlli tanto «delicati» (ed in particolare il controllo Low che apparentemente non influiva minimamente sulla timbrica del diffusore) potessero correggere ciò che pensavamo inizialmente fosse un pic-

CARATTERISTICHE

Dimensioni cm.	:	82x34x35
Risp. in frequenza	:	50 Hz ÷ 19 KHz ± 3 dB
Sensibilità	:	94 dB/W/m
Altoparlanti	:	Woofer Ø 25 cm
		2 x mid-range Ø 10 cm
		Tweeter 25 mm. a tromba
Imped. nominale	:	8 Ω
Potenza	:	100 W
Volume lordo	:	70 L
Ampli consigliato	:	3 ÷ 120 W per canale

Importatore: Eurosound - via Paracelso, 6 - 20129 Milano  
 Prezzo netto: L. 300.000 cad.

colo difetto di questo eccellente diffusore. Ciò dimostra che il complesso sistema d'inserimento del regolatore «Low» (come si può vedere dallo schema del cross-over raffigurato in fig. 1) è stato progettato magistralmente.

Abbiamo sottoposto questi Seventy a fatiche di ogni genere: dischi di musica leggera, pop e classica, scelti fra eccellenti registrazioni, insospettabili per qualità tecnica.

Ne è risultato un quadro stupefacentemente bello: se la violenza dei bassi ha sbalordito nella musica pop (e la costruzione a «bass reflex» lo lasciava forse sospettare), l'equilibrio generale e la prontezza dinamica sono riusciti a rendere spettacolare perfino la musica più seria: la 9ª di Beethoven, nell'edizione Decca diretta da Solti, esplose in una incredibile dinamica, che solo ora ci sembra di scoprire nonostante il disco ci sia noto fin nei minimi dettagli; e se non ne può risultare un basso aggressivo, ci si rende conto che esso è molto profondo, avvolgente e discreto.

Né le voci fanno minor figura: tanto quelle maschili quanto quelle femminili sono riprodotte al massimo della naturalezza: e si spaziava da un Milly Swamp ad una Nana Mouskouri, da un Riccardo Cocciante ad una Joan Baez.

Niente, nessun difetto: né a basso né ad alto volume. Non c'è genere musicale che possa intimorire: e anche Bach può finalmente trovare giustizia in un diffusore che non ha rivali nella musica pop!

Se troppe realizzazioni hanno convinto gli «Hi-Fisti» che un bass-reflex è un'accozzaglia di imprecisioni (pur se con effetti a volte spettacolari) assolutamente da non menzionare quando si parla di musica seria, i Seventy dimostrano come un buon progetto valga più di tante parole: non solo ottimi bass-reflex: **ottimi diffusori**. La grinta, l'efficienza, la prontezza riconosciute a quasi tutti i bass-reflex, ma anche la precisione, la profondità, l'equilibrio e la pulizia riconosciuti solo a pochissimi diffusori ermetici.

Sono risultati i migliori fra tutti i diffusori da noi fin ora provati.

Come solo in un'altra occasione ci esprimemmo, ci viene spontaneo un: Brava Wharfedale!

# manuale di illuminotecnica

(Biblioteca Tecnica Philips)

Edizione italiana

a cura del Dr. Ing. Luciano Di Fraia

Volume di pagg. 394

Edizione rilegata con copertina plastificata

Prezzo di vendita L. 18.000

*Il presente manuale costituisce un tentativo di fornire uno strumento di impiego quotidiano a tutti coloro che sono interessati ai numerosi aspetti dei progetti di illuminazione. Si tratta di un manuale che contiene informazioni in forma condensata sulle sorgenti di luce, sugli apparecchi illuminanti, sui vari tipi di progetti di illuminazione e sulle applicazioni. Il testo è stato ridotto il più possibile, e gran parte del contenuto è espresso sotto forma di diagrammi e di tabelle.*

CONTENUTO:

ILLUMINAZIONE DI INTERNI - Quantità e qualità dell'illuminazione per interni - Progetto di illuminazione per interni - Raccomandazioni relative alle applicazioni - Integrazione dell'illuminazione, del condizionamento d'aria e dell'acustica - Calcoli illuminotecnici per interni - ILLUMINAZIONE DI ESTERNI - Quantità e qualità dell'illuminazione stradale - Progettazione degli impianti di illuminazione stradale - Raccomandazioni per l'illuminazione stradale - Calcoli di illuminazione stradale - Illuminazione di gallerie stradali - Illuminazione per proiezione di edifici e aree - ILLUMINAZIONE DI IMPIANTI SPORTIVI - Requisiti generali per l'illuminazione di impianti sportivi - Illuminazione di interni sportivi - Illuminazione di impianti sportivi - Illuminazione di impianti sportivi all'aperto - Irradiazione delle piante - Radiazione ultravioletta - Radiazione infrarossa - Illuminazione dei mezzi di trasporto - FONDAMENTI DELLA LUCE - Radiazione e visione - Misure - Colore - Proprietà ottiche della materia - LAMPADE, APPARECCHI E SISTEMI - Tabelle - Schemi di illuminazione - Enti Internazionali di Unificazione - Suggerimenti per ulteriori letture.

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:



SE 10/77

Vogliate inviarmi il volume  
 MANUALE DI ILLUMINOTECNICA  
 a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig. ....

Via .....

Città .....

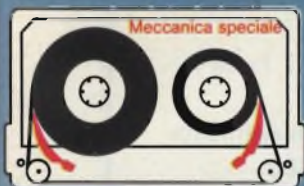
Provincia ..... CAP .....

BASF

# Tre vantaggi in uno Cassette BASF CrO<sub>2</sub>

## 1. Meccanica Speciale SM

Finalmente scorimento del nastro senza problemi. Ridottissimo rumore di fondo, niente più bloccaggi o miagolii.



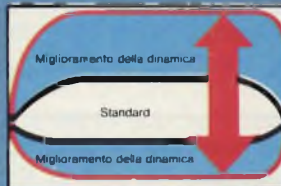
## 2. Pratico C-BOX

Novità esclusiva BASF. Una leggera pressione sul tasto rosso e la cassetta è pronta per l'uso. C-BOX: l'idea BASF che aspettavate per mettere ordine fra le vostre cassette.



## 3. Miglioramento della dinamica

Cassette BASF al biossido di cromo: massima dinamica a tutte le frequenze. È un nastro speciale che porta le cassette a livello Hi-Fi.



Ogni registratore di classe dispone di commutatore per le cassette al biossido di cromo. Quindi, a ogni registratore con CrO<sub>2</sub> cassette BASF CrO<sub>2</sub> - per ottenere il massimo livello di dinamica a tutte le frequenze, qualità d'ascolto Hi-Fi, bassissimo rumore di fondo nella registrazione e nella riproduzione. Meccanica Speciale SM. In versione C-BOX.



Biossido di cromo: per raggiungere la qualità Hi-Fi.



S.A.S.E.A. S.p.A.  
Società Aniline Solventi e Affini  
Sede: Via P. Rondoni 1 - 20146 Milano  
Reparto vendite M/U  
Via V. da Seregno 44 - 20161 Milano

La spirale della qualità



# PRICE A.P.S.

presenta

## i "PROFESSIONALS"

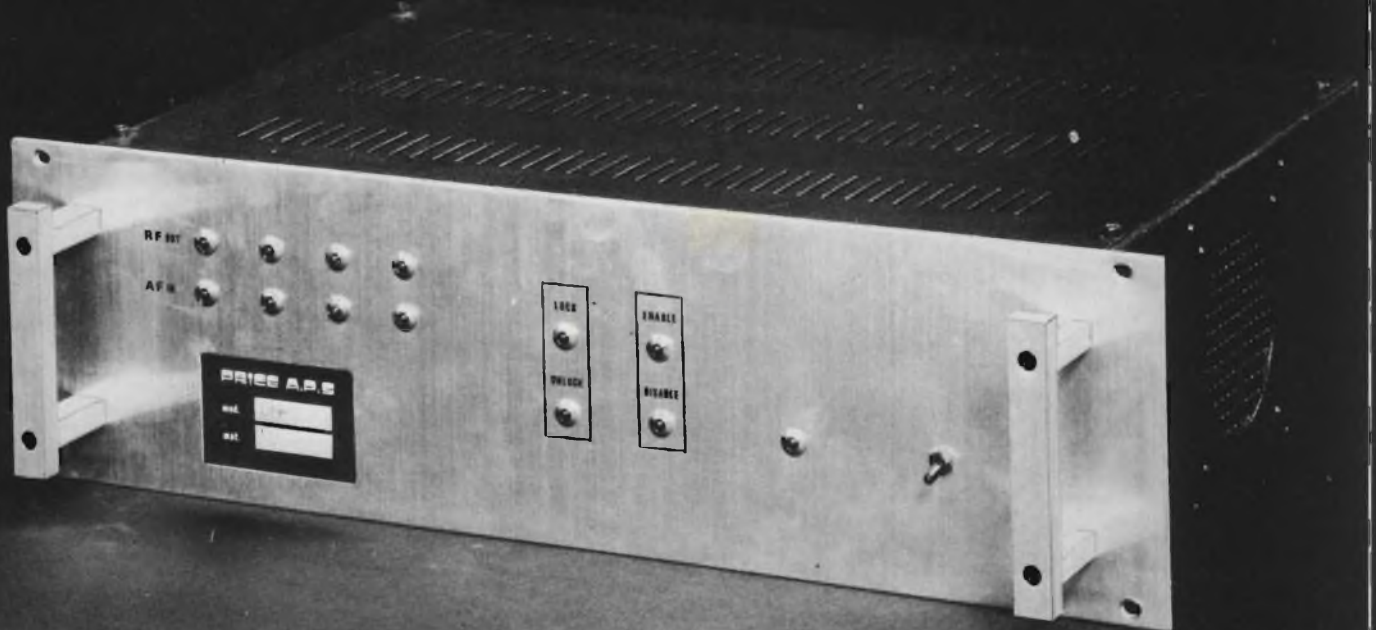
### Eccitatori FM

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

**Il primo eccitatore italiano a sintesi diretta**

**Caratteristiche tecniche:**

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



IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana

IN ITALIA

# PER IL VOSTRO LABORATORIO

**TUTTO PER SALDARE**

## M.B.O. Leghe Sn/Pb autosaldanti di QUALITÀ SUPERIORE

### Serie Fluidel 5

Estrema purezza dei componenti che conferisce un'ottima fluidità e omogeneità. Le anime decapanti sono costituite da cristalli di colofonia non igroscopica e da additivi anticorrosione



<b>LC/0245-00</b> stagno: 40% anime: 3 ∅ filo: 2 mm peso: 100 g	<b>LC/0246-00</b> stagno: 40% anime: 3 ∅ filo: 2 mm peso: 250 g	<b>LC/0190-00</b> stagno: 40% anime: 5 ∅ filo: 1 mm peso: 500 g	<b>LC/0203-00</b> stagno: 60% anime: 5 ∅ filo: 1,5 mm peso: 500 g	<b>LC/0180-00</b> stagno: 40% anime: 5 ∅ filo: 1 mm peso: 1 kg	<b>LC/0205-00</b> stagno: 60% anime: 5 ∅ filo: 1,5 mm peso: 1 kg
---	---	---	---	--	--

### Serie Fluidel trimetal

Lega di Sn Pb Cu con purezza del 99,95%. L'aggiunta di rame nella lega, aumenta di 10 volte la durata delle punte, riduce sensibilmente le saldature fredde e migliora la fluidità. Le cinque anime decapanti sono costituite da cristalli di colofonia non igroscopici e da additivi anticorrosione



<b>LC/0200-00</b> stagno: 60% anime: 5 ∅ filo: 1,5 mm peso: 50 g	<b>LC/0210-00</b> stagno: 60% anime: 5 ∅ filo: 1,5 mm peso: 500 g	<b>LC/0220-00</b> stagno: 60% anime: 5 ∅ filo: 1,5 mm peso: 1 kg
--	---	--

### Leghe Sn/Pb autosaldanti Con tre anime decapanti



<b>LC/0170-00</b> stagno: 50% ∅ filo: 1,5 mm peso: 50 g	<b>LC/0020-00</b> stagno: 60% ∅ filo: 1,5 mm peso: 250 g	<b>LC/0005-00</b> stagno: 50% ∅ filo: 1,5 mm peso: 500 g	<b>LC/0050-00</b> stagno: 40% ∅ filo: 2 mm peso: 3 ÷ 5 kg	<b>LC/0060-00</b> Stagno: 50% ∅ filo: 1,5 mm peso: 3 ÷ 5 kg
--	---	---	--	--

**Barrette di stagno**  
Particolarmente indicate per la saldatura ad immersione di circuiti stampati.  
Stagno: 60%  
Peso: da 500 ÷ 1.000 g  
LC/0252-00

**Treccia dissaldante**  
Assorbe istantaneamente lo stagno lasciando le parti pulite, pronte per una nuova saldatura. In rotoli da 160 cm sezione: 1,25 mm<sup>2</sup> LC/0270-20  
sezione: 1,9 mm<sup>2</sup> LC/0270-30  
sezione: 2,5 mm<sup>2</sup> LC/0270-40

### Lacca saldante

#### "CONTACT KEMIE" Mod. Lötlack SK10

Questo nuovo tipo di lacca saldante, per la protezione e pulitura di circuiti stampati, è un eccellente mezzo ausiliario per la saldatura (Flux). Evita l'ossidazione delle piastre ed è adatto sia per il processo produttivo che per lavori di manutenzione. Bombola da 160 cm<sup>3</sup> LC/2120-10  
Bombola da 450 cm<sup>3</sup> LC/2120-20



### Microsaldatore "ERSA" Minor

Adatto per piccole saldature di precisione  
Potenza dissipata: 5 W  
Temperatura di punta: 315 °C in 50"  
Lunghezza: 14 cm  
Peso: 16 g  
L'alimentazione di 6 Vc.c. viene fornita dall'alimentatore LU/6350-00  
Completo di punta in rame Ersadur LU/3500-00



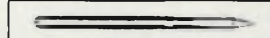
### Alimentatore

**Mod. ST-30**  
Completo di regolatore di tensione e di 2 spirali porta saldatore  
Potenza: 30 VA  
Tensione d'ingresso: 220 Vc.a.  
Tensione d'uscita: 5-5,5-6-6,5 Vc.c.  
Dimensioni: 190 x 100 x 93 mm  
LU/6350-00

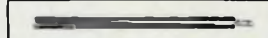


### Punte di ricambio

Realizzate in rame Ersadur  
**Mod. 42 BD LU/5260-00**



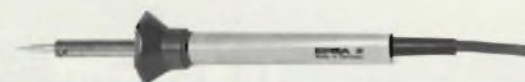
**Mod. 42 LD LU/5270-00**



### Saldatore "ERSA 30"

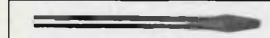
Potenza dissipata: 30 W  
Temperatura di punta: 380 °C in 2"  
Lunghezza: 25,6 cm  
Peso: 250 g

Alimentazione: 220 Vc.a.  
Completo di punta in rame Ersadur  
A norme VDE  
LU/3652-00



### Punte di ricambio

**Mod. 32KZ rame anticor**  
LU/4860-00



**Mod. 32ND rame Ersadur**  
LU/4890-00



**Mod. 32JZ rame anticor**  
LU/5090-00



**Resistenza di ricambio**  
LU/4460-00





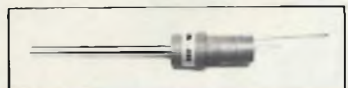
### Microsaldatore "ERSA 260LN"

Adatto per piccole saldature di precisione  
Potenza dissipata: 16 W  
Temperatura di punta: 340 °C in 60"  
Lunghezza: 21,3 cm  
Peso: 60 g  
Tensione di alimentazione: 220 Vc.a.  
Completo di punta in rame nichelato  
A norme VDE  
LU/3620-00



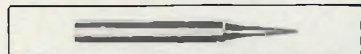
### Resistenza di ricambio

LU/4440-00

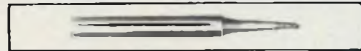


### Punte di ricambio

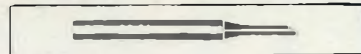
**Mod. 162BN** Rame nichelato  
LU/5360-00



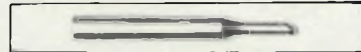
**Mod. 162BD** Rame Ersadur  
LU/5370-00



**Mod. 162LN** Rame nichelato  
LU/5380-00



**Mod. 162LD** Rame Ersadur  
LU/5390-00



### Punte speciali "ERSA"

Per dissaldare i circuiti integrati. Adatte per saldatori ERSA 30.

Tipo: DIL 16 terminali

**Mod. 32 C1**

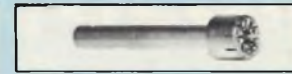
Codice: LU/6230-00



Tipo: 10 terminali

**Mod.: 32 C4**

Codice: LU/6236-00



Tipo: DIL 14 terminali

**Mod.: 32 C2**

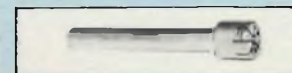
Codice: LU/6232-00



Tipo: 8 terminali

**Mod.: 32 C5**

Codice: LU/6238-00



Tipo: 16 terminali

**Mod.: 32 C3**

Codice: LU/6234-00



Tipo: 6 terminali

**Mod.: 32 C6**

Codice LU/6240-00



## SALDATORI Istantanei

### "BLITZ 3"

A pistola, con lampada per l'illuminazione del punto di lavoro  
Potenza dissipata: 100 W  
Alimentazione: 220 Vc.a.  
LU/5980-00



### "ERSA" Sprint

Saldatore rapido a pistola, di nuovo disegno, maneggevole e leggerissimo dal sicuro funzionamento  
Raggiunge la temperatura

di esercizio in soli 10"  
Potenza dissipata: 80 W  
Alimentazione: 220 Vc.a.  
Peso: 200 g  
Completo di punta in rame nichelato  
LU/5950-00



### Portasaldatore

Composto da un mollone e base d'appoggio  
Adatto per saldatori con diametro del canotto fino a 16 mm  
LU/4100-00



### Stazione di saldatura "ERSA"

**Mod. TE 50**

Comprende: un saldatore, una unità elettronica di alimentazione, un supporto per saldatore.

L'unità di alimentazione, oltre a fornire la bassa tensione (24 Vc.c.), permette la regolazione della temperatura di punta, con regolazione fine.

La punta, in acciaio inossidabile, consente di effettuare circa 2.500.000 saldature prima di essere sostituita.

La temperatura di 350 °C si ottiene in soli 34 secondi

Potenza dissipata: 50 W

Gamma temperatura: 190 ÷ 400 °C

Peso saldatore: 25 g.

Alimentazione: 220 Vc.a.

LU/3736-00



### Aspiratore per dissaldare "ERSA"

**Mod. DS017**

Realizzato in materiale antiurto con punta in teflon per alte temperature

Peso: 115 g.

LU/6118-00



### Aspiratore per dissaldare "ERSA"

**Mod. US 140**

Realizzato in materiale antiurto, con punta in teflon per alte temperature

Peso: 100 g.

LU/6115-00



### Dissaldatore aspiratore

Con punta metallica ed elemento riscaldante incorporato

Potenza dissipata: 60 W

Alimentazione: 220 Vc.a.

Peso 300 g.

LU/6200-00



### Attrezzo a pinza per circuiti integrati

Facilita sia l'estrazione che il montaggio dei C.I. nei circuiti stampati  
LU/2882-00



### Bagni di stagno "ERSA"

Per stagnature veloci dei fili e minuterie varie  
Alimentazione: 220 Vc.a.

Potenza dissipata: 400 W

Temperatura max: 410 °C

Dimensioni crogiolo: 52 x 52 x 84

**Modello: T4**

LU/6260-00

Potenza dissipata: 130 W

Temperatura max: 340 °C

Dimensioni crogiolo: 60 x 30 x 30

**Modello: T10**

LU/6252-00

Potenza dissipata: 260 W

Temperatura max: 420 °C

Dimensioni crogiolo: 71 x 55 x 40

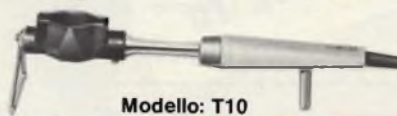
**Modello: T25**

LU/6254-00

Modello: T4



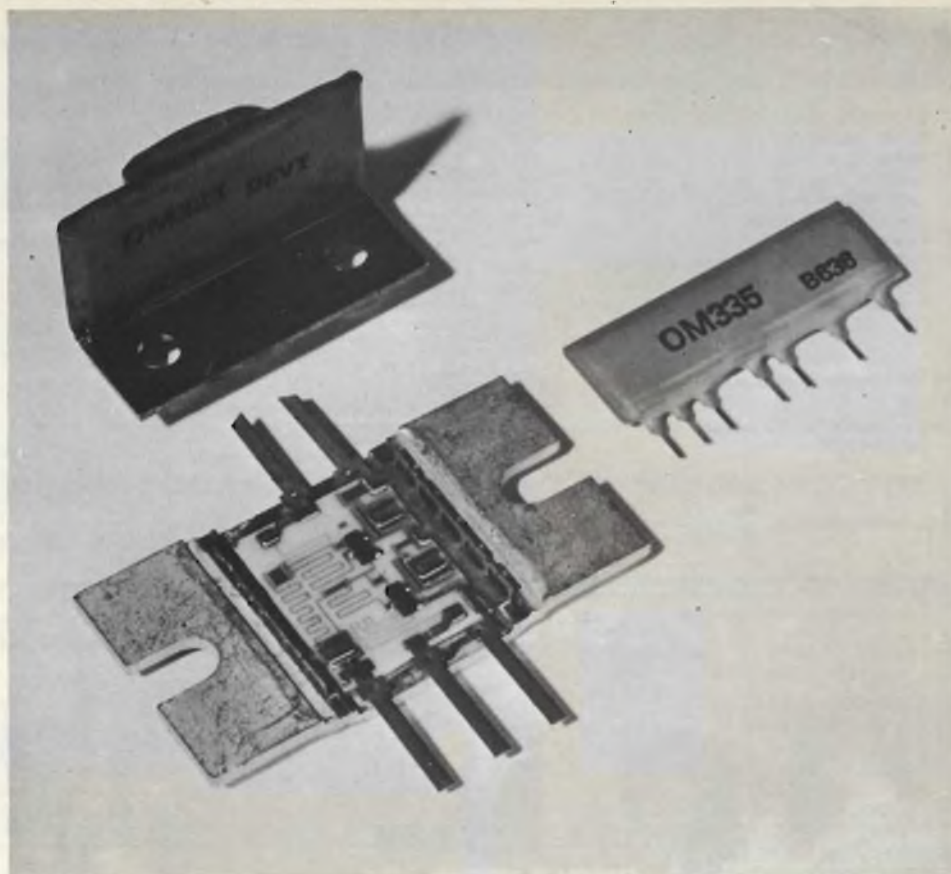
Modello: T25



Modello: T10

Il contenuto di queste pagine rappresenta solo una parte del materiale disponibile presso tutti i punti di vendita G.B.C.

# Amplificatori a larga banda (40 ÷ 860 MHz) per impianti di antenna singoli e centralizzati



Sono attualmente disponibili sei tipi di amplificatori a larga banda (40...860 MHz). La tecnologia impiegata è quella dei circuiti ibridi a film sottile. Grazie a questa tecnologia, questi amplificatori posseggono:

- fattore di rumore basso
- dimensioni estremamente ridotte
- stabilità ed elevata sicurezza di funzionamento.

Le caratteristiche elettriche comuni ai sei tipi presentati sono:

- banda passante da 40 a 860 MHz
- impedenza d'ingresso e d'uscita 75 Ω
- tensione di alimentazione 24 V ± 10%
- temperatura ambiente di lavoro da -20 °C a +70 °C
- temperatura di immagazzinamento da -40 °C a +125 °C

Questi amplificatori a larga banda possono essere impiegati come:

- preamplificatori ed amplificatori in impianti d'antenna singoli e collettivi (FM-TV/VHF/UHF)
- amplificatori di piccoli segnali nei ripetitori TV (VHF/UHF)
- amplificatori a frequenza intermedia a larga banda nelle apparecchiature radar
- amplificatori nei sistemi di trasmissione TV via cavo
- preamplificatori negli apparecchi di misura.

## Dati tecnici principali

	OM 320	OM 321	OM 322	OM 323	OM 335	OM 337
Guadagno nominale (dB)	15	15	15	15	26	26
Tolleranza nel guadagno (dB)	+ 3 - 2	+ 3 - 2	± 1	± 2	+ 5 - 3	± 3
Tolleranza nella curva di risposta (dB)	± 1,5	± 1,5	± 0,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5
Rapporto onda stazionaria <sup>1)</sup> : ingresso	2,2	2,5	1,7	1,5	1,9	1,7
: uscita	2,5	2,0	1,7*	1,5	3,2	1,7
Livello segnale all'uscita <sup>2)</sup> : (dB, μV)	92	98	103	113	98	113
: (mV <sub>rms</sub> )	40	79	141	447	79	447
Potenza d'uscita <sup>3)</sup> (mW)	-	-	10	-	-	50
Fattore di rumore (dB)	5,5	6	7	8	5,5	7

1) Valore massimo riscontrabile entro tutta la banda amplificata.

2) I prodotti d'intermodulazione si trovano a -60 dB (secondo norme DIN 45004 - sistema delle tre frequenze).

3) Con riduzione del guadagno di 1 dB.

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

# PHILIPS



Electronic  
Components  
and Materials

# CORSO PRATICO DI TELEVISIONE A COLORI

di Lodovico Cascianini

**7° Insetto Speciale**  
TARATURA DEL TELEVISORE  
UT 3040 GBC

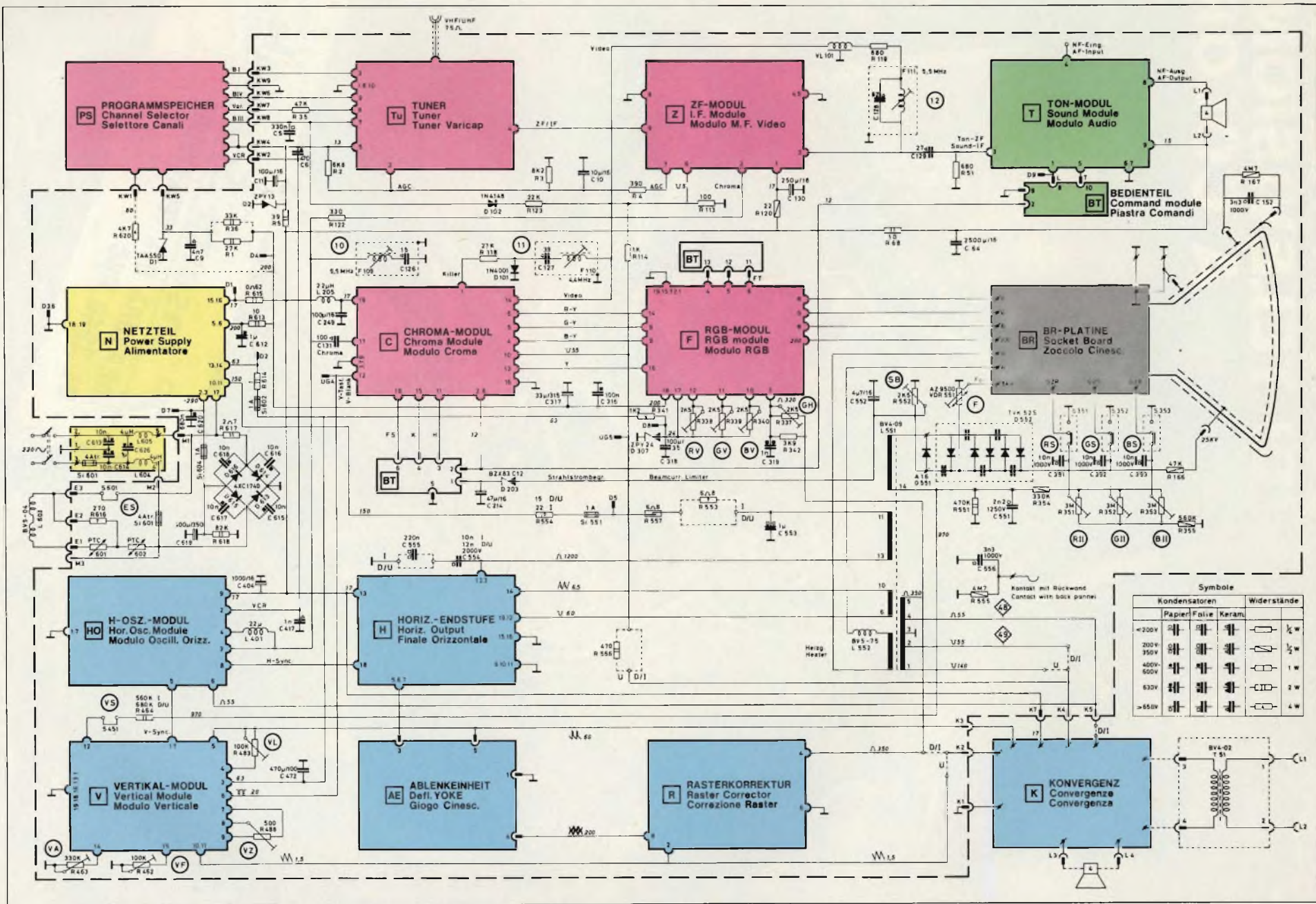


Fig. 45 - Schema a blocchi completo del televisore UT 3040 GBC. In azzurro sono indicati i circuiti che servono a far apparire sullo schermo, in assenza di segnale, un quadro bianco geometricamente perfetto, senza sfumature colorate; in rosso sono indicati i circuiti che modulando opportunamente i tre fascetti elettronici che formano lo schermo bianco, fanno apparire l'immagine a colori trasmessa. In verde, la sezione audio, in giallo l'alimentatore.

## TARATURA DEI CIRCUITI DELLE BASI DEI TEMPI DI RIGA E DI QUADRO

Riprendiamo per un momento lo schema a blocchi del televisore UT 3040 GBC (fig. 45). Abbiamo già visto che *in azzurro* sono stati indicati i moduli che servono a far apparire sullo schermo, in assenza di segnale, un quadro bianco geometricamente perfetto senza sfumature colorate, *in rossa* quelli che modulano opportunamente i tre fascetti che formano lo schermo bianco, fanno apparire le immagini a colori trasmesse, *in verde* è indicata la sezione audio ed infine *in giallo* l'alimentatore. Negli articoli che seguiranno descriveremo brevemente i circuiti elettrici nonché le operazioni di taratura dei circuiti di queste quattro parti fondamentali. Inizieremo in primo luogo con la descrizione delle operazioni di taratura dei moduli indicati *in azzurro*, e cioè, di quelli che fanno apparire sullo schermo, in assenza di segnale, un quadro bianco geometricamente perfetto: si tratta, in altre parole, dei circuiti delle *basi dei tempi di riga e di quadro* del televisore UT 3040.

I circuiti che provvedono alla convergenza statica e dinamica dei tre fascetti, data la loro importanza, verranno trattati in un prossimo articolo.

## GENERALITÀ SULLO STADIO FINALE DI RIGA

Prima di presentare i moduli contenenti i circuiti delle basi dei tempi di riga e di quadro, non sarà cosa inutile rifare una breve storia sull'introduzione del transistor al posto della valvola nello stadio finale di riga. Tra i circuiti del televisore nei quali sono stati via via introdotti dispositivi a semiconduttori (transistori e circuiti integrati) al posto delle valvole, quello dello stadio finale di riga ha presentato maggiori difficoltà alla sua transistorizzazione. Ciò è dovuto al fatto che soltanto in questi ultimi anni le case costruttrici di transistori sono riuscite a produrre transistori capaci di lavorare con la massima sicurezza alle elevate tensioni e correnti caratteristiche di questo stadio.

I transistori della serie BU 207/209A permettono infatti di realizzare stadi finali di riga capaci di soddisfare alle esigenze dei cinescopi a colori 110°, con diagonale dello schermo fino a 26" (66cm).

## ESIGENZE DELLO STADIO FINALE DI RIGA

Il circuito di principio di fig. 46 è costituito da una induttanza  $L$  in parallelo ad una capacità  $C$ , da un interruttore e da una tensione di alimentazione fornita dalla batteria  $E$ . L'induttanza  $L$  rappresenta sia l'induttanza delle bobine di deflessione sia l'induttanza del trasformatore (usato per l'eventuale adattamento di impedenza e per la generazione dell'E.A.T.). Il condensatore  $C$  è un componente esterno; esso incorpora però anche la componente capacitiva della bobina di deflessione e del trasformatore.

Quando l'interruttore è chiuso, la tensione  $E$  provoca un incremento lineare della corrente attraverso la bobina  $L$  (Fig. 47a). Quando l'interruttore è aperto, l'energia accumulata nell'induttanza si trasferisce

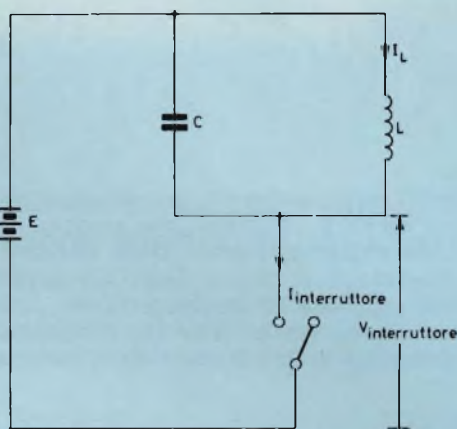


Fig. 46 - Circuito di principio per la deflessione orizzontale.

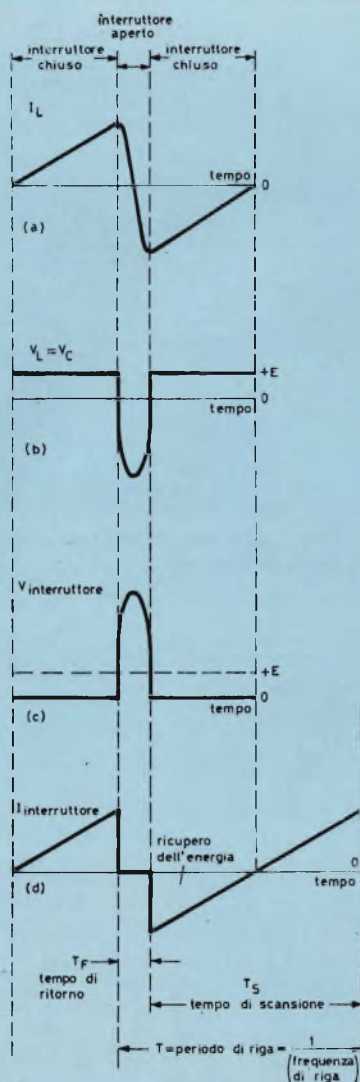


Fig. 47 - Forme d'onda caratteristiche di uno stadio finale di deflessione orizzontale. a) Andamento della corrente di deflessione  $I_L$ . b) Andamento della tensione per la deflessione orizzontale  $V_L$ . c) Forma d'onda della tensione ai capi dell'interruttore ( $V_{interruttore}$ ). d) Forma d'onda della corrente nell'interruttore ( $I_{interruttore}$ ).

nel condensatore C: abbiamo quindi una corrente che scorre da L verso C, corrente che provoca un rapido ed elevato innalzamento della tensione ai capi del condensatore stesso. Dopo un tempo leggermente superiore al semiperiodo di oscillazione naturale del circuito LC, l'interruttore viene "automaticamente" chiuso. Da questo istante

la corrente inverte la sua direzione cominciando ad aumentare partendo dal suo valore negativo. Poiché la corrente che scorre ora nell'interruttore è diretta in senso inverso rispetto a quella che circolava in esso precedentemente è necessario che questo interruttore sia *bidirezionale* (vedere fig. 47d).

In un circuito ideale, e cioè, mancante di componente resistiva, la corrente nella induttanza L avrebbe la richiesta forma d'onda a dente di sega (andamento lineare). Inoltre, sempre nella supposizione di un circuito ideale, l'energia fornita durante la prima metà della scansione verrebbe recuperata completamente durante la seconda metà, e pertanto, il rendimento sarebbe del 100%. Purtroppo, in pratica, nel circuito c'è sempre una componente resistiva.

Concludendo possiamo dire che l'esigenza fondamentale del circuito di deflessione testè descritto è quella di avere un *interruttore bidirezionale*, veloce, accuratamente pilotato e tale da presentare una bassa resistenza; solo a queste condizioni è possibile produrre nella bobina di deflessione una corrente lineare.

## CIRCUITO PRATICO

Il circuito di deflessione realizzato in pratica è riportato nella fig. 48. Dalla figura risulta che la bobina di deflessione non è collegata direttamente alla tensione di alimentazione (A.T.); ciò per evitare che la componente continua che scorrerebbe nella bobina a causa delle inevitabili perdite, provochi un indesiderato spostamento dell'immagine. È per questo motivo che l'accoppiamento è effettuato tramite un choke; il che permette inoltre un adattamento (mediante una presa intermedia), nel caso in cui la tensione di alimentazione non sia quella richiesta per ottenere il giusto valore della corrente di deflessione. In pratica, questo tipo di accoppiamento è effettuato mediante un autotrasformatore il quale con gli eventuali avvolgimenti supplementari permette di poter avere tensioni ausiliarie, impulsi per il circuito di sincronizzazione oltre, naturalmente, alla tensione di E.A.T. per il cinescopio.

Il condensatore di accoppiamento è stato volutamente scelto di piccolo valore per consentire, oltre al blocco della componente continua, la correzione ad "S" della corrente di deflessione; questa correzione è richiesta per il fatto che i cinescopi con angolo di deflessione ampio hanno la superficie dello schermo molto piatta.

La presenza nel circuito di deflessione di una componente resistiva introduce una deformazione esponenziale della rampa di corrente, determinandone uno schiacciamento a fine scansione. Questa deformazione della corrente di deflessione produce una "compressione" dell'immagine sul lato destro. Ciò viene corretto mediante un *reattore saturabile regolabile* (correttore di linearità) che si compone di una bobina avvolta su un nucleo premagnetizzato mediante un

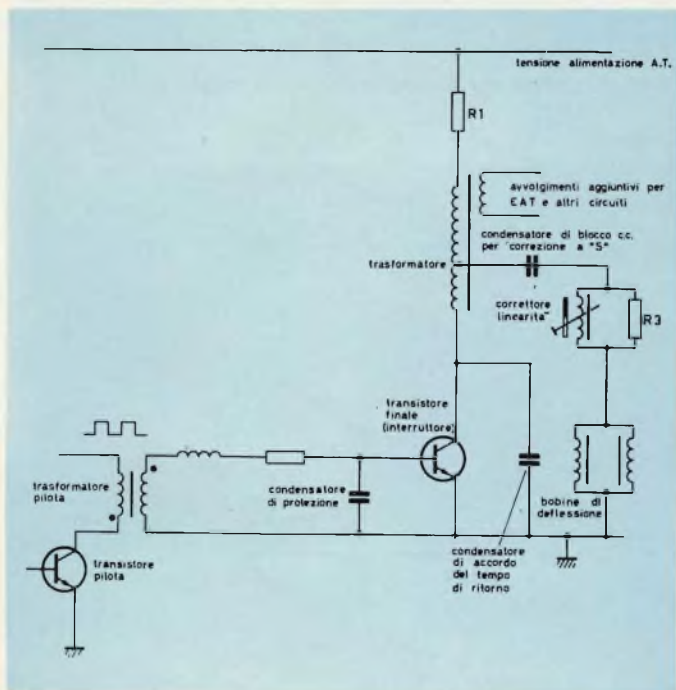


Fig. 48 - Circuito di principio di uno stadio finale di riga impiegante come interruttore bidirezionale un transistore.

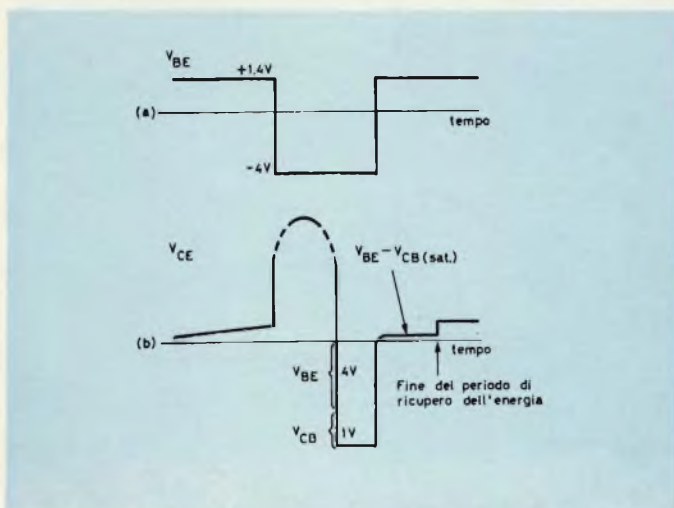


Fig. 49 - Forme d'onda schematizzate semplificate presenti ai capi del transistore-interruttore. a) Andamento della tensione  $V_{BE}$ ; b) Andamento della tensione  $V_{CE}$ .

magnete permanente. Il cambiamento del senso di scorrimento della corrente in questo componente consente di avere una elevata induttanza all'inizio della scansione (lato sinistro dello schermo) e una bassa induttanza alla fine della scansione (lato destro dello schermo).

## PROTEZIONE DEL TRANSISTORE

Nel caso si verificano archi nel circuito di E.A.T. o scariche all'interno del cinescopio, il transistor è sottoposto a severe condizioni di lavoro (condizioni di lavoro, condizioni di sovraccarico). Queste condizioni possono essere limitate (ad esempio al 25% sotto il valore nominale) inserendo una resistenza non disaccoppiata (R1) in serie all'alimentazione A.T.

Gli impulsi di tensione dovuti a scariche nel cinescopio possono passare dal collettore del transistor alla relativa base tramite la capacità collettore-base. Per proteggere la giunzione di base da questi impulsi è stato inserito tra la base e l'emettitore un condensatore di piccola capacità (circa 1 nF).

## CIRCUITO DI ALIMENTAZIONE A.T. STABILIZZATO

Poiché il transistor lavora in condizioni di saturazione, qualsiasi variazione della tensione di alimentazione produrrà una variazione di ampiezza dell'immagine. Ne consegue che la tensione di alimentazione A.T. deve essere stabilizzata (contrariamente a quanto avviene nei circuiti a valvole dove tutte le variazioni di tensione vengono assorbite dalla valvola stessa che lavora sopra il "ginocchio"). Un alimentatore stabilizzato può essere facilmente realizzato impiegando un tiristore come raddrizzatore di una semionda. Con questi circuiti è possibile controllare l'angolo di conduzione del tiristore teoricamente da 0° a 180°.

## IL TRANSISTORE IMPIEGATO COME INTERRUPTORE

Abbiamo visto che il transistor deve comportarsi come un interruttore bidirezionale veloce e a bassa resistenza onde consentire nelle bobine di deflessione una forma d'onda di corrente lineare (dente di sega).

### Velocità

Poiché il tempo di ritorno di riga massimo è di 11,5  $\mu$ s, il transistor deve avere un tempo di turn-off (bloccaggio) notevolmente inferiore a questo valore, e ciò per evitare una dissipazione transitoria molto elevata.

## Funzionamento bidirezionale (conduzione diretta ed inversa)

Il transistor, in condizione di saturazione, dovrebbe avere una resistenza bassa; ciò per rendere minima la sua dissipazione interna, e nello stesso tempo

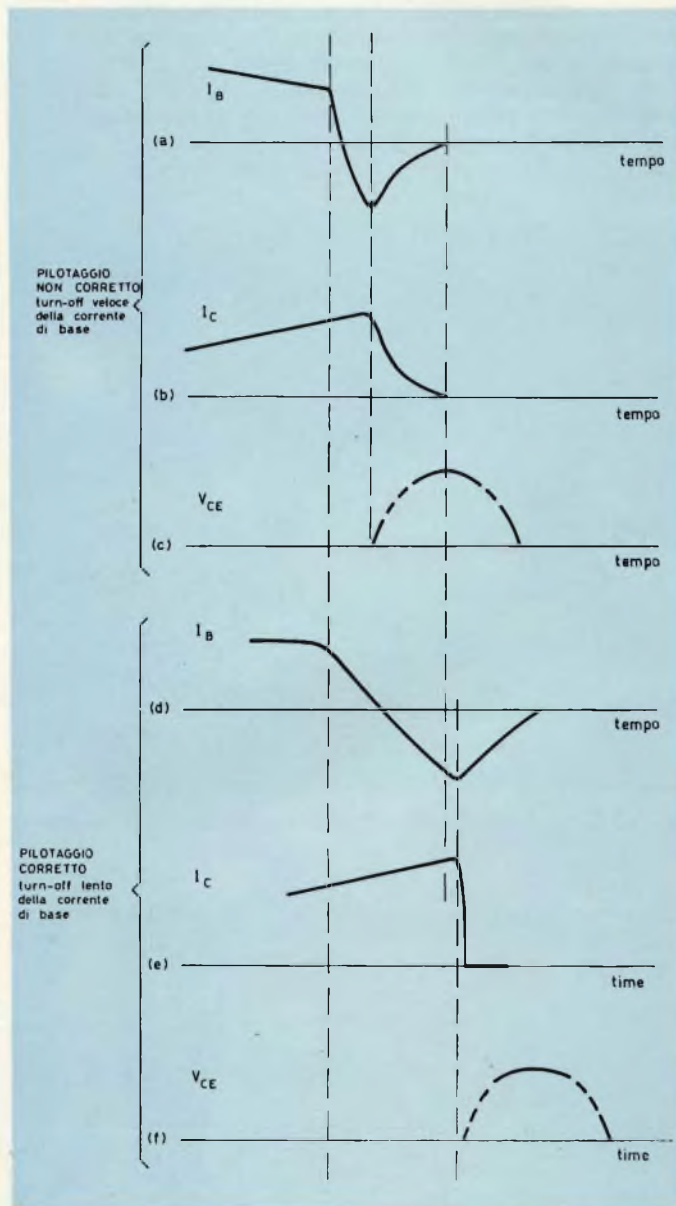


Fig. 50 - Forme d'onda caratteristiche presenti ai capi del transistor-interruttore nel caso di pilotaggio non corretto (in alto) e pilotaggio corretto (in basso). Una rapida interdizione (turn-off) della corrente di base produce, a sua volta, una "coda" nel turn-off della corrente di collettore con conseguente aumento della dissipazione di collettore durante il tempo di ritorno di riga. a) Forma d'onda della  $I_B$  non corretta (turn-off veloce). b) Forma d'onda della  $I_C$  risultante. c) Forma d'onda della  $V_{CE}$  risultante. d) Forma d'onda della  $I_B$  dopo l'introduzione della correzione (turn-off lento). e) Forma d'onda della  $I_C$  risultante. f) Forma d'onda della  $V_{CE}$  risultante.

per ridurre la non-linearità prodotta, come abbiamo visto, dalla componente resistiva medesima. Supponendo di basso valore detta resistenza, la non-linearità residua sarà allora determinata dal comportamento del transistor durante il periodo di conduzione inversa, vale a dire durante il periodo di recupero dell'energia.

Immediatamente dopo il tempo di ritorno orizzontale, una corrente negativa scorrerà nell'avvolgimento secondario del trasformatore di pilotaggio e nel diodo collettore-base del transistor (fig. 48). Questo però non è il solo percorso della corrente. Infatti, la  $V_{BE}$  diventa positiva, la corrente scorre

dall'emettitore verso il collettore del transistor che pertanto ora lavora in condizione inversa. Nella fig. 49 sono riportate le forme d'onda semplificate della  $V_{BE}$  e della  $V_{CE}$ . Risulta evidente che la forma d'onda della tensione applicata alle bobine di deflessione verrà influenzata dalla tensione  $v_{BE}$  di turn-off, e di conseguenza produrrà una distorsione sul lato sinistro dell'immagine. L'ammontare di tale distorsione dipenderà dal valore della tensione di alimentazione. Se essa è 150 V, e la  $V_{BE}$  è -5 V, la distorsione sarà di 5/150, e cioè circa 3%, il che può essere trascurabile. Al contrario, se la tensione di alimentazione fosse di basso valore, tale distorsione diventerebbe inaccettabile anche nel caso si potesse ridurre la  $V_{BE}$ . Pertanto, tutti i circuiti di deflessione orizzontale alimentati con basse A.T., dovranno impiegare un diodo separato, collegato in parallelo al transistor. Tale dispositivo, conosciuto come *diodo di recupero* (o di efficienza parallelo), deve avere gli stessi volt x ampere di commutazione del transistor. La mancanza di un siffatto diodo è senz'altro un punto a favore del sistema di deflessione di riga impiegante A.T. di valore elevato.

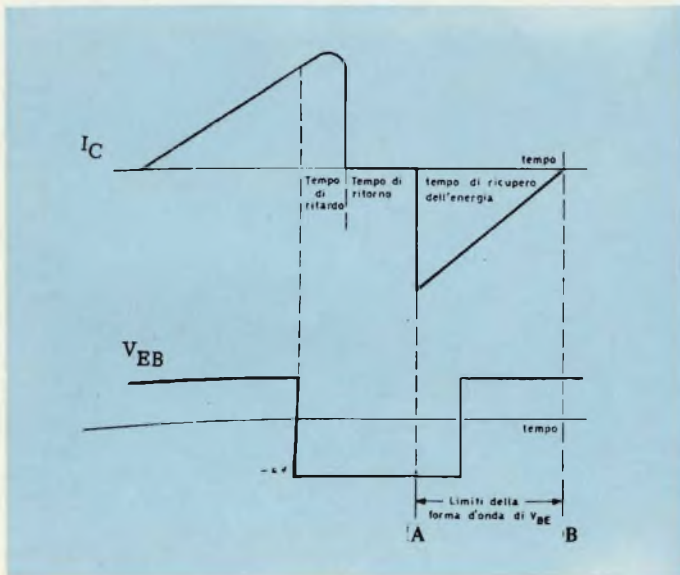


Fig. 51 - Forme d'onda semplificate della  $V_{BE}$  e della  $I_C$  che illustrano i requisiti dell'impulso di turn-off.

## Processo del Turn-Off del Transistore-Interruttore

Per essere sicuri che qualsiasi transistor lavori in saturazione (bottoming), è necessario produrre una corrente di base notevolmente più elevata di quella richiesta da un transistor nominale. Questo sovrapilotaggio di base dà luogo ad un gran numero di portatori di cariche immagazzinati nelle vicinanze della giunzione di collettore. Queste cariche, per essere rimosse durante il processo di turn-off, richiedono un tempo elevato. Solo quando tutte le cariche saranno rimosse potrà aver luogo il bloccaggio (turn-off) della corrente di collettore. Se per iniziare il processo di turn-off viene usato un impulso molto rapido, succederà che la giunzione di emettitore risulterà polarizzata in senso inverso quando ancora nella giunzione di collettore si trovano immagazzinate delle cariche. Ciò comporterà la presenza di una "coda" nella corrente di collettore che farà aumentare notevolmente la dissipazione durante il tempo di ritorno (vedi fig. 50).

Si rimedia a ciò rallentando la velocità del tempo di caduta della corrente di base, consentendo in questo modo l'inizio della rimozione delle cariche prima che la giunzione di emettitore risulti polarizzata inversamente.

Il miglior sistema per rallentare la riduzione della corrente di base è quello di inserire una induttanza ( $L_1$ ) in serie al circuito di base. Il valore di detta induttanza dipenderà dalla corrente di collettore e dalla tensione inversa di turn-off tra base ed emettitore.

Assegnando un opportuno valore a questa induttanza di base si otterrà un ritardo nel turn-off della corrente di collettore oscillante tra 7 e 10  $\mu s$ .

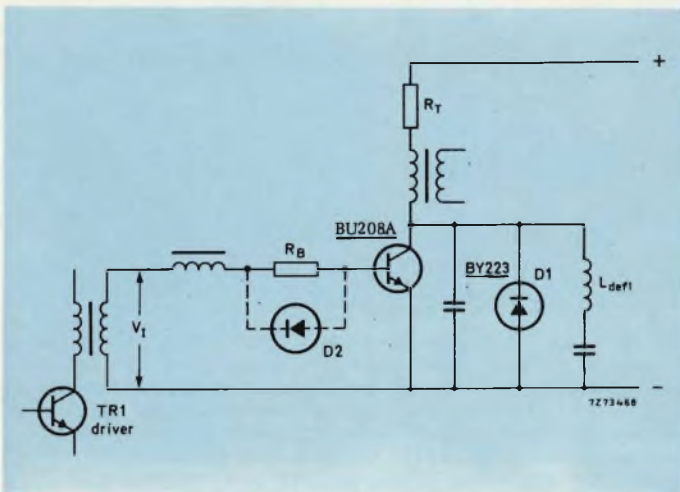


Fig. 52 - Schema di principio di uno stadio finale di riga impiegante il BU 208A.



## Durata dell'impulso di Turn-Off

La durata dell'impulso di pilotaggio di base deve essere tale che la polarizzazione diretta non venga applicata al transistor prima della fine dell'impulso di ritorno (istante A della fig. 51). Tale polarizzazione deve inoltre essere applicata prima che abbia termine l'azione di recupero dell'energia, e cioè prima che la corrente di collettore diventi positiva; ciò che avviene in corrispondenza dell'istante B della fig. 51. Ne segue che se si vuole rimanere entro questi due limiti, l'impulso di pilotaggio di base dovrà essere posizionato al centro tra A e B, e di conseguenza il tempo di polarizzazione inversa diventerà circa 27  $\mu$ s. Ciò significa che il rapporto del periodo utile sul collettore del transistor-pilota sarà di 27 : 37 ovvero 1 : 1,37. Con questo rapporto, la tensione di polarizzazione diretta sul secondario del trasformatore pilota sarà tipicamente 4 : 1,37 ovvero 2,9 V. Questo valore di tensione deve essere ridotto alla  $V_{BE}$  del transistor (e cioè a 1,4 V), per mezzo di una resistenza in serie (R2). Questa resistenza svolge anche una seconda funzione che è quella di stabilizzare la corrente  $I_B$  contro le variazioni della  $V_{BE}$  del transistor.

## TRANSISTORI PER LO STADIO FINALE DI RIGA

Attualmente esistono transistori capaci di soddisfare le esigenze a cui abbiamo accennato poc'anzi. La serie BU 204 ... 206 è adatta per televisione bianco e nero; la serie BU 207 ... 209 A per televisione a colori. Questi transistori possono sopportare una tensione di collettore di circa 1500/1700 V ed una corrente che va da 2,5 A a 5 A.

In fig. 52 abbiamo riportato uno schema di principio per l'impiego del BU 208 A; in fig. 53 le forme d'onda delle correnti e delle tensioni rispettivamente di base (pilotaggio) e di collettore (segnale d'uscita).

Fatta questa breve digressione sul funzionamento di uno tra gli stadi più importanti e delicati di un televisore a colori, ritorniamo al nostro UT 3040.

Di questo esamineremo i circuiti:

- 1) della deflessione di riga;
- 2) della deflessione di quadro;
- 3) della correzione dell'effetto cuscino del raster (o pagina bianca).

### 1) CIRCUITI PER LA DEFLESSIONE DI RIGA

Per la deflessione di riga occorre essenzialmente:

- 1) un oscillatore a 15.625 Hz sincronizzabile mediante l'impulso di sincronismo di riga;
- 2) uno stadio finale pilotato dall'oscillatore di riga, capace di inviare nelle bobine di deflessione

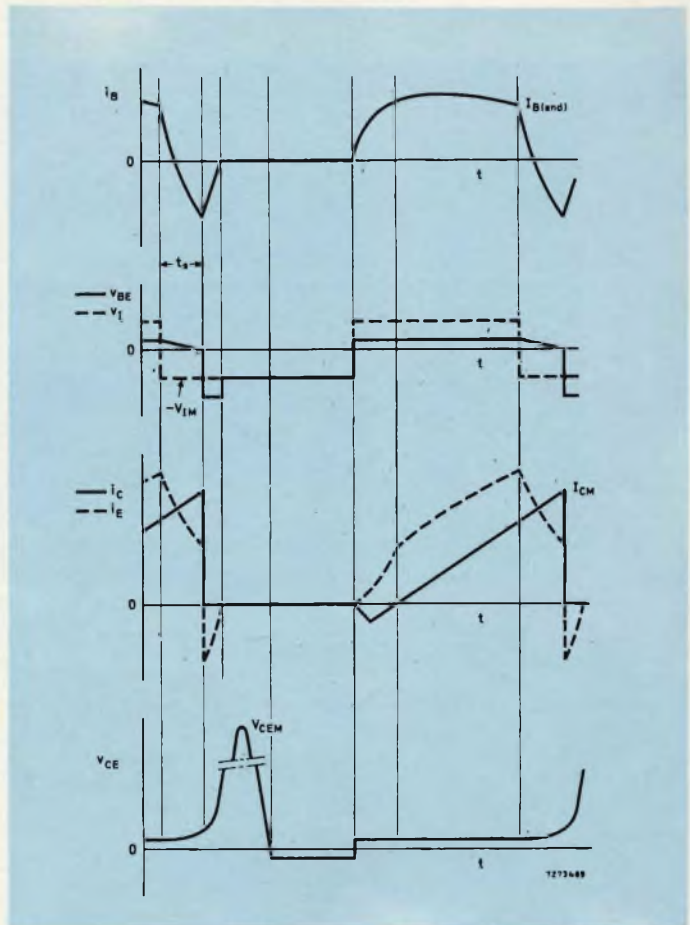
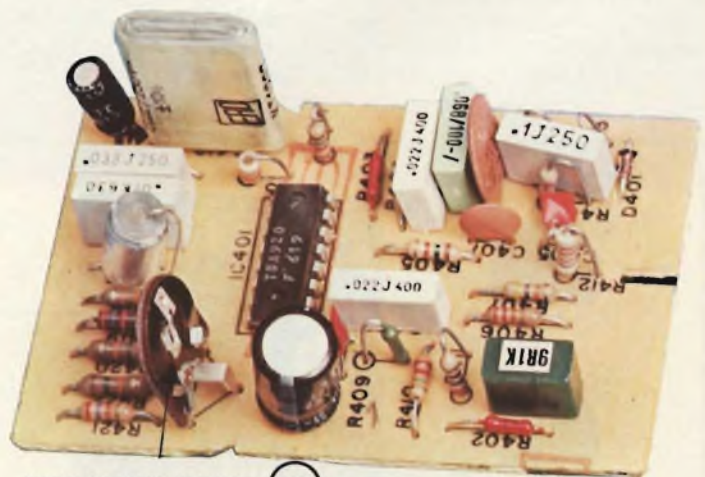


Fig. 53 - Forme d'onda delle correnti e delle tensioni rispettivamente in base (pilotaggio) e al collettore (segnale d'uscita) dello stadio finale di riga di fig. 52.



### FREQUENZA ORIZZ. HF (R425)

Fig. 54 - Modulo dell'oscillatore orizzontale HO. A sinistra in basso si trova il trimmer HF per la taratura dell'oscillatore di riga. Al centro si noti il circuito integrato TBA 920 nel quale si trovano i circuiti del separatore dei sincronismi munito di un sistema antidisturbo, l'oscillatore di riga, il comparatore di fase e il circuito per la commutazione della costante di tempo RC che segue il comparatore di fase (da inserire quando il televisore funziona a videocassette). Sul lato destro si noti, al centro, la fessura che permette di inserire il modulo nella maniera corretta. Questa fessura è presente in tutti i moduli di cui si compone il televisore UT 3040 ed è molto utile perché evita una scorretta inserzione dei moduli nei relativi connettori.

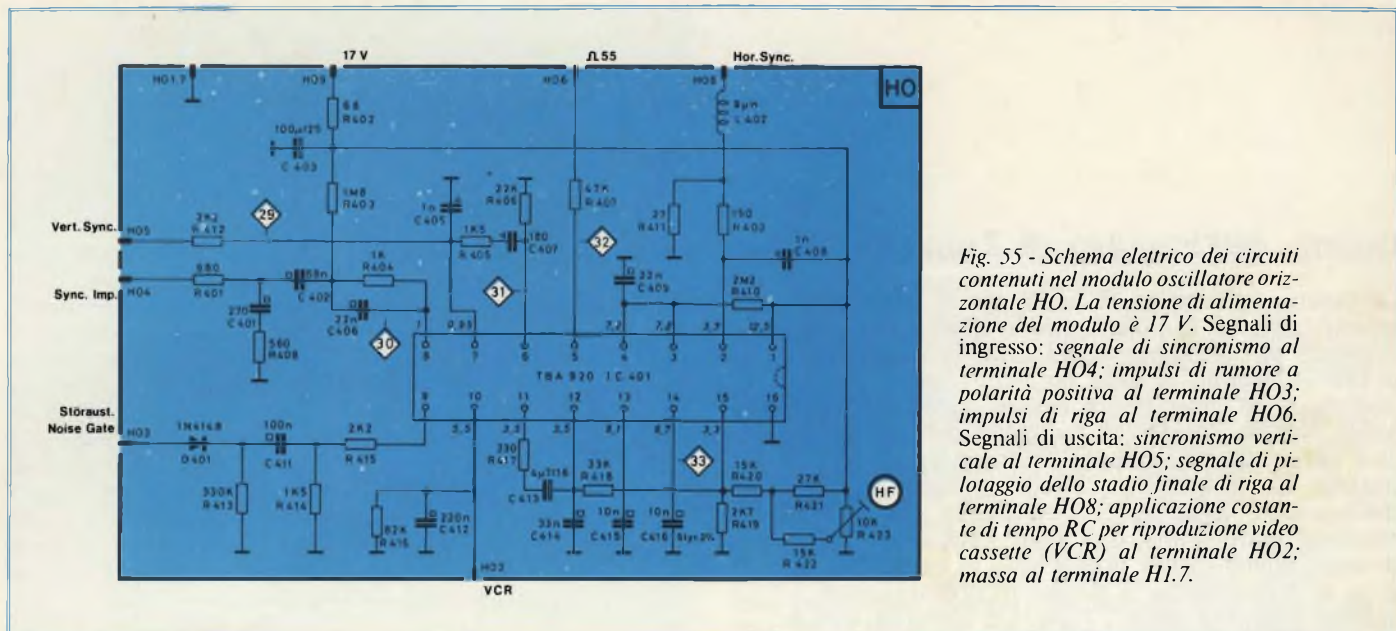


Fig. 55 - Schema elettrico dei circuiti contenuti nel modulo oscillatore orizzontale HO. La tensione di alimentazione del modulo è 17 V. Segnali di ingresso: segnale di sincronismo al terminale HO4; impulsi di rumore a polarità positiva al terminale HO3; impulsi di riga al terminale HO6. Segnali di uscita: sincronismo verticale al terminale HO5; segnale di pilotaggio dello stadio finale di riga al terminale HO8; applicazione costante di tempo RC per riproduzione video cassette (VCR) al terminale HO2; massa al terminale H1.7.

di riga una corrente a dente di sega per la deflessione orizzontale dei tre fascetti. Nel televisore UT 3040 i circuiti dell'oscillatore sono contenuti nel *Modulo HO*, quelli dello stadio finale orizzontale nel *Modulo H*, e le bobine di deflessione di riga nel giogo di deflessione AE.

### A) Modulo oscillatore di riga

Una fotografia del modulo HO è riportata in fig. 54. In fig. 55 si possono vedere i circuiti elettrici presenti in questo modulo mentre in fig. 56 è indicata la piastra del circuito stampato di questo stesso modulo vista dalla parte del rame con indicati i componenti, nonché gli oscillogrammi dei segnali presenti sui punti più importanti del circuito. Questi oscillogrammi (e ciò varrà anche

per gli altri moduli) sono contraddistinti con dei numeri racchiusi in un quadratino posto a sinistra dell'oscillogramma stesso; questo quadratino è riportato nello schema elettrico del circuito del modulo; in questa maniera è possibile sapere esattamente il punto del circuito in cui è stato fotografato l'oscillogramma in questione.

Il "cuore" del modulo oscillatore orizzontale è costituito dal circuito integrato TBA 920, il quale esplica le funzioni principali richieste da questa sezione del televisore. Infatti, in forma integrata si trovano:

- 1) il separatore di sincronismo munito di circuito antidisturbo;
- 2) l'oscillatore di riga;
- 3) un comparatore che confronta l'impulso di sincronismo con il segnale dell'oscillatore di riga;
- 4) un secondo comparatore che confronta il ritorno di riga con il segnale dell'oscillatore;

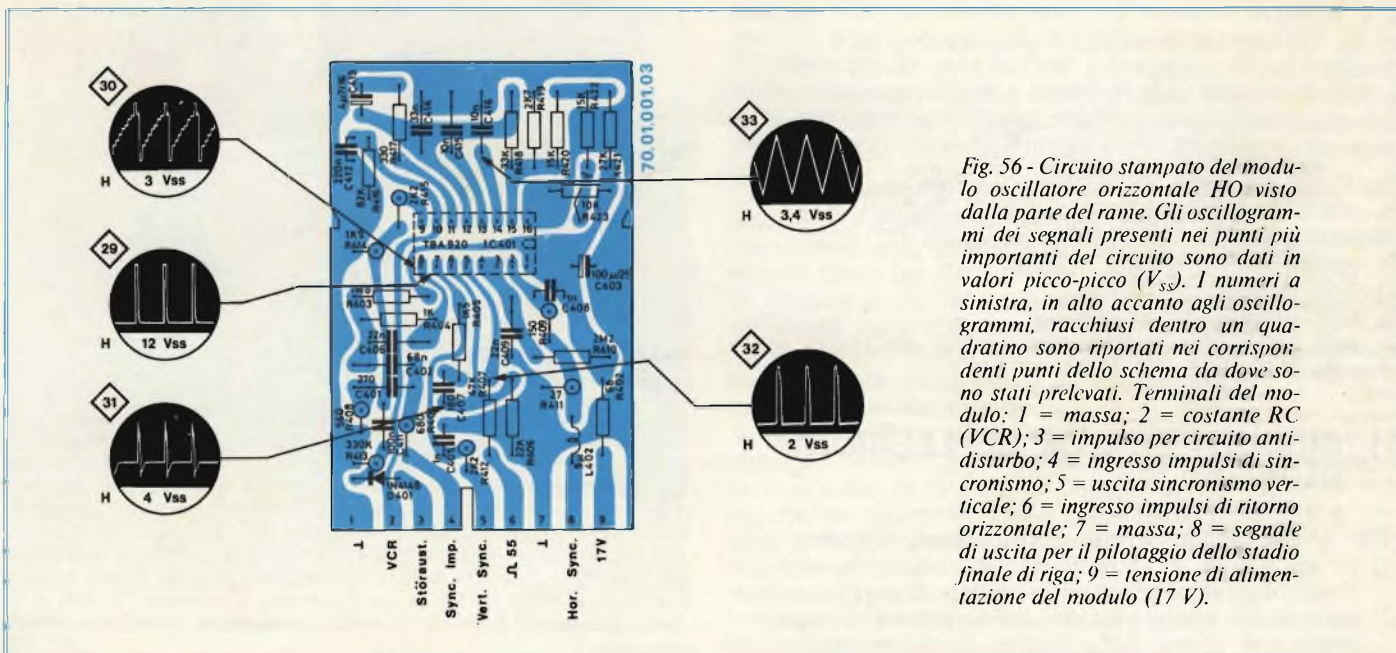
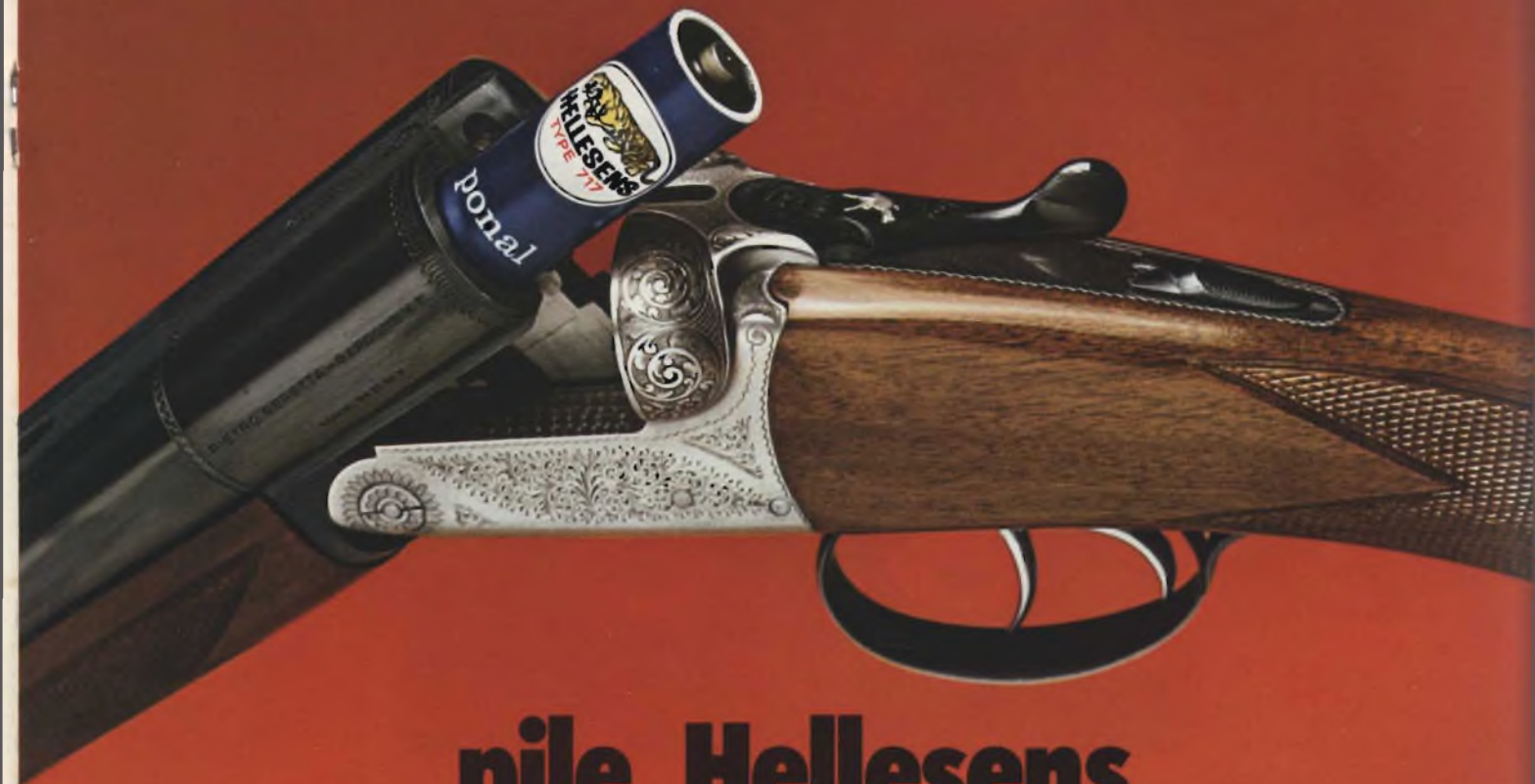


Fig. 56 - Circuito stampato del modulo oscillatore orizzontale HO visto dalla parte del rame. Gli oscillogrammi dei segnali presenti nei punti più importanti del circuito sono dati in valori picco-picco ( $V_{pp}$ ). I numeri a sinistra, in alto accanto agli oscillogrammi, racchiusi dentro un quadratino sono riportati nei corrispondenti punti dello schema da dove sono stati prelevati. Terminali del modulo: 1 = massa; 2 = costante RC (VCR); 3 = impulso per circuito antidisturbo; 4 = ingresso impulsi di sincronismo; 5 = uscita sincronismo verticale; 6 = ingresso impulsi di ritorno orizzontale; 7 = massa; 8 = segnale di uscita per il pilotaggio dello stadio finale di riga; 9 = tensione di alimentazione del modulo (17 V).

# Quando occorre una carica più forte:



## pile Hellekens

Quando occorre una carica più forte, le pile Hellekens, nella serie blu, rossa e oro, si impongono, perché sono costruite con tecniche d'avanguardia, impiegando materiali selezionati.

Le pile Hellekens sono insensibili agli sbalzi di temperatura e garantiscono il funzionamento regolare in qualsiasi condizione ambientale.



By Appointment to the Royal Danish Court

# 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:

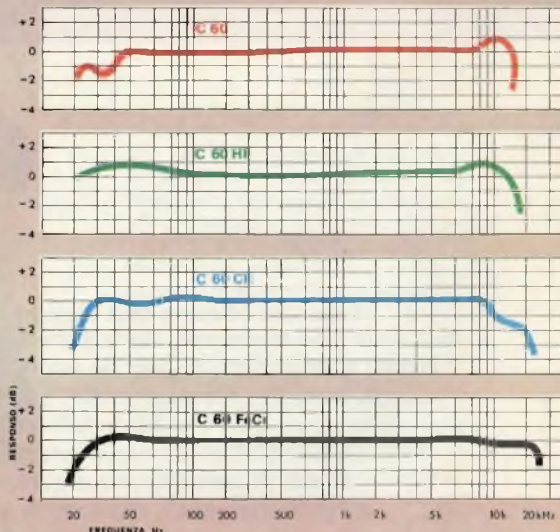
consente riproduzioni di qualità simile a quelle ottenute con nastri a bobina. Il biossido di cromo è il materiale ideale per ottenere prestazioni elevate e rende questa cassetta adatta a registrazioni e riproduzioni musicali. La riproduzione delle frequenze acute è semplicemente eccezionale.

- 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

CIRCUITO PROTEZIONE (R 502) P

CENTRATURA ORIZZ. (R 514) HZ

LINEARITA' ORIZZ. (L 501) HL

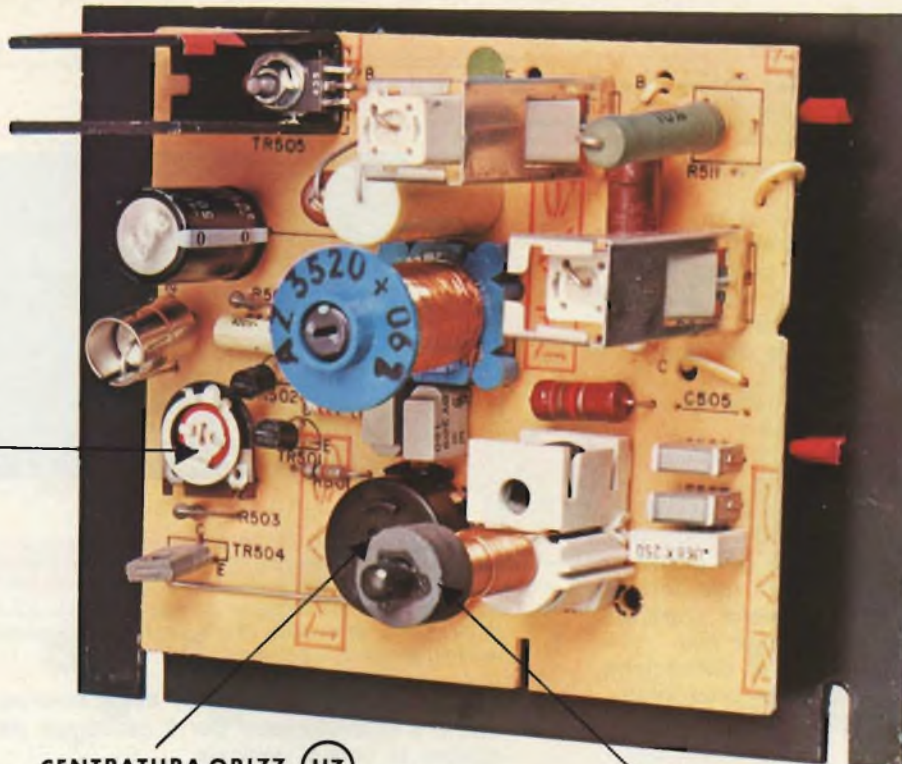


Fig. 57 - Modulo dello stadio finale orizzontale H. A sinistra in basso, si noti il trimmer P per la messa a punto del circuito di protezione (R 502 - 100  $\Omega$ ); al centro in basso abbiamo il potenziometro Hz per la centratura del quadro in senso orizzontale (R 514 - 250  $\Omega$ ) e vicino a questo, la bobina HL per la regolazione della linearità orizzontale (L 501). Il transistor finale BU 208 è montato sulla parte opposta del radiatore di calore, e quindi non è visibile in questa fotografia. Il radiatore è in alluminio annerito.

5) un sistema di commutazione della costante di tempo RC situata a valle del comparatore di fase. La variazione di questa costante è richiesta quando il televisore è alimentato da un segnale video proveniente da un registratore video a cassette (VCR).

Il segnale di pilotaggio per lo stadio finale orizzontale è presente sul terminale 8 del modulo HO (terminale 2 del TBA 920) e viene applicato

all'ingresso del modulo H (finale orizzontale terminale 18).

### B) Modulo finale orizzontale (H)

Una fotografia di questo modulo è riportata in fig. 57. La piastra nera sul fondo del modulo è il dissipatore di calore sul quale è fissato il

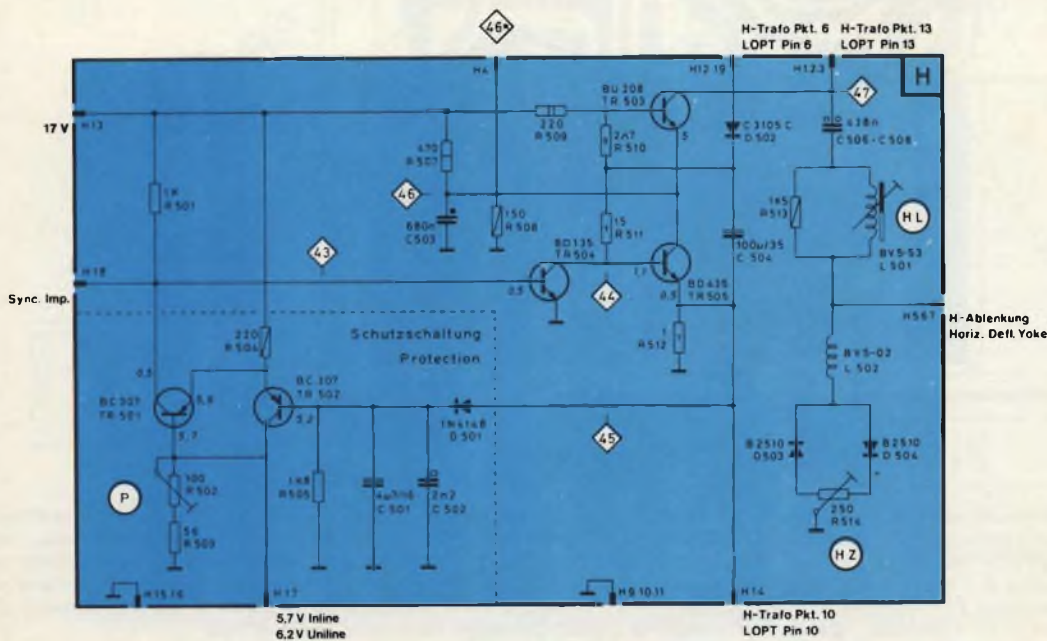


Fig. 58 - Schema elettrico dei circuiti contenuti nel modulo finale orizzontale H. Segnali d'ingresso: segnale di pilotaggio del transistor finale di riga al terminale H18; test point al terminale H17 (tensione messa a punto circuito di protezione e al terminale H4 (oscillogramma 46\*). Segnali di uscita: corrente di pilotaggio bobine di deflessione orizzontale del giogo AE al terminale H5.6.7; collegamenti al primario del trasformatore di riga ai terminali H12.19/H1.2.3./H14; massa al terminale H15.16/H9.10.11; tensione di alimentazione (17 V) al terminale H13.

transistore finale di riga BU 208. Da notare che il transistore pilota del BU 208, e cioè il TR 505 (BD 435) è montato su un dissipatore di calore a forma di "U". Come elementi da regolare si notino:

- 1) il trimmer P R 502 (da 100  $\Omega$ ) a sinistra della foto. Questo trimmer, come vedremo tra poco serve per la messa a punto del circuito di protezione del transistore finale di riga BU 208;
- 2) il potenziometro Hz (R 514 da 250  $\Omega$ ) che serve per la centratura orizzontale del quadro (in basso, al centro);
- 3) la bobina HL per la regolazione della linearità orizzontale (in basso a destra).

In fig. 58 si possono vedere i circuiti elettrici contenuti nel modulo H, mentre in fig. 59 è riportato lo stesso modulo visto dalla parte del rame con indicati gli oscillogrammi e i relativi valori picco-picco ricavati sui punti più importanti del circuito. La corrente ad impulsi a frequenza di riga fornita dal transistore di potenza BU 208 viene applicata tramite il trasformatore di uscita di riga alle bobine orizzontali presenti sul giogo di deflessione AE (fig. 60). Le bobine di deflessione orizzontali sono convenzionali bobine a sella e non toroidali.

## 2) CIRCUITI PER LA DEFLESSIONE DI QUADRO

Dallo schema a blocchi di fig. 45 risulta che i circuiti per la deflessione di quadro (costituiti essenzialmente da un oscillatore sincronizzabile e da uno stadio finale) sono contenuti nel modulo verticale "V".

La regolazione dell'ampiezza, della linearità e della frequenza verticale si trovano all'esterno come appunto risulta dallo schema a blocchi di fig. 45

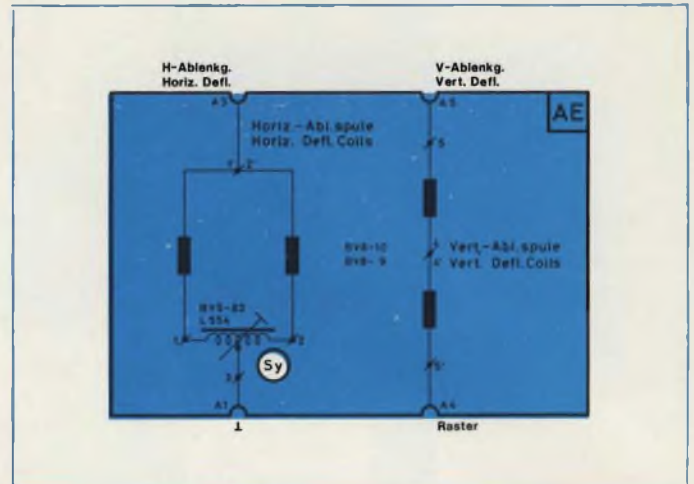


Fig. 60 - Schema elettrico del giogo di deflessione AE. Terminale A3 = ingresso corrente di deflessione di riga; terminale A5 = ingresso corrente di deflessione di quadro; terminale A4 = correnti per correzione effetto cuscinio; terminale A1 = massa.

e dallo schema di fig. 61; esternamente si trova anche il potenziometro per il centraggio del quadro in senso verticale.

In fig. 62 è riportata una fotografia del modulo verticale V. Per meglio mettere in evidenza i componenti dei circuiti è stato tolto il dissipatore di calore dei transistori finali di quadro TR 456 e TR 457 nonché del transistore pilota TR 455.

In fig. 63 è riportato lo schema elettrico dei circuiti rispettivamente dell'oscillatore e finale di quadro mentre in fig. 64 è riportata una fotografia della piastra del circuito stampato del modulo V vista dal lato rame con indicati gli oscillogrammi relativi ai valori picco-picco, presenti nei punti più importanti di questi circuiti.

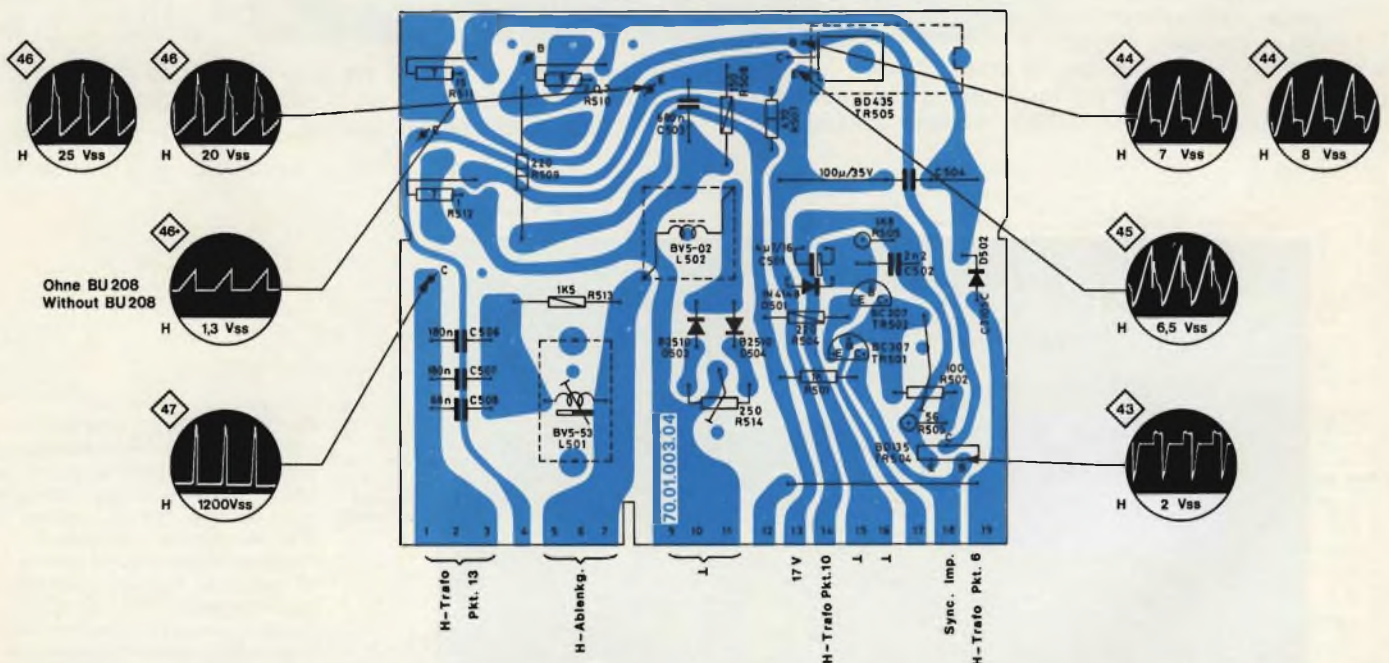
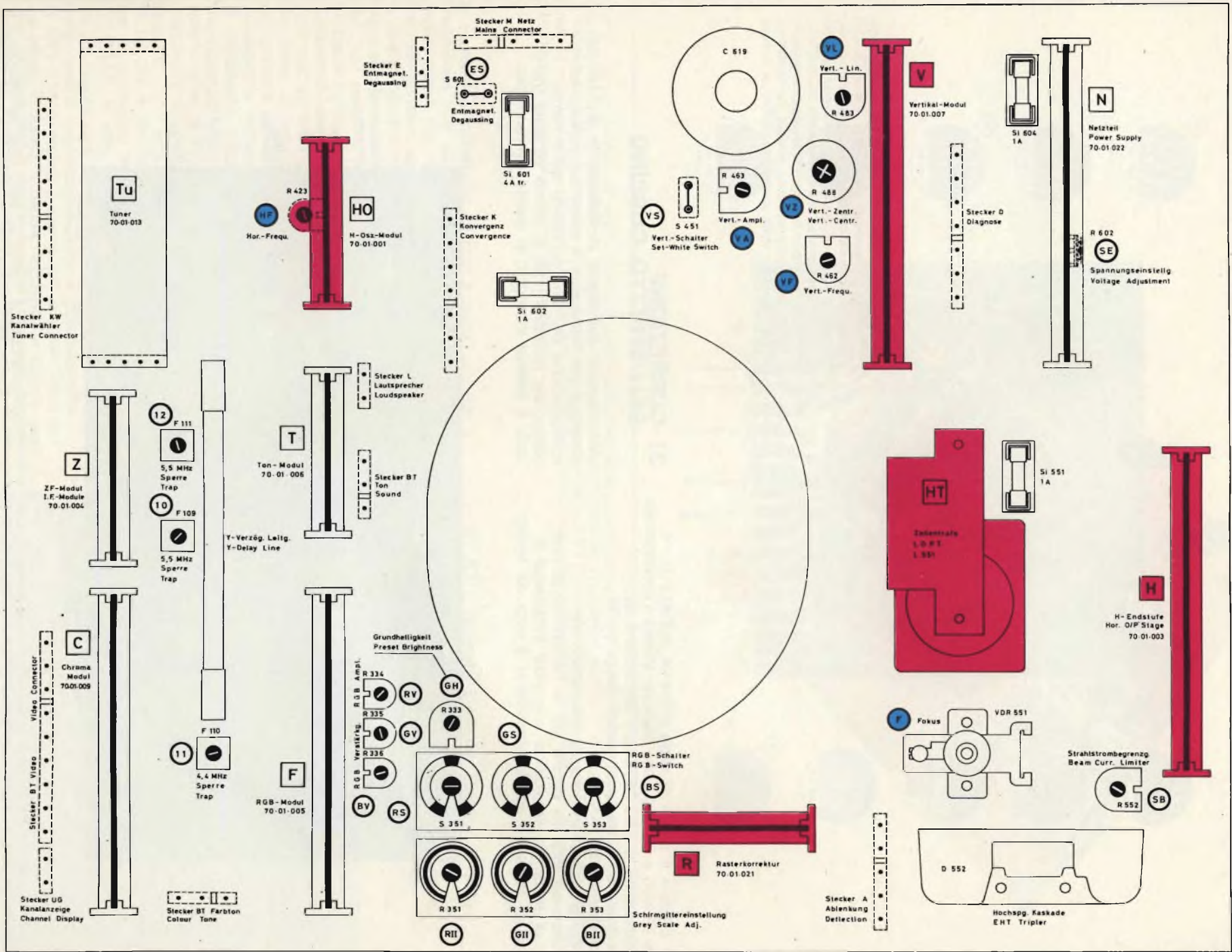


Fig. 59 - Modulo H dello stadio finale orizzontale visto dal lato rame. Sono riportati gli oscillogrammi dei segnali presenti nei punti più importanti del circuito. Sul punto 6, vale a dire sull'emettitore del transistore finale BU 208, sono stati ricavati due oscillogrammi: uno si riferisce al funzionamento con il transistore finale BU 208 inserito e l'altro (46\*) senza il transistore. Terminali del modulo: 1, 2, 3 = collegamenti al punto 13 del trasformatore di riga; terminale 4 = test point; terminali 5, 6, 7 = alle bobine di deflessione orizzontale; terminali 9, 10, 11 = massa; terminali 12, 19 = collegamento al punto 6 del trasformatore di riga; terminale 13 = tensione di alimentazione (13 V); terminale 14 = collegamento al punto 10 del trasformatore di riga; terminali 15, 16 = massa; terminale 17 = test point; terminale 18 = ingresso segnale pilotaggio transistore finale di riga.

Fig. 61 - Chassis visto dal lato componenti. Sono messi in evidenza i moduli e i punti di regolazione per la messa a punto dei circuiti descritti.



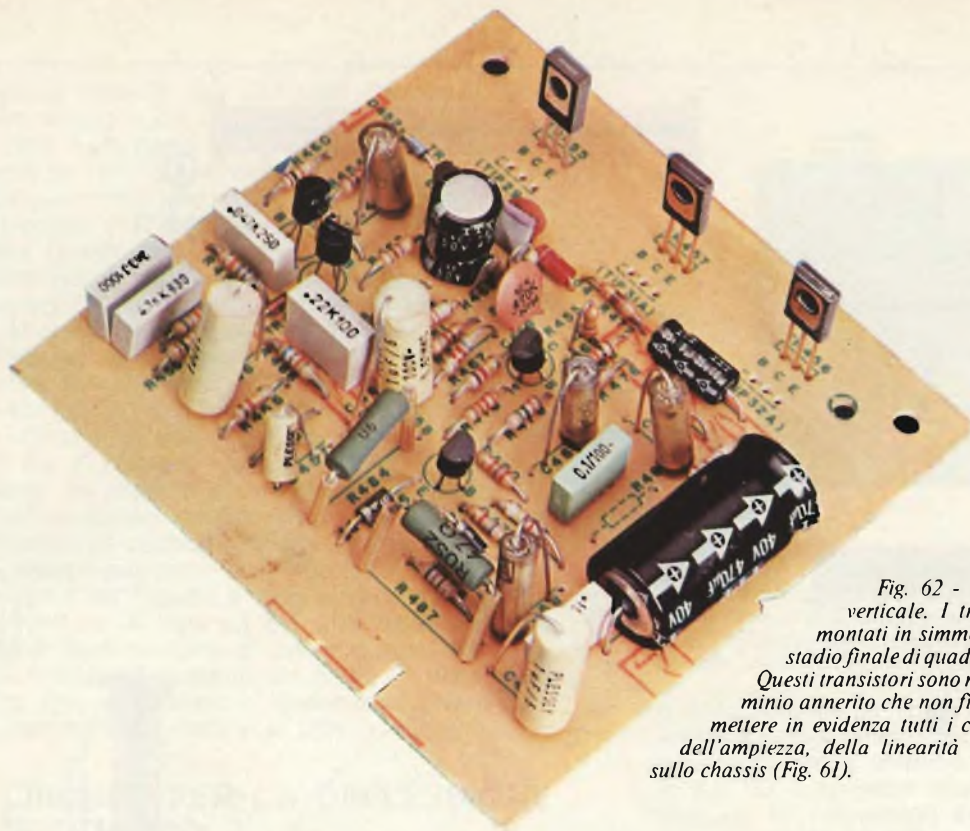


Fig. 62 - Modulo dei circuiti per la deflessione verticale. I transistori in alto (TR 456 e TR 457) montati in simmetria complementare appartengono allo stadio finale di quadro; il transistoro di pilotaggio è il TR 455. Questi transistori sono montati su un radiatore di calore in alluminio annerito che non figura in fotografia in quanto si volevano mettere in evidenza tutti i componenti del modulo. Le regolazioni dell'ampiezza, della linearità e della frequenza verticale si trovano sullo chassis (Fig. 61).

Il segnale a dente di sega presente sull'emettitore di TR 456 e TR 457 viene applicato tramite il condensatore elettrolitico C 463 (470  $\mu$ F) alle bobine di deflessione di quadro presenti sul giogo di deflessione AE.

Non ci soffermeremo sulla descrizione del funzionamento dei circuiti per la deflessione di riga e di quadro in precedenza esaminati trattandosi di circuiti classici il cui funzionamento è noto da tempo.

### 3) CORREZIONE DELL'EFFETTO CUSCINO

L'introduzione dell'angolo di deflessione di  $110^\circ$  nei cinescopi per televisione a colori ha portato ad una accentuazione dell'effetto cuscino sia in senso orizzontale (est-ovest) sia in senso verticale (nord-sud). Il sistema impiegato in questo televisore per

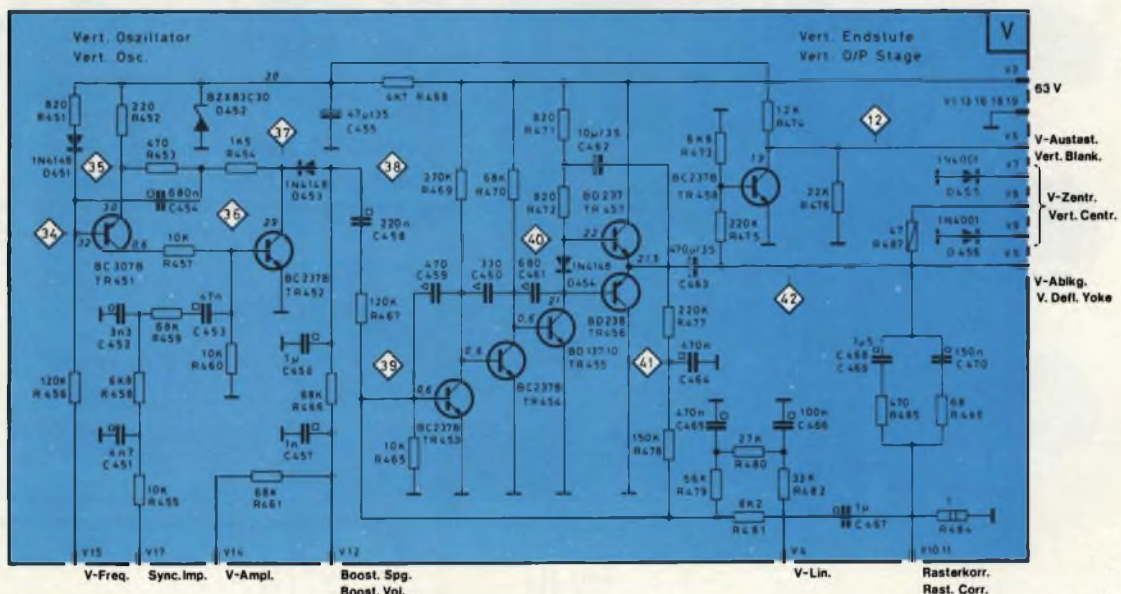


Fig. 63 - Schema elettrico dei circuiti per la deflessione di quadro. A sinistra si trovano quelli riguardanti l'oscillatore verticale, a destra quelli che costituiscono lo stadio finale di quadro. Segnali d'ingresso: segnale di sincronismo verticale (V 17); Regolazioni: frequenza verticale (V 15); ampiezza verticale (V 14); linearità verticale (V 4); centratura verticale (V 7, V 8, V 9). Segnali d'uscita: segnale di spegnimento (V 6); corrente da applicare alle bobine di deflessione di quadro (V 5). Segnale correzione effetto cuscino (V 10.11). Tensione di alimentazione 63 V (V 3); Massa = (V 1.13.16.18.19).



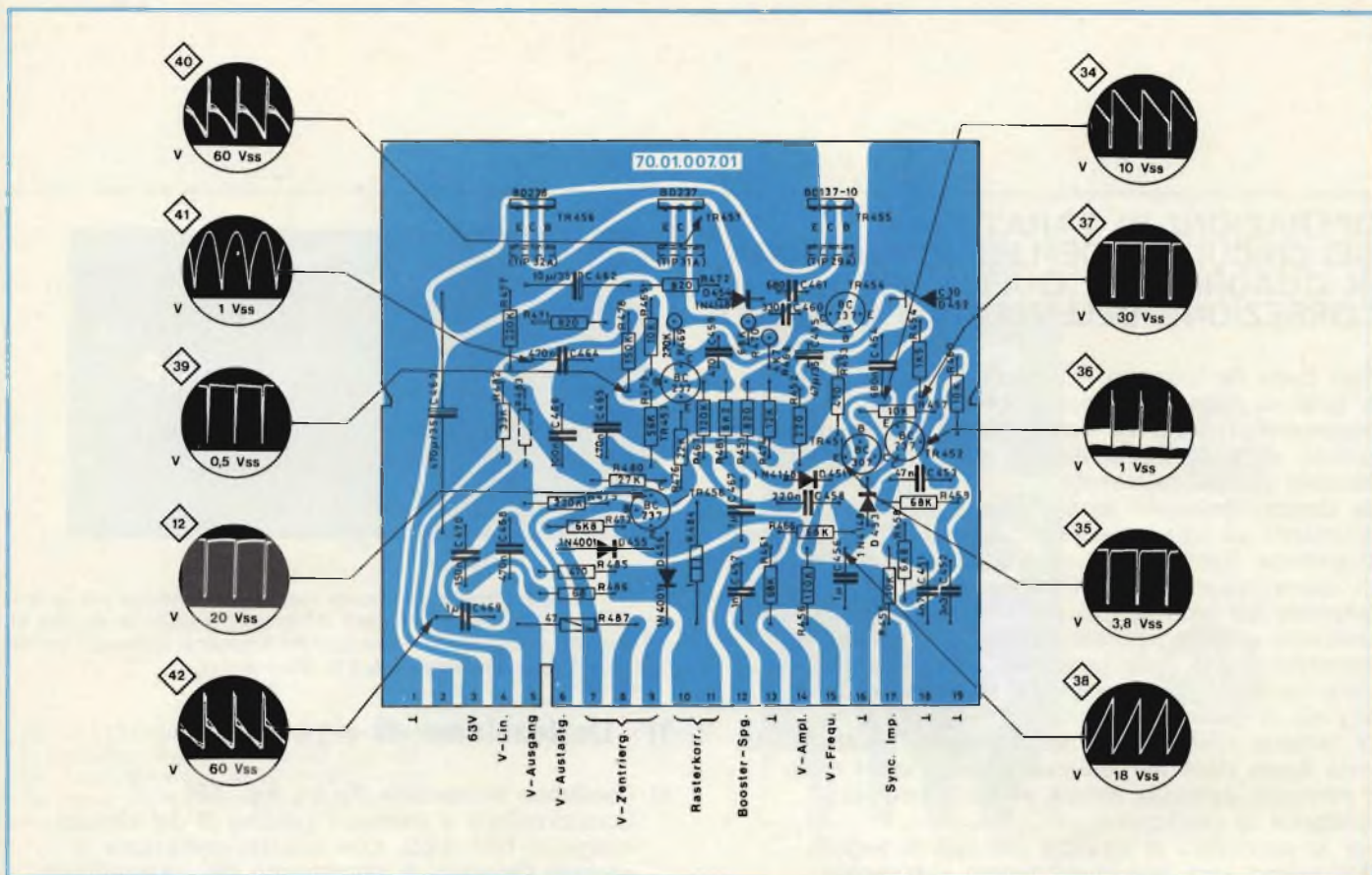


Fig. 64 - Circuito stampato del modulo per la deflessione verticale visto dalla parte del rame. Anche in questo caso sono riportati gli oscillogrammi più significativi presenti nei vari circuiti. Terminali: 1 = massa; 2 = libero; 3 = tensione di alimentazione (63 V); 4 = regolazione linearità verticale; 5 = corrente per bobine di deflessione verticale; 6 = segnale spegnimento verticale; 7/8/9 = centratura in senso verticale; 10/11 = correzione effetto cuscino; 12 = tensione rialzata (booster); 13 = massa; 14 = regolazione ampiezza verticale; 15 = regolazione frequenza verticale; 16 = massa; 17 = impulso di ingresso sincronismo verticale; 18/19 = massa.

la correzione dell'effetto cuscino è quello classico a trasduttore, che qui di seguito brevemente descriveremo (fig. 65).

Per compensare elettricamente l'effetto cuscino nord-sud occorre modulare la corrente a dente di sega circolante nelle bobine di deflessione verticale con una parabola a frequenza di riga: in altre parole si tratta di aumentare la corrente di deflessione verticale in corrispondenza del centro di ogni riga sia nella parte iniziale sia nella parte finale del dente di sega della corrente. A sua volta, per compensare l'effetto cuscino est-ovest occorrerà modulare la corrente di sega circolante nelle bobine di deflessione orizzontale con una parabola a frequenza verticale: in altre parole si tratterà di incrementare la corrente di deflessione orizzontale in corrispondenza del centro di ogni quadro.

In fig. 65 è riportata una fotografia del modulo per la correzione dell'effetto cuscino nel televisore UT 3040. In alto, sinistra, si noti il potenziometro per la regolazione del cuscino "est-ovest" (R 581); sotto questo regolatore si trova il potenziometro R 583 per la messa a punto del cuscino "nord-sud" ed infine, in basso a destra, troviamo la bobina per la regolazione della fase (L 582). Il trasduttore si trova in alto a destra (L 581) con il magnete permanente IK che viene tarato e bloccato in sede di messa a punto del ricevitore in fabbrica.

In fig. 67 è riportato il circuito elettrico di questo modulo; in fig. 68 si può vedere il circuito stampato visto dalla parte del rame con indicati gli oscillogrammi e i relativi valori picco-picco presenti nei punti più importanti del circuito.

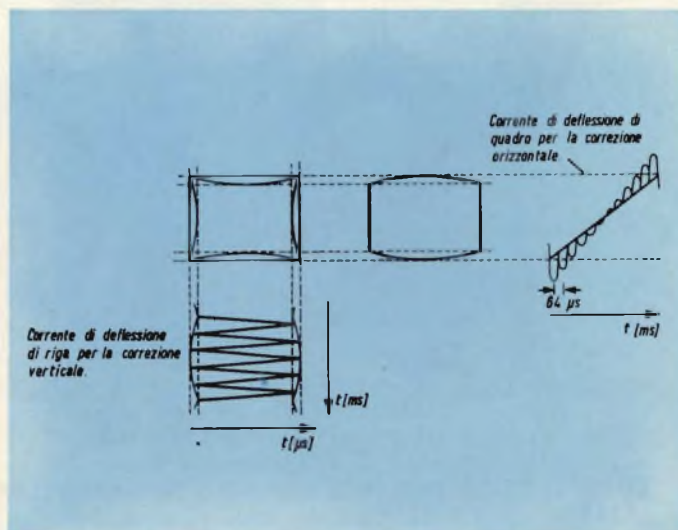


Fig. 65 - Principio di funzionamento del circuito per la correzione dell'effetto cuscino.

## OPERAZIONI DI TARATURA DEI CIRCUITI DI DEFLESSIONE DI RIGA, DI QUADRO E DI QUELLI PER LA CORREZIONE DELL'EFFETTO CUSCINO

Sarà bene far presente che tutte le operazioni di taratura che qui di seguito brevemente descriveremo dovranno essere eseguite solo dopo un periodo di bruciatura di almeno 15 minuti e con il pannello posteriore inserito.

Le tensioni dovranno essere misurate con uno strumento ad alta impedenza. Ai morsetti di ingresso di antenna dovrà essere applicato un segnale a barre di colore oppure sarà sufficiente, come già detto, la presenza del monoscopio RAI. Le regolazioni del contrasto e della saturazione dovranno essere al massimo, quella della luminosità a metà corsa. I valori racchiusi fra parentesi si riferiscono ad un segnale in bianco e nero.

Le tensioni indicate e gli oscillogrammi riportati in varie figure debbono intendersi come valori medi e potranno pertanto variare entro le normali tolleranze di produzione.

Per le operazioni di taratura che qui di seguito illustreremo sarà opportuno tenere sott'occhio la fig. 61 nella quale sono indicati gli elementi da regolare (trimmer o induttanze) che non si trovano sui moduli ma sulla piastra-base del televisore.

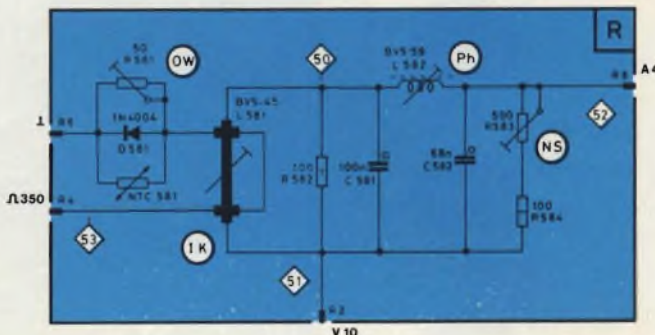


Fig. 67 - Schema elettrico dei circuiti contenuti nel modulo per la correzione dell'effetto cuscino. Segnali d'ingresso: segnale di quadro al terminale R2; segnale di riga al terminale R4; Segnale di uscita: alle bobine del giogo di deflessione (terminale R8). R6 = massa.

### 1) Deflessione di riga

- a) *Oscillatore orizzontale* (figure 54, 55). Cortocircuitare a massa il piedino 6 del circuito integrato TBA 920. Con questa operazione si esclude l'impulso di sincronismo del trasmettitore per cui l'oscillatore può oscillare liberamente. Con il potenziometro HF (R 425 - 10 kΩ) portare l'oscillatore ad oscillare sul valore nominale della

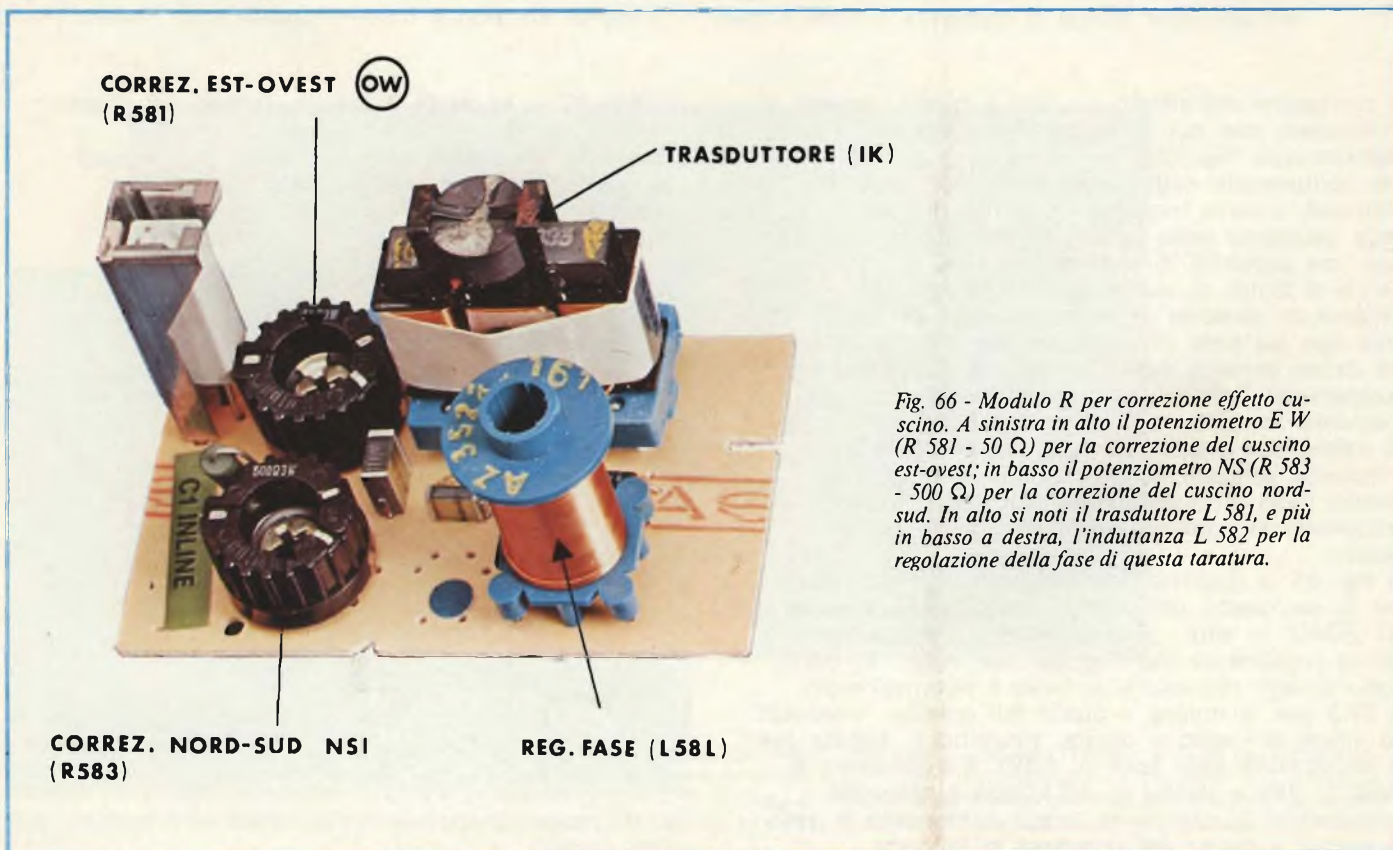


Fig. 66 - Modulo R per correzione effetto cuscino. A sinistra in alto il potenziometro EW (R 581 - 50 Ω) per la correzione del cuscino est-ovest; in basso il potenziometro NS (R 583 - 500 Ω) per la correzione del cuscino nord-sud. In alto si noti il trasduttore L 581, e più in basso a destra, l'induttanza L 582 per la regolazione della fase di questa taratura.

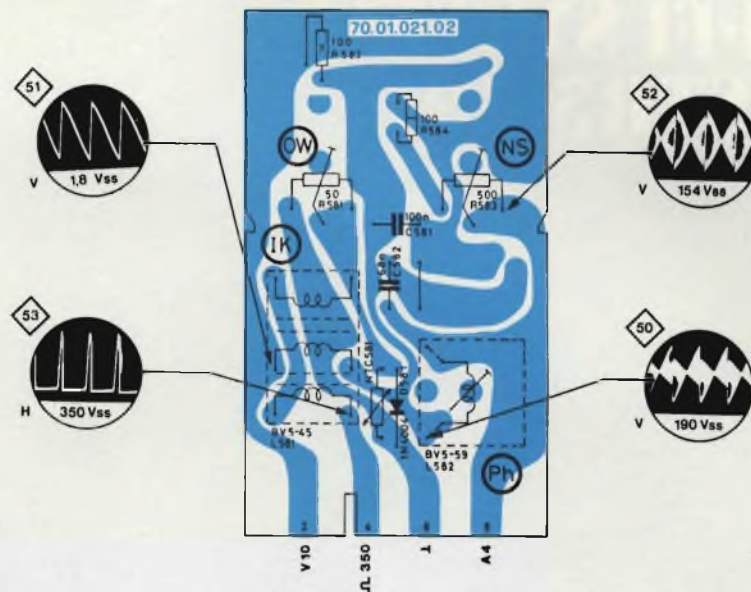


Fig. 68 - Circuito stampato del modulo per la correzione dell'effetto cuscino visto dal lato rame. Sono indicati gli oscillogrammi dei segnali presenti nei punti più importanti del circuito.

frequenza di riga, e cioè, 15625 Hz. In queste condizioni, la barra nera dello spegnimento orizzontale di riga dovrebbe apparire in posizione verticale sullo schermo e muoversi lentamente da un lato all'altro dello schermo stesso: questa infatti è la condizione di battimento zero. Realizzata questa condizione, togliere il cortocircuito a massa del piedino 6 dell'integrato TBA 920.

#### b) Finale orizzontale (figure 57 e 58).

- 1) Messa a punto del circuito di protezione: con il potenziometro P (R 502 - 100  $\Omega$ ) regolare la tensione presente sulla base di TR 501 (BC 307) sul valore di 5,7 V.
- 2) Mettere a punto la linearità orizzontale agendo sulla bobina HL.
- 3) Centrare l'immagine in senso orizzontale agendo sul potenziometro Hz (R 514 - 250  $\Omega$ ).
- 4) Regolare l'ampiezza orizzontale agendo sulla bobina HA montata sull'unità di deflessione.
- 5) Messa a fuoco: i regolatori del contrasto e della luminosità dovranno essere portati al massimo. In queste condizioni, agire sul potenziometro F del fuoco (fig. 45); regolare per la migliore messa a fuoco dell'immagine.

## 2) Deflessione di quadro

Sintonizzare il ricevitore sul monoscopio RAI.

- 1) Messa a punto dell'oscillatore verticale (figure 62 e 63): cortocircuitare a massa la connessione

V17 del modulo verticale; in questa maniera si esclude dal modulo il segnale di sincronismo verticale dell'emittente. Con il potenziometro VF, regolare la frequenza di quadro in maniera che lo spegnimento di quadro si sposti *lentamente verso l'alto*. Ottenuta questa condizione, togliere il cortocircuito alla connessione V 17.

- 2) Regolare l'ampiezza verticale agendo su VA (fig. 61). L'immagine dovrebbe superare di circa 10 mm i bordi rispettivamente superiore e inferiore dello schermo.
- 3) Regolare la linearità verticale agendo su VL.
- 4) La centratura dell'immagine in senso verticale potrà essere effettuata regolando opportunamente il potenziometro VZ.

## 3) Correzione dell'effetto cuscino

Con riferimento alle figure 66 e 67

disporre i regolatori in posizione centrale.

- 1) Agendo sul regolatore est-ovest (OW) correggere il corrispondente effetto cuscino.
- 2) Mediante la bobina di fase (PH) regolare per una inflessione simmetrica delle linee orizzontali.
- 3) Agendo sul regolatore dell'ampiezza nord-sud (NS) correggere l'inflessione residua.
- 4) Il cuscino interno è già corretto mediante il magnete permanente IK bloccato in sede di collaudo in fabbrica.

# SONY®

## SALES SUCCESS

### HI-FI SYSTEM

#### STR 3800



**COMPRESA**  
**FORMIDABILE**



**L.870.000**

NETTD IMPOSTO I.V.A. INCLUSA

- STR 3800** Sintoamplificatore OM FM/FM stereo  
2 x 33 W RMS  
Dimensioni 485 x 145 x 375
- PS 11** Giradischi semiautomatico a trazione  
diretta - Testina magnetica  
Dimensioni 446 x 140 x 374
- TC 188 SD** Deck a cassetta - Dolby System  
Selettore nastri - Testine F e F  
Dimensioni 440 x 145 x 290
- SS 2050** Casse acustiche a 3 vie 40/60 W  
Dimensioni 290 x 535 x 229

ALTA  
FEDELITÀ

# AMPLIFICATORE JVC JA-S31

di S. GRISOSTOLO e G. GIORGINI

Non è facile scegliere l'apparecchiatura con la quale presentarsi al consueto appuntamento con i lettori, data la grande prolificità delle industrie interessate al mercato, che sfornano continue novità a ritmo incalzante, e dati i molteplici parametri che vanno tenuti in considerazione nella scelta dell'apparecchio da esaminare.

Abbiamo optato, una volta ancora per un amplificatore di fabbricazione giapponese, di classe media: il JVC JA-S31. I motivi di questa scelta sono fondamentalmente due: la potenza erogata (40 + 40 W) e il prezzo contenuto.

L'importanza di questi fattori è presto spiegata: considerando la grande popolarità di diffusori a bassa efficienza (per motivi di prestazioni, costo ed ingombro) si è costretti a orientarsi verso potenze che fino a pochi anni fa sarebbero sembrate eccessive per un ascolto domestico, ma che al giorno d'oggi appaiono il minimo indispensabile per ottenere una corretta riproduzione sonora.

Inoltre, quando questa potenza la si può ottenere, come nel caso dell'ampli in questione, con una spesa contenuta, appare chiaro come la cosiddetta «gamma media» risulti la più richiesta sul mercato degli amplificatori ad alta fedeltà.

La JVC Nivico grossa azienda giapponese che vanta tra l'altro il brevetto per la quadrifonia a quattro canali discreti CD-4, ha concepito l'ultima serie dei propri prodotti in funzione di un elevato rapporto qualità/prezzo: infatti dal punto di vista «economico» i suoi prodotti sarebbero decisamente ai primi posti di una ipotetica classifica potenza/prezzo.

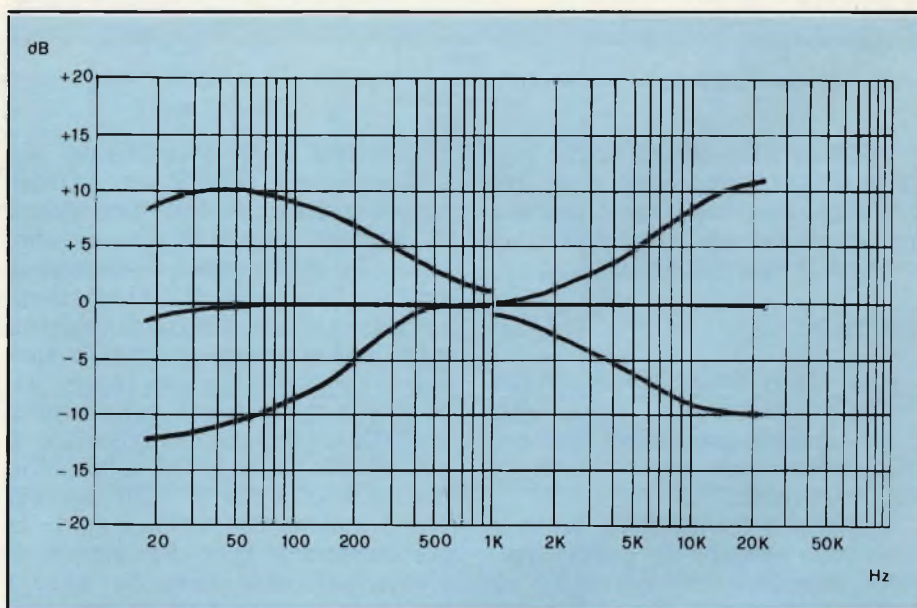


Fig. 1 - Grafico dei toni dell'amplificatore JVC JA-S31.



Vista frontale dell'amplificatore JVC JA-S31



Vista posteriore delle prese dell'amplificatore JVC JA-S31

Vediamo però con la nostra prova quali parametri sono stati, per così dire, sacrificati per il contenimento necessario alla politica di mercato intrapresa.

### ESTETICA

Non viene smentita nel JA-S31 l'attuale tendenza, tipicamente giapponese, di presentare apparecchi esteticamente curati fin nei minimi particolari.

Il pannello frontale realizzato in alluminio spazzolato porta nella parte superiore tutti gli usuali comandi e controlli (toni, bilanciamento, la grossa manopola del volume) e gli interruttori a levetta di

accensione e di inserimento del compensatore fisiologico (loudness); nella parte inferiore spicca al centro il gruppo di pin-jack che, asservite alla sezione di monitor e dubbing, permette il collegamento «volante» di una piastra di registrazione senza essere costretti a spostare l'apparecchio per poter accedere a prese poste sul pannello posteriore. Il pannello anteriore è completato dai selettori rotanti che permettono la scelta degli ingressi (fono magnetico, tuner e aux), la commutazione delle due coppie di altoparlanti che possono essere collegate, e un ultimo commutatore, detto selettore di «mode» che sostituisce il normale interruttore

stereo/mono, permettendo di scegliere le seguenti combinazioni: stereo, stereo reverse (cioè con i canali invertiti), mono, canale sinistro ed entrambi gli altoparlanti, canale destro ed entrambi gli altoparlanti.

Ovviamente è presente anche la presa cuffia.

Il pannello posteriore porta le ormai standardizzate prese pin per gli ingressi e le uscite delle fonti di segnale; è presente anche una presa a norme DIN realizzata più che altro per il mercato europeo da utilizzarsi con quei (pochi) registratori che ancora usano tale normativa.

Il cambia-tensione è protetto da una calottina nera; inferiormente trovano posto le tre prese di cui due asservite all'interruttore di accensione a passo americano, che consentono di collegare l'alimentazione di altri apparecchi direttamente al JA-S31, semplificando così le operazioni di installazione.

### REALIZZAZIONE

Tolto il pannello di copertura, abbiamo osservato il modo con cui i progettisti della JVC hanno realizzato questo ampli: la parte meccanica non appare oggettivamente molto robusta, devolvendo al pannello inferiore il compito di fungere sia da telaio che da pannello di chiusura. A questo fondo sono fissati il frontale ed il pannello posteriore, il dissipatore di finali, il grosso trasformatore di alimentazione, gli elettrolitici e le due basette che concretizzano la sezione puramente elettronica.

Come appare anche dalle fotografie, il montaggio è molto ordinato (uso di connettori e tecnica «wire wrapping») danno all'interno una certa apparenza di vuoto, o di mancanza di «sostanza»: ci rendiamo conto però della soggettività di questo giudizio, quindi potremmo far notare solamente una certa semplicità costruttiva, da cui derivano le nostre impressioni.

Delle due basette, l'una, posta a ridosso del frontale, reca i componenti relativi alla sezione di tono e

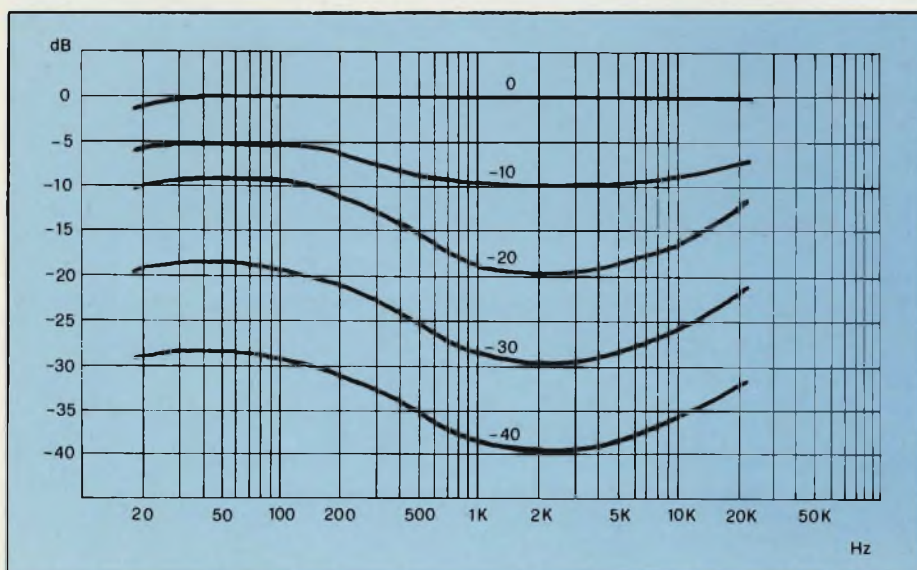
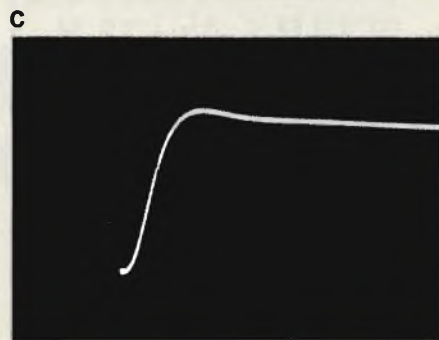
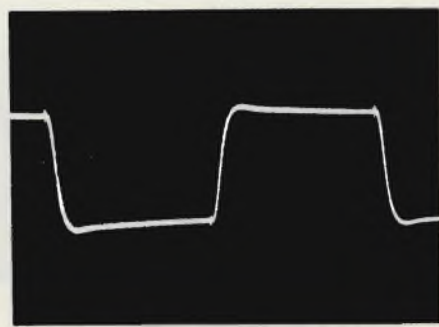
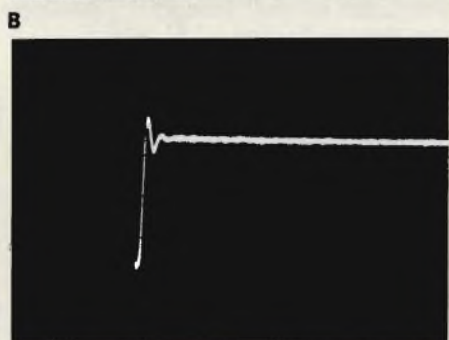
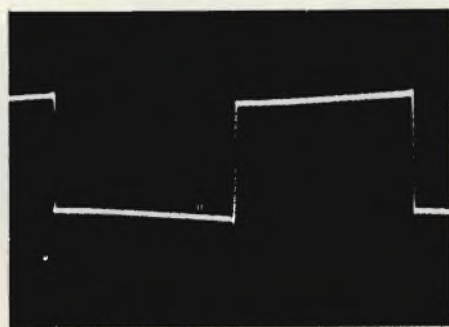
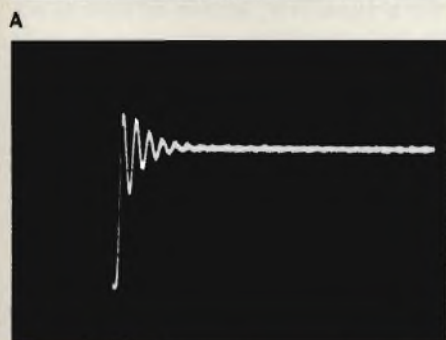
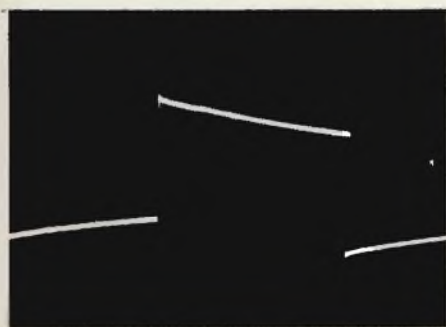


Fig. 2 - Grafico del loudness.

Fig. 3 - Risposta all'onda quadra. A = 100 Hz - B = 1 kHz - C = 10 kHz - D = carico capacitivo 0,47  $\mu$ F - E = carico misto 8  $\Omega$ /0,47  $\mu$ F - F = Tempo di salita 6  $\mu$ s - 5  $\mu$ s / divisione.

<b>Amplificatore</b> : JVC Nivico JA-S 31 <b>N° di matricola</b> : 06204645 <b>Condizioni di prova</b> : T = 25°, tensione di alimentazione 220 ± 5 V					
Potenza RMS al primo clipping entrambi i canali in funzione		20 Hz	1 kHz	20 kHz	Potenza superiore alla dichiarata e fornita sulla intera banda audio
	Canale sinistro	43.5 W	48.8 W	42.8 W	
	Canale destro	43.5 W	49.8 W	42.0 W	
Risposta in frequenza 1 + 1 W, 8 Ω	20 ÷ 44.000 Hz + 0 - 1 dB				Ben estesa in alto, sufficiente in basso
	10 ÷ 85.000 Hz + 0 - 3 dB				
Sensibilità degli ingressi per l'uscita a potenza nominale e massima tensione in ingresso	INGRESSO	SENSIBILITA'		MAX IN	Buone per gli ingressi ad alto livello Sufficiente per il phono
	PHONO	2.65 mV		170 mV	
	AUX, TUNER	145 mV		virtualmente infinito	
	TAPE 1, 2	145 mV		virtualmente infinito	
Rapporto S/N lineare e pesato A	INGRESSO	LINEARE		PESATO A	MOLTO BUONI
	PHONO	69 dB		74 dB	
	AUX, TUNER	87 dB		96 dB	
		87 dB		96 dB	
Equalizzazione RIAA	30 ÷ 15.000 Hz + 0.3 - 0.6 dB				Piuttosto accurata
	20 ÷ 20.000 Hz + 0.3 - 0.7 dB				
Intervento controlli di tono	Vedi grafico				Intervento non regolare
Loudness	Vedi grafico				Intervento esagerato





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

### Componenti per impianti d'allarme

**RADAR MICRO-ONDA**

**CHIAMATA  
TELEFONICA**

**CENTRALE D'ALLARME**

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

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

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

**SIRENA ELETTRONICA  
BITONALE**

**FARI ROTANTI**

**CONTATTI MAGNETICI REED  
(COMPLETI)**

**CHIAVI ELETTRONICHE**

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

**COMANDI VIA RADIO**

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

RO.CO. s.r.l.

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



Vista interna dell'amplificatore JVC JA-S31

volume, i cui potenziometri, i classici potenziometri giapponesi a scatti, sono direttamente saldati alla stessa, mentre l'altra reca i componenti che realizzano l'equalizzatore RIAA, la sezione finale vera e propria, la protezione elettronica dell'amplificatore e parte della sezione alimentatrice: anche se la presenza dell'equalizzatore RIAA sulla stessa basetta del finale è lontano dall'ingresso ci aveva da principio resi scettici sulle prestazioni che avrebbero potuto fornire tale sezione, non abbiamo notato in realtà alcuna lacuna imputabile a questo tipo di disposizione.

Adeguata alla potenza erogabile dall'apparecchio appare la sezione alimentatrice, composta dal grosso alimentatore, ben dimensionato e schermato, e dai due grossi elettrolitici (10.000  $\mu$ F) di livellamento della tensione.

La sezione finale di potenza impiega, in luogo dei normali transistori, dei moduli integrati (Darlington Power Packs).

L'uso di tali moduli è in genere motivato da una maggiore uniformità di caratteristiche e da un miglior accoppiamento tra drivers e finali.

Tutti i comandi sono estremamente semplici ed agevolmente utilizzabili dall'appassionato medio, ma alcune cose ci hanno sorpreso durante il primo contatto con l'apparecchio: per prima, la mancanza

dei filtri passa alto e passa basso, che, se da una parte non hanno che una funzione accessoria nell'utilizzazione dell'apparecchio, possono riuscire utili in alcuni casi.

Forse un po' troppo sofisticato il «mode» che si è dimostrato utile solo in alcuni casi.

Per quanto riguarda la sezione del volume e della compensazione fisiologica le cose sono più serie: il controllo di loudness come si può osservare anche nel grafico, ha un effetto assolutamente esagerato per il compito che deve assolvere, e in pratica ne abbiamo sempre dovuto fare a meno.

Molto comode, anche se da alcuni criticate sotto il profilo estetico, le prese poste sul pannello frontale per il collegamento momentaneo di una piastra di registrazione, con possibilità di monitor.

Durante il funzionamento a volumi medio-alti c'è stata una tendenza del JA-S31 a scaldarsi in maniera sensibile, anche se non si sono mai raggiunte temperature ai limiti della «zona di sicurezza».

### CONCLUSIONI

Dato uno sguardo alle caratteristiche complessive del JA-S31 ed alle prestazioni (i cui commenti sono riportati in tabella) il giudizio non può che essere positivo, specialmente per la quantità di potenza disponibile in rapporto al prezzo.



# Magnat

UNA TAPPA INNOVATRICE  
NEL PROGRESSO DELL'HI-FI PROFESSIONALE



- La scelta in elettronica dipende dalle specifiche tecniche.....
  - La scelta in acustica **rimane** soggettiva!
- ..... il diffusore è il componente più importante di un impianto HI-FI.  
"Prima di prendere qualsiasi decisione fatevi consigliare dalle vostre orecchie.

## Magnat

#### Modello presentato: LOG 2100

Potenza continua: 95 W Potenza Massima: 120 W. Risposta di frequenza: 22 ÷ 22 000 Hz. Sistema: 3 vie bass-reflex. Dimensioni: 370x630x330.

#### Sistema "VENT-O-METRIC"

Grazie a questo dispositivo concepito espressamente per la Serie LOG, il volume utile dei diffusori viene largamente accresciuto. In questo modo la risposta nei bassi è nettamente migliorata. Tutte le caratteristiche contenute nel segnale sonoro rimangono inalterate, per l'eliminazione delle risonanze parassite (mobile con principio LRC).



## Il BULL-DOG: Simbolo di potenza e fedeltà.

Distributore esclusivo per l'Italia:  
V.le Matteotti 66 20092 CINISELLO B.

**G.B.C.**  
italiana



**TELEQUIPMENT**  **S61 e D61**

**L'alba di una nuova era**

Overo l'oscilloscopio « facile ». La semplicità dei comandi, il grande schermo, l'elevata luminosità della traccia e la stabilità dei trigger permettono la piena utilizzazione di questi oscilloscopi anche all'operatore non ancora esperto.

Gli oscilloscopi S61 e D61 sono due tipici esempi di quanto la TELEQUIPMENT (azienda del gruppo TEKTRONIX) sia in grado di realizzare nel campo degli strumenti di alta qualità, ele-

vate prestazioni e costo contenuto. Grazie alle loro caratteristiche questi oscilloscopi rappresentano la scelta ideale per gli impieghi di laboratorio, per la didattica e per l'assistenza tecnica. La possibilità di sincronizzazione automatica sugli impulsi di quadro o di riga di un segnale televisivo rende il D61 particolarmente adatto ai tecnici operanti nel settore T.V.



**silverstar**

SEDE: 20146 MILANO - VIA DEI GRACCHI 20 - ☎ (02) 4996 (12 linee) ㊟ 39189  
 FILIALE: 00198 ROMA - VIA PAISIELLO 30 - ☎ (06) 8448841 (5 linee) ㊟ 61511  
 FILIALE: 10139 TORINO - P. ADRIANO 9 - ☎ (011) 443275/6-442321 ㊟ 22181

# ACUSTICA AMBIENTALE

prima parte di S. GRISOSTOLO e G. GIORGINI

*In questa trattazione si vuol mettere al corrente il lettore delle metodiche e dei materiali con cui è possibile influire sul responso acustico del proprio locale d'ascolto.*

Sarà bene per cominciare fare una rassegna delle basi teoriche che stanno alla base del nostro lavoro.

Come appare evidente dal confronto delle figure 1, 2 e 3, vi è una netta differenza tra l'ascolto *diretto* di una sorgente di segnale e l'ascolto attraverso una *catena di riproduzione sonora*, (il classico impianto HI-FI), una catena di elementi dalle caratteristiche diverse che ha lo scopo ultimo di *ricreare* alle orecchie dell'utilizzatore le sensazioni acustiche generate in un altro luogo e in un altro momento dalla sorgente sonora; esaminiamo ora per sommi capi come si comporta questa catena e fino a che punto ha la possibilità di assolvere a questo compito.

Consideriamo innanzitutto come è composta la catena di riproduzione dividendo i due processi che portano il suono, prodotto in un certo locale per ipotesi, da uno strumento musicale, ad essere *riprodotto* in un altro locale, locale d'ascolto, processi che possiamo chiamare di *registrazione* e di *riproduzione*.

In fase di *registrazione* la catena è composta in questo modo (vedi fig. 2); *generatore* (lo strumento), *accoppiatore acustico* (l'aria contenuta nel locale in cui suona lo strumento), *trasduttore* (la capsula microfonica che converte l'onda sonora in segnale elettrico), cui segue un certo numero di apparecchiature di tipo elettronico che portano il segnale ad essere immagaz-

zinato in una *fonte di segnale* (in genere una incisione discografica o registrazione magnetica). Per i nostri calcoli possiamo ritenere che l'informazione sonora presente nella fonte di segnale sia l'esatta copia dell'onda sonora generata dallo strumento musicale.

La seconda fase, è quella che più ci interessa, ed è quella detta di riproduzione. In questo caso la catena ha questi componenti: (fig. 3) la *fonte di segnale*, un *trasduttore* (che a seconda della fonte potrà essere la testina di un giradischi o di un registratore o anche l'antenna di un tuner) che fornisce un segnale elettrico corrispondente all'informazione ricevuta, cui fa seguito un numero variabile di apparecchiature elettroniche, che a loro volta pilotano un *trasduttore*, che usualmente risulta essere una cuffia o un diffusore acustico che rigenera l'onda sonora emessa all'inizio del processo dallo strumento musicale.

E' a questo punto che molti audiofili compiono un errore di valutazione, ritenendo conclusa qui la fase di riproduzione e quindi impiegando i loro sforzi per l'ottimizzazione dei vari anelli della catena esaminati fino ad ora (specialmente l'uso di apparecchiature elettroniche sempre più sofisticate); dimenticano però che la catena di riproduzione non può essere considerata conclusa se non si aggiunge l'ultimo importantissimo anello: l'*accoppiatore acustico* che porta l'onda sonora generata dal trasduttore

fino alla membrana timpanica dell'uditore, che è il vero ultimo anello della catena: tale accoppiatore è il *locale d'ascolto* e il volume d'aria in esso contenuto. Per le considerazioni che stiamo per fare è necessario porre delle ipotesi di lavoro: tralasciamo la fase di registrazione e la prima parte della fase di riproduzione, supponiamo cioè *lineari* le caratteristiche di trasferimento dei vari anelli, dal microfono alla membrana dell'ultimo trasduttore: in pratica cioè non è vero (vedremo poi come questo fatto possa essere sfruttato per linearizzare l'*intera* catena di riproduzione), ma una simile ipotesi ci permette di concentrare gli sforzi sul nostro obiettivo, cioè il controllo dell'influenza del locale d'ascolto sull'informazione sonora trasmessa dal diffusore cioè dall'ultimo trasduttore.

## IL LOCALE D'ASCOLTO

Mentre da una parte appare ovvio che l'esiguo volume d'aria posto tra il padiglione di una cuffia e la membrana del timpano dell'udi-

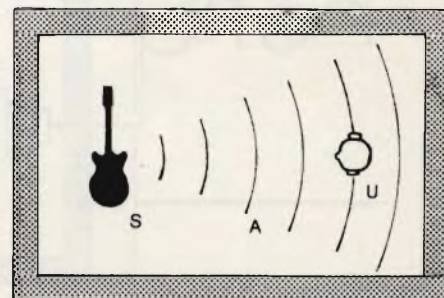


Fig. 1 - Schema di ascolto diretto; S = sorgente sonora; A = accoppiatore acustico; U = uditore.

tore non può avere che un'influenza trascurabile sull'informazione sonora, la dimensione del locale in cui è posto il diffusore ha viceversa una notevole importanza come agente *modificatore* dell'informazione. Notiamo a questo punto che le considerazioni che faremo valgono in linea generale per *qualsiasi* diffusore; è ovvio che le caratteristiche proprie di questi ultimi (risposta in frequenza, linearità, direttività) hanno enorme importanza nel processo di restituzione del segnale musicale originario, ma non è di questo che vogliamo parlare: riferendoci così al diffusore intendiamo un qualsiasi *trasduttore acustico* il cui scopo è quello di mettere in movimento la massa d'aria contenuta in un determinato locale d'ascolto.

L'influenza del locale d'ascolto su questa massa d'aria che trasmette l'informazione sonora (e trasmette nel vero senso della parola dato che se tra diffusore e

membrana timpanica si potesse ottenere il vuoto pneumatico non si potrebbero generare quelle onde di compressione e rarefazione che noi udiamo come *suono*) è, in generale, riconducibile a tre effetti, che esamineremo ad uno ad uno: *risonanza, riflessione, assorbimento*.

## RISONANZA

Il fenomeno della risonanza (oggetto di studio da più di un secolo) è uno dei più fastidiosi ed è direttamente discendente dalle dimensioni del locale di ascolto: sappiamo dalla fisica che in un tubo pieno di aria, di una certa lunghezza, chiuso ai due estremi, è possibile ottenere l'effetto di Risonanza a diverse frequenze, eccitandovi l'aria contenuta (ad esempio nelle canne d'organo).

La frequenza minima a cui il tubo risuona è detta  $f_0$  (frequenza di risonanza *fondamentale*): nell'esempio della canna d'organo a tale frequenza un minimo apporto di ener-

gia dall'esterno è sufficiente per ottenere un elevato livello sonoro.

Per le nostre applicazioni possiamo assimilare la stanza d'ascolto ad una canna d'organo, e la funzione del diffusore è di eccitare la massa d'aria contenuta nel locale.

Ma mentre nel tubo considerato prima solo la dimensione più lunga determinava in pratica la  $f_0$ , nel caso della stanza d'ascolto le tre dimensioni (altezza, larghezza, profondità) sono insieme responsabili dei fenomeni di risonanza. (La realtà sarebbe più complessa, dovendo considerare non solo le risonanze assiali ma anche quelle tangenziali ed oblique v. fig. 4).

A complicare il tutto è la presenza di fenomeni di risonanza non solo alle tre  $f_0$  relative alle tre dimensioni, ma anche a frequenze doppie, triple ecc. Queste frequenze, dette *armoniche*, vengono indicate con  $2f_0$ ,  $3f_0$ , e così via.

La formula per calcolare le  $f_0$  è:

$$f_0 = \frac{340}{2 \times L}$$

dove L è la dimensione espressa in metri della stanza considerata: ovviamente la  $f_0$  risulta espressa in Hz.

Per quanto in una stanza possano verificarsi moltissime risonanze, le sole che possano infastidire seriamente, cioè che possano avere influenza sull'informazione sonora, sono quelle inferiori a circa 300 Hz, mentre le numerose risonanze verificatesi a frequenze superiori tendono a confondersi ed a compensarsi mutuamente.

Mediante analisi matematica ed osservazioni sperimentali si è stabilito inoltre che esiste una relazione tra gli intervalli tra due frequenze di risonanza contigue, e la loro influenza acustica: in pratica si nota una maggior influenza sul segnale musicale quando la frequenza considerata «emerge» o «si stacca» dalle frequenze contigue per più di 20 Hz.

## RIFLESSIONE

Il segnale sonoro emesso dal diffusore può essere riflesso dalle pareti del locale d'ascolto e dagli oggetti (mobili ecc.) in esso contenuti; la diffusione segue, grosso modo, la legge dell'ottica, ma si deve ricordare che, anche se per

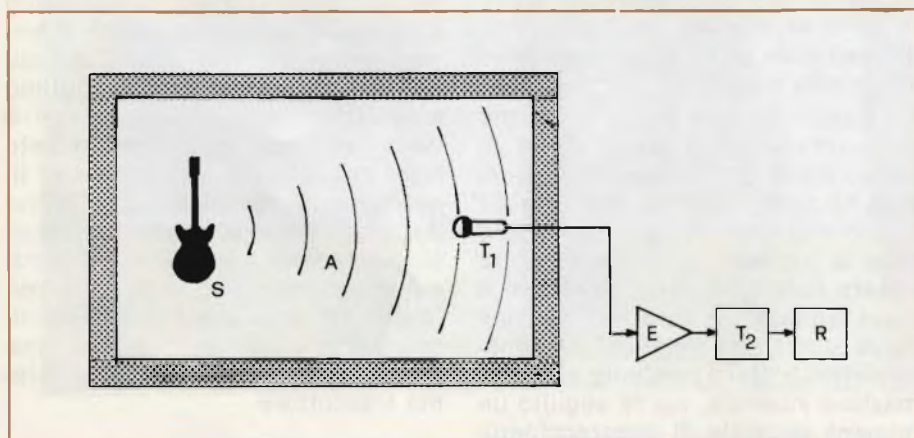


Fig. 2 - Fase di registrazione; S = sorgente sonora; A = accoppiatore acustico; T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> = trasduttori; E = apparecchiature elettroniche, R = sorgente di segnale.

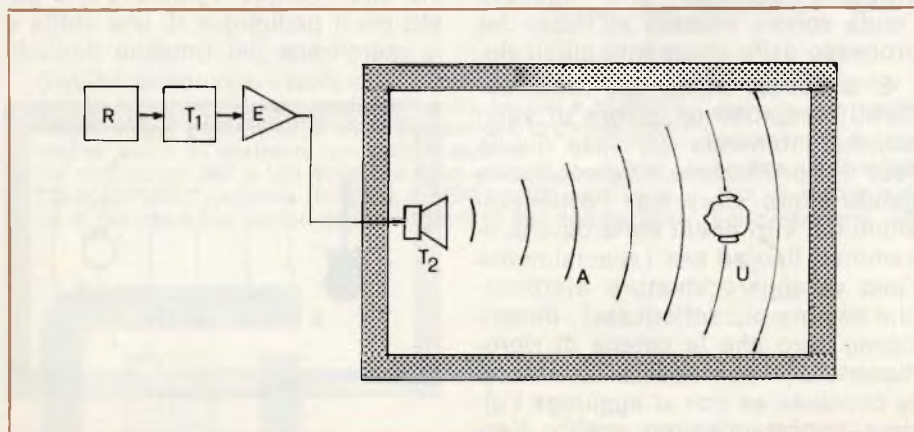


Fig. 3 - Fase di riproduzione; R = sorgente di segnale; T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub> = trasduttori; E = apparecchiature elettroniche; A = accoppiatore acustico, U = uditore.

comodità (V. fig. 4) si indica il suono con una linea retta ben definita, le onde emesse dal diffusore hanno in realtà un fronte sferico che tende a complicare un pò le cose.

Strettamente correlato con il fenomeno di riflessione è il fenomeno di *interferenza*: dato che l'aria come mezzo di «trasporto» di onde sonore può trasportare contemporaneamente un numero infinito, può accadere (fig. 5) che due onde generate dal diffusore arrivando da differenti direzioni si trovino, in un certo punto del locale considerato, ad arrivare nello stesso istante o, come si dice, *in fase*. Il risultato in quel punto è un'onda sonora che ha la medesima frequenza delle due considerate ma, dato l'assommarsi dei picchi e delle valli delle due onde, di ampiezza doppia. Nel caso contrario (fig. 6) in cui le due onde, di uguale ampiezza e frequenza, arrivino nel punto considerato con un ritardo tale che i picchi dell'una si sommino alle valli dell'altra e viceversa (condizione detta di *opposizione di fase*), si ha per risultato la reciproca cancellazione delle due onde.

Ovviamente tra questi due casi estremi (ed anche molto teorici) esiste un numero infinito di condizioni intermedie.

## ASSORBIMENTO

Strettamente correlato al fenomeno della riflessione, anche se totalmente differente, è quello detto di *assorbimento*. Come si può osservare dalla figura 7, quando un fronte sonoro colpisce una superficie (che supponiamo piana, almeno per il momento), una parte di esso viene riflessa, una parte invece viene assorbita dalla superficie, in quantità maggiore o minore a seconda della superficie considerata. Il rapporto tra la quantità di energia sonora che viene assorbita e la quantità di energia che colpisce la superficie è detto *coefficiente di assorbimento sonoro*; ad una certa frequenza una superficie può avere un coefficiente di a.s. di 0.02, cioè assorbe il 2% dell'energia sopra incidente, mentre per la stessa frequenza un'altra superficie (più assorbente) può avere dei coefficienti che arrivano all'unità, assorbendo cioè fino al 100% dell'energia che la colpisce. Vedremo più avanti l'utilità di tutto questo.

## DIMENSIONI OTTIMALI DELL'AMBIENTE D'ASCOLTO

Abbiamo visto come il fenomeno di risonanza sia strettamente correlato con le dimensioni dell'ambiente d'ascolto; a questo proposito sono state effettuate delle analisi sui rapporti interdimensionali per raggiungere l'«optimum» tra altezza, larghezza, profondità di un locale adatto alla riproduzione sonora. Tali analisi hanno portato i ricercatori a formulare tre possibili rapporti dimensionali: 1) 1 : 1,14 : 1,39 2) 1 : 1,28 : 1,54 3) 1 : 1,6 : 2,33 (i rapporti si intendono altezza: larghezza: profondità). Anche in questo caso i dati non sono eccessivamente rigidi, essendo possibile ottenere una riproduzione ottimale anche con rapporti leggermente discostantesi da quelli indicati.

Per fare un esempio, la prima ipotesi implica che per un locale di m. 2,90 di altezza, le altre due dimensioni siano rispettivamente  $(1,14 \times 2,90) = 3,30$  e  $(1,39 \times 2,90)$

= 4 metri. Per una corretta riproduzione, secondo il parere di chi scrive, è meglio adottare i rapporti 2 e 3, che rendono possibile una migliore riproduzione delle frequenze più basse, questo perché la minima frequenza riproducibile correttamente è quella corrispondente alla lunghezza d'onda pari alla dimensione maggiore del locale di ascolto.

## TEMPO DI RIVERBERAZIONE

Come abbiamo accennato, il fenomeno della riverberazione, presente in ogni locale, può, a seconda di certi parametri di cui ora ci occuperemo influenzare in misura maggiore o minore la riproduzione sonora. La definizione corretta di tempo di riverberazione è il tempo necessario perché un suono, generato ad esempio da un diffusore, una volta cessata l'emissione, si attenui di 1000 volte, cioè di 60 dB; per questo motivo si usa comunemente definirlo  $T_{\infty}$ .

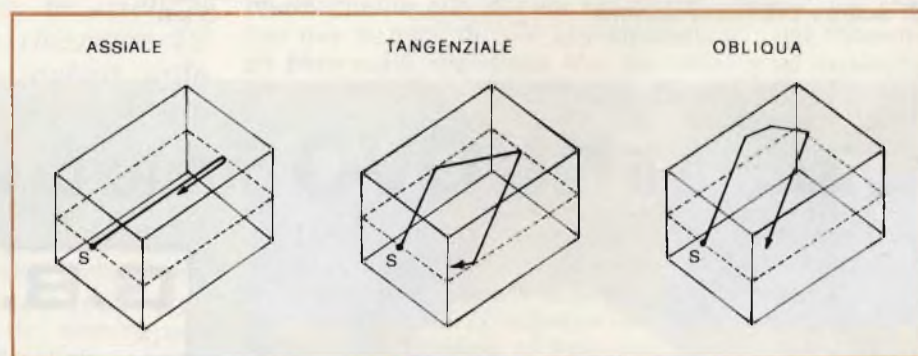


Fig. 4 - Modi di riflessione.

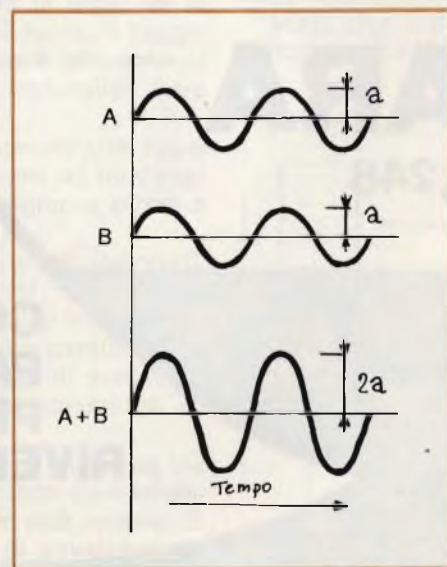


Fig. 5 - Interferenza: sovrapposizione.

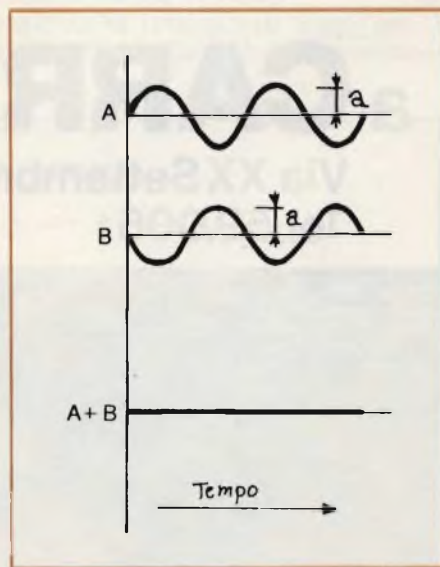


Fig. 6 - Interferenza: cancellazione

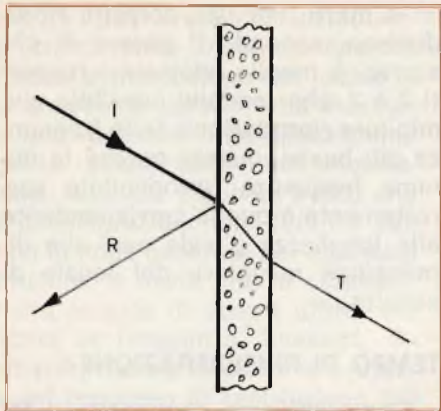


Fig. 7 - Assorbimento e riflessione; I = onda incidente; R = onda riflessa; T = onda trasmessa.

Come ognuno può facilmente sperimentare, un tempo di riverberazione eccessivo porta ad un accumulo di «energia sonora», con conseguente perdita di intelligibilità del messaggio sonoro, mentre l'estremo opposto, cioè  $T_{60}$  breve, tipico di un locale eccessivamente assorbente, genera una certa perdita di brillantezza ed un senso di scarsa presenza sonora.

Il tempo di riverberazione ottimale per la riproduzione di brani musicali è stato definito in 0,6 sec. Tutto questo però va preso con un pò di elasticità, specialmente in base alla considerazione che non esiste la *musica* in assoluto, ma diversi generi, che, a loro volta, richiederebbero diversi  $T_{60}$ ; il valore proposto è quindi un giusto compromesso che ci assicura una ragionevole ottimizzazione della riproduzione. Dato inoltre il metodo di registrazione attualmente in uso, che molte volte conferisce al suono una notevole brillantezza, è desiderabile inoltre ottenere un maggior assorbimento sonoro alle alte frequenze.

#### CALCOLO DEL $T_{60}$

Il calcolo del tempo di riverberazione è alla portata di chiunque, semplicemente utilizzando la relazione, detta di Sabine (ricercatore all'università di Harvard), che qui riportiamo:

$$T_{60} = \frac{0,16 V}{S \times a}$$

V è il volume d'ascolto in  $m^3$ , S è la superficie totale del locale (pareti, soffitto, pavimento), ed a è il coefficiente di assorbimento sonoro.

In pratica, avendo in realtà il locale diversi tipi di superficie, bisognerà calcolare i vari  $S \times a$  relativi ad ogni superficie e quindi sommarli.

Questo metodo di calcolo è inoltre applicabile anche all'arredamento del locale, anzi, il giusto equilibrio tra materiali riflettenti e materiali assorbenti è alla base di un'ottima resa acustica di un locale.

Nella prossima puntata vedremo in pratica come calcolare il  $T_{60}$  di un locale tipo, e verranno presentati i coefficienti di assorbimento sonoro dei diversi materiali impiegati o che potranno essere utilizzati dal lettore per «accordare» il proprio locale d'ascolto.

Parleremo inoltre degli altri accorgimenti necessari per ottenere il massimo risultato acustico dal proprio locale.

visitate il **NUOVO** punto di vendita

**G.B.C.**  
italiana

a **CARRARA**

Via XX Settembre, 248  
Tel. 59.006

**SCONTI  
PER LA  
CLIENTELA**

**CONDIZIONI  
PARTICOLARI  
PER I  
RIVENDITORI**

# LA REALIZZAZIONE DELLE ANTENNE A ELICA

di G. BRAZIOLI

*Le antenne ad elica hanno avuto un grosso impulso dalla ricerca spaziale (come peraltro migliaia di altri dispositivi VHF-UHF) ma ciò non toglie che siano adattissime agli impieghi di chi ... ha «i piedi in terra!». Per esempio, a livello consumistico, le «Helical Beam» possono servire per la ricezione TV in aree difficili. Crediamo sia quindi utile sfrondare l'aria misteriosa che circonda questi dispositivi parlandone in modo piano, con il minimo ricorso possibile alla matematica.*

Com'è noto, le antenne si dividono prima di tutto in due gruppi; vi sono i modelli «polarizzati verticalmente» e gli altri «a polarizzazione orizzontale» detti dagli americani «plane polarized». Il senso del termine non è difficile da afferrare, ha un preciso parallelo con una radiazione luminosa; per meglio comprenderlo, si pensi ad una scatola chiusa che contenga una lampadina ed abbia una fessura che emana la luce. Se la fenditura è perpendicolare al piano di terra, il raggio sarà un ventaglio **verticale**; se invece è allineata al piano di terra, il raggio (sempre a ventaglio) sarà «tangenziale» alla curvatura terrestre.

Ci sembra inutile dettagliare le antenne che appaiono ad un tipo o all'altro; basta pensare ad una Yagi ruotata di 90° rispetto al palo di sostegno, o posta a 180°.

Tra le pochissime antenne che non sono «né verticali né orizzontali» nelle bande VHF-UHF, vi è la Helical Beam, un tipo particolarissimo di radiatore che non è basato sui soliti dipoli o sui riflettori a parabola, ma impiega come elemento attivo qualcosa di simile ad una molla per materasso o divano estremamente allargata.

Visto che tale è la forma, ogni segnale qual che sia il tipo di polarizzazione può essere captato; se è emesso da una seconda «elica» il guadagno può andare da 13 dB a 16 dB (sempreché il senso di avvolgimento sia eguale) altrimenti il complessivo è di, poniamo, 13 dB meno 3 dB, oppure di 16 dB meno 3 dB, per se-

gnali polarizzati in modo rettilineo. Quindi, la «elica» serve in ricezione, ed in emissione, estremamente bene, pur considerando che ha una spiccatissima direzionalità.

Ad esempio si presta in modo eccezionale per i QSO-DX nelle bande OM dei 432 MHz e 1296 MHz; e relativamente alla ricerca cosiddetta «pura»; più che mai ove si tratti di ATV (TV amatoriale); nel contempo però nulla impedisce che sia adetta ad impieghi più pedestri, come la ricezione TV-Broadcast per stazioni che giungano deboli, come deboli sono molte emittenti a gestione privata e per di più interferite. In questi casi l'«elica» risulta preziosa perché ha tutte le caratteristiche necessarie per la miglior captazione: l'angolo precisissimo che attenua o esclude ogni interferenza che non sia «in asse», la larga banda (anzi **larghissima**: questa antenna funziona su tutte le frequenze inferiori o superiori del 20% rispetto a quella per cui è calcolata, ad esempio, per 500 MHz, la banda effettiva vale 400-600 MHz entro 2 dB); per poi non parlare del guadagno, che come abbiamo detto può raggiungere facilmente il valore di 16 dB.

Visto che il dispositivo ha tutti questi pregi, ora il lettore crederà che sia difficile da calcolare, perlome-

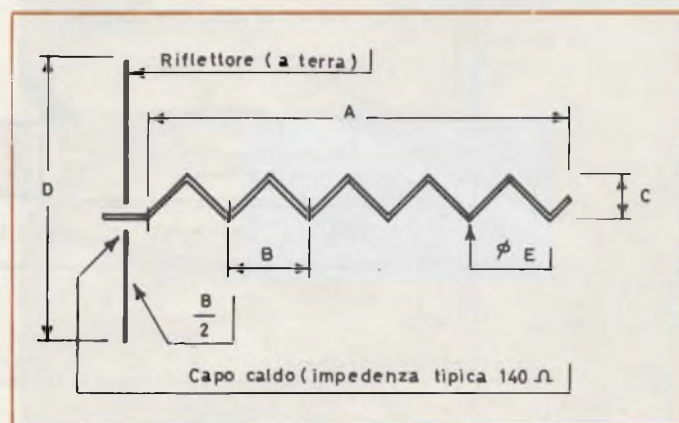


Fig. 1 - Descrizione delle dimensioni fondamentali di un'antenna ad elica.  $A = \lambda 1,44$  -  $B = \lambda/4$  -  $C = \lambda/3$  -  $D = 0,8 \lambda$  -  $E = 0,15 \lambda$  (approssimativa).

no; invece, come si vede nella figura 1, i dati sono semplici e grazie alla larghissima banda è possibile arrotondare i valori numerici ricavati! Vi è allora qualcosa, un solo fattore negativo imputabile alla interessantissima Helical? Beh, se proprio vogliamo criticare a tutti i costi, vi è la sua insolita impedenza. Questa è nominalmente pari a  $140 \Omega$  (nominalmente, perché se mutano alcune misure muta anche il valore) quindi per l'adattamento allo standard di  $50 \Omega$  impiegato nelle comunicazioni, occorre un equilibratore, che però non è a sua volta difficile da realizzare praticamente, consistendo in un sistema coassiale che è dettagliato nella figura 3.

Nella figura 4 illustriamo una «elica» funzionante tra 340 e 430 MHz, realizzata per la base dell'Aeronautica Militare di Sestola (Modena) da chi scrive, con la collaborazione e la consulenza della Ditta R.C. Elettronica di Bologna. Come si vede, l'aspetto dell'antenna è gradevolmente professionale e riflette la effettiva solidità meccanica dell'assieme.

Ora, prima di tracciare le note pratico-costruttive, dobbiamo ancora aggiungere che questi sistemi direttivi, oltre che dalle dimensioni, sono caratterizzati dal **senso di avvolgimento** del settore attivo; dell'elica. Questo può essere sia «destrorso» che «sinistrorso», ed è sempre definito osservando l'elica dal

lato posteriore, dello strato riflettente. Non vi è uno standard internazionalmente fissato, per questo parametro, ma a quanto ci risulta le antenne avvolte **nel senso orario** sono in stragrande maggioranza; forse perché è quasi istintivo seguire il filetto delle viti. Ora, come abbiamo visto, per segnali della polarizzazione verticale oppure orizzontale, il senso in cui gira l'elica è indifferente. Per contro, se è necessario collegare un'altra stazione che impieghi la medesima antenna, è **tassativo** che i due avvolgimenti abbiano il medesimo verso, altrimenti si ha una **proibitiva** perdita nel guadagno.

Ciò è tanto vero, che diversi radioamatori interessati all'ATV hanno installato due diverse Helical, una destrorsa ed una sinistrorsa per i 432 MHz. Quegli strani pannelli formati da quattro di queste antenne, che hanno un aspetto decisamente fantascientifico, e si scorgono su certi tetti sono spesso addirittura formati da una coppia di antenne per 432 MHz e da un'altra per 1296 MHz.

Sono tipici dei DX'ers, questi assiemi, ma si vanno diffondendo, perché lo studio delle microonde è affascinante ed il costo delle Helical autocostruite, basso. Avendo a disposizione le quattro direttive sinidestorse (che raccolte sul pannello rassomigliano bizzarramente ai «cannoni marziani» visti in certi film) vi è la possibilità di captare praticamente ogni segnale che giunga con un campo sufficiente, ed è certo meglio spendere le ore libere in questa ricerca, che nella sciocca abitudine di barattare «controlli» in Morse con lontane stazioni e chiedere freneticamente le QSL relative.

De gustibus, comunque... Noi non vogliamo infierire né parer troppo partigiani della ricerca ed allora tralasciamo l'argomento per vedere concretamente come debba essere realizzata una antenna ad elica.

Le misure fisiche le abbiamo esposte, ma non sono proprio tutto; solo una base di partenza per le elaborazioni.

Se il radiatore deve funzionare a frequenze piuttosto basse, come quelle dell'ordine dei 300 MHz («basse» per l'UHF!) il riflettore assume una resistenza aerodinamica importante, e nel caso di utilizzo in una zona fortemente ventosa, la trasmissione, così

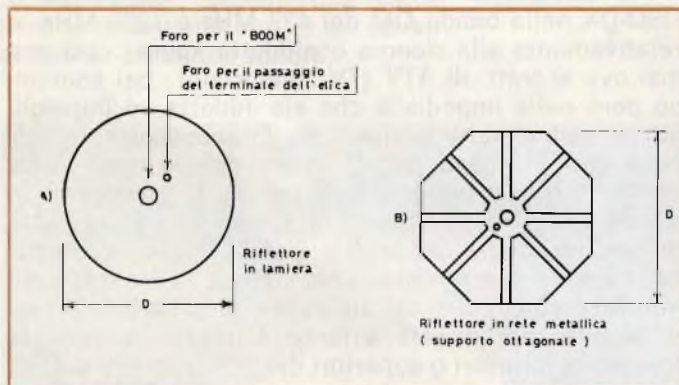


Fig. 2 - Realizzazione del riflettore; A) riflettore circolare in lamiera; B) riflettore ottagonale in rete metallica, con angolari di supporto.

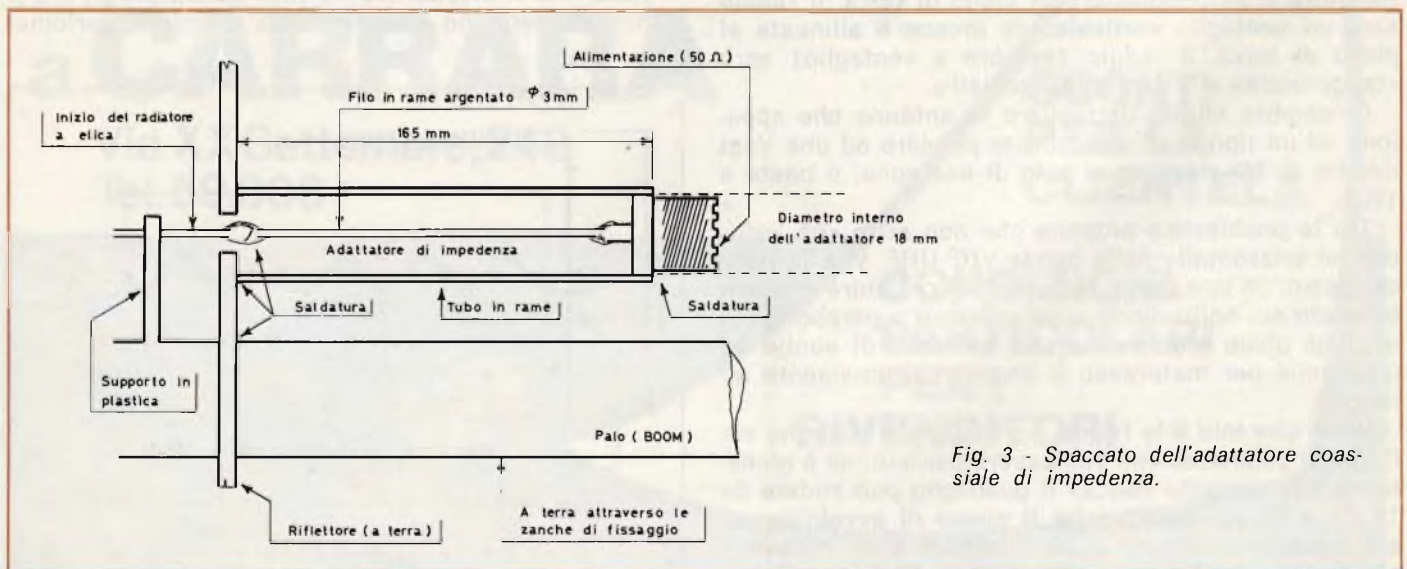


Fig. 3 - Spaccato dell'adattatore coassiale di impedenza.



come la ricezione possono essere viziate da un notevole QSB; a dir che il segnale si può presentare fluttuante in conformità alle ventate che pieghino l'antenna variandone l'azimuth (posizione angolare) o il piano di emissione orizzontale contemporaneamente.

Non conviene quindi in nessun caso l'utilizzo di un riflettore «solido». Le esperienze confermano che l'efficienza di una griglia formata da rete metallica è più o meno altrettanto elevata di quella di una lamiera, quindi tale sistema è da preferire. Molti negozi o magazzini che distribuiscono materiali metallici hanno ancora in stock la rete cosiddetta «anti-insetti», che è in pratica una trama di fili di ottone intrecciata in modo da formare dei «quadrati» dalla diagonale di 2 mm. Tale «rete» è ideale per l'impiego, ma ovviamente non ha la resistenza meccanica per autosostenersi senza deformazioni, quindi serve un supporto traliccio formato da angolari in ottone che si osserva in dettaglio nella figura 5, reciprocamente saldati e saldati al «tessuto metallico». Tale «scheletro» ovviamente non oppone una resistenza degna di nota al vento.

Sempre nella figura 5 si vede il «boom» o supporto meccanico generale, che impiega tubo in ottone crudo da un pollice per usi gasistici o simili, reperibile presso ogni magazzino che tratti gli accessori del ramo. Il «boom» penetra nel disco centrale che racco-

glie i raggi dello scheletro del riflettore, e tramite quattro leve è fissato al medesimo per rafforzare il tutto meccanicamente; per l'unione si impiegano delle comuni brugole, nonché un «collare» da un pollice «a stringere» montato sul termine del tubo (si osservi attentamente la fotografia di figura 5, sulla destra ed in basso).

Vediamo ora l'elica vera e propria. Per questa si può far uso di barretta cilindrica in alluminio, come infatti si verifica per i prodotti di aziende che lavorano nel campo aero-spaziale. Noi però consigliamo a tutti coloro che vogliono realizzare la loro «elica pezzo unico» di utilizzare il tubetto in rame che normalmente è impiegato nei motori diesel marini, negli impianti ad acetilene e simili. Infatti il rame può essere facilmente saldato, contrariamente all'alluminio, ha una migliore conduttività, è più duttile.

L'elica conviene avvolgerla su di un mandrino che abbia le misure richieste per la frequenza, in accordo con la Tab. 1, poi l'avvolgimento, sempre secondo la figura, sarà **spaziato** di quanto serve cioè di un quarto di lunghezza d'onda; tanto per fare un esempio facile, a 300 MHz corrisponde un metro, ed allora, volendo realizzare una Helical Beam per 300 MHz tra «spira» e «spira» del radiatore vi deve essere una spaziatura di 25 cm; 12,5 cm per 600 MHz, e via dicendo.



Fig. 4 - Vista d'assieme dell'antenna ad elica realizzata dall'autore per la base dell'Aeronautica Militare di Sestola; l'antenna opera nella banda di frequenze comprese fra 340 e 430 MHz.

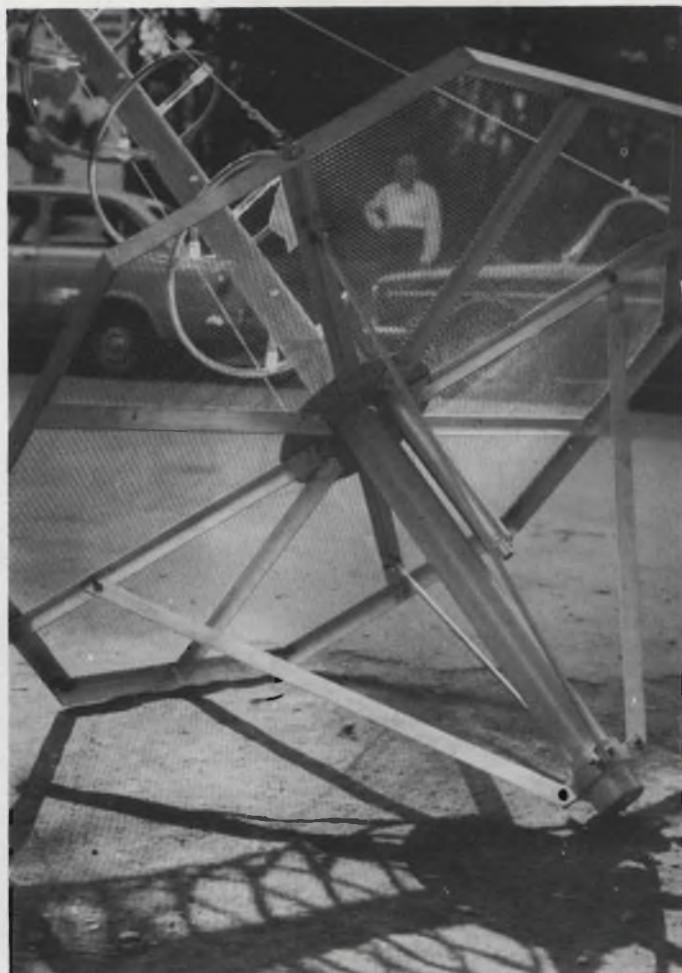


Fig. 5 - Particolare del riflettore in rete metallica; notare la robusta struttura di supporto.



Fig. 6 - Particolare del capo caldo del radiatore dell'antenna; notare i bastoncini in plastica che irrigidiscono la struttura ad elica.

Ora, è interessante notare che se non si alterano i parametri specificati, l'antenna avrà tanto più guadagno (**in teoria**) per quanto più numerose saranno le spire, più o meno in questi termini accettati anche per l'impiego aeronautico:

6 spire:	13 dB	8 spire:	14 dB
10 spire:	15 dB	12 spire:	16 dB
13 spire:	16,5 dB.		

Oltre alle tredici-quattordici spire non conviene andare (ecco perché parlavamo di «guadagno teorico») visto che anche tutti i testi specializzati affermano che l'efficienza dell'antenna non aumenta all'infinito, prolungando all'infinito l'elica, ma anzi intervengono strani fenomeni di onde stazionarie, variazioni nell'impedenza ed instabilità diverse. Noi abbiamo verificato l'assunto tentando di realizzare Helical munite di 20 spire, in questo caso teoria e pratica vanno strettamente a braccetto; 20 spire danno un guadagno inferiore a 10 e ciò vale per ogni banda o gamma, quindi il fenomeno non dipende dalle dimensioni fisiche.

Come si nota nella figura 4, e nella figura 5, l'elica da un lato è saldata all'adattatore di impedenza, mentre l'altro termine è libero; sorge quindi il problema di come fissarla perché non ... «scampani». Il miglior modo, a nostro parere, è forare il palo «boom» all'altezza di ogni spira, una volta che sia calcolata l'esatta spaziatura, ed innestare a forza nei fori dei bastoncini di plastica. Questi saranno poi fissati all'elica nel modo preferito; per la spira terminale se ne useranno due montati con un «V» di 100-110 gradi.

L'unione tra i bastoncini che irrigidiscono la struttura e l'elemento elicoidale è riportata in dettaglio nella figura 6; il foglio di carta che si nota in basso a sinistra, fermato con le graffette, ovviamente non è ... parte della struttura (!) ma riporta nel prototipo le istruzioni per il fissaggio. E' da notare, subito sopra a questo, un foro errato sul «boom» chiuso con un tappino in plastica.

Come si monta una antenna Helical? Beh, in modo tradizionale, ovvero con due zanche che serrano il «boom» **nella parte posteriore** (l'elica deve essere allontanata da qualunque massa metallica, supporto, palo, ringhiera). Se la zona è ventosa, è possibile evitare l'oscillazione meccanica del radiatore legando alla punta dei tiranti; ma non devono essere metallici anche se il «boom» è a massa, perché in tal caso avrebbero effetti parassitari. Si userà come sempre il nylon marino ben teso.

Come si prova una antenna di questo tipo? Come tutte le altre, cioè con un misuratore di onde stazionarie ben calibrato, di tipo professionale. Se il tutto è ben realizzato, il R.O.S. dovrebbe essere trascurabile. Se invece lo si nota, e peggio è notevole, genere 1 : 2 o simili, i casi sono tre; o la spaziatura dell'elica è sbagliata, o l'adattatore di impedenza è costruito male, o il raccordo (cavo di alimentazione) non è da 50 Ω. A proposito di quest'ultimo rammentiamo che per le grandi potenze (una Helical ben dimensionata e funzionante a frequenze inferiori a 500 MHz può sopportare circa 500 W RF, in emissione) e sempre bene utilizzare lo RG17/U, con adattatori conici per poter essere fissato a plug SO-239 (D/11). Nel campo delle potenze normali, il comunissimo RG 8/U va benissimo.

## 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. 1340 Gazz. Uff. n. 49  
del 25-2-1963

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

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

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

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

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



Per informazioni e consigli senza impegno scrivetececi oggi stesso.

**BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.**

Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/F

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.





**RCF**

## PER QUALSIASI ESIGENZA DI SONORIZZAZIONE

Un microfono, un amplificatore, un altoparlante. Qualche volta bastano per fare un impianto di sonorizzazione. Perché sia completo, sicuro e affidabile occorre però qualcosa di più. Come la possibilità di scegliere ogni componente in una gamma estremamente diversificata. La RCF, prima industria italiana nel settore elettroacustico vi offre la scelta tra oltre 500 componenti. Ogni problema, per particolare che sia, trova da noi la soluzione ottimale.



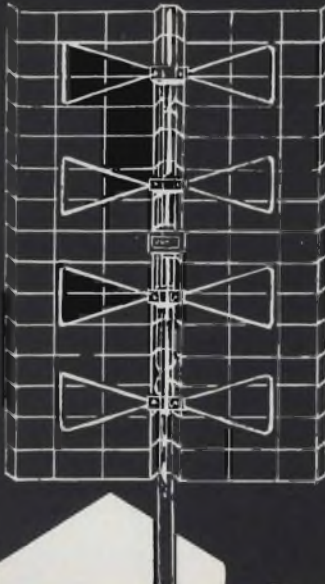
**RCF**

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

# PRESTEL

tutto per la

larga banda



**ANTENNE  
A LARGA  
BANDA  
A UHF  
PANNELLO**

LB2  
LB2UHF/T  
LB3  
LB3UHF/T  
LBV  
LBV/30

**AMPLIFI.  
CATORI  
MODULARI  
A LARGA  
BANDA**

LB 40  
LB 38  
LB 50  
LB 50/R  
LB 51/R

**FILTRI SOP.  
PRESSORI**

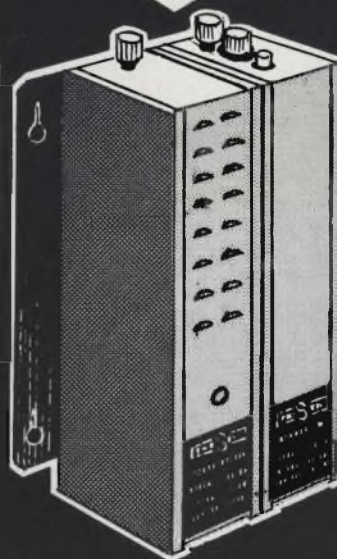
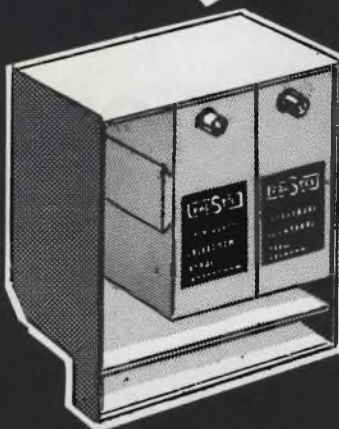
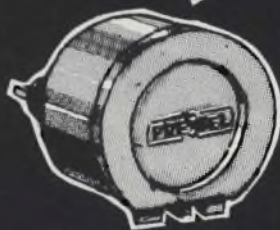
4 EF/21:69  
4 EF/38:73  
4 EF/50:82

**PREAMPLI.  
FICATORI  
E AMPLIFI.  
CATORI DA  
PALO  
A LARGA  
BANDA**

A2BV°  
A2 IV°V°/2/T  
A3BV°  
A3 IV°V°/2/T  
A4BV°  
A4BV°/2  
A5BV°/2

**CENTRALI  
NI A  
LARGA  
BANDA**

FS1/IV°  
FS1/V°  
FS2/IV°  
FS2/V°



# PRESTEL

S.R.L. - Corso Sempione, 48 - MILANO

# L'ABILITAZIONE AI SERVIZI RADIOELETTRICI A BORDO DELLE NAVI MERCANTILI

di Piero SOATI

Fra le norme e le leggi che regolano **La sicurezza della navigazione e della vita umana in mare**, alcune prevedono che debbano essere dotate di **stazioni radiotelegrafiche** ad onde ettometriche:

- a) le navi passeggeri, eccetto quelle di stazza lorda uguale od inferiore a 500 tonn. abilitate esclusivamente alla navigazione costiera, litoranea o locale (per le quali esiste l'obbligo della radiotelegrafia).
- b) le navi da carico di stazza lorda uguale o superiore alle 1600 tonnellate.
- c) le navi da pesca di stazza lorda uguale o superiore a 1600 tonnellate, che compiono viaggi oltre gli stretti.
- d) le navi da salvataggio abilitate a svolgere servizio oltre 50 miglia dalla costa.

Ogni nave che, in conformità di quanto detto sopra, debba essere dotata di **stazione radiotelegrafica** deve avere a bordo, durante la navigazione almeno un **ufficiale radiotelegrafista in possesso del certificato di 1° o di 2° classe** (le navi di 1° categoria cioè autorizzate a trasportare più di 1000 persone devono assicurare servizio radio permanente, quelle di 2° categoria, autorizzate al trasporto fra 250 e 1000 persone debbono effettuare servizio per 16 ore e le altre un servizio limitato a 8 ore. Altre norme comunque completano queste disposizioni).

Il certificato di radiotelegrafista di 1° e 2° è richiesto altresì per espletare il servizio di operatore presso le stazioni costiere.

**La professione di ufficiale radiotelegrafista a bordo delle navi mercantili è abbastanza redditizia, in certi casi può anche superare le 800.000 lire mensili, ma su questo argomento avremo occasione di intrattenerci in seguito.**

## ESAMI PER IL CONSEGUIMENTO DEL CERTIFICATO RT DI 1° E 2° CATEGORIA

Gli esami per il conseguimento del **certificato di 1° e 2° classe di radiotelegrafista per navi e per aereomobili, si sostengono esclusivamente presso le sedi designate dal Ministero delle Poste e Telecomunicazioni**, in genere una volta all'anno. Senza tale certificato non è possibile ottenere l'imbarco a bordo di qualsiasi nave nazionale o estera.

E' **assolutamente priva di fondamento** la notizia che tale certificato possa essere conseguito frequentando scuole per corrispondenza nazionali od estere. Scuole del genere possono tutt'al più svolgere degli **ipotetici** corsi per corrispondenza, **che lasciano sempre il tempo che trovano**, e servono soltanto a far spendere soldi e tempo inutilmente, e gli eventuali certificati di frequenza da esse rilasciati **non hanno alcun valore.**

Per essere ammessi alle sedi di esame per il conseguimento dei suddetti certificati (1° e 2° classe) gli aspiranti dovranno dimostrare di possedere il diploma di Istituto secondario di 2° grado o di essere in possesso del diploma di qualifica di radiotelegrafista a bordo rilasciato da un Istituto professionale di Stato o legalmente riconosciuto, certificati questi ultimi che sono **validi soltanto** per poter essere **ammessi alla sezione di esami** ma non per l'espletamento della professione.

Come abbiamo già precisato nella rubrica I LETTORI CI SCRIVONO dello scorso mese, esistono altre classi di titoli di abilitazione all'esercizio di stazioni radioelettriche (certificati limitati di radiotelegrafista, di radiotelefonista ed altri) i quali però non consentono l'espletamento del servizio RT a bordo delle navi munite di stazioni radiotelegrafiche, ma sono validi soltanto per il personale che deve usare stazioni radio di limitata potenza.

## COMMISSIONE DI ESAME

La commissione esaminatrice per il conseguimento del Certificato di radiotelegrafista per navi ed aereomobili è costituita dai seguenti membri:

- 1°) due dirigenti appartenenti al personale tecnico direttivo delle Telecomunicazioni. La qualifica di uno dei due membri non

UNITED STATES OF AMERICA  
Department of Commerce and Labor  
NAVIGATION SERVICE

OPERATOR'S CERTIFICATE OF SKILL IN RADIOCOMMUNICATION

This is to certify that, under the provisions of the Act of June 24, 1910,

*Harry R. Cushman*

has been examined in radiocommunication and has passed in:

- (a) The adjustment of apparatus, correction of faults, and change from one wave-length to another;
- (b) Transmission and sound-reading at a speed of not less than fifteen words a minute American Morse, twelve words Continental, five letters counting as one word.

The candidate's practical knowledge of adjustment was tested on a Stone set of apparatus. His knowledge of other systems and of international radiotelegraphic regulations and American naval wireless regulations is shown below:

*Also is familiar with United States Co. and Franklin systems; is proficient in both American Morse and Continental Morse codes; and is familiar with existing regulations*

*John P. Clark*  
Chief Gunner, U.S. Navy  
(Signature of examining officer.)

Place U.S. Army Yard, Boston, Mass., Date August 4<sup>th</sup>, 1911

By direction of the Secretary of Commerce and Labor:

*E. H. Chandler*

Commissioner of Navigation, Washington, D. C.

I, Harry R. Cushman, do solemnly swear that I will faithfully preserve the secrecy of all messages coming to my knowledge through my employment under this certificate; that this obligation is taken freely, without mental reservation or purpose of evasion; and that I will well and faithfully discharge the duties of the office: So help me God.

(Signature of holder.)

Place of birth \_\_\_\_\_ Place of birth \_\_\_\_\_

Sworn to and subscribed before me this \_\_\_\_\_

day of \_\_\_\_\_, A. D. 191

Notary Public.

This certificate is not intended to limit the employment of the holder to a particular system, but merely to indicate the system in which he was tested for adjustment of apparatus.

This certificate is valid for two years, subject to suspension or revocation by the Secretary of Commerce and Labor for cause. It should be kept unless it can be shown to officers of the customs or other officers of the Government just before the ship leaves port.

(11-488)

Fig. 1 - Uno dei primi Certificati Internazionali di Radiotelegrafista rilasciato il 4 agosto 1911 ad un operatore del Titanic. La prima tragedia di notevole importanza in cui fu lanciato il segnale di SOS, allora COD, avvenne il 23 gennaio 1909 a causa di una collisione fra il Republic, con 900 passeggeri, e il Florida, italiano con 800 emigranti tutti salvati grazie alla TSF.

- può essere inferiore a quella di direttore di divisione, con funzione di presidente.
- 2°) un esperto di radiotelegrafia dell'Amministrazione delle Poste e Telecomunicazioni.
- 3°) due specializzati in telecomunicazioni del Ministero della Marina Mercantile.
- 4°) un rappresentante del Ministero dei Trasporti e dell'Aviazione civile, appartenente alla carriera direttiva.
- 5°) un tecnico designato dall'Amministrazione Poste e Telecomunicazioni.
- 6°) un rappresentante del Ministero Poste e Telecomunicazioni, appartenente alla carriera direttiva, con funzioni di segretario.

Alla suddetta commissione dovranno essere aggregati uno o più esaminatori per le lingue estere previste dal programma d'esami.

**PROGRAMMA DI ESAME  
PER IL CONSEGUIMENTO  
DEL CERTIFICATO RT**

I candidati al Certificato Internazionale di Ufficiale RT di 1° e 2° classe devono dimostrare di essere in possesso di una adeguata cultura generale, delle cognizioni tecniche e delle attitudini professionali seguenti:

- 1°) conoscenza dei principi generali di elettrotecnica e di radiotecnica, le caratteristiche tecniche dei principali tipi di apparati radiotelegrafici e radiotelefonici, obbligatori e facoltativi, usati comunemente nel servizio radio mobile marittimo, compresi gli apparati per la radiogoniometria ed il loro impiego per l'esecuzione dei rilevamenti RDG oltre la conoscenza del principio di funzionamento degli altri apparati usati abitualmente per la radionavigazione (Loran, Omega etc.).
- 2°) conoscenza teorica e pratica del funzionamento e manutenzione e della messa a punto degli apparati radiotelegrafici, radiotelefonici e radiogoniometrici oltre quella dei gruppi elettrogeni, batterie di accumulatori etc.
- 3°) cognizioni pratiche indispensabili per riparare, con i mezzi disponibili a bordo, le avarie che

possono verificarsi nei suddetti apparati.

- 4°) attitudine alla corretta ricezione e trasmissione ad udito di gruppi di codice (costituiti da lettere, cifre e segni di interpunzione) alla velocità minima di 20 gruppi al minuto e di un testo in linguaggio chiaro alla velocità minima di 25 parole al minuto, per il certificato di 1° classe, e di 16 gruppi di codice al minuto e 20 parole al minuto per il certificato di 2° classe. La parola media del testo in linguaggio chiaro è cinque carat-

zione, nomenclatura e manovre marinesche, meteorologia e diritto marittimo.

L'accertamento della preparazione tecnica e delle attitudini professionali sopra specificate viene eseguito mediante delle prove scritte, delle prove pratiche e delle prove orali.

Le prove scritte in linea di massima consistono:

- a) nello svolgimento di un tema in lingua italiana concernente la redazione di un rapporto relativo ad argomenti inerenti il servizio radio di bordo.



Fig. 2 - Cabina radio di un moderno transatlantico. In questo caso i trasmettitori sono stati costruiti dalla Marconi ed i ricevitori dalla Atalanta.

- teri. La durata di ciascuna prova è di cinque minuti.
- 5°) attitudine alla trasmissione ed alla ricezione corretta di messaggi telefonici.
- 6°) la conoscenza dettagliata dei regolamenti relativi alle radiocomunicazioni, ed alle relative tassazioni e della convenzione per la salvaguardia della vita umana in mare e la conoscenza delle disposizioni speciali per i servizi aerei.
- 7°) conoscenza della geografia generale del mondo, specialmente delle principali linee di navigazione marittime ed aeree più importanti, e delle vie di telecomunicazione.
- 8°) sufficiente conoscenza di una lingua, in particolare l'inglese.
- 9°) cognizioni generali di naviga-

- b) in una prova su argomenti relativi al programma d'esame ossia elettronica, radiotecnica, apparati, regolamenti, procedura ed altri.

Le diverse prove saranno eseguite in giorni successivi e per ciascuna di esse i candidati avranno a disposizione tre ore.

Le prove pratiche consistono, come detto, nell'accertamento dell'attitudine alla ricezione ed alla trasmissione telegrafica ed in quella telefonica.

Altre prove hanno il compito di accertare le capacità dell'allievo sulla messa in funzione, messa a punto, manutenzione, ricerca ed eliminazione dei guasti di un qualsiasi radioapparato la cui installazione sia obbligatoria o facoltativa a bordo, tanto nei collegamenti quanto nella radionavigazione.

In genere questa prova consiste nella messa in funzione effettiva di apparati simili a quelli impiegati a bordo, nella messa a punto, nella determinazione di guasti, creati ad arte e nella loro eliminazione, nel funzionamento degli apparati in trasmissione ed in ricezione, in una prova pratica relativa alla preparazione di un radiotelegramma da trasmettere (preambolo, tasse, instradamento, precedenza) ed alla ricezione ed alla trasmissione di traffico commerciale normalmente scambiato tra stazioni radio mobili marittime e stazioni costiere, con particolare riguardo alla procedura ed ai codici di servizio come il codice Q, il codice SINPO, ed altri.

In questo genere di prove il candidato figurerà come operatore di una delle stazioni. Gli esami orali consistono invece in un colloquio che dovrà trattare i programmi di cui ai paragrafi seguenti.

## PROGRAMMI DELLE PROVE SCRITTE ED ORALI

### Elettrotecnica

Generalità sulla corrente continua. Legge di Ohm. Legge di Joule. Pile ed qccu ulatori. Campo magnetico nelle vicinanze di un circuito percorso da una corrente, solenoide. Calamite permanenti. Elettromagneti. Suonerie. Principio del telefono. Strumenti di misura elettromagnetici, sensibilità, shunt. Strumenti di misura in genere. Condizioni di impiego del voltmetro e dell'amperometro. Extra-correnti, loro ruolo nocivo. Scintille di rottura e loro soppressione. Correnti di Foucault. Principio della dinamo. Reazione d'indotto e sull'angolo di calaggio. Manutenzione delle dinamo. Motori a corrente continua. Reostati utilizzati per l'avviamento e la regolazione delle velocità. Nozioni di f.c.e.m. di un motore in cc. Condensatori, capacità e tensione di utilizzazione in funzione delle sue dimensioni e del tipo di dielettrico. Materiali e forme normalmente impiegati. Energia di un condensatore caricato. Collegamento dei condensatori. Caratteristiche di una corrente sinusoidale: periodo, frequenza, pulsazione, differenza di fase di due fenomeni sinusoidali. Effetti generati da una corrente alternata. Riscaldamento. Definizione di intensità efficace. Strumenti di misura per ca. Azioni in un circuito

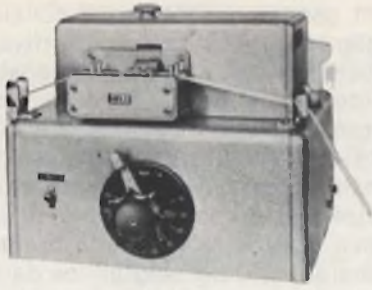


Fig. 3 - Trasmittitore automatico HELL MG 12 (Siemens Italiana) usato anche per addestramento degli allievi Ufficiali RT di bordo. L'apparecchio è completo di relé manipolatore e per funzionamento a frequenza fonica. Velocità di trasmissione regolare fra 15 e 480 par/min.

dell'induttanza e della capacità. Sfasamento. Impedenza. Risonanza dei circuiti. Alternatori e motori a corrente alternata. Trasformatori. Raddrizzatori. Unità e sistemi di misura. Produzione e distribuzione dell'energia elettrica a bordo delle navi. Linee ad alta e bassa tensione. Quadri di distribuzione dell'energia. Precauzioni da prendere contro la AT. Cure da prestare alle vittime delle scosse elettriche.

## Radiotecnica

**Circuiti a costanti concentrate:** resistenze, induttanze, capacità a radiofrequenze, loro costituzioni e comportamento. Coefficiente di merito di un circuito. Circuiti oscillanti in regime libero e forzato. Curve di risonanza. Influenza del coefficiente di merito sui fenomeni di risonanza. Circuiti trappola. Circuiti accoppiati. Coefficienti di accoppiamento per diversi tipi di circuiti accoppiati.

**Circuiti a costanti distribuite:** linee. Onde progressive e stazionarie. Linee in quarto d'onda e mezz'onda.



Fig. 4 - Ondulatore per addestramento Hell MH 23 per registrazione ondulata e generatore a frequenza fonica a 1000 Hz. Velocità regolabile fino a 300 lett/min.

**Antenne e propagazione:** Antenna unifilare. Risonanze successive. Influenza di una capacità alla base di un'antenna. Nozioni di altezza efficace e di resistenza di irradiazione. Antenne direttive. Diagramma di irradiazione delle antenne. Diagramma di irradiazione del telaio. Guadagno delle antenne direttive. Linee bifilari e linee coassiali. Adattatori di impedenza. Accoppiatori elettronici di antenna.

Nozioni sulla propagazione delle onde elettromagnetiche. Classificazione delle onde in funzione della loro frequenza. Azione prodotta dalle onde elettromagnetiche sulle antenne riceventi.

**Modulazione e manipolazione:** La modulazione di ampiezza. Spettro e rappresentazione vettoriale di una onda modulata in ampiezza con un segnale semplice e con un segnale complesso.

Vari tipi di manipolazione telegrafica, interruzione della portante (tutto o niente), spostamento di frequenza ed altre. Velocità di manipolazione. Spettro relativo alle manipolazioni telegrafiche. Battimenti. Modulazione di frequenza, di fase e ad impulsi. Emissioni multiplex ed altre.

**Elettronica:** L'emissione termoionica. Vari tipi di tubi termoionici loro caratteristiche tecniche e costruttive con particolare riguardo ai tubi impiegati in emissione. Raddrizzatori. Alimentatori e convertitori per trasmettitori e ricevitori radioelettrici. Semiconduttori, teoria con particolare riguardo ai diodi, transistori, SCR etc.

Amplificatori di alta frequenza. Amplificatori di bassa frequenza di tensione e di potenza. HI-FI. Principio di funzionamento e vari tipi.

Concetti di reazione e controreazione. Vari tipi di circuiti oscillanti. Nozioni sull'impiego dei quarzi e concetti sulla stabilizzazione della frequenza e relativi circuiti. Descrizione dettagliata del funzionamento dei vari circuiti relativi ad un ricevitore supereterodina. Moltiplicatori di frequenza. Modulatori.

**Apparati radioelettrici:** Costituzione particolareggiata di un trasmettitore radiotelegrafico e radiotelefonico e di un ricevitore. Vari tipi di microfoni, altoparlanti e cuffie. Funzionamento e composizione, stadio per stadio, di un trasmettitore e di un ricevitore per onde smorzate, cioè del tipo B, per telegrafia ad onde persistenti interrot-

te (A1), per telegrafia ad onde persistenti modulate (A2), per telegrafia a spostamento di frequenza (F1) per telefonia a modulazione di ampiezza (A3) a modulazione di frequenza e di fase (F3) e ad impulsi. Trasmettitore e ricevitore del tipo a banda laterale unica, ed altri tipi di emissioni usati correntemente nelle radiocomunicazioni marittime ed aeree.

Schema generale di un ricevitore di bordo a valvole ed a semiconduttori, di tipo corrente, adatto a fun-



Fig. 5 - Moderno trasmettitore delle bande marine comprese nelle gamme 1600 ÷ 3800 MHz e 4 ÷ 24 MHz.

zionare su tutte le gamme del servizio radiomarittimo. Nozioni sulle varie caratteristiche dei ricevitori ossia, sensibilità, selettività, fedeltà ed altre. Apparati di facsimile per la ricezione di carte meteo od altre riproduzioni. Telescriventi. Radiogoniometria e radiogoniometro. Apparati correntemente usati nella radionavigazione, radar, Loran, Omega ed altri. Radiofari. Apparecchi per l'emissione di segnali di auto-allarme.

**Caratteristiche tecniche degli impianti radioelettrici di bordo:** Costituzione degli impianti radioelettrici di bordo per navi mercantili in relazione alla loro categoria. Sorgente principale di energia. Trasmettitore telegrafico principale. Impianto ricevente principale. Sorgente di e-





Fig. 6 - Nave passeggeri dotata di moderni impianti di radiocomunicazione e radionavigazione, con servizio radio continuo (4 ufficiali RT). Foto SIRM, Società Italiana Radio Marittima, Genova.

nergia di soccorso. Trasmettitori radiotelegrafici di soccorso. Ricevitori di soccorso. Vari dispositivi normalmente impiegati per il passaggio automatico dalla trasmissione alla ricezione e viceversa.

Impianti radiotelefonici. Sorgente di energia principale. Trasmettitori e ricevitori radiotelefonici normalmente impiegati a bordo. Ricevitore automatico di segnale di allarme. Trasmettitore automatico di segnale di allarme. Vari tipi di trasmettitori funzionanti nella gamma delle

onde corte. Rice-trasmettitori usualmente impiegati a bordo delle imbarcazioni di salvataggio. Rice-trasmettitori telefonici per navi da carico di stazza lorda inferiore a 1600 tonnellate. Rice-trasmettitori, non obbligatori, per motopescherecci, navi da carico inferiore a 500 tonnellate e navi da diporto. Ricevitori radiotelefonici. Ricevitori di fac-simile. Diversi tipi di telescriventi riceventi e trasmettenti, loro installazione e collegamento degli apparati di bordo.

**Norme relative alla sistemazione degli impianti radioelettrici di bordo:** Locali e loro sistemazione. Precauzioni particolari contro gli incendi. Prelevamento dell'energia elettrica dall'impianto di bordo. Norme relative ai trasmettitori. Sistemazione dei trasmettitori. Collegamenti degli apparati trasmettenti all'aereo, vari tipi di commutazione. Elettrogeneratori. Presa di terra. Apparecchiature per la misura della frequenza. Norme relative all'impianto dei ricevitori di bordo. Norme relative all'installazione degli aerei.

**Leggi e regolamenti concernenti le radiocomunicazioni:** Conoscenza completa del Regolamento delle Radiocomunicazioni e dei relativi aggiornamenti effettuati dalle va-



Fig. 7 - Apparecchio per la cifratura dei messaggi telex via radio, inseribile fra telescrivente e teleinseritore, modello Hell 508.



Fig. 8 - Uno fra i più moderni sistemi di radionavigazione: il Satellite Navigator modello MX 1102 (Socorama - Genova).



Fig. 9 - Apparecchio ricevente per il sistema di navigazione Loran C (foto Eltamar Genova).

rie Conferenze. Leggi nazionali ed internazionali sulle radiocomunicazioni. Classe delle emissioni. Tipi di emissioni. Regole generali e disposizioni particolari relativi l'uso e l'assegnazione delle frequenze. Disposizioni speciali riguardanti il servizio mobile marittimo. Notificazione e registrazione delle frequenze. Provvedimenti contro i disturbi alle radiocomunicazioni. Ispezione alle stazioni mobili. Informazioni sul personale delle stazioni mobili. Procedura generale del servizio RT mobile marittimo. Orario di servizio. Chiamata, risposta, segnali preparatori per il traffico RT, istradamento, fine del traffico, fine di lavoro. Uso delle frequenze per le comunicazioni nel servizio RT mobile marittimo. Segnali di soccorso, allarme, sicurezza, urgenza. Pericolo. Radiotelegrammi. Documenti di cui deve essere dotata una stazione RT di bordo. Abbreviazione impiegata nelle radiocomunicazioni. Procedura per ottenere i rilevamenti radiogoniometrici e la posizione della nave. Rilevamenti Loran, Omega. Tasse di radiotelegrammi. Lettere radiomarittime. Radiotelegrammi speciali. Ricevimento dubbio. Convenzione per la salvaguardia della vita umana in mare. Organizzazione del servizio radiomarittimo nazionale e mondiale. Servizi speciali utili alla navigazione: radiofari, bollettini me-

teorologici, avvisi ai naviganti, assistenza medica, segnali orari, frequenze campione ed altri.

**Programmi esclusivi delle prove orali (oltre a quelli riportati nei paragrafi suddetti):** **Geografia:** Nozioni di geografia fisica, politica ed economica dei diversi paesi del mondo. Capitali, città, porti ed aerodromi più importanti dei vari stati mondiali. Principali linee di navigazione marittima ed aerea e vie di telecomunicazioni comprese quelle via cavo.

**Lingua inglese:** I candidati devono essere in grado di esprimersi in questa lingua in maniera soddisfacente tanto verbalmente quanto per iscritto, con frasi alla lavagna, nonché trasmettere e ricevere telefonicamente messaggi in tale lingua.

Questa prova consiste su frasi di uso corrente nel campo delle radiocomunicazioni e del servizio pubblico.

**Nomenclatura e manovre marinaresche:** Definizione della nave. Classificazione della nave secondo il mezzo di propulsione. Scafo e sue parti principali. Dislocamento e portata. Stazza lorda e stazza netta. Naviglio mercantile. Tipi di velieri. Tipi di piroscafi in funzione del loro impiego. Naviglio militare. Caratteristiche delle singole categorie di navi. Descrizione sommaria delle imbarcazioni di salvataggio e dei galleggianti. Nomenclatura na-

vale. Lance di salvataggio per le navi e loro dotazioni. Cenni sulla attrezzatura velica e manovre. Manovre per alzare ed ammainare imbarcazioni. Manovra delle imbarcazioni a remi. Istruzioni sulle manovre con mare grosso. Regolamento per evitare gli abbordi in mare. Sinistri marittimi: uomo in mare, incendio, abbandono della nave e norme generali da osservare. Segnali di pericolo SOS, vari modi di emetterli e norme relative. Apparecchi per il lancio di segnali luminosi. Soccorsi al naufrago. Istruzioni per nuotare in soccorso e per far rinvenire persone apparentemente annegate. Respirazione artificiale. Sistemi di morte. Estinzione di incendi. Mezzi di estinzione. Apparecchi per la respirazione nel fumo. Norme vigenti.

**Navigazione:** Elementi di navigazione piana e costiera. Bussola e suo impiego pratico. Vari tipi di bussole. Carte nautiche. Risoluzione grafica di problemi elementari di navigazione piana.

**Elementi di Diritto Marittimo:** Nozioni di diritto. Diritto privato e pubblico. Diritto Internazionale. Diritto marittimo. Marina libera e marina sovvenzionata. Porti e punti franchi. Zone franche. Del mare e delle sue ripartizioni. Alto mare. Mare costiero, mare territoriale. Gente di mare, ripartizione. Della nave, natura giuridica, economica e politica della nave. Caratteristiche e matricola. Registro di trascrizione dei diritti di proprietà e di garanzia delle navi. Registro di classificazione. Nazionalità. Carte di bordo. Visite regolamentari. Mansioni del capitano come pubblico ufficiale durante la navigazione. Potere disciplinare. Polizia di navigazione. Obbligatorietà del soccorso in mare. Dei reati marittimi e delle pene. L'equipaggio. Il contratto di arruolamento. Doveri e diritti dell'equipaggio. Monete in uso degli Stati più importanti.

**Meteorologia:** Elementi generali di meteorologia ed aerologia. Strumenti di misura. Barometro ed altri apparecchi, loro funzionamento. Carte sinottiche. Organizzazione nazionale ed internazionale del servizio meteorologico. Norme per la compilazione dei bollettini meteorologici in chiaro ed in cifra. Previsione del tempo e del mare: avvisi semaforici e radiotelegrafici e radiotelefonici. Previsioni del tempo. Bollettini meteorologici.

NUOVA SERIE



TEST

TECNICAMENTE MIGLIORATO  
PRESTAZIONI MAGGIORATE  
PREZZO INVIARIATO

# TV COLOR A VENTO

«La fortuna va incamminando le nostre cose assai meglio di quanto potremmo desiderarlo, perché guarda lì, amico Sancio Pancia, che ci si mostrano trenta e più smisurati giganti....»

Badi la signoria vostra — osservò Sancio — che quelli che si vedono là non sono giganti ma mulini a vento».

Così si legge nel capitolo VIII dell'immortale opera di Miguel Cervantes, e il resto della storia che tutti sanno. La batosta toccata a Don Chisciotte e il conseguente suo commento suggerito dal non voler darsi mai per vinto: «io credo, ed è e sarà certamente così, che il mago Frestone ha convertito questi giganti in mulini, per togliermi la gloria di vincerli».

Don Chisciotte è sempre esistito, esiste tuttora e sempre esisterà. La sua incarnazione più recente, per quel che riguarda l'elettronica, si è manifestata in un ispettore, svegliatosi un bel mattino con la certezza che i televisori a colori emetterebbero radiazioni ionizzanti nocive agli utenti e agli operai addetti alla costruzione.

Sia chiaro che non abbiamo nulla contro gli ispettori in genere. Persone utilissime (guai se non ci fossero) quando colpiscono nel segno.

Il distinto signore di cui ci stiamo occupando doveva avere fatto un brutto sogno quella notte. La sua crociata non si spiega altrimenti che con tensioni irrazionali formatesi improvvisamente in lui. Fatto umano che può capitare a tutti.

Sarebbe bastato che si guardasse attorno per accorgersi che da decenni i televisori a colori funzionano nel mondo senza avere provocato alcuna delle conseguenze che egli temeva. Constatazione elementare, utile se non altro a riflettere e a documentarsi, prima di prendere decisioni precipitose.

Ma tant'è. Forse l'ispettore non ha il «dovere» (santa burocrazia!) di accorgersi di prendere abbagli, quindi prorompe nel diritto di usare lo strumento della magistratura. Sono totalmente privi di importanza il tempo perso e le noie provocate a un certo numero di ditte.

Quando i fabbricanti italiani ed esteri conobbero i sospetti di quel cavaliere errante, fecero grasse risate. E sono bastati pochi mesi per mettere a nudo il ridicolo della faccenda.

Il Pretore ha sbloccato tutto sulle pure conclusioni della perizia di ufficio, in cui si legge che negli apparecchi esaminati (300 di varie marche) l'intensità di dose di esposizione alla distanza di m. 0,05 da qualsiasi punto della superficie esterna dell'apparecchio è inferiore a 0,02 milliroentgen per ora, quindi largamente sotto il valore di 0,5 mr/h fissato dalle norme. E che si sono ottenuti gli stessi risultati dosimetrici anche in corrispondenza della parte retrostante e laterale del tubo catodico, con misure effettuate senza coperchio di protezione. La perizia conclude che detti risultati, relativi al rischio di radiazioni ionizzanti, sono totalmente favorevoli per la sicurezza sia degli utenti che dei tecnici addetti alla costruzioni e manutenzione dei televisori a colori.

Speriamo che l'esimio ispettore di La Spezia mediti su tutto ciò. Non venga anche a lui l'idea di incolpare qualche mago invidioso di un suo possibile ingresso nella Storia come difensore dell'umanità.

R. C.

# NOVO Test

# 2

## NUOVA SERIE TECNICAMENTE MIGLIORATO PRESTAZIONI MAGGIORATE PREZZO INVARIATO

BREVETTATO

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

FUSIBILE DI PROTEZIONE

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

Mod. TS 141 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.  
10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

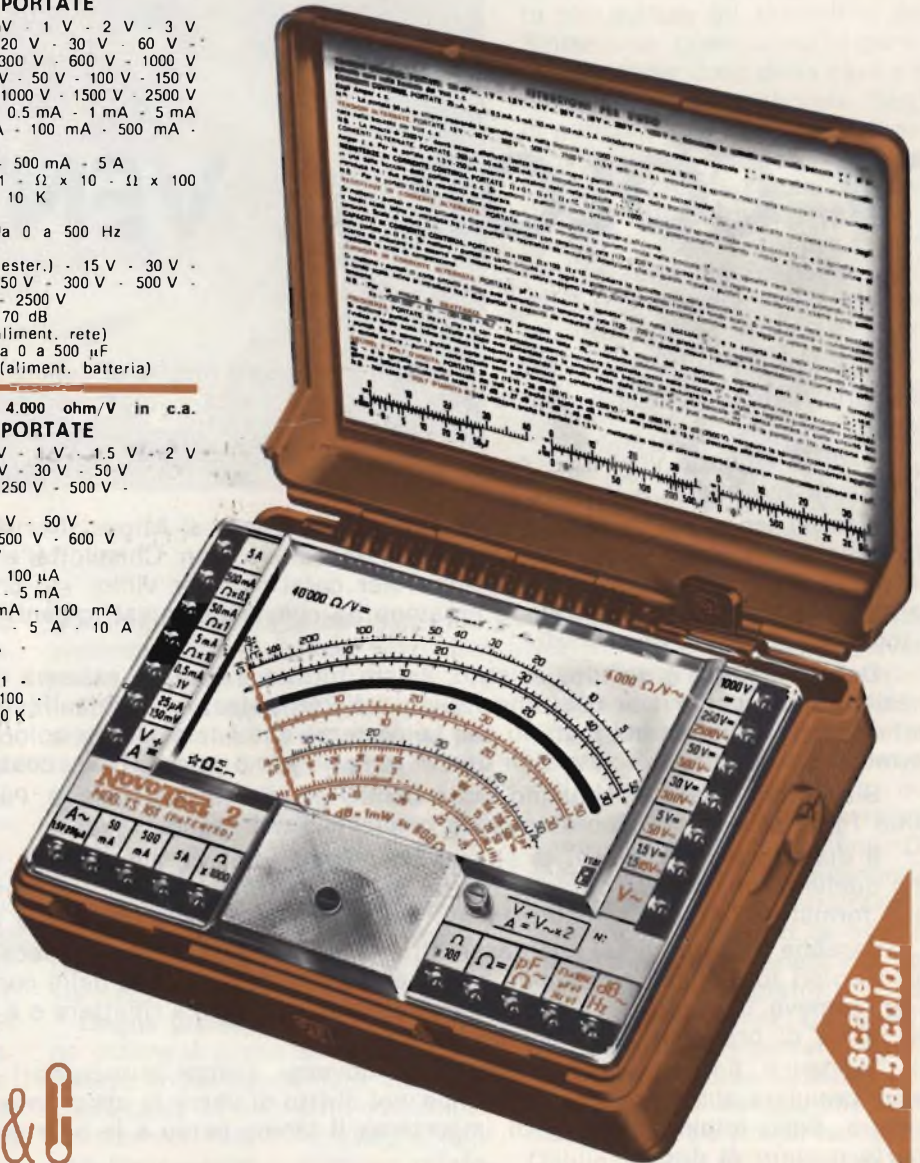
VOLT C.C.	15 portate:	100 mV - 200 mV - 1 V - 2 V - 3 V - 6 V - 10 V - 20 V - 30 V - 60 V - 100 V - 200 V - 300 V - 600 V - 1000 V
VOLT C.A.	11 portate:	1,5 V - 15 V - 30 V - 50 V - 100 V - 150 V - 300 V - 500 V - 1000 V - 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	12 portate:	50 µA - 100 µA - 0,5 mA - 1 mA - 5 mA -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

Mod. TS 161 40.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.  
10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

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

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46  
sviluppo scala mm 115 peso gr. 300



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

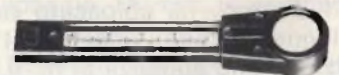


DERIVATORE PER Mod. SH/150 portata 150 A  
CORRENTE CONTINUA Mod. SH/30 portata 30 A



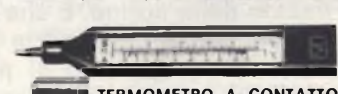
PUNTALE ALTA TENSIONE

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°

RAPPRESENTANTI E DEPOSITI IN ITALIA:

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

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

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

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

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

# APPARECCHI ELETTROMEDICALI: IL FONOCARDIOGRAFO

di Piero SOATI

L'auscultazione è certamente uno dei metodi diagnostici più antichi e più diffusi e lo stetoscopio può essere considerato, a buon diritto, come l'emblema popolare per eccellenza della professione medica. Si tratta di un metodo diagnostico che si è sviluppato nel tempo, grazie ad una tradizione e soprattutto all'esperienza acquisita nei secoli, che consente di ottenere dei ragguagli completi e di trarne delle conclusioni sorprendenti.

Con lo svilupparsi della tecnica era logico che si facesse il possibile di mettere a punto delle apparecchiature più perfezionate per cui si giunse alla realizzazione degli elettrocardiografi, di cui abbiamo già scritto ampiamente, ai quali susseguirono i fonocardiografi (**fo-  
ne** = fono, **kardia** = cuore, **gra-  
fein** = descrizione) mediante i quali fu in pratica realizzato un nuovo metodo di indagine che consiste nella registrazione grafica dei rumori cardiaci, che sono prodotti dal cuore nei suoi successivi movimenti alternati (di contrazione ossia le **sistole**, di dilatazione le **diastole**).

Con strumenti di questo tipo infatti è possibile rilevare le modificazioni e le alterazioni che sono espressione determinante di affezioni cardiache come la pericardite, la sinfisi pericardica, le miocardie ed i vizi valvolari. Va ricordato però che la fonocardiografia non serve soltanto ad indicare meglio i diversi vizi valvolari ma è particolarmente utile nella valutazione meccanica e dinamica cardiaca, come ad e-

semplio la determinazione dei tempi di tensione ed espulsione, nel rilievo del tempo di cambiamento di forma del cuore e di aumento della pressione e entro certi limiti, anche della valutazione della capacità di contrazione e dell'energia cinetica ventricolare ed atriale.

Naturalmente a noi non interessa dilungarci nel trattare questi argo-

menti, anche se fra i nostri lettori molti sono gli studenti di medicina, che non interessano eccessivamente il tecnico vero e proprio.

## COSTITUZIONE DI UN FONOCARDIOGRAFO

La figura 1 si riferisce allo schema a blocchi di un fonocardiografo

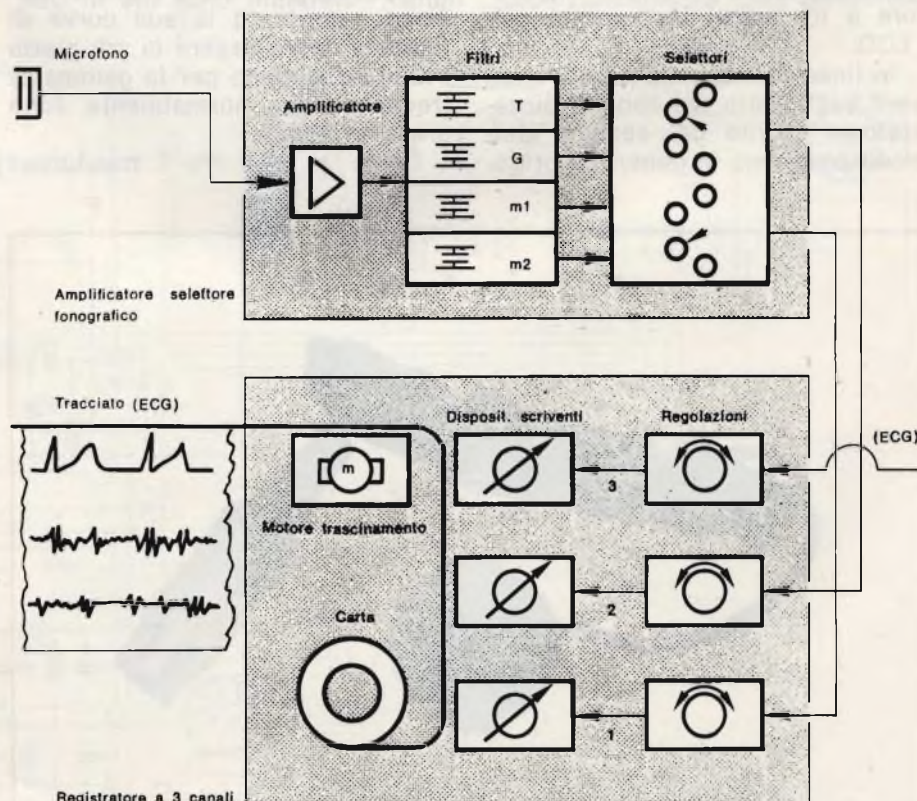


Fig. 1 - Schema a blocchi di un fonocardiografo, incorporato in un ECG a tre canali.



Fig. 2 - Classico tipo di microfono a contatto per fonocardiografo, (Cardioline).

incorporato in un elettrocardiografo della linea **CARDIOLINE**.

E' chiaramente visibile il microfono a cui seguono l'amplificatore, i filtri ed i selettori che hanno il compito di selezionare i filtri stessi. I segnali che escono dai filtri ovviamente possono essere inviati ad una cuffia, ad un altoparlante o, come si verifica più frequentemente, ad un registratore grafico che, in questo caso, fa parte del registratore a tre canali incorporato nell'EKG.

In linea di massima possono essere usati tanto dei sensori piezoelettrici quanto dei sensori elettrodinamici, ma in genere si prefe-

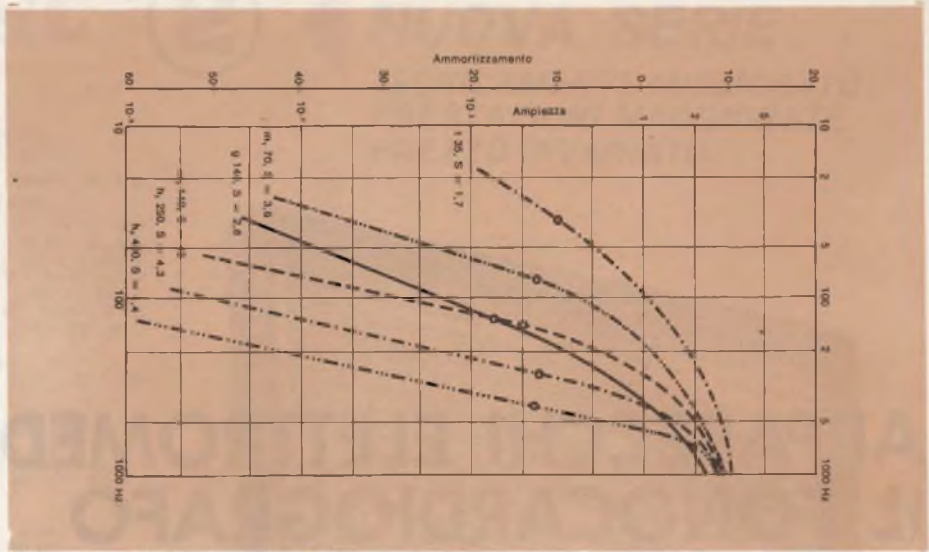


Fig. 4 - Diagramma delle frequenze cardiache secondo Mass e Weber. Pendenze: 1,7 per 9 dB/ottava; 2,6 per 15,5 dB/ottava; 4,3 per 26 dB/ottava; 4,4 per 27 dB/ottava.

riscono i primi che sono particolarmente adatti alla comune pratica medica, in relazione alla loro facilità d'impiego, relativa versatilità ed essere adattati per l'esecuzione delle misure di spostamento e di accelerazione.

E' ovvio che un microfono costruito per un tale genere di applicazione debba riprodurre nel modo più fedele possibile i rumori che provengono dalla regione cardiaca e pertanto la sua curva di risposta dovrà essere la più piatta possibile, almeno per la gamma di frequenze che normalmente sono prese in esame.

Come si è detto i trasduttori

piezoelettrici, nel caso della fonocardiografia, possono essere costruiti in modo da essere adatti all'esecuzione di misure di spostamento oppure di accelerazione.

Mentre il primo tipo ha una risposta che è funzione lineare dell'escursione meccanica del piede del microfono, la risposta di un trasduttore accelerometrico è una funzione del suo quadrato. Pertanto se si desidera ottenere dei tracciati che siano confrontabili l'uno con l'altro è indispensabile che i due tipi di microfoni facciano capo ad una serie di filtri aventi particolari caratteristiche operazionali che differiscono fra di loro.

Le figure 2 e 3 si riferiscono per l'appunto a due di questi tipi di microfono usati dalla REMCO ITALIA nei suoi strumenti.

Va detto che generalmente si preferisce ricorrere all'uso dei microfoni accelerometrici che non essendo connessi rigidamente a bracci o supporti di sostegno, non possono essere soggetti a sollecitazioni meccaniche di natura esterna.

La sezione amplificatrice, di cui in figura 6 si può osservare lo schema elettrico, ha il solito scopo di amplificare i segnali che gli pervengono dal trasduttore, sotto forma di correnti estremamente deboli, e di portarli ad un livello tale che ne consenta la registrazione grafica, ovviamente dopo essere stati filtrati. Come per l'EKG, ma forse in grado maggiore, l'amplificatore non deve introdurre, nel modo più assoluto, alcun rumore



Fig. 3 - Microfono accelerometrico per fonocardiografo, ((Cardioline).

e soprattutto provocare la minima distorsione al segnale amplificato.

I toni cardiaci si manifestano come un'insieme di oscillazioni di frequenza aperiodica emessa contemporaneamente o tutto al più ad intervalli di tempo molto brevi lo uno dall'altro, pertanto è indispensabile che all'uscita dell'amplificatore segua un dispositivo di filtraggio molto efficiente che permetta di selezionare, nel migliore dei modi, una gamma dall'altra.

Nella costruzione dei filtri, mancando attualmente in proposito un sistema di norme internazionali, ci si riferisce ai dati proposti da Maass e Weber i quali hanno suddiviso la gamma delle frequenze cardiache in sei principali sottogamme.

A questo proposito consigliamo coloro che volessero approfondire questo argomento di consultare l'articolo «**Fonocardiologia con filtri differenziatori**» di **H. Massa e A. Weber**, pubblicato a suo tempo sulla rivista **Cardiologia**, e del quale, attenendosi alle norme della rubrica **I lettori ci scrivono**, possiamo inviare fotocopia.



Fig. 5 - Elettrocardiografo della REMCO ITALIA a tre canali, completo di fonocardiografo.

### SUI FILTRI PER UN FONOCARDIOGRAFO

La figura 4 si riferisce ad un grafico in cui sono illustrati i campi

di frequenza dei sei filtri a cui si è fatto cenno nel paragrafo precedente. Ad essi è stato aggiunto il filtro **g**, che praticamente riproduce l'andamento della **cardiografia**

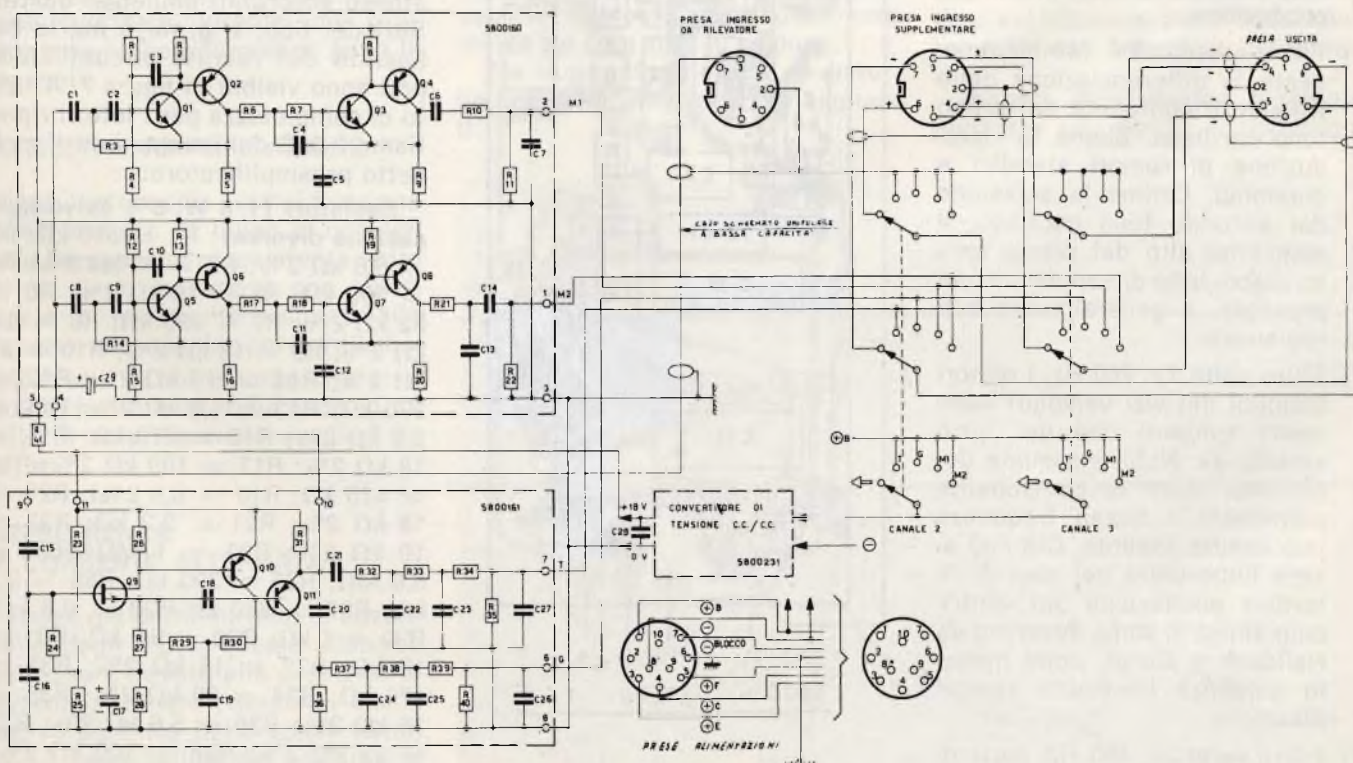


Fig. 6 - Schema elettrico di un preamplificatore microfonico per fonocardiografo.

minale di 140 Hz, valore che solo **ad udito**, avente una frequenza nominale di 140 Hz, valore che solo casualmente coincide con il limite del filtro  $m_2$ .

Nella diagnostica corrente sono usati prevalentemente i filtri  $t$ ,  $g$ ,  $m_1$ ,  $m_2$ . Infatti un apparecchio che disponga di tutti i sei filtri risponde più a delle esigenze per la ricerca scientifica che a quelle della comune pratica medica.

Sintetizziamo brevemente le caratteristiche dei sei filtri come sono state proposte dai suddetti autori:

- 1°) Il filtro «basso», 35 Hz, registra le frequenze foniche più basse del cuore, come pure la vibrazione preliminare del primo tono ed il quadro sonoro presistolico. Non risultano di norma rumori sistolici e diastolici, né la scissione del secondo tono cardiaco.
- 2°) Il filtro «medio 1», 70 Hz, fornisce un punto d'appoggio per l'interpretazione fisiologica o patologica dei complessi fonici presistolici registrati dal filtro «basso». Il rumore sistolico è generalmente rappresentato con chiarezza. Delle volte si ha la scissione del secondo tono cardiaco. Il terzo tono cardiaco, se presente, trova una buona riproduzione.
- 3°) Filtro «medio 2», 140 Hz, consente la differenziazione delle frequenze contenute nel primo tono cardiaco. Buona la riproduzione di rumori sistolici e diastolici. Ottima la scissione del secondo tono cardiaco. Il segmento alto del primo tono cardiaco, tono di espulsione, se presente, è generalmente ben registrato.
- 4°) Filtro «alto 1», 250 Hz. I rumori sistolici dei vizi valvolari sono meno evidenti che nel filtro «medio 2». Nella scissione del secondo tono la componente polmonare a bassa frequenza può essere assente. Ciò può avere importanza nei casi di ritardata eccitazione del ventricolo sinistro, come descritto da Halldack e Gerth. Sono messi in evidenza lievissimi rumori diastolici.
- 5°) Filtro «alto 2», 400 Hz, particolarmente adatto per la registrazione di rumori ad alta frequen-

za come ad esempio i vizi congeniti.

- 6°) Rispetto ai filtri differenziatori di grande pendenza la riproduzione **ad udito** corrisponde pressapoco al diagramma dell'udito, per una intensità di suono di circa 20 fon. A 20 fon il medico percepisce, per mezzo dello stetoscopio, il suono del cuore.

Una serie di prove condotte su 15 filtri differenziatori a frequenze diverse, ha permesso di stabilire che i suddetti filtri consentono una rappresentazione sicura e molto differenziata di quadri clinici anche complessi.

### PREAMPLIFICATORE MICROFONICO PER FONOCARDIOGRAFO

Grazie alla gentilezza della **REMO ITALIA** alla cui organizzazione abbiamo già fatto cenno nell'articolo precedente pubblichiamo in figura 6 lo schema elettrico del preamplificatore microfonico per fonocardiografo che viene normalmente impiegato nella apparecchiatura della linea **CARDIOLINE**, come ad esempio esempio nell'elettrocardiografo illustrato in figura 5.

Come è indicato nello schema stesso sono stati impiegati quattro filtri del tipo:  $t$ ,  $g$ ,  $m_1$  e  $m_2$ , le cui basette dei relativi circuiti stampati sono visibili in figura 7. A titolo di completezza per i lettori riportiamo i dati dei componenti il suddetto preamplificatore:

**Resistori (1/8 W, 5% salvo indicazione diversa):** R1 = 560 k $\Omega$ ; R2 = 6,8 k $\Omega$  2%; R3 = 33 k $\Omega$  2%; R4 = 390 k $\Omega$ ; R5 = 18 k $\Omega$  2%; R6 = 82 k $\Omega$  2%; R7 = 390 k $\Omega$ ; R8 = 6,8 k $\Omega$  2%; R9 = 18 k $\Omega$  2%; R10 = 27 k $\Omega$  2%; R11 = 3,9 k $\Omega$  2%; R12 = 270 k $\Omega$ ; R13 = 6,8 k $\Omega$  2%; R14 = 5,6 k $\Omega$  2%; R15 = 270 k $\Omega$ ; R16 = 18 k $\Omega$  2%; R17 = 100 k $\Omega$  2%; R18 = 470 k $\Omega$ ; R19 = 6,8 k $\Omega$  2%; R20 = 18 k $\Omega$  2%; R21 = 2,2 k $\Omega$ ; R22 = 10 k $\Omega$  2%; R23 = 1 M $\Omega$ ; R24 = 6,8 M $\Omega$ ; R25 = 390 k $\Omega$ ; R26 = 3,3 k $\Omega$ ; R27 = 680  $\Omega$ ; R28 = 6,8 k $\Omega$ ; R29 = 1 k $\Omega$ ; R30 = 5,6 k $\Omega$ ; R31 = 10 k $\Omega$ ; R32 = 15 k $\Omega$  2%; R33 = 470 k $\Omega$ ; R34 = 39 k $\Omega$  2%; R35 = 15 k $\Omega$  2%; R36 = 5,6 k $\Omega$  2%; R37 = 27 k $\Omega$  2%; R38 = 100 k $\Omega$  2%; R39 = 330 k $\Omega$ ; R40 = 100 k $\Omega$  2%; R41 = 1 k $\Omega$  2%.

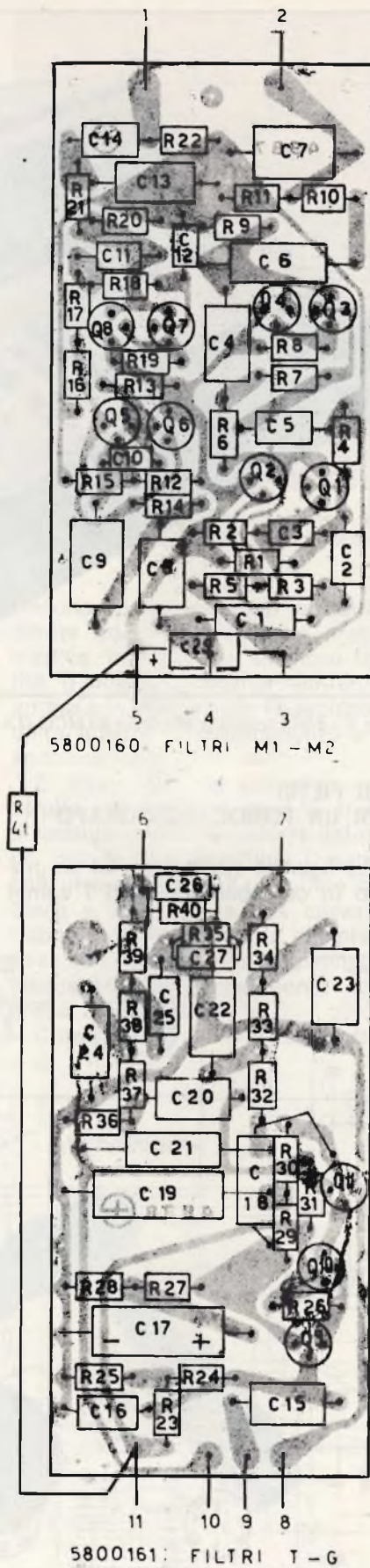


Fig. 7 - Basette dei circuiti stampati relativi ai filtri  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $t$  e  $g$ .



**Condensatori (P = polistirolo, F = film sintetico):** C1 = 15 kpF, 25 V, 5%; C2 = 15 kpF, 25 V, 5% P; C3 = 100 pF, 650 V, 5%, P; C4 = 10 kpF, 25 V, 5% P; C5 = 5 kpF, 25 V, 5% P; C6 = 0,47  $\mu$ F 10% F; C7 = 0,1  $\mu$ F, 50 V, 10% F; C8 = 68 kpF, 10% F; C9 = 10 kpF, 25 V 5% P; C10 = 100 pF 65 V, 5% P; C11 = 5 kpF 25 V, 5% P; C12 = 2 kpF, 25 V, 5% P; C13 = 0,22  $\mu$ F, 10% F; C14 = 68 kpF, 10% F; C15 = 10 kpF, 25 V, 5% P; C16 = 1 kpF, 35 V, 5% P; C17 = 220  $\mu$ F, 16 V elettrolitico; C18 = 0,1  $\mu$ F, 50 V, 10% F; C19 = 1  $\mu$ F, 50 V F; C20 = 0,1  $\mu$ F, 50 V, 10% F; C21 = 0,47  $\mu$ F, 10% F; C22 = 0,1  $\mu$ F, 50 V 10%; C23 = 33 kpF, 10% F; C24 = 20 kpF 35 V, 5% P; C25 = 5 kpF, 25 V, 5% P; C26 = 2 kpF, 25 V, 5% P; C27 = 2 kpF, 25 V 5% P; C28 = 68 kpF, 25 V F; C29 = 470  $\mu$ F, 25 V elettrolitico.

**Semiconduttori:** Q1, Q3, Q5, Q7 = BC172C; Q2, Q4, Q6, Q8 = BC 253 B/C; Q9 = BC264A; Q10, Q11 = BC 253 B/C.

La figura 8 si riferisce invece allo schema elettrico del convertitore che fornisce la tensione di alimentazione richiesta di 18 V.

### ANOMALIE NELLE REGISTRAZIONI

Le principali anomalie che si possono verificare durante una registrazione fonocardiografica sono le seguenti:

#### ECCESSIVA AMPLIFICAZIONE

Una eccessiva amplificazione quasi sempre dà luogo al noto **effetto Larsen**, che si manifesta sotto forma di un innesco e che ovviamente è facilmente riconoscibile rispetto alle oscillazioni cardiache.

Si tratta di un disturbo che si elimina facilmente riducendo il livello di amplificazione a valori inferiori.

#### INTERFERENZA DI CORRENTE ALTERNATA

Come già detto durante la descrizione degli ECG, questo disturbo può essere dovuto alla presenza di correnti alternate parassite, da un cattivo contatto delle spine terminali di connessione del paziente al fonocardiografo o alla cattiva messa a terra.

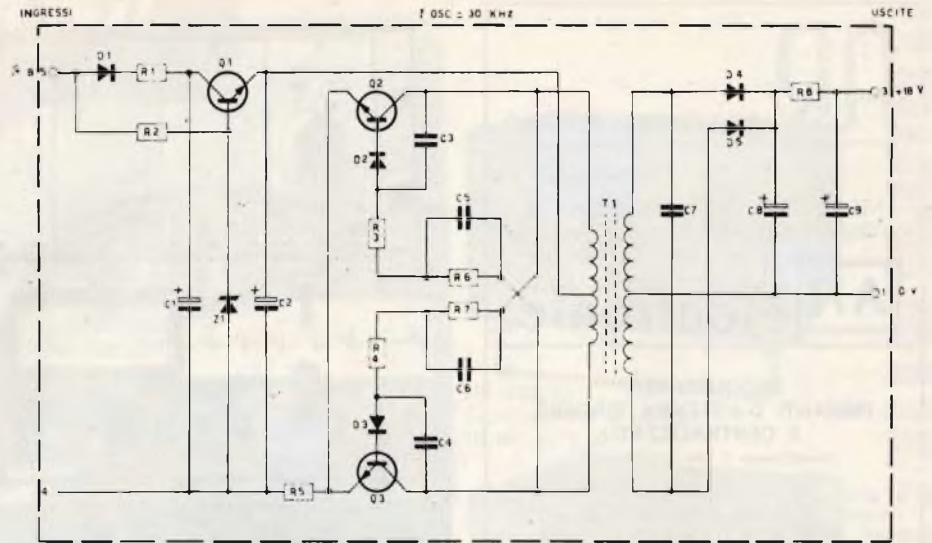


Fig. 8 - Schema elettrico del convertitore per l'alimentazione del preamplificatore di figura 7.

### INTERFERENZE CON SUONI DI NATURA EXTRA-CARDIACA

I microfoni piezoelettrici per le loro caratteristiche intrinseche hanno una trascurabile sensibilità per i rumori ambientali tuttavia i trasduttori per fonocardiografia non si limitano a captare i soli fenomeni acustici generati dall'attività cardiaca, ma purtroppo percepiscono ogni rumore o suono di un certo livello e questo il motivo per cui tale genere di controllo deve essere eseguito in locali particolarmente isolati da ogni tipo di rumore.

Tra le principali cause di disturbo possiamo annoverare le seguenti:

**Rumori di fondo**, dovuti a cattiva aderenza del microfono alla pelle oppure ad eccessivi rumori ambientali.

**Rumori del respiro**, facilmente riconoscibili sul tracciato per la loro presenza sporadica o periodica in gruppi di oscillazioni aventi frequenza ed ampiezza incostanti.

**Rumori della voce**, anch'essi facilmente riconoscibili per il fatto che trattandosi di suoni si presentano sul tracciato come oscillazioni armoniche di frequenza costante.

**Rumori dell'apparato digerente**, piuttosto rari dovuti ai borborigmi

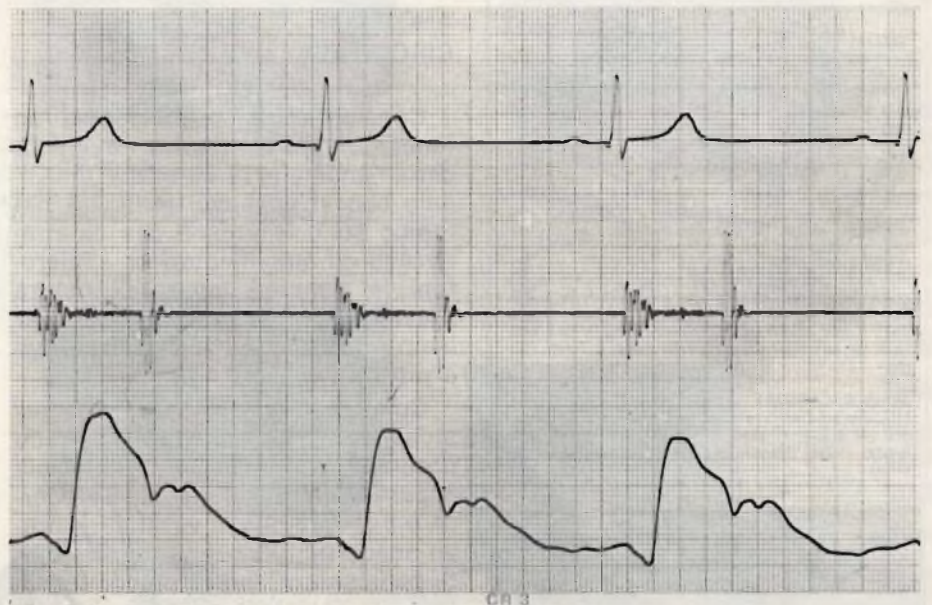


Fig. 9 - Fonocardiogramma ricavato tramite l'impiego di un microfono accelerometrico.

**AR** ARTIGIANATO ROMANO

Costruzioni Elettroniche

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

**AR** electronic

PRODOTTI PER  
IMPIANTI D'ANTENNA SINGOLI  
E CENTRALIZZATI

(elenchiamo i più significativi)

**A3 bV-M**

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

**A4 bV-M**

Amplificatore per la V banda guadagno 40 dB  $\pm$  2 dB con ingresso MIX per la miscelazione del 1° e 2° canale RAI, a 4 transistori al silicio (Silicon planar epitaxial) ad alto guadagno bassa intermodulazione e basso rumore.

**A5 bIV-VM**

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

**ASL 2**

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

**C 200**

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

**Az75/M-ST**

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

**Az75/M-ST2**

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

**F 470 - 900 MHz**

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

**SERIE ACCESSORI**

Miscelatori-Demiscelatori-Accoppiatori d'antenna ecc. Miscelatori particolari ed amplificatori per bassa Italia (Napoli-Caserta-Bari-Calabria e Sicilia).

La ns/ direzione tecnica segue tutti i ns/ Clienti sia con i consigli sia apportando le modifiche sui prodotti in funzione delle necessità locali.

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

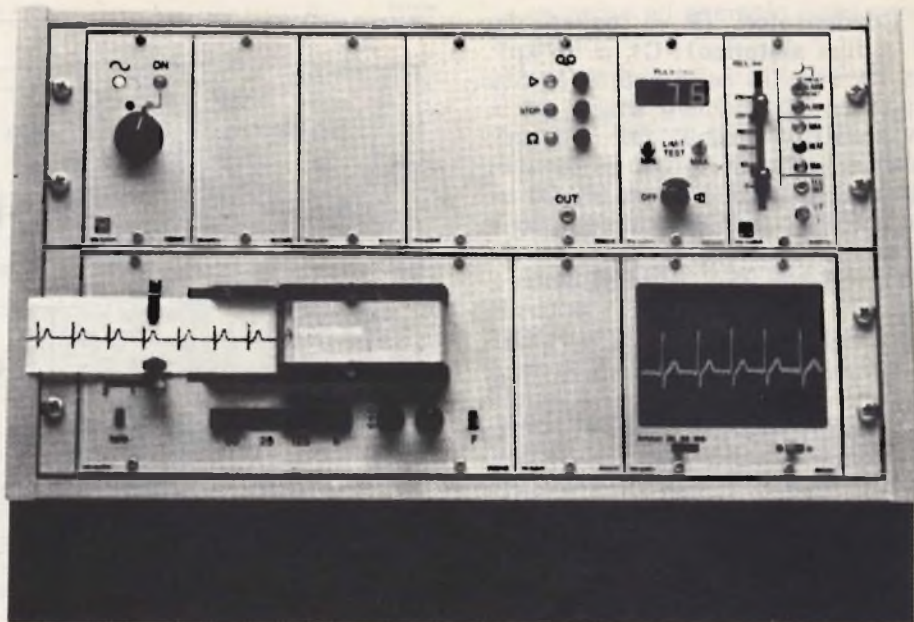


Fig. 10 - Apparecchiatura di controllo della REMCO ITALIA per la memorizzazione e visualizzazione del tracciato ECG.

gastrici o intestinali, simili a rumori originati dalla voce o dalla tosse, ma di frequenza ed ampiezza inferiori.

**Rumori dovuti a sfregamento sulla pelle o crepitio dei peli a causa di movimenti volontari od involontari che possono avere una certa somiglianza con i toni aggiunti.**

**Rumori dovuti a tremore muscolare, quasi sempre da attribuire alla sensazione di freddo o ad un incompleto rilassamento muscolare del paziente.**

**ANOMALIE DI CARATTERE CIRCUITALE**

Considerata la costituzione di un fonocardiografo risulta evidente che le anomalie di carattere funzionale che si possono verificare nel tempo sono le stesse che caratterizzano gli amplificatori ed i microfoni in genere, oppure di natura prevalentemente meccanica, per quanto concerne la sezione registratrice.

Come abbiamo già avuto occasione di dire, passato il periodo preliminare d'impiego in qualsiasi apparecchiatura elettronica moderna è ben raro che si verifichi, a breve scadenza, un guasto di una certa consistenza. Infatti un condensatore, un resistore od anche un semiconduttore difettosi in genere

mettono in evidenza le loro pecche dopo un breve periodo di funzionamento e pertanto se l'apparecchio non dà adito ad alcun inconveniente dopo un più o meno lungo periodo di prova in genere per anni non è più soggetto ad anomalie, ovviamente purché sia usato in modo ortodosso.

Dopo un lunghissimo periodo di impiego può invece essere utile controllare le caratteristiche di resa dell'amplificatore, specialmente per quanto concerne il rumore e, come per tutti i circuiti elettronici, può essere consigliabile la sostituzione dei condensatori elettrolitici con altri aventi le stesse caratteristiche.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata ai microfoni i quali non raramente sono adoperati con una certa negligenza e che pur essendo di costruzione particolarmente robusta, in seguito a successive cadute, possono alterare la loro resa specialmente per quanto concerne la curva di risposta o dar luogo a rumori parassiti.

Ulteriori precisazioni su questo argomento ci potranno essere richieste nella rubrica destinata ai lettori mentre richieste di maggiori dettagli circa le apparecchiature elettromedicali della linea **CARDIO-LINE** dovranno essere inviate direttamente alla REMCO ITALIA, divisione Cardioline, S. Pedrino di Vigonate (MI) 20060.

# il tecnico in Kit



**UK 425/S**  
Box di condensatori  
100 ÷ 1500 pF  
2,2 ÷ 220 nF



**UK 570/S**  
Generatore di segnali B.F.  
10 Hz ÷ 800 kHz



**UK 460/S**  
Generatore di segnali FM  
80 ÷ 109 MHz



**UK 580/S**  
Ponte di misura R-L-C  
0 ÷ 1 MΩ 0 ÷ 100 Hz  
0 ÷ 100 μF



**UK 445/S**  
Wattmetro per B.F.  
1,5 ÷ 150 W



**UK 415/S**  
Box di resistori  
1 ÷ 100 MΩ



**UK 450/S**  
Generatore Sweep-TV



**UK 575/S**  
Generatore di onde quadre  
20 Hz ÷ 20 kHz



**UK 405/S**  
Signal-tracer  
100 kHz ÷ 500 MHz



**UK 440/S**  
Capacimetro a ponte  
10 pF ÷ 1 μF



**UK 470/S**  
Generator Marker  
con calibratore a cristallo



**UK 560/S**  
Analizzatore per transistori  
PNP o NPN



**UK 808/S**  
Apparecchio di prova per tiristori

STRUMENTIZZATEVI



STRUMENTIZZATEVI

# SOMMERKAMP CB 27 MHz dal mini al maxi

La linea di ricetrasmittitori Sommerkamp soddisfa ogni necessità spaziando dai semplici modelli 2 W x 3 canali ai prestigiosi 32 canali 5 W. Ogni apparecchio è realizzato con la tradizionale perfezione tecnica Sommerkamp. Questa pagina presenta solo una parte della produzione di questa casa indiscussa leader nel campo dei ricetrasmittitori.



TS - 732 P 5 W - 32 canali - 11 - 16 Vcc e 110/220 Vca



TS - 737 5 W - 6 canali - 13,6 Vcc



TS - 510 GTE 2 W  
3 canali - 12 Vcc



**SOMMERKAMP**<sup>®</sup>

in vendita presso tutte le sedi

**G.B.C.**  
italiana

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica «Rassegna della stampa estera».

Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.

Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 315275 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

### ELIMINAZIONE DELLE INTERFERENZE A RADIOFREQUENZA (Da «Radio Electronics» Marzo 1977)

Quando si dispone di un impianto di amplificazione ad alta fedeltà di tipo particolarmente sensibile, e soprattutto quando questo impianto è munito di numerosi ingressi in grado di sfruttare diverse sorgenti di programma, accade sovente che l'ascolto sia compromesso dalla presenza di segnali parassitari; molto spesso questi segnali provengono da circuiti che permettono agli stadi di ingresso di rivelare portanti ad alta frequenza, che recano una modulazione estranea.

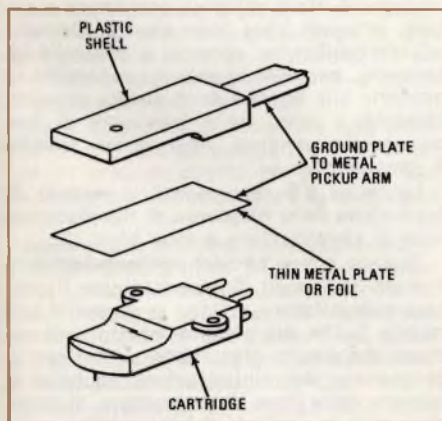


Fig. 1 - Metodo di inserimento di una lamina metallica tra la testina ed il supporto, per ridurre la possibilità di captare segnali parassiti.

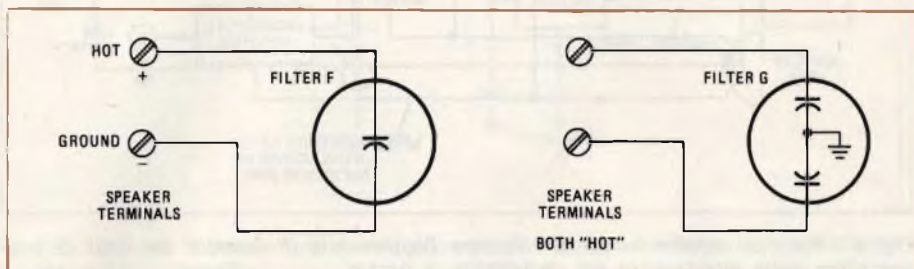


Fig. 2 - A sinistra, metodo di applicazione in parallelo di un condensatore su una linea normale di uscita per altoparlanti. A destra è illustrato il sistema a doppia capacità che deve essere adottato quando la linea degli altoparlanti è isolata rispetto a massa.

Questi fenomeni si verificano soprattutto quando in prossimità dell'impianto funzionano emittenti private, ad esempio del tipo CB, oppure quando ci si trova nelle immediate vicinanze di un trasmettitore locale, o ancora quando, sempre nelle vicinanze, esistono impianti di illuminazione al neon con funzionamento difettoso, apparecchiature elettromedicali, ecc.

Ebbene, l'articolo al quale ci riferiamo

esamina tutti i problemi che possono verificarsi sotto questo aspetto, e fornisce interessanti soluzioni.

La prima è quella dei segnali captati per via capacitiva dalla testina di lettura dei dischi fonografici: in questo caso, purtroppo assai frequente, si può eliminare il fenomeno dell'interferenza inserendo una sottile lamina metallica tra la testina ed il piano di appoggio, nel modo illustrato alla

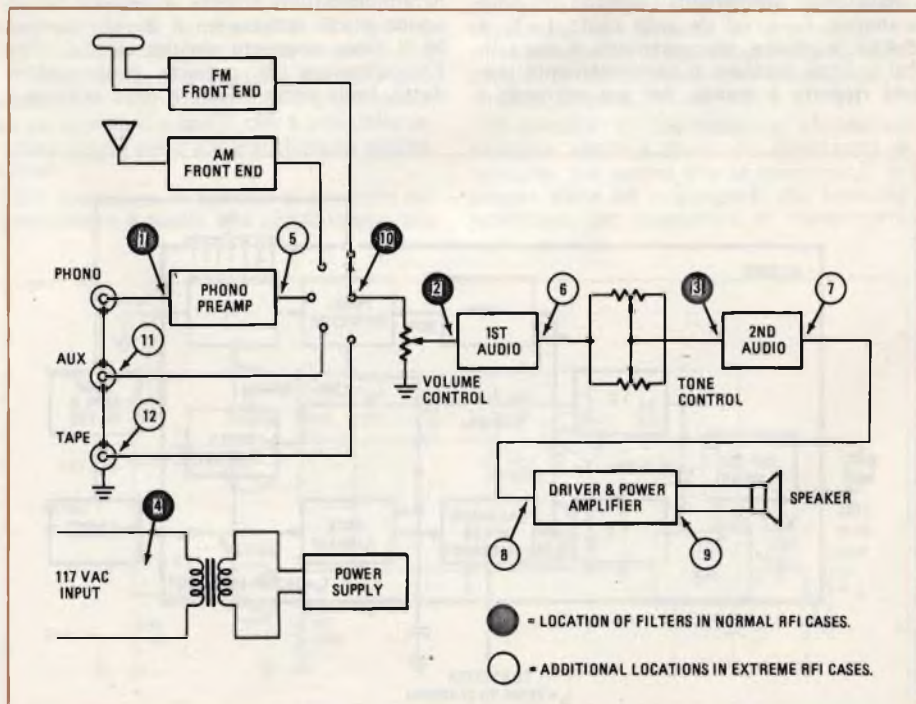


Fig. 3 - Identificazione dei diversi punti nei quali risulta opportuna l'aggiunta di un filtro, in una catena di amplificazione di tipo complesso, appartenente alla categoria professionale. I dischetti scuri rappresentano le posizioni in cui vanno inseriti i filtri per interferenze radiofoniche, ed i dischetti, chiari i punti nei quali i filtri sono necessari nei casi più gravi.

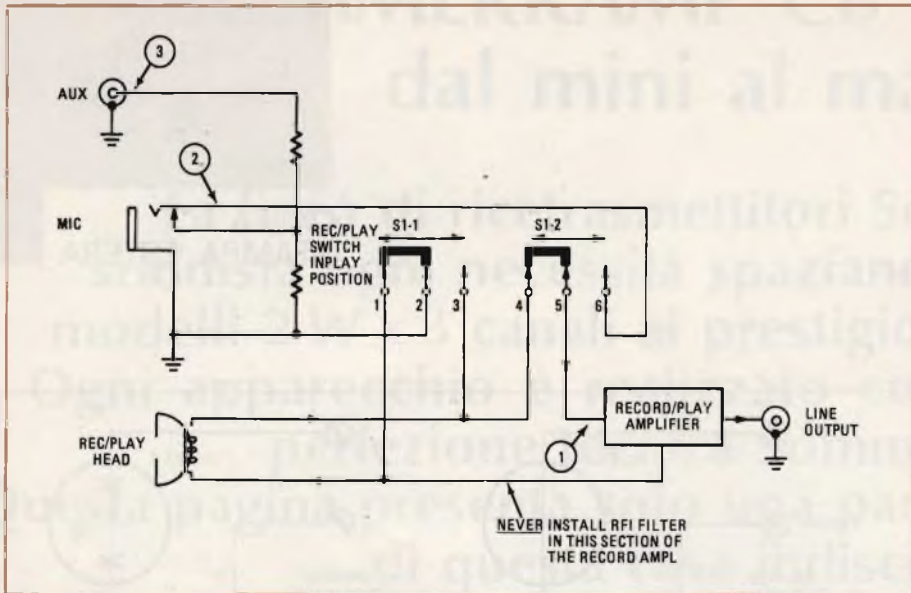


Fig. 4 - Posizioni tipiche in cui si riscontra l'opportunità di inserire dei filtri di soppressione delle interferenze nei registratori a nastro.

figura 1: la parte superiore di questa figura rappresenta l'involucro di plastica che contiene la testina, al di sotto del quale è necessario applicare appunto il sottile foglio metallico a struttura rettangolare, che, una volta collegato a massa, agisce da schermo, e reca un interessante effetto di protezione.

Il secondo metodo di eliminazione delle interferenze consiste nell'aggiunta di un valore capacitivo in parallelo all'uscita degli altoparlanti, nel modo illustrato in due versioni alla figura 2: a sinistra è rappresentato il caso in cui si fa uso di un unico condensatore, quando cioè la linea di uscita degli altoparlanti presenta un polo a massa, (-), ed un polo caldo (+); a destra è invece rappresentato il caso in cui la linea bipolare è completamente isolata rispetto a massa, per cui entrambi i

poli possono essere considerati «caldi». In tal caso è necessario prevedere l'impiego di due condensatori in serie tra loro, il cui punto in comune (collegamento centrale) è collegato a massa.

La figura 3 rappresenta invece schematicamente un complesso impianto di amplificazione ad alta fedeltà, costituito da un sintonizzatore per modulazione di frequenza, da un sintonizzatore per modulazione di ampiezza, da un preamplificatore fonografico, con possibilità di ingresso fono, nastro ed ausiliario, seguito da un amplificatore all'ingresso del quale è presente il controllo di volume. L'uscita del primo stadio di amplificazione manda il segnale al secondo stadio attraverso il doppio controllo di tono, e questa sezione eccita infine l'amplificatore di potenza propriamente detto. Nella parte inferiore dello schema è

rappresentata simbolicamente la sezione di alimentazione.

Con un impianto complesso di questo genere, i punti suscettibili di captare segnali parassiti sono numerosi: essi sono stati evidenziati con dischetti bianchi o punteggiati, ciascuno dei quali è contraddistinto da un numero. Precisiamo che i dischetti punteggiati rappresentano le posizioni in cui è opportuno installare dei filtri quando le interferenze riscontrate sono normali, mentre i dischetti bianchi identificano i punti supplementari in cui è opportuna l'aggiunta di filtri di tipo speciale, quando le interferenze sono di tipo particolarmente rilevante.

Un altro esempio che abbiamo notato in questo articolo è quello illustrato alla figura 4, che stabilisce i punti più delicati nei quali risulta conveniente l'installazione di filtri supplementari in un registratore a nastro.

L'articolo contiene diversi dati pratici sulla risoluzione di questi problemi, riporta un quadro sinottico che sintetizza le caratteristiche di segnali di disturbo e ne precisa le probabili fonti di provenienza ed i sistemi più razionali di eliminazione, e costituisce quindi una lettura di grande interesse per chiunque abbia a che fare con l'impiego, con la progettazione o con l'installazione o la manutenzione di impianti Hi-Fi.

## IMPIEGO DELLE UNITA' «PLL» PER I SINTETIZZATORI DI FREQUENZA PER CB (Da «Radio Electronics» Marzo 1977)

L'articolo al quale ci riferiamo è in realtà la seconda parte che conclude l'argomento: nella prima, pubblicata nel numero precedente, sono stati riesaminati per sommi capi i principi di funzionamento dei circuiti denominati «phase-locked loop» agli effetti del loro impiego nel campo della sintesi di frequenza, ed è inoltre stato dimostrato come l'unità Nitron NC6402 a circuito integrato può essere applicata in un rice-trasmettitore CB a quaranta canali.

Dopo la descrizione dello schema a blocchi di un rice-trasmettitore, l'Autore intrattiene il Lettore sulle possibilità di impiego dell'unità Motorola XC3390 per l'allestimento di un impianto complesso a circuiti integrati che deve essere abbinato ad un oscillatore esterno a controllo di tensione, secondo lo schema a blocchi riprodotto alla figura 5-A: in questa apparecchiatura, i valori delle frequenze di funzionamento vengono programmati tramite il contatore «n».

La figura 5-B rappresenta il metodo di produzione delle frequenze di ricezione tramite il sintetizzatore a fase bloccata.

Quando questi circuiti vengono fatti funzionare nel modo di trasmissione, l'apposito commutatore collega a massa il terminale Tx/Rx del circuito integrato: il numero che risulta disponibile sulle linee di programma del sintetizzatore equivale al numero della linea di programma, al quale deve essere aggiunto il fattore 273.

Il canale numero 1 deve quindi essere diviso per il suddetto numero, per cui il numero binario corrispondente sulla linea di programma risulta nullo.

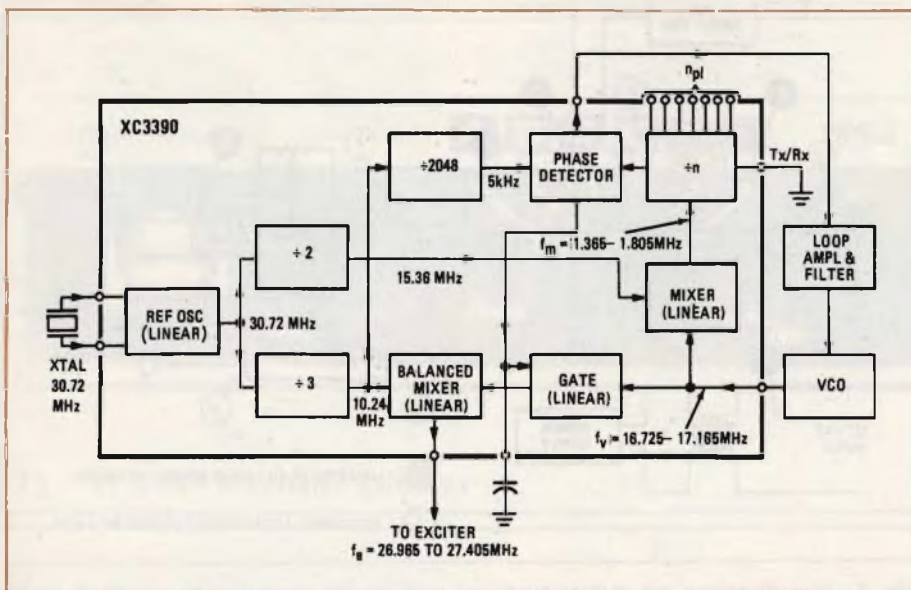


Fig. 5-A - Con il circuito integrato Motorola tipo XC3390 è necessario impiegare un oscillatore esterno a controllo di tensione, un amplificatore ed un filtro, e le frequenze vengono programmate attraverso il contatore.

In fase di ricezione, il terminale Tx/Rx assume potenziale alto, ed il numero di divisione per «n» equivale ancora al numero della linea di programma, al quale deve essere però aggiunto il valore 182. Di conseguenza, il fattore «n» nel divisore programmabile varia da 182 per il canale 1, a 270 per il canale 40.

In definitiva, esistono due commutatori rotanti separati codificati secondo il sistema binario: uno di essi serve per sviluppare i numeri binari da zero a quattro per la parte a decadi del numero del canale, mentre l'altro serve per sviluppare un numero binario compreso tra 0 e 9, per la parte unitaria.

L'articolo viene concluso con la promessa che, in un numero successivo, verranno esaminati anche i sintetizzatori di frequenza del tipo «PLL» di produzione General Electric tipo 3-5800A.

## SONDA PER LA PROVA DI CIRCUITI INTEGRATI DIGITALI (Da «Radio Electronics» Marzo 1977)

Una sonda logica costituisce uno strumento indispensabile quando si realizzano progetti facenti uso di circuiti digitali, in quanto permette di stabilire se gli ingressi e le uscite presentano un potenziale alto o basso, o ancora di tipo fluttuante.

Sebbene siano già disponibili in commercio diversi modelli, la maggior parte di essi è provvista di un sistema di indicazione visiva che esprime il livello del segnale. Al contrario, la sonda che viene descritta nell'articolo fa uso di un segnale acustico per stabilire il suddetto livello, e ciò significa che è possibile eseguire il controllo rapidamente anche nei confronti di punti difficilmente accessibili, senza essere costretti a distogliere lo sguardo dal circuito sotto prova per stabilire le condizioni di funzionamento.

La figura 6 ne rappresenta lo schema elettrico: R1 ed R2 costituiscono un divisore di tensione che fornisce una tensione di circa 1,5 V ad R3 ed R4. Il primo di essi alimenta la base di Q1, portandolo in conduzione. Il collettore di questo stadio si trova approssimativamente al potenziale di massa, e D1 è polarizzato in senso inverso, per cui non si ottiene alcun passaggio di corrente neppure attraverso IC1.

Lo stadio Q1 si trova nel circuito di ingresso del rivelatore a basso livello. Quando il circuito sotto prova costringe la tensione presente sulla giunzione tra R1 ed R2 a ridursi approssimativamente a 0,5 V, Q1 smette di condurre.

Il suo potenziale di collettore sale quindi verso i + 5 V attraverso R7, e ciò polarizza D1 in senso diretto, per cui viene fornita la corrente di alimentazione al circuito integrato.

Quest'ultimo funziona come multivibratore astabile, e, quando R7 e D1 forniscono la corrente necessaria, esso oscilla su di una frequenza acustica, che viene direttamente riprodotta dall'altoparlante, collegato al terminale di uscita numero 3 attraverso la capacità elettrolitica C3.

Come avviene in tutti questi casi, oltre alla descrizione completa del circuito e delle sue possibilità di impiego, vengono forniti alcuni ragguagli per quanto riguarda la tecnica costruttiva, con l'aiuto di due disegni che rappresentano il circuito stam-

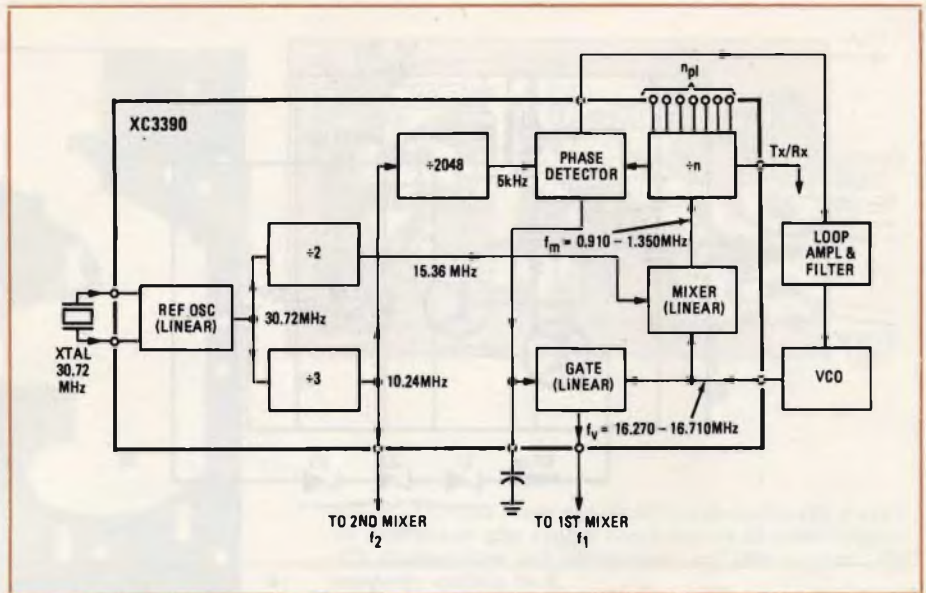


Fig. 5-B - Metodo di produzione delle frequenze di ricezione mediante il sintetizzatore del tipo a fase bloccata.

pato visto dal lato dei collegamenti e da quello dei componenti, e di alcune fotografie che mostrano la vera e propria tecnica di impiego del dispositivo.

## CONVERTITORE AUTOREGOLATO DA 6/28 V PER DIODI VARICAP (Da «Radio Plans» - Maggio 1977)

La sostituzione dei condensatori variabili nei sintonizzatori per modulazione di frequenza mediante diodi varicap ha rappresentato un netto progresso nella produzione di queste apparecchiature: i vantaggi più evidenti sono la riduzione di volume e di peso, la possibilità di pre-selezione, e la semplificazione meccanica.

I diodi moderni a capacità variabile permettono di raggiungere livelli di prestazione paragonabili a quelli che è possibile ottenere anche nelle apparecchiature professionali.

Ciò premesso, lo schema di principio del convertitore è quello che riproduciamo alla

figura 7: il circuito oscillatore è equipaggiato con un transistor del tipo BC 177 B, che si trova in stato di reazione a causa della presenza di un avvolgimento secondario del trasformatore, inserito nel circuito di collettore. I sensi rispettivi delle bobine dei due avvolgimenti sono naturalmente determinati per il regolare funzionamento dell'apparecchiatura, in quanto il segnale di reazione deve presentare corrette relazioni di fase rispetto al segnale principale, affinché la reazione possa essere rigenerativa, anziché degenerativa.

Il circuito del regolatore comporta un secondo stadio del medesimo tipo, che collega a massa la base del transistor oscillatore non appena la tensione di uscita oltrepassa il valore di innesco della catena di diodi zener che costituisce il circuito di base.

Il circuito di rettificazione sfrutta un principio simile a quello dei duplicatori di tensione, nel senso che la tensione di ingresso viene ad aggiungersi alla tensione rettificata, per aumentare in modo corri-

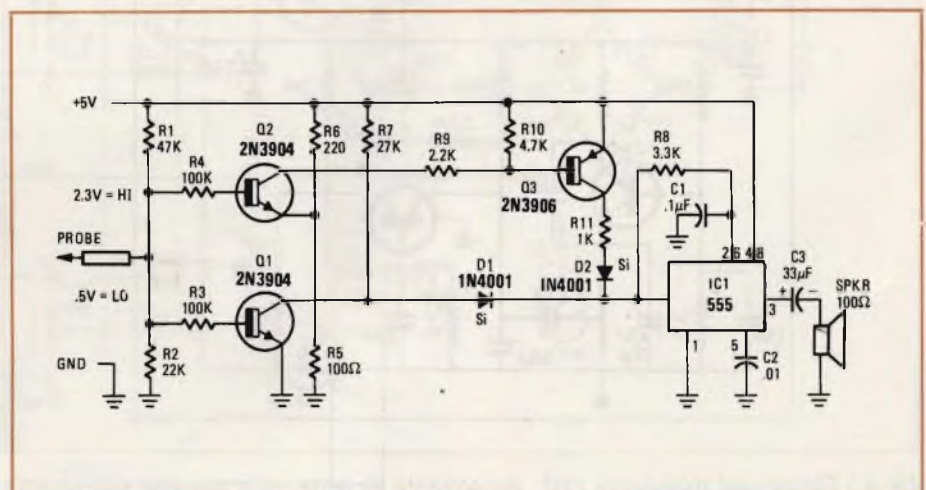


Fig. 6 - Schema elettrico del dispositivo per la produzione di un segnale acustico agli effetti del controllo di circuiti integrati di tipo digitale.

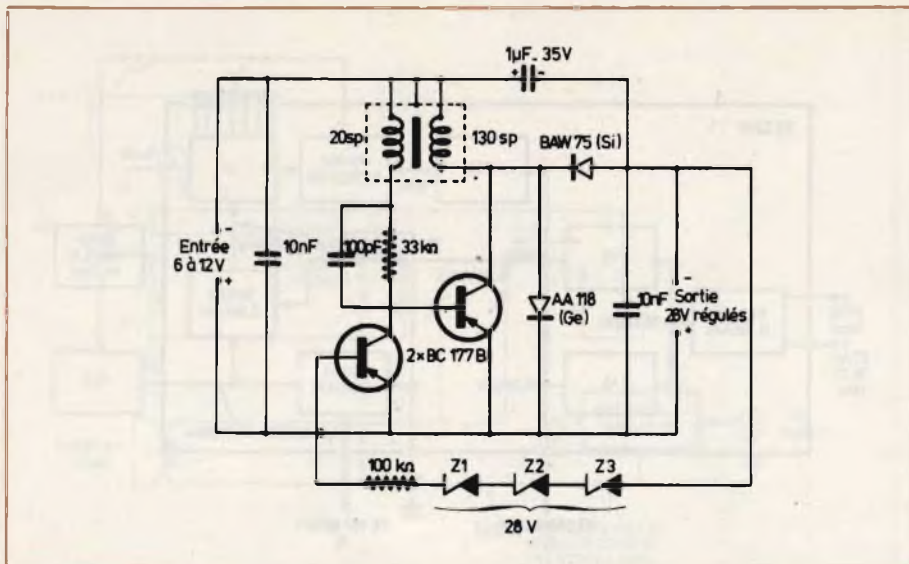


Fig. 7 - Schema del convertitore autoregolato da 6 a 28 V per il controllo di diodi varicap.

spondente il valore della tensione di uscita.

La scelta dei transistori è però criticata, nel senso che i due elementi devono essere perfettamente bilanciati tra loro, affinché le correnti in gioco presentino le corrette relazioni di intensità, ed anche affinché siano corretti i valori delle resistenze dinamiche dei due stadi.

In definitiva, come si può rilevare facilmente osservando lo schema, applicando all'ingresso una tensione di valore compreso tra 6 e 12 V, è possibile ottenere in uscita una tensione stabile di 28 V, che, regolata tramite un potenziometro, permette di ottenere con la massima stabilità tutti i valori necessari per controllare la frequenza di funzionamento di un oscillatore del tipo a «varicap». La precisione, quindi, è tale che consente eventualmente di graduare la manopola di regolazione del potenziometro, contrassegnandola con i va-

lori di frequenza ottenibili da parte dell'oscillatore principale.

### MODULATORE UHF (Da «Radio Plans» - Maggio 1977)

Se per la maggior parte i radio-ricevitori sono muniti in origine di una presa esterna per il collegamento della testina fonografica o di un magnetofono, attraverso la quale è possibile ascoltare un suono registrato anziché i segnali provenienti dalle trasmissioni a carattere commerciale, sono invece molto rari i ricevitori televisivi, sia in bianco e nero, sia a colori, muniti di una presa «video», che permetta di applicare ai circuiti corrispondenti un segnale che non provenga direttamente da rivelatore video. In altre parole, disponendo di una presa supplementare del genere, risulterebbe facile osservare segnali di diversa natura, e compiere vari esperimenti,

a volte senza neppure ricorrere ad un magnetoscopio. Casi tipici sono la sintesi di segnali video con metodi completamente elettronici, ed altri effetti, interessanti almeno tanto quanto lo è la sintesi dei suoni.

In mancanza di tale presa, è tuttavia possibile ottenere risultati analoghi, a patto che si disponga dell'apparecchiatura il cui schema elettrico è illustrato alla figura 8: si tratta sostanzialmente di un piccolo trasmettitore funzionante in UHF, la cui potenza di uscita però è talmente ridotta da consentire il collegamento diretto alle prese di antenna, senza l'aggiunta di attenuatori intermedi.

Per la realizzazione di questo circuito si fa uso di due transistori del tipo AF 239 S, prodotti dalla Siemens: si tratta di una versione migliorata del tipo AF 239, impiegato nei sintonizzatori per la ricezione televisiva.

Il primo stadio assomiglia molto ad un oscillatore per frequenze più basse, in quanto il collettore risulta caricato da una linea «microstrip», realizzata in circuito stampato, e sintonizzata mediante un condensatore da 4,5/20 pF.

Una presa intermedia di questa linea alimenta un divisore capacitivo che permette di ottenere in buone condizioni l'accoppiamento con secondo stadio, che riceve sull'emettitore il segnale di bassa frequenza o video che si desidera trasmettere.

Questo stadio assume quindi il compito di modulatore propriamente detto, funzionante con base comune, e disaccoppiato mediante un condensatore da 2,2 nF tra la base e la massa.

Il resistore che agisce da carico di collettore permette il collegamento di un cavo da 75 Ω, senza provocare fenomeni di riflessioni troppo rilevanti. Un condensatore da 10 pF — infine — garantisce l'isolamento rispetto alla componente continua, condizione indispensabile per il regolare funzionamento del modulatore.

In definitiva, il segnale di cui si desidera osservare la riproduzione sullo schermo fluorescente del televisore viene applicato all'ingresso di bassa frequenza, in modo che, tramite il resistore da 3,3 kΩ, raggiunge l'emettitore del secondo stadio, apportando la necessaria modulazione alla portante la cui produzione è affidata allo stadio precedente.

All'uscita si dispone quindi di un segnale UHF modulato, naturalmente in ampiezza, le cui caratteristiche dinamiche possono essere osservate direttamente, a patto che il televisore venga naturalmente sintonizzato sulla medesima frequenza di funzionamento dell'oscillatore principale.

La tecnica realizzativa di questo dispositivo è molto semplice, come si osserva alla figura 9, che rappresenta in A il lato rame del circuito stampato propriamente detto, in B un'altra bassetta a circuito stampato quasi totalmente ricoperta di rame, che svolge una funzione di protezione dal punto di vista capacitivo, ed in C il metodo di installazione dei componenti che costituiscono il circuito. Come si rileva da questa ultima figura, la bassetta di supporto prevede un terminale di massa, un secondo terminale per l'applicazione della tensione di alimentazione di + 4,5 V, nonché i doppi terminali di ingresso video e di uscita ad alta frequenza, per il collegamento all'antenna del televisore.

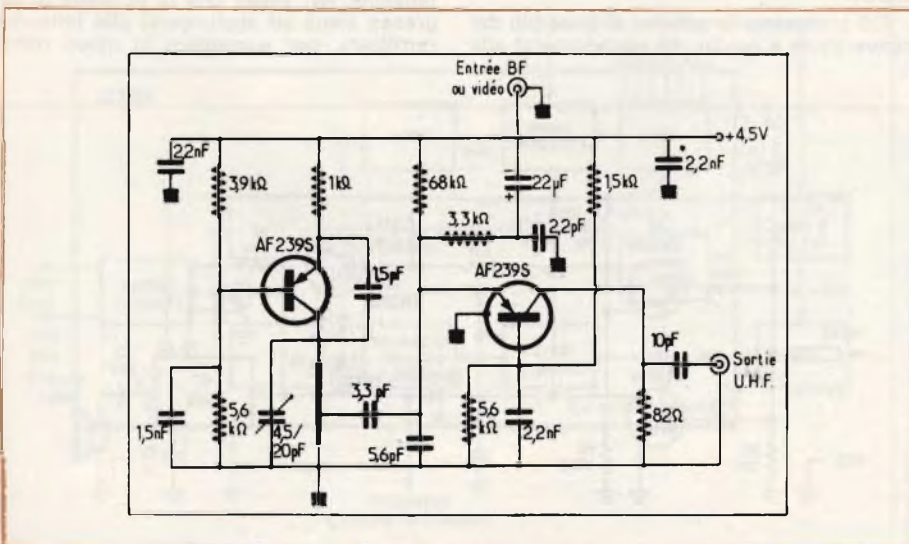


Fig. 8 - Circuito del modulatore UHF per ottenere da parte dello schermo fluorescente di un televisore di tipo convenzionale la riproduzione di altri segnali diversi da quelli di trasmissione, provenienti da un'apposita sorgente utilizzata per modulare la portante prodotta dal dispositivo, tramite l'apposito raccordo di ingresso.



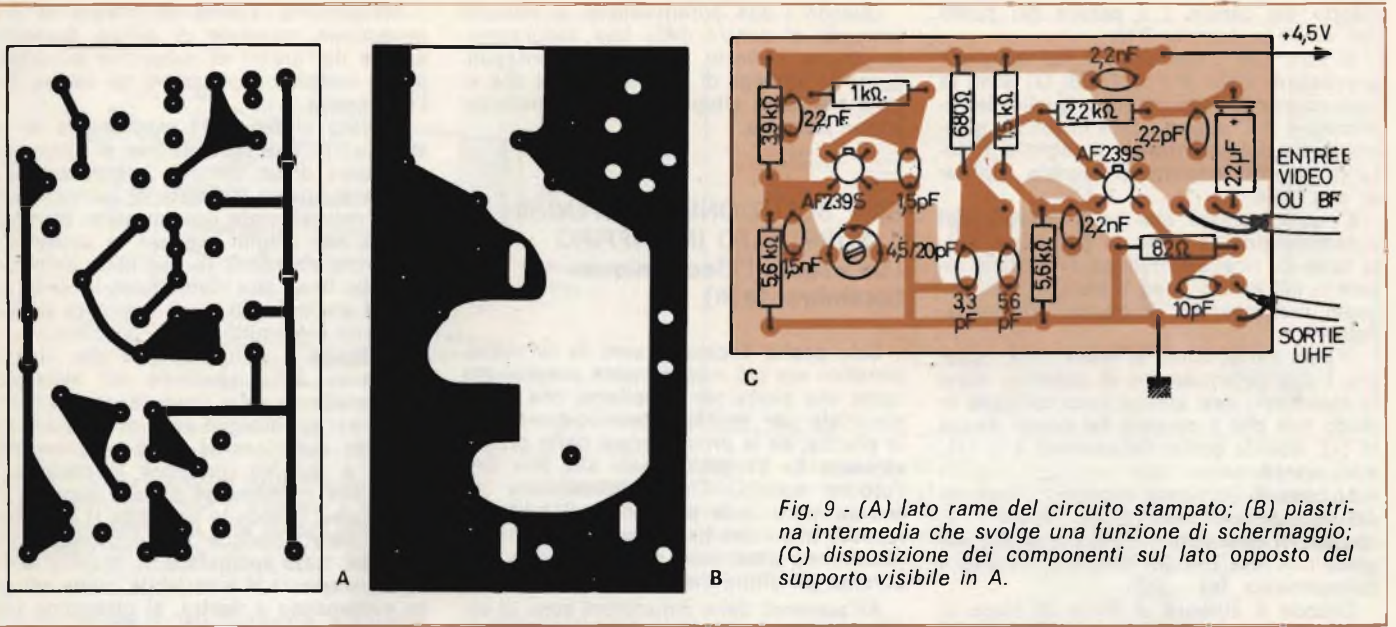


Fig. 9 - (A) lato rame del circuito stampato; (B) piastrina intermedia che svolge una funzione di schermaggio; (C) disposizione dei componenti sul lato opposto del supporto visibile in A.

### PREAMPLIFICATORE STEREO CON MISCELAZIONE VARIABILE DEI CANALI

(Da «Radio Plans» - Maggio 1977)

La figura 10 non è altro che la riproduzione di uno schema proposto dalla Mullard, vale a dire un preamplificatore stereo a due canali identici, che permette di miscelare tra loro i due segnali, mediante un unico comando, costituito dal doppio potenziometro RV1a-RV1b.

Nella parte superiore dello schema è stato rappresentato il primo canale, mentre la parte inferiore rappresenta il secondo, rispettivamente per i suoni provenienti da destra e da sinistra.

Partiamo dall'ingresso numero 1: il segnale, tramite C1, passa alla base del primo stadio Q1, che presenta due uscite, di cui una sull'emettitore, e l'altra sul collettore.

La base è polarizzata da R1 e da R2, mentre R7 costituisce il carico di collettore, ed R8 quello di emettitore.

La capacità di disaccoppiamento, C3, è collegata all'emettitore. Si ricava il segnale amplificato sul collettore di Q1, e C5 lo applica al potenziometro RV1a, i cui tre punti di collegamento sono (a), (b) e (c).

Questo comando serve per regolare la tensione di bassa frequenza del primo canale, che deve essere inviata al secondo, come in seguito preciseremo.

Ripartendo dalla base di Q3, polarizzata mediante la tensione positiva di emettitore di Q1, l'uscita del segnale su bassa impedenza viene ricavata dall'emettitore, da cui il segnale del primo canale viene trasmesso tramite C9 al terminale dell'uscita relativa.

Questo strumento viene alimentato mediante la tensione alternata di rete, tramite il trasformatore TA, il rettificatore a ponte, ed una adeguata cellula di filtraggio.

Analizziamo ora il collegamento tra Q1 e Q3 (oppure tra Q2 e Q4). Il segnale del primo canale che compare sull'emettitore viene inviato, tramite R10, alla base di Q3. Quest'ultima riceve ugualmente il segnale

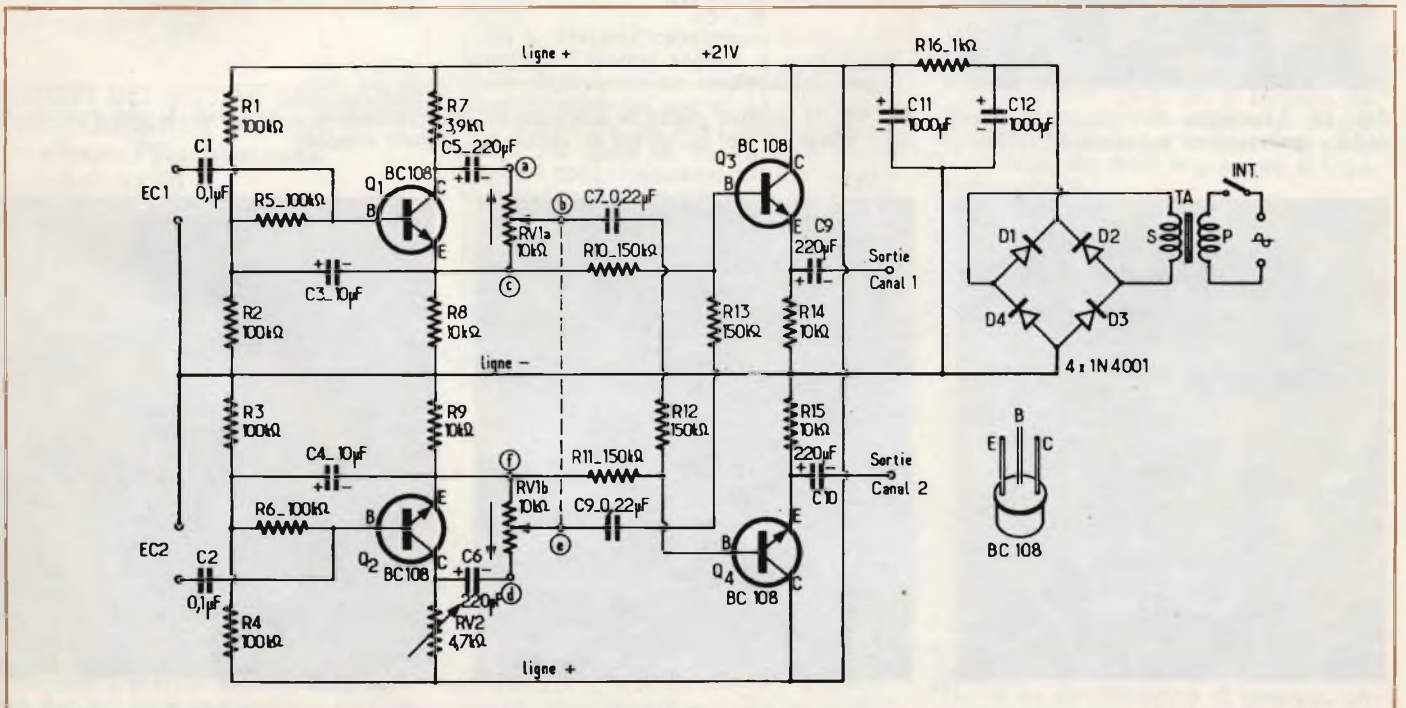


Fig. 10 - Schema elettrico completo del doppio preamplificatore stereo a miscelazione variabile dei canali, per ottenere effetti speciali.

ridotto del canale 1 a partire dal punto (c) di RV1a, tramite R10.

Si noti che i due segnali del canale 1 provenienti dalle due uscite di O1 sono in opposizione di fase tra loro: quello dell'emettitore è il segnale non invertito, mentre quello del collettore è il segnale di polarità invertita rispetto al segnale applicato alla base.

E' quindi chiaro che se il cursore del potenziometro si trova in posizione (a), la base Q<sub>3</sub> riceve il minimo di segnale invertito del canale 1, ed il massimo del segnale non invertito di questo stesso canale.

D'altra parte, come si rileva dallo schema, i due potenziometri di controllo sono in «tandem»: essi inoltre sono collegati in modo tale che il cursore del primo risulta in (a), quando quello del secondo è in (d), e viceversa.

La base di Q3 riceve sempre il massimo del segnale non invertito del canale 1, e, contemporaneamente, il massimo del segnale non invertito del canale 2, tramite il collegamento (e) - (d).

Quando il cursore di RV1a si trova in posizione (c) ed il cursore di RV1b è in (f), la massima ampiezza del segnale del canale 2 viene applicata alla base di Q3 (del primo canale), e la massima ampiezza del segnale del canale 1 viene applicata a Q4 del canale 2.

Quando i due potenziometri si trovano entrambi al centro della loro escursione, si ottiene l'effetto «spaziale», corrispondente all'impiego di un altoparlante che si trovi tra i due altoparlanti di un impianto stereo normale.

### UNA SOLUZIONE D'AVVENIRE: IL SUBSTRATO IN ZAFFIRO (Da «Toute l'Electronique» Dicembre 1976)

Solo poche decine di anni fa lo zaffiro sintetico era più naturalmente considerato come una pietra per gioiellerie, che come materiale per impieghi tecnico-scientifici: in pratica, se la prima sintesi dello zaffiro, ottenuta da Verneuil, risale alla fine dell'ultimo secolo, l'industrializzazione su grande scala, e la possibilità di fabbricare addirittura dei lingotti del diametro di 75 mm ed oltre, non si realizzarono che durante gli ultimi dieci anni.

All'aumento delle dimensioni sono in seguito venuti ad aggiungersi una migliore conoscenza del materiale, ed ulteriori possibilità di applicazioni, con notevole miglioramento della qualità cristallina, e con una apprezzabile riduzione del prezzo di vendita.

Attualmente, l'unità di misura di una produzione mondiale di zaffiro dovrebbe essere dell'ordine di parecchie tonnellate per le semplici applicazioni nel campo dell'elettronica.

La foto di **figura 11** rappresenta un esempio tipico di applicazione: si tratta praticamente di un circuito integrato realizzato appunto su supporto di zaffiro, riprodotto naturalmente con un certo ingrandimento, per meglio mettere in evidenza i pregi che risiedono in una netta definizione delle linee che identificano le varie zone, ed anche le diverse possibilità di allestimento di circuiti di tipo speciale.

La **figura 2** è un disegno che illustra l'influenza dello spessore del substrato sull'impedenza delle linee denominate «microstrip»: sul disegno sono evidenziati nella parte superiore le linee propriamente dette, e dal lato inferiore la metallizzazione che corrisponde al lato opposto. E' chiaro che, quando lo spessore H è costante, le caratteristiche del substrato risultano del tutto soddisfacenti, mentre quando il parametro H è variabile, come nel caso evidenziato a destra, si ottengono vari fenomeni di dispersione, che rendono il substrato inadatto alle pratiche applicazioni.

Le tre foto che riproduciamo alla **figura 13** sono anch'esse di notevole importanza per poter comprendere le caratteristiche



Fig. 11 - Esempio di circuito integrato M.I.C., realizzato su substrato di zaffiro.

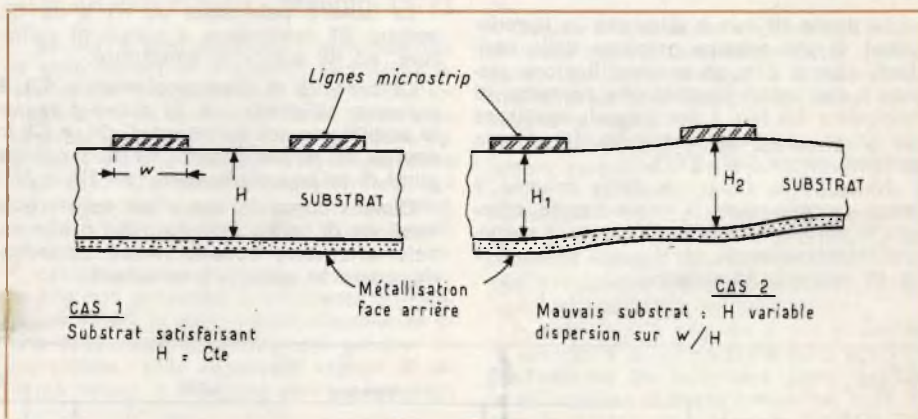


Fig. 12 - Il disegno mette in evidenza gli inconvenienti che derivano da una incostanza dello spessore del substrato di zaffiro nei circuiti integrati.

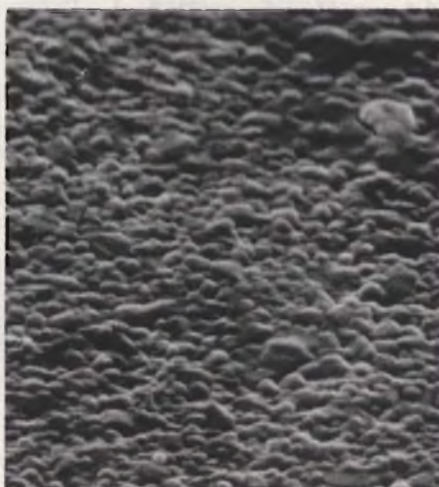
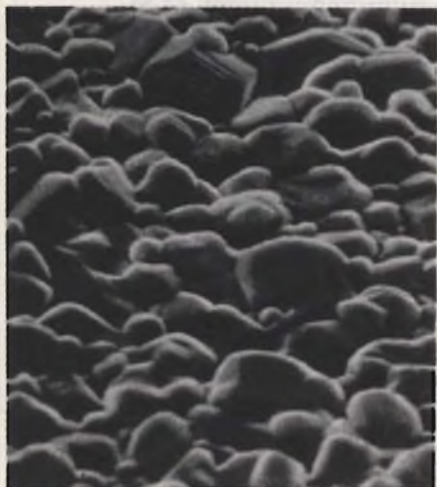


Fig. 13 - Rappresentazione fotografica ingrandita di un substrato di alluminio del tipo AL838Am (A), di un substrato del tipo AL805 Am (B), e di un substrato di zaffiro levigato del tipo CLA: si noti nella terza foto la superficie molto più liscia.

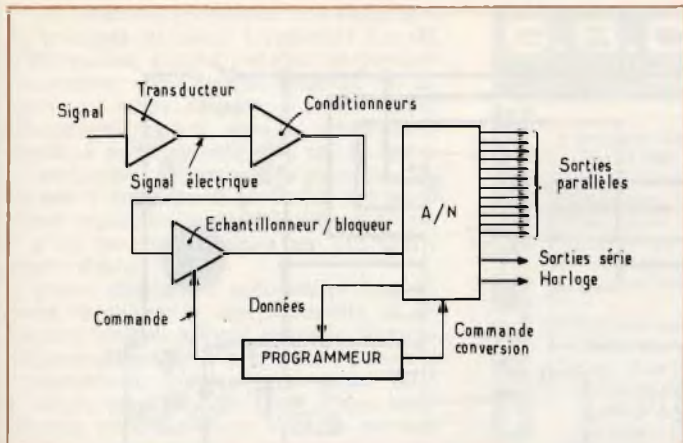


Fig. 14 - Nei sistemi di acquisizione dei dati, il campionario a memoria immagazzina il segnale e lo mantiene fino al momento in cui il convertitore, che agisce più lentamente, lo trasforma in un segnale numerico.

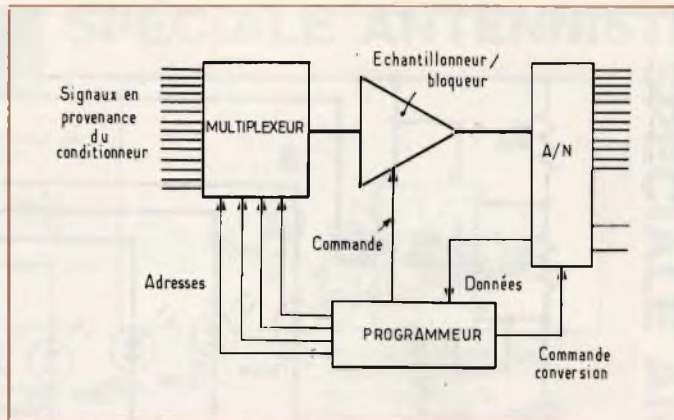


Fig. 15 - Allo scopo di ridurre il numero degli elementi necessari nel caso in cui occorre usufruire di diversi captatori, questi ultimi vengono campionati in modo sequenziale attraverso un «multiplexer» che collega ciascun ingresso successivamente al campionario a memoria ed al convertitore A/N.

intrinseche del nuovo materiale, a seguito di un semplice confronto. In A è illustrato l'ingrandimento fotografico che mette in evidenza le caratteristiche della superficie di un substrato di alluminio del tipo AL 838 Am. In B sono illustrate le caratteristiche, nei confronti però di un substrato di alluminio del tipo AL 805 Am, mentre in C sono facilmente rilevabili per confronto i pregi di un substrato di zaffiro levigato sino al micropollice, del tipo CLA.

E' inevitabile rilevare la maggiore uniformità della superficie ottenibile con lo zaffiro, e da ciò si deduce appunto la sua enorme attitudine per la realizzazione di circuiti integrati.

Anche questo materiale è naturalmente suscettibile di contenere sostanze estranee alla struttura cristallina, che consentono di ottenere i medesimi fenomeni di semi-conduzione, che vengono sfruttati sia per la produzione dei transistori, sia per la produzione dei circuiti integrati propriamente detti.

## PRINCIPI DEI SISTEMI MODULARI DI ACQUISIZIONE DEI DATI (Da «Toute l'Electronique» Dicembre 1976)

Una grande velocità ed una elevata precisione sono le caratteristiche principali di un sistema di acquisizione di dati di tipo moderno; inoltre i fabbricanti, apportando incessantemente miglioramenti di queste due caratteristiche, sono riusciti anche a diminuire sensibilmente le dimensioni, il peso ed il costo dei diversi elementi che costituiscono l'impianto.

Indipendentemente da ciò, i problemi che possono essere riscontrati con i nuovi sistemi di acquisizione di dati di tipo modulare vengono raramente provocati dagli elementi che costituiscono gli impianti stessi, in quanto dipendono prevalentemente da una certa ignoranza, come pure dal modo di impiegare le diverse apparecchiature.

Il tecnico che tenta di sfruttare nel modo migliore il proprio impianto di acquisizione dei dati deve comprendere perfettamente come esso funziona, come funziona ciascun elemento dell'impianto, ed in qua-

le misura questo elemento interviene nel funzionamento, dell'intero complesso.

Queste sono le premesse dell'articolo, di cui consigliamo la lettura sia ai tecnici progettisti, sia agli addetti alla manutenzione, sia ancora agli stessi utenti degli impianti di elaborazione, ed a coloro che intendono semplicemente chiarirne sotto il profilo didattico i principi fondamentali di funzionamento.

Nella sua forma più semplice (vedi figura 14), il sistema di acquisizione dei dati comprende dei condizionatori di segnali (generalmente costituiti da circuiti di amplificazione e di filtraggio), un campionario a memoria, ed un convertitore A/N: quando il segnale fornito dal captatore è stato condizionato, il campionario a memoria, pilotato tramite un circuito logico, immagazzina il segnale, e lo mantiene, mentre i circuiti più lenti (soprattutto il convertitore), lo elaborano progressivamente.

Se si desidera campionare in modo sequenziale i diversi segnali, è però necessario aggiungere un «multiplexer» tra il condizionatore dei segnali ed il campionario a memoria, nel modo chiaramente illustrato alla figura 15: questa unità supplementare collega successivamente i segnali di ingresso al convertitore, ed un solo segnale viene collegato ciascuna volta all'ingresso di quest'ultimo, mentre la sua durata e le sequenze di analisi vengono determinati dalla logica di controllo del sistema.

L'articolo spiega i limiti di impiego e i mezzi attraverso i quali si ottiene la necessaria precisione.

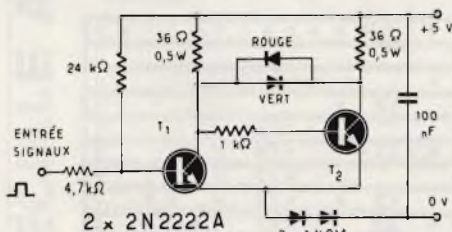


Fig. 16 - Circuito del semplice dispositivo ad indicazione luminosa per il controllo degli stati logici.

## ALTRO DISPOSITIVO DI CONTROLLO DEGLI STATI LOGICI (Da «Toute l'Electronique» Dicembre 1976)

Indipendentemente dall'altra recensione sullo stesso argomento, riteniamo di un certo interesse anche questo dispositivo, che può essere realizzato in modo molto più semplice, e che è ugualmente destinato al controllo rapido delle unità logiche TTL.

Esso è in grado di rivelare gli stati alti e gli stati bassi, come pure i treni di impulsi, e sfrutta la caduta di tensione attraverso un diodo fotoemittente, anziché produrre un segnale acustico. Questo diodo è stato inserito in un «trigger» di tipo convenzionale.

In riferimento allo schema di figura 16, quando il potenziale di ingresso è a livello alto, T1 si satura, e il diodo rosso si illumina. Quando invece il segnale di ingresso è a potenziale basso, T1 conduce, ed è quindi il diodo verde che si accende. Regolando il valore del resistore di polarizzazione della base, si ottiene una estinzione totale dei diodi in presenza di impedenze elevate.

Al contrario, i segnali rettangolari di frequenza massima di 1 MHz provocano l'illuminazione simultanea dei due diodi; la mancanza di simmetria tra i suddetti segnali può essere approssimativamente messa in evidenza rilevando che uno dei diodi si illumina più dell'altro, o viceversa.

Questo fenomeno potrà naturalmente essere osservato con maggiore precisione se si adotta, in sostituzione di due diodi separati, la rete MV 5491, prodotta dalla Monsanto.

L'alimentazione di 5 V potrà essere autonoma con numerosi vantaggi, tenendo conto che l'intero circuito consuma una corrente massima di circa 90 mA.

Il suddetto schema è stato descritto nella Rubrica intitolata «Applications et circuits» unitamente ad un interruttore di soglia, un millivoltmetro per bassa frequenza, un oscillatore al quarzo del tipo TTL, ad un discriminatore di tensione, un circuito regolatore della temperatura e della luminosità, un generatore di «toneburst», ed un rivelatore di cresta.

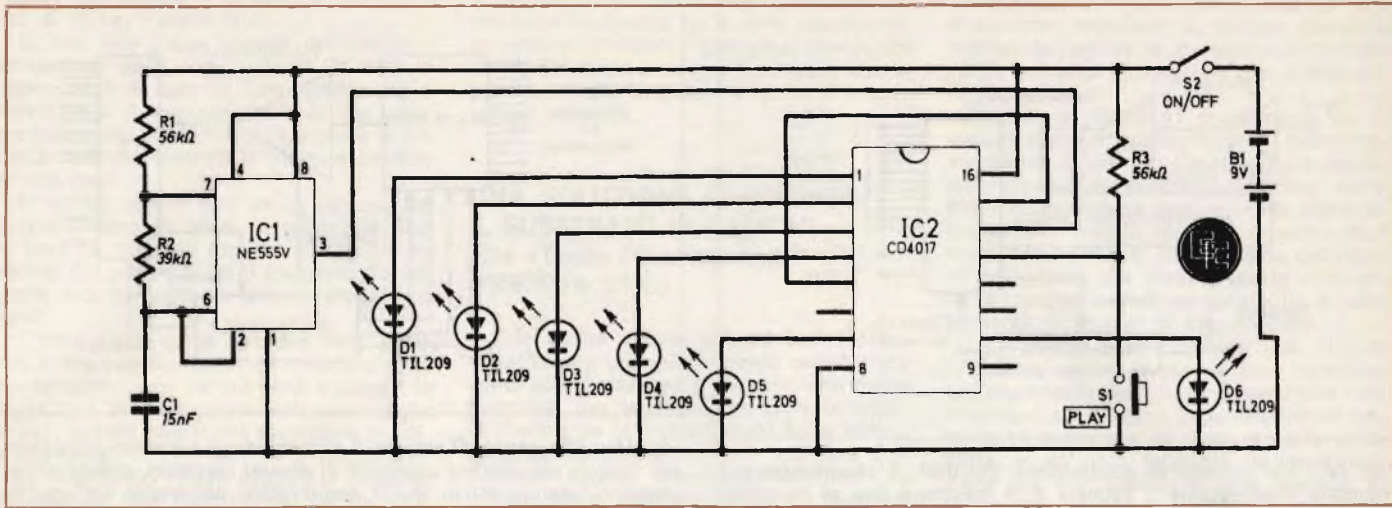


Fig. 17 - Schema del dispositivo elettronico che consente di ottenere gli stessi effetti che si ottengono con i dadi di tipo convenzionale.

### VERSIONE ELETTRONICA DEL GIOCO DEI DADI (Da «Everyday Electronics» Marzo 1977)

Il principio di funzionamento di questo dispositivo è sostanzialmente semplice: il circuito consiste in un oscillatore che alimenta un contatore a decadi oppure un circuito di divisione per dieci. Il tipo particolare di contatore a decadi integrato è munito di dieci uscite, sette delle quali vengono usate, mentre le altre rimangono inutilizzate.

Le uscite sono contrassegnate da 0 a 9, e sono normalmente allo stato logico basso (con un potenziale virtualmente pari a zero). Tuttavia, esse possono assumere il livello alto per un ciclo completo della sequenza di ingresso.

Un indicatore a diodi fotoemittenti viene pilotato da ciascuna uscita da 0 a 5, per cui ciascun diodo può essere commutato in funzionamento, in modo sequenziale.

Una prerogativa del contatore consiste nel suo terminale di azzeramento, che riporta il contatore a zero, se viene per un breve periodo di tempo portato al medesimo potenziale della linea positiva di alimentazione.

Questo ingresso è collegato all'uscita 6, per cui, dopo che le uscite comprese tra 0 e 5 sono state portate a livello alto in successione, l'uscita 6 raggiunge anch'essa il livello alto, ed il contatore si riporta immediatamente a zero.

L'oscillatore funziona con una frequenza di circa 1.000 Hz, per cui è praticamente impossibile per l'occhio umano percepire il funzionamento dei diodi fotoemittenti

mentre lampeggiano con un ritmo così rapido. In pratica, qualsiasi osservatore avrà l'impressione che tutti i diodi fotoemittenti siano continuamente accesi.

E veniamo ora al circuito propriamente detto, illustrato alla figura 17: l'oscillatore «clock» impiega il ben noto temporizzatore tipo NE555 in modo astabile: il tempo che intercorre tra ciascuna coppia di escursioni positive è costante, per cui ciascun elemento fotoemittente rimane acceso per il medesimo periodo di tempo, indipendentemente dal rapporto di intervallo del segnale di ingresso. E' necessario che il segnale «clock» presenti un tempo di salita molto rapido affinché il contatore possa funzionare in modo sicuro, risultato questo che viene facilmente ottenuto impiegando il circuito integrato del tipo citato.

R3 ed S1 sono componenti che svolgono un compito particolare: S2 è un normale interruttore di accensione, e l'alimentazione viene ricavata impiegando una batteria da 9 V, che determina un consumo di circa 6 mA, per cui l'autonomia è più che soddisfacente.

In sostanza, anziché gettare il dado nel modo consueto, è sufficiente esercitare una breve pressione sull'interruttore S1, e ciò permetterà di ottenere un valore numerico compreso appunto tra 1 e 6, ottenendo quindi il medesimo risultato che normalmente si ottiene gettando un dado di tipo convenzionale. Realizzando naturalmente due unità del medesimo tipo, è possibile farli funzionare simultaneamente, ed ottenere quindi le diverse combinazioni tra coppie di numeri compresi tra 1 e 6, così come accade con i dadi normali.

La figura 18 rappresenta la tecnica realizzativa: si tratta di usare una delle solite basette preforate in materiale isolante, recante complessivamente dieci strisce di rame da un solo lato, otto delle quali, ad eccezione delle due laterali, devono essere interrotte in diversi punti, come appare evidente nella parte inferiore della figura. Ciascuna striscia presenta un totale di ventiquattro fori, molti dei quali servono naturalmente per eseguire i necessari ancoraggi.

Confrontando la parte superiore della figura con la parte inferiore, è possibile rilevare anche le posizioni nelle quali è necessario applicare dei ponti di collegamen-

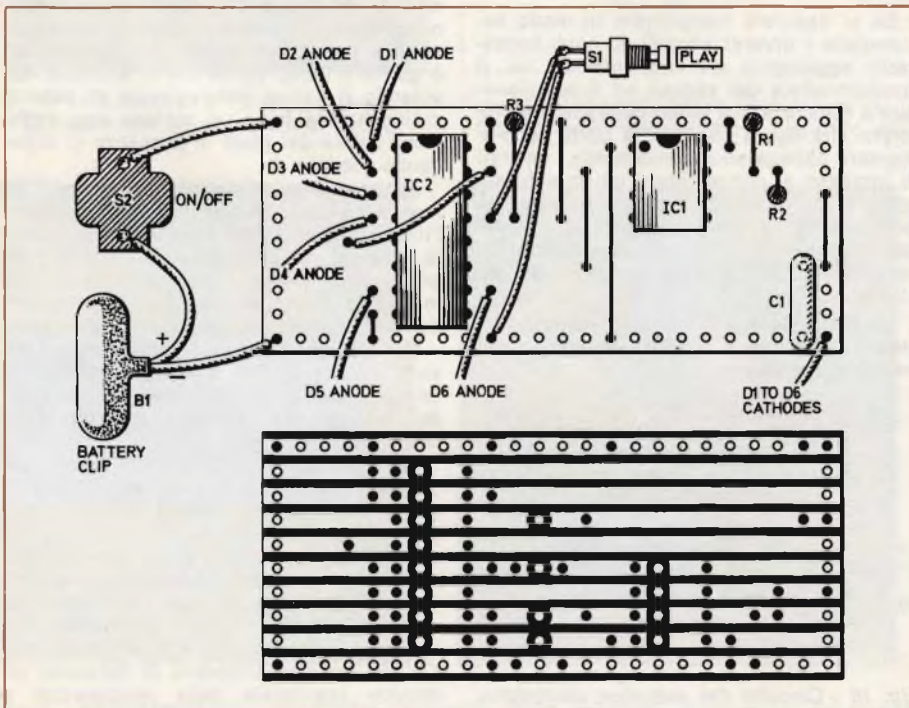


Fig. 18 - Tecnica realizzativa su supporto isolato del gioco elettronico dei dadi.

to, che uniscono tra loro alcune delle strisce parallele di rame. I resistori R1, R2 ed R3 devono essere installati in posizione verticale, come risulta evidente nel disegno, e l'intero circuito prevede undici collegamenti facenti capo ai componenti esterni, e precisamente due per la batteria attraverso l'interruttore generale S2, due per il pulsante di gioco S1, sei per i diversi indicatori numerici compresi tra D1 e D6, ed uno per unire tra loro tutti i catodi relativi.

L'intero dispositivo può essere naturalmente racchiuso in una scatoletta di dimensioni adatte, sul cui pannello frontale risultano disponibili l'interruttore generale di accensione, il pulsante di gioco, ed i sei diodi, ciascuno dei quali viene naturalmente contrassegnato con un numero compreso tra 1 e 6, per poter effettuare la lettura del valore ottenuto.

Una volta realizzato, questo semplice dispositivo si presta quindi all'esecuzione del gioco dei dadi in modo del tutto convenzionale, ed il suo funzionamento risulta ineccepibile nel senso che sono possibili tutte le combinazioni che si ottengono con i dadi normali, e, sia ben chiaro, senza alcuna possibilità di barare.

## UN ORIGINALE AVVISATORE ACUSTICO

(Da «Everyday Electronics»  
Marzo 1977)

Il dispositivo che viene descritto in questo articolo fornisce un segnale perfettamente udibile ogni volta che l'umidità dell'aria presente all'uscita di un essiccatore si riduce al di sotto di un livello prestabilito, denotando così che i tessuti sottoposti al procedimento sono abbastanza asciutti.

Ciò può essere un notevole risparmio di tempo, ed un aiuto di un certo interesse per risparmiare energia elettrica.

L'apparecchio avverte l'umidità dell'aria misurando la resistenza elettrica di un sottile strato di soluzione salina, che si trova appunto esposto all'atmosfera: dal momento che questo strato è molto sottile, la sua concentrazione raggiunge rapidamente lo stato di equilibrio, attraverso l'evaporazione o l'assorbimento di vapore acqueo da parte della soluzione. A causa di ciò il circuito risponde abbastanza rapidamente alle variazioni di umidità.

Per misurare la resistenza della soluzione salina, che costituisce un elettrolito, si fa uso di un sistema di misura della corrente alternata, che viene prodotta da un apposito oscillatore.

Se si facesse uso di una corrente continua per misurare la resistenza di un elettrolito, sorgerebbero dei problemi a causa della polarizzazione degli elettrodi. L'elettrolito viene quindi completamente isolato dalla componente continua tramite un condensatore, come si osserva nello schema di figura 19, in modo che attraverso il circuito di misura propriamente detto passi soltanto la corrente alternata.

Questa corrente che si sviluppa ai capi dell'elettrolito viene rivelata (rettificata) dal diodo D1 e dal diodo D2, e la tensione continua che ne deriva viene immagazzinata nella capacità C4. Quando questa tensione continua raggiunge un potenziale di circa 0,5 V, TR3 comincia a condurre, e la sua conduzione mette in funzione l'oscillatore costituito da TR4.

**G.B.C.**  
italiana

# SPECIALE ANTENNISTI

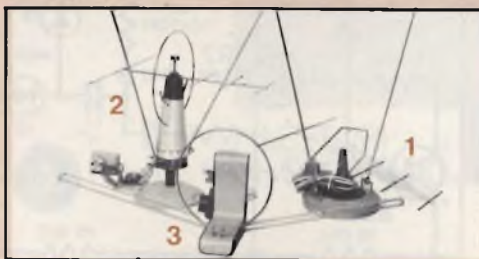
SPECIALE ANTENNISTI - SPECIALE ANTE

### 1 Antenna amplificata per interni VHF - UHF

Mod. Z1960  
Guadagno VHF: 14 dB  
- Guadagno UHF: 15 dB  
Impedenza: 75 Ω  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/0496-04

### 2 Antenna amplificata per interni VHF - UHF

Mod. Z1942  
Dotata di base rotante graduata  
Guadagno VHF: 14 dB  
guadagno UHF: 15 dB  
Impedenza: 75 Ω  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/0496-06



### 3 Antenna amplificata per interni VHF - UHF

Mod. Starlette 2045  
Guadagno medio: 12 dB  
Impedenza: 75 Ω oppure  
300 Ω demiscelato  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/5505-00



### Antenna amplificata per interni FM

Mod. 1956  
Guadagno: 8 dB  
Impedenza: 300 Ω  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/0496-08

### Antenna amplificata per interni FM

Mod. Starlette 2050  
Guadagno: 8 dB  
Impedenza: 300 Ω  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/0496-07



### Antenna per interni FM

Mod. Z1986  
Non amplificata.  
Elementi orientabili  
telescopici  
Impedenza: 300 Ω  
NA/0496-09

### Rotori d'antenna Stolle

Impiegando una sola antenna a larga banda, consentono di riceverne tutti i canali migliorando la ricezione, poiché permettono l'esatto puntamento dell'antenna verso il trasmettitore desiderato.  
Rotazione: 1 giro/minuto  
Carico assiale: 25 Kp  
Momento torcente: 0,8 Kgm  
Momento flettente: 30 Kgm  
Carico del vento: 1,3 Kp  
Assorbimento: 60 W  
Diametro del palo: 52 mm Max  
Alimentazione: 20 V c.a.  
(fornita dall'unità di comando)  
Il rotore è fornito nella confezione con l'unità di comando.

### Unità di comando automatica

Mod. 2010  
È sufficiente girare una manopola posta su una scala graduata, comanda il congegno che fa ruotare di un angolo identico a quello impostato con la manopola.  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/1368-00

### Unità di comando a sensori

Mod. 2021/6160  
In questa unità vengono memorizzati fino a sette punti di orientamento dell'antenna. Premendo uno dei tasti, l'antenna ruoterà sino ad arrestarsi in direzione del trasmettitore desiderato.  
Alimentazione: 220 V c.a.  
NA/1368-01

### Unità di comando programmabile

Mod. 2031/6161  
È stata studiata per essere collegata a qualsiasi ricevitore dotato di commutatore di programma a sensori. Dopo aver programmato l'unità di comando, sarà sufficiente cambiare canale sul ricevitore per far ruotare l'antenna. L'unità memorizza fino a sette angoli di rotazione.  
Alimentazione: 220 V c.a.  
(prelevata direttamente dal ricevitore)  
NA/1368/02



### Cavo pentapolare

Adatto per collegare i rotori alle unità di comando.  
Conduttori:  
trecciola in rame rosso 5x0,50  
Diametro esterno: 6,3  
Guaina: politere avorio  
CC/0048-02

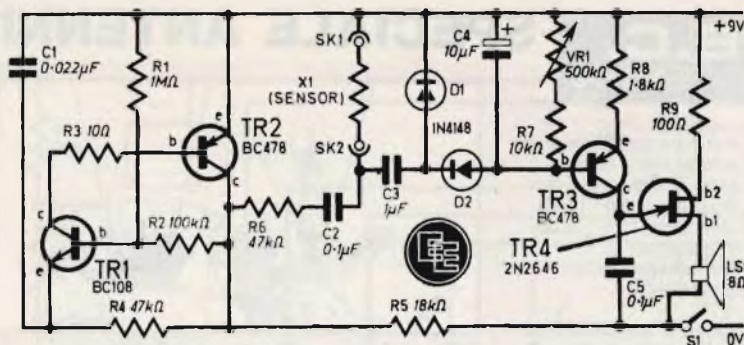
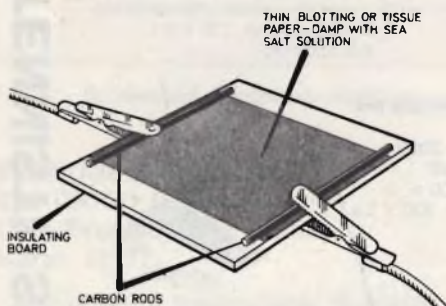


Fig. 19 - Schema del dispositivo sensibile alle variazioni di umidità, per il controllo di funzionamento di un essiccatore.



In tal caso il trasduttore acustico LS1, avente un'impedenza di 8 Ω, produce un segnale acustico facilmente udibile, che permette quindi alla persona interessata di intervenire, e di disattivare l'essiccatore.

Mano a mano che la soluzione elettrolitica si asciuga a causa della diminuzione dell'umidità, il timbro aumenta, fino a raggiungere la tonalità tipica di una sirena.

Fig. 20 - Tecnica realizzativa del sensore da applicare all'ingresso del circuito di figura 19.

In tali condizioni è possibile quindi stabilire con una certa esattezza quale è il momento più opportuno per intervenire.

Un particolare di un certo interesse consiste nella tecnica realizzativa del sensore, in base al disegno di figura 20: si tratta di impiegare un quadrato di carta assorbente che viene immerso in una soluzione salina: dal momento che il sale assorbe umidità dall'aria, la sua resistenza diminuisce man mano che aumenta l'umidità, e viceversa.

Applicare quindi un pezzo di tale carta su di un supporto isolante adatto avente le dimensioni di circa mm 30 x 30, e fissarlo nella posizione esatta mediante due bastoncini di carbone facilmente recuperabili da elementi da 1,5 V, di tipo cilindrico.

Il bloccaggio può avere luogo mediante due semplici pinzette a coccodrillo nel modo illustrato, a patto però che tali pinzette non possano venire in contatto diretto con la soluzione salina, poiché in breve tempo si verificherebbero fenomeni di corrosione.

Le due pinzette potranno essere poi collegate ad altrettanti conduttori, che faranno capo al circuito sensibile, tra i morsetti SK1 ed SK2, nello schema di figura 19.

Il suddetto circuito riporta anche tutti i valori dei componenti, e precisa quali sono i tipi di transistori più adatti per realizzare il dispositivo.

# generatore barre colore GB 176



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

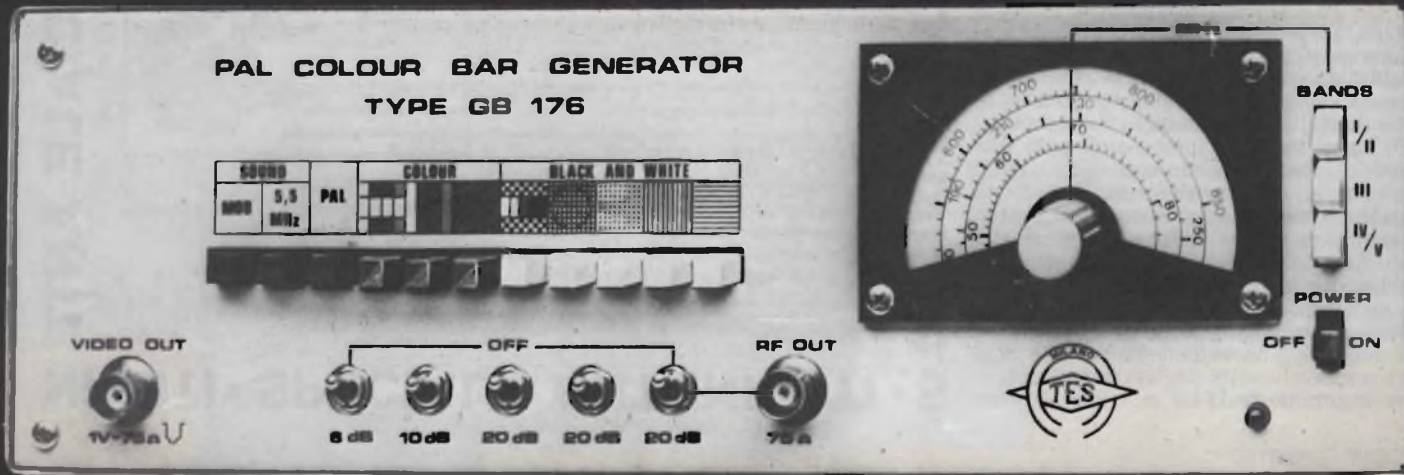
saturazione 50%; figura con 4 colori corrispondenti al segnale differenza ± (B-Y) e ± (R-Y) saturazione 50%; figura speciale multipla a 3 fasce orizzontali, nella prima e nella terza sono presenti i 4 colori ± (B-Y) e ± (R-Y) saturazione 50%, mentre nella fascia centrale sono presenti gli stessi segnali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

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



**Tecnica Elettronica System**

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



**Fig. VILLA D. - Viterbo**  
**I microelaboratori**

Nel giro di pochi anni i microelaboratori si sono imposti nella nostra società ed ormai più che presenti sono indispensabili per qualsiasi attività commerciale e industriale. L'insieme più semplice di un microcalcolatore si ha quando le entrate e le uscite fanno capo all'unità centrale di elaborazione cioè la CPU (Central Processing Unit) connessa alle memorie.

Se analizziamo lo schema a blocchi di figura 1 relativo ad un microelaboratore completo della Intel, modello 8008 si può notare che il suo hardware comprende:

- 1) sette registri di calcolo, 8 bit, di cui uno di essi rappresenta l'accumulatore principale.
- 2) una memoria a pila costituita da 7 registri di 14 bit il cui compito è di memorizzare gli indirizzi di istruzioni delle routine di sequenza.
- 3) i circuiti a scanalatura delle istruzioni.

- 4) i circuiti di sincronizzazione.
- 5) i bistabili condizionati dalle seguenti operazioni logiche o aritmetiche: (1°) bistabile di riporto che rivela i sopravanzamenti. (2°) bistabile di zero, che consente di constatare la nullità del risultato di un'operazione. (3°) bistabile di parità che permette la memorizzazione della parità di un risultato di una operazione. (4°) bistabile di segno avente il compito di memorizzare il segno dei risultati di un'operazione.
- 6) bus di 8 bit, entrata ed uscita verso le memorie e le periferiche.

Questo microcalcolatore non contiene memorie principali né registri di accesso alle periferiche di entrata e di uscita.

Le procedure di utilizzazione, cioè di software, comprendono le istruzioni alle quali il calcolatore deve ubbidire. In questo caso il numero delle istruzioni è di 48. Dette istruzioni possono essere classificate in diversi gruppi:

- a) istruzioni di caricamento.
- b) operazioni aritmetiche e logiche che portano sia sui registri interni sia sulla memoria ed anche sull'operatore numerico incluso nell'istruzione.
- c) rotazione a destra e a sinistra.
- d) ruttori di sequenze.
- e) operazioni di entrata ed uscita verso le periferiche, queste istruzioni permettono di indirizzare direttamente, per mezzo di un solo ottetto, 8 periferiche di entrata e 24 periferiche di uscita.
- f) istruzioni di STOP ossia d'arresto.

I ruttori di sequenze comprendono i salti, le richieste di sottoprogrammi e di ritorno, condizionali ed incondizionali.

**Fig. PI F. GIORGI - Torino**  
**Pace-Paks**

Presso l'organizzazione di vendita della G.B.C., dietro particolare richiesta è possibile acquistare i circuiti ibridi PACE

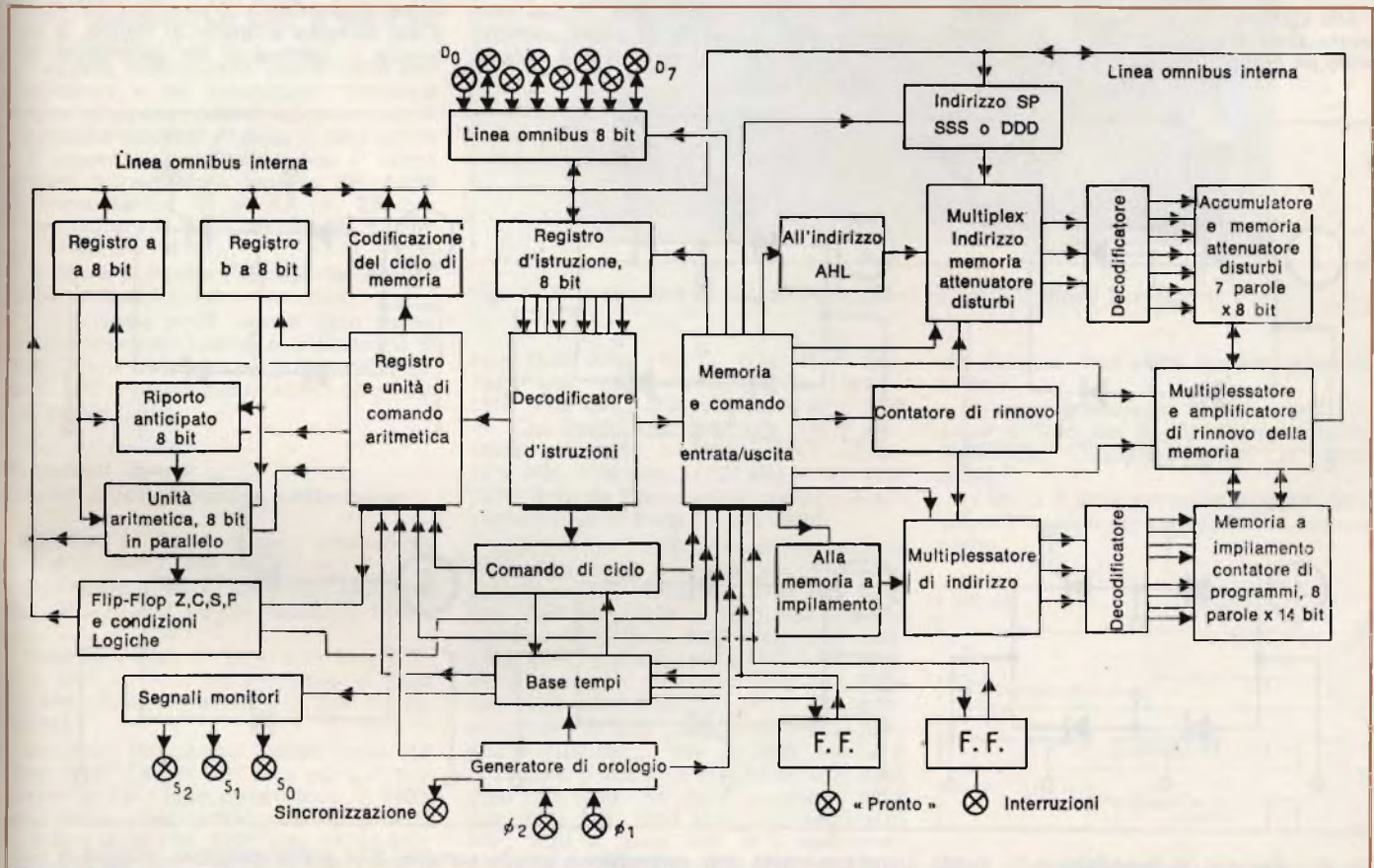


Fig. 1 - Schema a blocchi di un microelaboratore con sette registri di calcolo 8 bit.

Monofase	Tipo	@ 25 °C $V_{RMS}$ V	@ 25 °C $V_{GT}$ V	$I_{GT}$ mA	$I_{FSM}$ A	$\uparrow$ A	$I^t$	Schema
<b>P-100</b>  $I_{DC} = 25A$ $T_{CASE} = 75\text{ °C}$ Contenitore 14	P101	120	2.5	40	228	390	260	1
	P102	250	2.5	40	228	390	260	1
	P111	120	2.5	40	228	390	260	2
	P112	250	2.5	40	228	390	260	2
	P121	120	2.5	40	228	390	260	3
	P122	250	2.5	40	228	390	260	3
	P131	120	2.5	40	228	390	260	4
	P132	250	2.5	40	228	390	260	4
	P141*	120	2.5	40	228	390	260	5
	P142*	250	2.5	40	228	390	260	5
	P151	120	2.5	40	228	390	260	6
	P152	250	2.5	40	228	390	260	6
<b>P-200</b>  $I_{DC} = 42.5A$ $T_{CASE} = 75\text{ °C}$ Contenitore 16	P201	120	3	110	550	930	1500	1
	P202	250	3	110	550	930	1500	1
	P211	120	3	110	550	930	1500	2
	P212	250	3	110	550	930	1500	2
	P221	120	3	110	550	930	1500	3
	P222	250	3	110	550	930	1500	3
	P231	120	3	110	550	930	1500	4
	P232	250	3	110	550	930	1500	4
	P241*	120	3	110	550	930	1500	5
	P242*	250	3	110	550	930	1500	5
	P251*	120	3	110	550	930	1500	6
	P252*	250	3	110	550	930	1500	6

PAKS (Passivated Assembled Circuit Elements) illustrati nella tabella in alto, in cui si fa riferimento agli schemi riportati in figura 2.

**Fig. D. CAPRIATA - Parma**  
Impianti centralizzati

Allo stato attuale delle cose gli impianti centralizzati stanno effettivamente diventando un grosso problema. Ormai è diven-

tato di moda adattare gli stessi alla ricezione del maggior numero possibile di emittenti estere, magari con il solo risultato di riuscire a sorbirsi altre tre o quattro volte i film che mamma RAI/TV ha già mandato in onda una decina di volte.

Certamente che l'aggiunta di nuove antenne con relativi convertitori ad impianti che hanno già parecchi anni di vita non sempre viene eseguita in modo corretto dagli installatori. Ciò del resto è chiara-

mente dimostrato da quanto mi scrive. Infatti Lei prima riceveva correttamente il 1° ed il 2° programma oltre a quello della Svizzera, con l'installazione dell'antenna per ricevere Capo d'Istria è sparita la ricezione della Svizzera, con la successiva installazione dell'antenna di Montecarlo è sparita Capo d'Istria ed è ritornata la Svizzera, mentre negli altri appartamenti le combinazioni si sono avute in modo diverso, ma nessuno è in grado di ricevere tutte le emittenti per cui l'impianto è previsto.

La risoluzione del problema è semplice un impianto del genere è tutto da rivedere e non si capisce come sia stato provveduto al pagamento dell'installatore, visto che è lo stesso che ha eseguito tutte le modifiche e considerata la resa insoddisfacente. Comunque se come lei dice non vuole attendere il 2000 affinché i condomini si mettano d'accordo le consiglio d'installare un'antenna interna amplificata, di cui presso i punti di vendita della GBC ne sono reperibili alcuni modelli, i quali danno in genere degli ottimi risultati.

**Fig. F. SERENI - Catania**  
Generatore di segnali rettangolari

La figura 3 si riferisce allo schema elettrico di un interessante generatore di segnali rettangolari, realizzato in Francia, avente un'uscita di 5 V max su un carico di 50  $\Omega$ , particolarmente utile per il controllo dei circuiti integrati logici, DTL, TTL e dei circuiti in cui essi sono montati.

Il generatore copre la gamma 10 Hz  $\div$  1 MHz ed è costituito da un oscillatore di cui fanno parte due circuiti monostabili a circuito chiuso inseriti nello stesso contenitore, dual-in-line a 16 terminali, SN74123N il cui compito è quello di fornire la frequenza di battimento del generatore. Se-

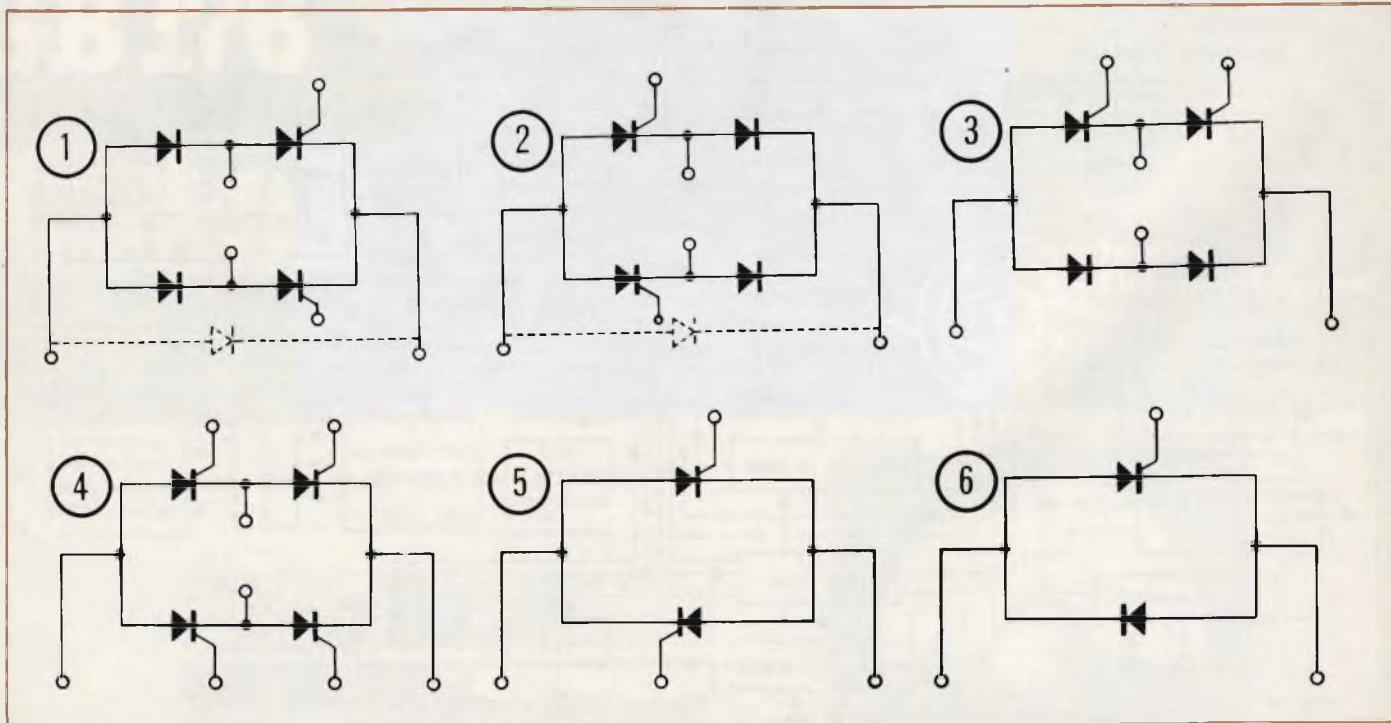


Fig. 2 - Vari tipi di Pace-Paks. 1 = ponte monofase misto con connessione catodo comune. 2 = ponte monofase misto con connessione anodo comune. 3 = ponte monofase misto con connessione catodo-anodo. 4 = ponte monofase interamente controllato. 5 = controllo monofase antiparallelo. 6 = controllo monofase misto antiparallelo.



que un circuito monostabile semplice, SN74121N che serve a fissare la durata del segnale di uscita.

Il sistema di sincronizzazione interna si ottiene mediante un dispositivo bistabile SN7473N. Il segnale di sincronizzazione ha un rapporto ciclico del 50% e si ottiene mediante una porta NAND, SN7400N. Lo stadio finale è costituito da una porta e da un transistor. Nella sincronizzazione esterna il segnale di orologio è iniettato su un circuito bistabile, 1/2 SN7473N con un rapporto ciclico del 50%. Questo segnale, invertito dal circuito SN7400N, è in opposizione di fase rispetto all'uscita del generatore.

Il circuito monostabile di cui fa parte l'SN74121N fissa la durata del segnale e può essere comandato in tre modi differenti: 1) tramite il segnale di orologio, in questo caso S1 è in posizione diretta, 2) da un segnale esterno. S1 si trova pertanto nella posizione ext. Il segnale esterno dovrà essere del tipo logico ed avere un livello di 5 V max. Il sistema generatore funzionerà pertanto con il ritmo di questo segnale, 3) manualmente, in questo caso l'interruttore a pulsante S2 dovrà essere chiuso all'inizio. Ciascuna manovra da luogo ad un impulso di uscita. Quattro condensatori suddividono la banda in quattro gamme. I due commutatori non dovranno far capo allo stesso asse. Il potenziometro da 22 kΩ serve ad eseguire la regolazione fine della durata.

Il circuito trigger, montato in driver, permette di ottenere un fronte di salita di 10 ns, ed un fronte di discesa di 5 ns. I tempi sono misurati dal 10% al 90% del valore di cresta del segnale di uscita. Un interruttore offset permette di elevare il livello basso da 0,3 V a circa 1 V. Ciò può essere necessario nel caso di prove sui circuiti logici.

I quattro condensatori commutabili dell'oscillatore e del monostabile dovranno essere di buona qualità ed avere delle bassissime correnti di fuga. Il loro valore è il seguente (è indicato prima il valore relativo all'oscillatore seguito da quello del monostabile) C1 = 4,7 μF, 350 nF; C2 = 220 nF, 18 nF; C3 = 10 nF, 1,1 nF; C4 = 470 pF, 100 pF.

La figura 5 mostra l'aspetto dei segnali prelevati in vari punti del circuito.

Il montaggio potrà essere fatto su un circuito stampato avente le dimensioni di 75x60 mm. I condensatori commutabili saranno saldati direttamente nelle sezioni dei due commutatori.

#### Richiedenti diversi

##### Stazioni di radiodiffusione e televisione

Notiziari in lingua italiana irradiati da emittenti estere (ora GMT):

Portogallo - 2200 ÷ 2230: 6025 kHz, 9740 kHz. (RDP, Aven. Duarte Pacheco, 5 Lisboa 1).

Romania - 1530 ÷ 1600: 6150 kHz, 7195 kHz; 1900 ÷ 1930: 755 kHz; 2000 ÷ 2030: 755 kHz. (Radio Bucarest, P.O. Box 111 Bucarest).

Svizzera - Programma italiano dalla stazione di M. Ceneri, 557 kHz, più due programmi in FM. Onde corte - 0030 ÷ 0100: 6135, 9625, 9750, 11850; 0345 ÷ 0415: 5965 kHz, 6135 kHz, 9725 kHz, 11715 kHz; 0500 ÷ 0530: 6045 kHz, 9725 kHz; 0615 ÷ 0625: 9625 kHz, 11720 kHz, 15305 kHz; 0730 ÷ 0800: 9560 kHz, 11775 kHz, 11950

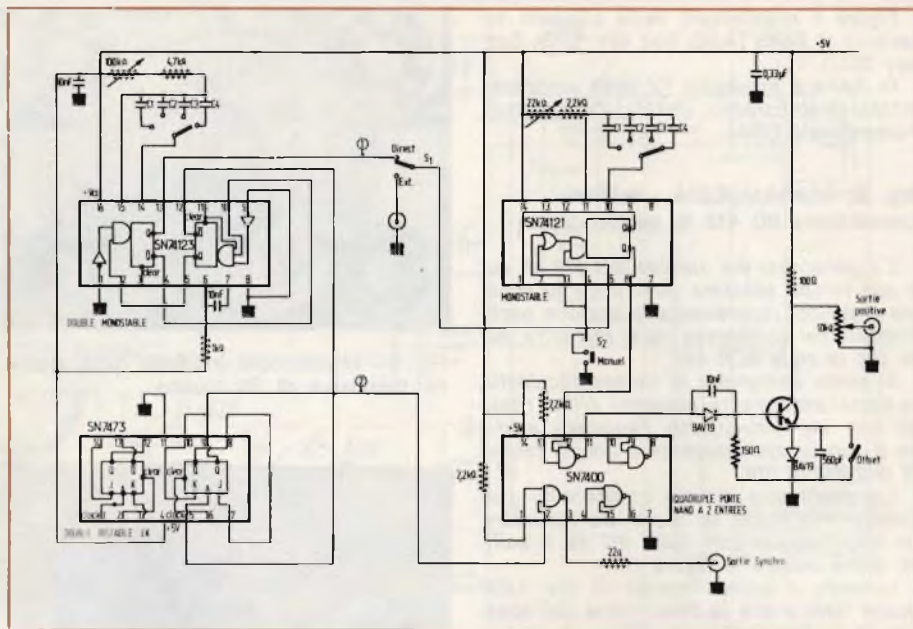


Fig. 3 - Schema elettrico del generatore di segnali rettangolari da 10 Hz a 1 MHz.

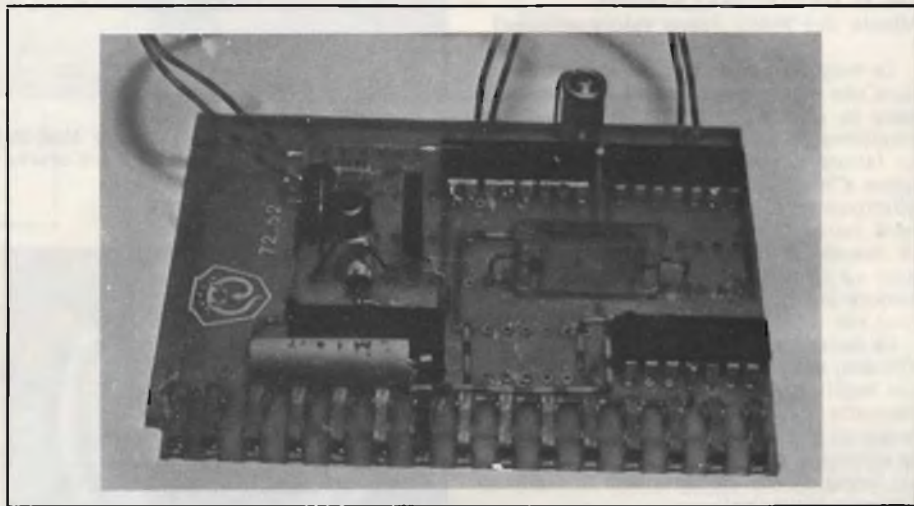


Fig. 4 - Il generatore di segnali rettangolari di cui alla figura 3, montato.

kHz, 15305 kHz; 1145 ÷ 1155: 15140 kHz, 15430 kHz, 17830 kHz, 21520 kHz; 1445 ÷ 1515: 9735 kHz, 11745 kHz, 11870 kHz; 1700 ÷ 1730: 21585 kHz, 9590 kHz, 11870 kHz, 15430 kHz; 1815 ÷ 1825 e 2145 ÷ 2245: 9535 kHz, 9590 kHz, 11720 kHz, 11870 kHz. (SBC Servizio Europeo d'oltremare, Giacommettistrasse 1, Bern 15, CH 3000).

URSS - 1730 ÷ 1930, fino al 3 novembre: 11760 kHz, 11920 kHz, 9550 kHz, 9590 kHz, dal novembre: 11760 kHz, 9590 kHz, 9790 kHz, 7340 kHz; 1830 ÷ 1900, fino al 3 novembre: 9550 kHz, 9720 kHz, 7230 kHz, 7250 kHz, 7320 kHz, 5950 kHz, 6130 kHz; dal 4 novembre: 9790 kHz, 7250 kHz, 7320 kHz, 5900 kHz, 5950 kHz, 6010 kHz, 6130 kHz, (oltre le stazioni ad onde medie 1380 kHz e 1320 kHz); 1930 ÷ 2030, fino al 3 novembre: 11860 kHz, 11920 kHz, 9550 kHz, 9590 kHz, 1540 kHz, dal 4 novembre: 9790 kHz, 7140 kHz, 7200 kHz, 7350 kHz, 1540 kHz; 2030 ÷ 2130, fino al 3 novembre: 11860 kHz, 11920 kHz, 9550 kHz, 9590 kHz, 1540 kHz, dal 4 novembre 9790 kHz, 7140 kHz, 7200 kHz, 7350 kHz, 1540 kHz. (Ra-

dio Moskva, Redazione Italiana, Moskva, URSS).

Figura 6 monoscopio irradiato dalla stazione di Stockholm (B, G) (Sveriges Radio, Radiohiset, Oxenstiernsgatan, 20 Stockholm).

In figura 7 altra immagine irradiata dalle stazioni svedesi per trasmettere il segnale orario.

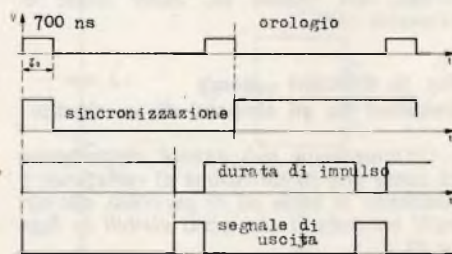


Fig. 5 - Forma dei segnali prelevati nei diversi punti del circuito del generatore di segnali rettangolari.

Figura 8 monoscopia della stazione televisiva di Perth (ABC, Box 487, GPO, Sydney 2001).

In figura 9 immagine TV della emittente WDAU-TV di Scranton (WDAU-TV Scranton, Pennsylvania USA).

**Fig. D. SCARAMUCCIA - Palermo**  
Convertitore BC 412 in oscilloscopio

L'apparecchio del surplus BC 412, di cui a suo tempo abbiamo pubblicato lo schema elettrico, rappresenta la sezione oscilloscopio del complesso radar terrestre, noto con la sigla SCR 268.

Si tratta comunque di un'apparecchiatura ormai nettamente superata di cui ritengo non sia conveniente l'acquisto anche se il suo prezzo ammonta a poche decine di migliaia di lire.

Eventualmente questo apparecchio può essere modificato in modo da realizzare un oscilloscopio con tubo RC da 5 pollici, come mostra la figura 10.

Inviando il solito importo di lire 3.000 posso farle avere la descrizione dell'apparecchio e le relative modifiche da apportare al circuito, in lingua inglese.

**Fig. D. GARBARINO - Chiavari**  
Misura del TRMS (vero valore efficace)

La maggior parte degli strumenti di misura che servono a misurare il valore efficace in effetti misurano il valore medio trasformandolo in valore efficace, secondo un fattore di scala 1·1, assumendo un segnale d'ingresso di forma sinusoidale. Ciò effettivamente, come lei afferma, può essere causa di notevoli errori specialmente quando si tratta di eseguire delle misure su circuiti di potenza SCR, misure di rumore bianco, su regolatori di tensione e così via.

La tecnica di conversione a Vero Valore Efficace, ossia di TRMS, adottata ad esempio negli strumenti di misura della Fluke, permette l'esecuzione di misure particolarmente precise di tensione e di correnti alternate, anche in presenza di rumore e su forme d'onda distorte, cioè non perfettamente sinusoidali.

L'accoppiamento negli strumenti Fluke ad esempio, per la misura di tensioni viene eseguito in alternata allo scopo di eliminare eventuali tensioni continue di polarizzazione, mentre l'accoppiamento in continua nelle misure di corrente consente di misurare la somma delle componenti alternate e continue, esigenza questa di particolare importanza nel controllo degli alimentatori e nei circuiti di regolazione con SCR. Può chiedere il catalogo relativo ai nuovi multimetri 8030A/8040A ed altri della stessa serie direttamente alla SI-STREL, Via Timavo 66, 20099 Sesto S. Giovanni (MI).

**Fig. D. BIRAGHI - Monza**  
Relazioni fra gli elementi di un circuito

Un'impedenza può essere rappresentata come una combinazione di resistenze e reattanze in serie od in parallelo, dai circuiti equivalenti che sono visibili in figura 11.

Tenendo presente che  $C_s =$  capacità equivalente in serie,  $L_s =$  induttanza equivalente in serie,  $C_p =$  capacità equivalente in parallelo,  $L_p =$  induttanza equivalent



Fig. 6 - Monoscopia irradiata dalla stazione televisiva di Stoccolma.



Fig. 7 - Altra immagine TV delle stazioni svedesi per trasmettere il segnare orario.



Fig. 8 - Monoscopia della stazione australiana di Perth.



Fig. 9 - Immagine TV della emittente statunitense WDAU-TV di Scranton, Pennsylvania.

te in parallelo,  $R_s =$  resistenza in serie,  $R_p =$  resistenza in parallelo,  $D =$  fattore di potenza,  $Q =$  fattore di merito,  $Z =$  impedenza ed infine  $\omega = 2 \pi f$ , le relazioni tra gli elementi che compongono i vari circuiti sono le seguenti:

$$Z = R_s + j\omega L_s = \frac{j\omega L_p R_p}{R_p + j\omega L_p} = \frac{R_p + jQ^2 \omega L_p}{1 + Q^2}$$

$$Q = \frac{1}{D} = \frac{\omega L_s}{R_s} = \frac{R_p}{\omega L_p}$$

$$L_s = \frac{Q^2}{1 + Q^2} L_p = \frac{1}{1 + D^2} L_p$$

$$L_p = \frac{1 + Q^2}{Q^2} L_s = (1 + D^2) L_s$$

$$R_s = \frac{1}{1 + Q^2} R_p; R_p = (1 + Q^2) R_s$$

$$R_s = \frac{\omega L_s}{Q}; R_p = Q \omega L_p$$

$$Z = R_s + \frac{1}{j\omega C_s} = \frac{R_p}{j\omega C_p} = \frac{1}{R_p + \frac{1}{j\omega C_p}}$$

$$= \frac{D^2 R_p + \frac{1}{j\omega C_p}}{1 + D^2}$$

$$D = \frac{1}{Q} = \omega R_s C_s = \frac{1}{\omega R_p C_p}$$

$$C_s = (1 + D^2) C_p; C_p = \frac{1}{1 + D^2} C_s$$

$$R_s = \frac{D^2}{i + D^2} R_p; R_p = \frac{1 + D^2}{D^2} R_s$$

$$R_s = \frac{D}{\omega C_s}; R_p = \frac{1}{\omega C_p D}$$

**Fig. G. QUEIROLO - Genova**  
**D. BARBIERI - Torino**  
Concessioni di stazioni radioelettriche di debole potenza

Il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni, nell'ambito degli accordi internazionali e delle vigenti disposizioni può, con proprio decreto, riservare sull'intero territorio nazionale o su parte di esso, determinate frequenze all'uso di apparecchi elettrici ricetrasmittenti di debole potenza, di tipo portatile, omologati dal Ministero stesso per i seguenti motivi:

- 1) in ausilio agli addetti di sicurezza ed al soccorso sulle strade, alla vigilanza del traffico, anche dei trasporti a fune, delle foreste, della disciplina della caccia, della pesca e della sicurezza notturna.
- 2) in ausilio a servizi di imprese industriali, commerciali, artigiane ed agrarie (come nel caso previsto dai richiedenti).

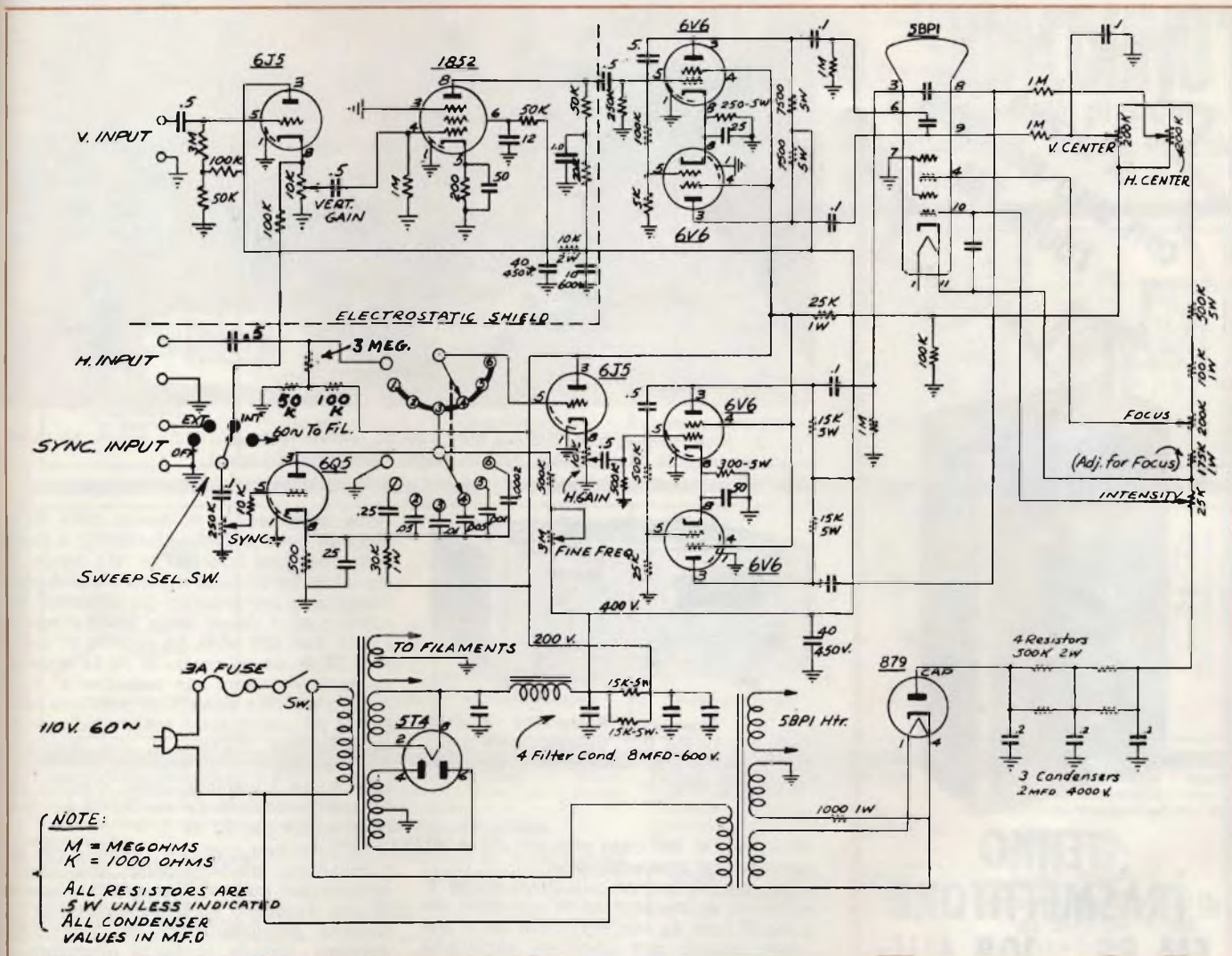


Fig. 10 - Oscilloscopio da 5" realizzato modificando l'apparecchio del surplus BC-412.

- 3) per collegamenti riguardanti la sicurezza della vita umana in mare, o comunque di emergenza, fra piccole imbarcazioni, e stazioni di base collocate esclusivamente presso organizzazioni nautiche, nonché per collegamenti di servizio fra diversi punti di una stessa nave.
- 4) in ausilio ad attività sportive ed agonistiche.
- 5) per telecomandi dilettantistici.
- 6) per ricerca persone con segnali acustici.
- 7) in ausilio alle attività professionali sanitarie ed alle attività direttamente ad esse collegate.
- 8) per comunicazioni a breve distanza di tipo diverso da quello dei punti da 1) a 7) sempreché risultino escluse le possibilità di chiamata selettiva e l'adozione di congegni e sistemi atti a rendere non intercettabili da terzi le conversazioni scambiate e con divieto di effettuare comunicazioni internazionali e la trasmissione di programmi o comunicati destinati alla generalità degli ascoltatori.

Nel decreto che stabilisce la riserva verranno indicati:

- a) le prestazioni tecniche alle quali gli apparecchi da impiegare debbono corrispondere, relative anche alle antenne

esterne alle quali gli apparecchi possono collegarsi. Non è ammesso l'impiego di antenne direttive.

- b) limiti massimi di potenza.
- c) le caratteristiche del contrassegno da applicare sui singoli apparecchi per attestare l'avvenuta omologazione da parte del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ai fini del presente decreto.

I requisiti che devono essere posseduti dai concessionari saranno determinati dal regolamento. Non è richiesto comunque il

possesso della cittadinanza italiana per i cittadini membri della CEE ammessi ad esercitare in Italia, anche per una singola prestazioni, attività professionali ed economiche per il cui svolgimento è consentito, a condizione di reciprocità, l'uso di apparecchi radiotrasmettenti. Per le attestazioni concernenti i requisiti personali, ai detti cittadini, si applicano le norme comunitarie vigenti.

Nell'atto della concessione potrà essere prevista l'utilizzazione di più apparecchi, nonché l'uso dei medesimi da parte dei

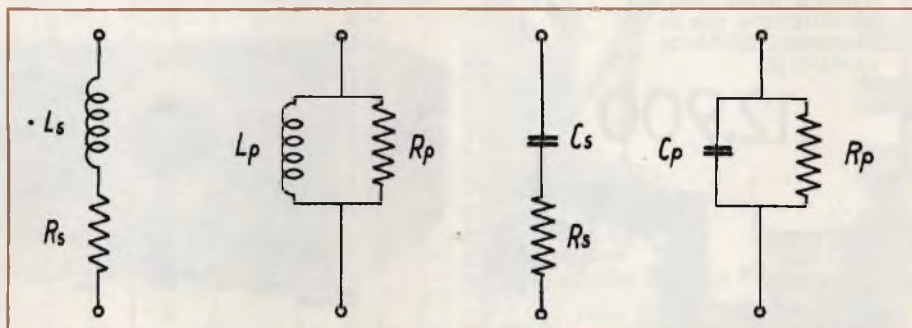


Fig. 11 - Circuiti equivalenti che rappresentano una combinazione di resistenze e di reattanze in serie o in parallelo.

si riceve  
con una normale  
radio FM



## TENKO TRASMETTITORE FM 88 ÷ 108 MHz

È il trasmettitore casalingo dai mille usi. Entro circa 300 metri fa sapere che cosa succede in una determinata stanza.

La fantasia di ognuno può trovare innumerevoli applicazioni a questo apparecchio che infatti può essere usato per ascoltare voci o rumori provenienti da luoghi in cui non si è presenti.

Risolve problemi di convivenza, di informazione, di sicurezza.

### DATI TECNICI

Frequenza: 88-108 MHz  
Antenna: telescopica  
Alimentazione: pila da 9 V  
Dimensioni: 82x58x34  
ZA/0410-00

L.12.900

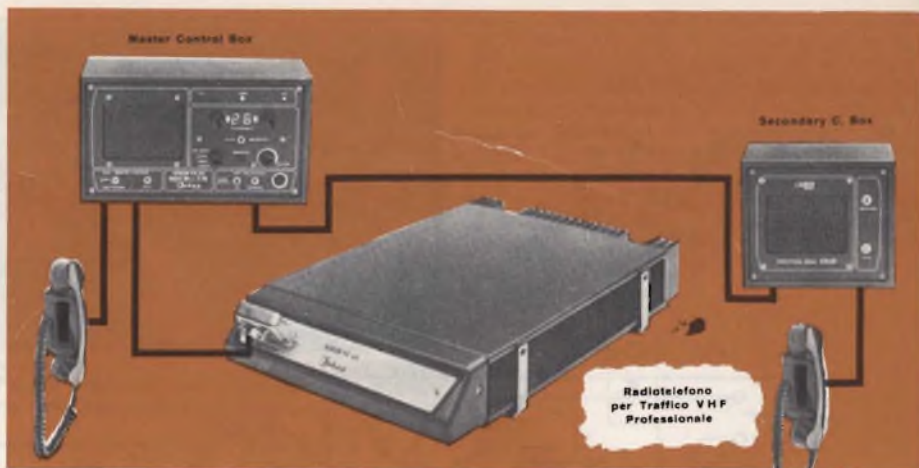


Fig. 12 - Ricetrasmittitore VHF-FM SIRIO VI<sup>o</sup> 60, interamente allo stato solido, 60 canali banda marina, 25 W. (Società Italiana Radio Marittima, Genova).



Fig. 13 - Fasometro Krohn-Hite, modello 6200, precisione 0,5°, visualizzatore continuo  $\pm 180^\circ$ , segnali sinusoidali o quadri da 10 Hz a 1 MHz.

dipendenti e, nel caso previsto dal n. 8), familiari del concessionario.

La concessione ad enti potrà anche estendersi all'impianto ed all'uso della stazione di base. La concessione di cui al presente articolo non comporta esclusività dell'uso delle frequenze riservate, né diritto a protezione da eventuali disturbi o interferenze da parte di altri apparecchi autorizzati.

I titolari di una delle suddette concessioni dovranno versare per ciascun apparecchio portatile autorizzato, il canone stabilito dal regolamento mentre per gli apparecchi cerca persone tale canone sarà fissato in proporzione al numero degli apparecchi impiegati.

**Sig. LARINO G. - Napoli**  
Ricetrasmittitore VHF omologato per bordo

La figura 12 si riferisce al ricetrasmittitore VHF-FM modello SIRIO VI<sup>o</sup> 60 che



Fig. 14 - Generatore di funzione Krohn-Hite, modello 2000, per onde sinusoidali, quadre e triangolari, da 0,003 Hz a 30 MHz.

viene installato normalmente dalla SIRM (Società Italiana Radio Marittima) a bordo delle navi che lavorano in tale banda. Si tratta di un ricetrasmittitore full-duplex-semiduplex per impieghi professionali che copre tutti i canali della gamma marina 156 ÷ 162, 025 MHz. La potenza di uscita è di 25 W su un carico di 50  $\Omega$ ; modulazione di frequenza con preenfasi di 6 dB per ottava con deviazione massima di 5 kHz. I 60 canali sono scelti mediante un sintetizzatore digitale su una canalizzazione standard di 25 kHz. Anche il ricevitore copre i suddetti canali tramite sintetizzatore digitale. La sensibilità è migliore di 0,5  $\mu$ V per 20 dB S/N.

La dotazione standard consiste nel microtelefono, Master Control Box, cavi e bocchettoni, culla di fissaggio inossidabile di tipo estraibile ed ammortizzata. In opzione è possibile avere un Control Box derivato, visibile in figura, completo di microtelefono e relativi cavi e bocchettoni.

**Richiedenti diversi**  
Nuovi strumenti per il laboratorio

In figura 13 è visibile il nuovo modello di fasometro della Krohn-Hite il quale consente misure di fase con precisione dello 0,5°, visualizzatore continuo  $\pm 180^\circ$ , segnali sinusoidali o quadri da 10 Hz a 1 MHz e livelli d'ingresso da 0,1 V a 120 Veff. Uno strumento del genere è ormai indispensabile in quei laboratori dove si debbano progettare dei circuiti, calibrare ed ispezionare degli apparati ed altri controlli del genere. Il costo attuale di tale apparecchio è dell'ordine di 795 dollari.

La figura 14 si riferisce al nuovo generatore di funzioni, della stessa casa, il modello 2000 che fornisce onde quadre, triangolari e sinusoidali da 0,003 Hz fino a 30 MHz.

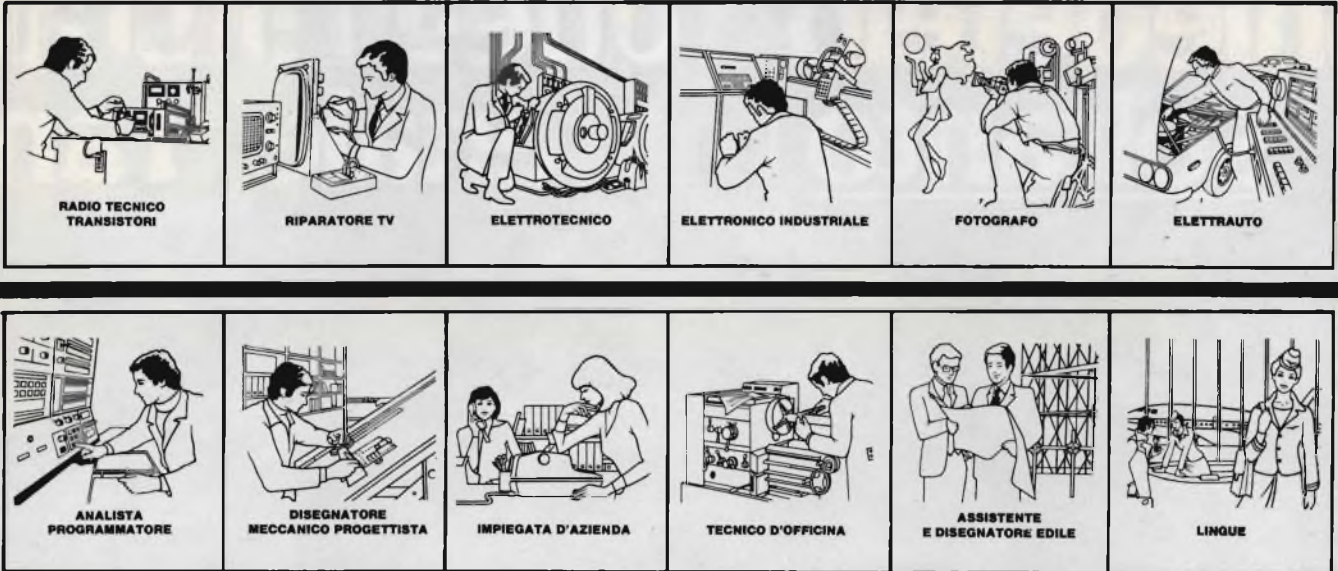
Il livello di uscita max è di ben 30 V picco con 1/2 W di uscita.

Fra i principali comandi un attenuatore calibrato, il controllo esterno di frequenza 1000 : 1, il controllo di simmetria impulsi e rampe, offset fisso e variabile, uscita calibrata di tensione proporzionale alla frequenza (uscita CV) per lettura precisa con digitale esterno.

Chiedere informazioni, citando la rivista, a Ing. Vianello, V. Luigi Anelli, 13 - 20122, Milano.

# 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):



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 laboratori 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.

**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 imbucate 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 5/946  
 10126 Torino

PRESA D'ATTO  
 DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE  
 N. 1391



La Scuola Radio Elettra è associata alla **A.I.S.CO.**  
 Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'allievo.

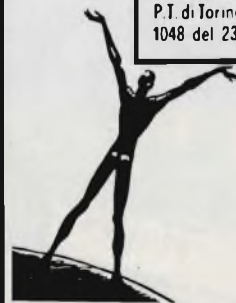
**INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI \_\_\_\_\_**

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)  
**PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO**

MITTENTE: \_\_\_\_\_  
 NOME \_\_\_\_\_  
 COGNOME \_\_\_\_\_  
 PROFESSIONE \_\_\_\_\_  
 VIA \_\_\_\_\_  
 COMUNE \_\_\_\_\_  
 COD. POST. \_\_\_\_\_  
 MOTIVO DELLA RICHIESTA:  PER HOBBY  PER PROFESSIONE O AVVENIRE

946

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

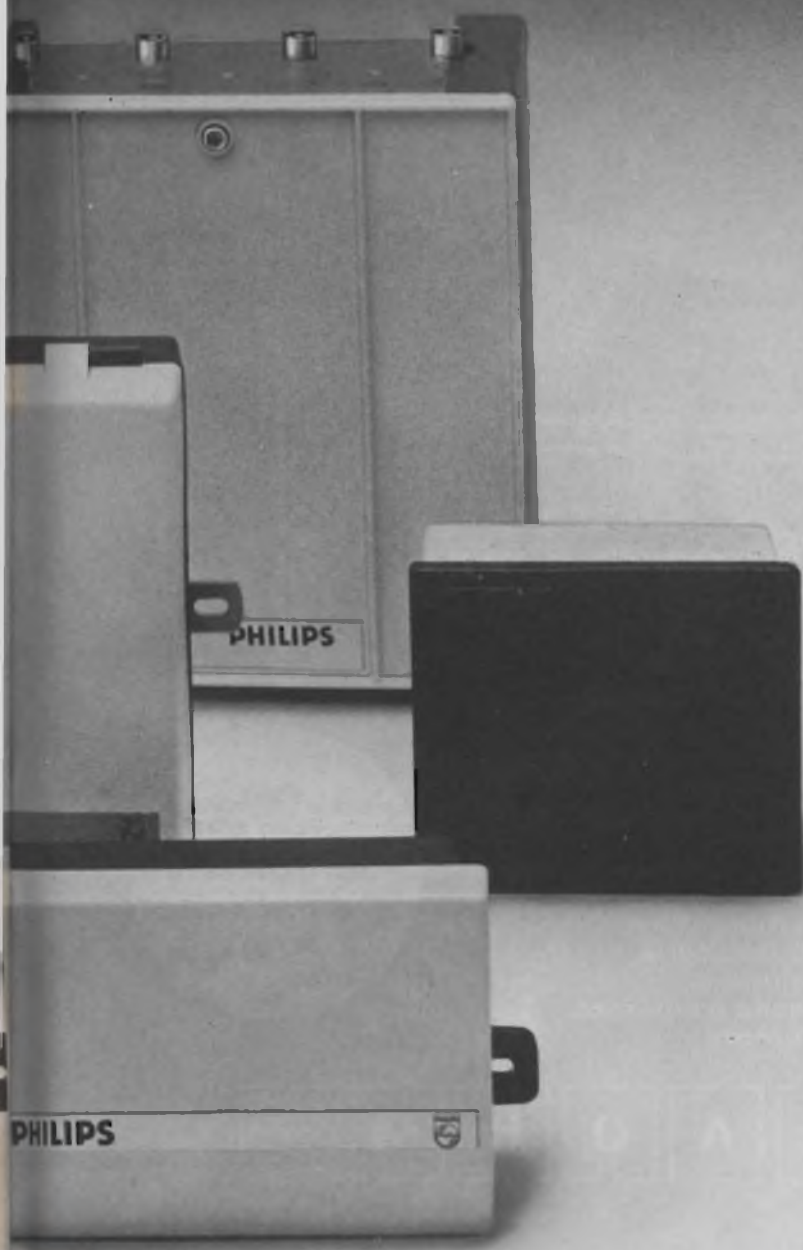


**Scuola Radio Elettra**  
 10100 Torino AD

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



# Cosa pensa l'antenna. I materiali che usano l'antenna Philips.



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

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

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

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

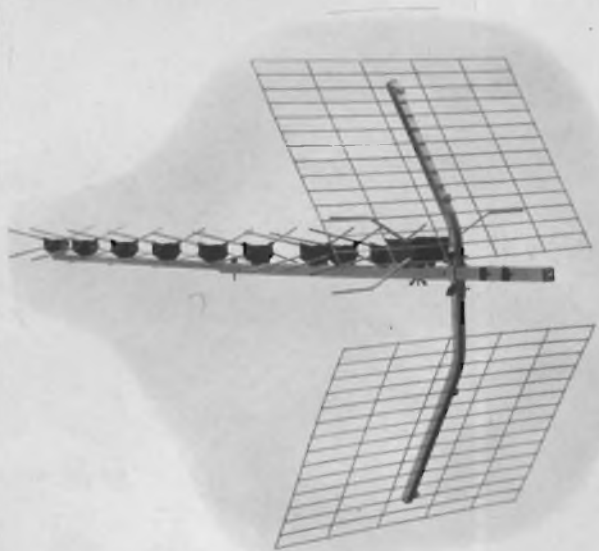
**Convertitori** da palo per canali in banda V<sup>a</sup> da ripetitore.

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

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

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

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



Sistemi  
Audio Video

# PHILIPS

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

Sono interessato alla vostra produzione e vi prego di spedirmi:

Catalogo generale materiali d'antenna.

EDS informazioni regolarmente.

OTTOBRE 77 - Selezione Radio TV

# I 23 PIÙ PER AUTO & NATANTI

## Ricetrasmittitore «Cobra» Mod. 19-M

23 canali quarzati - Copre tutte le frequenze della banda cittadina comprese fra i 26,965 ÷ 27,255 MHz, doppia conversione in ricezione - Tolleranza di frequenza: 0,005% - Potenza ingresso stadio finale: 4 W - Sistema di modulazione: AM - Capacità di modulazione: 100% controllo automatico di modulazione - Risposta di frequenza: 250 ÷ 3000 Hz - Sensibilità 1  $\mu$ V - 10 dB S/D - Selettività: 6 dB a 4 kHz 40 dB a 20 kHz - Reiezione d'immagine: 30 dB - Uscita audio: 2,5 W, 8  $\Omega$  - Distorsione: < 10% a 1 kHz - Controllo volume, squelch, presa per altoparlante esterno 8  $\Omega$ , indicatore S/RF - Controllo automatico del guadagno - Impedenza antenna: 50  $\Omega$  - Semiconduttori: 21 transistori, 14 diodi - Temperatura d'impiego: -30 +50 °C - Alimentazione: 13,8 Vc.c. - Dimensioni: 220 x 130 x 40.  
ZR/5523-81



## Ricetrasmittitore Mod. CB-777

23 canali quarzati - Copre tutte le frequenze della banda cittadina comprese fra i 26,965 ÷ 27,275 MHz. Potenza ingresso stadio finale: 5 W - Uscita audio: 4 W - Sensibilità: 0,7  $\mu$ V - 10 dB S/D - Selettività: -6 dB a 6 kHz, 50 dB a 20 kHz - Controllo volume, squelch, limitatore automatico di rumore, Delta tune a 3 posizioni, commutatore PA/CB, presa per altoparlante esterno - Indicatore S/RF - Circuito doppio in ricezione supereterodine - Impedenza antenna: 50  $\Omega$  - Alimentazione: 13,8 Vc.c. - Dimensioni: 165 x 210 x 58.  
ZR/5523-93

## Ricetrasmittitore «Tenko» Mod. «Houston»

23 canali equipaggiati di quarzi - Limitatore di disturbi - Controllo volume e squelch - Indicatore intensità segnale - Delta-Tune per migliore ricezione - Commutatore P.A.-C.B. - Presa per altoparlante esterno - Presa altoparlante per P.A. - Potenza ingresso stadio finale: 5 W - Uscita audio: 2,5 W - Alimentazione: 12 Vc.c. - Dimensioni: 210 x 150 x 50.  
ZR/5523-90



## Ricetrasmittitore «Tenko» Mod. OF-714 B

23 canali equipaggiati di quarzi - Indicatore S/RF - Presa per microfono, antenna e altoparlante - 19 transistori, 11 diodi - Potenza ingresso stadio finale: 5 W - Uscita audio: 1 W - Alimentazione: 12 Vc.c. - Dimensioni: 165 x 50 x 177.  
ZR/5523-96

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI

**G.B.C.**  
italiana



# Ricorda!

Quando scegli  
uno strumento di misura, la sua  
specializzazione  
deve essere  
anche la tua.



E' vero. Ci sono tanti e rispettabilissimi strumenti di misura, ma l'importante per te è che siano specializzati nel tuo problema. I tester PANTEC - una divisione della Carlo Gavazzi - ti offrono questa specializzazione al più alto livello, perchè nascono da una specifica esperienza nel tuo settore. Questa esperienza, ben nota nel campo degli strumenti elettronici e dei sistemi integrati di controllo, ti propone ora il nome PANTEC come una precisa garanzia di affidabilità e precisione.

Uff. Pubbl.



Questo ed altri tester PANTEC  
sono disponibili presso  
il tuo Rivenditore.

**PANTEC**  
DIVISION OF CARLO GAVAZZI

Strumenti di misura  
alla misura del tuo problema.

CARLO GAVAZZI S.p.A. - 20148 MILANO - Via G. Ciardi, 9 - Tel. (02) 40.20 - Telex 37086  
BOLOGNA - GENOVA - ROMA/Eur - FIRENZE - PADOVA - TORINO  
Per ulteriori informazioni indicare il Rif. P 57 sulla cartolina

# Beta.

## nuovo multimetro digitale

 **GOULD ADVANCE**



**2 anni di garanzia**

**L. 250.000\***  
completo di cavetti e batteria  
consegna pronta

- Display 3 cifre e 1/2 a cristalli liquidi ad alto contrasto
- Multimetro a 6 funzioni: tensioni continue e alternate, correnti continue e alternate resistenze e temperature
- Misura correnti continue e alternate fino a 10 A
- Misura temperature da  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+120^{\circ}\text{C}$  mediante sonda opzionale
- Precisione di base in tensioni continue 0,2%
- Alimentazione a batteria con autonomia di oltre 300 ore

Per maggiori informazioni, offerte, dimostrazioni  
TELEFONATE O SPEDITE IL TAGLIANDO A LATO  
al Distributore esclusivo per l'Italia:

**elettro nucleonica s.p.a.**

*una gamma completa di strumenti elettronici di misura*

MILANO - Piazza De Angeli, 7 - tel. (02) 49.82.451  
ROMA - Via G. Segato, 31 - tel. (06) 51.39.455

\* Novembre 1976 — materiale sdoganato,  
IVA esclusa, al cambio 1 \$ = Lire 850 ± 2%

**TAGLIANDO VALIDO PER**  
avere una dimostrazione del nuovo multimetro digitale BETA

- ricevere un'offerta
  - ricevere il catalogo dettagliato
- Nome e Cognome .....
- Ditta o Ente .....
- Indirizzo .....
- Tel. ....