

SELEZIONE DI TECNICA

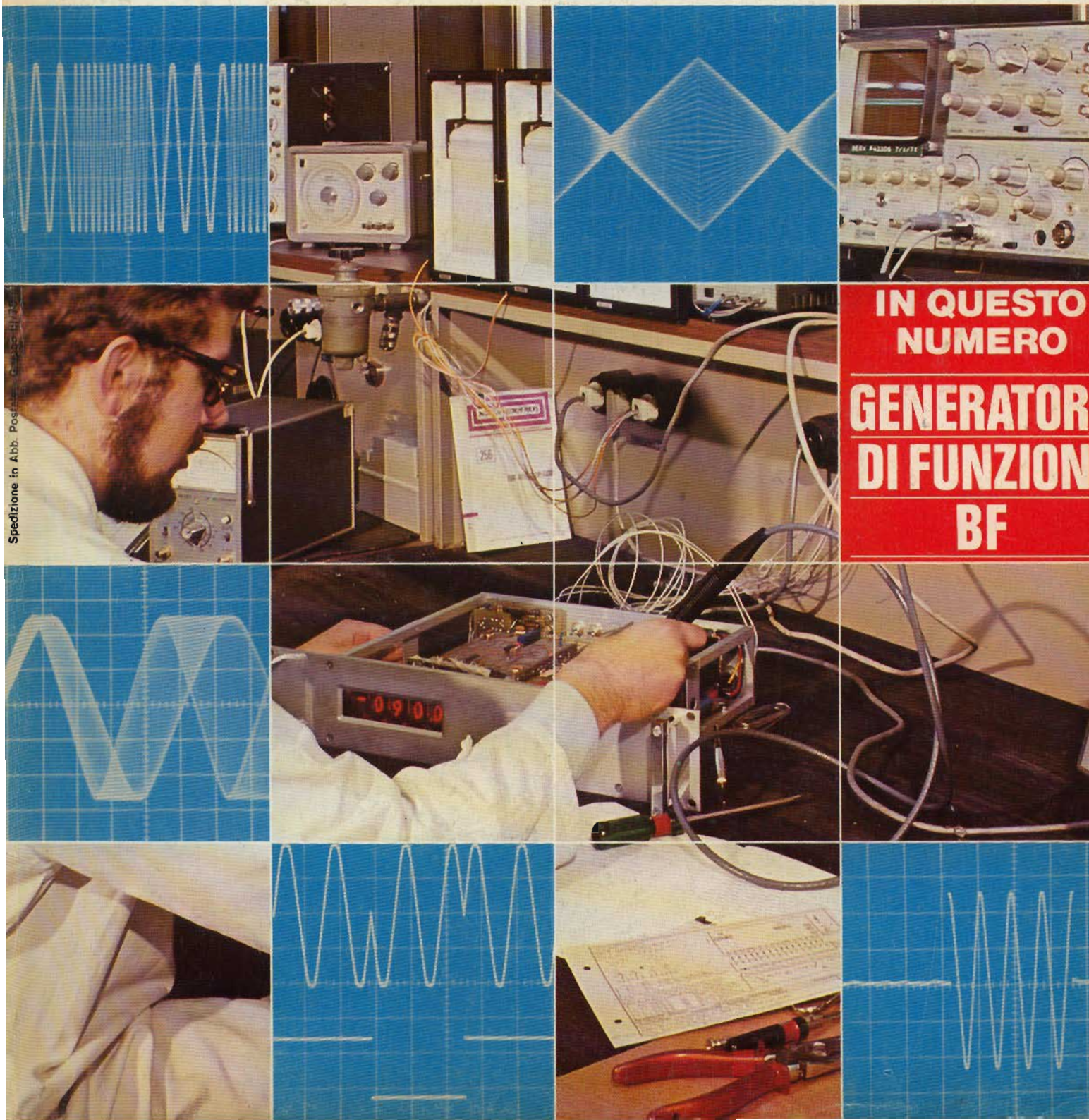
9

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

SETTEMBRE 1978

L. 1.500

Generatore di funzioni BF ● Commutatore diverso per oscilloscopio ● Modulo amplificatore per misure sulla banda IV^a TV ● A che punto siamo con la quadrafonia ● Le casse acustiche ● **Corso sui microprocessori** ● **Corso pratico TVC** ● Schede riparazione TV ● **La musica elettronica** ● Riparazione strumenti ● Un manuale nuovo, utile, completo ● **3° Inserto per tecnici elettronici**



**IN QUESTO
NUMERO
GENERATOR
DI FUNZION
BF**

Spedizione in Abb. Post.

HURRICANE 27



LUCIO SERIZIO/CONTRASTO

CARATTERISTICHE TECNICHE

IMPEDENZA CARATTERISTICA: 52 Ohm
FREQUENZA: 27 MHz (40 Canali CB)
POTENZA MAX APPLICABILE: 70 W
GUADAGNO: 6,2 dB
LUNGHEZZA: 130 cm
SWR: 1,1 ÷ 1,3 a 1,1 ÷ 1,5

DESCRIZIONE

Questa antenna da auto ad alto guadagno è la migliore che esiste sul mercato mondiale. E' costruita in acciaio e viene fornita nella doppia versione di antenna per grandi e basse velocità.

La versione basse velocità presenta il migliore guadagno, si presta ai DX è munita di 4 radiali che permettono la massima penetrazione del segnale in trasmissione e la migliore sensibilità in ricezione.



C.T.E. INTERNATIONAL 42011 BAGNOLO IN PIANO (RE) - Via Valli, 15 - Italy - Tel. (0522) 61.623/4-5-6

Sinclair DM 235 digital multimeter.

Il nuovo SINCLAIR DM 235 è un altro prodotto di alta ingegneria; nato dal SINCLAIR DM2 e dal PDM 35 (il più venduto nel mondo), offre qualsiasi possibilità di impiego in tutte le prove di laboratorio a prezzo inferiore rispetto qualsiasi altro apparecchio digitale.

Una nuova dimensione nello stile

La scelta di un multimetro non è stata, sino ad ora, cosa semplice, poiché bisognava scegliere tra un ingombrante strumento da banco (impossibile da trasportare) e un portatile inadatto da usarsi in laboratorio.

Il SINCLAIR DM 235 ha risolto il

problema poiché incorpora tutte le prestazioni di un multimetro da banco in una valigetta.

Un ampio e chiaro visualizzatore

Il DM 235 ha un visualizzatore di 3½ cifre, che permette letture fino a ± 1999 . I LED da 8 mm, la loro luminosità e l'ampia finestra, permettono la massima nitidezza nella lettura.

Alta precisione

Precisione di base dello 0,5% (portata 2 V.c.c.).

Altre portate c.c. e resistenze 1%

Precisione in c.a. dell'1,5%

(30 Hz \div 10 kHz)

Coefficiente di temperatura $< 0,05$ della precisione per °C

Facilità di impiego

per chiunque

Polarità automatica, collocazione automatica del punto decimale, indicazione automatica di fuori portata.

Costruzione robusta estrema portatilità

Robusta costruzione meccanica; circuito elettronico completamente allo stato solido.

Protezione contro il sovraccarico
Misura solo cm 25,4 x 14,7 x 4 e pesa meno di 680 g.

L'alimentazione fornita da 4 pile, lo rende completamente portatile.

Le credenziali SINCLAIR

Sinclair è stata la precorritrice di tutto un settore di elettronica che va dai piccoli calcolatori programmabili ai televisori miniatura.

Il DM 235 ha alle spalle 6 anni di esperienza nel campo dei multimetri digitali, per questa ragione la SINCLAIR è diventata una delle maggiori produttrici mondiali.

Il DM 235 viene offerto completo di garanzia per 12 mesi.

sinclair

Distribuito dalla GBC



TENSIONE CONTINUA

PORTATA	RISOLUZIONE	PRECISIONE	SOVRATENSIONE AMMESSA	IMPEDENZA D'INGRESSO
2 V	1 mV	1% \pm 1 Cifra	240 V	10 MΩ
20 V	10 mV	1% \pm 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
200 V	100 mV	1% \pm 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
1000 V	1 V	1% \pm 1 Cifra	1000 V	10 MΩ

TENSIONE ALTERNATA

2 V	1 mV	1,5% \pm 2 Cifre	240 V	10 MΩ
20 V	10 mV	1,5% \pm 2 Cifre	600 V	10 MΩ
200 V	100 mV	1,5% \pm 2 Cifre	600 V	10 MΩ
600 V	1 V	1,5% \pm 2 Cifre	600 V	10 MΩ

CORRENTE CONTINUA

PORTATA	RISOLUZIONE	PRECISIONE	SOVRATENSIONE AMMESSA	CADUTA DI TENSIONE
2 mA	1 μ A	1% \pm 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
20 mA	10 μ A	1% \pm 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
200 mA	100 μ A	1% \pm 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra
1 A	1 mA	1% \pm 1 Cifra	1 A	1 mV/Cifra

CORRENTE ALTERNATA

2 mA	1 μ A	1,5% \pm 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
20 mA	10 μ A	1,5% \pm 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
200 mA	100 μ A	1,5% \pm 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra
1 A	1 mA	1,5% \pm 2 Cifre	1 A	1 mV/Cifra

RESISTENZA

PORTATA	RISOLUZIONE	PRECISIONE	SOVRATENSIONE AMMESSA	CORRENTE DI MISURA
2 kΩ	1 Ω	1,5% \pm 1 Cifra	240 V	1 mA
20 kΩ	10 Ω	1,5% \pm 1 Cifra	240 V	100 μ A
200 kΩ	100 Ω	1,5% \pm 1 Cifra	240 V	10 μ A
2 MΩ	1 kΩ	1,5% \pm 1 Cifra	240 V	1 μ A
20 MΩ	10 kΩ	2,5% \pm 1 Cifra	240 V	0,1 μ A



B70-4753 Trasduzione economica

La SILVERSTAR è distributrice per l'Italia della CHERRY, casa produttrice di microinterruttori e tastiere.

Il pregio principale di questi prodotti sta nel contatto elettrico interno "cross-point" estremamente affidabile. Infatti esso è prodotto con "un cuore d'oro", cioè due elementi di controllo, le cui superfici si toccano in uno spazio di $6/1000 \text{ mm}^2$, con una pressione di 340 bar!

Ciò permette una massima pulizia, assoluta sicurezza di continuità elettrica a prova di... oltre 10.000.000 di attuazioni.

La tastiera B70-4753 è realizzata con i contatti "cross-point" d'oro e permette con i suoi 53 tasti la massima affidabilità. Essa è corredata dalle piastre stampate con logica TTL, alimentate a 5V. È particolarmente adatta per terminali, per colloquio con video, con stampante, per messaggi alfanumerici, telescriventi.

La sua enorme economicità la rende accessibile a produttori ed hobbisti.

Pronta a stock.



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



SELEZIONE DI TECNICA

RADIO TV HIFI ELETTRONICA

Editore J.C.E.

Direttore responsabile:
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redazione
GIANNI DE TOMASI - SERGIO CIRIMBELLI
FRANCESCA DI FIORE - DANIELE FUMAGALLI

Grafica e impaginazione
MARCELLO LONGHINI

Laboratorio
ANGELO CATTANEO

Contabilità
FRANCO MANCINI - M. GRAZIA SEBASTIANI

Diffusione e abbonamenti
PATRIZIA GHIONI

Corrispondente da Roma: GIANNI BRAZIOLI

Collaboratori: Lucio Biancoli - Federico Cancarini -
Lodovico Cascianini - Sandro Grisostolo - Giovanni Giorgini
Adriano Ortile - Aldo Prizzi - Gloriano Rossi - Domenico
Serafini - Franco Simonini - Lucio Visentini - Giuseppe Contardi

Pubblicità
Concessionario per l'Italia e l'Estero
REINA & C. S.r.l. - P.le Massari, 22
20124 MILANO - Tel. (02) 606.315 - 690.491

Direzione, Redazione
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. 61.72.671 - 61.72.64*

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. 1.500

Numero arretrato L. 2.500

Abbonamento annuo L. 15.000

Per l'Estero L. 23.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore - J.C.E.
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

Generatore di funzioni BF (prima parte) **867**

Commutatore diverso per oscilloscopio
(seconda parte) **877**

ALTA FREQUENZA

Modulo amplificatore per misure sulla
banda IV* TV **883**

NOTE APPLICATIVE

TBA 800 - C - Amplificatore BF IC
da 5 W per uso generico **888**

ALTA FEDELTA'

A che punto siamo con la quadrifonia **891**
Le casse acustiche **897**

CORSO SUI MICROPROCESSORI

4) Componenti di supporto ad un sistema
a microprocessore **905**

TELEVISIONE

Corso pratico TVC-XII parte **923**
Schede riparazione TV **925**

LA MUSICA ELETTRONICA

4) Sistemi di suono **938**

RIPARAZIONE STRUMENTI

2) Oscilloscopio Tektronik «531A» **951**

RECENSIONI

Un manuale nuovo, utile, completo **961**

RASSEGNA DELLA STAMPA ESTERA 973

CONSULENZA

I lettori ci scrivono **985**

3° INSERTO PER TECNICI ELETTRONICI

Caratteristiche ed equivalenze
dei transistori **993**



Godwin

le ali della musica



due nuovi modelli
si aggiungono
alla già prestigiosa linea
GODWIN

amplificatore RA 6000
sintonizzatore RT 6002



SISME s.p.a. 60028 osimo scalo-an -italy- tel.071-79012/13/14 telex:56094 SISME I

sisme

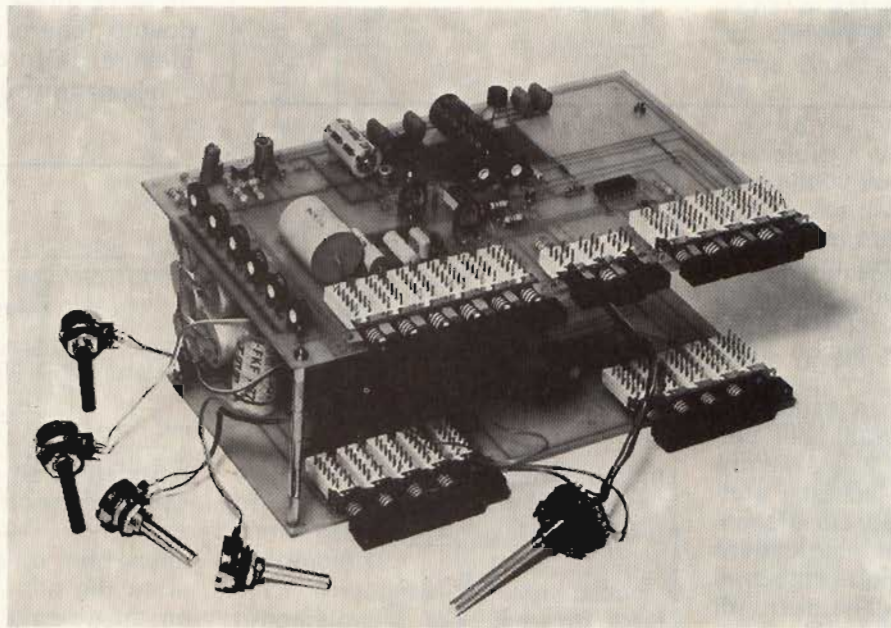
GENERATORE DI FUNZIONI BF

prima parte

di G. COLLINA

Nel nostro laboratorio (un misero angolo nel ripostiglio di casa) da anni albergava un piccolo generatore di onde sinusoidali e quadre con frequenza massima di 20 kHz. Era decisamente rudimentale e scomodo da usare. Il suo schema a valvole non aveva certo le caratteristiche necessarie a soddisfare le esigenze di prova di moderni circuiti a semiconduttori. Ogni volta che si doveva provare un piccolo preamplificatore della sensibilità mostruosa di qualche millivolt, erano dolori.

Quando poi si dovevano provare circuiti TTL era un pianto greco. Decidemmo quindi di vedere cosa offriva il mercato. C'era di tutto: strumenti più o meno raffinati, dalle prestazioni superlative per soddisfare tutte le necessità, ma le dolenti note arrivavano sempre al momento di chiedere il prezzo. Tutti i generatori che giudicavamo andassero bene per i nostri usi costavano come minimo dalle ottocentomila in su. Con le cento, centocinquantamila che avevamo intenzione di spendere (a dire il vero le ottantamila rimaste dopo aver pagato l'affitto, la luce, il telefono, la rata delle tasse, l'una tantum, ecc.), avremmo potuto acquistare al massimo un generatore come quello che già



Prototipo di generatore di funzioni BF a realizzazione ultimata.

avevamo, con la sola differenza che era transistorizzato.

Decisamente di umor nero e lanciando anatemi contro tutti, ritornavamo a casa senza aver acquistato nulla. Sbollita la rabbia e la stanchezza, ci mettemmo a ragionare cercando il modo migliore di risolvere il problema del generatore, problema non più procrastinabile.

Per inciso, chi ha già letto altri articoli con questa firma, avrà notato che si usa il plurale maiestatis, noi. Ciò deriva dal fatto che con lo stesso nome e nello stesso corpo umano, esistono due individui dalle differenti personalità e sempre in conflitto fra loro. Uno a livello conscio ed uno a livello inconscio. Spiegato anche il perché di questo «noi», torniamo a bomba.

Quel giorno, dunque, i ragionamenti che facevamo erano di questo tenore.

Il generatore serve, senza un generatore nuovo è impossibile continuare. Però costa troppo. L'io inconscio suggerì maleficamente una rapina in Banca, ma fu zittito dall'io conscio con una serie di parolacce.

Eravamo al punto in cui le meningi cominciavano a fumare, quando si accese la lampadina dell'idea buona. Autocostruzione.

Il giorno dopo cercammo fra i vari Kit in commercio, qualcosa che potesse fare al caso nostro. Quello che c'era, costava poco, è vero, ma le prestazioni lasciavano anche troppo a desiderare.

A questo punto, l'unica cosa da fare, era di progettarselo il generatore, per cui ci mettemmo all'opera.

Scartammo subito i componenti discreti, decidemmo di usare circuiti integrati, e sfogliando i cataloghi delle varie case, trovammo quello che serviva: un circuito integrato monolitico che era già generatore di funzioni dalle caratteristiche eccezionali, l'XR 2206 prodotto dalla EXAR.

Le caratteristiche più interessanti di questo integrato sono state riassunte in tabella 1, mentre in ta-

TABELLA 1

Bassa distorsione con uscita sinusoidale	THD = 0,5%
Insensibile ai segnali di sweep:	
Stabilità eccellente in temperatura:	20 parti per milioni/°C tipico
Gamma di spazzolamento della frequenza:	2000 : 1 tipico
Bassa sensibilità alla tensione di alimentazione:	0,01%/V tipico
Ampiezza di modulazione lineare	
Duty-cycle regolabile:	dall'1% al 99%
Controllo FSK compatibile con segnali TTL	
Gamma della tensione di modulazione:	da 10 V a 26 V

TABELLA 2

Generazione di forme d'onda sinusoidali, quadre, triangolari, rampe
Generazione sweep
Generazione di segnali modulati AM/FM
Generazione di segnali FSK e PSK
Conversione tensione/frequenza
Generazione di tono
Phase-Locke Loops

ro serviti per delle prove preliminari.

Uno lo usammo subito come si vede dallo schema di figura 3, che è quello che consiglia la casa costruttrice per provare l'integrato in questione. Una volta montato, ha funzionato subito rispettando le caratteristiche dichiarate, ma non era certo quello che volevamo noi. Un integrato del genere deve essere sfruttato fino in fondo. Soddisfatta quindi la prima curiosità, che era quella di vedere se funzionava veramente, passammo alla lettura dei dati tecnici forniti con l'integrato. Abbiamo così imparato alcune cose interessanti che avremmo dovuto tenere presente durante la stesura del progetto definitivo. Innanzitutto le tensioni delle for-

bella 2 sono date le più comuni applicazioni.

Come si può vedere è l'ideale per i nostri usi, inoltre la casa lo garantisce per frequenze di funzionamento da 0,01 Hz fino a 0,5 MHz e può giungere anche ad 1 MHz.

In figura 1 è dato lo schema a blocchi e la disposizione dei piedini dell'integrato XR 2206, mentre in figura 2 è dato lo schema elettrico interno dell'integrato stesso.

A questo punto, per raggiungere lo scopo che ci eravamo prefissi, e cioè progettare un generatore di funzioni degno di questo nome, acquistammo alcuni integrati XR 2206. Una parte di questi sarebbe-

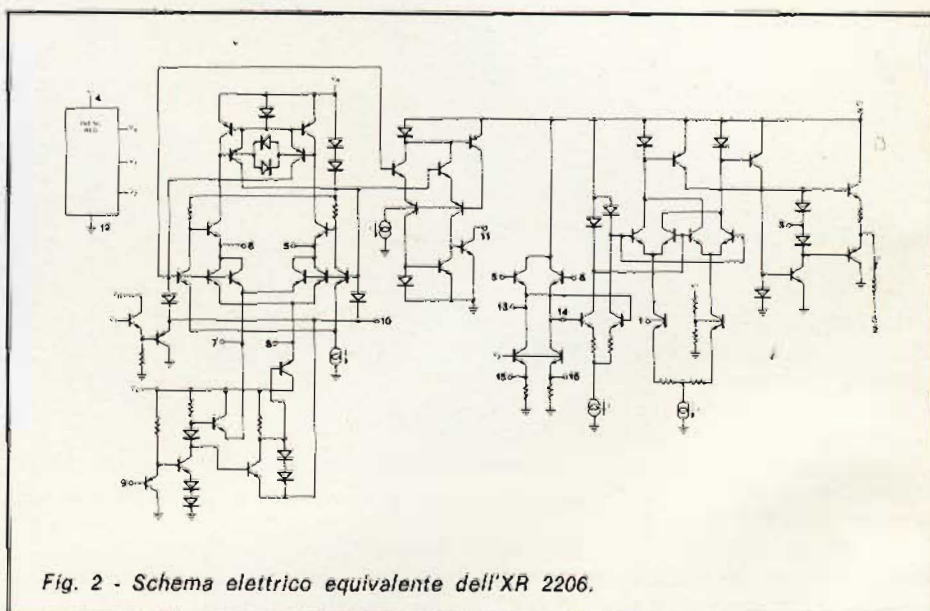


Fig. 2 - Schema elettrico equivalente dell'XR 2206.

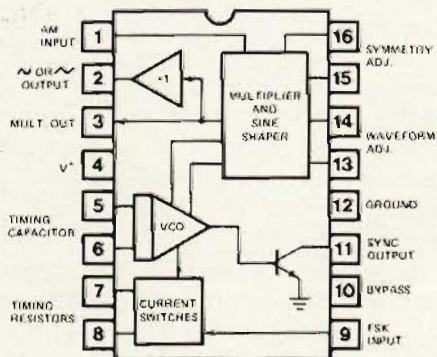


Fig. 1 - Schema a blocchi dell'XR 2206. Le funzioni per i vari piedini dell'integrato, sono: 1 Ingresso AM; 2 Uscita sinusoidale o triangolare; 3 Uscita moltiplicatore; 4 Alimentatore V+; 5-6 Condensatore di temporizzazione; 7-8 Resistenze di temporizzazione; 9 Ingresso FSK; 10; 11 Uscita onde quadre; 12 Massa; 13-14 Regolazione forma d'onda; 15-16 Regolazione simmetria.

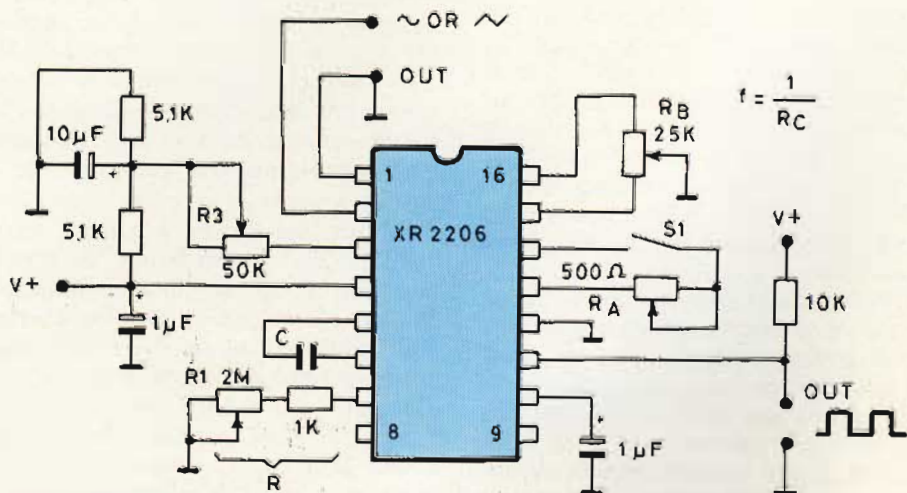


Fig. 3 - Circuito di prova dell'XR 2206.

me d'onda sinusoidale e triangolare sono diverse fra loro e sono funzione della regolazione del Trimmer R3 di figura 3. Infatti si ha un'uscita in triangolare di 160 mV per kΩ di R3, contro 60 mV per kΩ di R3 con uscita sinusoidale. Sempre in sinusoidale, l'uscita può variare da 40 a 80 mV secondo l'integrato utilizzato.

L'uscita in onda sinusoidale o triangolare, al massimo può arrivare a 6 Vpp come illustrato dal diagramma di fig. 4.

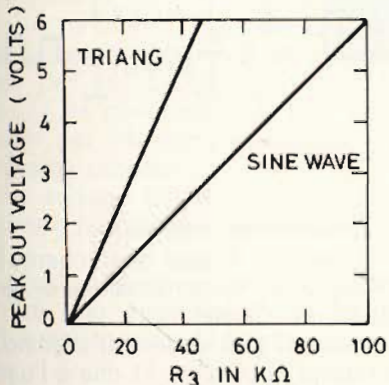


Fig. 4 - Diagramma che illustra l'ampiezza di uscita in funzione della resistenza R3 della fig. 3.

In onda quadra si ha un'uscita di 12 Vpp con una tensione di alimentazione di 26 V.

Facendo riferimento allo schemi fig. 3, si vede che per variare la frequenza si adopera un potenziometro R1 la frequenza di oscillazione FO è determinata dal condensatore C applicato tra i piedini 5 e 6 dell'XR 2206, e da una resistenza R applicata al piedino 7. La resistenza R potrebbe essere applicata anche al piedino 8, ma spiegheremo più avanti quando si deve utilizzare questa connessione.

La frequenza in uscita è data dalla formula

$$F_o = \frac{1}{RC} \text{ in Hz}$$

Il valore della resistenza R può variare da un minimo di 1 kΩ fino ad un massimo di 2 MΩ, ma per ottenere la migliore stabilità di temperatura è meglio non al di sotto di 4 kΩ oppure non salire al di sopra di 200 kΩ.

Per il condensatore C la casa raccomanda valori compresi tra 1000 pF e 100 mF.

Sempre dai dati tecnici forniti

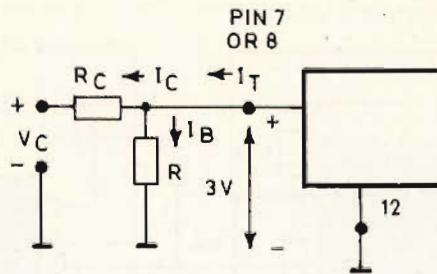


Fig. 5 - Circuito di connessione per ottenere lo spazzolamento (Sweep) in frequenza.

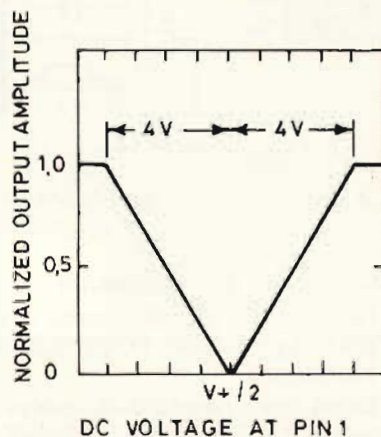


Fig. 6 - Ampiezza in uscita normalizzata in funzione della polarizzazione in continua all'ingresso AM, piedino 1.

dalla EXAR si viene a sapere come ottenere lo Sweep in frequenza e come ottenere un'uscita modulata in frequenza.

La frequenza di oscillazione è proporzionale alla corrente totale di temporizzazione I_T rilevata sul piedino 7 oppure 8, ed è data dalla formula

$$f = \frac{320 I_T \text{ (mA)}}{C \text{ (mF)}} \text{ in Hz}$$

I piedini 7 ed 8 dell'integrato sono degli ingressi a bassa impedenza e sono internamente polarizzati A + 3 V rispetto al piedino 12. La frequenza varia linearmente con I_T in un'ampia gamma di valori di corrente, da 1 mA fino a 3 mA.

La frequenza può essere controllata applicando una tensione di controllo VC, al piedino 7 oppure al piedino 8 dell'integrato come illustrato in fig. 5. La frequenza di oscillazione è correlata alla tensione VC come dalla formula

$$f = \frac{1}{RC} \left[1 + \frac{R}{RC} \left(1 - \frac{VC}{3} \right) \right] \text{ in Hz}$$

dove VC è espresso in Volt.

La casa costruttrice raccomanda

di non superare per I_T il valore di 3 mA. In caso contrario è possibile che il circuito integrato si distrugga. Oltre alla modulazione in frequenza del segnale generato è possibile ottenere la modulazione in ampiezza.

L'ampiezza del segnale in uscita può essere modulata applicando una polarizzazione in continua e un segnale di modulazione al piedino 1 dell'XR 2206. L'ampiezza dell'ingresso al piedino 1 è approssimativamente di 100 kΩ. L'ampiezza del segnale in uscita varia linearmente con la tensione applicata al piedino 1, per valori della polarizzazione in continua a questo piedino, compresi tra ± 4 V di V + /2 come illustrato dal diagramma di fig. 6.

Ad un livello di polarizzazione prossimo a V + /2 la fase del segnale in uscita viene invertita e l'ampiezza del segnale generato si approssima a zero.

Questa proprietà è utile nella generazione di segnali del tipo PHASE-SHIFT KEYING e nella generazione di segnali AM del tipo SUPPRESSED CARRIER.

L'escursione dinamica totale dell'ampiezza di modulazione è approssimativamente di 55 dB.

E' da tenere ben presente che la modulazione AM deve essere usata solo se i circuiti in funzione sono alimentati con un regolatore della tensione di alimentazione molto stabile se non si vuole che l'ampiezza dei segnali in uscita varino in funzione della suddetta tensione di alimentazione V+.

L'integrato XR 2206 può funzionare con due resistenze di temporizzazione separate, R1 e/o R2, collegate rispettivamente ai piedini 7 ed 8 come illustrato in fig. 7.

A seconda della polarità del segnale logico applicato al piedino 9 risulterà attivata una o l'altra delle resistenze (o potenziometri) applicate ai piedini 7 oppure 8. Se al piedino 9 non è collegato nulla (circuito aperto) oppure viene applicata una tensione di polarizzazione maggiore o uguale a 2 V, sarà in funzione solo R1. Al contrario, se il piedino 9 è collegato a massa o comunque gli viene applicata una tensione di polarizzazione minore o uguale a 1 V, sarà in funzione solo R2.

In questo modo, la frequenza

di uscita può essere fatta saltare tra due livelli f_1 ed f_2 come dato dalle formule

$$f_1 = \frac{1}{R_1 C}$$

$$f_2 = \frac{1}{R_2 C}$$

Un'ultima nota importante data dalla casa costruttrice dell'XR 2206 riguarda il livello della tensione in continua presente all'uscita (piedino 2) unitamente al segnale. Questa tensione in continua è approssimativamente uguale alla tensione di polarizzazione applicata al piedino 3 regolando il trimmer R3 come già detto. Nei circuiti applicativi dati dalla EXAR, al piedino 3 è data una tensione di polarizzazione pari a circa metà della tensione di alimentazione $V+$ riferita a massa, in modo che all'uscita sia presente un livello di tensione continua circa uguale a $V+/2$.

A questo punto restano da dire poche cose. Facendo riferimento alla fig. 3 c'è da notare che, con S1 aperto, al piedino 2 si ottengono in uscita forme d'onda triangolari. Con S1 chiuso invece si ottengono forme d'onda sinusoidali. Inoltre il trimmer R_A serve ad ottenere la minore distorsione nelle sinusoidi, mentre il trimmer R_B serve per ottenere la migliore simmetria delle forme d'onda in uscita, sia triangolari che sinusoidali.

Il procedimento consigliato dalla EXAR per la regolazione dei sud-

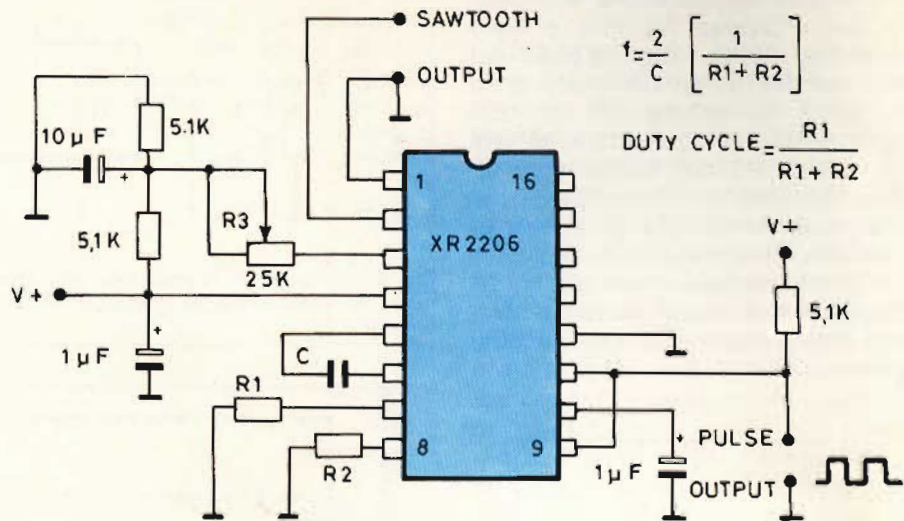


Fig. 8 - Circuito per la generazione di impulsi e rampe.

detti trimmer è il seguente:

- 1) Regolare R_B a metà corsa e aggiustare R_A per la minima distorsione.
- 2) Dopo aver regolato R_A come al punto 1, aggiustare nuovamente R_B onde ridurre ulteriormente la distorsione.

Fino ad ora abbiamo imparato che l'XR 2206 è un generatore di forme d'onda sinusoidali, triangolari e quadre.

Questo potrebbe già essere sufficiente, ma l'integrato che stiamo esaminando così in dettaglio, non ci avrebbe entusiasmato tanto se non avesse avuto altre particolarità come quelle di poter generare segnali ad impulsi e rampe.

Ovviamente regolabili.

In figura 8 è dato uno schema di principio per la generazione di queste forme d'onda.

Come si può vedere il piedino 9 collegato al piedino 11 che è l'uscita delle onde quadre. Inoltre abbiamo due resistenze di temporizzazione R_1 e R_2 (oppure potenziometri).

In pratica il circuito della fig. 8 non è altro che una modifica di quello della fig. 7. In questo caso si ha una generazione FSK automatica, sfruttando le onde quadre in uscita dal piedino 11.

Con il circuito di fig. 8, R_1 serve a determinare la frequenza di lavoro e R_2 regola il Duty Cycle in un campo compreso fra l'1% e il 99%, scegliendo per R_2 un potenziometro con valore compreso fra 1 k Ω e 2 M Ω .

Qui finisce l'analisi teorica preliminare dell'integrato XR 2206. C'è da dire che, sotto prova, ha mantenuto tutte le promesse fatte dalla casa.

Non ci restava altro che iniziare a mettere giù uno schema che ci facesse ottenere un vero generatore da usare nella stragrande maggioranza delle applicazioni di laboratorio.

Stabilimmo per prima cosa la tensione di alimentazione in 12 Vcc, e, considerando che un XR 2206 assorbe al massimo 20 mA, per non avere sorprese in seguito, montammo l'alimentatore di fig. 9 che, al massimo, può erogare 12 V con una corrente di 1 A.

Come regolatore si è usato uno

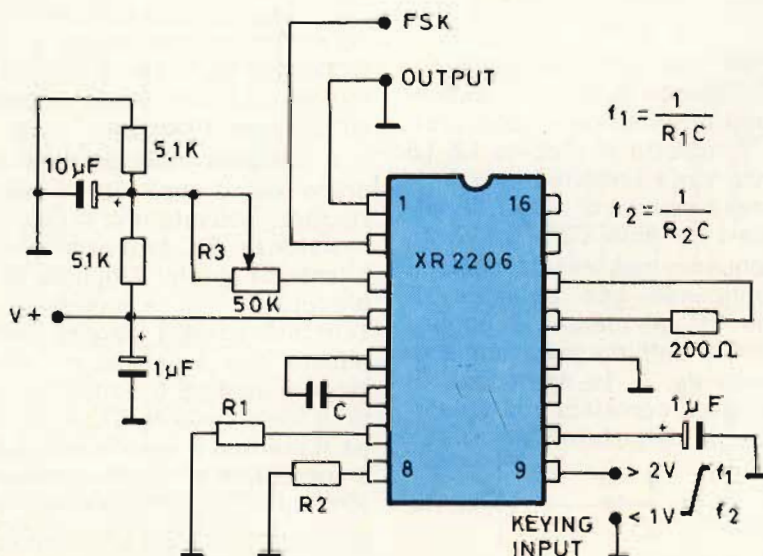


Fig. 7 - Circuito per la generazione di sinusoidi modulate in FSK.

dei soliti circuiti integrati a tre piedini e in contenitore plastico, il μA 7812 da 1 A.

Il ponte di raddrizzamento PR può anche essere sostituito con quattro diodi del tipo 1 n. 4001.

I condensatori in poliestere da $0,1 \mu F$, C1-C2-C4 costituiscono un filtro contro i disturbi di rete. Mentre C5, sempre in poliestere da $0,1 mF$, in parallelo a C6, serve ad evitare che il regolatore integrato ICA, autooscilli a frequenze elevate.

Prima di passare alla descrizione del circuito vero e proprio, vogliamo far presente che per giungere allo schema definitivo, siamo passati per un progetto intermedio che ci ha consentito di fare delle prove per ottenere quello che ci eravamo proposti.

Lo schema è dato in fig. 10 per chi non ha pretese può andare bene.

Risolve infatti molti dei problemi di uno sperimentatore medio ed è economico da mettere insieme.

Le varie gamme di frequenza vanno da 10 Hz a 100 kHz.

Il commutatore di gamma a tastiera ha una posizione libera che può servire per estendere il campo di frequenza fino ad 1 MHz oppure abbassarlo a 0,1 Hz o addirittura a 0,01 Hz, a scelta del costruttore. Per la spiegazione del funzionamento del circuito, si può fare riferimento a quanto detto per il generatore di modulazione.

In questo schema non sono presenti accessori come l'amplificatore di uscita oppure l'adattatore TTL.

Per chi volesse farsi un'idea di quello che può fare l'XR 2206 e lavorarci attorno, diamo anche il disegno del circuito stampato e la disposizione dei componenti in fig. 11 e in fig. 12 rispettivamente.

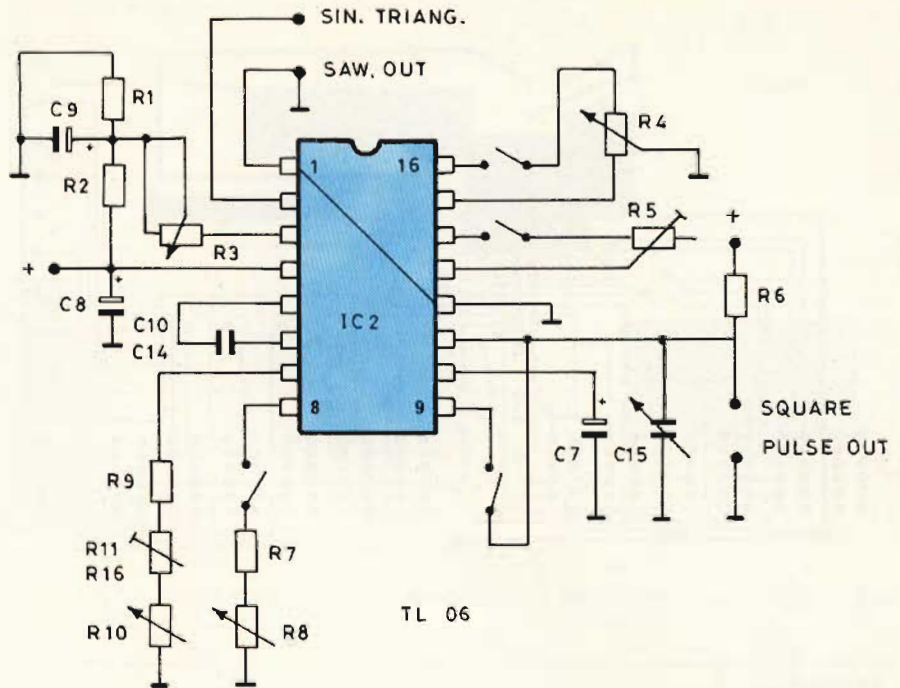


Fig. 10 - Schema elettrico di un semplice generatore di forme d'onda.

ELENCO COMPONENTI FIG. 10

R1-R2	= 4700 Ω , 1/2 W, 5%	C1	= 0,1 μF Poliestere
R3	= 50 k Ω , Trimmer	C2	= 0,1 μF Poliestere
R4	= 25 k Ω , Trimmer	C3	= 2200 μF - 25 V
R5	= 500 Ω , Trimmer	C4	= 0,1 μF Poliestere
R6	= 10 k Ω , 1/2 W, 5%	C5	= 0,1 μF Poliestere
R7-R9	= 1 k Ω , 1/2 W, 5%	C6	= 1000 μF - 25 V
R8	= 1 M Ω , Potenz. lin. (Duty Cycle)	C7	= 1 μF 16 V
R10	= 100 k Ω , Potenz. lin. (Var. Freq.)	C8	= 1 μF 16 V
R11-R12-R13	= 10 k Ω , Trimmer	C9	= 10 μF 16 V
R14-R15-R16	= 10 k Ω , Trimmer	C10	= 10 μF Mylar 5%
IC1	= μA 7812 oppure LM 340 T 12	C11	= 1 μF Mylar 5%
IC2	= XR 2206	C12	= 100 nF Mylar 5%
		C13	= 10 nF Mylar 5%
		C14	= 1 nF Mylar 5%
		C15	= 6 \div 30 pF Trimmer

Ed ora veniamo al generatore vero e proprio.

Lo schema è stato suddiviso in due parti come si vede in fig. 13 e in fig. 14.

La sezione modulatore e il gene-

ratore primario.

I due schemi che corrispondono a due circuiti stampati, sono collegati fra loro dal commutatore SW 1, quattro vie e quattro posizioni, come indicato in fig. 15.

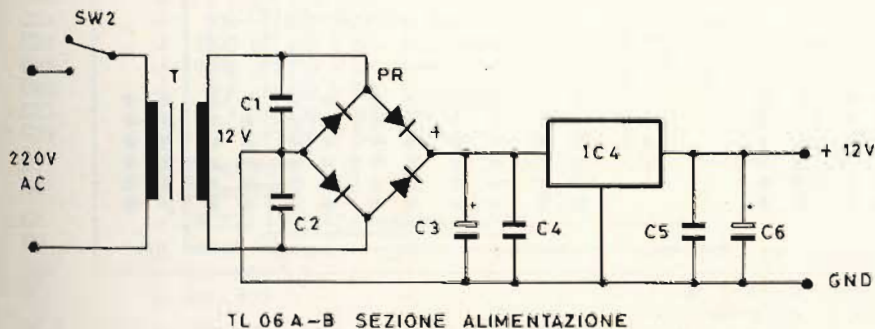


Fig. 9 - Schema dell'alimentatore stabilizzato

ELENCO COMPONENTI DI FIG. 9

SW2	= Interruttore Rete
T	= Trasformatore primario 220 V Secondario 12V - 1A
PR	= Ponte raddrizzatore WL 05
IC4	= Regolatore μA 7812 oppure LM 340 T 12
C1	= 0,1 μF - 100V Poliestere
C2	= 0,1 μF - 100V Poliestere
C3	= 2200 μF - 25V Elettr.
C4	= 0,1 μF - 100V Poliestere
C5	= 0,1 μF - 100V Poliestere
C6	= 1000 μF - 25V Elettr.

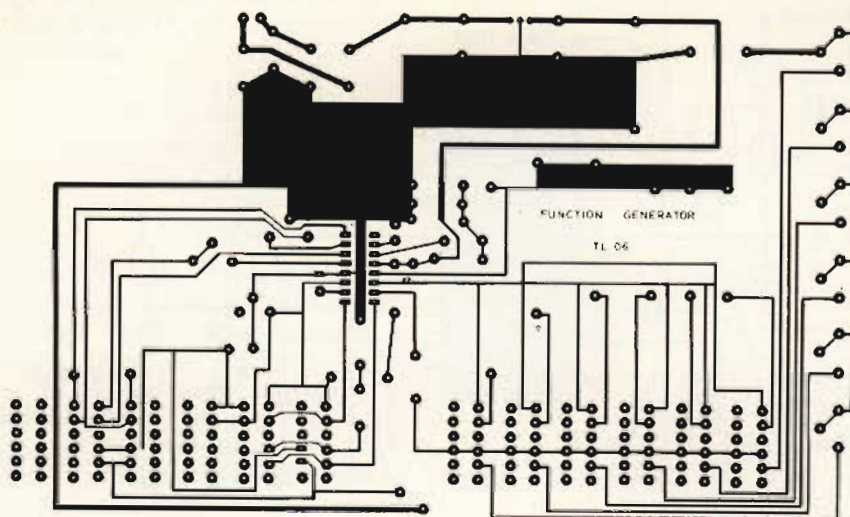


Fig. 11 - Circuito stampato relativo allo schema di fig. 10. Scala 2:1.

TABELLA 3		
Forme d'onda	Interruttori aperti	Interruttori chiusi
1) Triangolare	SA SB SC	
2) Sinusoidale	SB SC	SA
3) Quadra	S'B S'C	SA può essere indifferentemente aperto oppure chiuso
4) Rampa	SA	SB SC
5) Impulsi	SA	SB SC

Cominciamo col descrivere la sezione modulatore. Questa sezione, una volta montata, può già servire come piccolo generatore di funzioni. Nel nostro caso serve a generare le forme d'onda necessarie a modulare il generatore primario.

Il generatore di modulazione è costituito da due circuiti integrati e due transistori bipolari.

IC1 è il nostro XR 2206 con collegamenti che servono a fargli generare forme d'onda sinusoidali, triangolari, quadre, rampe e impulsi in un campo di frequenze che va da 1 Hz a 100 kHz.

Guardando la fig. 10 e ritornando con la memoria alla descrizione teorica di funzionamento fatta in precedenza, vediamo che vi sono tre interruttori S'A, S'B, S'C.

Questi interruttori (sul circuito stampato sono stati sostituiti dai contatti di un commutatore a tastiera) sono, in posizione di riposo, tutti aperti. Chiudendoli alternativamente, separatamente o in combinazione fra di loro, si ottengono le varie forme d'onda.

Per semplificare la compressione del loro funzionamento è prefe-

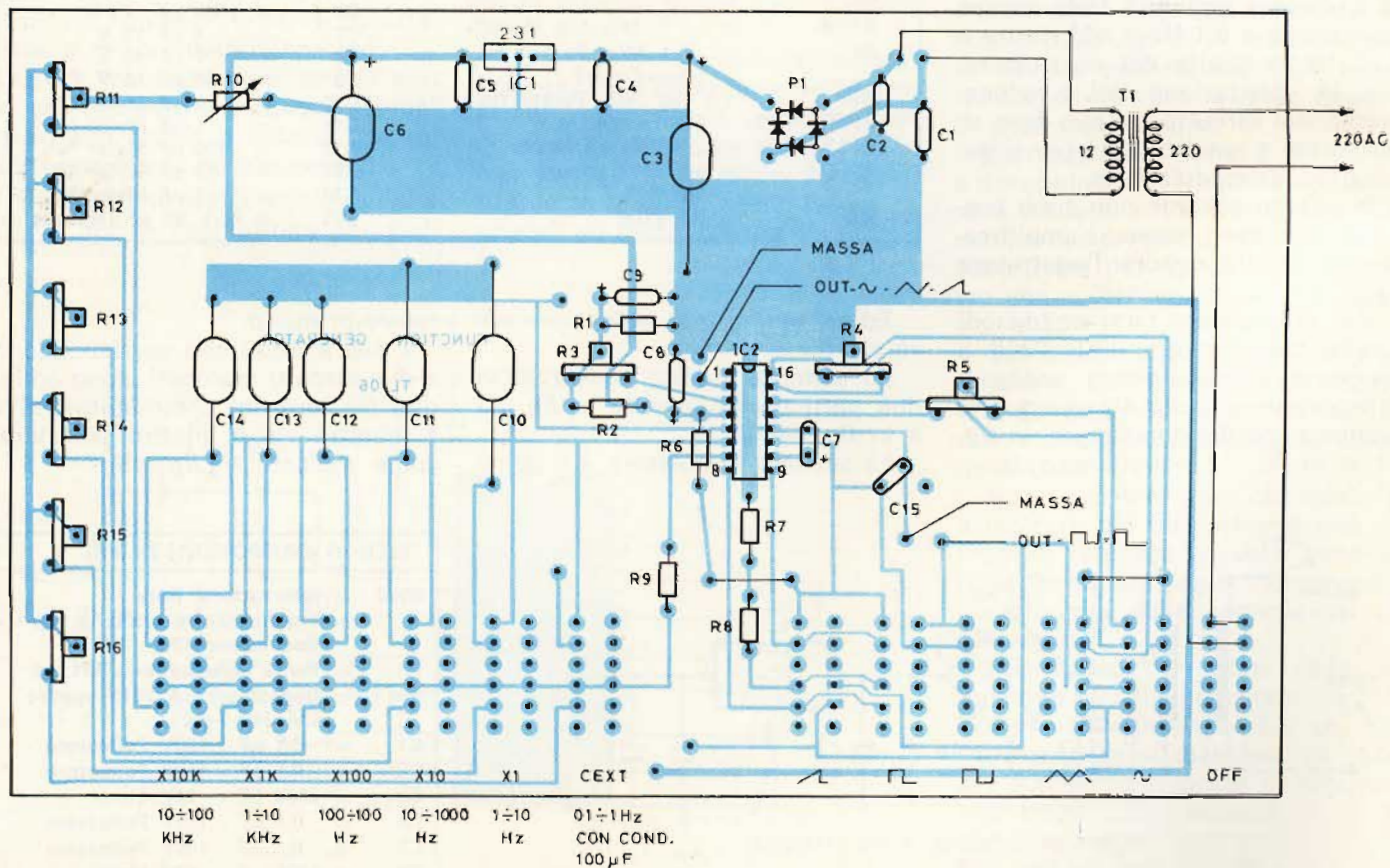


Fig. 12 - Disposizione componenti sul circuito stampato di fig. 11.

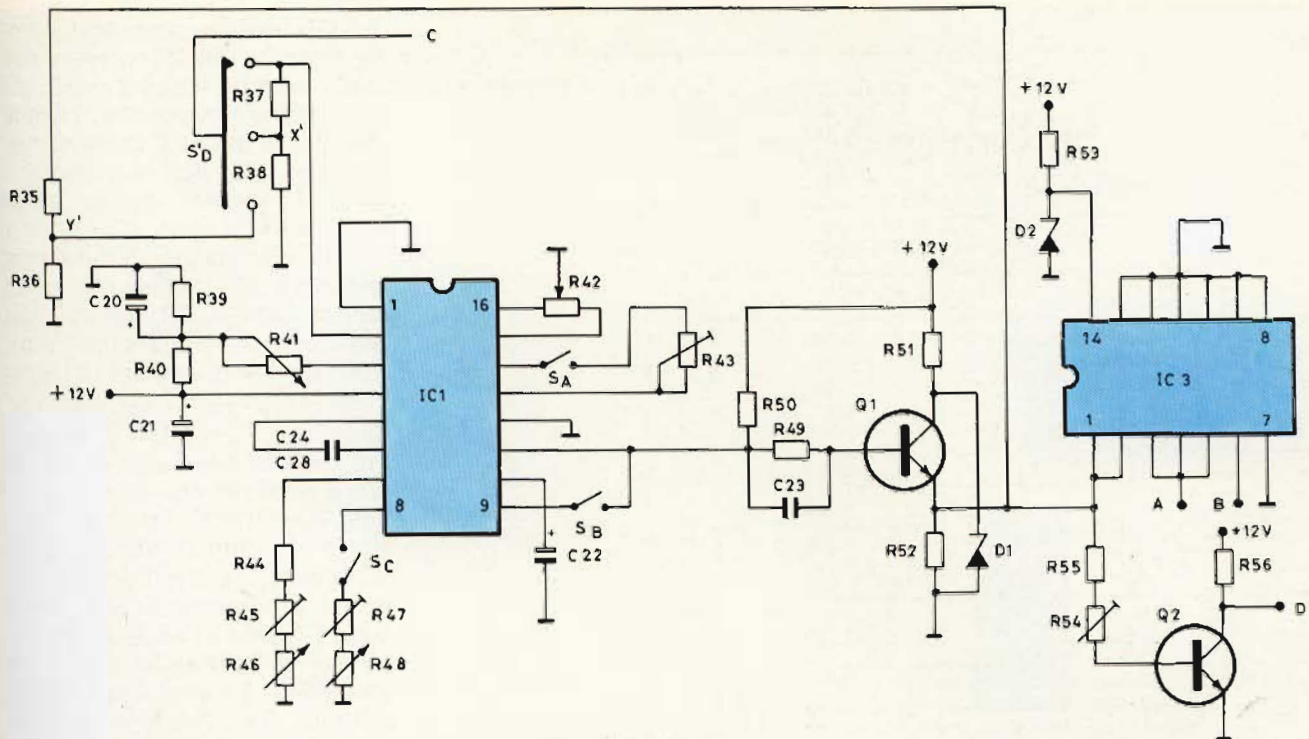


Fig. 13 - Schema elettrico di principio del generatore di modulazione.

ELENCO COMPONENTI FIG. 13

R35	=	8,2 kΩ 5% 1/2 W
R36	=	1,8 kΩ 5% 1/2 W
R37	=	5,6 kΩ più 820 Ω 5% 1/2 W in serie
R38	=	3,9 kΩ 5% 1/2 W
R39	=	4,7 kΩ 5% 1/2 W
R40	=	4,7 kΩ 5% 1/2 W
R41	=	50 kΩ Trimmer
R42	=	22 kΩ Trimmer
R43	=	470 Ω Trimmer
R44	=	1 kΩ 5% 1/2 W
R45	=	10 kΩ Trimmer
R46	=	100 kΩ Potenziometro lineare (Var. Frequenza)
R47	=	50 kΩ Trimmer
R48	=	1 MΩ Potenziometro lineare (Duty Cycle mod.)
R49	=	10 kΩ 5% 1/2 W
R50	=	4,7 kΩ 5% 1/2 W
R51	=	1 kΩ 5% 1/2 W
R52	=	10 kΩ 5% 1/2 W
R53	=	1 kΩ 5% 1/2 W
R54	=	10 kΩ Trimmer
R55	=	1 kΩ 5% 1/2 W
R56	=	10 kΩ 5% 1/2 W
C20	=	10 μF 16 V Elettrolitico
C21	=	1 μF - 16 V Tantalio
C22	=	1 μF - 16 V Tantalio
C23	=	100 ÷ 250 pF Ceramico
C24	=	1000 pF 100 V 5% Poliestere
C25	=	10000 pF 100 V 5% Poliestere
C26	=	0,1 μF 100 V 5% Poliestere
C27	=	1 μF 100 V 5% Mylar
C28	=	10 μF 100 V 5% Mylar
D1	=	Zener 4,7 V 1 W
D2	=	Zener 4,7 V 1 W
Q1	=	2N2222 - BC107 - BC108 - BFW32
Q2	=	Come Q1
IC1	=	XR 2206
IC3	=	SN 7400
N° 2	=	Tastiera 5 tasti 4 scambi per tasti interlacciati

ribile fare riferimento alla tabella 3 che spiega, per ogni forma d'onda, quali interruttori sono usati.

Diciamo subito che al piedino 2 dell'XR 2206 si ottengono le forme d'onda sinusoidale, triangolare e la rampa. Al piedino 11, invece, si ottengono le onde quadre e gli impulsi.

Tutte queste forme d'onda vengono poi riportate al centrale del commutatore S'D (anche questo sul circuito stampato viene riferito ai contatti di un commutatore a tastiera) che, mediante dei partitori di tensione fa sì che l'ampiezza delle varie forme d'onda ottenute, si ritrovino, al punto C con lo stesso valore.

Il trimmer R41 serve a stabilire il livello di uscita delle forme d'onda sinusoidali, triangolari e rampe.

I trimmer R42 ed R43, come già spiegato, servono, regolandoli, per ottenere la minor distorsione in sinusoidale.

Il condensatore C24-C28 indica i vari condensatori che determinano le gamme di frequenze, mentre il potenziometro R46 è quello che varia la frequenza di ogni gamma.

Infine, il potenziometro R48, stabilisce il Duty Cycle per gli impulsi e le rampe. Stabilisce cioè la percentuale del tempo in cui la

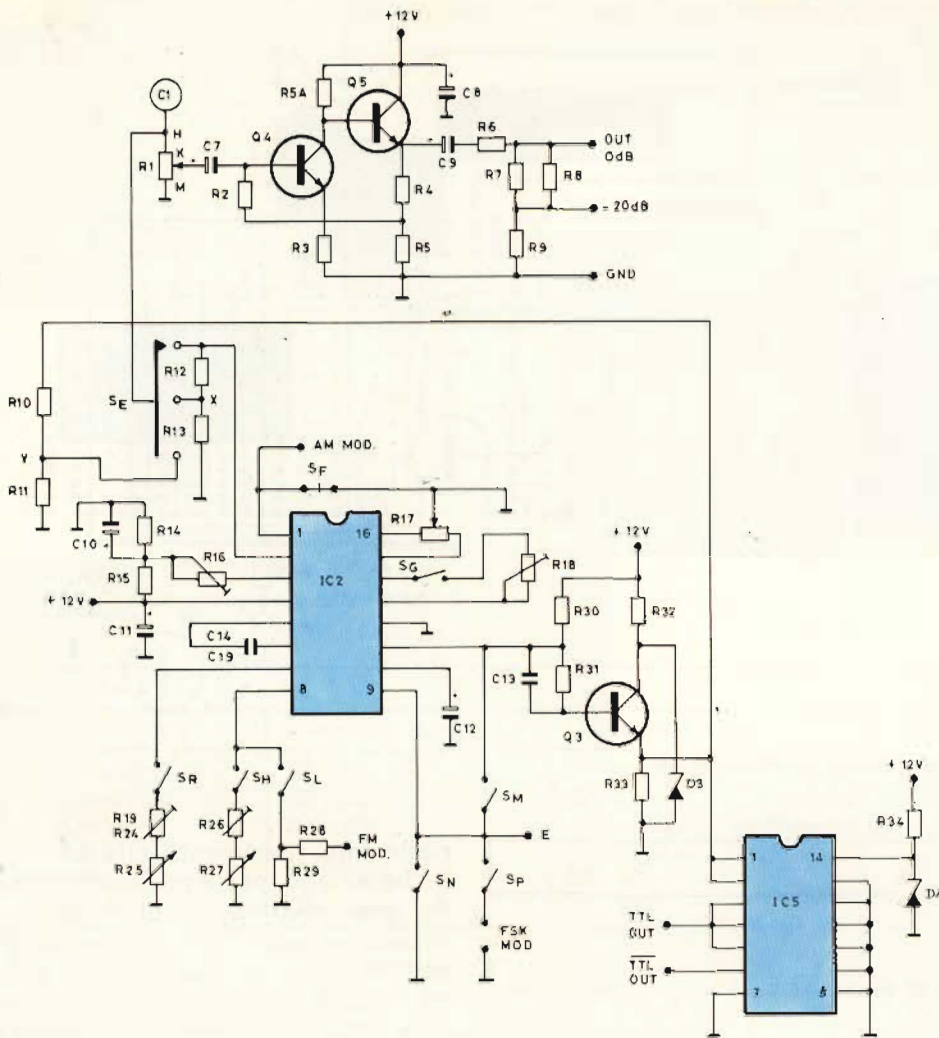


Fig. 14 - Schema elettrico di principio del generatore primario.

forma d'onda è alta e il tempo in cui la forma d'onda è bassa.

Sempre con riferimento alla fig. 13 si nota che l'uscita delle onde quadre e degli impulsi dal piedino

11 è applicata, tramite R49 e C23 alla base del transistor Q1. Questo transistor ha la funzione di ridurre il livello di uscita delle onde quadre e degli impulsi ad un livello

più basso, compatibile con quello dei circuiti d'ingresso del tipo TTL. Infatti l'uscita dell'integrato XR 2206 è troppo alta, in tensione, per poter pilotare correttamente le logiche TTL. Dall'emettitore di Q1, poi, il segnale passa attraverso una serie di gate TTL (IC3 = SN 7400) che hanno il solo scopo di ottenere due uscite «A» e «B» per segnali TTL e TTL negativo, che serviranno per ottenere, con il generatore primario, segnali del tipo FSK.

Sempre dall'emettitore di Q1, tramite R55 ed R54 il segnale viene inviato alla base di Q2 per essere nuovamente amplificato, oltre che invertito di fase, per poi ritrovarlo al punto D. Da qui, tramite il commutatore SWID, verrà applicato al piedino 9 di IC2 (altro XR 2206), come si vede in fig. 14, per ottenere il «Tone Burst» in onde sinusoidali. E con questo abbiamo finito di descrivere le funzioni dei componenti principali del generatore di modulazione.

Passiamo ora al generatore primario il cui schema elettrico è dato in figura 14. Sostanzialmente il circuito di base del generatore primario è identico a quello del generatore di modulazione, fa eccezione l'uscita vera e propria, che, prima di arrivare al connettore BNC, sul pannello, viene amplificata per avere dei livelli di uscita accettabili a tutte le applicazioni e per ottenere un'impedenza di uscita di 600 Ω costanti a tutte le frequenze.

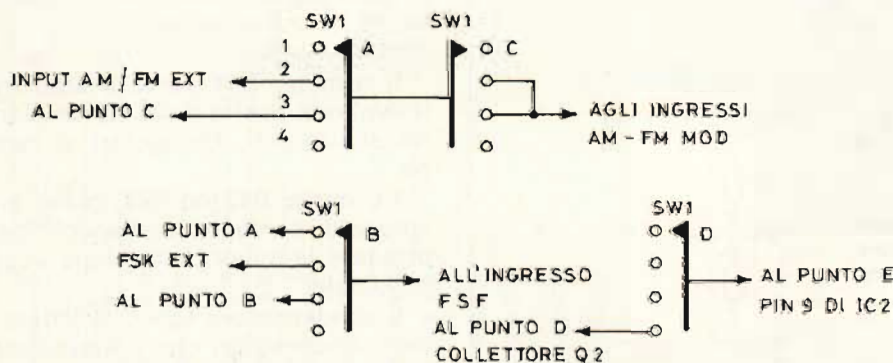
A questo scopo si utilizzano due transistori bipolari Q4 e Q5, mentre il resto del circuito è composto da IC2, il solito XR 2206, IC5 che è un'altro 7400 e Q3.

IC2, come si è detto, è un'altro XR 2206 che lavora con un circuito che serve a fargli generare forme d'onda sinusoidali, triangolari, quadre, rampe e impulsi, come il precedente IC1, ma in un campo di frequenze compreso tra 0,1 Hz e 100 kHz.

Oltre a queste forme d'onda pure, IC2 può generare forme d'onda complesse e modulate, se agli appositi ingressi vengono applicati segnali appropriati di modulazione.

Guardando la fig. 14, si possono vedere disegnati diversi interruttori, come e di più di quelli della figura 13.

Questi interruttori (anche loro, sul circuito stampato, sono stati sostituiti dai contatti di un com-



IN POSIZIONE 1 Funzionamento CW - oppure modulazione int. FSK TTL
 IN POSIZIONE 2 Si abilitano gli Ingressi esterni per modulazione AM-FM-FSK
 IN POSIZIONE 3 Modulazione interna AM-FM oppure FSK TTL
 IN POSIZIONE 4 Burst
 Per ottenere forme d'onda modulate, oltre che posizionare opportunamente SW1, è necessario azionare il tasto corrispondente alla modulazione desiderata.

Fig. 15 - Collegamenti al commutatore SW1

ELENCO COMPONENTI FIG. 14

R1 = 10 kΩ Potenziometro lineare (Attenuatore Var.)	R30 = 4,7 kΩ 1/2 W 5%
R2 = 100 kΩ 1/2 W 5%	R31 = 10 kΩ 1/2 W 5%
R3 = 1 kΩ 1/2 W 5%	R32 = 1 kΩ 1/2 W 5%
R4 = 1,5 kΩ 1/2 W 5%	R33 = 10 kΩ 1/2 W 5%
R5 = 470 Ω 1/2 W 5%	R34 = 1 kΩ 1/2 W 5%
R5A = 10 kΩ 1/2 W 5%	C7 = 4,7 μF 16 V Elettrolitico
R6 = 100 Ω 1/2 W 5%	C8 = 100 μF 16 V Elettrolitico
R7 = 10 kΩ 1/2 W 5%	C9 = 100 μF 16 V Elettrolitico
R8 = 1 kΩ 1/2 W 5%	C10 = 10 μF 16 V Elettr.
R9 = 100 Ω 1/2 W 5%	C11 = 1 μF 16 V Tantalio
R10 = 8,2 kΩ 1/2 W 5%	C12 = 1 μF 16 V Tantalio
R11 = 1,8 kΩ 1/2 W 5%	C13 = 100 ÷ 250 pF Ceramico
R12 = 5,6 kΩ più 820 Ω 1/2 W 5% in serie	C14 = 1000 pF 100 V 5% Poliestere
R13 = 3,9 kΩ 1/2 W 5%	C15 = 10000 pF 100 V 5% Poliestere
R14 = 4,7 kΩ 1/2 W 5%	C16 = 0,1 μF 100 V 5% Poliestere
R15 = 4,7 kΩ 1/2 W 5%	C17 = 1 μF 100 V 5% Mylar
R16 = 50 kΩ Trimmer	C18 = 10 μF 100 V 5% Mylar
R17 = 22 kΩ Trimmer	C19 = 5 Cond. 20 μF - 100 V - 5% Mylar in paral.
R18 = 470 Ω Trimmer	D3 = Zener 4,7 V 1 W
R19 = 10 kΩ Trimmer	D4 = Zener 4,7 V 1 W
R20 = 10 kΩ Trimmer	Q3 = 2N1711 - 2N2219 - 2N1613
R21 = 10 kΩ Trimmer	Q4 = Come Q3
R22 = 10 kΩ Trimmer	Q5 = Come Q3
R23 = 10 kΩ Trimmer	IC2 = XR 2206
R24 = 10 kΩ Trimmer	IC5 = SN 7400
R25 = 100 kΩ Potenziometro lineare (Var. Freq.)	N. 1 = Tastiera 5 Tasti 4 Scambi interlacciati
R26 = 50 kΩ Trimmer	N. 1 = Tastiera 6 Tasti 4 Scambi interlacciati
R27 = 1 MΩ Potenziometro lineare (Duty Cycle)	N. 1 = Tastiera 3 Tasti 2 Scambi indipendenti
R28 = 10 kΩ 1/2 W 5%	N. 1 = Commutatore rotativo 4 vie 4 posizioni (Fig. 15)
R29 = 100 kΩ 1/2 W 5%	N. 6 = Connettori BNC da pannello

mutatore a tastiera) sono, in posizione di riposo, tutti aperti. Chiudendoli alternativamente, separatamente o in combinazione fra di loro, si ottengono le varie forme d'onda e i vari tipi di modulazione di queste forme d'onda.

Come per il precedente schema di fig. 13, anche per questo di fig.

14, facciamo riferimento alla tabella 4, che spiega il funzionamento degli interruttori suddetti.

Tutte le forme d'onda, modulate e non modulate, si ritrovano, come nel caso di fig. 13, sul centrale di un commutatore che, mediante dei partitori di tensione, fa sì che l'ampiezza delle varie forme d'onda ot-

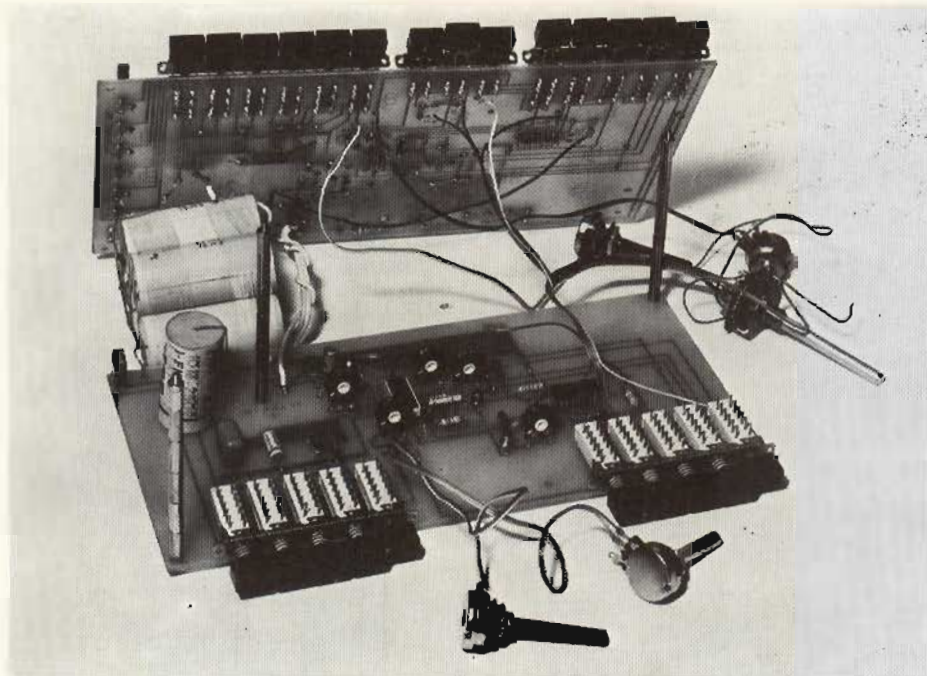
tenute, si ritrovino, al punto C1, con lo stesso valore.

I trimmer R17 e R18, come nel livello di uscita delle forme d'onda sinusoidali, triangolari e rampe.

I Trimmer R17 e R18, come nel caso di R42 e R43, servono, regolandoli, per ottenere la minore distorsione in sinusoidale.

TABELLA 4

Forma d'onda	Tipo di modulazione da circuito di Fig. 16 oppure esterna	Interruttori aperti	Interruttori chiusi
1) Triangolare	Nessuna	SG-SH-SL-SM-SN-SP	SF-SR
2) Sinusoidale	Nessuna	SH-SL-SM-SN-SP	SF-SG-SR
3) Quadra	Nessuna	SH-SL-SM-SN-SP	SF-SR
			SG può essere indifferentemente aperto oppure chiuso
4) Rampa	Nessuna	SG-SL-SN-SP	SF-SR-SH-SM
5) Impulsi	Nessuna	SG-SL-SN-SP	SF-SR-SH-SM
6) Triangolare	Triangolare-AM-MOD	SF-SG-SH-SL-SM-SN-SP	SR
7) Triangolare	Sinusoidale-AM-MOD	SF-SG-SH-SL-SM-SN-SP	SR
8) Triangolare	Quadra-AM-MOD	SF-SG-SH-SL-SM-SN-SP	SR
9) Sinusoidale	Triangolare-AM-MOD	SF-SH-SL-SM-SN-SP	SG-SR
11) Sinusoidale	Sinusoidale-AM-MOD	SF-SH-SL-SM-SN-SP	SG-SR
12) Sinusoidale	Quadra-AM-MOD	SF-SH-SL-SM-SN-SP	SG-SR
13) Sinusoidale	Rampa-FM-MOD (Sweep)	SH-SM-SP	SF-SR-SG-SL-SN
14) Sinusoidale	AM-INT (punti da 6 a 12)	SF-SP-SM	SG-SH-SL-SN-SR
	FM EXT (Modulazione AM/FM)		
15) Sinusoidale	Quadra-FSK MOD	SL-SM-SN	SF-SH-SP-SR-SG
16) Sinusoidale	Impulsi-FSK MOD	SL-SM-SN	SF-SH-SP-SR-SG
	Possono usare gli impulsi TTL e TTL Negati		



Altra vista del generatore di funzioni a realizzazione ultimata.

Il condensatore C14/19 indica i vari condensatori che determinano le gamme di frequenza, mentre il potenziometro R25 è quello che varia la frequenza di ogni gamma.

Infine, il potenziometro R27, stabilisce il Duty Cycle per gli impulsi e le rampe.

Sempre guardando la fig. 14 si può vedere che l'uscita delle onde

quadre e degli impulsi, dal piedino 2 di IC2, è applicata, tramite R31 e C13, alla base del transistor Q3. Anche questo transistor, come Q1, ha la funzione di ridurre il livello di uscita delle onde quadre e degli impulsi ad un livello, più basso, compatibile con quello dei circuiti d'ingresso del tipo TTL. Dall'emettitore di Q3, il segnale passa poi attraverso una serie di gate TTL (IC5) che hanno il solo scopo di ottenere due uscite con segnali TTL e TTL negato, da inviare ai rispettivi connettori sul pannello frontale dello strumento.

Ritornando al punto C1 dello schema di fig. 14, vediamo applicato il potenziometro R1 che ha la funzione di attenuatore variabile dei segnali provenienti da IC2, prima di applicarli all'amplificatore di uscita.

Questo amplificatore, molto semplice, è formato dai transistori Q4 e Q5. All'uscita di Q5 troviamo anche un partitore che riduce il segnale amplificato A - 20 dB. Infine vi sono le due uscite, una per i segnali non attenuati, ed una per i segnali con livello abbassato A - 20 dB.

(continua)

STAZIONE DI SALDATURA

ERSA

Costruita secondo la tecnica più avanzata, la stazione ERS A TE50 comprende un saldatore, con termocoppia incorporata e potenza massima di 50 W, un'unità elettronica e un supporto per saldatore.

La temperatura della punta è variabile tra 190°C e 400°C, con regolazione fine e continua, ben visibile sul quadrante; questa possibilità di regolazione garantisce ottime saldature ed un lavoro razionale anche per saldature in rapida successione, con trascurabile diminuzione della temperatura inizialmente impostata.

La punta a lunga durata è in acciaio e può fare almeno 2,5 milioni di saldature senza essere sostituita.

Il saldatore è a bassa tensione, con doppio isolamento dalla rete.

La presa di terra del connettore ha una impedenza di 220 KΩ ed è in grado di evitare eventuali scariche elettrostatiche che possono danneggiare i componenti sensibili, come i MOS.

Potenza: 50 W

Tempo di riscaldamento: 34" per 350°C

Temperatura di punta: 190÷400°C con regolazione continua

Peso del saldatore senza cavetto: 25 g

Tensione al saldatore: 24 V (fornita dall'unità elettronica)

Tensione all'unità elettronica: 220 V

Saldatore completo di punta in acciaio

504 ED

ERSA

TE 50

**2.500.000 saldature
senza cambiare
la punta.**



LU/3736-00

COMMUTATORE DIVERSO PER OSCILLOSCOPIO

seconda parte

di G. COLLINA

Dopo aver esaminato, nel numero precedente, il funzionamento e il circuito elettrico, in questa seconda ed ultima parte forniamo tutti i ragguagli relativi al cablaggio di questo commutatore per oscilloscopio.

Il disegno del circuito stampato è dato in figura 25, mentre in figura 26 si vede la disposizione dei componenti. Non ci sono particolari problemi nel montaggio dei componenti, c'è solo da fare attenzione nell'inserire i transistori, specie quello duale e il FET. A chi necessitasse un'altra sensibilità in ingresso consigliamo di montare anche i preamplificatori in alternata il cui circuito stampato è dato in figura 27 e la disposizione dei componenti a figura 28.

Anche per questo non vi sono problemi, basta rispettare la polarità degli elettrolitici e inserire i transistori nella giusta maniera. Una volta montati i preamplificatori ad alta sensibilità è bene racchiuderli in un contenitore in alluminio onde evitare di introdurre disturbi parassiti. In figura 29 diamo una possibile sistemazione del circuito all'interno di un contenitore metallico normalmente reperibile in commercio.

L'ingresso e l'uscita avverranno mediante connettore BNC mentre i capi dell'alimentazione, l'ingresso e l'uscita in continua, mediante passanti isolanti in vetro. In figura 30 diamo uno schema a blocchi di interconnessione fra i vari circuiti di

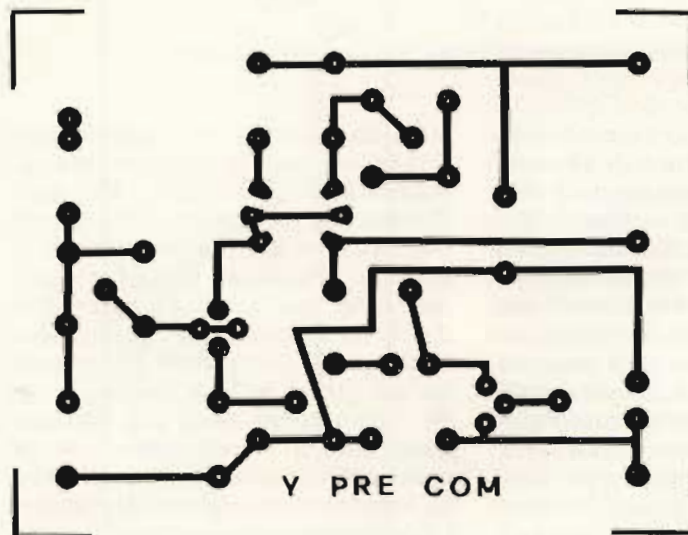


Fig. 25 - Circuito stampato di un preamplificatore a larga banda come da schema di fig. 2.

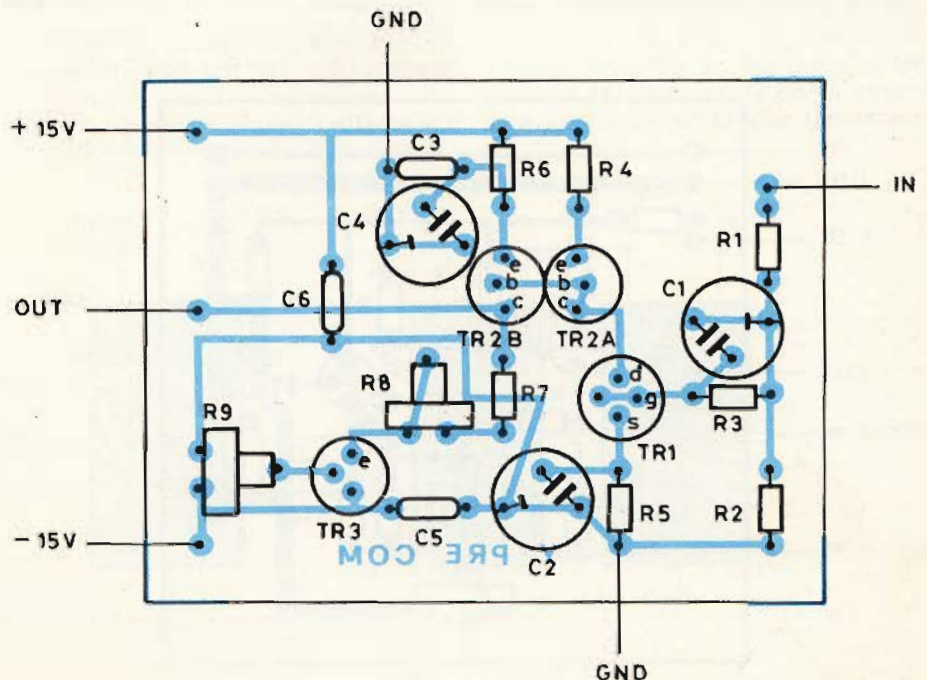


Fig. 26 - Disposizione componenti sul circuito stampato di fig. 25.

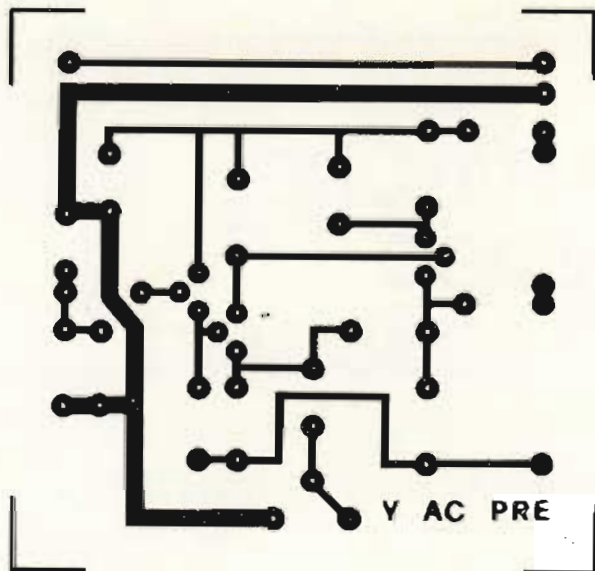


Fig. 27 - Circuito stampato del preamplificatore A.C. ad alta sensibilità.

ingresso. A parte monteremo il circuito dell'amplificatore di sincronismo il cui circuito stampato è dato in figura 31 mentre in figura 32 è data la disposizione dei componenti su detto c.s. E' il più semplice di tutti in quanto consta di soli sette componenti in totale anche per questo è necessario fare attenzione alla polarità del condensatore elettrolitico e del transistor Fet. E passiamo ora all'alimentatore.

Il circuito stampato è dato in figura 33 mentre la disposizione dei componenti è illustrata in figura 34. Anche questo circuito è molto sem-

plice da montare, ma bisogna fare attenzione che la disposizione dei piedini di IC1, IC3, IC4 e IC5 sia identica per tutti mentre IC2 ha una disposizione dei piedini diversa. E' difficile sbagliarsi con il circuito stampato, ma a volte capita. Non diamo lo stampato dell'alimentatore dei + e - 50 V dato che riteniamo più giusto fare un cablaggio con fili, dati i pochi pezzi che compongono questo alimentatore e le dimensioni considerevoli degli stessi. Possiamo consigliare di montare i due transistori sul pannello posteriore della custodia dello strumen-

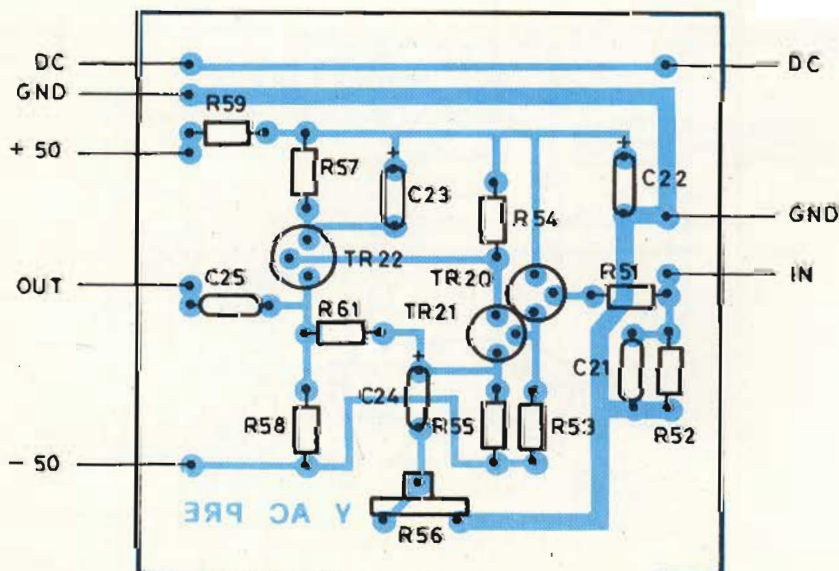


Fig. 28 - Disposizione componenti sul circuito stampato di fig. 27.

to, ovviamente ben isolati con le apposite miche e rondelline di plastica. A questo punto con tutti i circuiti stampati già cablati, e stabilito qual versione realizzare, cioè se a quattro, otto, oppure più di otto tracce e fino a venti, dovremo stabilire anche quale contenitore adoperare. Noi abbiamo realizzato la versione a otto tracce e abbiamo adoperato di conseguenza un contenitore che risultava adatto alla nostra scelta. In figura 35 diamo un disegno, non in scala, per chiarire com'è possibile sistemare le varie parti del commutatore di traccia all'interno di un contenitore. E' possibile vedere gli schemi separatori «A» fra i circuiti d'ingresso e gli attenuatori dei vari canali. E' pure possibile vedere che l'alimentazione è sistemata posteriormente ed è schermata da un separatore «F» dal resto dei circuiti.

Il cablaggio dei vari attenuatori è quello che richiede la massima attenzione. I commutatori sono dei quattro vie, sei posizioni, su quattro settori distinti. Tra il secondo settore e il terzo, come si vede anche dallo schema elettrico di fig. 17, va posto uno schema metallico collegato a massa. Inoltre i collegamenti dei componenti debbono essere fatti tenendo i fili molto corti.

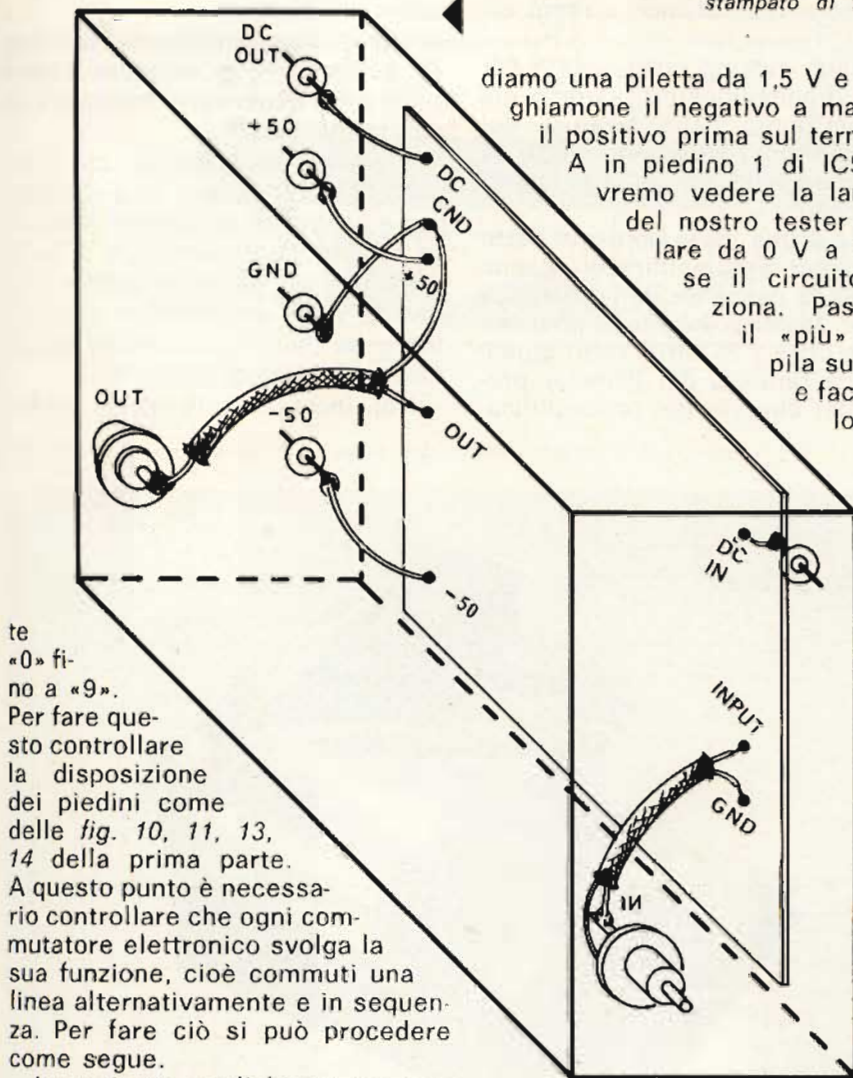
Inoltre per chi vuole adoperare un commutatore a tastiera per le funzioni DC-AC-ACX100, al posto di un normale commutatore rotativo, diamo lo schema di collegamento in figura 36.

Veniamo ora alla taratura e collaudo del nostro elaborato.

Innanzitutto controlleremo le varie tensioni erogate dall'alimentatore, se non sono stati fatti errori di cablaggio, tutte le tensioni previste saranno presenti alle rispettive uscite. Effettuato questo riscontro, collegheremo i +10 V i +5 e -5 V e i +15 V al circuito stampato del commutatore elettronico. Con un oscilloscopio oppure con un frequenzimetro controlleremo che IC1 oscilli alle frequenze basse e alte, ovvero con S chiuso oppure aperto rispettivamente. Dovremo riscontrare ai piedini 1,2 oppure 4 l'uscita di queste frequenze da IC1 e di conseguenza in entrata sul piedino 1 di IC2.

Sempre con un oscilloscopio potremo anche controllare che l'integrato IC3 divida queste frequenze e che in uscita da IC4 vi sia una frequenza di onde quadre dalle usci-

Fig. 29 - Disegno meccanico e sistemazione in contenitore metallico di un circuito stampato di fig. 28.



te «0» fino a «9». Per fare questo controllare la disposizione dei piedini come delle fig. 10, 11, 13, 14 della prima parte. A questo punto è necessario controllare che ogni commutatore elettronico svolga la sua funzione, cioè commuti una linea alternativamente e in sequenza. Per fare ciò si può procedere come segue.

Innanzitutto applichiamo un condensatore da $1 \mu\text{F}$ parallelo a C7 per ottenere una frequenza di oscillazione molto bassa. Appliciamo ora un tester al terminale «OUT» del circuito in esame. Pren-

diamo una piletta da 1,5 V e colleghiamone il negativo a massa e il positivo prima sul terminale A in piedino 1 di IC5. Dovremo vedere la lancetta del nostro tester oscillare da 0 V a 1,5 V, se il circuito funziona. Passiamo il «più» della pila su «bin» e facciamo lo stes-

so controllo. Eseguiremo le stesse operazioni per tutti gli ingressi (cin-din ecc.). Controllato che tutto funzioni, potremo collegare i

preamplificatori d'ingresso e li controlleremo uno alla volta.

Ricordiamoci che la sensibilità massima in ingresso è di 50 mV, quindi, mediante un partitore resistivo, otterremo dalla pila da 1,5 V i 50 mV richiesti. Per realizzare il partitore potremo utilizzare una resistenza da 270 k Ω con in serie una resistenza da 22 k Ω .

In serie a queste due ne metteremo una terza da 10 k Ω . Ovviamente queste resistenze avranno una tolleranza dell'1% sul valore resistivo. Un capo libero della resistenza da 270 k Ω lo collegheremo al positivo della pila, mentre un capo libero della resistenza da 10 k Ω andrà collegato al polo negativo della pila.

Fatto questo, ai capi della resistenza da 10 k Ω avremo i 50 mV necessari a proseguire il nostro collaudo. Dopo aver collegato i +15 V e i -15 V di alimentazione ai preamplificatori d'ingresso applicheremo i 50 mV ottenuti prima, agli INPUT dei preamplificatori uno ad uno. Sapendo che il guadagno è pari a due, ed avendo all'ingresso 50 mV, in uscita dovremo avere, ovviamente 100 mV.

Regolando il trimmer R8 agusteremo il guadagno dei preamplificatori fino ad ottenere in uscita i 100 mV previsti. Effettuata la taratura in continua, effettueremo quella in alternata.

Per fare ciò dovremo munirci di un generatore di onde quadre con tempi di salita e di discesa almeno di $40 \div 50 \text{ ns}$ e con attenuatore di uscita regolato su 50 mV. La frequenza del generatore potrà essere compresa fra 10 kHz e 100 kHz.

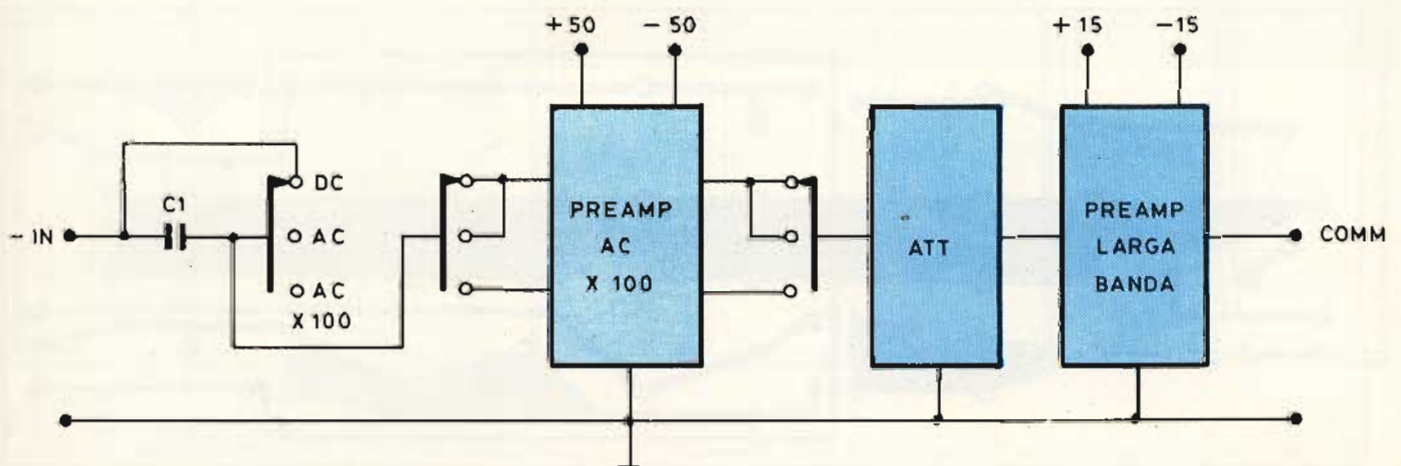


Fig. 30 - Schema a blocchi di interconnessione dei circuiti d'ingresso, il condensatore C1 è quello di fig. 18.



Fig. 31 - Circuito stampato dell'amplificatore di sincronismo.

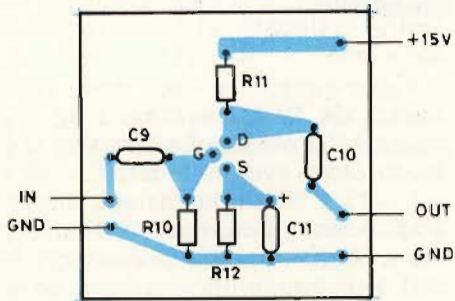


Fig. 32 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Applichiamo le onde quadre in uscita dal generatore agli ingressi dei preamplificatori, con l'oscilloscopio collegato in «OUT», dovremo regolare i trimmer capacitivi C1, C2 e C4, visibili in fig. 2, della prima parte, onde ottenere la minima distorsione delle onde quadre applicate in ingresso, dovremo cioè ottenere in uscita delle onde quadre simili il più possibile a quelle applicate in ingresso.

Nel contempo controlleremo an-

che che azionando il potenziometro R9 la traccia si sposti, in verticale sullo schermo del tubo a raggi catodici.

Quando avremo fatto questo per tutti i preamplificatori, saremo già a buon punto nella taratura del commutatore. Resteranno infatti da collaudare e tarare gli attenuatori d'ingresso.

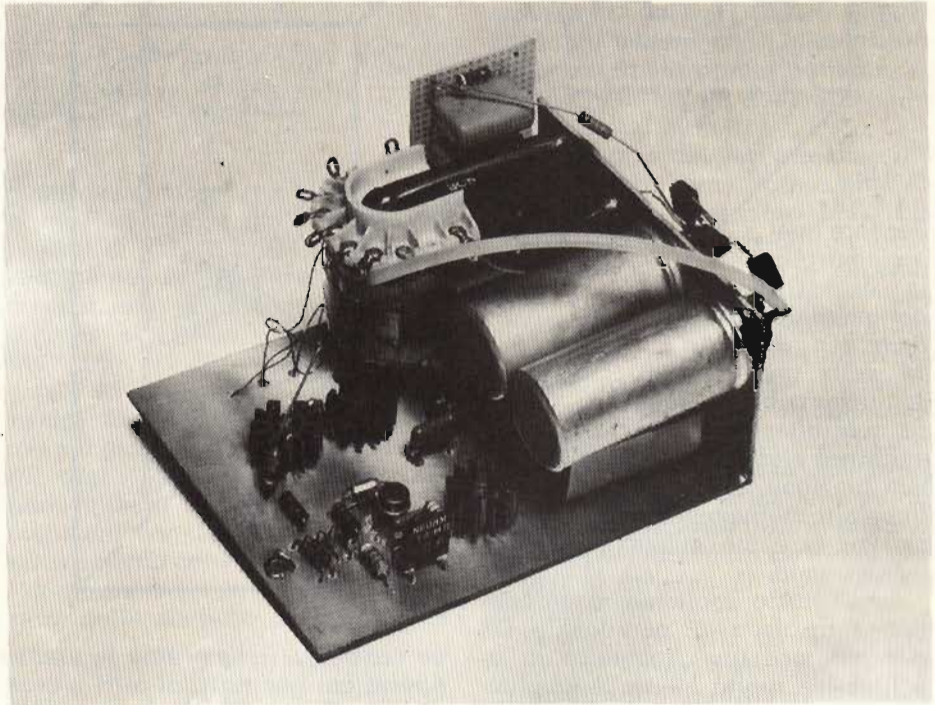
Nella prima parte abbiamo detto che questi preamplificatori hanno una banda passante dalla continua a oltre 15 MHz. In effetti possono andare oltre i 25 MHz, tutto dipende dalla taratura dei trimmer presenti nel circuito dei preamplifica-

tori e, in modo particolare da come sono stati cablati gli attenuatori e dalla loro taratura.

Chi vuole raggiungere i 25 MHz ed eventualmente superarli, deve essere un esperto in montaggi ad alta frequenza.

Diciamo subito che per chi si accontenta di arrivare a $10 \div 15$ MHz non è nemmeno necessario mettere lo schermo tra i settori 2 e 3 del commutatore dell'attenuatore. Chi invece vuole andare oltre deve attuare un montaggio che ha più di meccanica che di elettronica.

Noi, incontentabili come al soli-



Vista dell'alimentatore a realizzazione ultimata.

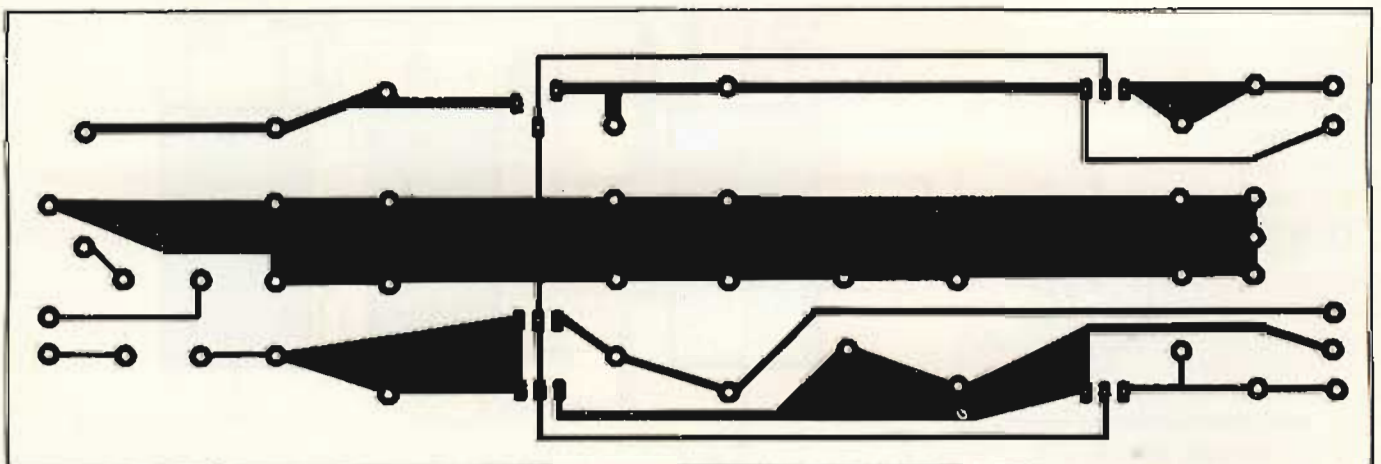


Fig. 33 - Circuito alimentazione.

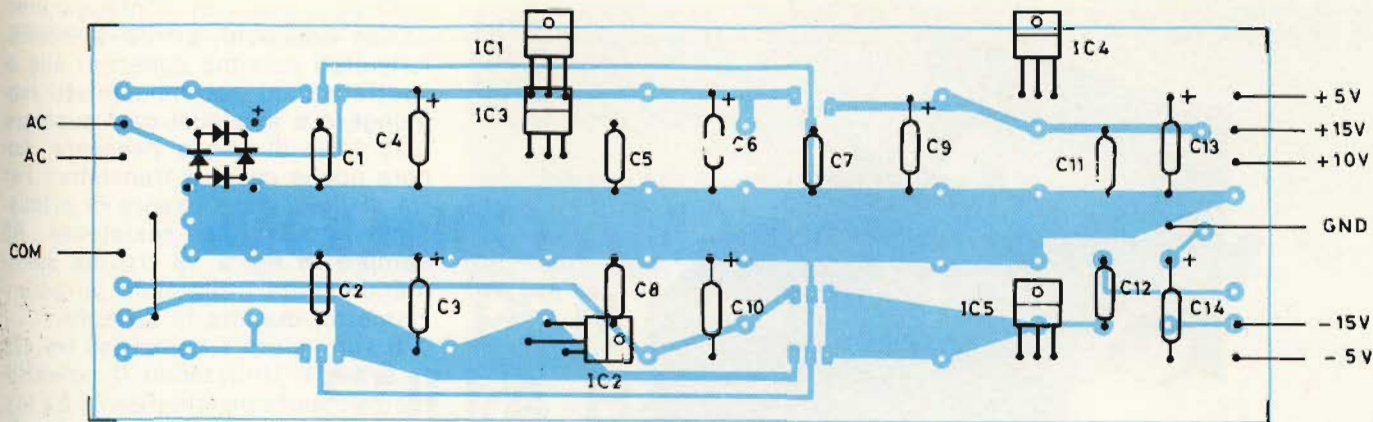


Fig. 34 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di fig. 33.

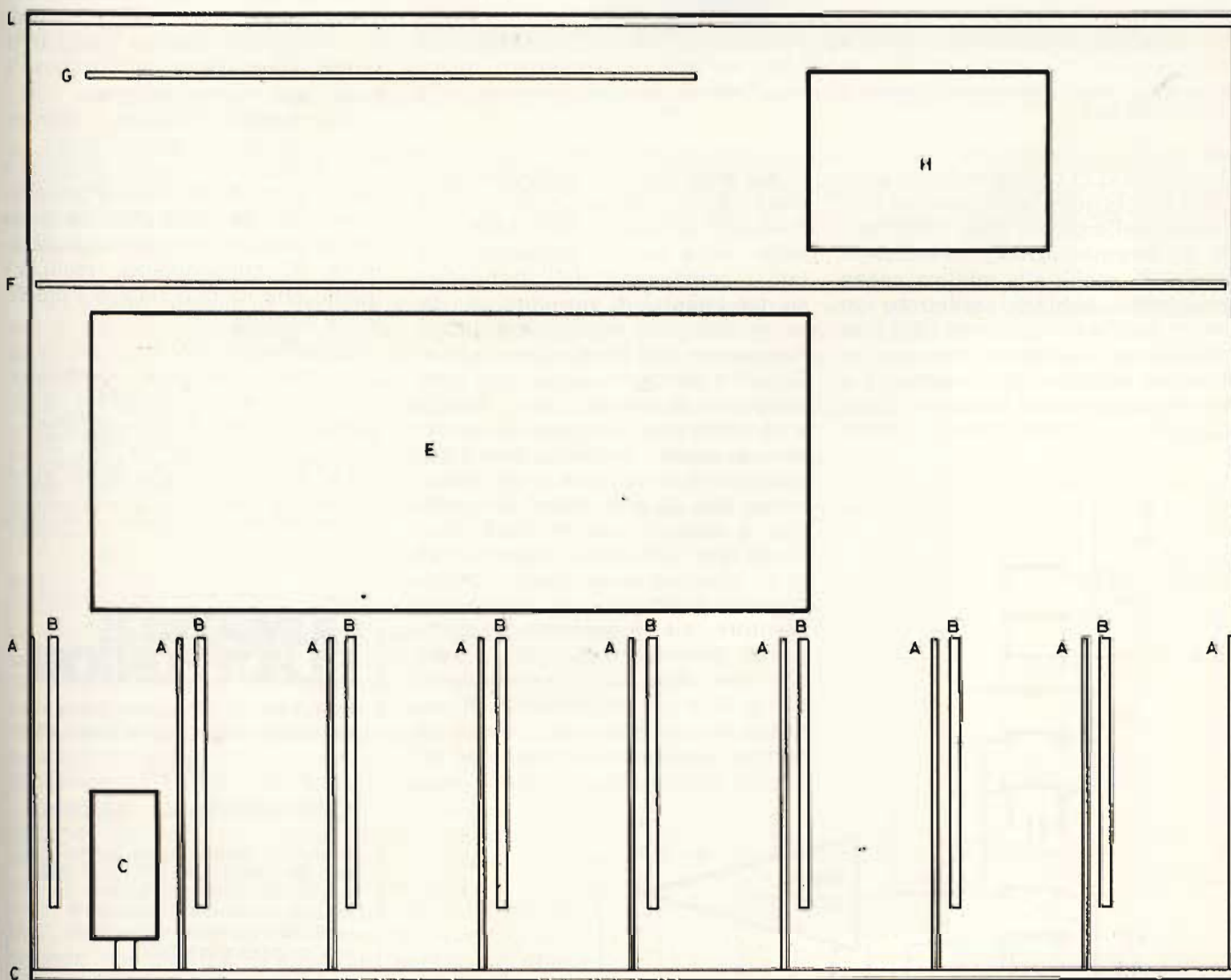
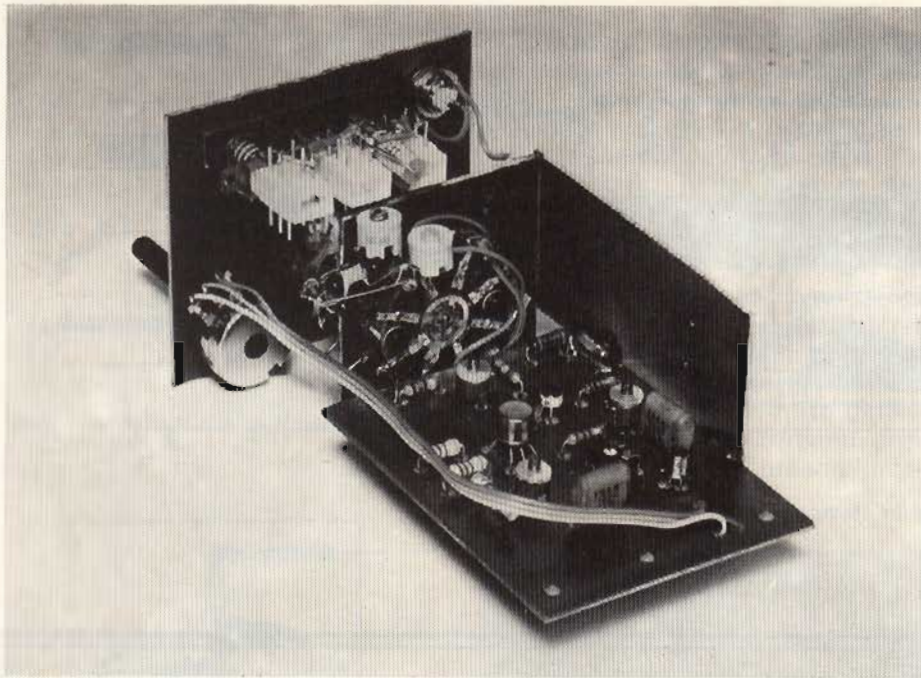


Fig. 35 - Possibile sistemazione delle varie parti del commutatore a otto tracce.

a) schemi di metallo a massa per i circuiti di ingresso e gli attenuatori - b) circuiti stampati del preamplificatore a larga banda - c) pannello frontale - d) commutatore rotativo degli attenuatori - e) circuito stampato del commutatore elettronico - f) schermo a massa per commutatore elettronico e alimentatore - g) circuito stampato alimentatore - h) trasformatore di alimentazione - i) pannello posteriore.



A completamento dell'articolo forniamo la vista d'insieme del commutatore a realizzazione ultimata.

to, abbiamo di ottenere il massimo delle prestazioni, sfruttando le tecnologie delle grandi case costruttrici di strumentazione ovviamente pensando anche alla minima spesa di denaro. Abbiamo utilizzato un commutatore dal catalogo GBC, GN 0780-00 ed abbiamo inserito lo schermo metallico fra i settori 2 e 3 con una piccola modifica di distanziali tra i detti settori. Infatti

li abbiamo tagliati esattamente a metà, dopo aver smontato il commutatore ed averli tolti dalla loro sede; fatto questo, abbiamo montato i componenti dell'attenuatore su due basette di vetronite per dare al tutto una rigidità meccanica necessaria alle frequenze in gioco. Quindi li abbiamo montati sul commutatore. Pensiamo che i disegni e le fotografie illustrate nella prima e in questa seconda parte siano più utili di tante parole di descrizione. Con gli attenuatori di questo tipo a disposizione, è abbastanza facile fare la taratura finale, si tratta di ripetere le operazioni sia in corrente continua, con la pila e il partitore, sia in corrente alternata con il generatore di onde quadre che sono state fatte in precedenza con il solo preamplificatore. E' necessario così ottenere in uscita, la minima distorsione del segnale applicato all'ingresso. Possiamo assi-

curarvi, che con un montaggio meccanico adeguato, simile al nostro, i risultati saranno superiori alle aspettative; si potranno infatti raggiungere e in alcuni casi superare i 25 MHz di banda passante. Ancora poche cose. Il transistor Fet Q1 di fig. 2 deve essere di primissima scelta. La resistenza R5 sempre in fig. 2 va trovata sperimentalmente utilizzando un potenziometro, durante la taratura.

Il suo valore è compreso tra 470 Ω e 1 k Ω . Utilizzando il potenziometro oppure un trimmer da 2,2 k Ω , una volta trovato il valore ottimale per la massima amplificazione con la minima distorsione, inseriremo una resistenza di valore fisso nel circuito stampato. Ad esempio, se troveremo 780 Ω , sul circuito stampato salderemo una resistenza da 820 Ω , oppure da 750 Ω , secondo che i migliori risultati vengano ottenuti, verso l'alto oppure verso il basso del valore resistivo.

Con questo riteniamo di aver terminato la nostra esposizione.

Non abbiamo voluto presentare un progetto da montare e quindi da usare, ma un qualcosa che prima faccia pensare alle varie utilizzazioni e di conseguenza, realizzare quello che meglio risolve i problemi di ognuno.

BIBLIOGRAFIA

- | | |
|---------|--|
| MOS/CCD | DATA BOOK - FAIRCHILD SEMICONDUCTOR - 1975 |
| C-MOS | DATA BOOK - NATIONAL SEMICONDUCTOR - 1977 |
| MC MOS | HANDBOOK - MOTOROLA SEMICONDUCTOR - 1974 |

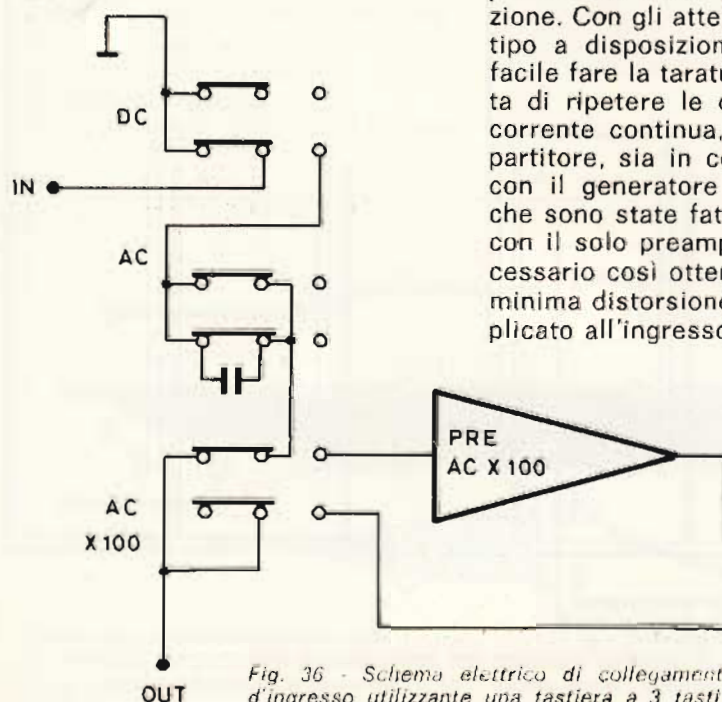


Fig. 36 - Schema elettrico di collegamento del commutatore d'ingresso utilizzando una tastiera a 3 tasti indipendenti.

CONSUMER ELECTRONICS

Nell'ambito di un vasto programma di espansione dell'organico redazionale

CERCA

Corrispondenti regionali

I candidati ideali sono dei giovani con età compresa tra i 18 e i 30 anni con buona conoscenza generale dei prodotti elettronici di consumo e particolare attitudine allo scrivere testi in forma giornalistica

Gli interessati dovranno inviare curriculum a:

Jackson Italiana - Editrice s.r.l.
Piazzale Massari, 22 - 20125 Milano

MODULO AMPLIFICATORE PER MISURE SULLA BANDA IV^a TV

di G. BRAZIOLI

Impiegando l'amplificatore ibrido TEKO «246», è possibile «allestire» qualunque Booster RF per qualsiasi banda TV senza troppi problemi, o senza problemi. Non a caso il dispositivo offre un guadagno che da frequenze relativamente basse sale a qualcosa come 1.000 MHz con un valore di 16 dB!

Vediamo qui un sistema a larga banda, particolarmente concepito per effettuare misure nei ponti radiotelevisivi VHF-UHF, che appunto utilizza il quadripolo «246»: sarà particolarmente utile agli studiosi della tematica e degli apparati che si impiegano in questa serie di canali audio-video.

Com'è noto, qualunque frequenzimetro digitale munito di ingresso impiegante integrati «ECL» è sempre meno sensibile con il progredire della frequenza dei segnali misurati. Il suo «Prescaler» riesce a «macinare» (in altre parole i Flip-Flop integrati riescono a raggiungere il livello di ingresso atto alla commutazione) solo se, mettiamo, la portante RF ha un valore di 60 mV-80 mV a 100 MHz, **ma di 160-180 mV a frequenze che si accostino ai 500 MHz** o superino questo valore.

Vi è quindi tutta una problematica sulle misure legate ai ponti ripetitori TV, che i tecnici sono abituati a risolvere con mezzi più o meno improvvisati. Vi è chi per le letture di frequenza impiega nelle UHF un Booster TV. Vi è chi autoprogetta circuiti a larga banda con risultati alterni, visto che non è facile raggiungere subito un ottimo se non si è specialisti nel ramo, vi è chi compie le misure in modo atipico, effettuando complicate liste da interpolare estraendo faticosamente i risultati dai diversi valori...

L'esperienza ci rende contrari alle misure «arrangistiche» ed anzi, nel professionale aborriamo del tutto le approssimazioni, sia per le misure di frequenza che per le valutazioni degli involucri: com'è noto, anche gli oscilloscopi a grande schermo VHF-UHF, scadono nella sensibilità andando verso le microonde. Abbiamo quindi elaborato un dispositivo semplice ma fondamentale che compensa la «caduta» di prestazioni nei frequenzimetri, nei voltmetri, nei vari e diversi visori. L'apparecchio è estremamente semplice, come concetto di base, consistendo in un amplificatore da 25 dB che è ibrido «thick-film». Poiché al momento dell'elaborazione ci serviva il poter con-

durre tutta una serie di misure nel campo dei ponti radio-TV funzionanti nella Banda Quarta UHF, il nostro prototipo ha una banda passante del genere 450-600 MHz, ma nulla impedisce che mutando i circuiti di filtro o eliminandoli il nucleo attivo rimanga validissimo, anzi.

Vediamo la figura 1.

Se volessimo, l'IC1 potrebbe essere direttamente collegato dall'ingresso all'uscita, ottenendo in tal mo-

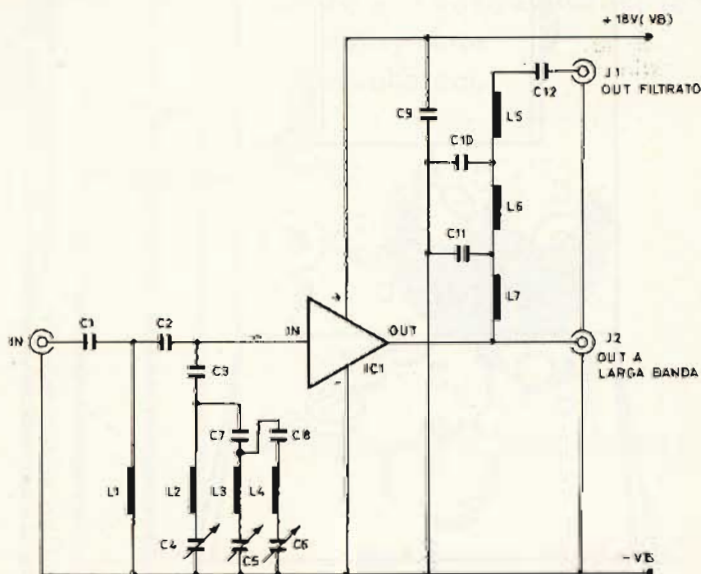


Fig. 1 - Schema elettrico relativo al modulo amplificatore per misure.

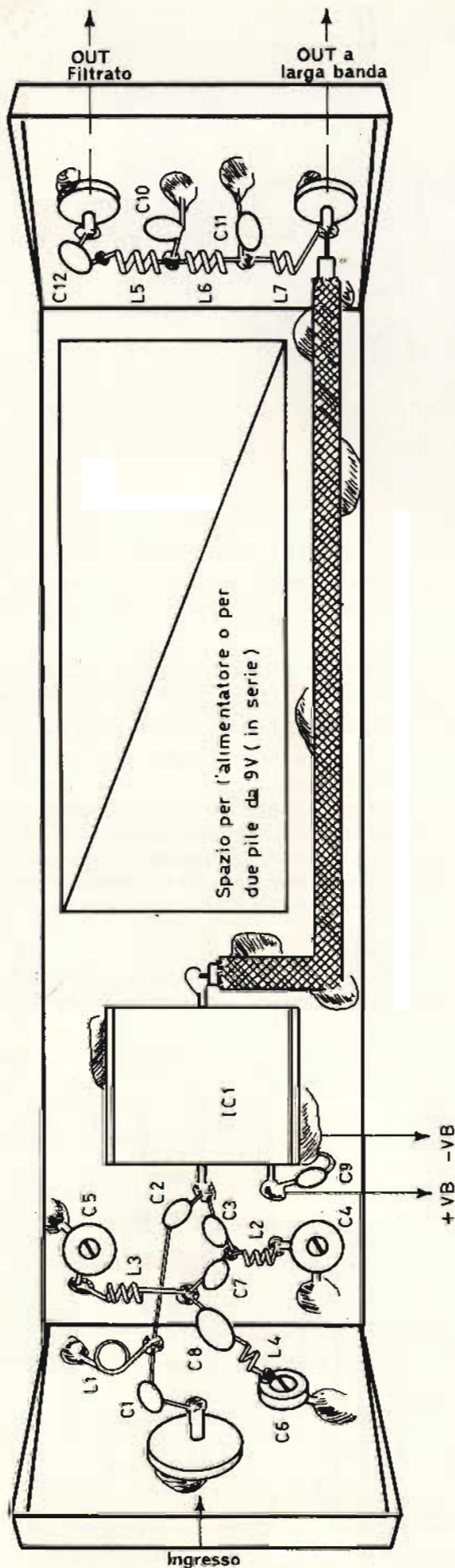


Fig. 2 - Piano di montaggio. Per l'impiego di laboratorio nello spazio libero può essere installato un alimentatore di rete, per quello portatile, due pile da 9 V annesse in serie.

do un guadagno variabile tra 23 e 26 dB con 3 dB di tolleranza ed un rumore di 6 dB nell'enorme banda 150 MHz 1.000 MHz ed oltre.

Favoloso? Affabulato? Nulla di simile, **reale** invece; con un IC genere «246» si possono ottenere queste prestazioni che sono lo specchio di una generazione ultima di elementi attivi supercompatti ed **indipendenti**, che non necessitano di reti di polarizzazione esterne, neutralizzazioni, altri accorgimenti accessori.

Nel nostro impiego fondamentale, visto che interessano le misure nella Banda Quarta, l'IC, è debitamente «trappolato» in modo tale da escludere i segnali che oltre a non essere utili, sarebbero di gran disturbo.

Le trappole, seguendo il circuito, sono prima di tutto il filtro a «T» costituito da C1, L1, C2, e la serie di bypass accoppiati all'ingresso dal C3: vale a dire L2-C4, C7-L3-C5, C8-L4-C6. Questi ultimi, così come il «T» tende ad eliminare i segnali a frequenza bassa, servono a limitare il responso **elevato** del sistema in modo **scalare**; per raccogliere la funzione senza troppa teoria, si rammenti il modo di lavoro di un canale di media frequenza TV archetipo del classico sistema amplificatore a banda larga. Un accordo più in alto, uno più in basso...

Comunque forse il paragone non è perfettamente centrato perché gli accordi-trappola non servono a stabilire la banda «piatta» **ma il limite** della banda.

Ogni segnale dalla frequenza maggiore di 600 MHz è praticamente attenuato sino ad annullarsi, con la serie di trappole.

L'uscita dell'amplificatore è ... «**doppia**»; al J2 è presente l'involuppo non limitato; al J1 il medesimo è filtrato da un passabasso a tre cellule, per maggiori impegni di misura, che riduce le eventuali spurie residue UHF. L'IC non merita molti commenti, anche perché è un tipico «black box» autosufficiente, autopolarizzato, limitato in corrente e del tutto affidabile.

La rete di alimentazione impiega un solo bypass, C9, che alla prova dei fatti si rivela sufficiente.

Ciò detto, osserviamo il montaggio. Il sistema non impiega un circuito stampato, perché non occorre; sia i filtri di ingresso che quelli di uscita possono essere cablati «da-punto-a-punto» unendo avvolgimenti e reofori dei compensatori direttamente. In tal modo il «Q» è senza dubbio migliore, ed anche la realizzazione è più semplice.

Possiamo vedere i dettagli del montaggio nella figura 2.

L1, impiega una sola spira in rame argentato \varnothing 0,4 mm, del diametro di 3 mm (interno). L2, L3 ed L4 sono in filo di rame smaltato ed hanno un diametro interno di 2 mm; contano tre spire in tutto e la L4 prevede una spaziatura di circa 1 mm, contro l'avvolgimento compatto delle altre.

L'IC1 è tenuto fermo da un cavaliere schermante saldato a massa, e che giunge al terminale negativo generale dell'ibrido. L'uscita giunge direttamente al J2 tramite un cavetto schermato UHF che ha la calza direttamente connessa sulla lamiera della scatola. A proposito di questa, nella foto possiamo notare che è sovrabbondante, misurando 160 per 50 per 65 mm, ma l'eccesso di spazio, si deve alla previsione di un alimentatore entrocontenuto che eroga 18 V per mezzo di un normalissimo IC tripolare. La sezione, nel



Prototipo dell'amplificatore a realizzazione ultimata. Si noti la disposizione dei componenti dello stadio di ingresso.

prototipo fotografato è tolta, per favorire la chiarezza di immagine relativa al sistema primario, attivo.

L'alimentatore essendo del tutto acritico, chiunque lo può eventualmente realizzare come preferisce, magari impiegando uno dei tanti circuiti stampati da noi proposti in queste pagine.

Le prese di uscita, così come quella di ingresso, sono saldate sulla scatola; gli avvolgimenti che fanno parte del filtro di uscita, L5, L6, L7, giungono direttamente dal capo caldo di un bocchettone all'altro, e sono resi rigidi da C10 e C11 che pervengono alla massa con dei collegamenti brevissimi. L7 consta di due spire complete in filo in rame smaltato da \varnothing 1 mm, diametro interno 4 mm, spaziatura all'incirca 1,5 mm. L6 impiega tre spire complete ed ha una spaziatura inferiore al millimetro; gli altri dati sono eguali. L5 è identica alla L7, salvo per la spaziatura che è all'incirca 1 mm.

Durante il montaggio dell'IC, non servono precauzioni speciali; la flangia-cavaliere che lo trattiene può essere tranquillamente surriscaldata, senza che avvengano danni; per i terminali, impiegando il consueto saldatore da 30 W a «matita» che è sempre consigliabile, quando si ha a che fare con gli IC, non vi sono problemi; si può anche «insistere» un poco sui reofori, senza che accada nulla di sgradevole.

Se, a differenza dal nostro prototipo, l'alimentatore di rete, o un qualunque alimentatore ha una previsione di montaggio esterna, si può realizzare in una scatola alquanto piccola, però noi, a lume d'esperienza, riteniamo l'alimentazione esterna scomoda; si può accettare quella formata da due pile da 9 V connesse in serie, solo nell'impiego portatile che per apparecchi di laboratorio non è poi molto necessario.

Serve, a volte nell'uso «campale» allorché il frequenzimetro servito o altro apparecchio sia subminiatura, autoalimentato; ma questi sono casi piuttosto speciali. Commentato così l'assieme, possiamo suggerire una variazione; tra la linea di connessione C2-ingresso IC1 e C3, si può anche connettere un interruttore adatto all'impiego VHF-UHF; in tal modo è consentita l'esclusione del filtro d'ingresso, e volendo, si può allargare la banda passante per utilizzi generici, invece che specifici.



G. G. F. s.a.s.

TELEIMPIANTI PROFESSIONALI

20141 Milano - Via Palmieri 34
(ang. Via Isimbardi)
Tel. 8466700

TRALICCI

produzione

vendita

installazione

manutenzione

controlli periodici

CAVI COASSIALI

consegne

installazioni

manutenzioni

ovunque

Il nostro ufficio studi e consulenze è a vostra disposizione gratuitamente.
Interpellateci.



G. G. F. s.a.s.

TELEIMPIANTI PROFESSIONALI

**PONTI RADIO - TRALICCI
ANTENNE RICE-TRASMITTENTI
VIDEOCITOFONI - TV CIRC. CHIUSO
IMPIANTI TV CENTRALIZZATI
TELEALLARMI**

MICROCOMPUTER E MICROPROCESSORI

di A. Barna e D.I. Porat

Traduzione a cura dell'Ing. F. GOVONI

Volume di pagg. 136

edizione rilegata e plastificata

Prezzo di vendita L. 14.000

L'introduzione di un numero sempre crescente di microcomputer e di microprocessori ha condotto ad una grande varietà delle loro applicazioni. - Il progetto di sistemi basati su microprocessori richiede però la conoscenza di diverse discipline, fra queste il progetto logico, i sistemi digitali, l'architettura dei computer, le tecniche di programmazione, e in minor grado il progetto dei circuiti elettronici e la tecnologia dei semiconduttori. Questo libro introduttivo è scritto per chi non ha conoscenze sufficienti in tutte queste aree e desidera invece apprendere le tecniche richieste per l'uso efficiente, dei microcomputer e dei microprocessori.

CONTENUTO:

Lista delle abbreviazioni - Introduzione - STRUTTURA DI BASE DEI MICROCOMPUTER DEI MICROPROCESSORI - Sezione di ingresso-uscita - Unità centrale - Memoria centrale - Microprocessori - FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE - Linguaggio di macchina - Linguaggio assembleativo - Linguaggi di programmazione ad alto livello - Sottoprogrammi - Diagrammi di flusso - INGRESSO E USCITA - Istruzioni di ingresso e di uscita - Sezione I/O - Interruzioni - Accesso diretto alla memoria - OPERAZIONI ARITMETICHE - Sistemi di numerazione - Rappresentazione dei numeri in ottale e in esadecimale - Codificazione - Rappresentazione e aritmetica in virgola mobile - CIRCUITI ARITMETICI E LOGICI - Addizionatori e sottrattori - Moltiplicatori e divisori - L'accumulatore e l'unità aritmetico-logica - MEMORIA CENTRALE - Memorie a semiconduttore - Organizzazione della memoria - Registri a scorrimento - Registri ausiliari - Circuiti di rinfrescamento per RAM dinamiche a MOS - Modi di indirizzamento - Indirizzamento indiretto - UNITÀ DI CONTROLLO - Sequenzializzazione - Temporizzazione - Vie dei dati e struttura a bus - Microprogrammazione - Schema a blocchi di un microcomputer - COMPLEMENTI DI PROGRAMMAZIONE - Assemblatori - Loader - Strutture di dati - Collegamenti di sottoprogramma - Simulazione - Condivisione dell'hardware - Funzionamento del sistema - Appendice A: TAVOLE ARITMETICHE IN BASE 8 - Appendice B: TAVOLE ARITMETICHE IN BASE 16 - Appendice C: TAVOLA DELLE POTENZE DI 2 - Soluzioni di alcuni problemi.

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:

Vogliate inviarmi il volume:

MICROCOMPUTER E MICROPROCESSORI,
a mezzo pacco postale, contrassegno:

Sig.

Via

Città

Provincia CAP

Codice Fiscale

Sel. 9-78



Altra vista del prototipo con in evidenza lo stadio di uscita dell'amplificatore

La prova dell'amplificatore è molto semplice: connesso un adatto generatore all'ingresso, ed un analizzatore di spettro all'uscita si verificherà la banda passante, che deve coprire l'intera Banda Quarta TV. Utilizzando i compensatori, il limite di banda potrà essere ottimizzato. Una seconda prova, sarà condotta collegando l'amplificatore all'ingresso di un frequenzimetro UHF, e valutando l'agganciamento della misura in presenza dell'apparecchio o meno. Si noterà che i segnali possono essere visualizzati, con il nostro apparecchio, a livelli «incredibili»; estremamente bassi, che mai e poi avrebbero dato luogo al «lock» ma solo a numeri vaganti casuali.

L'analogo avverrà collocando l'amplificatore prima di oscilloscopio a campionatura; in questo caso, più che nel precedente, si potrà apprezzare la linearità del funzionamento che è **estremamente** buona, ed adeguata al funzionamento TV, che, com'è noto, risulta **molto** più critico di quello «radio»; infatti il segnale TV occupa una banda all'incirca centoventi volte più ampia di quella che serve per un segnale FM utilizzato per emissioni monofoniche.

ELENCO COMPONENTI

- C1 = Condensatore ceramico «N-Zero» da 1,8 pF
- C2 = Eguale al C1
- C3 = Condensatore ceramico da 2,2 pF «N/750»
- C4 = Compensatore ceram. a disco rotante da 17 pF
- C5 = Eguale al C4
- C6 = Eguale al C4
- C7 = Eguale al C3
- C8 = Eguale al C3
- C9 = Condensatore ceramico passante da 1000 pF
- C10 = Condensatore ceramico da 5,6 pF, «NPO»
- C11 = Eguale al C10
- C12 = Condensatore ceramico da 33 pF, «NPO»
- L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 = Si veda il testo.
- IC1 = Circuito integrato ibrido TEK0 modello 246
- ACCESSORI = Alimentatore, bocchettoni di ingresso ed uscita, scatola metallica contenitore, minuterie meccaniche.

WALKIE TALKIE

ELBEX



Mod. KT 5

Caratteristiche tecniche

- 4 transistori
- Frequenza: 49,875 MHz
- Potenza d'uscita: 50 mW
- Controllo del volume
- Pulsante per la trasmissione in codice Morse
- Alimentazione: 9 Vc.c.
- Dimensioni: 160 x 65 x 55
- Codice G.B.C.: ZR/3550-00

Mod. KT 4

Caratteristiche tecniche

- 4 transistori
- Frequenza: 49,875 MHz
- Potenza d'uscita: 50 mW
- Controllo del volume
- Pulsante per la trasmissione in codice Morse
- Alimentazione: 9 Vc.c.
- Dimensioni: 140 x 60 x 35
- Codice G.B.C.: ZR/3540-00

Mod. KT 3

Caratteristiche tecniche

- 3 transistori
- Frequenza: 27 MHz
- Potenza d'uscita: 50 mW
- Alimentazione: 9 Vc.c.
- Dimensioni: 120 x 70 x 30
- Codice G.B.C.: ZR/3530-00

in vendita presso tutte le sedi GBC

TBA 800-C

AMPLIFICATORE BF IC

DA 5W PER USO GENERICO

di G. BRAZIOLI

Tra i vari circuiti integrati utilizzabili per realizzare amplificatori audio di piccola-media potenza, si affaccia ora l'ITT «TBA 800-C» che eroga 5 W massimi con una buona efficienza ed una distorsione molto contenuta.

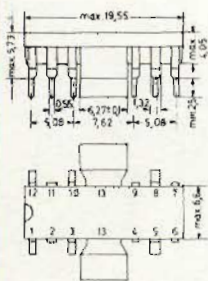


Fig. 1 - Sagoma del TBA 800-C.

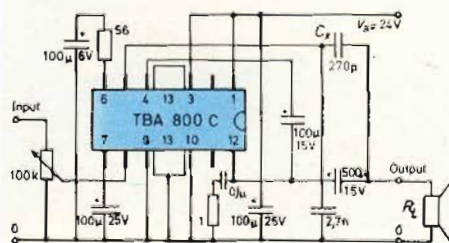


Fig. 3 - Circuito tipico d'impiego del TBA 800-C.

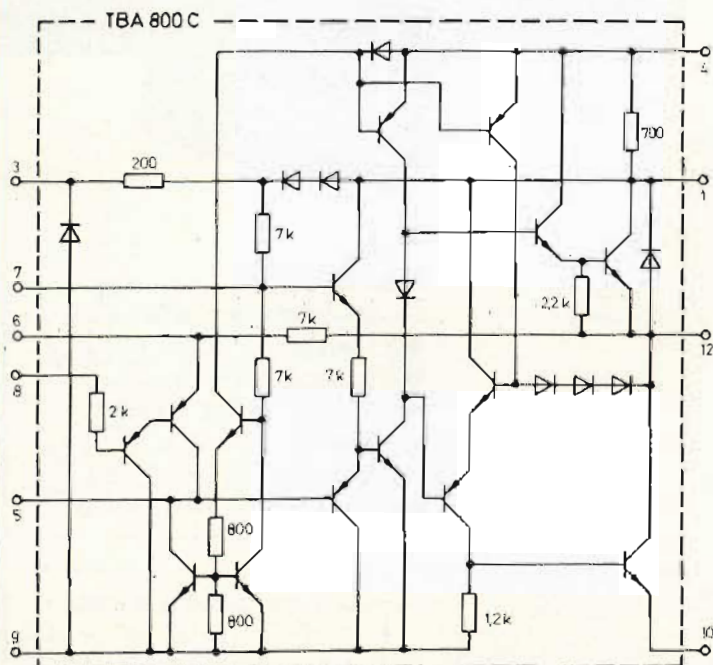


Fig. 2 - Circuito elettrico «interno» del TBA 800-C.

Il mercato offre moltissimi amplificatori di potenza IC che possono fornire da 2 a 5 W con una tensione V_B dell'ordine dei 12 V, infatti questi hanno una diffusione amplissima delle apparecchiature «consumer» (mangianastri, registratori, giradischi, radio portatili, televisori) ed anche in quelle semi-professionali (radiotelefonici fissi e «mobili», ricevitori per comunicazioni, modulatori, strumenti).

Tra i tanti, ultimamente ha fatto la sua comparsa l'ITT «TBA 800-C» che ha una linea tradizionale, con il contenitore DIL a 12 terminali «sfalsati» più due alette per la connessione al radiatore (fig. 1) e prestazioni vicine a quelle di altri dispositivi monolitici similari, eppure leggermente migliori nel profilo della distorsione, specialmente per quella «crossover» che è in pratica inesistente. L'IC è classicamente impostato come push-pull in classe B, comprende 15 «funzioni di transistor» (fig. 2), eroga 2,5 W

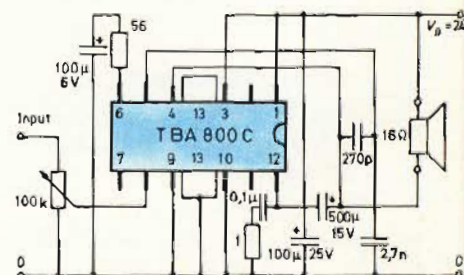


Fig. 4 - Circuito d'impiego del TBA 800-C con il carico connesso al positivo generale. Questa disposizione consente il risparmio di vari componenti e si presta in particolare per il funzionamento con basse tensioni V_B .

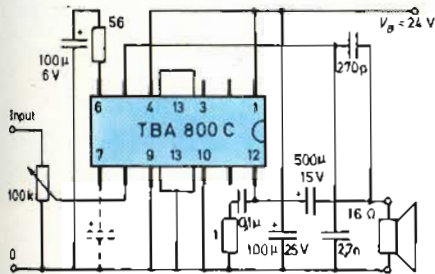


Fig. 5 - Circuito d'impiego del TBA 800-C per tensioni V_B medio-elevate. Il carico torna al negativo generale. Il «pin» numero 3, lasciato libero, pone in circuito la coppia di diodi che si scorge nella figura 2, normalmente cortocircuitata con la connessione al + V_B . Con la modifica, la simmetria del segnale in uscita è certa anche senza particolari controreazioni. Se il circuito manifesta una certa sensibilità al ronzio dato da una alimentazione filtrata in modo imperfetto, un condensatore da più di 10 μ F, sino a 100 μ F (25 VL) può essere collegato tra il pin 7 ed il negativo generale (lo si scorge in tratteggiato). In tal modo, si ottiene una elevata reiezione alla modulazione spuria.

senza alcun radiatore e 5 W circa con un radiatore da 25 °C/W che può essere costituito da un'area interamente ramata sul circuito stampato, o, spazio permettendo, da un'aletta verticale saldata ai terminali «13».

Si tratta di un amplificatore molto duttile, cioè impiegabile con parametri esterni assai vari; ad esempio, per l'alimentazione si possono impiegare tensioni comprese tra 5 e 30 V, la corrente d'uscita può raggiungere 1 A, il carico può variare da 4 a 16 Ω ed oltre.

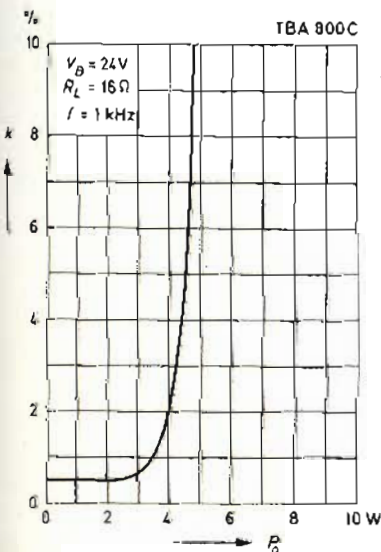


Fig. 6 - Curva della percentuale di distorsione (K) nei confronti della potenza, valido in genere, ed in particolare per il circuito di figura 5.

TBA 800-C - Parametri principali

Valori massimi

- Tensione d'alimentazione (V_B): 30V.
- Corrente di picco d'uscita non ripetitiva (I 12): 2A.
- Corrente a picco d'uscita ripetitiva (I 12): 1,5A.
- Dissipazione ($T_{amb} = 70^\circ\text{C}$, P_{tot}): 1W.
- Dissipazione ($T_{tab} = 75^\circ\text{C}$, P_{tot}): 5W.
- Temperatura di giunzione (Tj): 150 °C.
- Temperatura di magazzino (T_s): -25...+ 85 °C.

Caratteristiche generali

- (con riferimento alla figura 3, $V_B = 24\text{V}$, $R_L = 16\ \Omega$, $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$).
- Tensione d'uscita a riposo (V12): 12 (11-13V).
- Corrente a riposo (I1 + I3): 9 (<20) mA.
- Bias (I8): < 5 μ A.
- Potenza d'uscita (distorsione 10%): > 4,4 W.
- Sensibilità d'ingresso (per la potenza di 5W all'uscita): 80 mV.
- Resistenza d'ingresso: 5 (> 1) M Ω .
- Banda passante ($a - 3\ \text{dB}$): 40 - 20.000 Hz.
- Distorsione tra 0,05 e 2,5 W: 0,5%.
- Guadagno in tensione del circuito illustrato: 42 (39 - 45) dB.
- Efficienza (a 4W di potenza d'uscita): 70%.
- Resistenza termica della giunzione verso l'ambiente (aria): 70 °C/W.
- Resistenza termica della giunzione verso il dissipatore: 12 °C/W.

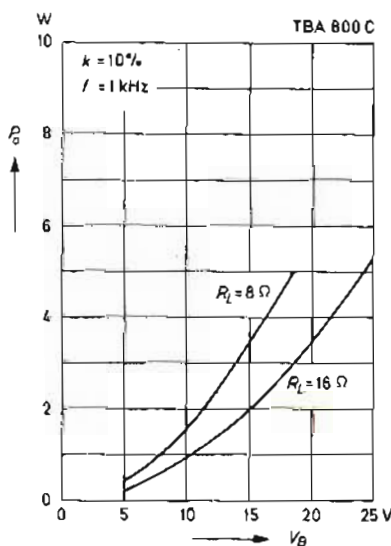


Fig. 7 - Curva della potenza d'uscita nei confronti della tensione, con i classici carichi di 8 Ω e 16 Ω , valida per il circuito di figura 5.

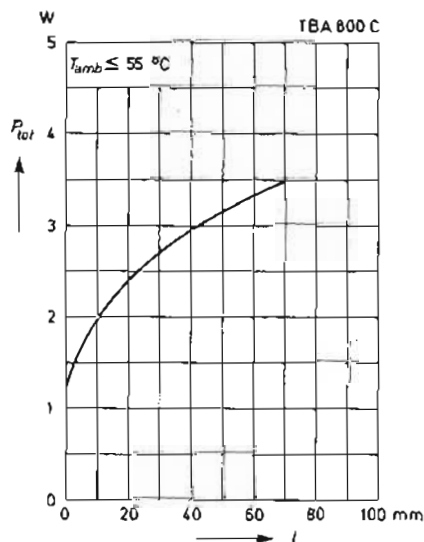


Fig. 9 - Curva della massima dissipazione nei confronti del radiatore utilizzato: per la misura «l» si veda la figura 8.

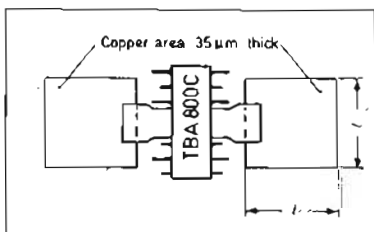


Fig. 8 - Esempio di radiatore «minimo» che utilizza la ramatura superiore di un circuito stampato a doppio rame, oppure alette sopraelevate; per le dimensioni si veda la figura 9.

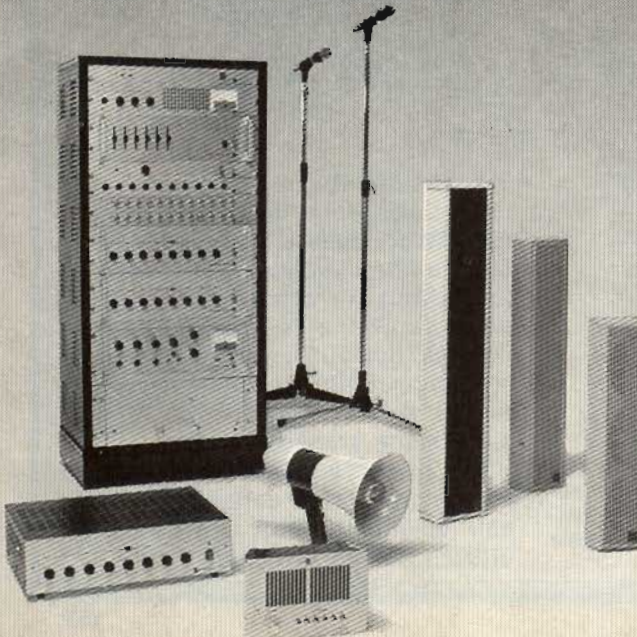
Il circuito tipico d'impiego (o di prova) appare nella figura 3, e paragonando questa con la figura 2 si nota che l'applicazione è del tutto classica. In uno schema del genere, si ottiene un rendimento dell'ordine del 70%, una distorsione armonica molto bassa (indicativamente dell'un per cento) ed una distorsione crossover nulla.

Per migliore conoscenza dell'IC, elenchiamo ora i parametri principali, ed illustriamo i tipici stadi di utilizzo con le principali curve.



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

A CHE PUNTO SIAMO CON LA QUADRIFONIA

a cura di Amadio GOZZI

Anche se, al momento, il decollo della quadrifonia è praticamente bloccato a causa della incertezza esistente in merito al sistema tecnico da adottare su scala internazionale, siamo certi che prima o poi l'argomento ritornerà di attualità fra gli amatori del suono Hi-Fi. La quadrifonia rappresenta, infatti, il logico punto di arrivo del processo di perfezionamento della riproduzione sonora, processo che nel dopoguerra ha avuto un'avanzamento pressoché costante.

Dapprima con l'introduzione dei dischi microsolco e dei registratori a nastro, quindi con l'avvento dell'amplificazione ad alta fedeltà (HI-FI), in seguito con l'arrivo del suono stereofonico, che ha dato ai suoni una nuova dimensione risaltando la posizione reale delle fonti sonore e ora con la quadrifonia, che ha restituito alla diffusione sonora la sua originale dimensione «spaziale», si sono ottenuti tutti una serie di miglioramenti fino ad arrivare al coinvolgimento totale dell'ascoltatore, il quale, con il sistema quadrifonico, viene immerso completamente nei suoni, essendo attorniato da quattro diffusori che gli inviano musica e parole da tutte le direzioni.

L'articolo che qui pubblichiamo, tratto da un manuale tecnico della Grundig, riflette le esperienze effettuate in materia nei laboratori di ricerca della prestigiosa ditta tedesca.

Vengono descritti i tre sistemi tutt'ora più seguiti: il primo, chiamato anche PSEUDOSTEREOFONIA, non è altro che l'adattamento di un normale complesso stereo al quale vanno aggiunti, seguendo uno speciale circuito, due diffusori da sistemare alle spalle dell'ascoltatore. E' il sistema più economico, ma il meno valido tecnicamente. Il secondo sistema, detto DISCRETO, è quello che realizza il concetto di quadrifonia pura, vale a dire: quattro fonti sonore indipendenti ciascuna collegata al suo box di altoparlanti. E' il sistema più costoso in quanto presume l'impiego di registratori con quattro piste di andata, di fonografia con pick-up del tipo *Shibata*, ecc. Il terzo sistema è una via di mezzo tra il primo e il secondo, sia come costo che come prestazioni tecniche. E' chiamato MATRIX. Anche se la separazione fra i quattro canali è inferiore a quella che si ottiene con il sistema precedente, i vantaggi che esso presenta, specialmente dal lato economico, ne fanno forse quello che avrà il maggior sviluppo in avvenire. Primo, perché i normali giradischi e registratori stereo possono venire impiegati con la sola aggiunta di un decodificatore di matrice. Poi, perché è possibile effettuare trasmissioni radio senza dover allargare la larghezza di banda, allarga-

mento che attualmente non è possibile avere, almeno in Europa. Inoltre, il sistema MATRIX ha, rispetto al DISCRETO il vantaggio di essere «compatibile» in quanto si può prestare, senza inconvenienti, anche alla riproduzione stereofonica.

STEREOFONIA - SUONO SPAZIALE STEREO 4 D - QUADRIFONIA

I tre sistemi nel loro impiego pratico

1. La stereofonia

Lo stereo è un sistema di ripresa e di riproduzione del suono su due canali; esso sfrutta la peculiarità dei nostri due orecchi con cui essi sentono nello spazio. Due microfoni disposti separatamente — in analogia ai nostri orecchi — raccolgono le informazioni e le inviano agli altoparlanti — box, attraverso due canali di amplificazione separati.

La stereofonia viene perciò spesso spiegata e propagandata solo in riferimento alla possibilità di udire da destra e da sinistra. Questo è un effetto secondario, ma spesso ed erroneamente viene assunto come principale.

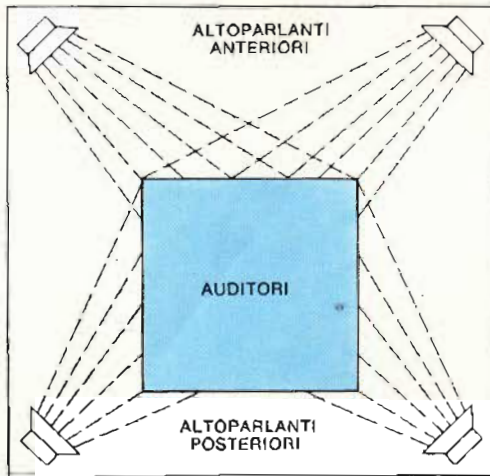
Stereofonia significa anzitutto una densità di informazioni molto maggiore, una maggior quantità di particolari acustici e in definitiva una più intima partecipazione allo spettacolo musicale. La riproduzione di ogni singola particolarità procura l'impressione di limpidezza sonora.

2. Suono spaziale stereo 4 D

(Pseudo quadrifonia, quadrosound, quasi-quadrifonia).

Nella riproduzione secondo questo sistema al piano sonoro stereofonico si aggiunge quello dello spazio in profondità. La possibilità di orientamento dell'audizione da destra e da sinistra, viene ampliata con quella di localizzazione nello spazio anteriore e posteriore.

Nell'ambiente ove avviene la riproduzione vengono installati quattro altoparlanti come indicheremo in



Sistemazione degli altoparlanti nella riproduzione del suono spaziale 4 D.

seguito. La ben nota riproduzione del suono stereo proveniente dai due box anteriori avvince l'ascoltatore, mentre il suono spaziale riprodotto dai due box posteriori completa la naturalezza.

Dalla teoria della stereofonia è noto che le due informazioni stereo L e R possono venire rappresentate mediante la somma e la differenza di questi due segnali. Con $(L + R)$ come segnale somma o centrale (anche segnale mono) e $(L - R)$ rispettivamente $(R - L)$ come segnale differenza (laterale) si ottiene

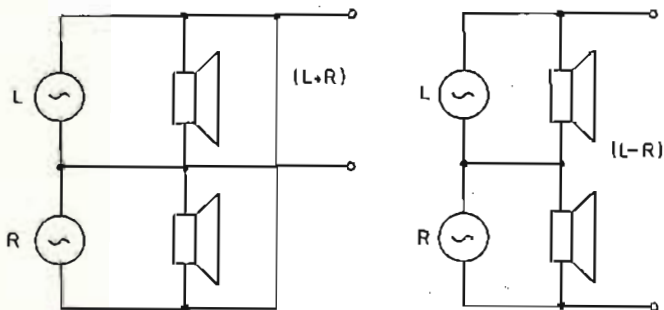
$$(L + R) + (L - R) = 2L$$

e così pure

$$(L + R) - (L - R) = 2R$$

Entrambi i segnali R e L sono disponibili all'uscita dell'amplificatore stereo. Come è noto, un collegamento in parallelo dei due canali stereo L e R fornisce una riproduzione mono che corrisponde alla formazione somma $(L + R)$. Quando invece si effettua un collegamento in serie dei due canali stereo, si ottiene necessariamente una formazione - differenza.

La figura seguente mostra le due possibilità di collegamento.

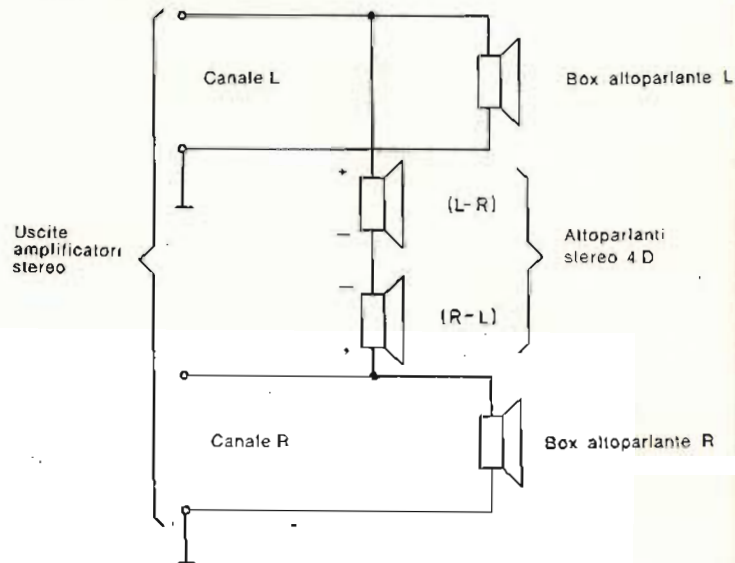


Collegamento in parallelo per la formazione del segnale somma $(L + R)$ con due canali stereo.

Collegamento in serie per la formazione del canale differenza $(L - R)$ con due canali stereo.

All'uscita di un amplificatore stereo i due altoparlanti - box addizionali richiesti possono venir collegati in serie ai due estremi «caldi» delle uscite stereo L

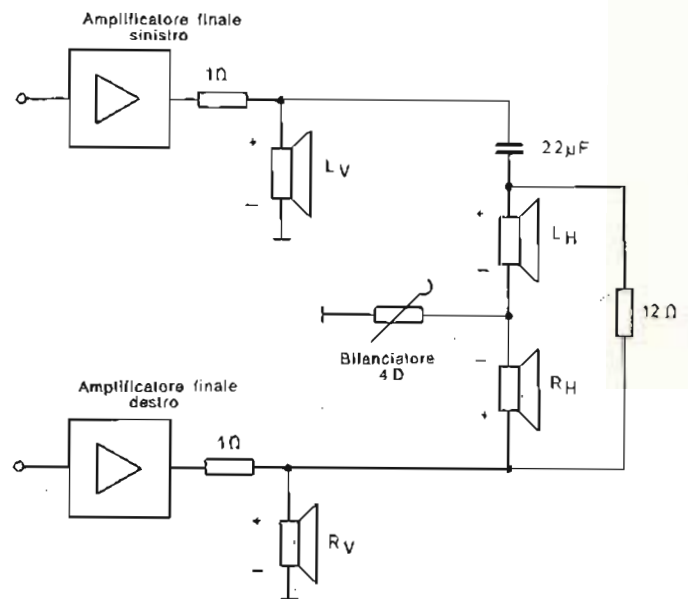
e R. Sul circuito serie esiste perciò il segnale differenza $(L - R)$.



Schema di principio dello stereo 4 D.

Quando inoltre gli altoparlanti addizionali sono polarizzati uno rispetto all'altro, la pressione sonora dei due altoparlanti-box stereo 4 D corrisponde alle tensioni di segnale $(L - R)$ rispettivamente $(R - L)$.

Il sistema 4 D ha come simbolo la successione numerica 2-2-4.



La figura mostra un circuito perfezionato quale viene impiegato negli apparecchi GRUNDIG.

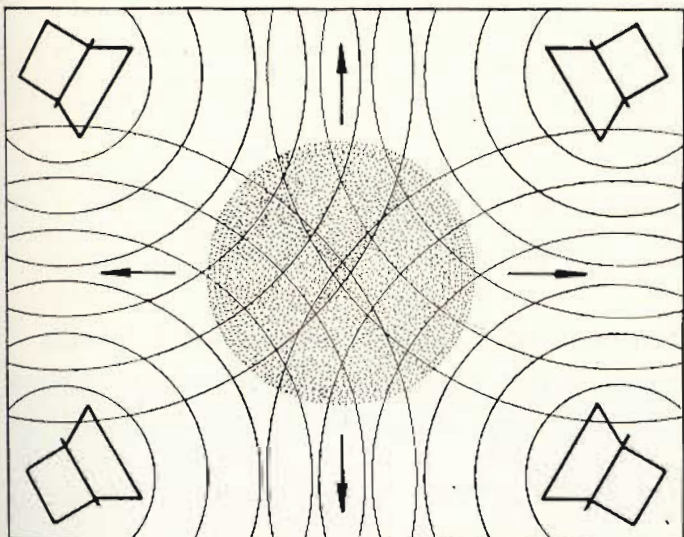
Il perfezionamento di questo circuito consiste nel fatto che gli altoparlanti posteriori, avendo in serie un condensatore $(22 \mu F)$, del segnale differenza irradiano solo le frequenze superiori a 1 kHz (il condensatore fu determinato sperimentalmente con prove acustiche). Per le frequenze basse, inferiori a 300 Hz, i due altoparlanti-box posteriori risultano collegati in parallelo attraverso un resistore da 12Ω per cui in questo campo di frequenze la pressione sonora posteriore proviene sempre dalla zona centrale. Mediante il

bilanciato 4 V al segnale differenza, viene aggiunta inoltre una piccola quantità del segnale stereo. Così secondo la posizione dove è seduto l'ascoltatore è possibile variare la pressione sonora posteriore. I resistori da 1 Ω collegati direttamente in serie alle uscite degli amplificatori hanno il seguente scopo:

Causa l'accoppiamento dei due canali stereo, a causa di un determinato sfasamento possono verificarsi brevi sovraccarichi dello stadio di uscita, ciò che porterebbe all'entrata il funzionamento delle sicurezze elettroniche (se esistono) oppure all'avaria di uno dei transistori finali. I due resistori di protezione eliminano questo pericolo.

3. Quadrifonia

Nello studio del sistema della stereofonia lo scopo prefissato era quello di arrivare a rendere più chiare e più definite le particolarità dei singoli strumenti in modo che nella formazione del suono, l'acustica propria dell'ambiente intervenisse nel modo più completo. Si tenga presente infatti che le pareti delle camere o della sala ove si riproduce il concerto riflettono



Distribuzione del suono con quattro altoparlanti box.

il suono in maniera molto varia, dipendendo l'acustica propria di ogni ambiente da molti fattori. Il modo e l'azione complessiva del suono riflesso dal soffitto, dalle pareti e dal pavimento, contribuiscono in modo determinante a creare la cosiddetta atmosfera.

Condizione necessaria è che durante la riproduzione i quattro altoparlanti box eliminano completamente l'acustica dell'ambiente. Ciò perché lo scopo della quadrifonia è di trasferire nell'abitazione l'atmosfera della sala nella quale viene eseguito il concerto. Le forti attenuazioni del suono causate da tendaggi pesanti e dai tappeti oppure le numerose riflessioni date da grandi vetrate riducono l'effetto quadrifonico. Lo scopo dei quattro altoparlanti box è quello di distribuire in modo ottimale il suono. L'impressione dei suoni originali rimane così inalterata anche quando il volume riprodotto è minimo, mentre come è noto, in stereo una piccola potenza sonora porta facilmente ad un distacco fra i due canali.

Per tale non ultimo motivo, la quadrifonia si adatta particolarmente bene agli ambienti piccoli e medi.

I VARI SISTEMI DI QUADRIFONIA

Gli studi ed i calcoli, in corso già da anni, per la realizzazione tecnica di una vera quadrifonia, portano a due gruppi di sistemi:

- a) il sistema discreto (4-4-4)
- b) il sistema a matrice (4-2-4)

a) Il sistema discreto (4-4-4)

Il sistema, notevolmente più complesso per quanto riguarda il ricevitore, però dal punto di vista tecnico il più perfezionato, è il sistema DISKRET. La parola «discreto» in questo caso ha il significato di separato. Per sistema discreto si intende l'immagazzinamento della trasmissione di una informazione quadrifonica (a quattro canali) su quattro canali separati interconnessi solo da diafonia. Per il sistema discreto venne adottata la sigla 4-4-4.

Per gli effetti acustici con nastro risp.te per l'ascolto su nastri già riprodotti col sistema discreto, occorre disporre di un registratore provvisto di quattro tracce sonore nella direzione di avanzamento. I soliti registratori stereo non si prestano.

Per quanto riguarda la trasmissione radio questo sistema, almeno in Germania, non può venir realizzato per ragioni di larghezza di banda. In realtà esiste un sistema che impiega due trasmettitori FM, però questo è destinato a rimanere irrealizzabile.

La quadrifonia discreta su disco è rappresentata dal sistema CD 4. Per poter riportare le quattro informazioni su entrambi i fianchi dei solchi esistenti conservando contemporaneamente la compatibilità col giradischi stereo, si segue una via simile a quella della radio-stereofonia. Si estende la normale gamma delle frequenze (20 Hz — 15 kHz) a 45 kHz e con la differenza avanti-indietro si modulano i fianchi di una portante ausiliaria di 30 kHz.

Corrispondentemente i fianchi dei solchi nella gamma di frequenza più bassa da 20 Hz a 15 kHz, trasmettono la somma

- a sinistra (avanti + dietro)
- a destra (avanti + dietro)

e come modulazione di una portante ausiliaria, la differenza

- a sinistra (avanti — dietro)
- a destra (avanti — dietro)

E' evidente che la somma e la differenza si trovano in gamme di frequenza diverse risultando così perfettamente separate una dall'altra.

Il recupero dei quattro segnali in riproduzione avviene in un demodulatore. Dato che la gamma di frequenza è estesa a 45 kHz, i soliti sistemi di pick-up non possono venire impiegati per la rivelazione dei segnali quadrifonici. E' necessario adottare il sistema di pick-up studiato dal professore giapponese Shibata, ossia il cosiddetto sistema «pick-up Shibata» nel quale la compatibilità col pick-up stereo è assicurata in quanto questo sistema esplora a sinistra e a destra risp.te la somma di avanti-dietro e quindi il disco CD 4 riprodotto con apparecchiatura stereo fornisce un segnale completo.

Il vantaggio tecnico del sistema discreto rispetto a quello a matrice che spieghiamo qui di seguito risie-

de nella notevole attenuazione della diafonia tra i singoli segnali.

b) Il sistema matrix (4-2-4)

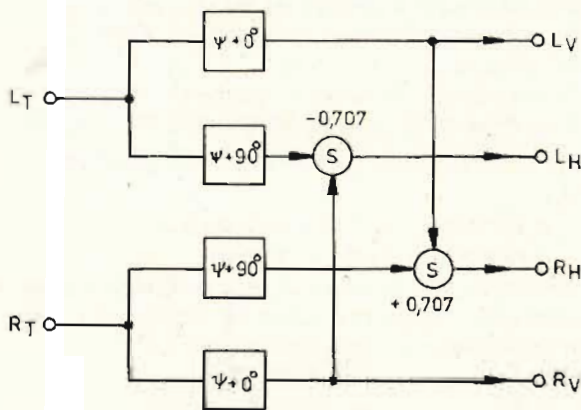
Alquanto più semplice dal punto di vista costruttivo però tecnicamente meno perfetto è il sistema a matrice. Per l'immagazzinamento i segnali dei quattro canali vengono trasformati in un codificatore (in inglese «encoder») basato su un processo matematico-elettrico, in due canali, per cui le quattro informazioni vengono codificate mantenendo però invariato il contenuto dell'informazione. I vari procedimenti a matrice funzionanti secondo questo sistema di registrazione e di elaborazione, vengono contraddistinti con la successione numerica 4-2-4.

Grazie alla riunione dei quattro canali in due canali, i sistemi a matrice si prestano senz'altro ad essere radiodiffusi. Le trasmissioni a matrice quadro potrebbero venir rivelate con un registratore a nastro stereo. Per i dischi matricizzati in riproduzione è sufficiente un normale giradischi stereo. In USA sono state già effettuate molte trasmissioni radiofoniche di prova.

Avendo già un impianto stereo e volendolo trasformare in uno per quadrifonia a matrice, occorrono unicamente due box aggiuntivi e un decoder a matrice da inserire fra il preamplificatore e l'amplificatore finale. Naturalmente è necessario pure un altro stadio finale stereo.

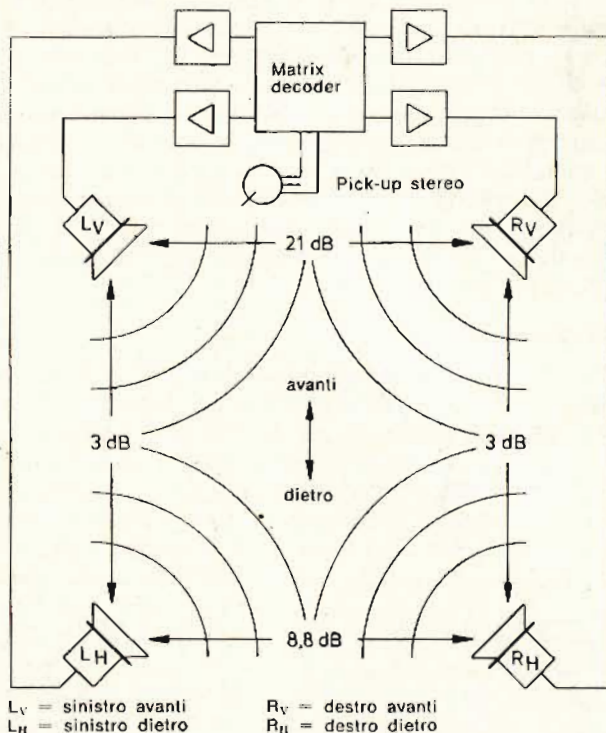
Mentre del sistema discreto esiste solo il tipo CD 4, del sistema a matrice nacquero nel frattempo numerose varianti. Fra le tante però solo il sistema SQ, stereo-quadrifonia) fu adottato da tutta l'industria germanica. La GRUNDIG è presente sul mercato con due apparecchi, ossia lo studio 2004 e l'RTV 1040 nei quali il decoder SQ è già incorporato.

Il funzionamento del decoder SQ avviene in base al seguente schema a blocchi:



All'ingresso del decoder SQ esistono i due segnali codificati L_T e R_T (sinistro totale e destro totale). Questi segnali attraversano ciascuno due filtri passa-tutto che introducono uno sfasamento da 0° a 90° . Essi lasciano invariata l'ampiezza e la frequenza della BF però introducono nei segnali uno sfasamento di 90° uno rispetto all'altro. Attraverso il punto di somma S il canale L_V viene esaltato del fattore 0,707 e inviato al canale R_H . Lo stesso avviene con i canali L_V e R_H . All'uscita sono disponibili i canali codificati L_V e L_H e così pure R_V e R_H che vengono poi amplificati nei succes-

sivi preamplificatori separati e che pilotano poi i quattro stadi finali.



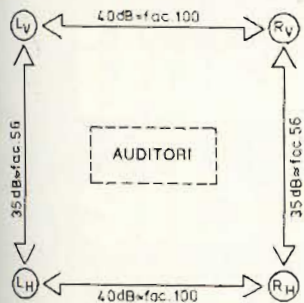
I dischi SQ esistono già sul mercato e va osservato che questi dischi matricizzati SQ, suonati su complesso stereo, forniscono un segnale stereo completo.

COMPARAZIONE DEI SISTEMI DISKRET E MATRIX

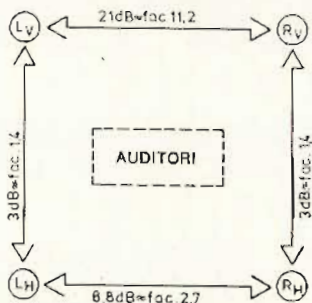
Sistema CD-4 (Diskret)	Sistema SQ (Matrix)
4 canali separati, accoppiati solamente mediante diafonia	Sistema Matrix, i 4 canali sono collegati fra di loro.
Vantaggi: Separazione dei canali molto buona. Ottimo per effetti e commedie radio.	Vantaggi: Costo ridotto delle unità di riproduzione. Possibilità di riproduzione su un normale cambiadischi Hi-Fi Stereo
Svantaggi: Necessario per il cambiadischi il sistema di lettura Shibata Registrazione e riproduzione possibili solo con registratori a 4 canali Mancanza di trasmissioni radiofoniche in quadrifonia in Europa. Costo notevole dell'unità di riproduzione Attualmente scarsa offerta di dischi.	Svantaggi: Possibilità di registrazione e riproduzione con ogni registratore stereo Possibilità di trasmissioni radiofoniche in quadrifonia.
	Svantaggi: Separazione dei canali molto ridotta.

La figura sopra sintetizza bene la differenza esistente fra i due sistemi di riproduzione quadrifonica di cui si parla nel presente articolo: il Discret e il Matrix. Il primo è pressoché perfetto nella separazione (diafonica) dei quattro canali (dai 35 ai 40 dB), mentre il Matrix possiede valori di diafonia differenziati. Risult-

Quadrofonia sist. Diskret



Quadrofonia sist. Matrix



Lo schema precedente indica delle separazioni di canali nei due sistemi.

tano ben separate le fonti laterali (destra e sinistra) del suono, mentre è scarsa la separazione fra le zone poste davanti e dietro l'ascoltatore. Tuttavia, per la sua maggiore semplicità ed economia, il sistema Matrix quasi certamente otterra la preferenza da parte di produttori e appassionati della quadrofonia.

CORSO SERALE SUI MICROPROCESSORI MIPRO

17 Ottobre 1978 — 29 Marzo 1979

Presentazione

Il corso serale MIPRO sui microprocessori è alla sua quarta edizione e si è ormai imposto come valido strumento sia per una continuing education per chi opera nel settore elettronico, che per una formazione di base per quanti sono interessati ai microprocessori sotto il profilo progettuale.

Il corso ha subito dei continui aggiornamenti, non solo per adeguarsi alla evoluzione tecnologica ed applicativa dei microprocessori, ma anche soprattutto, per adattarsi alle esigenze dei partecipanti.

Il corso serale MIPRO non è certo un corso scolastico, ma piuttosto una continua occasione di verifiche professionali, di confronto tra le diverse esperienze e prospettive applicative dei partecipanti, sulla base delle trattazioni tecnico-pratiche del corpo docente MIPRO.

Teniamo infine a ricordare che non si può insegnare se non si sperimenta in prima persona, e, nel caso della MIPRO, la progettazione e la didattica sono due attività trattate con egual importanza, perciò in grado di realizzare, nei due sensi, un efficace travaso di esperienze.

Schema del corso

Il corso si articola in due parti:

- Parte Teorica
- Parte Pratica

Per quanto queste due parti siano tra loro omogeneamente collegate, è possibile suddividerne i contenuti.

Parte Teorica

La parte teorica è divisa in cinque sezioni:

- Sezione Propedeutica
- Sezione «Generalità e concetti base»
- Sezione «Alcuni esempi reali»
- Sezione «Collaudo»

Parte Pratica

La parte pratica si sviluppa su tre livelli:

- Livello di verifica
- Livello di utilizzo funzionale
- Livello di progetto

Prenotazioni ed informazioni

Rivolgersi a:

MIPRO — Sezione Didattica
Via Carducci 15 - 20123 MILANO - Tel. 897151/879062

Multimetri digitali Philips. Il meglio in prestazioni e prezzo.

Da una analisi comparativa del rapporto prestazioni/prezzo i Multimetri Digitali PM 2517 risultano vincenti.

Pur fornendo superbe prestazioni da strumenti di laboratorio quali le quattro cifre piene e le gamme automatiche, vengono offerti ad un prezzo altamente competitivo.

Vi invitiamo a considerare le caratteristiche professionali sotto elencate, unitamente alla possibilità di scegliere tra il modello con display a cristalli liquidi e quello a LED, la realizzazione ergonomica, robusta e compatta e giudicare quindi la fondatezza della nostra asserzione.



Prezzo L. 260.000

Displays a 4 cifre piene: aumentata risoluzione rispetto ai 3 1/2 cifre. Inoltre indicatore dell'unità di misura.

Cambio gamma automatico: per praticità di misura. Naturalmente vi è anche quello manuale.

Vero valore efficace: il solo modo per misurare correttamente segnali in c.a., non perfettamente sinusoidali.

Correnti sino a 10 A: la tendenza di utilizzare tensioni sempre più basse richiede tassativamente di poter misurare sino a 10 A.

Protezione dai sovraccarichi: è impossibile danneggiarlo.

Misure di temperature: con sonda opzionale.

Congelamento della misura indicata: un grande vantaggio ottenibile con lo speciale puntale opzionale.

Philips S.p.A.
Sezione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - 20052 MONZA
Tel. (039) 36.351

Filiali: BOLOGNA (051) 712.897

PALERMO (091) 400.066

CAGLIARI (070) 860.761/2/3

ROMA (06) 382.041

PADOVA (049) 657.700

TORINO (011) 210.404/8



Test & Measuring
Instruments

PHILIPS

Adesso chi installa piccoli impianti non potrà piú dire che Philips si dedica solo agli specialisti.



Amplificatore Multingresso LHC 9304/01

Amplificatore a ingressi di banda per piccoli sistemi collettivi
Ingressi: 1 x BI^a - 1 x BIII^a - 2 x UHF
Guadagno: 28 dB
Regolazione: 20 dB
Livello uscita: 107,5 dB μ V (250 mV)
Intermodulazione: - 60 dB (45004 B)
Alimentazione: 220 V \pm 10%

Amplificatori LB per appartamento LHC 9320 - LHC 9307

Adatti per l'installazione di piú televisori in un unico appartamento

LHC 9320/02
Banda passante: 40 + 860 MHz
Guadagno: 22dB
Livello uscita: 107 dB μ V (224 mV)
Intermodulazione: - 60 dB (45004 B)
Alimentazione: 220 V \pm 10%

LHC 9307
Banda passante: 40 + 860 MHz
Guadagno: 2 x 12 dB
Livello uscita: 2 x 94 dB μ V (50 mV)
Alimentazione: 220 V \pm 10%

Preamplificatori da Palo LHC 9310/01 - LHC 9311/01 LHC 9301/02 - LHC 9301/39

LHC 9310/01
Banda passante: 40 + 860 MHz
Guadagno: 16 + 18 dB
Livello uscita: 100 dB μ V (100 mV)
Alimentazione: 24 Vcc

LHC 9311/01
Banda passante: 40 + 860 MHz
Guadagno: 22 dB
Livello uscita: 100 dB μ V (100 mV)
Alimentazione: 24 Vcc

LHC 9301/02
Banda passante: 40 + 860 MHz
Guadagno: 26 dB
Livello uscita: 98 dB μ V
Alimentazione: 24 Vcc

LHC 9301/39
Banda passante: 590 + 980 MHz
Guadagno: 20 dB
Livello uscita: 96 dB μ V
Alimentazione: 12 o 24 Vcc

Ripartitore Induttivo 22 EA 1050

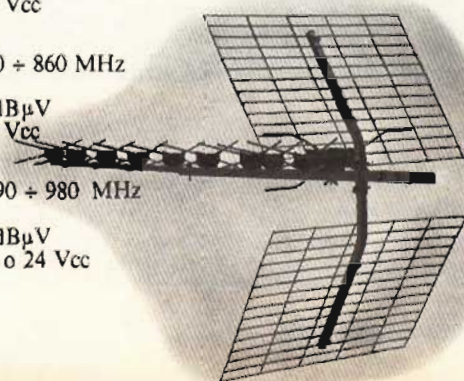
Adatto per la ripartizione dei segnali su piú televisori.
Banda passante: 40 + 860 MHz
Perdita di ripartizione: 3,6 dB



Sistemi
Audio Video

PHILIPS

PHILIPS S.P.A. Sistemi Audio Video
V.le F. Testi 327 - Milano - Tel. 6445



LE CASSE ACUSTICHE

di W. H. Williams

Le casse acustiche possono assumere le forme più diverse, andando dal semplice pannello (la forma più semplice) alla cassa chiusa, al foro nel muro ed infine ai contenitori speciali. Lo scopo principale delle casse acustiche, di qualsiasi forma siano, è quello di aumentare il rendimento degli altoparlanti e di eliminare alcune interferenze che si producono principalmente sulle frequenze più basse.

Riportiamo di seguito la descrizione delle diverse soluzioni possibili, prendendo in considerazione anche i relativi vantaggi e inconvenienti.

CASSE ACUSTICHE DI TIPO CLASSICO

Gli altoparlanti, eccitati dai segnali elettrici trasmessi loro dagli amplificatori di potenza, servono a comunicare alle masse d'aria circostanti delle variazioni di pressione più o meno forti e più o meno ripide.

Per ottenere questa condizione in modo soddisfacente, gli altoparlanti devono essere caricati acusticamente in modo da realizzare un buon accoppiamento fra la parte vibrante (membrana, diaframma) e l'aria circostante. Questo si ottiene abbastanza facilmente alle frequenze medie e acute, mentre alle frequenze basse la cosa è più difficile in quanto si deve tener conto della lunghezza d'onda delle vibrazioni trasmesse.

In effetti sotto l'azione della membrana o del diaframma dell'altoparlante si creano delle zone di sovrappressione e di depressione: le molecole d'aria, di conseguenza, si trovano premute su una faccia e, al contrario, aspirate sull'altra faccia (fig. 1).

Fino a quando la distanza che separa queste due zone è superiore alla semilunghezza d'onda delle frequenze da riprodurre, si ha un funzionamento normale e i segnali riprodotti sono uguali a quelli di par-

tenza. Quando invece questa distanza diventa inferiore alla semilunghezza d'onda delle frequenze da riprodurre (questo si ha quando la frequenza scende al di sotto di un certo valore) la sovrappressione creata dalla membrana dell'altoparlante, quando questa per esempio si sposta in avanti, si trova in parte neutralizzata dalla depressione venutasi a creare sulla parte posteriore di detta membrana. Questo viene chiamato, «cortocircuito acustico» ed ha come conseguenza

principale una diminuzione sensibile del rendimento dell'altoparlante alle frequenze considerate. Naturalmente per rimediare a questo inconveniente si possono adottare diverse soluzioni, che ora descriveremo.

PANNELLO-PIANO, CONTENITORE CON PANNELLO POSTERIORE APERTO

A causa del fatto che la perdita di rendimento degli altoparlanti alle basse frequenze è dovuta essenzialmente alla neutralizzazione dell'onda sonora anteriore causata dall'onda sonora posteriore, una prima soluzione consiste nell'allungare artificialmente la distanza che separa la zona di sovrappressione esistente per esempio sul davanti della membrana dell'altoparlante dalla zona di depressione creata nella parte posteriore di questo.

Il sistema più semplice per ottenere questa condizione è quello di usare uno schermo o un pannello piano (fig. 2), le cui dimensioni devono essere almeno uguali alla semilunghezza d'onda della frequenza più bassa da riprodurre.

Per esempio se la frequenza è di 100 Hz, si deve usare uno schermo di 1,70 m di lato, in quanto la velocità di propagazione delle vibrazio-

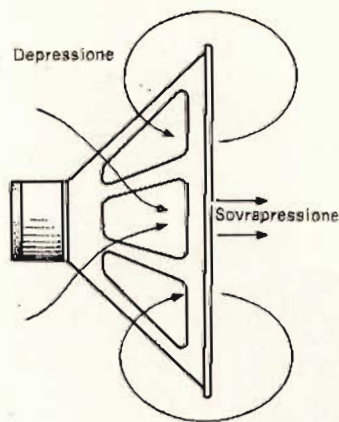


Fig. 1 - Alle frequenze basse, un altoparlante usato senza essere montato su uno schermo, presenta un cortocircuito acustico fra la sua zona di sovrappressione anteriore e la zona di depressione posteriore.

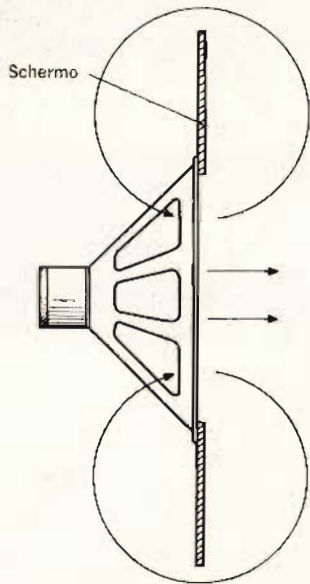


Fig. 2 - Per ridurre agli effetti di cortocircuito acustico, è necessario allungare artificialmente per mezzo di uno schermo o pannello, la distanza che separa le zone di sovrappressione e di depressione.

ni sonore nell'aria è di 340 m/s.

Come è facilmente intuibile, la realizzazione di tali schermi, è ancora accettabile per la riproduzione delle frequenze medie, ma diventa praticamente irrealizzabile per la riproduzione alle frequenze basse, in quanto le dimensioni dello schermo sarebbero enormi.

Si è così pensato di «piegare» i lati dello schermo-piano per diminuire l'ingombro e si è arrivati al contenitore senza pannello posteriore, di cui è riportato un esempio in figura 3.

Tuttavia in pratica, il rendimento di questo tipo di combinazione (la profondità deve essere piccola rispetto alle altre dimensioni) non è del tutto soddisfacente. In generale si constata che la riproduzione sonora è affetta da risonanze paras-

site difficili da neutralizzare e che interessano in modo particolare la riproduzione della parte alta del registro dei bassi.

Il pannello piano invece è esente da questo tipo di risonanza; tuttavia non assicura lo smorzamento della frequenza di risonanza dell'altoparlante utilizzato. Il suo impiego è infatti raccomandato per gli altoparlanti adatti alla riproduzione dei medi.

CASSA ACUSTICA CHIUSA - FORO NEL MURO

Poiché la comunicazione tra le zone di sovrappressione e di depressione esistenti da una parte e dalla altra della membrana di un altoparlante, è all'origine del cortocircuito acustico che si manifesta alle basse frequenze dello spettro sonoro, la soluzione più logica consiste nell'isolare l'una dall'altra le due



Cassa acustica a tre vie. (3A)

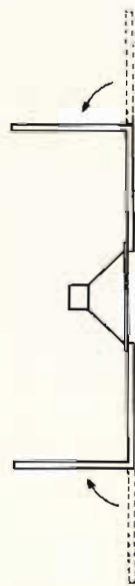


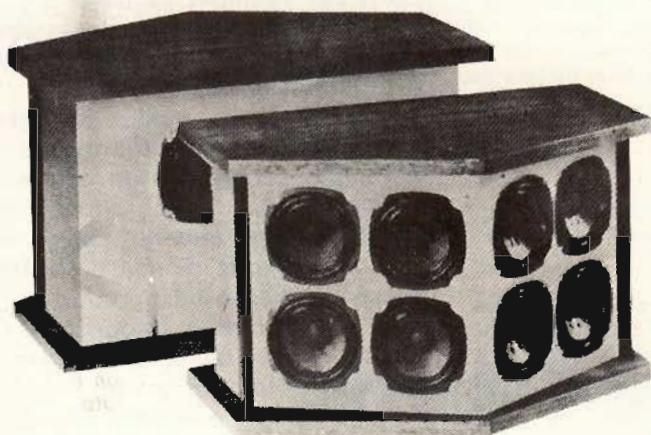
Fig. 3 - Il contenitore aperto si ottiene ripiegando semplicemente i lati di un pannello piano.

facce, anteriore e posteriore, della membrana o del diaframma dell'altoparlante in modo che esse irradiano la loro energia in due volumi che non hanno alcuna comunicazione fra loro.

Questa condizione si può ottenere con l'aiuto di una cassa acustica chiusa (fig. 4) detta anche infinito, che delimita un certo volume d'aria.

Uno dei vantaggi più notevoli della cassa chiusa è quello di non necessitare di alcuna regolazione particolare.

La realizzazione è però molto delicata in quanto è indispensabile che la chiusura sia la più perfetta possibile e che le risonanze interne siano perfettamente smorzate. Con le casse acustiche chiuse, si presenta anche il problema dell'au-



Cassa acustica a 9 altoparlanti a larga banda funzionante per riflessione. (BOSE).

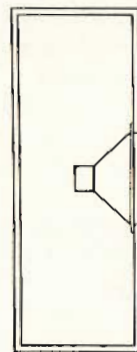


Fig. 4 - Il sistema migliore di ridurre gli effetti del cortocircuito acustico consiste nell'isolare, l'una dall'altra, la superficie anteriore e posteriore dell'altoparlante, inserendolo in una cassa chiusa.

mento della frequenza di risonanza dell'altoparlante che può facilmente raggiungere una ottava; lo stesso inconveniente si ha quando il volume della cassa è ridotto. Di conseguenza ci si trova nella necessità di usare un altoparlante a frequenza di risonanza molto bassa, che però ha un costo superiore rispetto a un tipo normale.

Il rendimento di una cassa chiusa è inferiore a quello di altri tipi di casse acustiche, in quanto l'onda posteriore dell'altoparlante non può essere utilizzata. Di conseguenza l'impiego di casse chiuse richiede l'uso di amplificatori con potenza di uscita più elevata.

Ricordiamo che l'irradiazione sonora si effettua solamente sulla parte anteriore della membrana, la pressione sonora prodotta da questa è unicamente proporzionale al prodotto della sua velocità di spostamento per la frequenza dei suoni da riprodurre. Dunque, se si vuole conservare un buon rendimento dell'insieme nel registro dei bassi, è indispensabile che la membrana degli altoparlanti venga sottomessa, a queste frequenze, a escursioni notevoli. Per ottenere ciò si è costretti a ricorrere a degli altoparlanti speciali a grande elongazione, cosa che ancora comporta prezzi elevati.

Si è usato anche il montaggio detto «foro nel muro» per eliminare l'effetto di cortocircuito acustico: infatti le irradiazioni anteriori e posteriori non possono naturalmente interferire a causa del tavolo di separazione. In questo tipo di montaggio, al contrario di quanto avviene per le casse acustiche chiuse, non si ha alcuna modifica nella frequenza di risonanza dell'altoparlante usato. Inoltre la curva di risposta di questo insieme è molto regolare ed è interessata pochissimo dalle risonanze parassite.

Gli inconvenienti del procedimento (a parte la difficoltà di realizzazione) risiedono nel fatto che metà dell'energia acustica si trova irradiata nella parte posteriore dello altoparlante e che la perdita di rendimento alle basse frequenze è simile a quelle di una cassa chiusa. L'installazione di un altoparlante in un foro praticato in un muro di separazione fra due locali, porta qualche inconveniente pratico quando in ognuno dei locali esiste una apertura, in quanto le correnti di

aria che si potrebbero formare, porterebbero dei notevoli danni agli altoparlanti.

Si deve inoltre notare che il comportamento alle basse frequenze di questo tipo di installazione è paragonabile a quello delle casse acustiche chiuse, e quindi si è costretti ad usare altoparlanti con frequenza di risonanza molto bassa.

CASSE ACUSTICHE RISONANTI

Nel caso delle casse acustiche risonanti, al contrario di quanto avveniva nelle soluzioni precedenti, si tende a provocare il cortocircuito acustico dell'onda anteriore con quella posteriore, alle frequenze più basse dello spettro sonoro. Ricordiamo ancora che questo fenomeno si traduce in una sensibile perdita di rendimento; le casse acustiche risonanti, di cui il tipo più noto è il bass-reflex, permettono di presentare un carico acustico in più all'altoparlante e irradiare attraverso una o più aperture la potenza acustica ceduta a questo carico.

Il principio di funzionamento del bass-reflex si basa sul fatto che quando una cavità comunica con l'aria attraverso una piccola apertura o «condotto» esiste una certa frequenza per la quale la massa d'aria spinta attraverso l'apertura entra in risonanza con le forze elastiche dell'aria chiusa all'interno della cavità (principio del risonatore di Helmholtz).

Questo principio può essere ve-

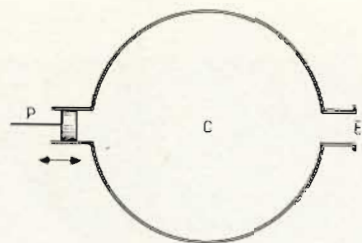


Fig. 5 - Il funzionamento delle casse risonanti è basato sul principio del risonatore di Helmholtz.

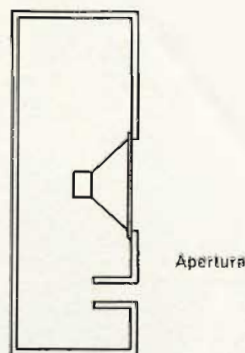
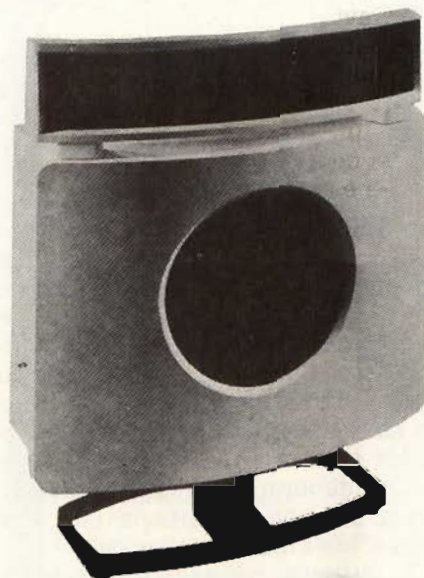


Fig. 6 - Schema di principio di una cassa di tipo bass-reflex, dove il pistone vibrante (P) di fig. 5 è sostituito dall'altoparlante.

rificato per mezzo del dispositivo riportato in fig. 5: il pistone P imprime all'aria contenuta nella cavità C una vibrazione più o meno rapida e il cui equivalente si ritrova sullo schema di principio del bass-reflex di fig. 6 dove il pistone vibrante è sostituito dall'altoparlante.



Cassa acustica con woofer dinamico e altoparlante a trasformatore acustico (ESS).



Diffusori di elevata potenza con diffusore per suoni medi e acuti separato. (Bower & Wilkins)

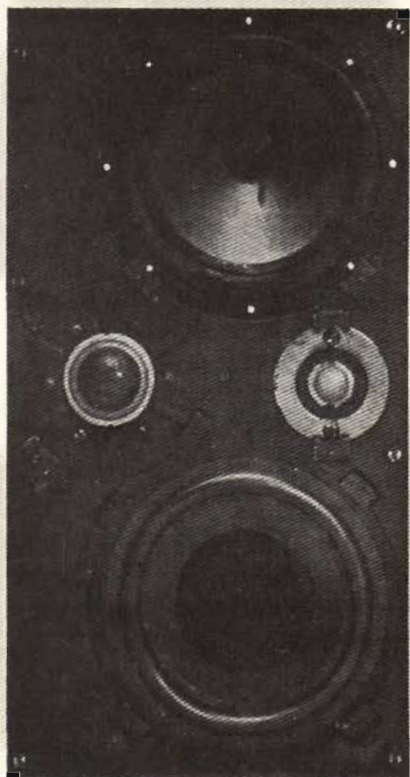
LE CASSE A RADIATORE PASSIVO

La cassa a radiatore passivo utilizza un altoparlante, non collegato elettricamente all'amplificatore, la cui bobina mobile è di solito cortocircuitata; o totalmente eliminata questo altoparlante serve a chiudere il passaggio dell'apertura normalmente aperta (fig. 7).

Con questo sistema, si frenano efficacemente le risonanze parassite della cassa acustica, rendendo possibile il trasferimento all'aria ambiente dell'energia emessa dall'apertura. L'unico inconveniente di questo sistema, è il prezzo che aumenta a causa del maggior numero di altoparlanti usati.

Questo secondo altoparlante che serve per lo smorzamento della risonanza può essere sostituito da una unità passiva, cioè una specie di diaframma inerte montato su una sospensione elastica (fig. 8).

Le casse acustiche a doppio risonatore servono anch'esse alla riduzione della cavità principale che è la più fastidiosa (fig. 9). In que-



Cassa acustica a tre vie con radiatore passivo. (Bang e Olufsen)

In queste condizioni, alle frequenze prossime alla frequenza di risonanza fondamentale della cassa acustica, la membrana dell'altoparlante è fortemente caricata, le sue vibrazioni e le relative distorsioni si trovano sensibilmente ridotte, mentre l'energia sonora fuoriesce principalmente dall'apposita apertura.

Naturalmente è possibile migliorare il rendimento alle frequenze basse dove di solito si constata una perdita di rendimento acustico.

Questa frequenza di risonanza diminuisce quando si aumenta il volume della cassa acustica oppure quando si aumenta la lunghezza del condotto di uscita, oppure quando si diminuisce la sua sezione; è quindi perfettamente possibile regolare la risonanza della cavità su quella dell'altoparlante. Associando così un altoparlante a un bass-reflex si avrà un aumento notevole del rendimento alle basse frequenze, a condizione tuttavia che l'insieme sia calcolato con cura.

E' tuttavia necessario prendere alcune precauzioni se si vuole evitare il formarsi di oscillazioni parassite indesiderabili.



Cassa acustica 2 vie + radiatore passivo (KEF)

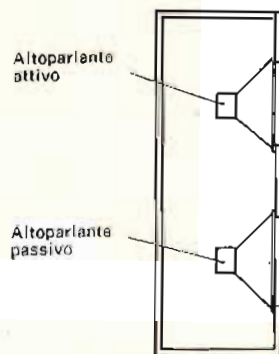


Fig. 7 - Per smorzare le oscillazioni parassite di una cassa acustica, si ricorre spesso a un altoparlante passivo non collegato elettricamente.

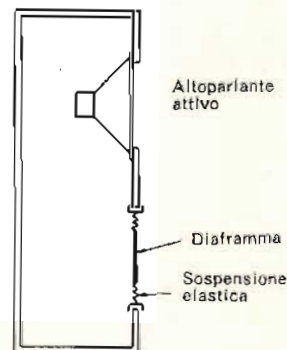
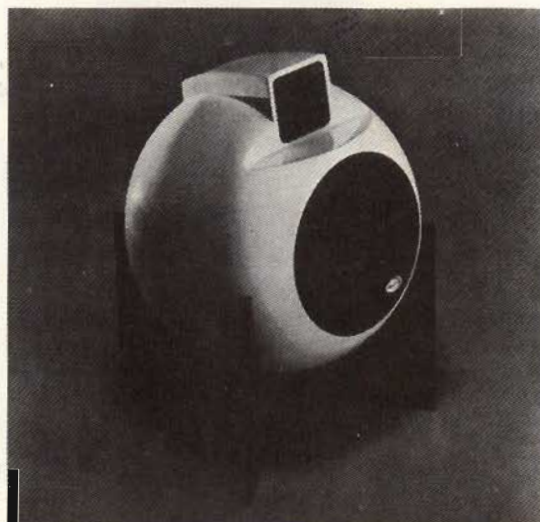


Fig. 8 - L'altoparlante passivo è talvolta sostituito da un diaframma inerte montato su una sospensione elastica.



Cassa a doppio risonatore con tweeter separato (Elipson).

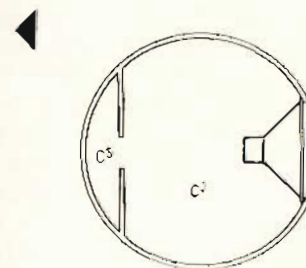


Fig. 9 - La riduzione delle risonanze parassite si può ottenere con delle casse acustiche a doppio risonatore.

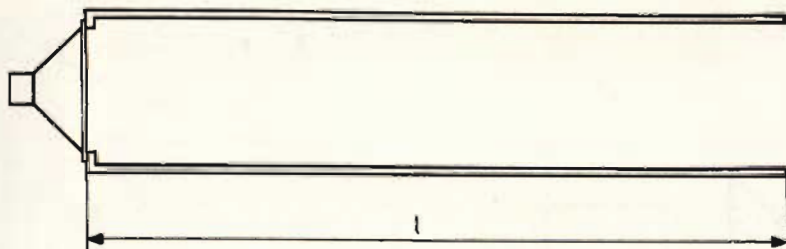
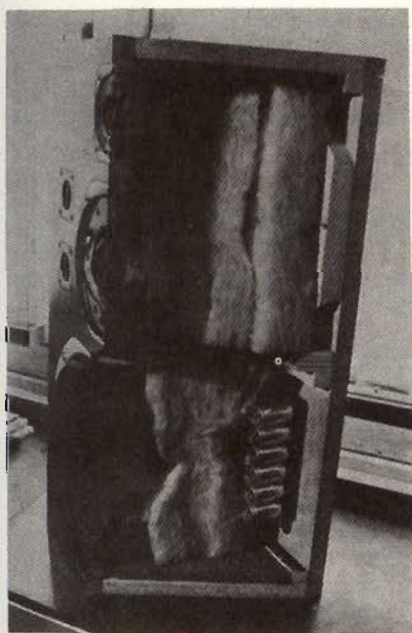


Fig. 10 - Le casse a condotto sonoro permettono di migliorare il rendimento degli altoparlanti alle basse frequenze.



Sezione di una cassa acustica dove si può vedere l'imbottitura interna. (Yamaha)

ste casse, il risonatore primario è collegato al risonatore secondario attraverso un foro di accoppiamento interno.

In tali casse i suoni bassi sono riprodotti bene e sono esenti da distorsioni.

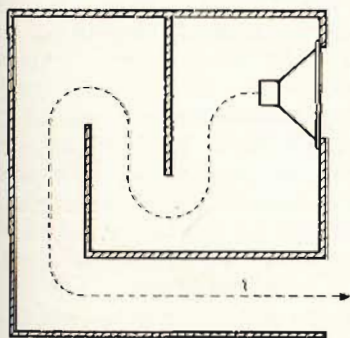


Fig. 11 - Per diminuire le dimensioni delle casse si è pensato di piegare il condotto sonoro su se stesso, si è così realizzato un labirinto aperto.

In maniera analoga alle casse «bass-reflex», i risonatori a condotto sonoro permettono di migliorare il rendimento degli altoparlanti alle basse frequenze. Il loro funzionamento si basa su una risonanza acustica che permette di caricare molto efficacemente l'altoparlante nelle vicinanze della sua risonanza.

Questi condotti, aperti a una estremità, devono avere una lunghezza uguale a un quarto della lunghezza d'onda corrispondente alla frequenza di risonanza dell'altoparlante usato (fig. 10).

Allo scopo di diminuire le dimensioni delle casse, si è pensato di piegare su se stesso il condotto, realizzando così un labirinto aperto (fig. 11).

Tenuto conto delle proprietà generali delle linee a quarto d'onda, l'impedenza di carico dell'altoparlante è molto elevata come del resto, il rendimento dell'insieme; sfortunatamente, queste constatazioni sono valide solo per strette bande di frequenza, perché, nelle vicinanze di tutte le frequenze per le quali la lunghezza d'onda del condotto sonoro o del labirinto è un numero pari di quarti di lunghezze d'onda, l'impedenza di carico cade a un valore molto basso.

Questo inconveniente tuttavia può essere evitato per mezzo di una imbottitura interna oppure dando al condotto o al labirinto una sezione interna crescente progressivamente, per esempio come le trombe.

CASSE A FORMA DI «TROMBA»

Quest'ultima categoria di sistemi di accoppiamento di altoparlanti con l'aria ambiente riguarda i trasformatori acustici, il cui compito principale consiste nell'adattare l'impedenza elevata della membrana o del diaframma all'impedenza

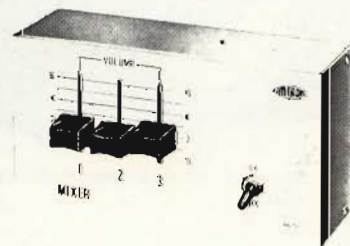
UK717



MISCELATORE A TRE CANALI

UK 717

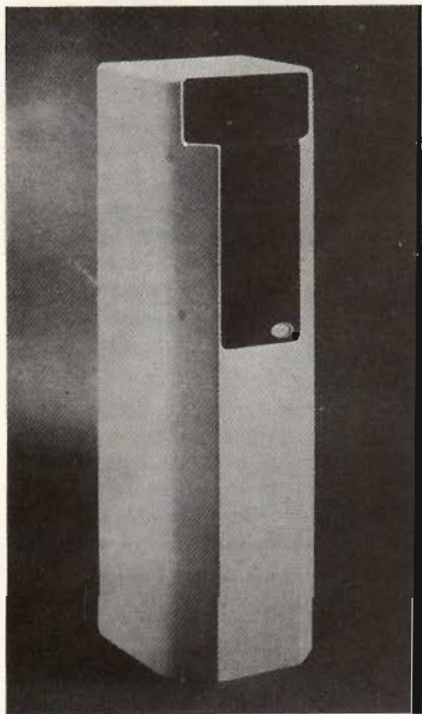
Il circuito che presentiamo si differenzia da altri destinati a prestazioni analoghe per avere incorporato un amplificatore di caratteristiche elevate. L'uso di un modernissimo circuito integrato del tipo operazionale, permette di ottenere risultati che una volta richiedevano circuiti complessi e costosi. La banda passante è sufficientemente larga da poter definire l'amplificatore di alta fedeltà. La potenza di uscita è sufficiente al pilotaggio di qualsiasi amplificatore o registratore. La sensibilità è ottima ed i segnali dei tre canali si possono miscelare in ogni rapporto.



CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione a batterie interne: 2 x 9 V - 18 V
- Consumo massimo: 5 mA
- Resistenza d'ingresso per ogni canale: 100 kΩ
- Massima tensione di uscita: 5 V eff
- Impedenza d'uscita: < 100 Ω
- Sensibilità ingressi per 1 V eff in uscita: 30 mV
- Guadagno: 20 dB
- Risposta in frequenza a -1 dB: 20 ÷ 20.000 Hz
- Dimensioni: 145 x 75 x 45

UK717 - in Kit L. 16.500



Cassa a colonna (Elipson)



Cassa acustica con circuito di asservimento a due vie (Philips).

bassa dell'aria.

Le «trombe» permettono di aumentare in modo considerevole il rendimento dell'altoparlante con le quali sono usati, apportando una amplificazione supplementare delle gamme di frequenze corrispondenti alle dimensioni fisiche della «tromba» la cui sezione è generalmente esponenziale (fig. 12).

Ciò significa che con una sola «tromba», è impossibile coprire l'insieme dello spettro sonoro. Di conseguenza, le dimensioni della «tromba» essendo in stretta relazione con la lunghezza d'onda delle frequenze più basse da trasmet-

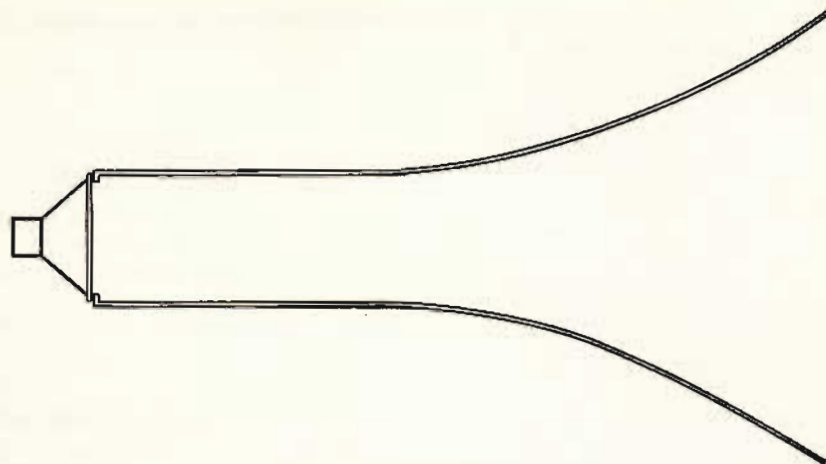


Fig. 12 - Le casse a «tromba» esponenziale sono caratterizzate da un rendimento eccellente.

tere, dovrebbero essere del tutto proibitive per l'ascolto in appartamenti; questo inconveniente si è potuto ovviare con le «trombe» ripiegate che permettono di ottenere dimensioni più accettabili, esse però hanno l'inconveniente di essere critiche da costruire.

Il rendimento degli altoparlanti montati su casse a «tromba» raggiunge facilmente il 40%; per una stessa potenza acustica, le distorsioni inerenti all'altoparlante sono sensibilmente diminuite.

LE CASSE ACUSTICHE «ASSERVITE»

All'inizio dell'articolo, abbiamo visto che un altoparlante non è altro che un trasduttore, vale a dire un componente incaricato di tradurre o di trasformare i segnali elettrici provenienti da una sorgente di modulazione, in vibrazioni acustiche alle quali l'orecchio è sensibile.

Per fare questo, il cono dell'altoparlante deve spostarsi sotto l'influenza dei segnali elettrici che gli vengono applicati, creando così una pressione acustica che si sforza di mantenere costante, qualunque sia la frequenza dei segnali da riprodurre.

Questo si ottiene di solito per mezzo di una cassa acustica adattata nelle migliori condizioni all'altoparlante impiegato, in modo che il rendimento dell'insieme non cada sui bassi.

Ricordiamo che le dimensioni di una cassa acustica sono in rapporto con la frequenza dei suoni più bassi da riprodurre e quindi per a-

vere una riproduzione fedele di suoni a 35-40 Hz si devono costruire casse molto voluminose. Quindi si deve riconoscere che una soluzione di questo genere non è sempre soddisfacente.

PRINCIPIO DELL'ASSERVIMENTO

Per cercare di ovviare a tutti gli inconvenienti di cui abbiamo parlato, si è fatto ricorso a nuove tecniche, basate su circuiti elettronici: si parte dal principio che l'energia sonora è legata alla pressione acustica da essa rivelata, in modo da poter modificare conseguentemente il guadagno dell'amplificatore utilizzato e ottenere nel locale d'ascolto una pressione acustica costante qualunque sia la frequenza dei segnali trasmessi.

In generale questo asservimento della pressione risultante si effettua rispetto alla tensione d'ingresso dell'amplificatore in modo da evitare un livellamento intempestivo delle variazioni di ampiezza dei segnali di modulazione. Lo schema a blocchi di questo circuito è riportato in fig. 13. I diversi sistemi di asservimento attualmente noti, operano sia a partire dall'ampiezza sia a partire dalla velocità di spostamento del cono; le informazioni corrispondenti sono valutate partendo da un rivelatore appropriato consistente sia in un rivelatore solido alla membrana, sia in una seconda bobina mobile, sia in una rete che fornisce per esempio una tensione proporzionale alla pressione.

Questi sistemi di asservimento permettono di ottenere con casse

acustiche di piccole dimensioni un rendimento estremamente rilevante nella gamma dei suoni bassi (i circuiti elettronici utilizzati modificano di conseguenza il guadagno degli amplificatori a queste frequenze). Si deve notare che, grazie al controllo della pressione acustica, i fenomeni classici delle risonanze parassite si trovano perfettamente neutralizzati nel caso di casse acustiche asservite.

La tecnica dell'asservimento permette dunque di eliminare alcuni difetti inerenti all'insieme altoparlante-cassa acustica.

ASSERVIMENTO SIMMETRICO

Dopo questi esperimenti, si è capito che era meglio basare l'asservimento non sulla velocità o la ampiezza dello spostamento del cono dell'altoparlante ma sull'accelerazione di questo, perché si eliminavano i problemi dovuti alla rigidità del telaio dell'altoparlante, indispensabile per un buon funzionamento del dispositivo di asservimento. Un certo numero di casse acustiche ad asservimento usano dei circuiti che permettono di rilevare l'accelerazione del cono dell'altoparlante. Questo si ottiene semplicemente disponendo al livello della membrana di quest'ultimo un piccolo captatore concepito in modo da reagire ai movimenti del cono e trasformare quest'ultimi in segnali elettrici.

Questi segnali vengono in seguito rinviiati all'ingresso dell'amplificatore e confrontati con i segnali di modulazione iniziali; le differenze esistenti fra i due segnali danno luogo a un segnale d'errore che viene usato poi per correggere i movimenti parassiti del cono (fig. 14).

Di conseguenza si ha una riduzione sensibile del tasso di distor-

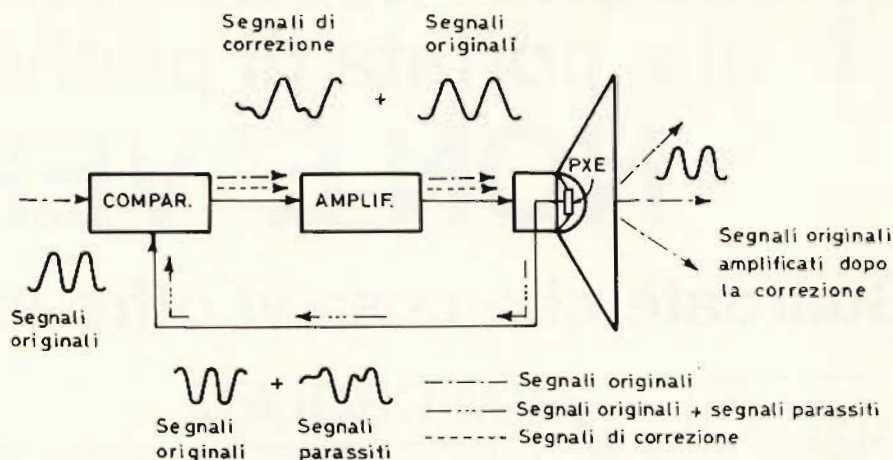


Fig. 14 - Principio di funzionamento di un asservimento cinetico.

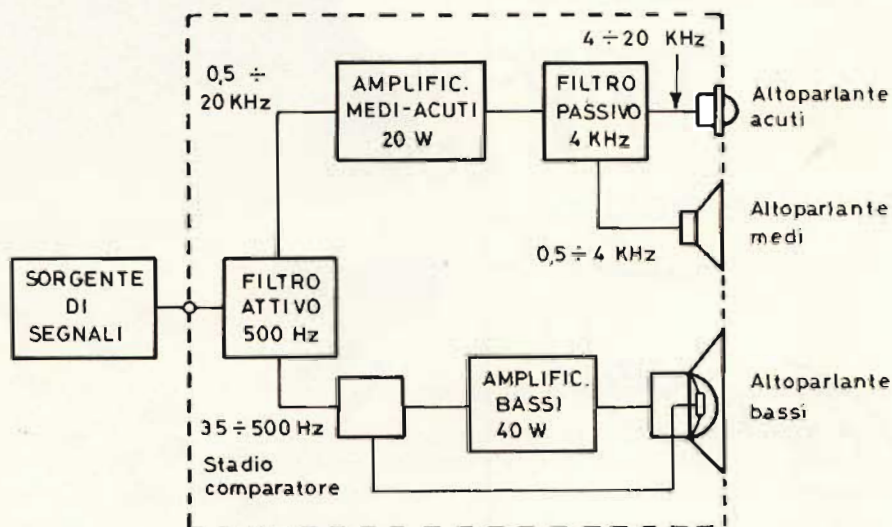


Fig. 15 - Per le caratteristiche proprie, l'asservimento funziona solamente sugli altoparlanti dei bassi.

sione dell'altoparlante utilizzato, e una diminuzione della sua frequenza di risonanza e quindi si rende possibile la riproduzione, in condizioni ottimali, dei segnali di frequenza inferiore alla frequenza di risonanza nominale.

Come si può constatare, i vantaggi di questo sistema, sono senz'al-

tro evidenti. Tuttavia, in pratica, si deve ricordare che tale asservimento è molto difficile da applicare correttamente ad un unico altoparlante che riproduce tutte le frequenze udibili. Quindi questa tecnica può essere applicata unicamente all'altoparlante dei bassi che deve avere allora il suo amplificatore separato; questo a causa del fatto che l'asservimento cinetico di un altoparlante presenta un interesse reale solo alle frequenze inferiori a 500 Hz.

Tutto questo richiede l'amplificazione separata dei toni medi e acuti (fig. 15) eccitati per mezzo di un filtro attivo e il collegamento dei rispettivi altoparlanti per mezzo di un filtro passivo. La soluzione è detta a tre vie di amplificazione e viene realizzata esclusivamente sui complessi più sofisticati e costosi.

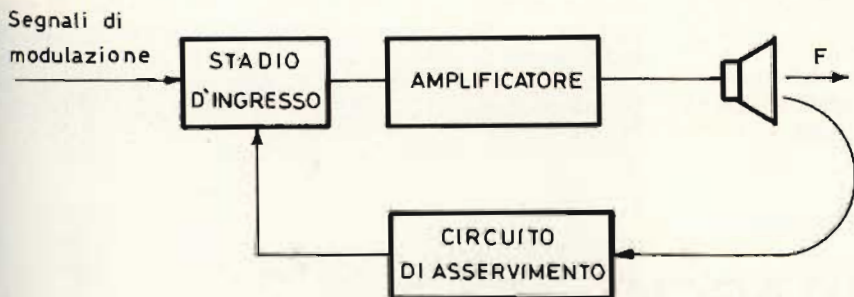
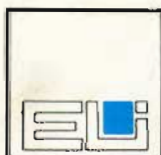


Fig. 13 - Schema di principio di casse acustiche ad asservimento elettronico.

Si dice che l'hobby del computer sia
alla portata di poche tasche.

NON E' VERO!!

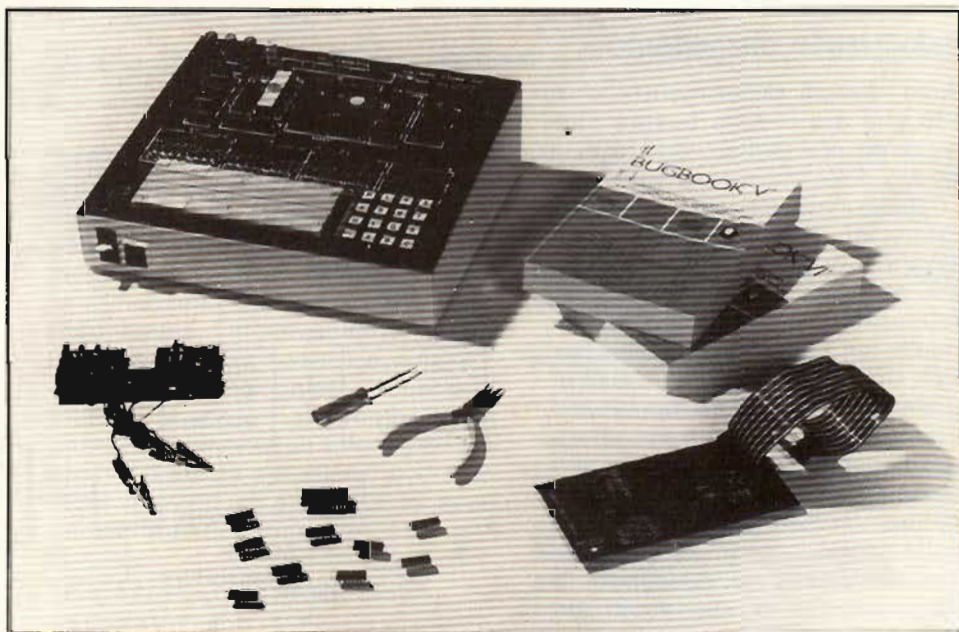
Guardate che cosa vi offre la:



MICROLEM

divisione didattica

Speciale!



Un corso completo sui microcomputer in italiano

I BUGBOOK V & VI, edizione italiana
di Larsen, Rony e Titus

Questi libri, concepiti e realizzati da docenti del Virginia Polytechnic Institute e tecnici della Tychon, Inc. sono rivolti a chi intende aggiornarsi velocemente e con poca spesa sulla rapida evoluzione dei Microcomputer. Partendo dai concetti elementari di « codice digitale », « linguaggio », « bit », rivedendo gli elementi basilari dell'elettronica digitale ed i circuiti fondamentali, i BUGBOOKS affrontano poi il problema dei microcomputer seguendo una nuovissima metodologia di insegnamento programmato, evitando così il noto « shock » di passaggio dall'elettronica cablata all'elettronica programmata. 986 pagine con oltre 100 esperimenti da realizzare con il microcomputer MMD1, nell'edizione della Jackson Italiana a L. 19.000 cad.

Microcomputer MMD1

Concepito e progettato dagli stessi autori dei BUGBOOKS, questo Microcomputer, prodotto dalla E & L Instruments Inc., è la migliore apparecchiatura didattica per imparare praticamente che cosa è, come si interfaccia e come si programma un microprocessore.

L'MMD1, basato sull'8080A, è un microcomputer corredato di utili accessori a richiesta quali una tastiera in codice esadecimale, una scheda di espansione di memoria e di interfacciamento con TTY, terminale video e registratore, un circuito di adattamento per il microprocessore Z 80, una piastra universale SK 10 e molte schede premontate (OUTBOARDS*) per lo studio di circuiti di interfaccia.

MMD1: L. 315.000 + IVA
IN SCATOLA DI MONTAGGIO
con istruzioni in ITALIANO

(MMD1 assemblato: L. 445.000 + IVA)



MICROLEM

20131 MILANO, Via Monteverdi 5
(02) 209531 - 220317 - 220326

36010 ZANÈ (VI), Via G. Carducci
(0445) 34961



CORSO SUI MICROPROCESSORI

COMPONENTI DI SUPPORTO AD UN SISTEMA A MICROPROCESSORE

di A. CAVALCOLI *

Per «componenti di supporto», si può intendere tutta la circuiteria logica che sta attorno al chip microprocessore e che permette al microprocessore stesso, o meglio al suo software, di realizzare le funzioni volute.

Negli ultimi tempi questi componenti sono andati assumendo sempre maggior importanza, tanto che ora si parla di «support-chip explosion», ed in effetti il vero boom del 1978-79 sarà quello dei chip di supporto, dei chip di I/O, dei chip specifici.

In questa lezione esaminiamo alcuni dei classici chip di supporto, per poi passare ai più sofisticati LSI programmabili, intelligenti quanto un microprocessore, di cui si fornisce un primo esempio in appendice.

Chips di supporto ad un sistema a microprocessore

Quando si progetta un sistema utilizzando un microprocessore, questo sistema determina le proprie caratteristiche dalla sequenza di istruzioni contenute nella memoria.

Cambiando il programma si può cambiare anche sostanzialmente la funzione del sistema che contiene il microprocessore.

Se il programma è contenuto in una ROM, la flessibilità del sistema viene ridotta (difficoltà di cambiamento di una ROM, legata ad altre produzioni).

Si può ovviare questo problema utilizzando delle PROM, o meglio ancora delle EPROM.

Per quanto riguarda eventuali dati che vengono elaborati durante il funzionamento del microprocessore, essi devono essere posti e prelevati da ed in RAM.

Per qualsiasi sistema a microprocessore deve inoltre avere uno o più dispositivi di ingresso o di uscita connessi in modo che esso possa ricevere dei dati dall'esterno (cioè dal processo da controllare) e possa fornire in uscita il risultato dell'elaborazione.

I dispositivi di I/O possono essere semplicemente delle lampadine o degli interruttori, oppure dei dispositivi complessi, come dischi. In ogni caso i sistemi periferici di un microprocessore si possono distinguere in tre tipi distinti:

- dispositivi che scambiano un blocco seriale di impulsi
- dispositivi che scambiano un singolo carattere (cioè 8 bit paralleli)
- dispositivi che scambiano un blocco (anche grosso) di caratteri.

* della Mipro s.r.l. - Società di consulenza su microprocessori e microcomputer.



Evidentemente con un microprocessore un interfacciamento può essere realizzato in molti modi (per esempio a seconda del numero di linee che scambia tra microprocessore e periferica, velocità, costo), ma sostanzialmente ogni interfaccia ha delle funzioni ben definite.

Queste sono:

- memorizzazione dei dati (buffering)
- riconoscimento del proprio indirizzo
- decodifica degli ordini trasmessi dal microprocessore
- temporizzazioni.

La memorizzazione dei dati è necessaria in quanto il microprocessore riceve e fornisce dati alla memoria e periferiche sulle stesse linee e quasi sicuramente il timing del microprocessore non è uguale a quello della periferica, ed inoltre il collegamento tra le due unità può essere fisicamente molto lungo e soggetto a disturbi. Il riconoscimento del proprio indirizzo è necessario, da parte del dispositivo di interfacciamento, in quanto molto spesso (anzi, questo è un vantaggio del microprocessore rispetto alla logica cablata) uno stesso microprocessore controlla varie periferiche, ciascuna con il proprio indirizzo.

La decodifica degli ordini è necessaria, in quanto tipicamente una periferica è in grado di svolgere varie funzioni, cioè ricevere dati, fornire dati, riavvolgere un nastro, venir resettata.

Una struttura tipica di un microprocessore fornisce e richiede dati, indirizzi e segnali di controllo secondo quanto indicato in figura 1.

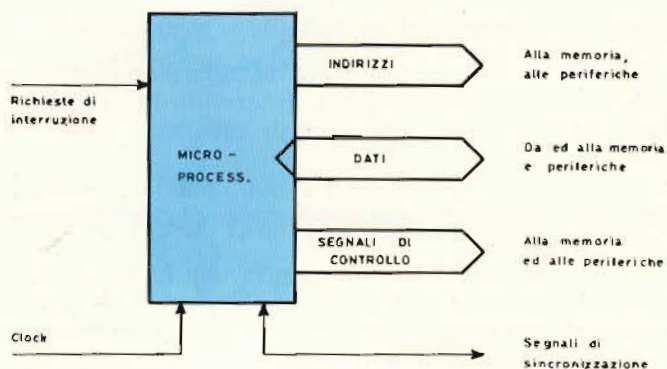


Fig. 1

Una sequenza di colloquio tra microprocessore e periferica può essere tipicamente il seguente: — per prima cosa il microprocessore invia all'esterno l'indirizzo della periferica alla quale vuole inviare dei dati.

Contemporaneamente il processore invia uno o più segnali di controllo mediante i quali indica che in quell'istante sono presenti degli indirizzi (e non, ad esempio, dei dati) e che questi sono destinati alle periferiche (in alcuni processori, però, non viene fatta distinzione tra periferiche e memoria).

Sarà inoltre presente un segnale di sincronizzazione mediante il quale il circuito di interfaccia con la periferica può sapere che gli indirizzi sono stabili.

Come seconda cosa, quindi, l'interfaccia confronta l'indirizzo ricevuto con uno proprio precablato e se si verifica l'eguaglianza, da questo istante si stabilisce il dialogo tra processore e periferica.

Poi il processore invia dei dati unitamente ad un

segnale di controllo e questi dati vengono memorizzati dal circuito di interfaccia con la periferica.

Quindi il processore invia un nuovo indirizzo e cioè inizia un colloquio con un'altra periferica, oppure con la memoria, oppure ancora ciò provoca il trasferimento di un nuovo dato alla stessa periferica; tutto dipende, come abbiamo visto prima, dall'indirizzo.

Passiamo ora a vedere, a grandi linee, i componenti maggiormente utilizzati in un sistema a microprocessore, sia per quanto riguarda la memoria (RAM e ROM) sia per quanto riguarda l'interfacciamento verso l'esterno.

MEMORIE

Una memoria è un qualsiasi dispositivo che possa memorizzare più informazioni composte da un 1 logico o da uno 0 logico, in modo tale che ogni singolo bit o gruppo di bit possa essere raggiunto o riletto.

Alcuni tipi di dispositivi di memorizzazione sono:

- Schede perforate, e nastri perforati
- Nastri magnetici, incluse le cassette magnetiche
- Dischi magnetici
- Cilindri magnetici
- Nuclei magnetici
- Memorie e bolle
- Memorie a semiconduttore

Una *memoria a semiconduttore* è un dispositivo elettronico digitale di memorizzazione nel quale gli stati logici 1 o 0 sono memorizzati mediante segnali elettrici in una matrice di semiconduttore. Le memorie a semiconduttore sono conosciute sotto vari nomi, tra i quali «random access memories, read-only memories, scratch pad memories, shift registers, holding registers, memory buffers, FIFO, programmable read-only memories».

MEMORIE A SOLA LETTURA

Una memoria a sola lettura, *read-only memory*, abbreviato in ROM, è una memoria a semiconduttore dalla quale i dati possono essere ripetutamente letti, ma nella quale non possono essere scritti, come nel caso delle memorie RAM. Una volta che i dati sono stati programmati in una ROM, non si ha generalmente modo di modificarli senza distruggere il circuito integrato. Oltre al tipo fondamentale di ROM appena descritto, esiste una ROM «cancellabile», chiamata così perché essa può essere ripetutamente programmata e quindi cancellata mediante l'uso di tecniche speciali, quali, per esempio, una luce a raggi ultravioletti. La distinzione più importante che può essere fatta tra una RAM che perde il contenuto quando la tensione di alimentazione viene tolta, ed una ROM, PROM o

Che ne direste di gestire l'economia familiare con un microcomputer.



EPROM (PROM cancellabile), è che queste ultime non perdono le informazioni nemmeno in tale caso. I differenti tipi di ROM che sono disponibili correntemente possono essere descritti nei seguenti modi:

— ROM

Questa ROM viene programmata dal costruttore mentre il circuito integrato viene prodotto. Una volta programmata durante una ben precisa fase di costruzione, non vi è alcun modo di alterare la memoria.

— ROM programmabile, od anche PROM

Questa ROM viene programmata dall'utilizzatore mediante uno strumento speciale di programmazione, che scrive i dati nella memoria della ROM. Una volta che la memoria è programmata, essa non può essere ulteriormente modificata.

— ROM cancellabile, conosciuta anche come EPROM

Questa ROM è veramente programmabile, in quanto la memoria può essere ripetutamente programmata. In un tipo di PROM cancellabile, il contenuto della memoria può essere cancellato mediante esposizione a raggi ultravioletti. Un recente tipo di PROM cancellabile richiede invece un impulso elettrico per essere completamente cancellata.

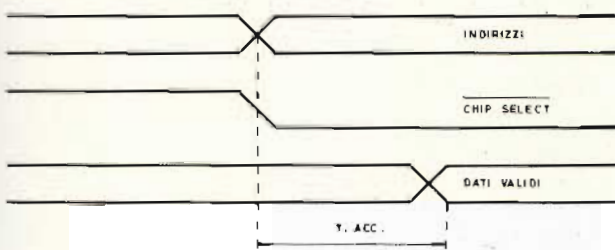


Fig. 2

Un dato importante, nel caso di un sistema a micro-processore, può essere il tempo di accesso ad una ROM.

MEMORIE RAM

Una memoria ad accesso casuale, cioè in breve RAM, è una memoria a semiconduttore nella quale possono essere scritti (memorizzati) dati — stati logici 0 e stati logici 1 — e quindi rilette di nuovo.

Ogni cella della RAM deve essere accessibile indipendentemente da ogni altra cella. Una tipica RAM possiede i seguenti ingressi ed uscite:

Ingressi

— Ingressi di selezione delle celle di memoria. Questi ingressi selezionano la cella od il gruppo di celle desiderato per l'operazione di lettura/scrittura.

— Ingresso di abilitazione della memoria.

Questo ingresso determina l'accesso o meno alla memoria. Quando esso abilita, è possibile leggere o scrivere nella memoria. Quando esso disabilita lo scambio dei dati con la memoria è inibito. Il circuito integrato, quando è disabilitato, è come inesistente.

— Ingresso di selezione read/write.

Questo ingresso determina se l'operazione in corso è una operazione di scrittura nella memoria oppure se è una operazione di lettura dalla memoria.

— Ingressi od ingresso dei dati.

Questo ingresso o questo gruppo di ingressi ricevono il dato che deve essere scritto nella memoria.

Uscite

— Uscite od uscita dei dati.

Questa uscita o gruppo di uscite presenta i dati, a volte negativi, che sono memorizzati in una cella od in un gruppo di celle selezionate dagli ingressi di selezione delle celle.

La sua struttura, vista dall'esterno, è quindi la seguente:

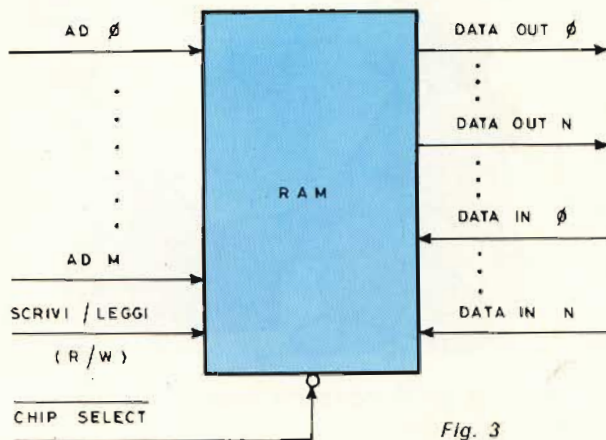
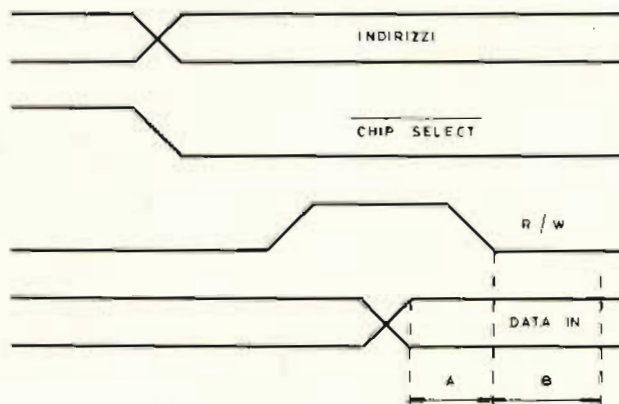


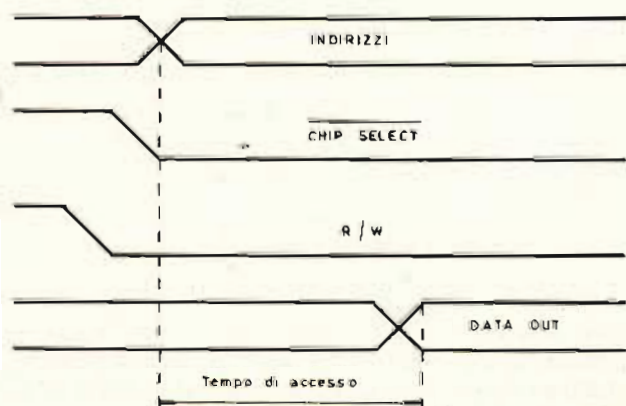
Fig. 3

Come si vede, si deve indicare, ogni qual volta si accede ad una determinata cella di memoria, se in essa si vuol leggere o scrivere.

Tipici sono i seguenti diagrammi di tempi:



A: tempo prima del fronte di discesa di (R/W) dal quale devono essere già validi i dati.



B: tempo dopo il fronte di discesa di (R/W) fino al quale devono restare stabili i dati.



Le memorie RAM possono essere distinte essenzialmente in due famiglie:

- quelle statiche
- quelle dinamiche.

Le memorie dinamiche necessitano di operazioni dette di refresh con periodicità di qualche millisecondo.

L'operazione di refresh è sostanzialmente molto simile ad una lettura completa (o di parte) della RAM, onde poter letteralmente ricaricare ogni cella della memoria stessa.

Le memorie statiche, invece, non necessitano di alcuna operazione particolare, per ritenere i dati in essa scritti, in compenso un grosso sistema di memoria realizzato con esse è più costoso, consuma di più e necessita di un maggior numero di RAM di uno equivalente realizzato con memorie dinamiche.

Come si può immaginare, però, le memorie dinamiche richiedono un certo numero di circuiti integrati di servizio, mentre quelle statiche pressoché nullo.

Per un sistema a microprocessore che generalmente non necessita di una grande quantità di memorie, è molto comodo usare memorie statiche e può essere conveniente passare a quelle dinamiche solo nel caso di microcomputer complessi e che lavorano su parole di 16 bit.

Le memorie RAM, oltre che essere realizzate con tecnologie bipolare e MOS, sono realizzate con tecnologia CMOS, portando in questo caso il grosso vantaggio di un consumo pressoché nullo e quindi la possibilità di alimentare la memoria di un microcomputer con batterie di piccolo ingombro.

MEMORIA VOLATILE E MEMORIA NON VOLATILE

I termini, *memoria volatile* e *memoria non volatile*, possono essere definiti come segue:

Memoria volatile: Una memoria a semiconduttore nella quale i dati memorizzati sono persi quando la tensione viene tolta.

Memoria non volatile: Una memoria a semiconduttore

nella quale i dati memorizzati non sono persi quando la tensione di alimentazione viene tolta.

Una RAM è una memoria volatile, mentre una ROM è una memoria non volatile. Una ROM programmabile è una sorta di ibrido tra una RAM ed una ROM, ma è più simile a una ROM perché sono necessarie tecniche speciali per programmare la PROM e per cancellare i dati in essa presenti.

In genere le memorie ROM sono usate ogni qualvolta sono necessari dati permanenti in un calcolatore, od in un dato dispositivo digitale. Le ROM infatti contengono i programmi relativi ad un qualsiasi tipo di dispositivo basato sull'uso dei microprocessori.

FAMIGLIA TTL

Passiamo ora ad esaminare alcuni dei più noti componenti TTL, visti però in funzione del loro utilizzo con i microprocessori.

Premettiamo alcune note sulla famiglia TTL.

I circuiti integrati presenti fanno parte della famiglia TTL (Transistor-Transistor Logic), una delle più in uso.

Di seguito riportiamo una tabella delle caratteristiche delle diverse alternative a livello tecnologico:

Sottofamiglia TTL	Abbrev.	Tempo di propagazione per porta	Potenza dissipata per porta	Frequenza massima
TTL Normale	-	10 ns	10 mW	35 MHz
TTL Alta potenza	H	6 ns	22 mW	50 MHz
TTL Bassa potenza	L	33 ns	1 mW	3 MHz
TTL Schottky	S	3 ns	19 mW	125 MHz
TTL Schottky Bassa potenza	LS	10 ns	2 mW	45 MHz

FAN IN E FAN OUT

Il Fan in ed il Fan out sono delle caratteristiche base dei circuiti integrati dei digitali. La loro definizione è la seguente:

Fan in: Specifiche di carico richieste per un ingresso digitale ad un circuito integrato. Per la famiglia logica TTL le specifiche di ingresso sono normalizzate, per i TTL normali, al valore 1. Un Fan in di 1 corrisponde a 1,6 mA.

Fan out: Capacità di pilotaggio in uscita, di un'uscita digitale di un circuito integrato. Per la famiglia logica TTL, la capacità di pilotaggio di uscita ha il valore 10, cioè 16 mA, allo stato logico 0.

FLIP-FLOP

Una definizione è:

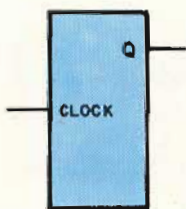
Elemento bistabile: circuito nel quale l'uscita ha due stati stabili (stati di uscita 0 o 1) e può essere pilotato a uno di questi due stati dai segnali di ingresso, ma che rimane permanente in questo stato anche dopo che il segnale di ingresso è cessato. Questo fatto differenzia un elemento bistabile da una porta, che possiede due stati di uscita ma che ha bisogno di un ingresso continuo per restare nello stato in cui si trova. La caratteristica di avere due stati stabili lo differenzia dai monostabili, che ritornano sempre ad uno stato specifico, e dagli elementi in-

stabili che cambiano sempre da uno stato all'altro.
Flip-Flop: Circuito con due stati stabili che ha la capacità di passare da uno stato all'altro mediante un segnale di controllo, e che rimane in questo stato dopo che il segnale è cessato.

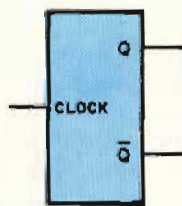
Gli elementi di memoria permettono di immagazzinare delle informazioni digitali per un uso successivo. Indipendentemente dalle loro dimensioni, tutti i computer usano elementi di memoria e tutti i computer funzionano immagazzinando e trattando solo due stati logici: lo 0 logico e l'1 logico.

Esempi

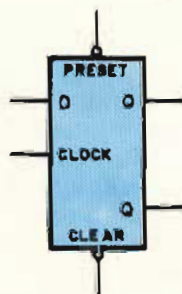
Esistono diversi tipi di flip-flop, ma il più semplice di essi ha un solo ingresso di clock ed una sola uscita, Q:



Un flop-flop di questo tipo può avere anche un'uscita complementata Q, che si trova sempre allo stato logico opposto a quello di Q:



Un ingresso di clear, che permette di mettere Q allo 0 logico, un ingresso di preset, che permette di mettere Q all'1 logico, ed un ingresso di dati, D, che viene messo all'uscita Q quando arriva l'impulso di clock.

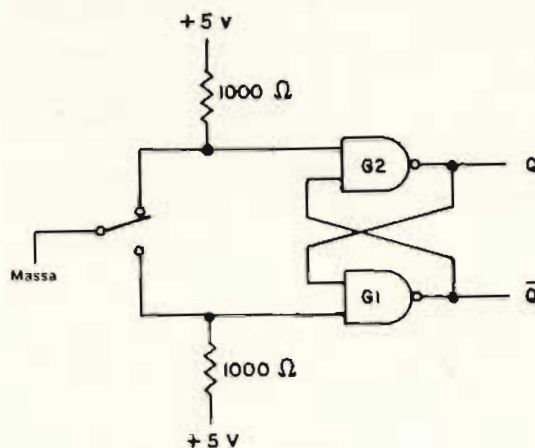


LATCH

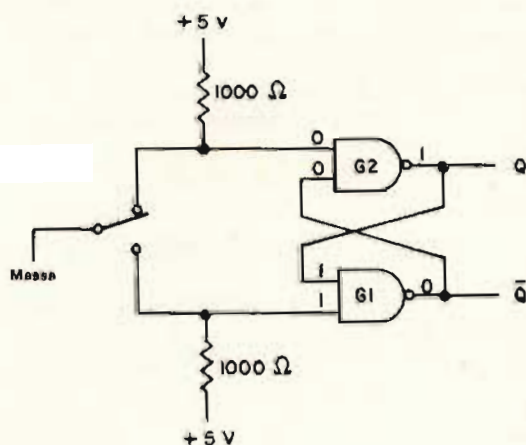
Per latch si intende un semplice elemento in grado di attuare la memorizzazione di uno stato logico.

L'ingresso superiore della porta G2 è allo 0 logico perché a massa, quindi l'uscita della porta G2 deve essere all'1 logico. Siccome l'uscita della porta G2 è collegata ad un ingresso della porta G1, questo in-

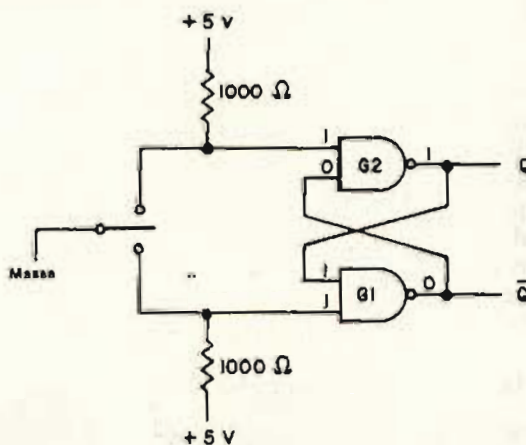
esempio di latch.



gresso sarà all'1 logico; ma anche l'altro ingresso della porta G1 è all'1 logico perché mantenuto alto dai + 5 V per mezzo della resistenza da 1 K. I due ingressi della porta G1 all'1 logico producono un'uscita allo 0 logico che viene collegata all'altro ingresso della porta G2.

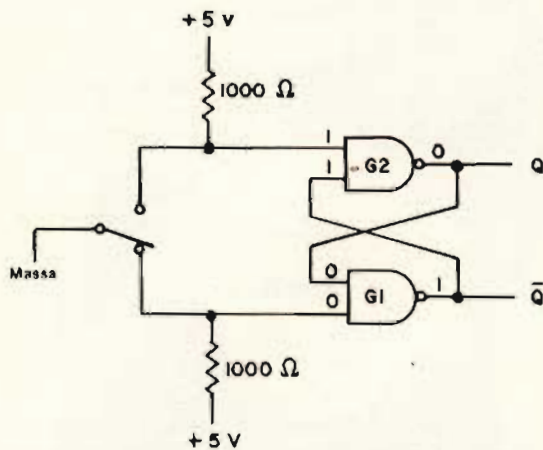


Spostando lo switch, è



Lo switch è tra i due contatti; è già staccato dal contatto superiore ma non ha ancora toccato quello inferiore. L'unico cambiamento è avvenuto nell'ingresso superiore della porta G2 che adesso è all'1

logico, ma questo cambiamento non è tale da portare l'uscita a 0. Si dice che l'uscita Q è «latched» (bloccata) allo stato logico 1. Facciamo toccare allo switch il contatto inferiore:



Adesso cambiano alcuni stati logici. L'ingresso più in basso della porta C1 è messo a massa e quindi allo stato logico 0. L'uscita della porta G1 viene spinto allo stato logico 1. Questa stessa uscita serve come ingresso della porta G2, quindi siccome tutti e due gli ingressi di questa porta sono adesso all'1 logico, si ha lo stato unico dell'uscita, cioè lo 0 logico. L'uscita della porta G2 è in collegamento con l'ingresso in alto della porta G1. Adesso il circuito è bloccato allo stato logico 0.

DECODER

Prima di trattare l'argomento del decoder, due definizioni:

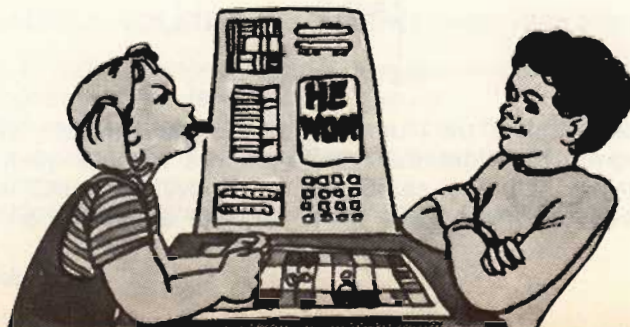
Codificare: usare un codice, di solito composto di numeri binari, per rappresentare un singolo carattere o un gruppo di caratteri di un messaggio. Passare da un codice digitale ad un altro. Se i codici sono molto diversi, il processo è detto conversione di codici.

Decodificare: usare un codice per riconvertire una precedente codifica. Individuare il significato di un set di impulsi che descrive un'istruzione, un comando, una operazione da compiere.

I decodificatori sono circuiti integrati che attuano la conversione di codifica, cioè il passaggio da un gruppo di bit che rappresentano un carattere in un certo codice, al corrispondente gruppo di bit che rappresentano lo stesso carattere in un altro codice. (Per le regole pratiche di conversione di codice, fare riferimento al Gruppo Didattico 1).

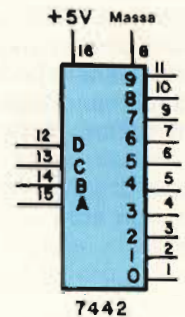
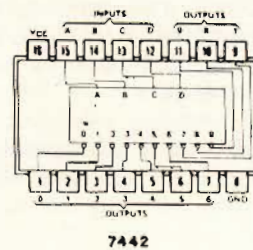
Vediamo, di seguito, alcuni esempi di decodificatori, tra i più usati.

I microcomputer nei giochi sono già una realtà



Decoder 7442

Il circuito integrato 7442 è un decodificatore da 4 a 10 linee che converte la parola BCD di quattro bit in un 0 logico su una sola uscita delle dieci possibili.

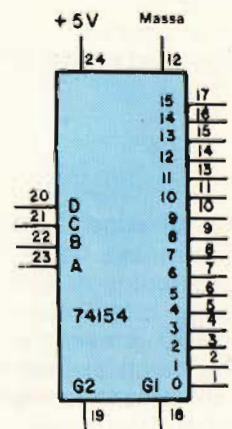
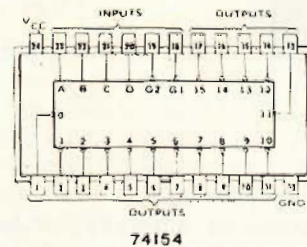


La tabella degli ingressi/uscite è la seguente:

Ingressi DCBA	Uscite 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 0 0 0	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1
0 0 0 1	1 0 1 1 1 1 1 1 1 1
0 0 1 0	1 1 0 1 1 1 1 1 1 1
0 0 1 1	1 1 1 0 1 1 1 1 1 1
0 1 0 0	1 1 1 1 0 1 1 1 1 1
0 1 0 1	1 1 1 1 1 0 1 1 1 1
0 1 1 0	1 1 1 1 1 1 0 1 1 1
0 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 0 1 1
1 0 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1 0 1
1 0 0 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
1 0 1 0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 0 0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 0 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Decoder 74154

Un decodificatore molto usato negli interfaccamenti è il 74154, decodificatore da 4 a 16 linee, che converte una parola binaria di quattro bit in uno stato logico 0 ad una sola uscita delle sedici possibili.



La tabella degli ingressi/uscite è la seguente:

Ingressi				Uscite																
G1	G2	DC	BA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

CONTATORI

Una delle operazioni più importanti dell'elettronica digitale è il conteggio, cioè la misura del numero d'impulsi di clock che si hanno in un tempo determinato. Quantità fisiche come resistenze, capacità, tensioni, correnti, frequenze, vengono trasformate in una serie di impulsi di clock il cui numero, in periodo di tempo determinato, è in qualche modo proporzionale alla grandezza delle quantità fisiche misurate.

Valgono le seguenti definizioni:

Contatore: dispositivo in grado di cambiare stato, in una determinata sequenza, quando riceve degli appropriati segnali di ingresso. L'uscita del contatore indica il numero di impulsi che sono stati applicati.

Contatore binario: è un insieme di flip-flop con un solo ingresso messo in modo tale da poter effettuare il conteggio. Ogni volta che giunge all'ingresso un impulso, il contatore cambia stato e scandisce il numero di impulsi in ingresso in modo che appaia in uscita in forma binaria.

I contatori binari possono essere usati per costruire i contatori divisori per n , cioè dei contatori che producono un singolo impulso di uscita ogni n impulsi di ingresso. Possono essere usati anche come riduttori di scala o divisori di frequenza, i quali riducono la frequenza di ingresso dividendola per n . Un contatore a decade viene definito nel seguente modo:

Contatore a decade: contatore che contiene porte logiche e flip-flop messi in modo da permettergli di contare le decine. Dispositivo logico che ha dieci stati stabili e che può essere guidato nella scansione di questi dieci stati mediante dieci impulsi di ingresso. Di solito un contatore a decade conta, in sequenza binaria, dallo stato 0 allo stato 9 dopo di che torna allo stato 0.

CARATTERISTICHE DEI CONTATORI

(11) - Modulo

Il modulo di un contatore è il numero di stati



Ci sto vorremmo realizzare con il nostro corso

diversi che il contatore attraversa prima di ripetersi. Un contatore binario a quattro bit ha modulo 16; un contatore a decade ha modulo 10; un contatore divisore per 7, ha modulo 7. In un contatore a modulo variabile, n può assumere qualsiasi valore all'interno di una gamma di valori.

(12) - Peso

Molti contatori della serie di circuiti integrati 7400 sono contatori pesati, cioè è possibile assegnare un valore pesato ad ogni uscita dei flip-flop del contatore. Sommando i prodotti dello stato logico per il peso di ore. Per esempio: supponiamo che i pesi di un contatore binario siano $D = 8$, $C = 4$, $B = 2$ e $A = 1$; allora l'uscita binaria DCBA = 1101 avrà valore 13.

$$13 = 8x1 + 4x1 + 2x0 + 1x1$$

(13) - Direzione di conteggio

Molti contatori della serie 7400 sono dei contatori in avanti (up counter), cioè contano solo nella direzione che aumenta la grandezza dello stato calcolato in base a dei pesi. Il contatore 7490 conta da 0 a 9 e poi torna a 0, il 7493 conta da 0 a 15 e poi torna a 0. Invece i contatori 74190, 74192 e 74193 sono completamente diversi: sono contatori up/down, cioè possono contare sia nella direzione che aumenta che in quella che diminuisce la grandezza dello stato. In alcune applicazioni è necessario avere questa possibilità.

(14) - Sincronismo

I contatori possono essere asincroni o sincroni. In un contatore asincrono, un cambiamento dell'uscita di un flop-flop seguente che a sua volta può produrre un cambiamento nel flop-flop seguente e così via. Questi contatori sono poco usati perché presentano sia dei delay di propagazione che delle uscite spurie dette «glitch». Vengono quindi preferiti dei contatori sincroni i quali cambiano l'uscita dei flip-flop in base all'applicazione di un singolo impulso di clock, allora le uscite cambiano istantaneamente e non si hanno né delay di propagazione né glitch.

(15) - Possibilità di avere preset

È importante che un contatore possa essere azzerato che presettato ad un valore voluto, all'interno dei limiti di conteggio. Il contatore 7490 può essere presettato al valore 0 e 9, mentre il 7493 può essere presettato solo a 0, cioè azzerato.

(16) - Possibilità di collegamento in cascata (cascadability)

Alcuni contatori possono essere collegati in sequenza, o in cascata, in modo che l'uscita del primo diventi l'ingresso del secondo, l'uscita del secondo l'ingresso del terzo e così via. Il modulo del contatore che si ottiene è il prodotto dei moduli dei singoli contatori.

tre flip-flop J-K master-slave, un flip-flop R-S e alcune porte.

La tabella della verità applicabile al funzionamento del contatore 7490 è mostrata qui sotto.

Contatori della serie 7400

Chip	Modulo	Direzione	Tipo	Preset?	Possibilità di collegamento in cascata?	Organizzazione	Clock
7490	10	up	asincrono	Qe9	no	2 x 5	fronte negativo
7492	12	up	asincrono	0	no	2 x 6	fronte negativo
7493	16	up	asincrono	B	no	2 x 8	fronte negativo
74160	10	up	sincrono	si	si	1 x 10	fronte positivo
74161	16	up	sincrono	si	si	1 x 16	fronte positivo
74162	10	up	sincrono	si	si	1 x 10	fronte positivo
74163	16	up	sincrono	si	si	1 x 16	fronte positivo
74176	10	up	asincrono	si	si	2 x 5	fronte negativo
74177	16	up	asincrono	si	si	2 x 8	fronte negativo
74190	10	up/down	sincrono	si	si	1 x 10	fronte positivo
74191	16	up/down	sincrono	si	si	1 x 16	fronte positivo
74192	10	up/down	sincrono	si	si	1 x 10	fronte positivo
74193	16	up/down	sincrono	si	si	1 x 16	fronte positivo
74196	10	up	asincrono	si	si	2 x 5	fronte negativo
74197	16	up	asincrono	si	si	2 x 8	fronte negativo

BCD COUNT SEQUENCE
(See Note A)

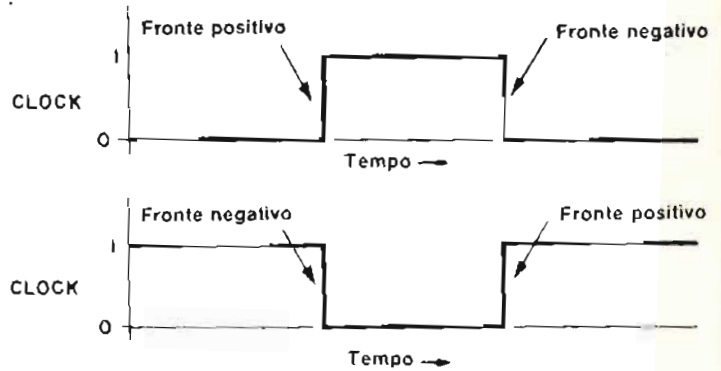
COUNT	OUTPUT			
	Q _d	Q _c	Q _b	Q _a
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H

7490, '190
RESET/COUNT FUNCTION TABLE

RESET INPUTS				OUTPUT			
R _(c1)	R _(c2)	R _(c3)	R _(c4)	Q _d	Q _c	Q _b	Q _a
X	X	L	X	L	L	L	L
X	X	X	L	L	L	L	L
X	X	X	H	L	L	L	L
X	X	X	X	L	L	L	H
X	L	X	L	COUNT			
L	X	L	X	COUNT			
L	X	X	L	COUNT			
X	L	L	X	COUNT			

FRONTE POSITIVO E NEGATIVO DI UN IMPULSO DI CLOCK

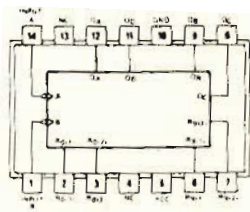
Il contatore a decade 7490 è uno dei pin più importanti dispositivi elettronici che contengono flip-flop e che cambiano stato sotto il comando di un impulso di clock. Di solito è molto importante saper a quale fronte dell'impulso di clock si determina uno stato di transizione.



Vediamo ora alcuni esempi di contatori.

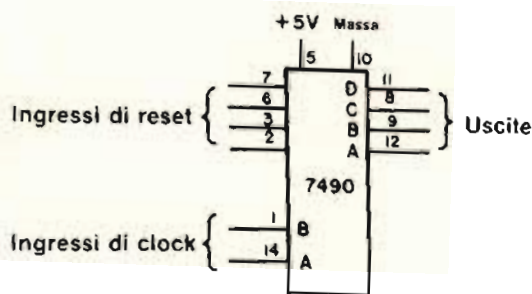
Contatore a decoder 7490

Questo contatore ha la seguente configurazione di pin:

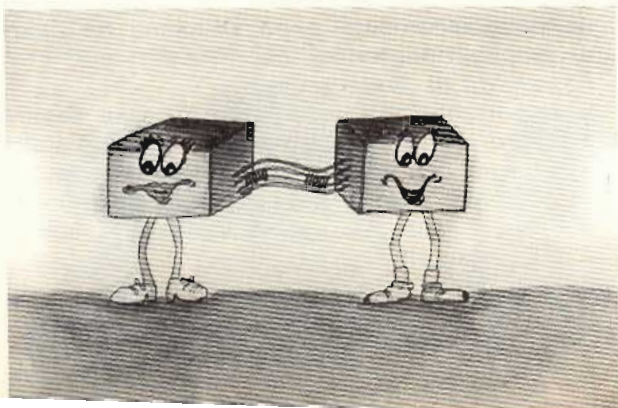


7490

e schema a blocchi



All'interno del circuito integrato c'è l'equivalente di



Alcune definizioni:

Fronte positivo: Passaggio dell'impulso di clock dallo 0 logico all'1 logico.

Fronte negativo: Passaggio dell'impulso di clock dall'1 logico allo 0 logico.

Flip-flop edge triggered: Tipo di flip-flop che necessita di una velocità minima di cambiamento nell'impulso di clock per cambiare il suo stato di uscita.

Trigger: Impulso che fa iniziare una azione. Può anche essere il fronte di un impulso.

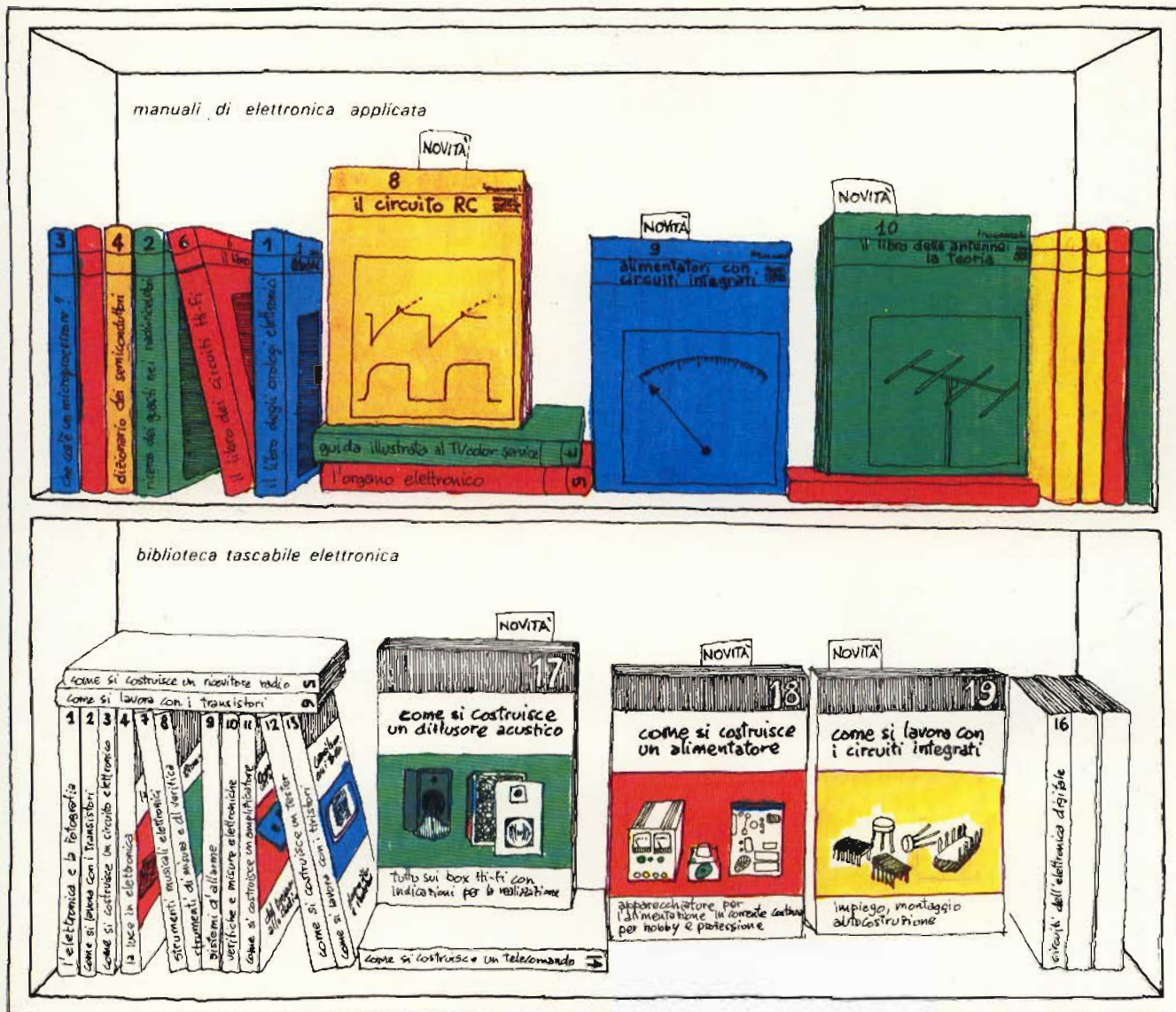
Contatore Biquinario 7490

Un contatore biquinario (divisore per cinque e divisore per due) è ottenuto applicando il segnale di ingresso di clock all'ingresso B, collegando l'uscita QD all'ingresso A e avendo quindi l'uscita divisore per dieci all'uscita QA. La tabella della verità per questo tipo di operazione è la seguente:

7490, '190
BIQUINARY (5,2)

(See Note B)

COUNT	OUTPUT			
	Q _A	Q _d	Q _c	Q _B
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H



Manuali di elettronica applicata

- 1 Pelka - Il libro degli orologi elettronici, L. 4.400
- 2 Renardy/Lummer - Ricerca dei guasti nei radiorecettori, 2ª edizione 1978, L. 4.000
- 3 Pelka - Cos'è un microprocessore? 2ª edizione 1978, L. 4.000
- 4 Buscher/Wiegelmann - Dizionario dei semiconduttori, L. 4.400
- 5 Böhm - L'organo elettronico, L. 4.400
- 6 Kühn - Il libro dei circuiti Hi-Fi, L. 4.400
- 7 Bochum - Guida illustrata al TVcolor service, L. 4.400
- 8 Schneider - Il circuito RC, prima edizione 1978, 62 illustrazioni, 80 pagine, L. 3.600
- 9 Sehrig - Alimentatori con circuiti integrati, prima edizione 1978, 62 illustrazioni, 80 pagine, L. 3.600
- 10 Mende - Il libro delle antenne: la teoria. Prima edizione 1978, 36 illustrazioni e 7 tabelle, Lire 3.600

Biblioteca tascabile elettronica

- 1 Siebert - L'elettronica e la fotografia, L. 2.400
- 2 Zierl - Come si lavora con i transistori, parte prima, L. 2.400
- 3 Stöckle - Come si costruisce un circuito elettronico, L. 2.400
- 4 Richter - La luce in elettronica, L. 2.400
- 5 Zierl - Come si costruisce un ricevitore radio, L. 2.400
- 6 Zierl - Come si lavora con i transistori, parte seconda, L. 2.400
- 7 Tünker - Strumenti musicali elettronici, L. 3.200
- 8 Stöckle - Strumenti di misura e di verifica, L. 3.200
- 9 Stöckle - Sistemi d'allarme, L. 2.400
- 10 Siebert - Verifiche e misure elettroniche, L. 3.200
- 11 Zierl - Come si costruisce un amplificatore audio, L. 2.400
- 12 Baitinger - Come si costruisce un tester, L. 2.400
- 13 Garmlich - Come si lavora con i tristori, L. 2.400
- 14 Zierl - Come si costruisce un telecomando elettronico, L. 2.400
- 16 Biebersdorf - Circuiti dell'elettronica digitale, L. 2.400

- 17 Franh/Kort - Come si costruisce un diffusore acustico, prima edizione 1978, 31 illustrazioni, 68 pag., L. 2.400
- 18 Baitinger - Come si costruisce un alimentatore, prima edizione 1978, volume doppio, L. 3.200
- 19 Stöckle - Come si lavora con i circuiti integrati, prima edizione 1978, 50 illustrazioni, 70 pagine, L. 2.400

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa o incollato su cartolina postale a:

Sperimentare
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello Balsamo

Prego inviarmi i seguenti volumi. Pagherò in contrassegno l'importo indicato più spese di spedizione.

_____ nome
_____ cognome
_____ indirizzo
_____ località
_____ c.a.p.
_____ data
_____ firma

Abbonato Non abbonato

MX 500



metrix

l'incontro con l'economia

Lire 159.000*

TELAV

20147 MILANO - VIA S. ANATALONE, 15 - TEL. 4158.746/7/8

- off. e caratt. elett. MX 500
 ordinazione N° Multimetri MX 500
a 159.000 Lire + IVA 14% + Spese di spedizione
Pagamento contrassegno

Nome Cognome

Ditta o Ente Tel.

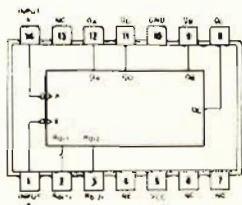
Via C.A.P.



* Validità 30/10/78 per parità Franco Francese 187 Lire ± 3%

Contatore Binario 7493

Il contatore binario 7493 contiene quattro flip-flop J-K master-slave messi in modo che l'uscita di un flip-flop dia il clock ai flip-flop seguenti. Per contare normalmente a modulo 16, QA è collegato all'ingresso B.



7493

La tabella della verità è una semplice progressione di quattro bit binari dell'uscita QA all'uscita QD, un impulso di reset permette di mettere il contatore allo stato 0.

7493 7493 7493

RESET COUNT FUNCTION TABLE

RESET INPUTS	OUTPUT			
Pin 14 (R)	Pin 15 (Q _A)	Pin 16 (Q _B)	Pin 17 (Q _C)	Pin 18 (Q _D)
H	H	L	L	L
L	A	C	E	U
H	L	L	L	L

7493 7493 7493

COUNT SEQUENCE (See Note 2)

COUNT	OUTPUT			
	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
0	L	L	L	L
1	L	L	L	H
2	L	L	H	L
3	L	L	H	H
4	L	H	L	L
5	L	H	L	H
6	L	H	H	L
7	L	H	H	H
8	H	L	L	L
9	H	L	L	H
10	H	L	H	L
11	H	L	H	H
12	H	H	L	L
13	H	H	L	H
14	H	H	H	L
15	H	H	H	H

MULTIVIBRATORI MONOSTABILI

Un multivibratore monostabile si differenzia dagli elementi astabili e bistabili.

Alcune definizioni:

Elemento astabile: E' un elemento a due stati che non ha uno stato stabile.

Elemento bistabile: Altro nome dei flip-flop. E' un circuito in cui l'uscita ha due stati stabili e può essere spostata da una all'altra da segnali in ingresso, ma che rimane indefinitamente in uno stato anche dopo che il segnale in ingresso viene tolto.

Multivibratore monostabile: E' un circuito che ha un solo stato stabile dal quale può essere spinto a cambiare stato, ma solo per un determinato periodo di tempo dopo il quale torna allo stato originario.

Gli elementi astabili possono passare da uno all'altro e vengono usati come clock o oscillatori. Gli elementi bistabili possono essere spinti da uno stato all'altro e possono rimanere permanentemente in questo stato anche dopo che il segnale è stato tolto.

Vengono usati come latch e memorie. Gli elementi monostabili hanno un solo stato stabile; questi elementi possono essere spinti in un certo stato, ma ci rimangono solo per un periodo di tempo limitato dopo di che tornano allo stato iniziale o stabile. L'uso principale dei multivibratori monostabili è la generazione di impulsi di durata nota, a partire da impulsi di durata più breve, più lunga o comunque sconosciuta.

Un esempio di multivibratore monostabile è il 74121, come la seguente configurazione di pin e tabella della verità:

Valigette per assistenza tecnica Radio TV e ogni altra esigenza



custodie per strumenti di misura

art. 526/abs/TVR

VALIGETTA MODELLO "007 PER ASSISTENZA TECNICA RADIO TV
Guscio interamente in materiale plastico indeformabile
antiurto ad alta resistenza con telaio in duralluminio.
Tasca porta schemi e documenti, corredata di n. 29 posti valvole, di pannello con passanti elastici per alloggiamento utensili, scomparti porta tester ecc. e di due astucci di plastica con divisori per resistenze e piccoli pezzi di ricambio.

Fabbrica specializzata in:

- Borse per installatori, manutentori di impianti elettrici, idraulici, impiantisti ed ogni forma di assistenza tecnica

a richiesta si spedisce il catalogo generale



ditta **FERRI**
del dottor Ferruccio Ferri

via castel morrone 19
telefono 27.93.06
20129 milano - italy



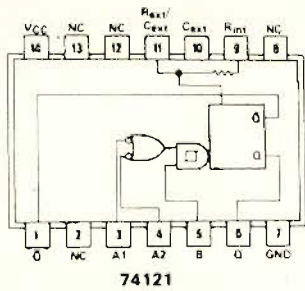
PAOLO

LONGHIN

telef. 0362 / 503784

CESANO MADERNO

- Amplificatori LB autoalimentati 10-20-30 dB.
- Amplificatori di banda V o IV e V 17 e 25 dB.
- Miscelatori regolabili e fissi 3 bande-I-III-UHF 2 ingressi UHF-1 VHF
- Ripartitori induttivi 2-4 vie terminali o passanti.
- Antenne di banda V e banda IV e V preamplificate.
- Filtri passa-canale UHF selettivi i quali consentono la ricezione di segnali TV da quattro provenienze - max 16 canali UHF - IV e V.
- Alimentatori 100 mA + LED - 250 mA + LED integrati.
- Amplificatori di canale 14-28 dB.
- Convertitori di canale V/I-III.
- Ripetitori TV da 0,5 A 100 W.
- Antenne da interno preamplificate.
- Preamplificatori per antenne da interno autoalimentati



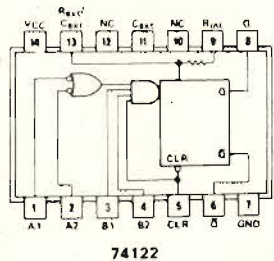
121
FUNCTION TABLE

INPUTS		OUTPUTS	
A1	A2	Q	Q'
L	X	L	H
X	L	H	L
X	X	L	H
X	X	H	L
L	X	L	L
X	L	H	H
X	X	L	L
X	X	H	H
L	X	L	L
X	L	H	H
X	X	L	L
X	X	H	H

Una delle caratteristiche più importanti del chip 74121 è che l'impulso d'ingresso può essere di qualsiasi durata rispetto all'impulso di uscita. La ripetitività degli impulsi di uscita è di circa lo 0,5%.

Altro dispositivo è il MULTIVIBRATORE MONOSTABILE «RETRIGGERABILE» 74122.

La configurazione dei pin e la tabella della verità del multivibratore monostabile retriggerabile con clear 74122 sono le seguenti:



122
FUNCTION TABLE

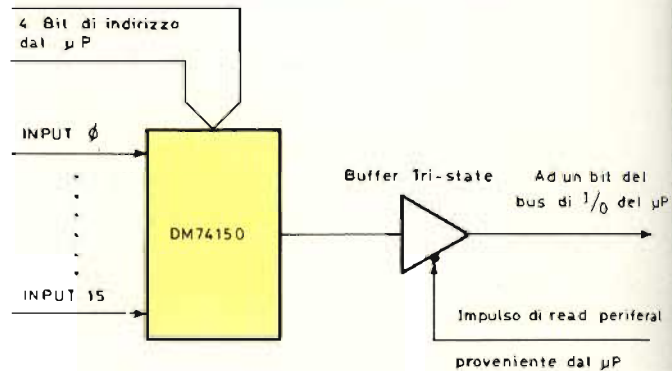
CLEAR	A1	A2	B1	B2	Q	Q'
L	X	X	X	X	L	H
X	L	X	X	X	H	L
X	X	L	X	X	L	H
X	X	X	L	X	H	L
X	X	X	X	L	L	H
X	X	X	X	X	H	L
X	X	X	X	X	L	L
X	X	X	X	X	H	H
X	X	X	X	X	L	L
X	X	X	X	X	H	H
X	X	X	X	X	L	L
X	X	X	X	X	H	H
X	X	X	X	X	L	L
X	X	X	X	X	H	H

Il termine «retriggerabile» si riferisce alla possibilità di ridare un ingresso di trigger prima ancora che l'impulso di uscita sia finito, e l'effetto che si ottiene è di estendere di un periodo la durata del segnale di uscita; inoltre il processo è ripetibile senza limitazione. Questa possibilità permette di generare impulsi di una durata molto lunga.

Esempio di applicazione della decodifica:

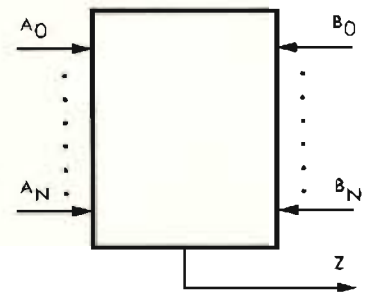
Ecco come un processore che invia all'esterno 12 bits di indirizzi può selezionare varie memorie ROM o RAM.

Esempio di applicazione del multiplexer:

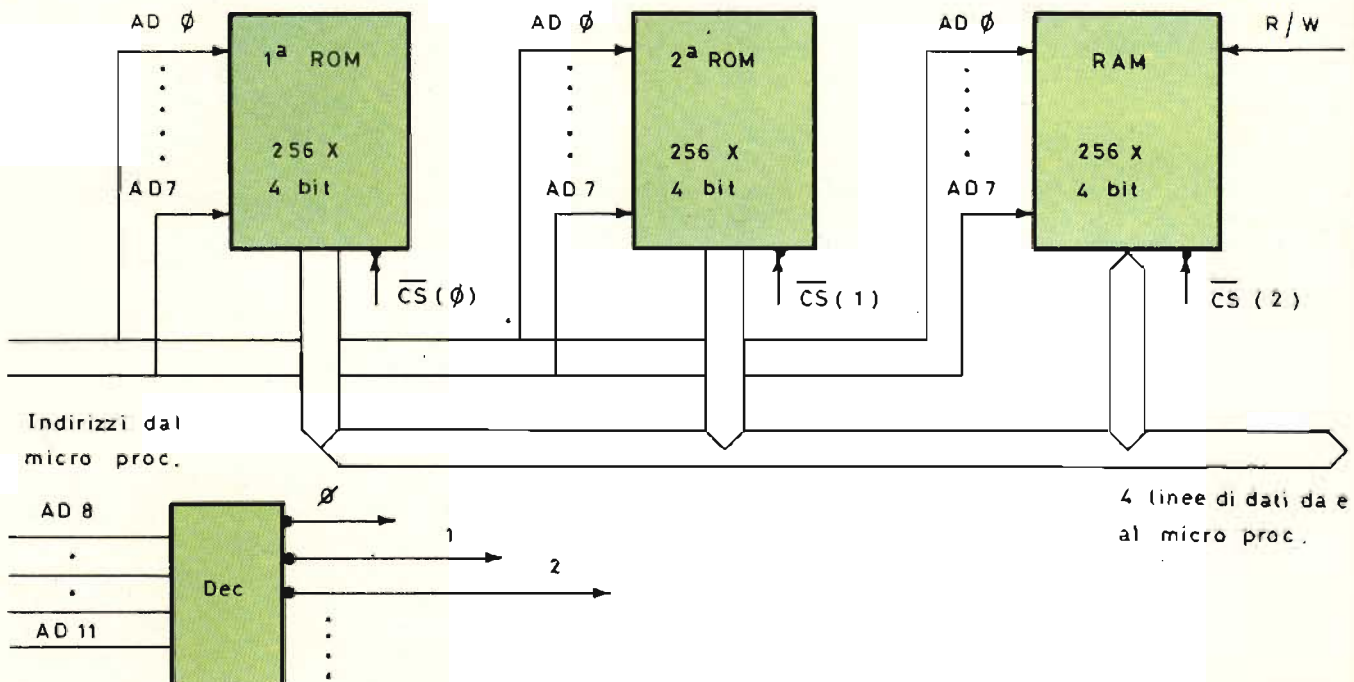


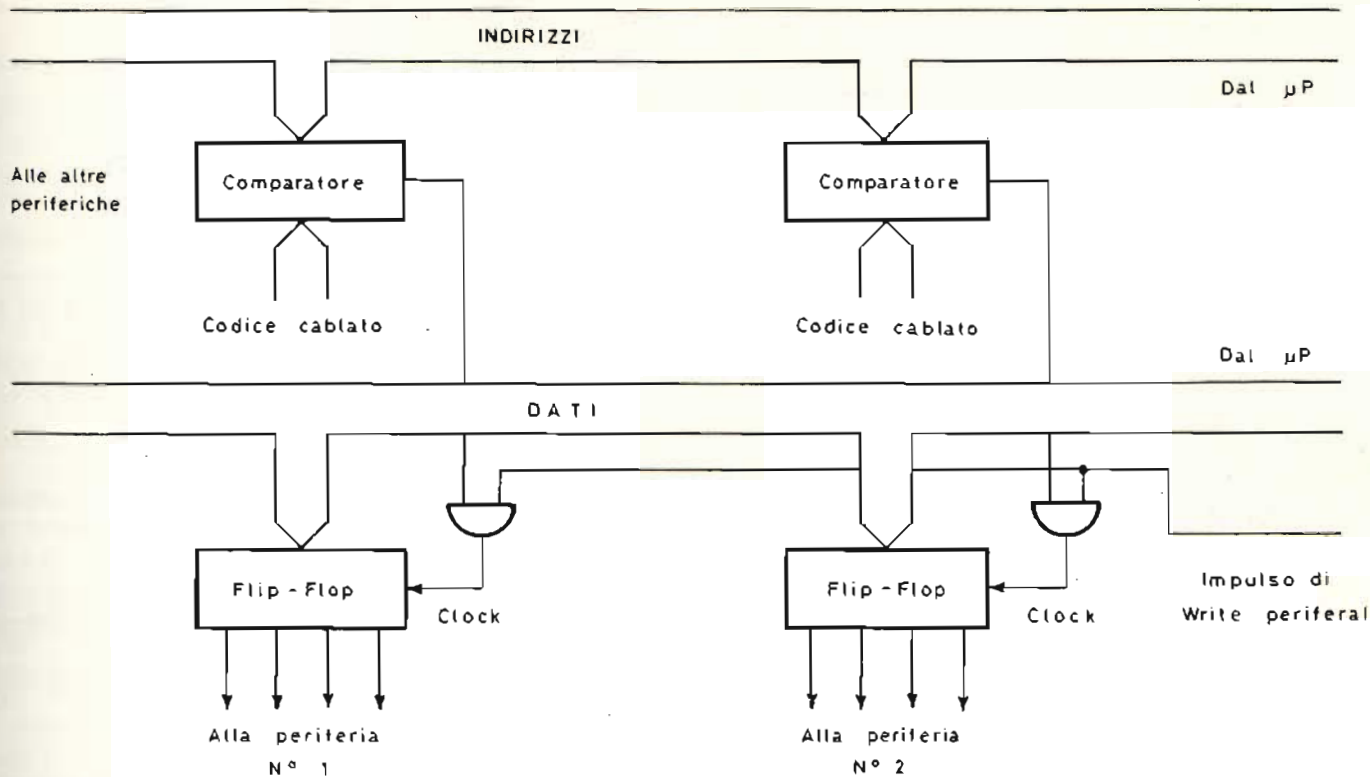
In questo modo un ipotetico microprocessore può selezionare e testare una su 16 linee provenienti dall'esterno (connesse ad esempio a degli interruttori, fine corsa, etc...).

Esempio di applicazione del comparatore



Il comparatore è un elemento logico che pone vera (1 logico) la propria uscita Z quando gli ingressi A sono uguali agli ingressi B. Ne esistono per 6 ingressi





(ad esempio DM 8160) per 10 ingressi (ad esempio DM 8130).

Esistono alcuni tipi (bus comparators) nei quali uno dei due gruppi di ingressi (ad esempio quelli indicati con la lettera A) possiede un'alta impedenza di ingresso, permettendo con ciò la possibilità di connettere un grande numero sullo stesso «bus» di uscita di un processore, senza caricarlo eccessivamente.

Con questi tipi di componenti è possibile, da parte di più interfaccia connesse con uno stesso microprocessore, riconoscere quando l'unità centrale vuole colloquiare con una di esse: si realizzerà infatti, in questo caso, l'uguaglianza tra l'indirizzo inviato dal microprocessore e quello precablato della periferica.

CONCLUSIONE

Tutti i dispositivi presentati sono stati descritti in modo sommario ed esclusivamente informativo, per inquadrare un certo gruppo di componenti elettronici che saranno successivamente utilizzati negli esperimenti.

Lo scopo è stato anche quello di «rinfrescare» nozioni base sul comportamento di dispositivi normalmente utilizzati con sistemi a microprocessore.

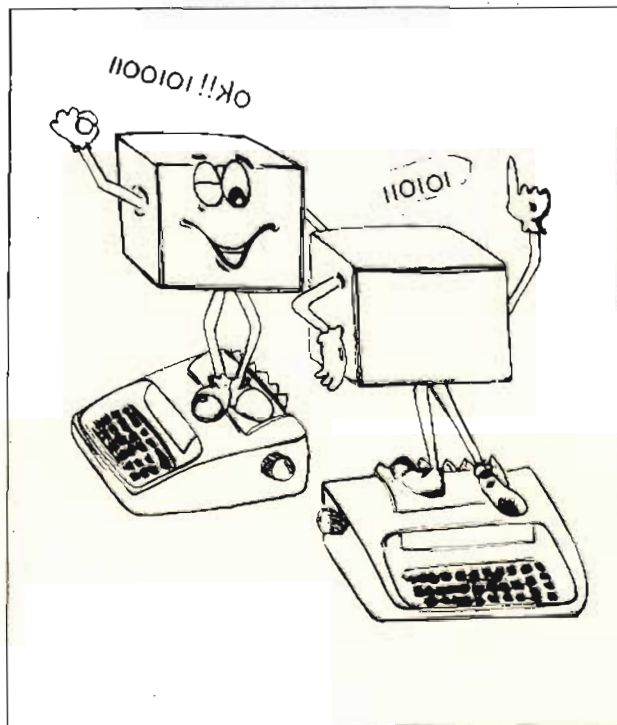
Appendice

In questa appendice, come esempio, viene proposto il chip 8255, interfaccia parallela programmabile.

Nelle successive lezioni, in sede di applicazioni verranno presentati altri chip di I/O sofisticati.

8255A INTERFACCIA PARALLELA PROGRAMMABILE

L'8255A è un dispositivo di I/O programmabile per applicazioni generali progettato per l'uso sia con i microprocessori 8080 che 8008.



È fornito di 24 pins di I/O che possono essere programmati individualmente in due gruppi di 12 e che possono essere usati in tre principali modi di operazione.

Nel primo modo (Modo 0), ciascun gruppo di 12 pins di I/O può essere programmato in set di 4 per essere Input od Output.

Nel Modo 1, il secondo modo, ciascun gruppo può essere programmato per avere 8 linee di Input od Output.

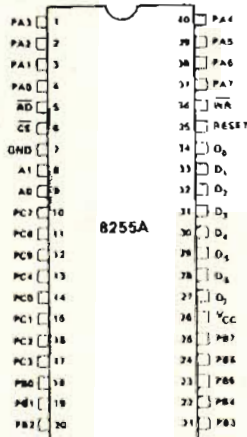
Dei rimanenti 4 pins, 3 sono usati come linee di Handshake od Interrupt.

Il terzo modo di operazione (Modo 2) è un Modo bi-direzionale che usa 8 linee per creare un Bus bi-direzionale, e 5 linee per la logica di Handshake.

Altre caratteristiche dell'8255A includono la capacità di set e reset del singolo bit e la capacità di fornire correnti in uscita di 1 mA a 1,5 V.

Ciò permette di comandare direttamente dei transistori Darlington per applicazioni come stampati e display ad alta tensione.

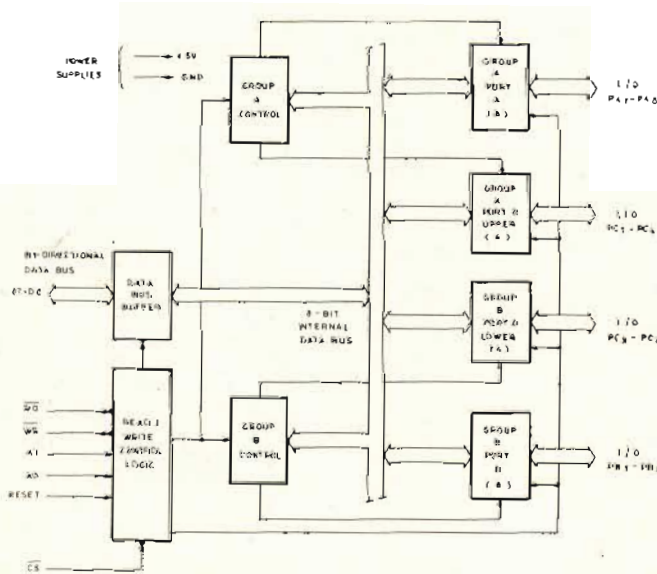
Configurazione dei pin



Nome dei pin

D ₇ -D ₀	DATA BUS (BI DIRECTIONAL)
RESET	RESET INPUT
CS	CHIP SELECT
RD	READ INPUT
WR	WRITE INPUT
A ₀ -A ₁	PORT ADDRESS
PA ₇ -PA ₀	PORT A (BIT)
PB ₇ -PB ₀	PORT B (BIT)
PC ₇ -PC ₀	PORT C (BIT)
V _{CC}	+5 VOLTS
GND	# VOLTS

Schema a blocchi



8255 DESCRIZIONE GENERALE DI FUNZIONAMENTO

Generale

L'8255 è un dispositivo periferico di interfaccia programmabile (PPI) progettato per l'uso in sistemi a microcomputer 8080. La sua funzione è quella di un componente di I/O per applicazioni generali, per interfacciare componenti periferici all'8080.

La configurazione funzionale dell'8255 è stabilita dal programma, in modo tale che, normalmente, non è necessario alcuna logica esterna per interfacciare dispositivi o strutture periferiche.

Data Bus Buffer

Questo Buffer tri-state, bi-direzionale ad 8 bit è usato per interfacciare l'8255 al Data Bus di 8080.

Il dato è trasmesso o ricevuto dal Buffer su istruzioni di Input od Output fornite dalla CPU dell'8080.

Parole di controllo ed informazioni di stato sono anch'esse trasferite attraverso il Data Bus Buffer.

Read/Write and Control Logic

La funzione di questo blocco è quella di sovrintendere a tutti i trasferimenti interni od esterni sia di dati che di parole di controllo o di stato.

Esso accetta Inputs dagli indirizzi della CPU 8080 e dal Bus di controllo, per poi fornire comandi ad entrambi i gruppi di controllo.

(CS)

Chip Select: un «basso» su questo Input permette la comunicazione tra l'8255 e la CPU dell'8080.

(RD)

Read: un «basso» su questo Input permette all'8255 di mandare dati od informazioni di stato alla CPU 8080 sul bus dati.

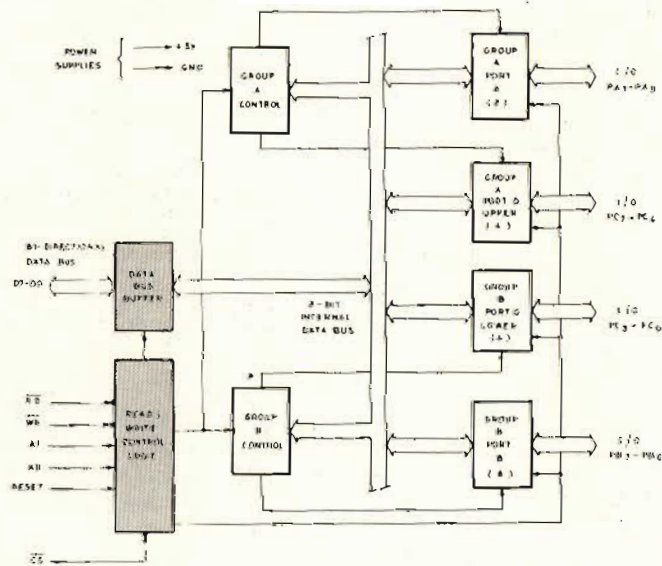
In breve, esso permette alla CPU dell'8080 di «leggere» l'8255.

(A₀ e A₁)

Port Select 0 e Port Select 1: questi segnali di Input, congiuntamente agli Input RD e WR, controllano la

Schema a blocchi

in cui è evidenziata la sezione R/W control logic.



Operazioni base dell'8255

A ₁	A ₀	RD	WR	CS	INPUT OPERATION (READ)
0	0	0	1	0	PORT A - DATA BUS
0	1	0	1	0	PORT B - DATA BUS
1	0	0	1	0	PORT C - DATA BUS
					OUTPUT OPERATION (WRITE)
0	0	1	0	0	DATA BUS - PORT A
0	1	1	0	0	DATA BUS - PORT B
1	0	1	0	0	DATA BUS - PORT C
1	1	1	0	0	DATA BUS - CONTROL
					DISABLE FUNCTION
X	X	X	X	1	DATA BUS - 3-STATE
1	1	0	1	0	ILLEGAL CONDITION
X	X	1	1	0	DATA BUS - 3-STATE

sceita di una delle tre porte od il registro di comando.

Sono normalmente connessi ai bits meno significativi dell'Addres Bus (A₀ e A₁) di 8080.

(Reset)

Reset: un «alto» su questo Input azzerà tutti i registri interni incluso il registro di controllo e tutte le porte (A, B, C) sono poste in modo Input.

Logica di Controllo A e B

La configurazione funzionale di ciascuna porta è stabilita dal programma.

In breve, la CPU dell'8080 fornisce una parola controllo all'8255.

La parola controllo contiene informazioni come «Modo», «bit set», «bit reset», ecc. che determinano la configurazione funzionale dell'8255.

Ciascun blocco di controllo (gruppo A, gruppo B) accetta «comandi» dalla logica di controllo di Read/Write, riceve «parole di controllo» dal Data Bus interno e fornisce gli appropriati comandi alle porte che gli sono associate.

Control Group A — Porta A e Porta C superiore (C7-C4)

Control Group B — Porta B e Porta C inferiore (C3-C0).

Il registro di comando può solamente essere scritto. Non è possibile attuare nessuna operazione di lettura del registro di comando.

Porte A, B e C

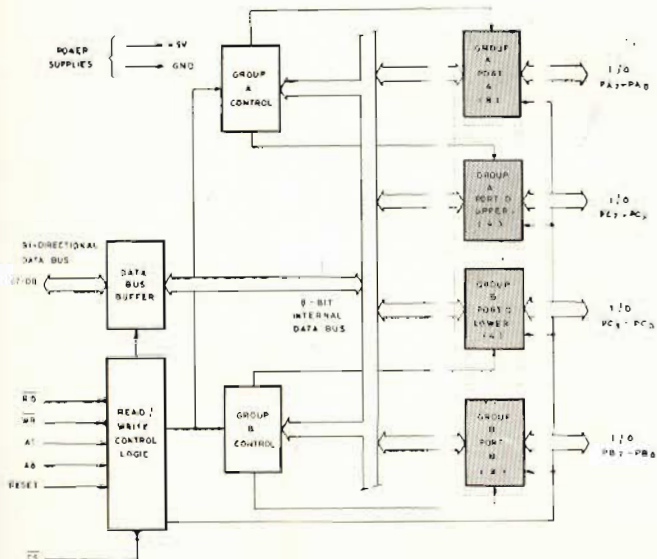
L'8255 contiene tre porte ad 8 bits (A, B e C).

Tutte possono essere configurate in un'ampia varietà di funzioni e caratteristiche dal programma, ma ciascuna possiede speciali caratteristiche:

Porta A: un Latch/Buffer di Output ad 8 bits ed un Latch di Input ad 8 bits.

Porta C: un Latch/Buffer di Output ad 8 bits ed un Buffer di Input ad 8 bits. Questa porta può essere divisa in 2 porte a 4 bits sotto il controllo di Mode. Ciascuna delle porte a 4 bits, contiene un latch a 4 bits e può essere usata per l'Outputs dei segnali di controllo e per gli Inputs dei segnali di stato, unitamente alle porte A e B.

Schema a blocchi per evidenziare le porte di I/O



DESCRIZIONE DETTAGLIATA DEL FUNZIONAMENTO

Selezione del Modo

Mediante programma si possono selezionare tre modi fondamentali di operazione:

Modo 0: Basic Input/Output

Modo 1: Strobed Input/Output

Modo 2: Bus bi-direzionale.

Quando l'ingresso di Reset va «alto» tutte le porte saranno poste in Input Mode (tutte le 24 linee si troveranno nello stato di alta impedenza).

Dopo la rimozione del Reset, l'8255 può rimanere in Input Mode senza che nessun'altra operazione di preparazione venga effettuata.

Durante l'esecuzione del programma del sistema, usando una singola istruzione di Output, si può scegliere qualsiasi degli altri modi.

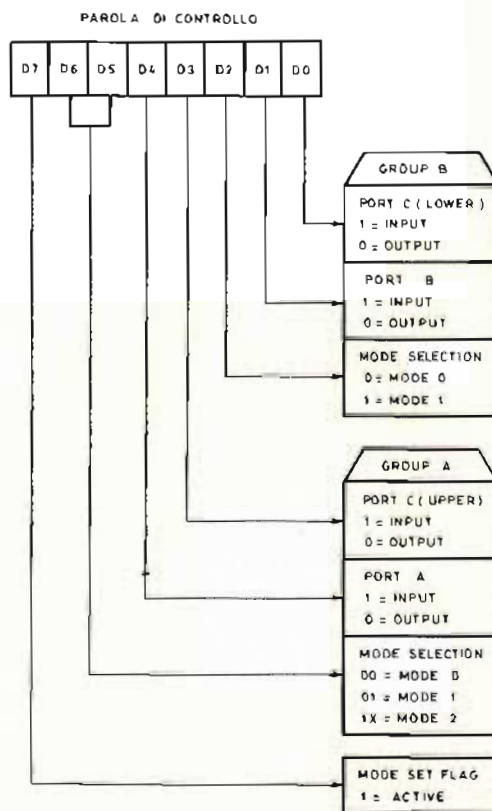
Ciò permette ad un singolo 8255 di servire vari dispositivi periferici con una semplice routine.

I Modi per le porte A e B possono essere definiti separatamente, mentre la porta C è suddivisa in 2 porzioni, come richiesto dalle definizioni delle porte A e B.

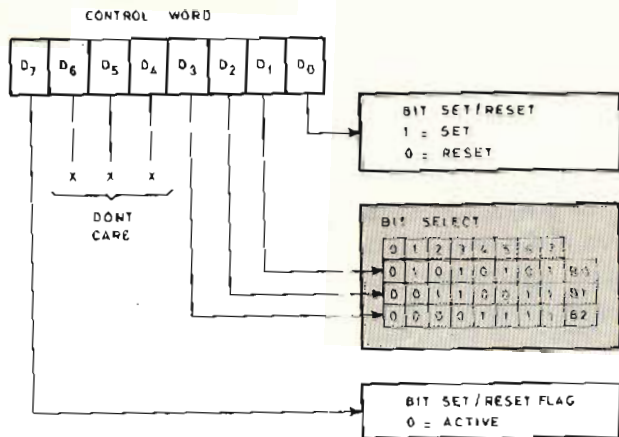
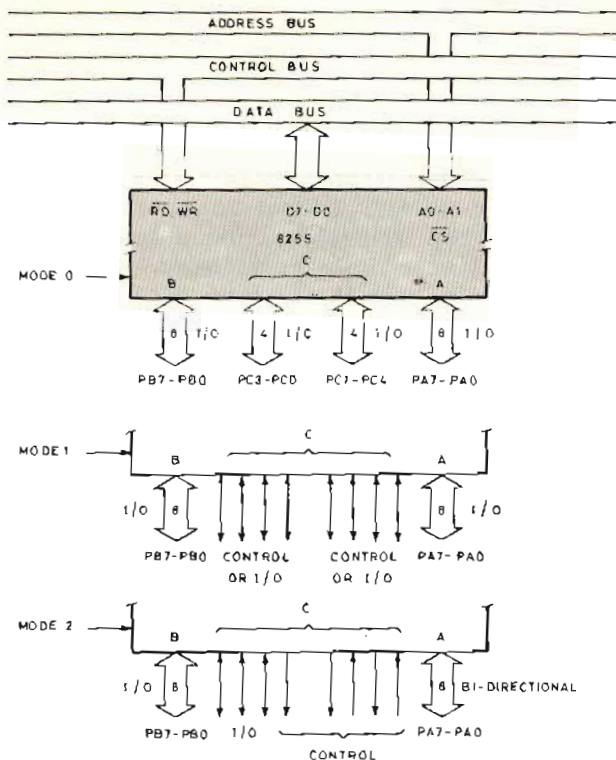
Tutti i registri di Output, inclusi i flip-flop di stato, saranno resettati ogni qualvolta il modo viene cambiato.

I modi possono essere combinati in modo tale che la loro definizione funzionale possa essere quella adatta per qualsiasi struttura di I/O.

Ad esempio: il gruppo B può essere programmato in modo 0 per testare semplicemente la chiusura di Switches o per fornire dei risultati, il gruppo A potrebbe essere programmato in modo 1 per testare un Keyboard od un lettore di nastro.



Format per la definizione del modo



Format Set/Reset di un Bit

Nota: tutti i flip-flop di abilitazione sono resettati automaticamente durante la selezione del Modo ed il Reset del dispositivo.

Modo 0 (Basic Input/Output)

Questa configurazione funzionale fornisce, per ciascuna delle tre porte, semplici operazioni di Input od Output.

Non è necessario nessun «Handshaking», il dato viene semplicemente scritto in una specifica porta oppure letto attraverso di essa.

Mode 0, definizioni di base:

- 2 porte a 8 bits e 2 a 4 bits
- Ciascuna porta può essere Input od Output
- Gli Output sono memorizzati
- Gli Input non sono memorizzati
- In questo modo sono possibili 16 differenti configurazioni di Input/Output.

Modo 1 (Strobed Input/Output)

Questa configurazione funzionale fornisce uno strumento per trasferire dati in I/O verso o da una porta prescelta unitamente a segnali di Strobe od «Handshaking».

Nel Modo 1, le porte A e B usano le linee della porta C per generare o ricevere questi segnali di «Hand-shaking».

Definizioni funzionali di base del Modo 1:

- 2 gruppi (gruppo A e gruppo B)
- Ciascun gruppo contiene una porta per i dati ad 8 bits ed una porta di controllo a 4 bits
- La porta per i dati ad 8 bits può essere sia di Input che di Output; sia gli Inputs che gli Outputs sono memorizzati
- La porta a 4 bits è usata per il controllo e lo stato della porta per dati ad 8 bits.

Modo 2 (Strobed bi-directional al Bus I/O)

Questa configurazione funzionale fornisce uno strumento per la comunicazione con un dispositivo periferico, su un singolo Bus ad 8 bit, sia per trasmettere che per ricevere dati (bus I/O bidirezionale).

Dei segnali di «Handshaking» sono forniti per mantenere il giusto ordine di flusso sul Bus in modo simile al Modo 1. Sono anche disponibili la generazione di Interrupt e funzioni di abilitazione/disabilitazione.

Definizione base dei modi

La definizione del modo e la possibile combinazione dei modi possono sembrare confusi in un primo tempo, ma dopo uno sguardo d'assieme sul dispositivo completo, un approccio logico di I/O sarà sufficiente a rendere tutto chiaro.

Possibilità di Reset e Set di singolo bit

Ciascuno degli 8 bits della porta C può essere settato o resettato usando una sola istruzione di Output.

Questa caratteristica riduce la necessità di software nelle applicazioni Control-Based.

Quando la porta C deve essere usata come stato/controllo per le porte A o B, questi bits possono essere settati o resettati usando l'operazione Bit Set/Reset, proprio come se si trattasse di porte di Output per i dati.

Interrupt Control Function

Quando l'8255 è programmato per operare in Modo 1 o Modo 2, vengono forniti dei segnali di controllo che possono essere usati come Inputs di Interrupt per la CPU.

I segnali di richiesta di Interrupt generati dalla porta C, possono essere abilitati o meno settando o resettando il flip-flop Inte associato, usando la funzione di Set/Reset bit della porta C.

Questa funzione permette all'operatore di permettere o non permettere ad un dispositivo I/O specifico di richiedere l'interruzione della CPU, senza influenzare nessun altro dispositivo nella struttura di Interrupt.

Definizione del flip-flop di INTE:

{BIT-SET}-INTE è settato - Permette l'Interrupt

{BIT-RESET}-INTE è resettato - Non permette l'Interrupt.



— Dunque, voi siete il nuovo esperto in microcomputer !!! —

Definizioni funzionali di base del Modo 2:

- Usato solamente col gruppo A
- Una porta di Bus, 8 bit, bi-direzionale (Porta A) ed una porta di controllo a 5 bits (Porta C)
- Sia le entrate che le uscite sono memorizzate
- La porta di controllo a 5 bits (Porta C) è usata per controllo e lo stato della porta ad 8 bits bi-direzionale (Porta A).

BIBLIOGRAFIA

- Bugbook I, II, IIA, V, VI
D. Larsen, P. Roney
JACKSON ITALIANA EDITRICE
- A technology Profile: Microprocessor and Microcomputer
Dan M. Bowers
MODERN DATA, Gennaio 1975
- Electroniciens et Microprocessors: Une Alternative à la logique cablée
MINIMICROS
- Microcomputer overview
MINI-MICRO SYSTEMS, Novembre 1977
- Systems Interfacing
MINI-MICRO SYSTEMS, Novembre 1977
- Dispense corso serale sui microprocessori
A. Cavalcoli, V. Scibilia
MIPRO SRL, 1978
- Les Microprocesseurs
R. Zaks, P. Lebeux
SYBEX, 1977
- Microprocessor Systems: Development and Applications
IPC SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

Il generatore RF dalle prestazioni su cui potete fare affidamento



Il nostro generatore PM 5326 è veramente facile da usare. La lettura della frequenza è molto precisa e comoda. Basta premere il pulsante di gamma e selezionare la frequenza tramite l'indicatore digitale a 5 cifre. La stabilità della portante RF, l'attenuatore di 100 dB e l'eccellente schermatura RF consentono misure di sensibilità attorno a $0,5 \mu\text{V}$ con la massima affidabilità.

Questo solo per cominciare: controllate le altre caratteristiche con le vostre esigenze e vi convincerete che questo generatore RF potrà diventare un vostro collaboratore fidato.

- Gamma di frequenza da 0,1 a 125 MHz
- Precisione della frequenza e stabilità 1 parte su 10.000
- Uscita RF stabilizzata a 50 mV su 75ω
- Oltre 100 dB di attenuazione, variabile oltre 80 dB e a scatti di 3 e 40 dB
- Irradiazione RF estremamente bassa permette uscite RF dell'ordine di $0,5 \mu\text{V}$
- Possibilità di modulazione interna/esterna per AM/FM
- Quattro gamme di spazzolamento per le FI AM/FM, per la Banda II e per la FI Video.
- Marcatori fissi e variabili.

Per ulteriori informazioni:

Philips S.p.A. - Sezione Scienza & Industria
Viale Elvezia, 2 - 20052 Monza - Tel. (039) 3635.1



PHILIPS

però, ci siamo anche noi!

ELETTRONICAMENTE INDISCUTIBILI

PHOENIX



**TELEVISORI
FORMENTI**

CORSO PRATICO DI TELEVISIONE A COLORI

di Lodovico Cascianini

12° Inserto speciale

Funzionamento della sezione crominanza
e tecnologie attuali

Siamo arrivati alla parte finale di questo lavoro che, per la sua natura, non poteva certamente esaurirsi nello spazio di pochi articoli. Il televisore a colori è l'apparecchiatura più complessa nel campo consumer. La sua tecnologia è in continua evoluzione. L'introduzione massiccia dei circuiti integrati ha "sconvolto" la sua struttura classica. Cose queste che noi abbiamo di proposito sottolineato nel corso della descrizione del televisore preso come campione, il quale, tecnologicamente, non rappresenta più certamente la "punta" più avanzata in questo settore.

In questi articoli di chiusura del "Corso" ci occuperemo del "cuore" del televisore a colori, e cioè, della sezione dove avviene la *elaborazione del segnale che "dà colore" all'immagine.*

Anche in questa occasione, prima illustreremo i compiti che tale sezione deve assolvere; indi descriveremo le ultime novità tecnologiche adottate per effettuare le funzioni da svolgere; infine, vedremo come tutto ciò sia stato realizzato in pratica nel televisore UT 3040 G.B.C.

Richiami essenziali

Sappiamo che il rivelatore sincrono a valle dell'amplificatore della frequenza intermedia fornisce il segnale video composito; un segnale cioè formato da una *componente di luminanza* (normale segnale bianco/nero) e da una *componente di cromaticanza* (fig. 141a). Da questo segnale video composito viene estratto il segnale di cromaticanza a 4,43 MHz (fig. 141c). Questo segnale è modulato in ampiezza e in fase. Dalla modulazione dell'ampiezza dipende la *saturatione* di un dato colore; dalla modulazione di fase dipende invece la *riproduzione di un dato colore* (o tinta). In questa modulazione di fase e di ampiezza sono "contenuti" i due segnali differenza di colore R-Y e B-Y, che, come abbiamo visto, trasportano le due caratteristiche suddette.

Ricordiamo in proposito che, in realtà, per la riproduzione dei colori della scena trasmessa, occorre anche un terzo segnale differenza di colore, e cioè G-Y, il quale, però, può essere ricavato "mescolando" elettronicamente opportune frazioni di R-Y e B-Y nella cosiddetta *matrice del segnale del verde.*

I tre segnali differenza di colore suddetti non sarebbero ancora sufficienti a produrre l'immagine a colori in quanto in essi non è presente la componente di luminanza dell'immagine ripresa, componente contenuta nel segnale di luminanza (fig. 141b).

A questi tre segnali differenza di colore occorrerà aggiungere pertanto, in una opportuna matrice (matrice RGB), il relativo segnale di luminanza (o segnale Y) per cui, in definitiva, i segnali che andranno a pilotare i catodi dei tre cannoni elettronici del cinescopio saranno i segnali dei *colori primari* R, V e B (o RGB), gli unici capaci di riprodurre l'immagine a colori. Questi segnali sono infatti quelli che si ricavano all'uscita di una telecamera a colori.

Per raggiungere questo scopo la sezione cromaticanza del televisore dovrà effettuare le seguenti funzioni:

1) amplificare il segnale di cromaticanza a 4,43 MHz modulato in fase ed in ampiezza, presente

all'uscita del rivelatore video.

2) Estrarre da esso i due segnali differenza di colore R-Y e B-Y.

Pertanto, per questa taratura bisognerà impiegare o un generatore adatto oppure un segnale-monoscopio contenente l'alternanza B-Y richiesta. Attualmente, questo particolare segnale è presente nel monoscopio trasmesso dalla Svizzera (monoscopio Fubk), dalla RAI, da Montecarlo, da Capodistria, dall'Austria (monoscopio Philips).

3) Ripristinare il terzo segnale differenza di colore G-Y (matrice del verde).

4) Riformare con il concorso dei tre segnali

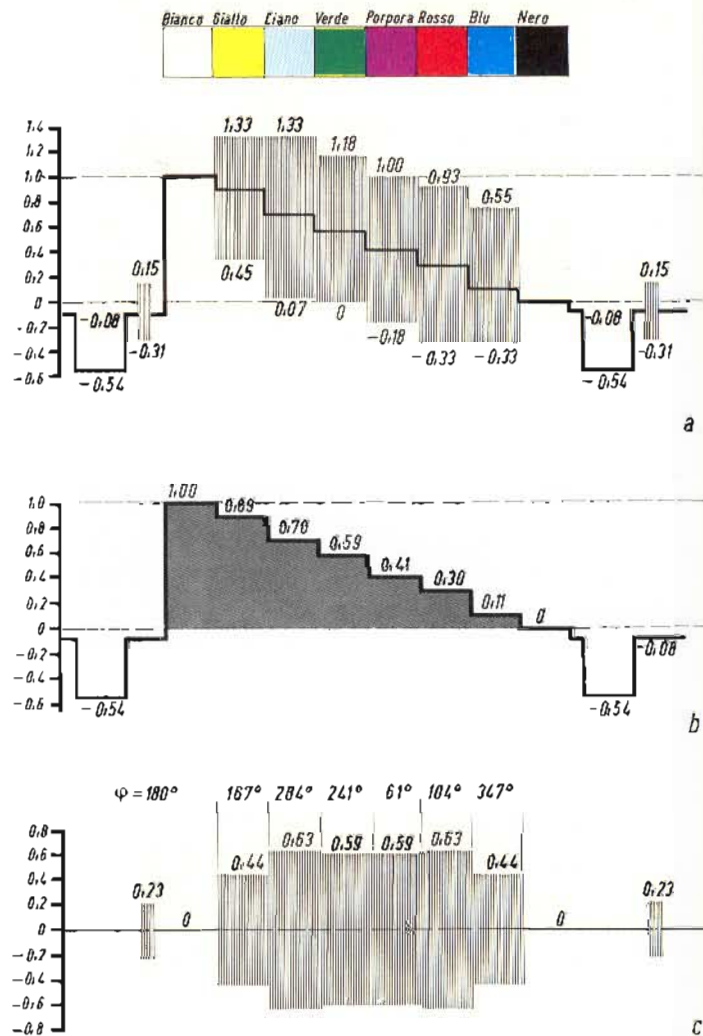
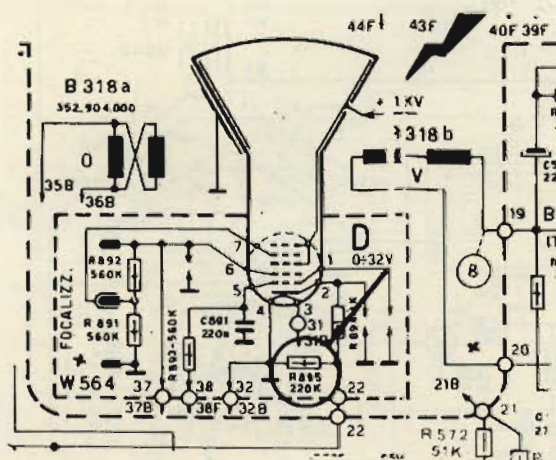


Fig. 141 - Segnale video composito delle barre di colore standard. Il segnale di cromaticanza si trova a cavallo del segnale di luminanza. Sul piedistallo posteriore dell'impulso di spegnimento si trova il segnale del burst.

SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 41

MARCA	MAGNADYNE
MODELLO	BE 1022 - 12"
SCHEMA EL.	N. 148
DIFETTO LAMENTATO	C'è effetto neve, ma il gruppo non sintonizza alcun canale. La luminosità dello schermo è insufficiente.
PROVE EFFETTUATE	<p>Iniziamo le ricerche misurando le tensioni al gruppo VARICAP. Rileviamo 12 V sul mixer, 12 V su ciascuna delle tre bande del commutatore (banda I - III e UHF). L'AGC ha una tensione di circa 9 V. L'alimentazione ai varicap è di una trentina di volt. Ci insospettisce il fatto che commutando i programmi, questa tensione rimane alta come se tutti i potenziometri fossero regolati al limite superiore. Proviamo a regolare la sintonia ruotando i pulsanti, ma la tensione in questione rimane sempre al massimo. Stacciamo la tastiera dai suoi collegamenti e operiamo delle misure ohmiche sulle piste potenziometriche. Rileviamo che il collegamento interno della pista che porta a massa è ohmicamente interrotto, per cui viene annullato l'effetto partitore della tastiera. Sostituiamo detta tastiera eliminando, in questo modo uno dei due difetti. Per quanto riguarda il guasto sulla luminosità, misuriamo le tensioni sullo zoccolo del cinescopio. Griglia schermo e focalizzatore sono regolari. Sulla griglia controllo la polarizzazione varia da 0 a 30 V come da schema. La tensione di catodo è di circa 100 V, per cui la tensione minima tra i due elettrodi è di + 70 V, troppa per avere un valore apprezzabile di luminosità massima. Controlliamo le resistenze poste sul circuito di catodo e rileviamo che la R 895 da 220 kΩ ha un valore di circa 1 MΩ, per cui viene annullato l'effetto riducente della tensione sul catodo. Sostituita questa resistenza, il catodo passa ad avere circa + 60 V con una differenza minima di + 30 V rispetto la griglia. In questo modo, la luminosità ritorna ad assumere i valori normali.</p>
COMPONENTI DIFETTOSI	<p>Una tastiera potenziometrica. Una resistenza da 220 kΩ 1/2 W (R 895).</p>

SCHEMA



SCHEDA RIPARAZIONE TV N. 42

MARCA	PHONOLA
MODELLO	26" colore
SCHEMA EL	Equivalente al tipo CTV K9 Philips
DIFETTO LAMENTATO	Il colore blu rimane disallineato, in senso orizzontale, di circa 5 mm verso il basso.

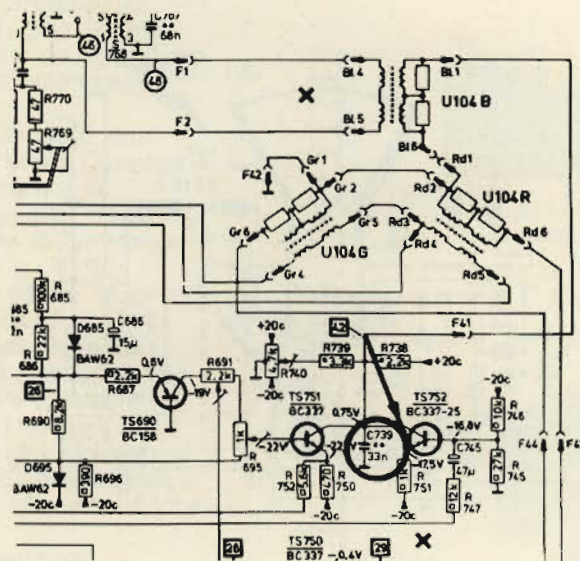
PROVE EFFETTUATE

È evidente che esiste una alterazione del valore di corrente media all'interno della bobina di convergenza del blu, U 104B. Vengono perciò svolte indagini sul circuito che si diparte da detta bobina, in particolare sui transistori TS 751 e TS 752 (vedi schema sotto). In particolare, ad un esame voltmetrico, risulta mancante la tensione di 0,75 V sul punto di misura n. 42. Sostituiamo i due transistori sopra descritti poiché è lecito supporli in cortocircuito, totale o parziale. I due transistori non risultano avariati. Passiamo perciò a controllare gli elementi che gravitano attorno ai due BC 337. Vengono misurate ad una ad una le resistenze e sostituiti i condensatori, poiché per questi ultimi non sempre la misura ohmica dà una idea precisa del loro effettivo stato di efficienza. Quando si arriva a sostituire il condensatore C 739 di 33.000 pF, il circuito di convergenza del blu riprende a funzionare con regolarità, potendosi, ora, spostare il blu sia sopra che sotto la linea equatoriale del monoscopio.

COMPONENTI DIFETTOSI

Condensatore C 739 da 33.000 pF - 400 V.

SCHEMA

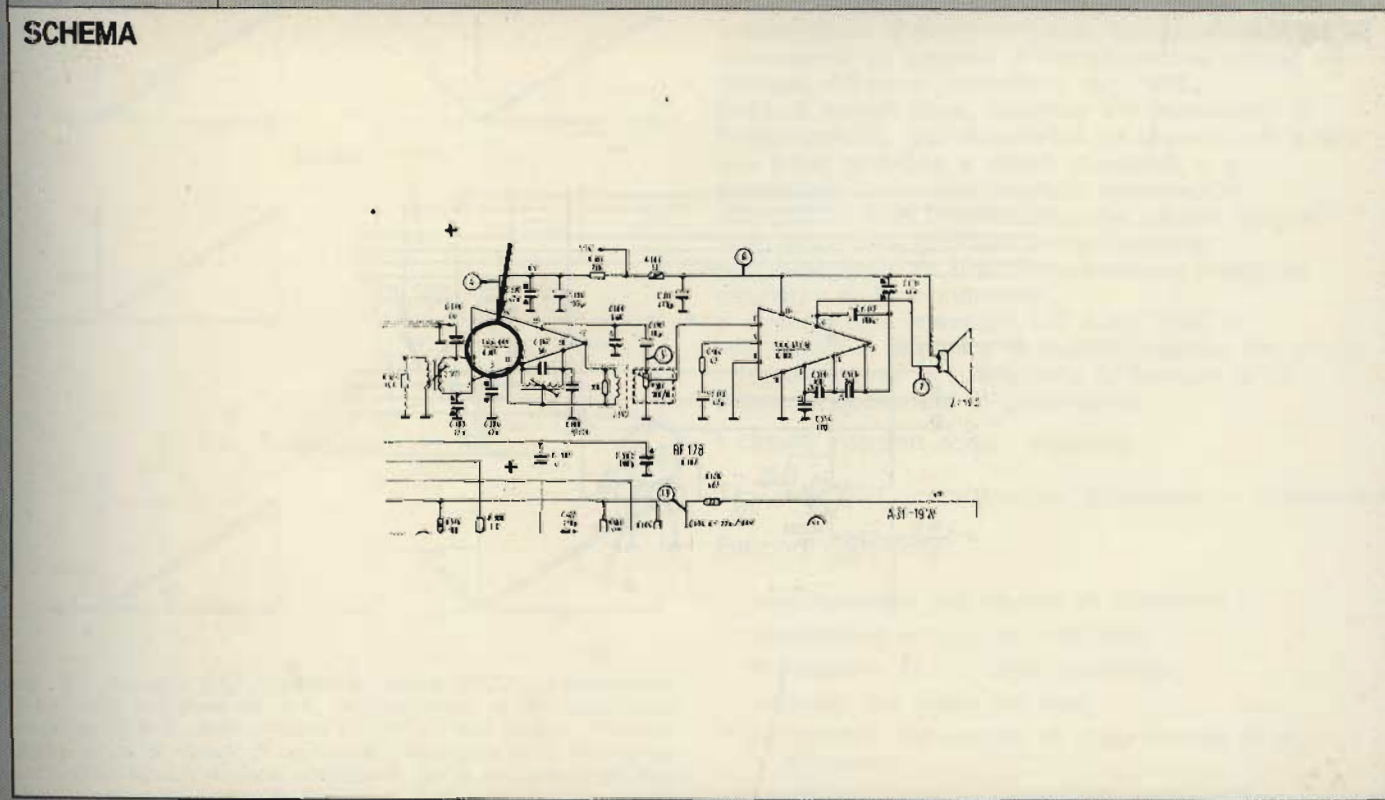


MARCA	AUTOVOX
MODELLO	Jolly matic TV 371 - 12"
SCHEMA EL	Relativo al telaio 104

DIFETTO LAMENTATO	Dopo qualche minuto dall'accensione, il suono diventa nasale e sibilante.
--------------------------	---

PROVE EFFETTUATE	<p>Da un primo esame acustico il difetto sembra essere causato da una deriva in frequenza del circuito rivelatore suono. Infatti, tarando il nucleo dell'avvolgimento della bobina di accordo del circuito oscillante di rivelazione (piedini 9 e 10 del TAA 591), l'audio ritorna ad essere tondo e pieno. Pensiamo subito ai condensatori di accordo C 307 (56 pF) e C 308 (10 pF), ma la loro sostituzione non dà risultato positivo. Nemmeno la sostituzione di tutti gli altri condensatori che gravitano attorno al circuito integrato risolve il problema di riportate la stabilità nella riproduzione sonora. Non resta che passare a sostituire il circuito integrato stesso (IC 301) dissaldando con un piccolo saldatore ad uno ad uno i 14 piedini del TAA 591 cercando di togliere il massimo di stagno e facendo contemporaneamente leva con un cacciavite, fra il contenitore dell'integrato e la basetta del telaio. Non senza difficoltà, il pezzo avariato è tolto ed un componente nuovo viene infilato nei forellini liberati dallo stagno residuo. Saldiamo ora ogni piedino con un saldatore a punta piccola (1,5 mm di diametro) e di bassa potenza (8 W), avendo cura di non trasferire troppo calore verso l'interno del circuito integrato onde non danneggiare i sottilissimi collegamenti di uscita. Una volta effettuata questa delicata operazione, accendiamo l'apparecchio, ritiriamo la bobina di accordo e quella di ingresso L 301. Teniamo in prova il TV per una giornata: il difetto è definitivamente scomparso.</p>
-------------------------	---

COMPONENTI DIFETTOSI	Circuito integrato TAA 591 (amplificatore 5,5 MHz e rivelatore audio).
-----------------------------	--

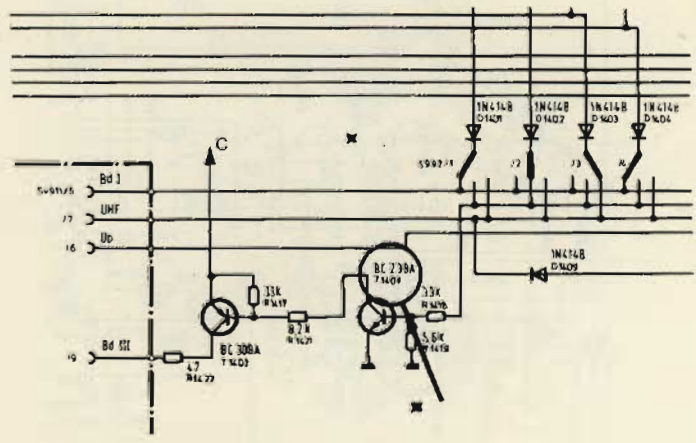


MARCA	TELEFUNKEN
MODELLO	Chassis 211
SCHEMA EL.	FS 73 - 2211c
DIFETTO LAMENTATO	Non sintonizza sui canali di banda III.
PROVE EFFETTUATE	<p>Le cause che possono provocare questo difetto sono sostanzialmente due: o manca la tensione al gruppo relativa alla banda III (12 V), oppure è il sintonizzatore che non funziona su tale banda. Per prima cosa, quando non si disponga dello schema elettrico, occorre fare una mappa delle tensioni che alimentano il gruppo. Esse sono: 1. tensione ai varicap: varia da 0 a 28 V azionando i comandi di sintonia. 2. tensione mixer. È fissa sui 12 V ed alimenta lo stadio miscelatore VHF. 3. tensione AGC: varia da 3 a 8 V a seconda dell'entità del segnale in ingresso e della posizione del potenziometro del controllo automatico di guadagno. 4. tensioni di banda I - III e UHF. Sono tutte di 12 V e la loro presenza dipende dalla posizione del commutatore di banda. Nel caso in esame, manca proprio la tensione che alimenta la banda III, tensione la cui presenza dipende dalla conduzione del transistor T 1402 (fig. sotto) che funziona da interruttore. Detto T 1402 (BC 308A) è polarizzato dal precedente T 1401 (BC 238A) il quale risulta in cortocircuito. La conseguenza è che il BC 308A rimane interdetto e mancano i 12 V sulla banda III. Sostituito il BC 238A, il transistor T 1402 ritorna a condurre e la tensione C di 12 V passa sul sintonizzatore ripristinando il funzionamento dei canali di banda III.</p>

COMPONENTI DIFETTOSI

Un transistor BC 238A (T 1401).

SCHEMA



differenza di colore *più* il segnale di luminanza, i tre segnali dei colori fondamentali R, G, B (matrice RGB).

5) Amplificare opportunamente questi segnali prima di applicarli ai catodi dei tre cannoni elettronici.

Il punto più interessante è senz'altro il punto 2) che costituisce il cosiddetto *decoder* vero e proprio del televisore. Qui infatti entra in funzione la *modifica PAL* al sistema NTSC, da noi già ampiamente descritta, ma che per comodità del lettore riassumeremo brevemente. Innanzitutto tale modifica è stata introdotta per compensare le eventuali variazioni di fase a cui il

segnale di crominanza potrebbe andare incontro durante il tragitto trasmettitore-ricevitore. Per poter fare tale compensazione, il segnale di crominanza viene trasmesso "ribaltato" di riga in riga rispetto all'asse di riferimento (fig. 142). Stando così le cose, la compensazione potrà aver luogo solo sommando il segnale di crominanza di una data riga con quello della riga precedente. Per poter far ciò occorre evidentemente poter tenere in serbo il segnale della riga precedentemente trasmessa; il che si effettua facendo percorrere tale segnale, previamente convertito in un'oscillazione meccanica, in una piastrina di vetro, per un tempo pari alla durata di scansione di una riga, e cioè 64 μ s (fig. 143). Il circuito che effettua questa

compensazione e che comprende anche la piastrina di vetro munita di trasduttori piezoelettrici (linea di ritardo), è dimensionato in maniera che alle sue due uscite si ottengono *già separati* i segnali differenza di colore R-Y e B-Y, ancora sotto forma di segnale a 4,43 MHz. Il segnale R-Y sarà ancora affetto dall'alternazione di fase ($0^\circ/180^\circ$) rispetto all'asse B-Y. Ciò è indicato schematicamente in fig. 144. L'estrazione dei segnali R-Y e B-Y, diciamo così in bassa frequenza, sarà effettuata da due demodulatori sincroni, i quali per realizzare ciò richiederanno l'iniezione di segnali a 4,43 MHz (generati da un oscillatore presente nel ricevitore) aventi i valori di fase corrispondenti a quelli iniettati nei modulatori del trasmettitore (fig. 145). L'iniezione di questi segnali è resa necessaria agli effetti della demodulazione in quanto al trasmettitore, com'è noto, tali segnali vengono trasmessi con la portante (meglio nota come sottoportante) *soppressa*.

I segnali a 4,43 MHz (o sottoportanti rigenerate nel ricevitore) dovranno avere la stessa fase di quelle soppresse. A ciò provvederà il segnale di sincronismo del burst. Alla perfetta sincronizzazione dell'*alternazione di riga in riga* (tra trasmettitore e ricevitore) della componente R-Y provvederà un *segnale di identificazione* incluso nel segnale del burst medesimo (fig. 146). Ecco, a grandi linee, descritto il meccanismo di funzionamento del *decoder* di un televisore a colori. Nei primi televisori a colori (a valvole o a transistori) il decoder risultava ovviamente complesso. Con l'introduzione dei circuiti integrati si è avuta una notevole semplificazione, accompagnata da una corrispondente maggiore sicurezza di funzionamento.

Il decoder del televisore *UT 3040 GBC* è relativamente semplice in quanto impiega *tre* circuiti integrati i quali si spartiscono le funzioni a cui abbiamo accennato in precedenza.

I circuiti integrati sono i seguenti:

1) *TBA 560C*: *combinazione luminanza + crominanza*

Funzioni contenute:

- amplificazione del segnale di luminanza
- regolazione in c.c. del contrasto
- regolazione in c.c. della luminosità
- ripristino del livello del nero
- produzione dei segnali di spegnimento di riga e di quadro
- amplificazione del segnale di crominanza e

MODULAZIONE IN QUADRATURA

NTSC

PAL

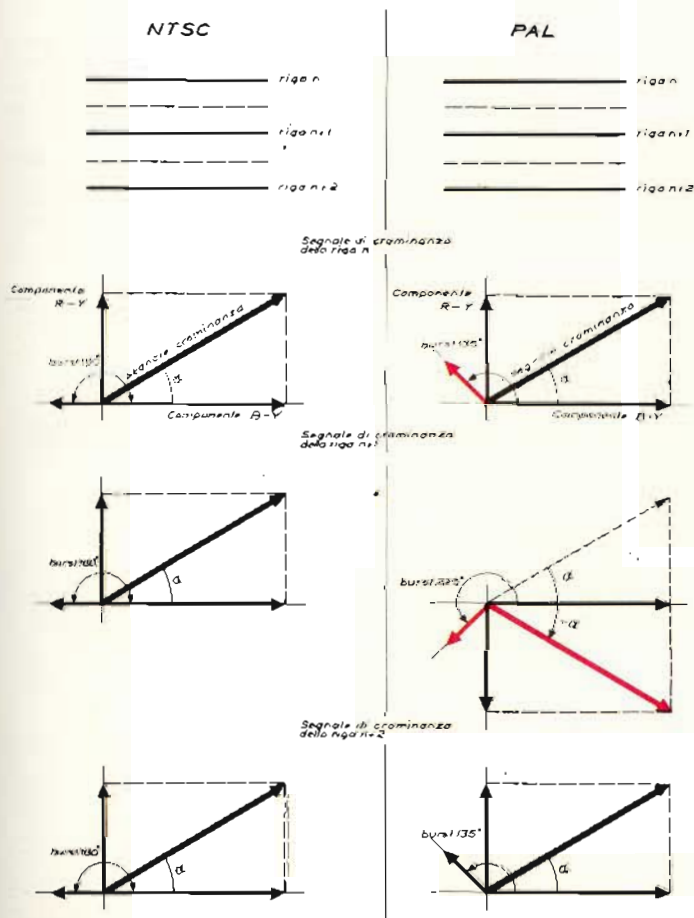


Fig. 142 - Modifica PAL rispetto al sistema NTSC. La componente a 4,43 MHz modulata da R-Y, in quadratura di fase con quella modulata da B-Y, viene invertita di 180° di riga in riga. In conseguenza di ciò, il segnale di crominanza, risultante dalla somma dei due suddetti segnali, risulterà ribaltato di riga in riga rispetto all'asse di modulazione del segnale B-Y.

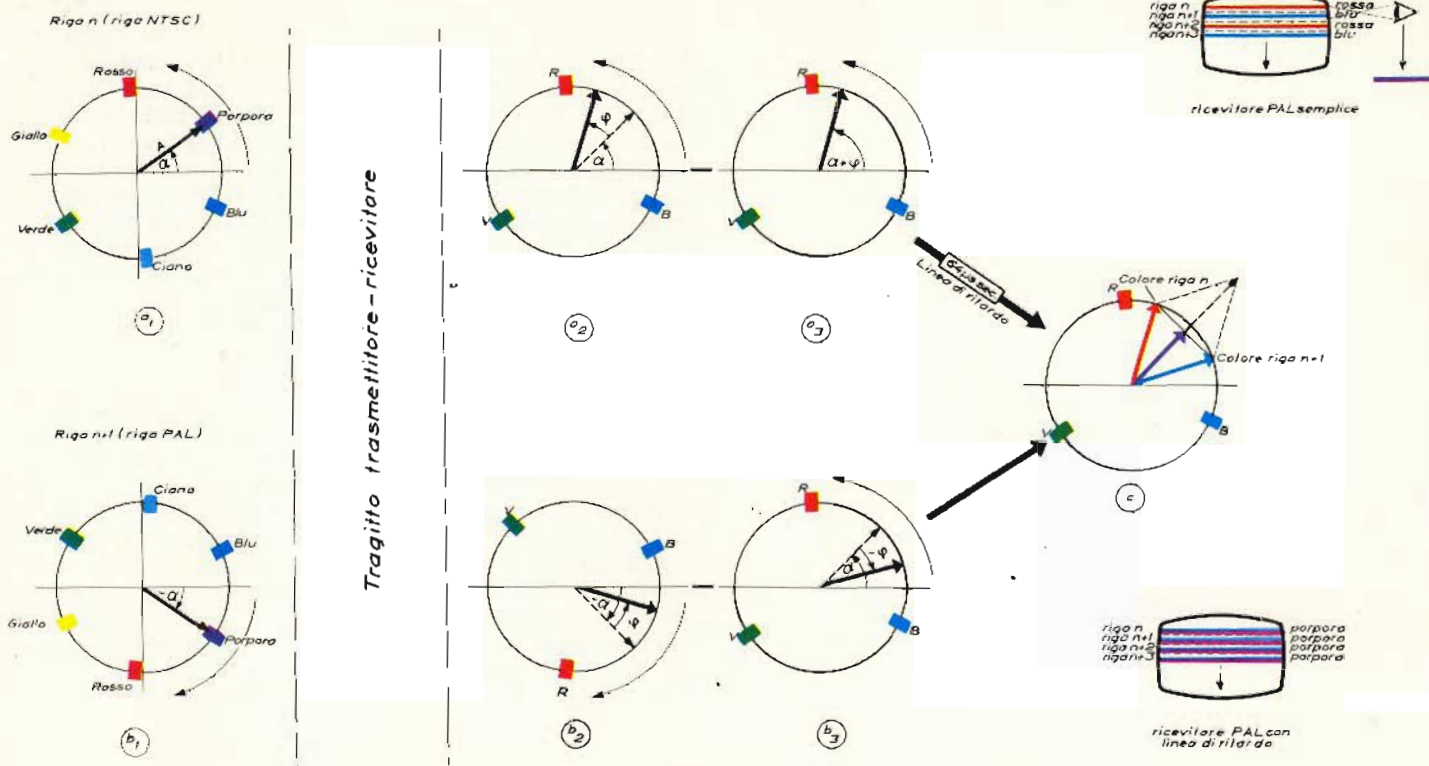


Fig. 143 - Meccanismo di funzionamento della modifica PAL in presenza di un segnale di crominanza che arriva al ricevitore con un errore di fase $\phi = 25^\circ$. Il colore ripreso è un porpora (α), e in (a1) è indicato mediante il vettore A il segnale di crominanza della riga n. In (b1) si vede il segnale di crominanza ribaltato trasmesso nella riga successiva, n + 1; in (a2) il segnale della riga n arriva al ricevitore con un errore di fase $\phi = 25^\circ$. Anziché avere la riga n il colore porpora, questa sarà rossastra (a3). In (b2) si nota che anche il segnale della riga n + 1 (riga PAL), è affetto dall'errore di fase; abbiamo infatti $-\alpha + \phi$. Il commutatore del ricevitore PAL ribalta il segnale di questa riga (b3) per cui il segnale ricevuto ha la fase $\alpha - \phi$; il colore della riga n + 1 sarà pertanto blu. La somma ottica dei colori rosso e blu delle righe n e n + 1 (c) darà allo spettatore l'impressione di vedere il colore porpora originariamente trasmesso (ricevitore PAL semplice). Se anziché la somma dei colori sbagliati in senso contrario si fa la somma elettrica (o media elettrica) dei segnali di questi due colori sbagliati (naturalmente con l'aiuto di una linea di ritardo), la compensazione sarà perfetta e non affidata alle proprietà mescolatrici dell'occhio (PAL con linea di ritardo).

relativo sistema di controllo automatico del guadagno (C.A.C.)

- pilotaggio della linea di ritardo PAL
- estrazione del segnale del burst
- soppressione del colore (killer)

2) TBA 540: combinazione di riferimento

Funzioni contenute:

- produzione del segnale di riferimento (o sottoportante rigenerata nel ricevitore) a 4,43 MHz
- confronto tra oscillazione del segnale di riferimento e oscillazione del burst, e produzione del relativo segnale per la correzione della frequenza e della fase dell'oscillatore locale.
- demodulazione sincrona a metà frequenza di riga (7,8 kHz)
- confronto tra fase del burst alternato e segnale del flip-flop PAL.
- produzione della tensione per il controllo automatico del guadagno dell'amplificatore di crominanza (tensione C.A.C.)
- produzione della tensione killer e dei segnali di identificazione.

3) TAA 630S: demodulazione sincrona

Funzioni contenute:

- demodulazione sincrona dei due segnali differenza di colore R-Y e B-Y.
- amplificazione dei segnali R-Y e B-Y demodulati.
- matrice per formazione del segnale G-Y.
- commutatore PAL con annesso flip-flop.
- commutatore per segnale del killer.

Questi integrati unitamente alla linea di crominanza PAL si trovano nel modulo C (Chroma) del televisore UT 3040, come vedremo in seguito. La formazione dei segnali dei colori primari RGB viene effettuata, in questo televisore, in un altro modulo (modulo F): qui infatti abbiamo la combinazione dei segnali R-Y, B-Y e G-Y con il segnale di luminanza Y. Infatti:

$$(R-Y) + Y = R$$

$$(B-Y) + Y = B$$

$$(G-Y) + Y = G$$

I segnali RGB opportunamente amplificati in questo modulo verranno applicati ai catodi dei rispettivi cannoni del cinescopio.

Abbiamo detto che è nello spirito di questo lavoro portare a conoscenza del lettore anche soluzioni tecnologicamente più avanzate di decoder per

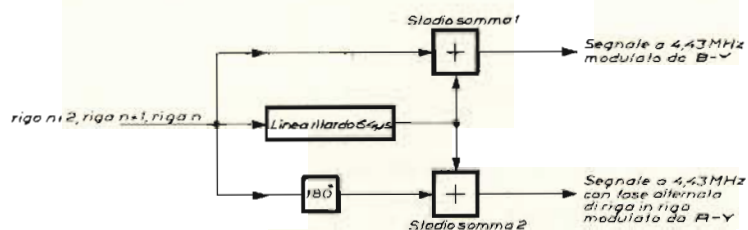
televisione a colori. Qui di seguito illustreremo un'interessante realizzazione di decoder funzionante con *due* soli circuiti integrati. Questa soluzione è stata adottata dai più importanti costruttori di televisori in Italia ed in Europa.

Progresso tecnologico

I progettisti dei circuiti integrati per televisione a colori hanno sempre cercato di riunire più

funzioni possibili nel "chip" dell'integrato. E per questo motivo che anche nei circuiti integrati per televisione a colori della *seconda generazione* si è cercato di apportare modifiche e di introdurre combinazioni tendenti a ridurre, a parità di funzioni, il numero dei circuiti integrati impiegati. Così, per esempio, si è riunito in un unico "chip" le funzioni connesse con l'amplificazione (e la relativa regolazione) sia del segnale di luminanza che del segnale di crominanza. Anche la demodulazione sincrona dei segnali R-Y e B-Y a 4,43 MHz e la rigenerazione dei segnali di riferimento a 4,43 MHz sono state riunite in un unico "chip". Conseguenza: *si è riusciti a realizzare con due soli circuiti integrati un decodificatore PAL completo.* A parte avremo, naturalmente, la linea di ritardo PAL e un circuito integrato per la matrice RGB (TDA 2530).

Questi due nuovi circuiti integrati sono: TDA 2560 e TDA 2522.



Ciò che avviene nello stadio somma 1

Ciò che avviene nello stadio somma 2

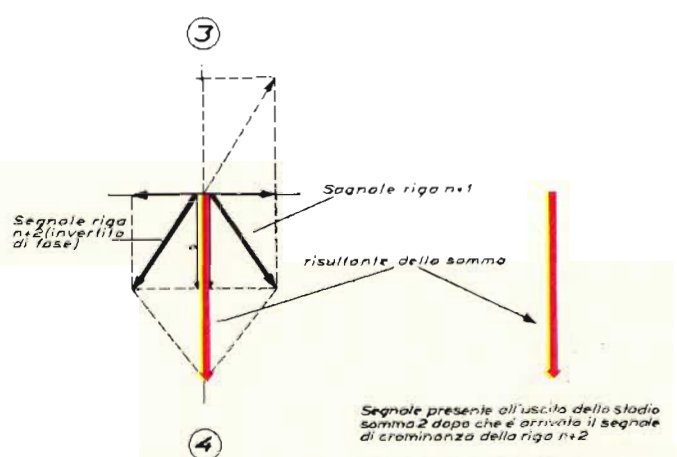
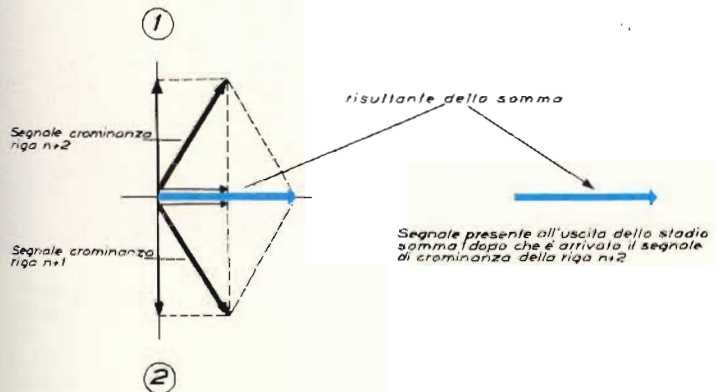
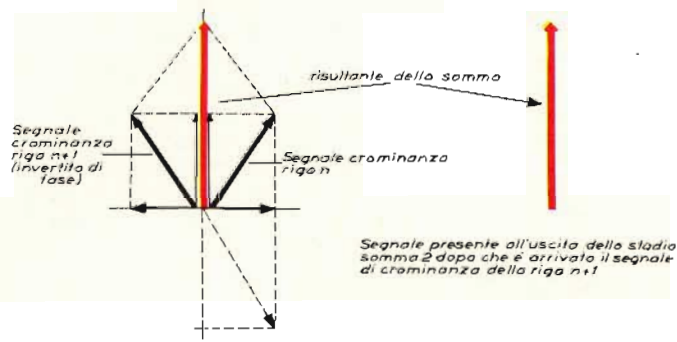
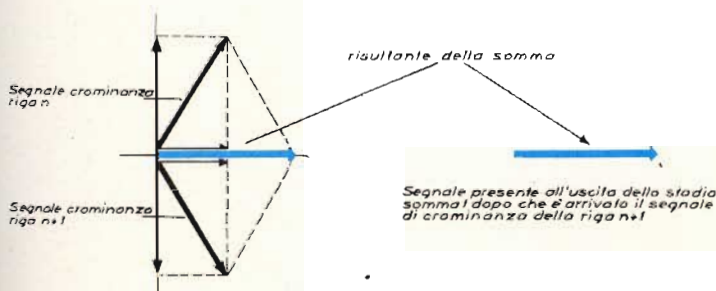


Fig. 144 Dimostrazione mediante vettori che il segnale di crominanza PAL viene scisso dal circuito della linea di ritardo nelle sue componenti a 4,43 MHz rispettivamente R-Y e B-Y. La componente R-Y presenta la caratteristica alternanza di fase PAL. (Si tenga presente che le componenti dei segnali di crominanza in apposizione di fase (e cioè i vettori a 180°) si elidono in quanto uguali e di segno contrario).

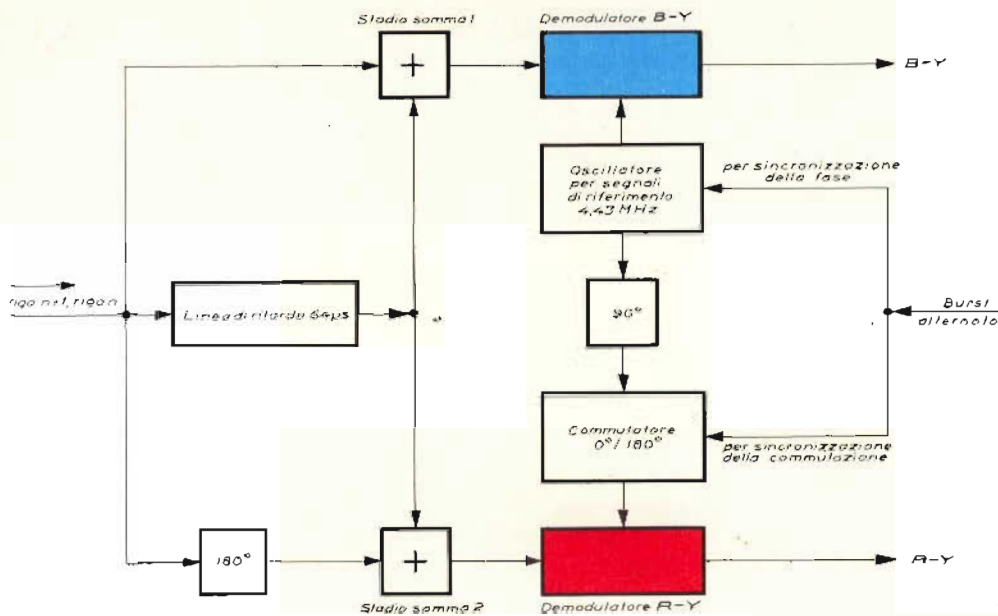


Fig. 145 - Schema a blocchi completo di un decodificatore PAL. Le due componenti a 4,43 MHz separate e in quadratura di fase tra loro, che trasportano nella loro modulazione di fase e di ampiezza i segnali differenza di colore R-Y e B-Y, vengono applicate a due demodulatori sincroni che reinseriscono le portanti in quadratura (segnali di riferimento) soppresse in trasmissione, e permettono quindi di riottenere i segnali differenza di colore R-Y e B-Y. L'inversione di fase del segnale della riga PAL viene tolta da un commutatore elettronico comandato dal segnale di identificazione. Una variazione di fase del segnale di riferimento influisce contemporaneamente sull'ampiezza dei due segnali differenza di colore e di conseguenza una tale variazione influirà solo sulla saturazione dei colori trasmessi.

Funzioni contenute nel circuito integrato TDA 2560: combinazione luminanza + cromaticanza

Il circuito integrato TDA 2560 differisce dal precedente TBA 560 essenzialmente nei seguenti punti:

- 1) Innanzitutto, nel circuito integrato TDA 2560 non ha luogo la separazione dei segnali rispettivamente di cromaticanza e del burst; questi due segnali attraversano infatti, gli stessi stadi, e sono disponibili, assieme, sul terminale 6 dell'integrato (uscita) per essere poi applicati al circuito della linea di ritardo PAL. Il circuito è dimensionato in maniera che, nel canale della cromaticanza, solo l'ampiezza del segnale di cromaticanza può essere variata dalle regolazioni rispettivamente del contrasto e della saturazione, mentre l'ampiezza del burst che attraversa, come abbiamo detto, anch'esso il canale della cromaticanza, non viene alterata dalle suddette regolazioni.
- 2) Gli stadi che trattano il segnale di luminanza sono stati perfezionati, in quanto:
 - a) il livello del nero del segnale di uscita è più stabile nei confronti di eventuali variazioni del segnale d'ingresso, della temperatura dell'ambiente e della regolazione del contrasto.
 - b) le variazioni del fattore di amplificazione del segnale di luminanza sono ridotte al minimo.
 - c) il segnale amplificato non risente dell'eventuale "ripple" presente sulla tensione di alimentazione.
- 3) È stato considerevolmente migliorato il "tracking" tra le regolazioni del contrasto nei canali rispettivamente di luminanza e di cromaticanza.
- 4) Mediante la regolazione della saturazione è possibile attenuare il segnale di cromaticanza al punto da far apparire sullo schermo soltanto una immagine in bianco e nero.

- 5) Esiste un'uscita aggiuntiva sulla quale è presente un segnale di luminanza con polarità *negativa* che, applicato allo stadio separatore dei sincronismi, servirà alla sincronizzazione delle basi dei tempi rispettivamente di riga e di quadro.

In fig. 147 abbiamo riportato uno schema a blocchi dell'integrato TDA 2560 combinazione luminanza-cromaticanza con indicate le varie

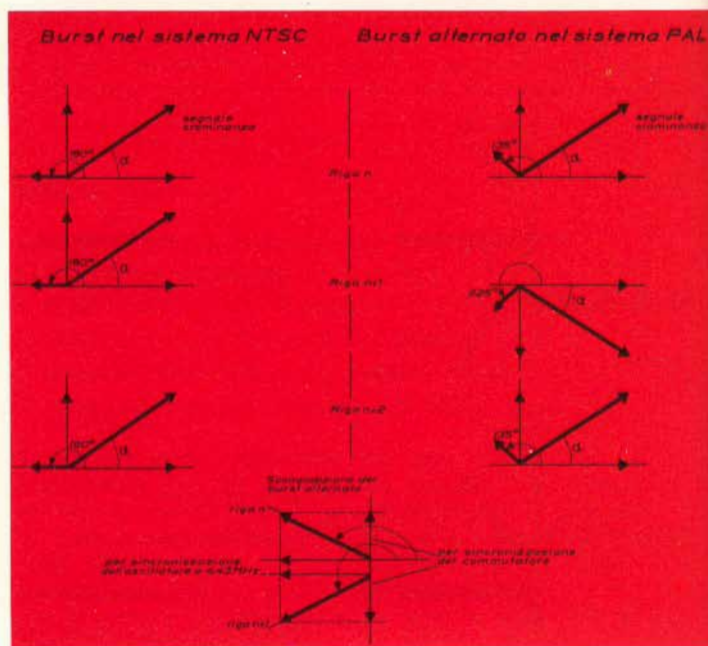


Fig. 146 - (A destra) - Segnale del burst nel sistema PAL. Si chiama "alternato" in quanto in una riga ha un fase di 135° ed in quella successiva una fase di 225°, naturalmente rispetto all'asse di riferimento di 0°. Nel sistema NTSC (a sinistra) il burst ha per tutte le righe un valore di fase fisso di 180°. Scomponendo il burst alternato secondo gli assi di modulazione R-Y e B-Y si vede che esso contiene un segnale che in tutte le righe è diretto secondo l'asse di B-Y, ed è in tutto quindi identico al burst del sistema NTSC. Esso serve per sincronizzare la fase dell'oscillatore locale a 4,43 MHz. Il burst alternato contiene inoltre un secondo segnale diretto secondo l'asse di modulazione di R-Y e che risulta di opposta polarità di riga in riga (0°/180°); questo segnale serve a sincronizzare il commutatore PAL.

funzioni in esso contenute nonché i segnali e le tensioni da applicare ai 16 terminali.

Funzioni contenute nel circuito integrato TDA 2522: combinazione demodulatori sincroni + portante di riferimento

Il TDA 2522, che insieme al TDA 2560 consente di realizzare un decodificatore PAL completo, assomiglia molto al TDA 2520 (combinazione demodulatori sincroni + portante di riferimento) che, come è noto, serve a realizzare un decodificatore PAL a 3 circuiti integrati. Le differenze tra questi due integrati, appartenenti entrambi alla seconda generazione, sono in verità poche e consistono essenzialmente nei seguenti punti:

- 1) Nel circuito integrato TDA 2522 (fig. 148) il segnale del burst non ha un ingresso separato come avviene nel circuito integrato TDA 2520, ma viene applicato assieme alle componenti a 4,43 MHz del segnale di crominanza rispettivamente (R-Y) e (B-Y) in uscita dal circuito della linea di ritardo PAL.
- 2) A differenza del circuito integrato TDA 2520, il TDA 2522 contiene lo stadio soppressore del colore (killer) il quale, in caso di mancanza del burst oppure nel caso in cui questi abbia un'ampiezza molto ridotta, blocca il funzionamento di entrambi i demodulatori sincroni.
- 3) Nel TDA 2522 è presente un amplificatore della tensione per il controllo automatico del guadagno dell'amplificatore di crominanza (C.A.C.); ciò consente di poter disporre di una tensione C.A.C. sufficientemente elevata.

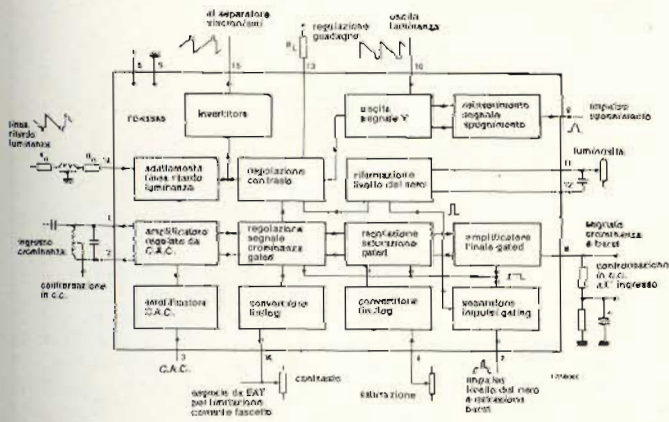


Fig. 147 - Schema a blocchi indicante le funzioni contenute nel circuito integrato combinazione luminanza + crominanza TDA 2560.

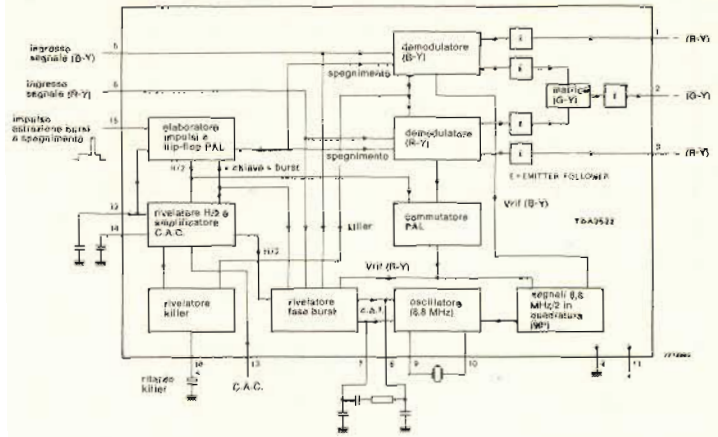


Fig. 148 - Schema a blocchi indicante le funzioni contenute nel circuito integrato TDA 2522 (combinazione demodulatori sincroni/portante di riferimento).

4) Nel TDA 2522, i livelli di tensione continua occorrenti ai segnali differenza di colore d'uscita vengono ripristinati all'interno dell'integrato stesso. In fig. 148 sono indicate mediante uno schema a blocchi, le funzioni circuitali effettuate dall'integrato TDA 2522; sono anche indicati i componenti da collegare ai terminali dell'integrato nonché i segnali d'ingresso e di uscita del medesimo. Qui di seguito daremo una breve illustrazione delle principali funzioni contenute in questo integrato.

1) Circuiti per la sincronizzazione dell'oscillatore di riferimento

È noto che per la demodulazione sincrona delle due componenti a 4,43 MHz del segnale di crominanza rispettivamente R-Y e B-Y, presenti all'uscita della matrice del circuito della linea di ritardo PAL, sono necessari due segnali di riferimento rispettivamente $V_{rif(R-Y)}$ e $V_{rif(B-Y)}$, in quadratura di fase tra loro, la cui frequenza deve corrispondere alla frequenza della portante soppressa in trasmissione e le cui fase deve trovarsi in una relazione ben definita con detta portante. Questi segnali di riferimento vengono forniti dal cosiddetto oscillatore di riferimento mentre le loro caratteristiche di frequenza e di fase a cui abbiamo accennato pocanzi, vengono ottenute con il segnale burst. Il circuito completo che provvede a ciò sarà pertanto formato: da un oscillatore a quarzo pilotato in tensione, da uno stadio dividente $2:1$, ed infine, da un discriminatore di fase. L'oscillatore a quarzo, la cui frequenza può essere variata entro certi limiti da una tensione C.A.F., oscilla, nelle normali condizioni di funzionamento, su una frequenza doppia della frequenza della portante di colore. Il quarzo a 8,86 MHz con in serie un condensatore-trimmer per la regolazione della frequenza, si trova all'esterno dell'integrato ed è collegato ai terminali 9 e 10. L'impiego di una frequenza doppia di quella della portante del colore, e cioè 8,86 MHz, offre il vantaggio di ottenere all'uscita dello stadio dividente $2:1$ i due segnali di riferimento rispettivamente $V_{rif(R-Y)}$ e $V_{rif(B-Y)}$ direttamente in quadratura di fase, senza cioè, bisogno di ricorrere ad un convenzionale stadio sfasatore, eliminando pertanto l'operazione di taratura del medesimo.

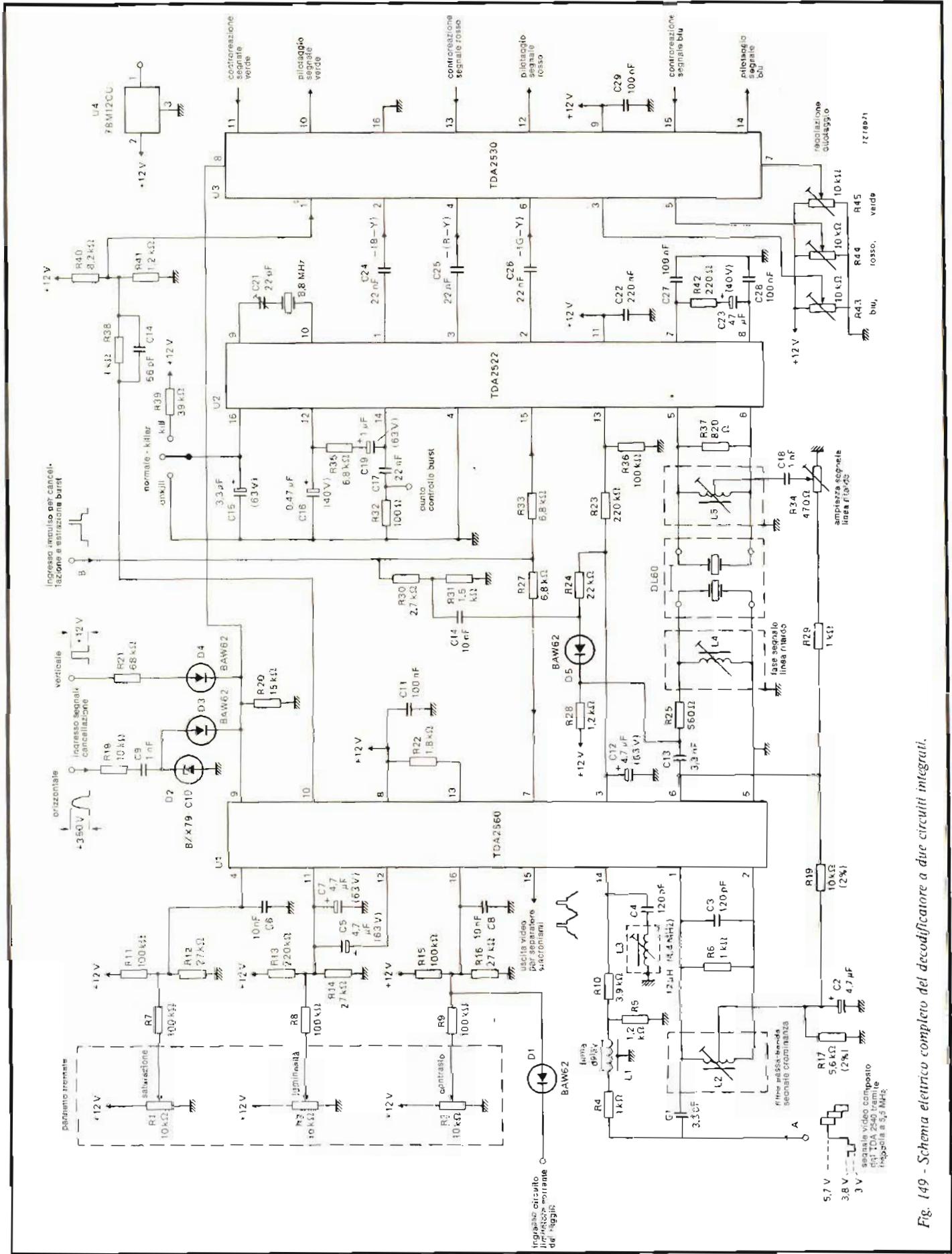


Fig. 149 - Schema elettrico completo del decodificatore a due circuiti integrati.

Il discriminatore di fase fornisce, previo confronto della fase del burst con quella del segnale di riferimento $V_{rif(R-Y)}$, una tensione V_T (tensione C.A.F.), che viene, a sua volta, riportata all'oscillatore chiudendo in questa maniera l'anello di regolazione. Il filtro per la tensione V_T , è esterno ed è collegato ai terminali 7 e 8 dell'integrato; si tratta di un filtro passa-basso dal cui particolare dimensionamento dipendono le variazioni dinamiche della fase, la larghezza di banda del rumore, il tempo e il campo di aggancio del circuito C.A.F. Perché il confronto di fase sia esente da segnali spurii, il discriminatore di fase viene messo in funzione da impulsi gating (forniti dal rivelatore di soglia degli impulsi gating) *soltanto* durante il tempo in cui è presente il segnale del burst; per tutto il rimanente tempo (scansione e sincronismo di riga) il discriminatore risulta bloccato. In questo modo è evidente che si ottiene il più favorevole rapporto segnale/disturbo per ciò che riguarda il ripristino della portante del colore.

Nel decodificatore PAL a due integrati che stiamo descrivendo abbiamo visto che il segnale del burst, a differenza di altri sistemi, non percorre una "via" separata; esso infatti attraversa il canale della crominanza del TDA 2560 e il circuito della linea ritardo *assieme al segnale di crominanza*. I due segnali in uscita dalla matrice PAL della linea di ritardo vengono applicati tramite i terminali 5 e 6, ai due ingressi di un amplificatore differenziale facente parte del discriminatore di fase del burst.

Detti segnali sono le componenti $\pm (R-Y)$ e $(B-Y)$ sia del segnale di crominanza che del segnale del burst. Queste ultime risultano essere in quadratura e vengono applicate sui due ingressi

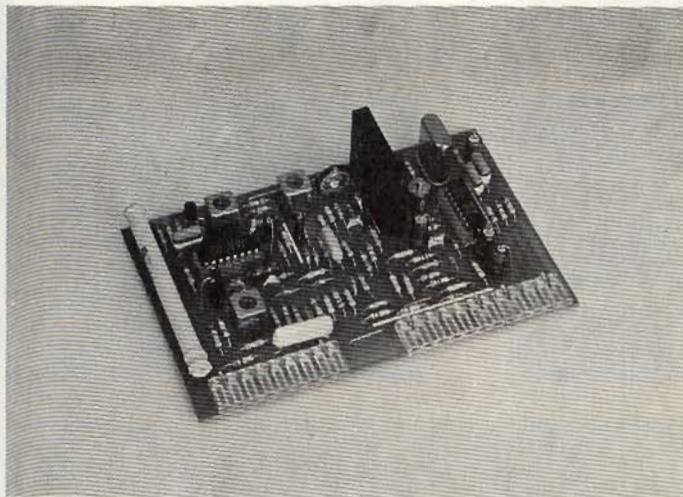


Fig. 150 - Prototipo di laboratorio del decoder di fig. 149 (Laboratorio Applicazioni Philips/Elcoma).

di uno stadio differenziale il quale reagisce fornendo all'uscita un segnale che è la somma vettoriale delle due, e di conseguenza, riprodurrà le condizioni del burst trasmesso.

Da quanto sopra si conclude che il segnale del burst, applicato al discriminatore di fase previo suo passaggio attraverso il circuito della linea di ritardo della crominanza, presenta le stesse caratteristiche e gli stessi vantaggi che esso ha negli altri sistemi nei quali esso viene applicato al discriminatore di fase senza passare attraverso il circuito della linea di ritardo della crominanza. È possibile del resto, cortocircuitando l'uscita del circuito della linea di ritardo, sopprimere il segnale ritardato e di conseguenza, anche il segnale del burst presente all'uscita del discriminatore di fase; in questa maniera però si perde la sincronizzazione dell'oscillatore di riferimento, il quale oscillerà liberamente. Questa particolarità è molto importante in sede di taratura dell'oscillatore.

2) Commutatore PAL, demodulatori sincroni, matrice G-Y e stadi di uscita dei segnali differenza di colore

Le due componenti del segnale di crominanza a 4,43 MHz rispettivamente R-Y e B-Y in uscita dal circuito della linea di ritardo, vengono applicate per essere demodate, ai due rispettivi demodulatori sincroni. I segnali di riferimento in quadratura di fase da applicare ai suddetti demodulatori sincroni, e cioè i segnali $V_{rif(B-Y)}$ e $V_{rif(R-Y)}$, vengono forniti dallo stadio divisore del circuito dell'oscillatore come già detto. Per annullare la commutazione PAL a cui sottostà il segnale R-Y in trasmissione, è necessario che nel ricevitore, il segnale di riferimento $V_{rif(R-Y)}$, venga commutato di 180° di riga in riga dal cosiddetto commutatore PAL prima di andare a pilotare il demodulatore sincrono R-Y. Il commutatore PAL riceve, a sua volta, il segnale di comando per la corretta commutazione del flip-flop PAL.

Per evitare che il segnale del burst o eventuali segnali spurii, presenti nel canale della crominanza durante il tempo di ritorno di riga, possano fare comparire sullo schermo immagini spurie, si fa in maniera che ai demodulatori sincroni pervengano durante il tempo di ritorno di riga, adatti impulsi di interdizione (provenienti dall'ormai noto rivelatore di soglia degli impulsi gating), i quali provvederanno a bloccare, durante questo tempo, il funzionamento dei demodulatori medesimi.

I demodulatori sincroni, e di conseguenza il canale della crominanza, possono essere bloccati anche da una tensione di interdizione fornita dallo stadio del killer, tutte le volte che si sta ricevendo una trasmissione in bianco e nero oppure nel caso in cui il segnale del colore risultasse eccessivamente debole; in questi casi, sullo schermo del televisore apparirà una immagine in bianco e nero che non potrà essere influenzata da eventuali segnali indesiderati (per es., segnali di rumore) presenti nel canale della crominanza.

Il differente valore di amplificazione (pari ad un fattore di 1,78) cui devono sottostare i segnali differenza di colore B-Y e R-Y per compensare la corrispondente riduzione di ampiezza avvenuta in sede di trasmissione onde evitare fenomeni

di sovramodulazione, viene in questo caso ottenuto dosando in maniera diversa la controreazione nei due demodulatori sincroni.

Per ridurre il numero dei componenti discreti all'esterno del circuito integrato, il filtraggio dei residui di portante a 4,43 MHz, presenti sui collettori dei transistori dei demodulatori sincroni, viene realizzato mediante diodi varicap integrati.

Il terzo segnale differenza di colore, e cioè, il segnale G-Y si ottiene in un circuito-matrice con il concorso dei segnali differenza di colore R-Y e B-Y, presenti all'uscita dei rispettivi demodulatori sincroni.

Dopo aver attraversato i tre stadi di uscita, i tre segnali differenza di colore con polarità negativa e cioè $-(B-Y)$, $-(G-Y)$ e $-(R-Y)$ si ritrovano sui terminali 1 2 e 3 (fig. 148) e possono essere impiegati per riformare i segnali primari RGB (impiegando l'integrato TDA 2530). Gli stadi finali dei segnali differenza di colore dell'integrato non sono altro che "emitter follower" (E). Il valore medio della tensione continua presente sulle uscite 1 ... 3 ammonta a circa 5,5 V mentre il massimo valore picco-picco del segnale indistorto presente all'uscita ha il valore di 3 V.

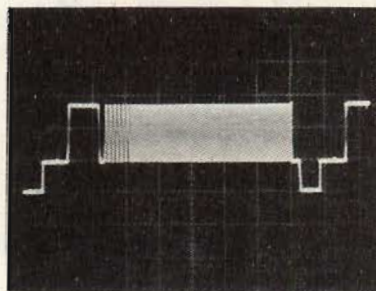
REALIZZAZIONE PRATICA DEL DECODIFICATORE

In fig. 149 è riportato il circuito completo del decodificatore PAL, realizzato con i due circuiti integrati descritti e cioè, il TDA 2560 e il TDA 2522. All'esterno dei due circuiti integrati abbiamo:

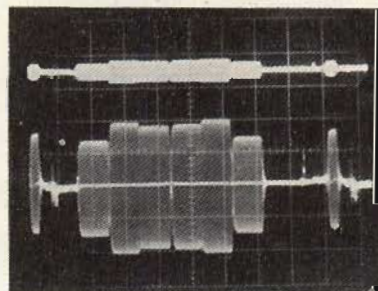
- 1) il filtro di banda per il segnale di crominanza,
- 2) la linea di ritardo di luminanza,

- 3) la linea di ritardo PAL con annesso il relativo circuito matrice,
 - 4) il circuito per la limitazione della corrente del raggio
 - 5) il circuito che provvede alla formazione dei due impulsi gating.
- Oltre a questi circuiti, già esaminati, sono presenti anche altri circuiti, come per esempio:
- 6) una trappola per la portante del colore inseribile a piacere,
 - 7) un circuito per la soppressione del fenomeno detto "esaltazione-colore",
 - 8) un interruttore di servizio che facilita la taratura del decodificatore PAL.

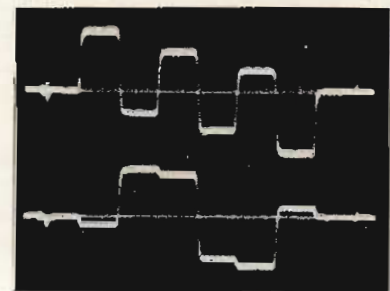
Come già in precedenza accennato, il decodificatore PAL a due integrati descritto può funzionare anche senza questi ultimi circuiti. Il valore dei componenti dei circuiti esterni sono indicati nello schermo. Ad eccezione dei potenziometri per la regolazione del contrasto, della saturazione, tutti gli altri componenti



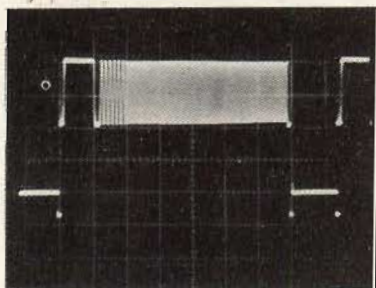
(a) vertical: 0,5 V/div.



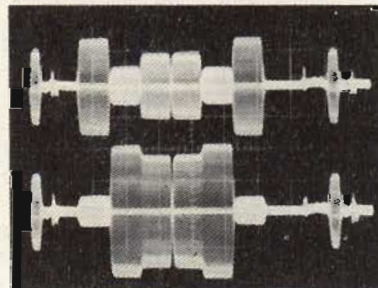
(c) vertical: upper trace, 50 mV/div.
lower trace, 0,5 V/div.



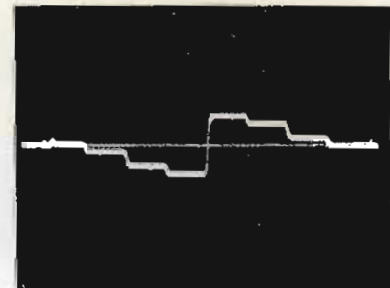
(e) vertical: 0,5 V/div.



(b) vertical: 1 V/div.



(d) vertical: 100 mV/div.

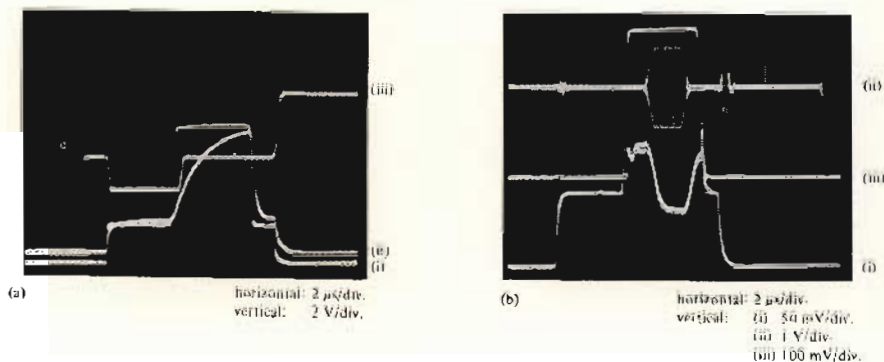


(f) vertical: 0,5 V/div.

Fig. 151 - Forme d'onda presenti sui punti più importanti del decoder di fig. 149.

(a) = ingresso segnale di luminanza "multiburst" ($f=6$ MHz) sul punto A; (b) = uscita dello stesso segnale sul terminale 1 del TDA 2530; (c) = (in alto), ingresso segnale crominanza (terminale 1 e 2 del TDA 2560; (in basso) uscita dello stesso segnale sul terminale 5 del TDA 2560, regolazioni contrasto e saturazione normali (d) = (in alto) ingresso componente di crominanza terminale 5 del TDA 2522; (in basso) ingresso componente di crominanza sul terminale 6 del TDA 2522; (e) = (in alto), uscita segnale $-(B-Y)$ terminale 1 del TDA 2522; (in basso), uscita segnale $-(B-Y)$ terminale 3 del TDA 2522; (f) = uscita segnale $-(G-Y)$ terminale 2 del TDA 2522.

Fig. 152 - Impulsi per cancellazione orizzontale e estrazione del burst nel circuito di fig. 149 (a) (I) = impulso presente sul punto B; (II) = impulso presente sul terminale 7 del TDA 2560; (III) = ingresso segnale video al TDA 2560; (b) (I) = impulso presente sul terminale 15 del TDA 2522; (II) = burst tra i terminali 5 e 6 del TDA 2522; (III) = burst demodolato ai capi di R32.



possono essere montati su una piastrina di circuito stampato in esecuzione modulare. (fig. 150). La trappola della portante del colore, formata dal circuito oscillante in serie L3-C4, si trova collegata, in parallelo al resistore di carico R10, collegato al terminale 14 del TDA 2560. In fig. 151 abbiamo riportato le forme d'onda presenti sui punti più importanti del decoder di fig. 149.

TARATURA DEL DECODIFICATORE PAL A DUE CIRCUITI INTEGRATI

La taratura del decodificatore PAL a due circuiti integrati è molto più semplice e più breve di quella richiesta da un corrispondente decodificatore PAL realizzato con i circuiti integrati della prima generazione. In questo caso infatti, la taratura si riduce a questi tre punti essenziali:

- 1) taratura del filtro di banda del segnale di cromaticanza,
- 2) taratura dell'oscillatore di riferimento,
- 3) taratura della fase e dell'ampiezza dei segnali nel circuito della linea di ritardo della cromaticanza.

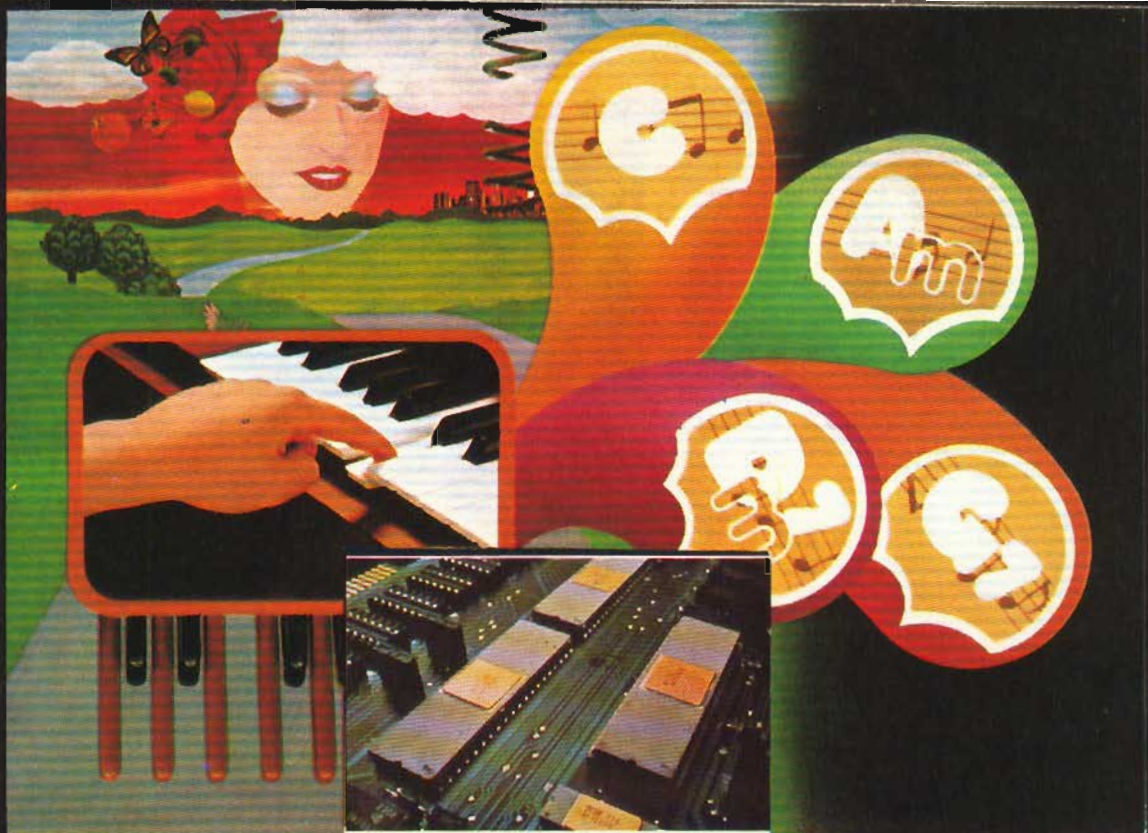
A queste tarature potrà aggiungersi eventualmente la taratura della trappola della portante del colore. La taratura della fase e dell'ampiezza del segnale del burst, ancora necessarie nei decodificatori PAL a tre circuiti integrati e in quelli realizzati con i circuiti integrati della prima generazione, nel nostro caso non è richiesta in quanto, come più volte sottolineato, segnale del burst e segnale di cromaticanza percorrono assieme il canale di cromaticanza. Per la taratura dell'ampiezza del segnale nel circuito della linea di ritardo PAL, occorrerà ovviamente disporre di un particolare segnale di prova nel quale l'alternanza di riga in figa la dovrà avere il segnale B-Y e non il segnale R-Y.

CAVI COASSIALI BANDA V



Codice	Imp.	Conduttore Interno	Dielettrico	Schermatura	Antimig.	Guaina	Capacità	Attenuazione in dB ogni 100 m							
								MHz 100	200	300	400	500	600	700	800
CC/0020-10	75 Ω	rame stagnato ∅ 1,15 mm	polietilene espanso ∅ 5,05	rame stagnato	SI	PVC ∅ 6,8 mm	56 pF	dB 7,3	10,75	-	15,5	17,5	-	-	22,7
CC/0021-20	75 Ω	rame argentato ∅ 1,13 mm	polietilene espanso ∅ 5 mm	rame argentato	SI	PVC ∅ 6,8 mm	56 pF	dB 6	9	12	14	16	18	26	22
CC/0040-02	75 Ω	rame rosso ∅ 1 mm	polietilene espanso ∅ 4,5 mm	rame rosso	-	PVC ∅ 6 mm	55 pF	dB 8	11,3	-	17,1	19,3	21,3	-	25,3
CC/0042-02	75 Ω	rame rosso ∅ 1,13 mm	polietilene espanso ∅ 5,1 mm	rame rosso	SI	PVC ∅ 6,8 mm	55 pF	dB 6,3	9	-	13,2	14,9	17	-	19,4
CC/0042-08	75 Ω	rame rosso ∅ 1,15 mm	polietilene espanso ∅ 5,05 mm	rame rosso	SI	PVC ∅ 6,8 mm	56 pF	dB 7	10,45	-	15	17,3	-	-	23
CC/0042-30	75 Ω	rame stagnato ∅ 1,15 mm	polietilene espanso ∅ 5,35 mm	rame stagnato	SI	PVC ∅ 7,2 mm	56 pF	dB -	8	-	12	-	-	-	19

in vendita presso le sedi G.B.C.



Nell'esporre le precedenti considerazioni sul ritmo e sul suono si è osservato come gli elementi fondamentali del linguaggio musicale siano quantificabili sotto forma di rapporti e riconducibili a modelli matematici a posteriori e, in ogni caso, giustificabili non con argomenti di carattere fisico ma di carattere psicologico, estetico e quindi soggetti a variazioni sia nell'istante stesso dell'evento sonoro, sia nel corso di una lunga evoluzione storica.

Quella che ora consideriamo, quella che i musicografi hanno usato denominare «Teoria della musica», e cioè l'organizzazione dei suoni in sistemi elementari idonei a servire come materiale da costruzione per la composizione musicale, è stata sempre oggetto, da parte degli studiosi — musicisti e fisici — di speculazioni teoriche di notevole interesse e, in taluni casi, anche di pura elucubrazione astratta. Le indagini dei secoli passati erano rivolte sia a obiettivi di pura ricerca scientifica, sia alla risoluzione dei problemi pratici contingenti mediante l'elaborazione di teorie globali di valore universale; l'aver mescolato insieme le due cose ha prodotto man mano teorie di transitoria validità ben presto superate nella pratica musicale e bisognose quindi di nuovi aggiornamenti.

Il sistema di organizzazione del materiale sonoro a noi noto come **scale musicali** non è facilmente assimilabile da chi non abbia una qualche dimestichezza con l'evento sonoro ad esso connesso. Le ragioni sono di diverso tipo, teorico e pratico, ma tutte riconducibili ad un'unica realtà comune a tutti i sistemi di comunicazione. La costante evoluzione del linguaggio che adegua man mano le proprie capacità espressive a nuovi contenuti, sovrappone nuovi procedimenti a quelli preesistenti (senza peraltro cancellarli), lasciando ai teorici futuri il compito di risolvere comunque equivoci, contraddizioni e incongruenze.

Precedentemente abbiamo presentato l'**ottava** come unità di misura e suddivisione dell'intero universo sonoro. Ora consideriamo l'ottava anche come spazio entro il quale si organizzano i suoni che vi sono compresi e le relazioni intercorrenti tra questi suoni. La *fig. 1* rappresenta i dodici suoni compresi in una ottava, visualizzando anche una tastiera che generalmente aiuta a familiarizzarsi con la realtà fisica corrispondente alla notazione. **L'intervallo** — ossia il **rapporto** fra le frequenze di due suoni — fra due note (tasti) immediatamente vicine è chiamato **semitono** ed è il più piccolo intervallo usato nella musica colta occidentale. Dalla figura si può dedurre che l'ottava è suddivisa in dodici semitoni; ovviamente due intervalli di semitono formano un intervallo di **tono**. Essendo i semitoni rapporti tra frequenze, l'intero spazio sonoro è divisibile in ottave e semitoni in qualsiasi area di frequenze.

Altre deduzioni si possono trarre dalla *fig. 1* circa il significato e la funzione dei segni di **alterazione** già menzionati in precedenza; il **diesis** (#) innalza la nota cui è preposto di un semitono; il **bemolle** (b) la abbassa, sempre di un semitono; il **bequadro** (♭) è

LA MUSICA ELETTRONICA

sistemi di suono

Con questo articolo iniziamo a presentare degli esempi di applicazione dei microprocessori in campo musicale. Queste applicazioni hanno lo scopo di permettere la verifica dell'utilizzo che viene fatto delle «nozioni musicali» fin qui fornite, ma anche vogliono stimolare la Vostra curiosità in previsione della trattazione organica, esclusivamente elettronica, che inizieremo tra breve.

Questa serie di articoli è curata dalla MIPRO s.r.l., azienda leader nella consulenza di sistemi a microcomputer, con la collaborazione del prof. Alfonso Ponzoni per la parte musicale.

impiegato per restituire il suo significato **naturale** ad una nota che sia stata precedentemente alterata. Si vede, sempre in *fig. 1*, come l'impiego delle alterazioni comporti una doppia nomenclatura dello stesso suono (es.: re diesis e mi bemolle), procedimento che prende il nome di **enarmonia**. La distinzione fra due suoni enarmonici è, nella nostra epoca — cioè da quando fu instaurato il temperamento equabile —, puramente teorica ma



The figure illustrates the chromatic octave on a piano keyboard. It consists of two staves of musical notation and a keyboard diagram below them. The top staff shows the natural scale: do, do diesis, re, re diesis, mi, fa, fa diesis, sol, sol diesis, la, la diesis, si, do. The bottom staff shows the same scale with accidentals: do, re bem., re, mi bem., mi, fa, sol bem., sol, la bem., la, si bem., si, do. Brackets below the bottom staff indicate intervals: 'Semitono' between do and re bem., 'Tono' between re and mi, and 'Semitono' between mi and fa. The keyboard diagram below shows the corresponding keys: white keys for do, re, mi, fa, sol, la, si, do and black keys for re bem., mi bem., sol bem., la bem., si bem.

Fig. 1 - Ottava cromatica.

viene mantenuta operante ai fini di una corretta applicazione delle regole armoniche; anticamente sussisteva una reale e fisicamente apprezzabile differenza tra i due suoni in dipendenza di una suddivisione non equalizzata delle scale musicali.

Gli intervalli, ossia — come si è detto — i rapporti fra le frequenze delle note, sono i più piccoli elementi strutturali della composizione musicale, sia che diano origine ad una struttura **orizzontale (melodia)**, sia che si sovrappongano a formare una struttura **verticale (accordo, armonia)**. La teoria musicale distingue gli intervalli secondo una minuziosa classificazione riportata in *fig. 2* dove, per ciascun intervallo, viene riportata anche la relativa ampiezza in semioni e cent (v. oltre). La nomenclatura degli intervalli si ba-



Fig. 2

sa sul numero di note contigue comprese nell'intervallo stesso (es.: DO-FA intervallo di «quarta», DO-SOL di «quinta», ecc.). Anche qui il procedimento anarmonico gioca un ruolo importante; infatti due intervalli composti dagli stessi suoni fisici possono appartenere a due diverse tonalità in forza della diversa classificazione determinata dal diverso significato enarmonico.

I dodici suoni compresi in una ottava in successione costituiscono la **scala cromatica**. Essa non ha alcuna particolare funzione strutturale nell'ambito del **sistema tonale**, rappresenta solo un inventario dei suoni e degli intervalli utilizzabili per la costruzione delle **scale**. Ogni scala è costituita da una sequenza di suoni separati da intervalli prestabiliti il cui insieme definisce la **tonalità** e che prende il nome dalla prima nota che inizia la sequenza. In *figura 3* è esemplificata la scala di **DO maggiore**. Gli intervalli che separano le diverse note (o **gradi**) della scala sono gli stessi per tutte le altre scale maggiori. In

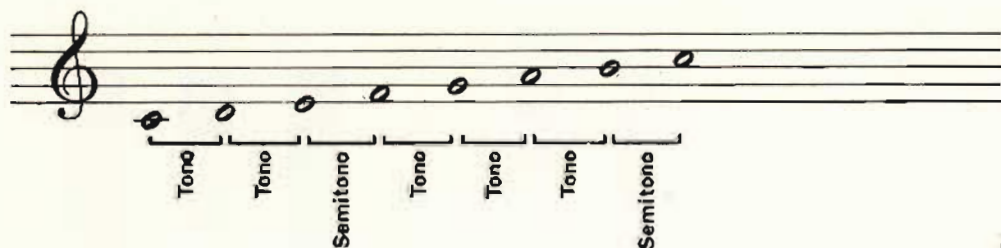


Fig. 3

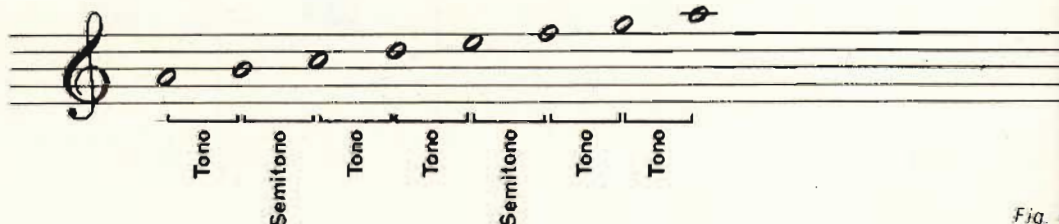


Fig. 4

figura 4 la scala di **La minore**. Le scale di Do maggiore e La minore, costruite con le sole note naturali (senza le alterazioni \sharp e \flat) sono chiamate **diatoniche**. La distinzione fra **modo maggiore** e **modo minore**, che si manifesta in una diversa disposizione degli intervalli fra i gradi, è riconducibile alla evoluzione dei **modi** caratteristici della musica greca antica.

I **gradi** della scala hanno ciascuno una propria denominazione che corrisponde a una precisa importanza gerarchica. Nella **figura 5** ai gradi della scala di **Fa maggiore**, insieme con l'indicazione in numeri romani, è apposta la relativa nomenclatura, ciascuna delle quali comporterebbe un'ampia spiegazione funzionale. Per semplificare diremo che **tonica**,

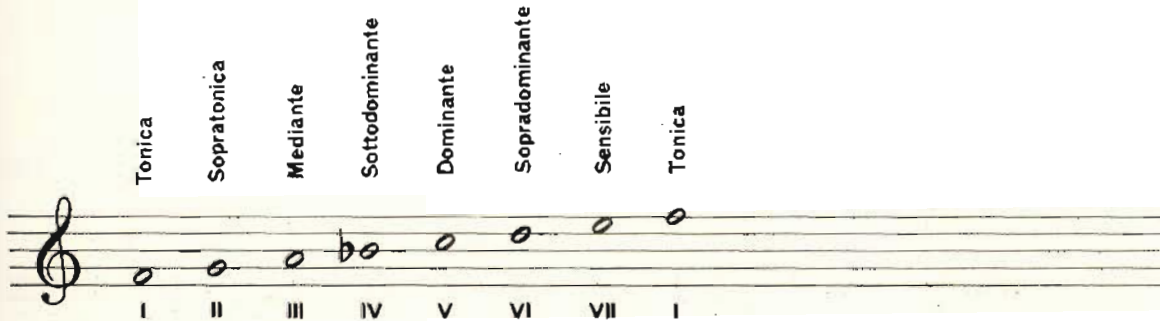


Fig. 5

denominante e **sottostante** sono i gradi determinanti nella tonalità classica; l'attrazione che si stabilisce fra loro, e fra essi e gli altri gradi, condiziona l'andamento della frase e dell'intero discorso musicale. Tradotto in termini banalmente statistici ciò significa che nel corso di un periodo musicale composto in una data tonalità, p. es. Fa maggiore, le note FA, DO e SI bem. compariranno più frequentemente delle altre e, sopra-

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

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

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

INGEGNERE regolarmente iscritto nell'Ordine Britannico.

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

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

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



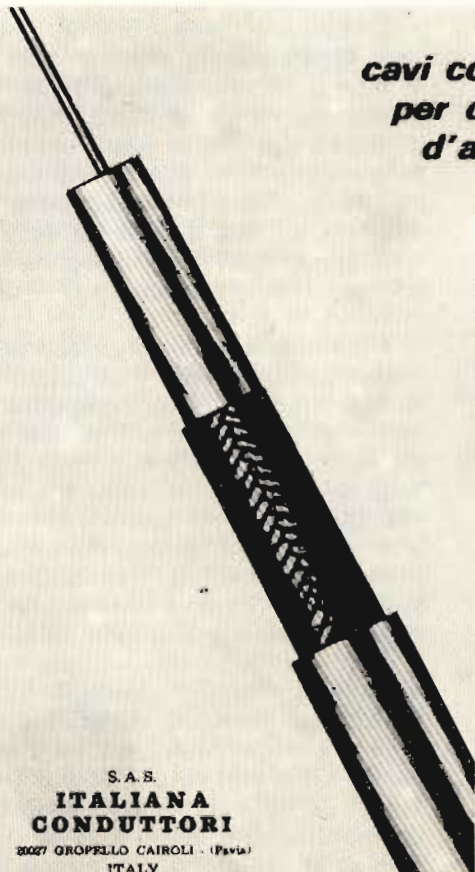
Per informazioni e consigli senza impegno scriveteci oggi stesso.

BRITISH INST. OF ENGINEERING TECHN.

Italian Division - 10125 Torino - Via Giuria 4/5

Sede Centrale Londra - Delegazioni in tutto il mondo.

*cavi coassiali
per discose
d'antenna*



CAVEL

S. A. S.
**ITALIANA
CONDUTTORI**
20027 GROPELLO CAIROLI - (Pavia)
ITALY

tutto, la loro presenza si avvertirà alla conclusione di ciascuna frase (**cadenza**). L'ordine gerarchico dei gradi della scala è determinante, come vedremo in seguito, nella formazione della struttura armonica. È sottinteso che quando si parla di «attrazione» fra i gradi di una scala si fa riferimento non ad un fenomeno fisico ma ad un fatto psico-acustico, cioè alla maggiore o minore attrazione che un ascoltatore avverte fra due note vicine. Questo fatto ha sicuramente anche dei presupposti in campo biologico ma, ovviamente, il suo approfondimento esula dai limiti della fisica acustica.

Confrontando una scala maggiore con una minore si vedrà che una delle differenze consiste nel diverso intervallo fra I e III grado: una **terza maggiore** nel modo maggiore, una **terza minore** nel modo minore; ferma restando tale caratteristica, la scala minore può assumere forme diverse esemplificate in *fig. 6* con **Re minore** in scala **minore naturale**, **minore melodica** e **minore armonica**.

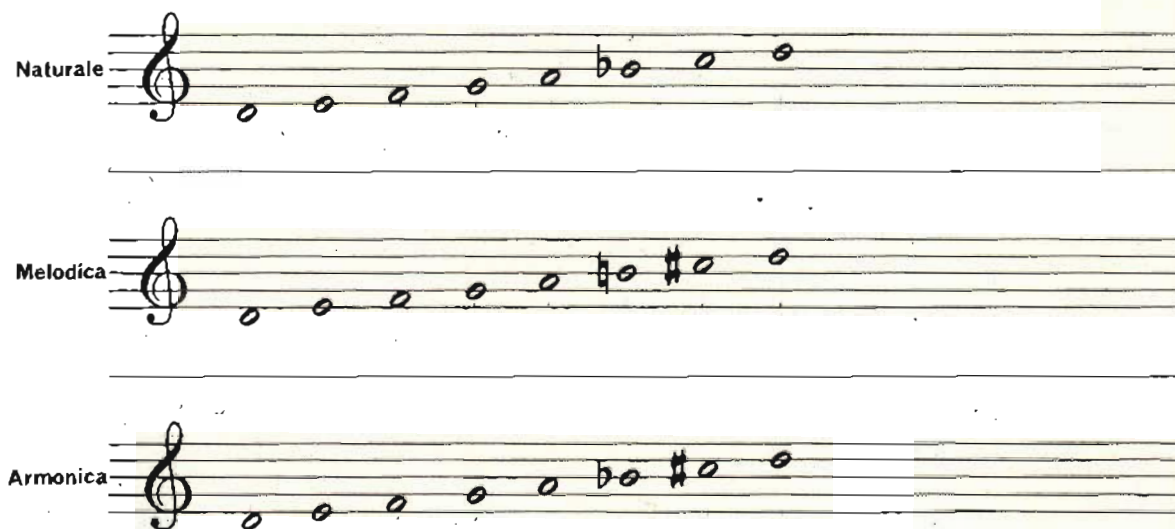


Fig. 6

Si noterà che, ad eccezione delle due scale naturali diatoniche, le altre scale fanno uso di alterazioni. Per evitare di usare troppo frequentemente diesis e bemolle, nelle partiture di musica tonale è d'uso indicare all'inizio di ciascun rigo le alterazioni sempre presenti di quel determinato brano musicale, intendendosi, con quella indicazione, che tutte le note corrispondenti alle alterazioni indicate all'inizio in qualsiasi ottava si trovino dovranno essere alterate; tale indicazione — chiamata anche **armatura** — permette pure di riconoscere la **tonalità d'impianto** del brano stesso.

In appendice sono riprodotte — con le relative armature — le scale di più frequente impiego fra le ventiquattro — dodici maggiori e dodici minori — che compongono l'intero sistema.

Il sistema di scale musicali quale abbiamo finora brevemente descritto è la risultante dell'evoluzione della musica colta occidentale dall'antica musica greca in poi (o meglio da quello che conosciamo della musica greca antica). Abbiamo prima definito la scala come un repertorio o «serbatoio» di suoni e intervalli da usare per la composizione musicale. La musica greca impiegava i «modi» che, seppure costruiti con criteri diversi, avevano una funzione analoga a quella delle scale moderne che dai modi hanno mutato anche la funzione di delimitare l'ambito sonoro della composizione. L'impiego dei modi si è trasferito modificandosi lentamente nella musica occidentale. L'Evoluzione è andata compendosi sempre nel senso di allargare l'ambito della scala e cioè, detto in termini molto sommari, favorendo l'introduzione di note appartenenti ad altre scale fino a rendere possibile il passaggio di una scala (o tonalità) all'altra.

Altre civiltà musicali, come l'indu o la persiana, presentano, nella loro antichità, affinità molto strette col sistema modale greco-occidentale; la loro evoluzione tuttavia non si è espressa con una larghezza paragonabile a quella occidentale e la produzione di quei popoli si è arrestata a forme di sopravvivenza di modelli tradizionali antichissimi. Altre civiltà sia primitive che evolute, hanno sviluppato sistemi musicali di maggiore semplicità come, ad esempio, quelli basati su un'unica scala **pentatonale** (di soli cinque suoni), esemplificata in *fig. 7*.

Popolazioni di gruppo etnico omogeneo inserite in un contesto di civiltà musicale diversa dalla loro originaria hanno continuato a sviluppare una loro particolare tradizione

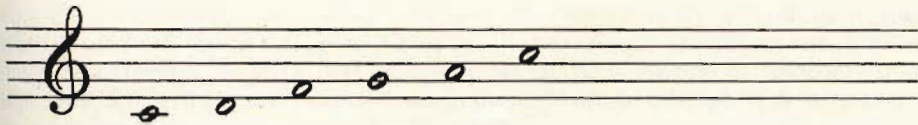


Fig. 7

musicale; è il caso di alcune popolazioni balcaniche le cui musiche sono state raccolte e catalogate da Bartok o degli afro-americani del Nord America che hanno innestato tradizioni ancestrali africane sul tronco della musica europea dando origine al jazz.

Tutte queste esperienze estranee alla tradizione della musica colta occidentale sono tuttavia venute a contatto con essa e, sia pure in piccola misura, recepite e assorbite. Queste influenze non hanno però modificato il quadro generale del sistema tonale.

Un caso particolare è quello della scala **esatonale** di cui **Debussy** ha fatto un uso estensivo; si tratta di una scala a toni interi (le cui due forme sono riprodotte in *fig. 8*) in cui la mancanza di semitoni allenta la tensione fra i gradi della scala.

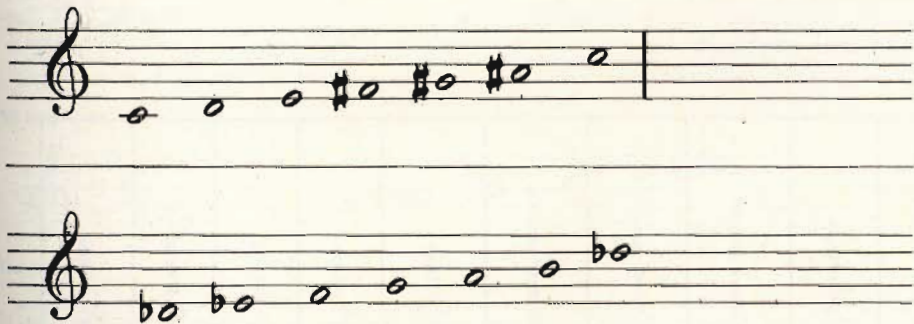


Fig. 8

Un cenno particolare esige la **dodecafonia**; storicamente essa significa il superamento definitivo della tonalità secondo un processo di evoluzione che qui sarebbe troppo lungo illustrare. Nella musica dodecafonica continuano ad essere usati i dodici suoni ricavati dalla suddivisione dell'ottava, detti anche **totale cromatico**, ma il loro ordinamento viene attuato con accorgimenti che evitano gerarchie di ogni tipo fra i vari suoni.

Atonalità è invece termine più generico che si applica a tutti gli stili compositivi che non applicano i principi della tonalità senza, per questo, essere classificabili come dodecafonici. I criteri di composizione impiegati sono assai diversi fra loro e non riconducibili ad alcun principio generale comune, a parte l'uso, ed è ciò che ci interessa, dei soliti dodici suoni. Nell'atonalità si fa rientrare anche l'impiego atonale di materiale tonale, come si vedrà più avanti trattando dell'armonia.

La definizione matematica del rapporto d'ottava (2/1) è un risultato cui tutte le civiltà primitive sono verosimilmente pervenute con relativa facilità. La definizione degli intervalli via via minori è stata più laboriosa e raggiunta con precisione solo in tempi relativamente recenti. Il criterio anticamente usato per definire gli intervalli era quello della **consonanza**. La fisica moderna ha fissato, con procedimento basato sul fenomeno dei **battimenti**, dei criteri con cui stabilire il grado di consonanza o **dissonanza** di un intervallo. Tuttavia il concetto di consonanza mantiene il senso di effetto acustico più o meno gradito all'ascolto e a tale effetto si riferivano gli antichi ricercatori⁽¹⁾. In ogni modo, adottando il criterio della consonanza, vennero definiti i rapporti di quarta e di quinta (rispettivamente 4/3 e 3/2). Una definizione precisa degli altri intervalli non venne mai raggiunta nell'antichità per l'evidente inadeguatezza dei mezzi di ricerca ma anche per una propensione dei teorici a voler far rientrare la scala musicale nel novero delle costruzioni matematicamente perfette.

La **scala pitagorica** fu certamente la soluzione più brillante del problema tant'è che mantenne la sua validità per molti secoli. Pitagora calcolò gli intervalli della scala eseguendo rilievi e misurazioni sul monocordo adottando come procedimento il **ciclo delle quinte** nel modo seguente. Stabilito che il rapporto di una quinta è 3/2, calcolando i valori della progressione di quinte DO - SOL - RE - LA - ecc. e riportando, quando necessario, i valori ottenuti all'ottava inferiore si ottengono i rapporti semplici per ogni intervallo della scala.

Circa 2000 anni dopo Pitagora il musicista e teorico Zarlino propose una più aggiorn-

nata versione di scala musicale ricalcolata con procedimento, tutto sommato, analogo a quello di Pitagora ma operando su una terna di accordi perfetti (cioè costituiti dalla sovrapposizione di tre suoni a distanza di terze maggiori fra loro) in rapporto di quinta fra loro. L'accorgimento era dettato dalla convinzione — non ingiustificata secondo le cognizioni scientifiche dell'epoca — che gli **armonici**, cioè le frequenze multiple di una frequenza fondamentale, costituissero la naturale giustificazione dell'esistenza della scala musicale.

La riforma di Zarlino venne superata con l'adozione della **scala temperata** introdotta da Werckmeister e tuttora in uso. Il **temperamento equabile** di Werckmeister non è altro che l'equalizzazione del semitono espresso col rapporto $^{12}\sqrt{2}$. Nel 1864 Ellis introdusse una appropriata unità di misura per la determinazione degli intervalli, il **cent** (c) attribuendo all'intervallo di semitono il valore di 100 c. Il sistema proposto da Ellis ed ora generalmente adottato per le misure sperimentali permette valutazioni di notevole finezza, tenuto conto che un cent è di poco inferiore alla soglia differenziale d'altezza. Essendo il cent = $^{1200}\sqrt{2}$, la conversione dei rapporti decimali (r) in cent e viceversa si ottiene con:

$$c = 3986,4 \log_{10} r \quad \log_{10} r = c/3986,4$$

In *fig. 9* sono riportate le frequenze dei suoni appartenenti all'area di udibilità. Il valore di riferimento è il LA di 440 Hz a temperatura ambiente di 20 °C stabilito dalla Convenzione internazionale di Toledo nel 1970, valore tradizionalmente impiegato per l'accordatura degli strumenti musicali.

	Depo la controttava	Controttava	Ottava grande	Ottava piccola	Ottava centrale	1 ^a ottava	2 ^a ottava	3 ^a ottava	4 ^a ottava	5 ^a ottava
DO	16,35	32,70	65,40	130,8	261,6	523,2	1046	2093	4186	8372
DO diesis	17,32	34,64	69,29	138,6	277,2	554,4	1108	2217	4434	8869
RE	18,35	36,70	73,41	146,8	293,6	587,3	1175	2350	4699	9398
RE diesis	19,44	38,89	77,78	155,5	311,1	622,2	1244	2489	4978	9956
MI	20,60	41,20	82,40	164,5	329,6	659,2	1318	2637	5274	10548
FA	21,82	43,65	87,30	174,7	349,2	698,5	1396	2793	5587	11175
FA diesis	23,12	46,24	92,50	185 —	370 —	740 —	1480	2960	5920	11840
SOL	24,50	49 —	98 —	196 —	392 —	784 —	1568	3136	6272	12544
SOL diesis	25,95	51,91	103,82	207,6	415,3	830,6	1661	3322	6644	13289
LA	27,50	55 —	110 —	220 —	440 —	880 —	1760	3520	7040	14080
LA diesis	29,13	58,27	116,54	233,1	466,2	932,3	1864	3729	7458	14917
SI	30,86	61,73	123,47	246,9	493,8	987,7	1975	3951	7902	15804

Fig. 9 - Frequenze di suoni musicali compresi nell'area di udibilità (Hz).

La suddivisione dell'ottava in dodici semitoni, anche se adottata pure in altre civiltà, non è la sola possibile. Altri cicli culturali adottano anche suddivisioni più fini qual'è quella in **quarti di tono**. Una tale pratica è stata sporadicamente ripresa nella musica occidentale in composizioni sperimentali di autori più o meno recenti. In linea di principio la cosa è perfettamente plausibile (in tal caso il quarto di tono vale 50 c) anche se fonte di difficoltà pratiche non indifferenti quali la necessità di nuovi segni grafici e, soprattutto, i complessi problemi di costruzione degli strumenti ad accordatura fissa (a tastiera) da secoli vincolati alla suddivisione in semitoni.

Una peculiarità delle scale pitagorica e zarliniana era l'incostanza del semitono nell'ambito della scala stessa. Se da un lato ciò era fonte di inconvenienti di carattere pratico, d'altro canto aveva come effetto di attribuire ad ogni tonalità una caratterizzazione este-

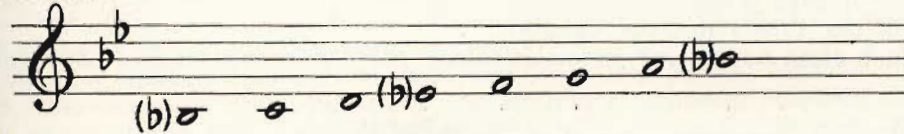
tica ed espressiva individuabile e tale da indurre i teorici a classificazioni di carattere estetico, psicologico o filosofico per lo più cervelotiche. Con l'adozione del temperamento equabile la caratterizzazione espressiva viene a mancare quasi completamente così che nella gran parte dei casi l'adozione di una tonalità piuttosto che un'altra è determinata dal criterio di impiego del registro degli strumenti (o voci) esecutori.

Scale musicali (Do magg., La minore, Fa magg. e Re minore sono illustrate nel testo).

APPENDICE

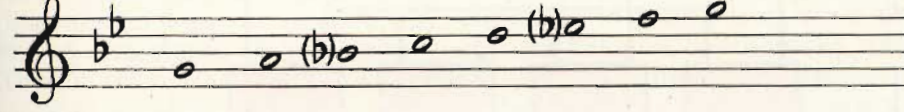
Scale musicali (Do magg. La minore, Fa magg. e Re minore sono illustrate nel testo).

Si bem. mag.



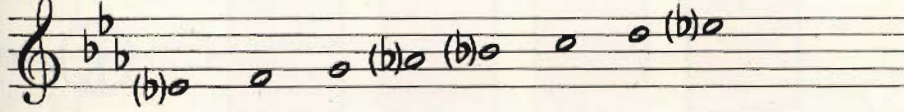
Musical notation for Si bem. mag. scale: Treble clef, key signature of two flats (Bb, Eb), notes: (b)C, D, E, (b)F, G, A, (b)B.

Sol minore



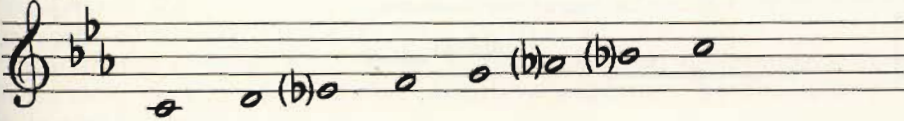
Musical notation for Sol minore scale: Treble clef, key signature of two flats (Bb, Eb), notes: C, D, (b)E, F, G, (b)A, B.

Mi bem. mag.



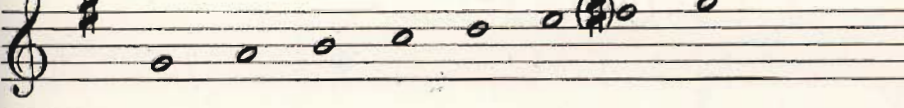
Musical notation for Mi bem. mag. scale: Treble clef, key signature of three flats (Bb, Eb, Ab), notes: (b)C, D, E, (b)F, (b)G, A, (b)B.

Do minore



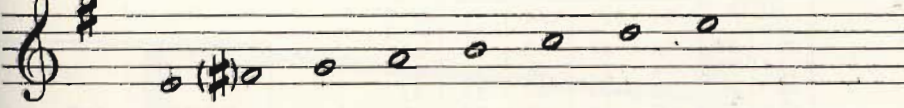
Musical notation for Do minore scale: Treble clef, key signature of three flats (Bb, Eb, Ab), notes: C, D, (b)E, F, G, (b)A, (b)B.

Sol mag.



Musical notation for Sol mag. scale: Treble clef, key signature of one sharp (F#), notes: C, D, E, F, G, A, (b)B.

Mi minore



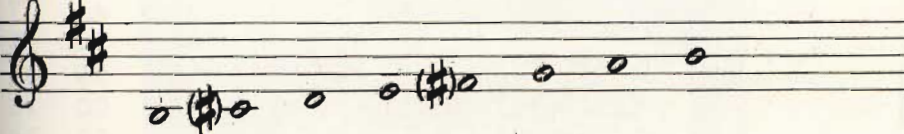
Musical notation for Mi minore scale: Treble clef, key signature of one sharp (F#), notes: C, (b)D, E, F, G, A, (b)B.

Re mag.



Musical notation for Re mag. scale: Treble clef, key signature of two sharps (F#, C#), notes: C, D, E, F, G, A, (b)B.

Si minore



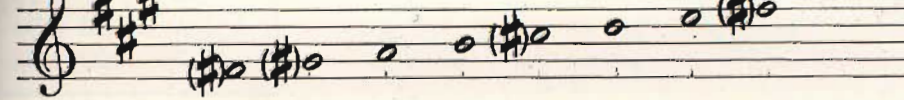
Musical notation for Si minore scale: Treble clef, key signature of two sharps (F#, C#), notes: C, (b)D, E, F, G, A, (b)B.

La mag.



Musical notation for La mag. scale: Treble clef, key signature of three sharps (F#, C#, G#), notes: C, D, E, F, G, A, (b)B.

Fa diesis min.



Musical notation for Fa diesis min. scale: Treble clef, key signature of three sharps (F#, C#, G#), notes: C, D, E, F, G, A, (b)B.

(1) Una graduatoria dei livelli di consonanza è tuttora in uso nella pratica musicale, specie scolastica, che qui riportiamo coi relativi rapporti riferiti alla scala di Zarlino:

Unisono	1/1	Terza minore	6/5
Ottava	2/1	Sesta maggiore	5/3
Quinta giusta	3/2	Settima minore	9/5
Quarta giusta	4/3	Seconda maggiore	9/8
Terza maggiore	5/4	Settima maggiore	15/8
Sesta minore	8/5	Seconda minore	16/15

PROGRAMMA MUSICALE

Premessa

Il principio su cui si basa questo programma, e soprattutto il testo esadecimale della melodia, sono validi per tutti i microprocessori.

In questo articolo è stata scelta una specializzazione per il microprocessore 6800 della

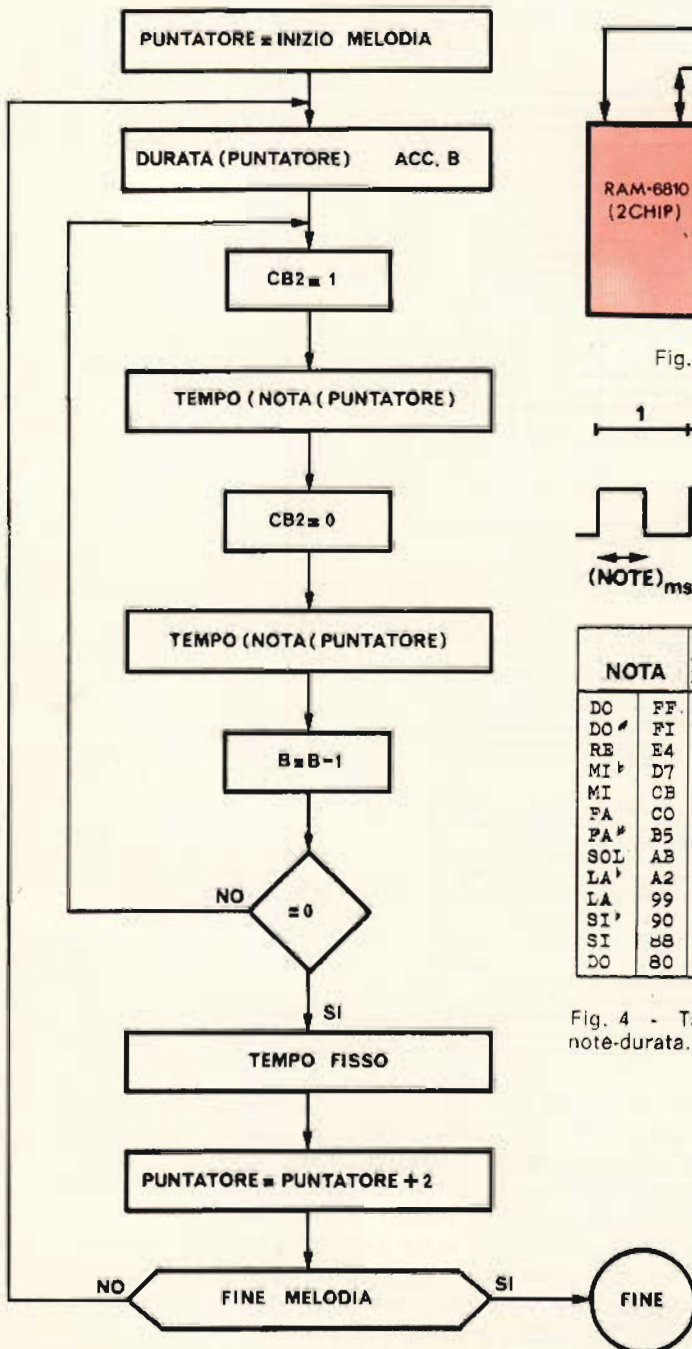


Fig. 1 - Flow-chart del programma musicale.

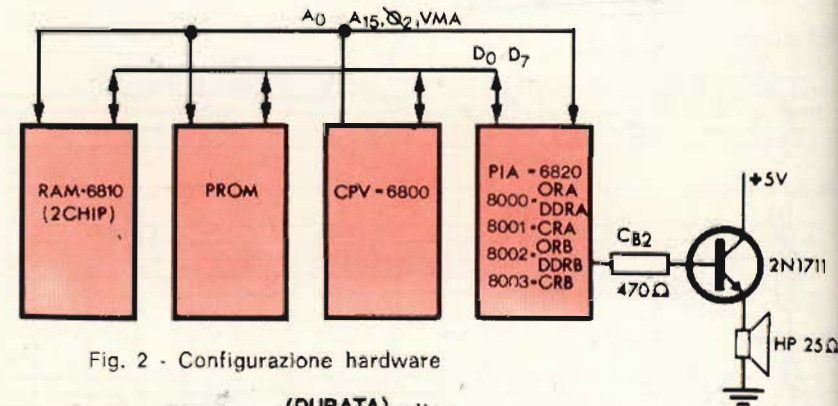


Fig. 2 - Configurazione hardware

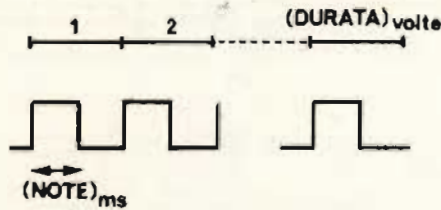


Fig. 3 - Le note e le loro durate.

NOTA	DURATA					INDIRIZZO
	I/I6	I/b	I/4	I/2	I	
DO	FF	0A	I4	28	50	A0
DO [#]	FI	0A	I5	24	54	A9
RE	E4	0B	I6	2D	59	B3
MI ^b	D7	0C	I6	2F	5F	BE
MI	CB	0C	I9	32	64	C8
FA	CO	0D	IA	35	6A	D4
FA [#]	B5	0E	IC	38	70	EI
SOL	AB	0F	IE	3D	77	EE
LA ^b	A2	IO	IF	3F	7E	FC
LA	99	II	2I	43	85	-
SI ^b	90	I2	23	46	8D	-
SI	88	I3	26	4B	97	-
DO	80	I4	28	5C	A0	-

Fig. 4 - Tabella delle corrispondenti note-durata.

INDIRIZZO	DATO
0038	FF I4
3A	FF IE
3C	FF I4
3E	CO 6A
40	CO 6A
42	AB 77
44	AB 77
46	7E F5
48	99 43
4A	CO 26
4C	CO IA
4E	99 32
50	CO IO
52	E4 70
54	90 8D
56	AB 77
58	CB I9
5A	CO D4
5C	CO D4

Fig. 6 - Esempio di programma per il Kit Motorola MK2.

Motorola, ma, ripetiamo, la logica è assolutamente generale: qui sta l'interesse di quanto presentiamo.

Principio di base

Il flow-chart di figura 1, basato sulla configurazione hardware di figura 2, permette di interpretare una melodia costituita da una sequenza di note aventi durata e frequenza differenti.

Per creare una nota, è sufficiente mantenere, per un numero determinato di cicli, un'onda quadra a livello TTL, all'uscita del chip PIA, come da figura 3.

Mantenendo CB 2 allo stato TTL alto per un tempo di «nota», e allo stato basso per lo stesso tempo, si crea la frequenza cercata.

Tale onda quadra è ripetuta per un certo numero di volte (durata).

L'uscita CB 2 è stata scelta in quanto può fornire la corrente più elevata e perchè non necessita di inizializzazione.

Sul flow-chart di figura 1, si vede che le doppie parole, nota-durata della zona melodia, sono percorse da un puntatore che utilizza i contenuti numerici di queste parole, a due scopi: da un lato, l'accumulatore B conterrà il numero di cicli definenti la durata, e dall'altro la routine tempo, utilizzerà l'accumulatore A nel quale si carica il valore nota.

Una particolarità, desumibile dal flow-chart, in grado di dare un timbro molto fine e dolce, è l'esistenza di una temporizzazione fissa tra le note della melodia.

Questa temporizzazione relativamente lunga, permette, nei sistemi utilizzanti dei quarzi intorno al MHz, di raggiungere più facilmente le frequenze sonore più basse, in confronto alla frequenza di clock.

Programma

Il programma e le informazioni ad esso relative fanno riferimento a situazioni reali di memoria disponibile, e sono specializzate al microprocessore 6800 scelto.

Importante è la tabella di figura 4, detta tabella della corrispondenza nota-durata, già pubblicata sulla rivista francese Haut Parleur, N° 1600, pag. 157.

Chiaramente i tempi avranno dei valori dipendenti dalla altezza della nota; è necessario un ciclo doppio per una nota all'ottava superiore, perchè la sua frequenza è doppia per la stessa durata.



W.L.

RADIO PORTATILE

TENKO

La linea classica è sempre vincente nelle scelte di radio-portatili.

L'apparecchio TENKO 742/A rende completo e più confortevole un soggiorno, rallegra la spiaggia o la montagna, e dopo dieci anni sarà esteticamente ancora moderno.

DATI TECNICI

- Gamme di ricezione: AM 540 ÷ 1600 kHz
FM 88 ÷ 108 MHz
- Potenza d'uscita: 300 mW
- Antenna telescopica esterna FM
- Presa per altoparlante supplementare e per auricolare
- Interruttore selettore gamme AM/FM
- Regolazione sintonia, volume e toni alti/bassi
- Alimentazione: 220 Vc.a. o 4 pile a stilo da 1,5 V
- Dimensioni: 210 x 130 x 50

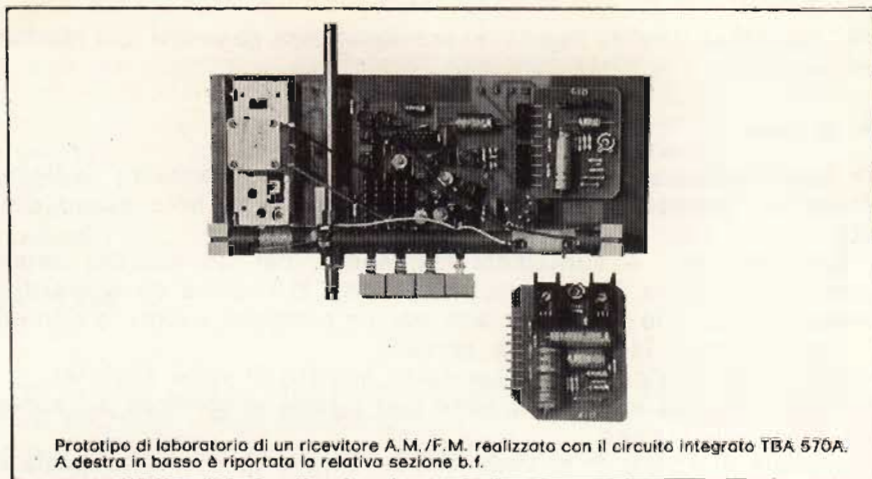
- Mod. 742/A
- Code: ZD/6502-00

W.L. la sigla che vince

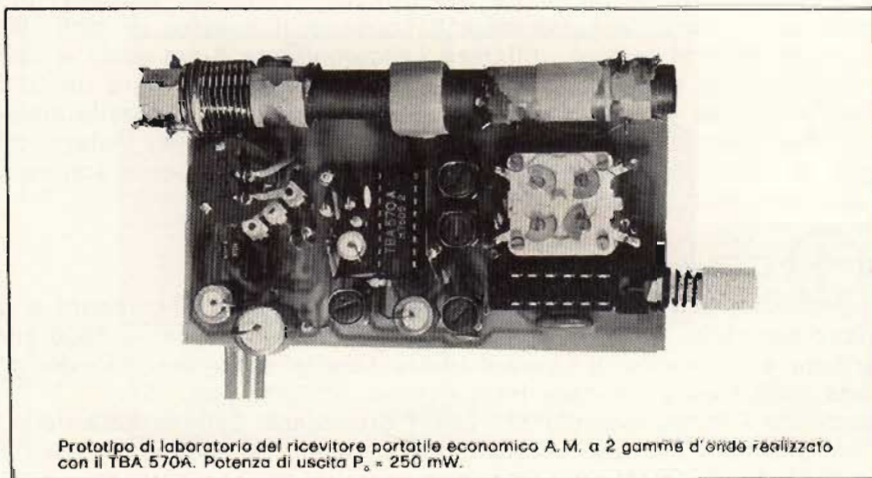
Due circuiti integrati per la realizzazione di ricevitori FM stereo di alta qualità

TBA 570 A contiene la maggior parte delle funzioni richieste da un ricevitore AM/FM

TDA 1005 consente di realizzare decodificatori stereo time-multiplex o frequency-multiplex



Prototipo di laboratorio di un ricevitore A.M./F.M. realizzato con il circuito integrato TBA 570A. A destra in basso è riportata la relativa sezione b.f.



Prototipo di laboratorio del ricevitore portatile economico A.M. a 2 gamme d'onde realizzato con il TBA 570A. Potenza di uscita $P_o = 250$ mW.

Il circuito integrato **TBA 570A** è stato progettato per la realizzazione di

- radioricevitori A.M./F.M., di alta classe, alimentati da rete e/o da batteria
- radioricevitori A.M. portatili, di piccole dimensioni e di basso costo.

Il **TBA 570A** contiene le seguenti funzioni:

- 1) mixer A.M.;
- 2) oscillatore;
- 3) amplificatore F.I.;
- 4) amplificatore C.A.G.;
- 5) rivelatore A.M.
- 6) amplificatore-limitatore F.M.;
- 7) una tensione di polarizzazione fissa per il tuner;
- 8) preamplificatore audio;
- 9) stadio pilota per comando finale audio.

Lo stadio pilota può comandare direttamente stadi finali complementari ($P_o = 6$ W max.).

Nelle applicazioni standard, il **TBA 570A** rimpiazza il **TBA 570**.

Il circuito integrato **TDA 1005** è un decodificatore PLL stereo per prestazioni di alta qualità; il sistema di decodifica dei segnali destro e sinistro è basato

sul principio "frequency-division multiplex" (f.d.m.).

Il **TDA 1005** è in grado di dare:

- a) eccellente reiezione ACI = (Adjacent Channel Interference) e SCA (Storecast).
- b) distorsione BFC (Beat-Frequency Components) estremamente bassa nelle gamme delle frequenze elevate.

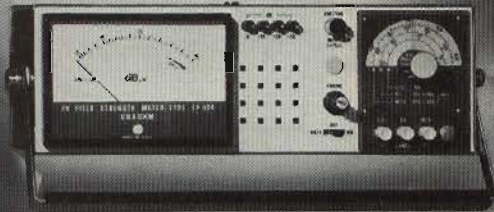
Il **TDA 1005** presenta inoltre le seguenti caratteristiche: 1) con un numero ridotto di componenti periferici può essere impiegato anche come decodificatore time-division multiplex (t.d.m.) il che consente di impiegarlo in apparecchiature economiche di classe media; 2) il passaggio mono/stereo è automatico, in quanto è controllato sia dal segnale-pilota sia dall'intensità di campo del segnale in antenna; 3) esiste la possibilità di ottenere una migliore separazione dei canali mediante regolazione esterna; 4) l'amplificazione interna t.d.m. è 6 dB; quella f.d.m. è 10 dB; 5) possiede uno stadio pilota per la lampada che indica "ricezione-stereo"; 6) dall'esterno esiste la possibilità di bloccaggio del VCO (Voltage Controlled Oscillator)

Unaohm

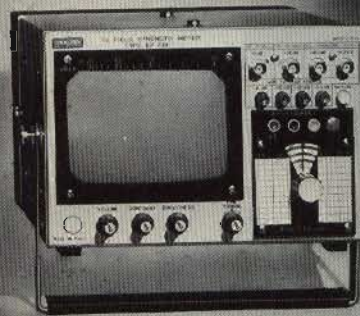
Test Electronic Instruments

PER IL VOSTRO LABORATORIO

MISURATORE DI CAMPO EP 594 - EP 594 FM



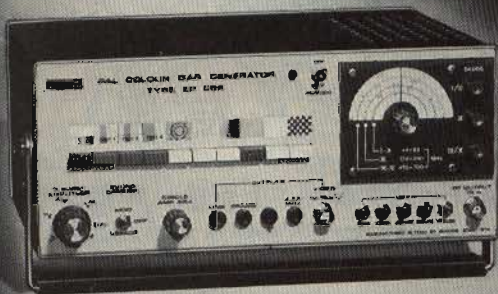
MISURATORE DI CAMPO
CON VIDEO EP 734



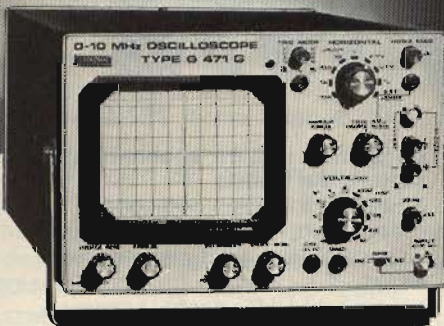
ANALIZZATORE
ELETTRONICO R 127



GENERATORE DI BARRE A COLORI EP 686



OSCILLOSCOPIO
MONOTRACCIA G 471 G



OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA G 421 DT



**A CHI ACQUISTA STRUMENTI "UNAOHM"
PER UN VALORE DI L. 1.000.000**

**PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA
VERRA' DATO IN OMAGGIO**

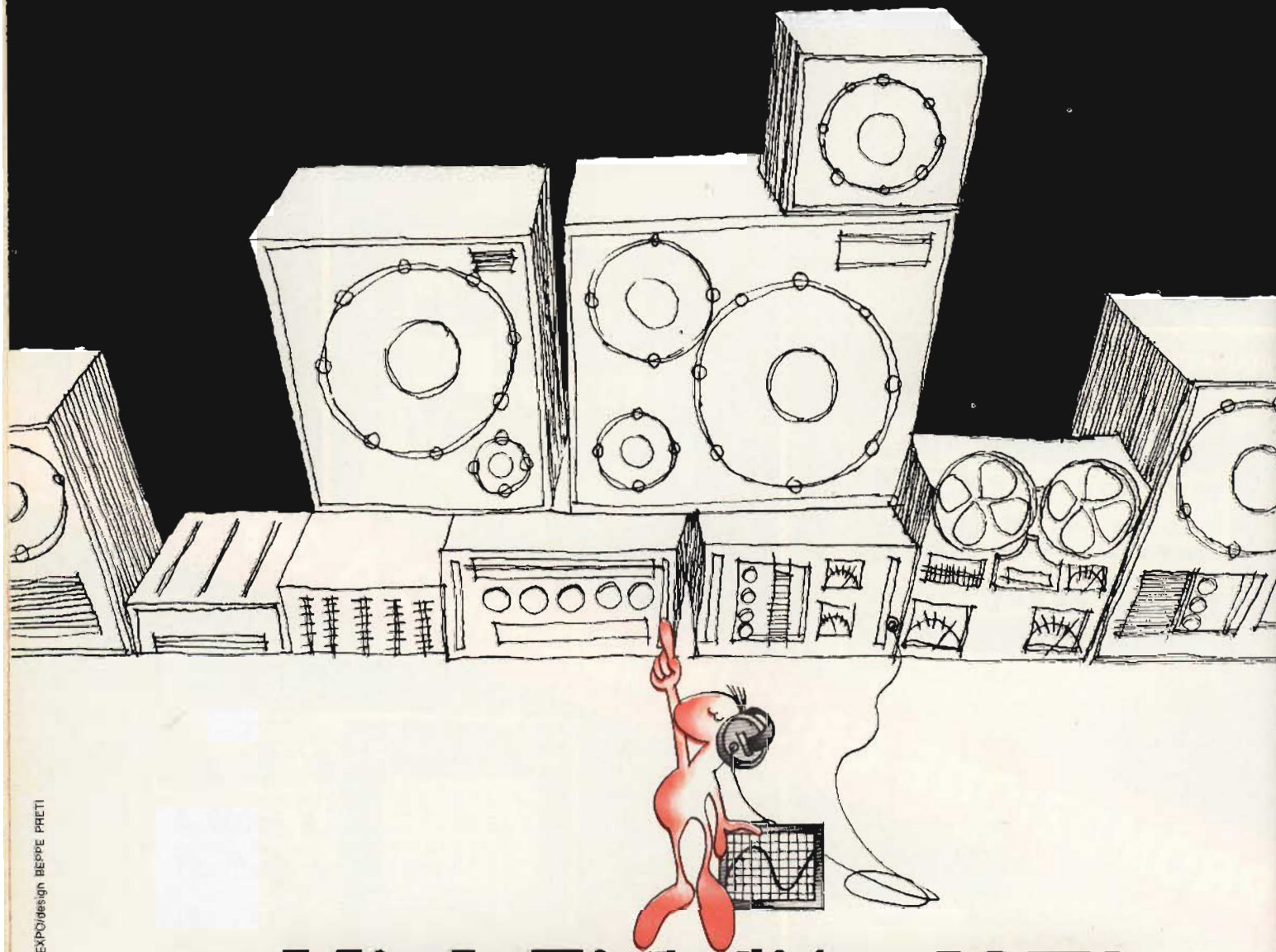
G.B.C.
Italiana

1 Tester 50.000 Ω/V

12° SIM

SALONE INTERNAZIONALE DELLA MUSICA

7 - 11 Settembre 1978



e High Fidelity 1978

Fiera di Milano
padiglioni 19-20-21-26-42
Ingresso Porta Meccanica (via Spinola)
Collegamenti MM Linea 1 (P.za Amendola)

Orario: 9.30 - 18.30
Giornate per il pubblico:
7-8-9-10 settembre
Giornata professionale:
(senza ammissione del pubblico)
11 settembre

La grande mostra specializzata nel settore del suono

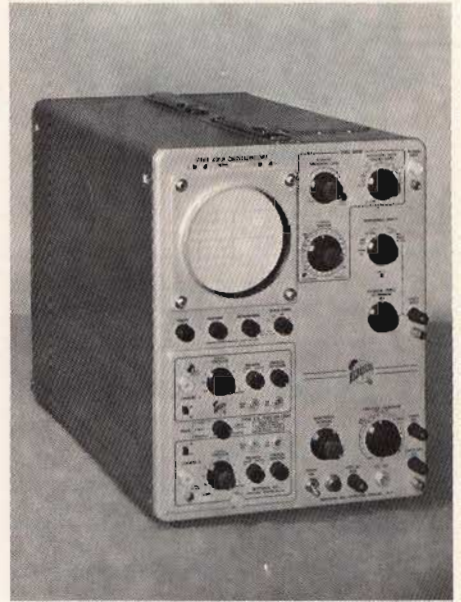
Strumenti musicali, componenti e accessori, amplificazione; dispositivi elettronici per strumenti; sistemi P.A., discoteche, sonorizzazione; apparecchi Hi-Fi, nastri, accessori, musica incisa; equipaggiamenti audio professionali; attrezzature per emittenti radio-televisive; videosistemi; apparecchi radioamatoriali OM e CB.

Alitalia

Overseas Buyers Program

SEGRETERIA GENERALE: VIA DOMENICHINO 11 - 20149 MILANO - TELEFONO 49.89.984

L'OSCILLOSCOPIO TEKTRONIX «531A»



Il Tektronix 531A, può essere definito il «fratello piccolo» del più celebre «545A» che abbiamo esaminato in precedenza. Non ci riferiamo ovviamente all'ingombro, che è più o meno identico, bensì alle prestazioni, che pur rimanendo brillantissime sono inferiori a quelle dell'altro. Per esempio, la banda passante è più limitata, lo sweep è meno sofisticato. Anche se «meno ambizioso», il 531A, resta pur sempre un oscilloscopio «principe» tra quelli a tubi, che ha avuto una diffusione ancor maggiore del «545A» visto che aveva originariamente un prezzo più abbordabile. Come l'altro, il «531A» è ancora in servizio presso Università, centri di ricerca industriale, istituti vari, stazioni radiotelevisive, e come il suo congenere, che è anche contemporaneo, è reperibile nell'usato, sebbene ad un prezzo logicamente inferiore: in media 600 mila lire, con il cassetto monotraccia tipo K (15 MHz). Tratteremo qui, secondo la tematica, i tipici difetti presentati da questo «scope» dopo anni ed anni di servizio, la sua riparazione, la ricalibrazione.

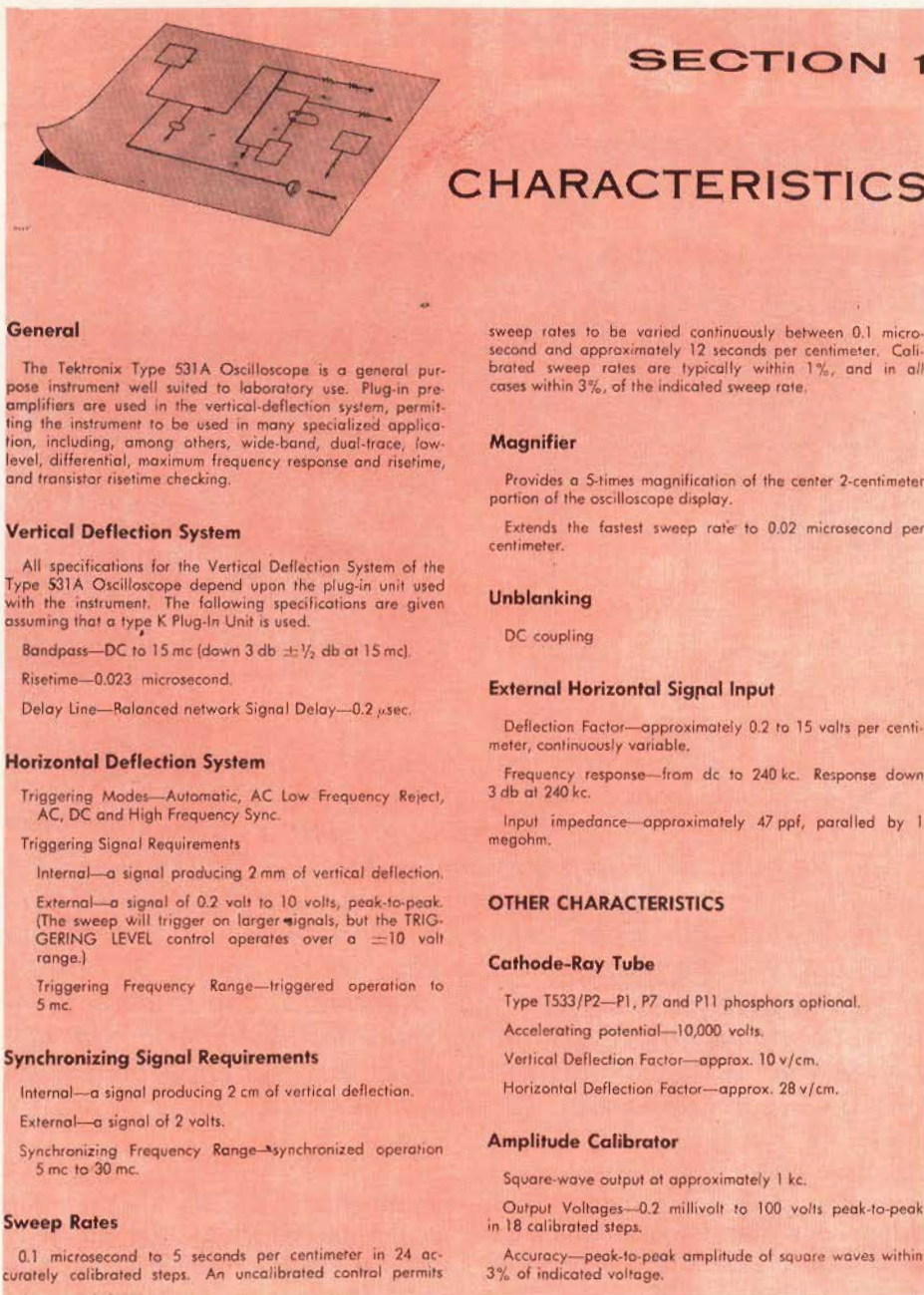
Il Tektronix modello 531 A, ha rappresentato per molto tempo il «sogno» dei riparatori, dei ricercatori indipendenti, dei radioamatori provvisti di vocazione per le misure. E' infatti un oscilloscopio che ad una quindicina d'anni dalla sua diffusione nel mercato italiano (forse più), compete ancora favorevolmente con i modelli semiprofessionali non all'avanguardia di oggi; è quindi facile immaginarsi «cosa fosse» al suo apparire.

Sebbene il 531 A sia ancora utilizzato da molti studiosi e ricercatori per misure di routine, poche fabbriche lo hanno ancora in linea nei banchi di collaudo, perché questi devono sempre essere pronti al lavoro, e strumenti che sono utilizzati da un decennio o più, anche se si chiamano Tektronix, non possono assicurare l'affidabilità; per questa ragione, per l'avvicen-

damento, gli scopes di nostro interesse, sono stati posti in quiescenza in gran masse e possono essere facilmente rintracciati presso gli specialisti della strumentazione usata: per esempio la Ditta De Rica Elettronica, di Roma. Il 531 A, oggi, presso queste fonti, lo si paga intorno alle 500.000-600.000 lire, con il cassetto «general purpose» tipo K, o anche con il doppia traccia CA; non molto, se si pensa che nuovo era quotato circa 2.000 dollari senza plug-in, e 3.300 completo; a dire che, una volta sdoganato in Italia, veniva a costare come un piccolo appartamento dell'epoca, o una Ferrari, o rappresentava l'equivalente di tre anni di stipendio di un operaio. Molti, quindi, oggi possono permettersi il «lusso» di acquistare il quasi-legendario apparecchio, e non si tratta di una compera sbagliata, di un fatto

sentimentale, perché il «531» può ancora essere molto utile, se chi lo usa è preparato, e se è in perfetta efficienza.

Per chi detiene da anni uno di questi apparecchi, ormai non più in ordine o guasto, o per chi lo ha acquistato come occasione, tratteremo ora le relative note di servizio, ovviamente limitandoci all'essenziale, perché il manuale di servizio relativo per tecnici ha quasi trecento pagine e centinaia di illustrazioni e non sarebbe possibile riportarne qui la traduzione integrale! Per «essenziale» vogliamo dire che parleremo di quei settori che notoriamente danno fastidi, trascurando gli altri; ad una casistica più o meno elementare. Poiché possediamo sia lo strumento che la relativa documentazione completa, nell'eventualità che vi siano lettori che abbiano dei proble-



sioni erogate sono alla destra del circuito (ripreso dal libretto d'impiego e manutenzione).

Sul complesso che in verità è assai «complesso» per fare un facile gioco di parole, diremo innanzitutto che noi non abbiamo mai saputo che il trasformatore di alimentazione (T 601) sia bruciato, in un «531». Tempo addietro, un giovane e sprovveduto collega alimentò con la rete a 220 V un oscilloscopio collegato per 117 V (le due combinazioni si vedono sulla sinistra del disegno) e prima che il fusibile fosse saltato, vi fu una vera strage di tubi e condensatori elettrolitici, nonché parti varie minori (lampadine, diodi); con tutto questo, il T 601 rimase integro: evidente merito della qualità dei componenti Tektronix.

Possiamo quindi ragionatamente escludere il trasformatore, dalla lista delle parti deperibili, ed è bene che sia così, perché il relativo ricambio costa più o meno come un televisore.

Al contrario, in quasi tutti i «531 A» che hanno lavorato una decina d'anni, vi sono dei condensatori elettrolitici in perdita, che vanno sostituiti senza indugi perché l'apparecchio è molto sensibile al «ripple» per sua natura; infatti, per ogni ramo delle tensioni regolate vi è l'indicazione del ronzo tollerabile: 7 mV picco-picco sui 500 V, 6 mV sui 350 V, 3 mV sui 225 V e via di seguito.

Le valvole montate in origine, erano tutte del tipo a 5.000 ore di vita (qualità «premium», o «special quality» o «tre-star»). Molte di queste, esauritesi, talvolta sono state sostituite con esemplari «normali», e negli apparecchi usati, non è difficile veder impiegate 6AU6, 12AX7 e 12B4 non professionali. Ora, queste ultime si esauriscono con una certa rapidità, ed in tal modo le tensioni sotto carico variano; pessima cosa, perché l'oscilloscopio non funziona bene, o semplicemente non funziona con valori alterati. Occorre tenere sott'occhio le tensioni ed intervenire al minimo mutamento. Oltre che sul circuito, i valori che debbono essere presenti nei diversi rami, sono anche serigrafati sullo chassis accanto ai «test-point» ed alle squadrette ceramiche contraddistinguono la tecnica costruttiva di questi strumenti. Il relativo controllo è quindi facilitato.

Fig. 1 - Tabella delle caratteristiche del Tektronix 531A.

mi particolari relativi al «531», possiamo chiarire altri dettagli in via di consulenza diretta. La nostra breve analisi, inizia com'è ovvio dalla presentazione generale dello strumento che riportiamo nella figura 1, dal manuale della Casa.

Come si vede, le prestazioni sono indiscutibilmente buone, e migliori di quelle offerte dalla maggioranza degli oscilloscopi odierni compresi nella gamma di prezzo che si aggira sul milione. Circa la casistica dei guasti, indichiamo quattro settori tipicamente «fragili»; in ordine d'importanza:

1) L'alimentatore generale.

2) L'alimentatore EHT (circuiti associati al CRT).

3) La base dei tempi.

4) La linea di ritardo ed il settore verticale intermedio.

Vediamoli in dettaglio.

L'ALIMENTATORE GENERALE

Lo schema appare nella figura 2, ed è tipico della produzione Tektronix degli anni 60, infatti lo ritroviamo identico anche nel modello «545 A», e similare in altri oscilloscopi della serie. Si impiegano cinque stabilizzatori a tubi, con rettificatori allo stato solido; le ten-

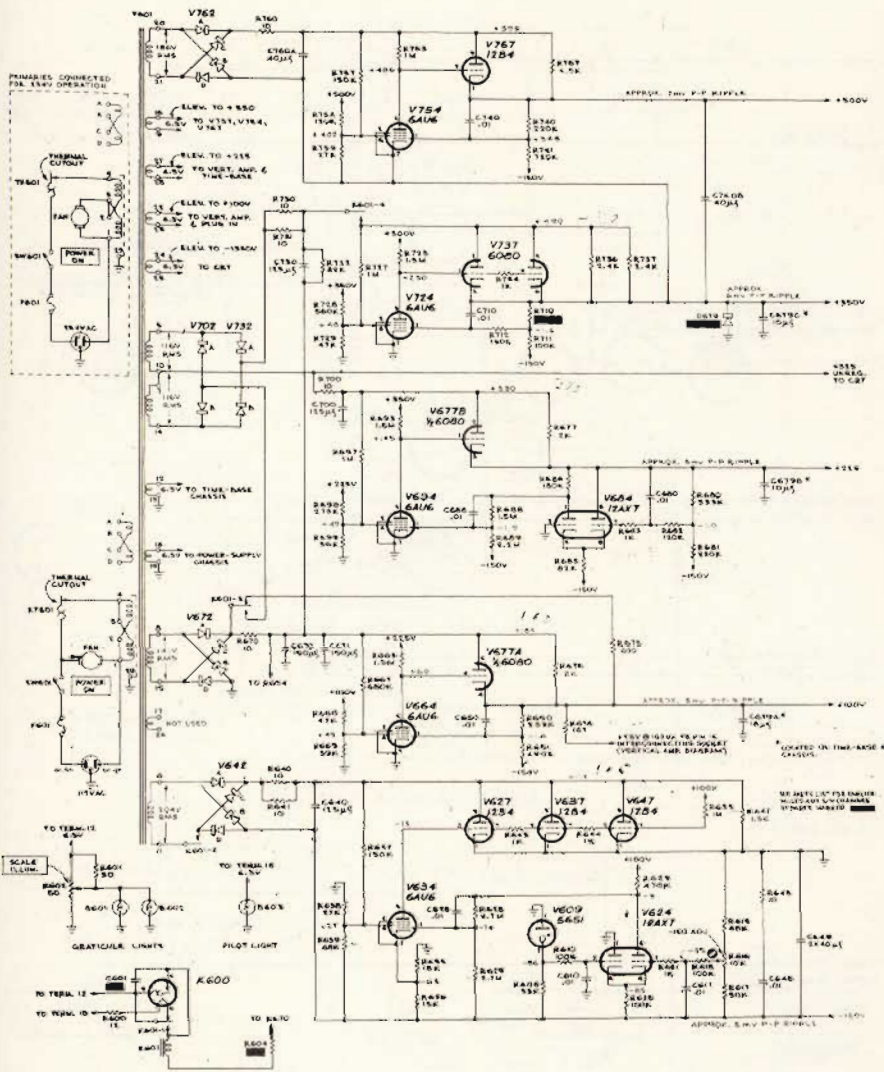


Fig. 2 - Circuito elettrico completo dell'oscilloscopio.

tato. Ove si noti un calo, in genere, i responsabili sono i tubi di potenza; come i doppi triodi 6080, oppure i 12B4. Una tensione troppo elevata, invece, può derivare dal fuori uso del tubo a gas V609, dal diodo D679 (linea dei + 350 V) o dall'alterazione di resistori. Sin qui, chiaramente, siamo nella più ovvia routine, nel campo delle riparazioni; si deve però rammentare, che dopo aver sostituito alcunché, per l'ottenimento delle tensioni precise può essere necessario regolare i controlli, come R616, o i vari «remoti» che sono posti accanto agli stadi utilizzatori. Una parte che ogni tanto può dare fastidi, è il tubo relé termico «K-600» che serve per ritardare il funzionamento dei gruppi di tubi indicati nella figura 3, al fine di non avere tensione anodica in assenza di carico che circola nel «bus». Il «K-600» è però facilmente

reperibile presso chi tratta i ricambi Amperite, e vi sono degli equivalenti Mullard e Westinghouse.

L'ALIMENTATORE EHT (CIRCUITI ASSOCIATI AL CRT)

Nella figura 4 vediamo il settore, semplificato, che dopo l'alimentatore è quello che provoca maggiori pannes impedendo l'illuminazione del tubo.

Anche qui, il trasformatore, che sembrerebbe una parte fragile, è invece pochissimo soggetto a guasti. Il contrario vale per il tubo V800 (6AU5) e più che mai per i diodi V822, V862, V832, V842, V852. Nella figura si leggono tutte le tensioni che devono essere presenti; ove una di queste non sia precisa, o peggio sia assente, dopo i tubi è bene controllare i circuiti di fuoco, astigmatismo e tutto il circuito di



MISCELATORE STEREO A 3 INGRESSI UK 716

Questo apparecchio realizzato con semplicità e funzionalità d'uso, consente di miscelare contemporaneamente tre sorgenti di segnale e precisamente un ingresso per giradischi magnetico, un ingresso ausiliario per registratori e sintonizzatore e infine un ingresso per microfono. Il dosaggio dei vari segnali è parzializzato dai relativi regolatori a cursore. Dispone di due prese d'uscita del segnale con due differenti livelli. L'ingombro e il peso lo rendono disponibile a qualsiasi adattamento.



CARATTERISTICHE TECNICHE

- Alimentazione: 220 Vc.a. 50-60 Hz
- Absorbimento: 1 VA
- Impedenza ing. PHONO: 47 kΩ
- Impedenza ing. AUX: 56 kΩ
- Impedenza ing. MIKE: 22 kΩ
- Sensibilità PHONO: 4 mV
- Sensibilità AUX: 110 mV
- Sensibilità MIKE: 2,5 mV
- Distorsione: < 0,2%
- Diافonia: > 45 dB
- Risposta in frequenza AUX-MIKE: 40 ± 100.000 Hz ('3 dB)
- Risposta in frequenza PHONO secondo R.I.A.A. (+2 dB)
- Uscita alto livello imp. 2,2 kΩ > 1 V
- Uscita basso livello imp. 6 kΩ 70 mV
- Dimensioni: 165 x 145 x 73



SERIE NERA

Alcalino manganese



PILE CON CARATTERISTICHE SUPERIORI

Sono state costruite impiegando elementi purissimi e sottoposte a controlli rigorosi, per questo possono erogare un'elevata corrente per lunghi periodi e garantire tensioni molto stabili.

Possono inoltre essere tenute inutilizzate per lunghi periodi, perché non perdono acidi e la carica anche dopo un anno di inattività rimane il 92% di quella iniziale.

- 1** **Modello 936**
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 10.000 mAh
II/0133-02
- 2** **Modello 926**
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 5.500 mAh
II/0133-01
- 3** **Modello 978**
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 1.800 mAh
II/0133-03
- 4** **Modello 967**
Tensione nominale: 1,5 V
Capacità: 800 mAh
II/0133-04

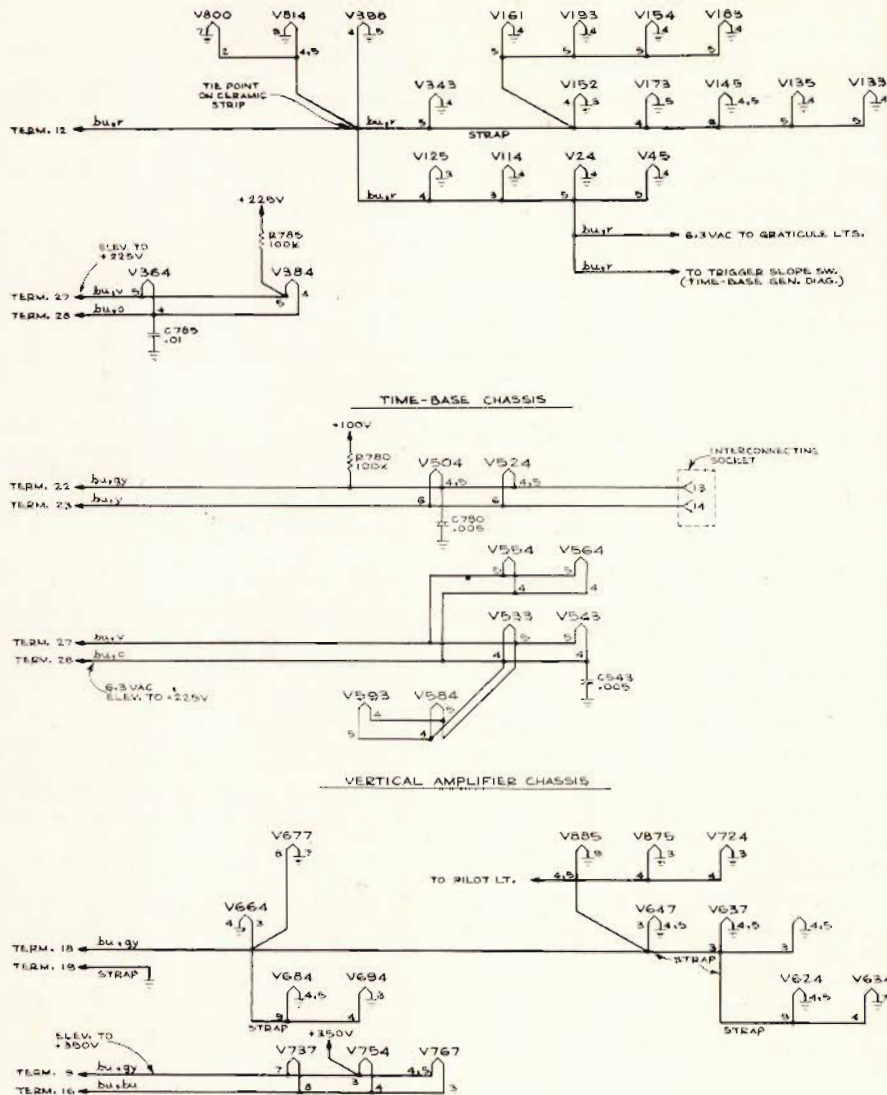


Fig. 3 - Circuito dell'accensione dei filamenti

griglia della V814B che comprende il regolatore dell'EHT «R840».

Malgrado che le tensioni di lavoro siano abbondanti, anche i condensatori C820, C822, C832 e C833, talvolta entrano in corto, ed in un «531A» dal tubo buio, abbiamo riscontrato che il controllo di luminosità R826 era in fuori uso: per queste parti si veda la figura 5 e la figura 6 che riportano lo schema dettagliato dell'assieme EHT-CRT.

LA BASE DEI TEMPI

Poiché il Tektronix 531A è un oscilloscopio decisamente ambizioso, la base dei tempi risulta notevolmente sofisticata. Negli apparecchi che hanno lavorato per lunghi periodi intensivamente, come nel caso dei collaudi nelle catene di montaggio, non di rado questo set-

tore risulta imperfetto.

I casi tipici di inefficienza, riguardano i tubi V133, V135, V145, V183, V154 divenuti microfonic o in via di esaurimento, il commutatore SW10B difettoso o sporco, o il condensatore di «Hold-Off» C180 in perdita. Il C180 deve essere veramente perfetto per un funzionamento regolare, quindi al minimo dubbio, conviene la sua sostituzione.

Un altro condensatore critico, è il C160 «timing» (figura 7 e figura 8) e con questo, il tubo V 152 (6AL5). Le prove effettuate da molti per sostituire il doppio diodo con una coppia di diodi al Silicio per segnali, hanno sempre sortito cattivi effetti, perché la resistenza inversa di un elemento a vuoto è superiore a quella di qualunque «solid state», e perché lo stadio è critico, funzionando sul principio

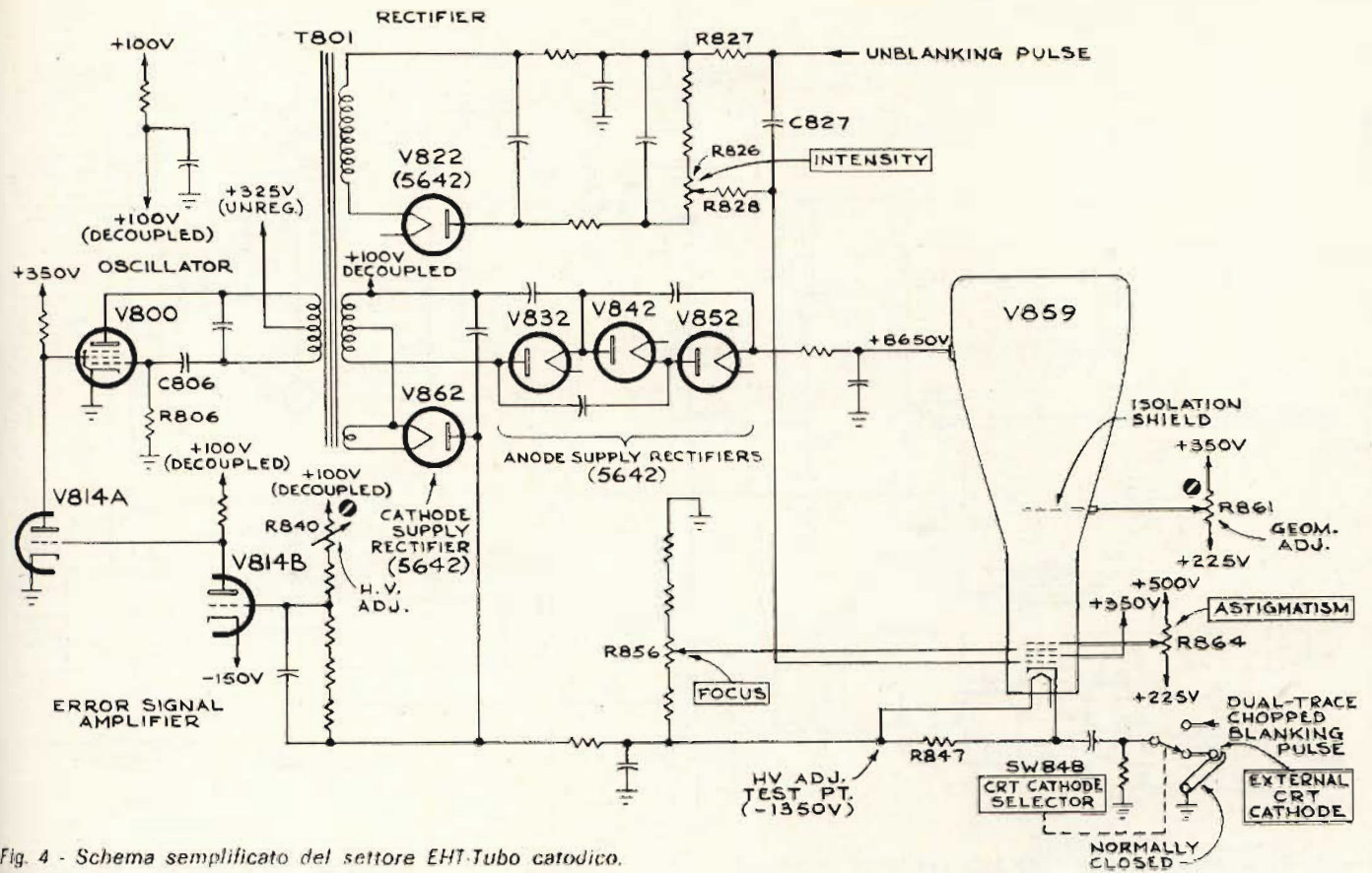


Fig. 4 - Schema semplificato del settore EHT-Tubo catodico.

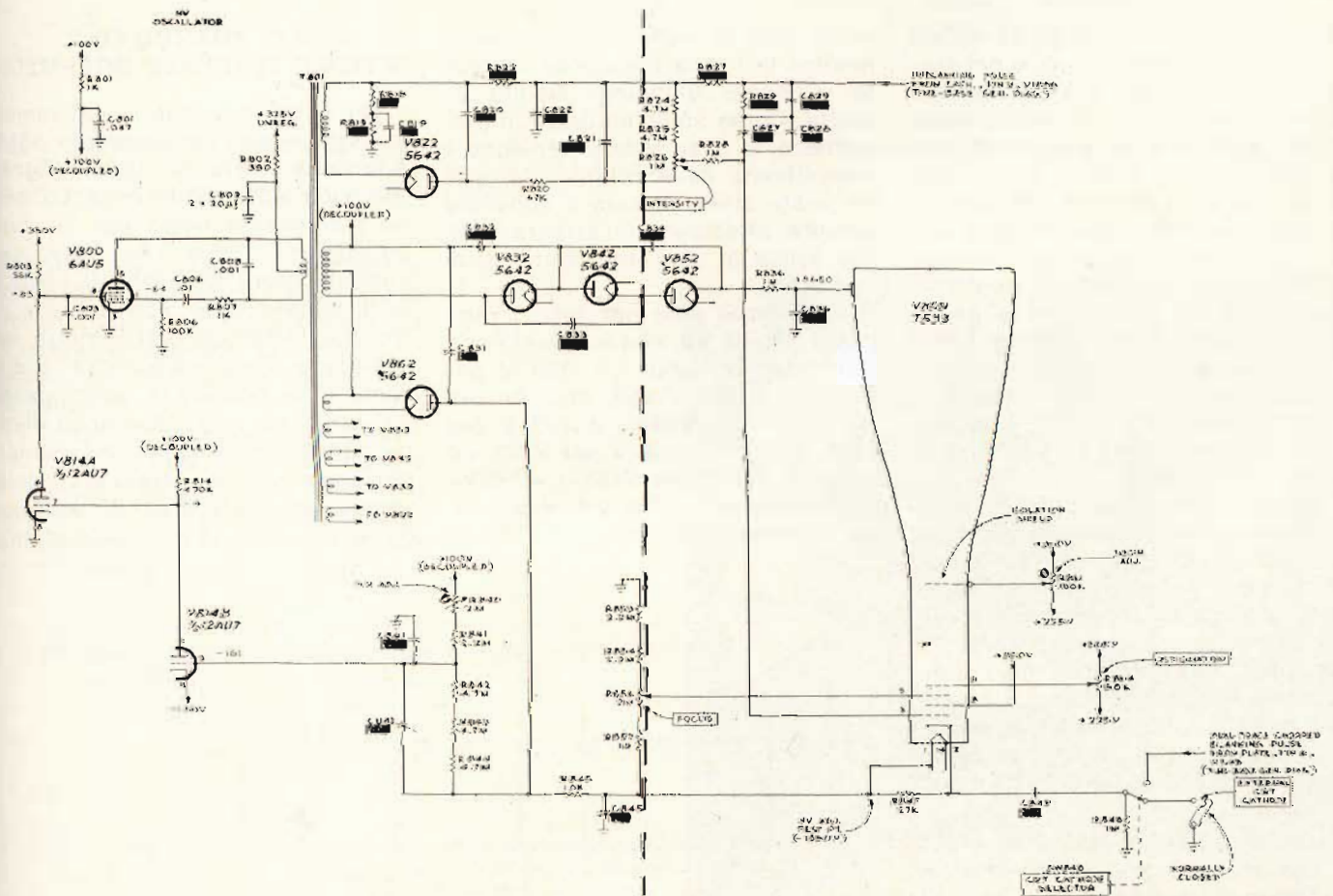


Fig. 5 - Schema dettagliato dell'elevatore EHT.

Fig. 6 - Schema dettagliato dei circuiti annessi al CRT.

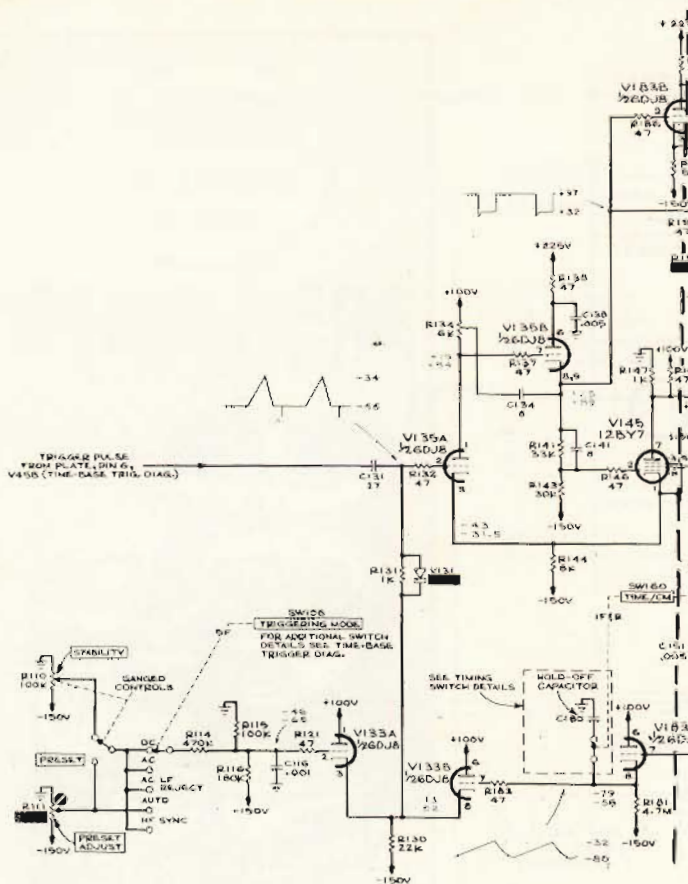


Fig. 7 - Parte del generatore della base dei tempi (ingresso).

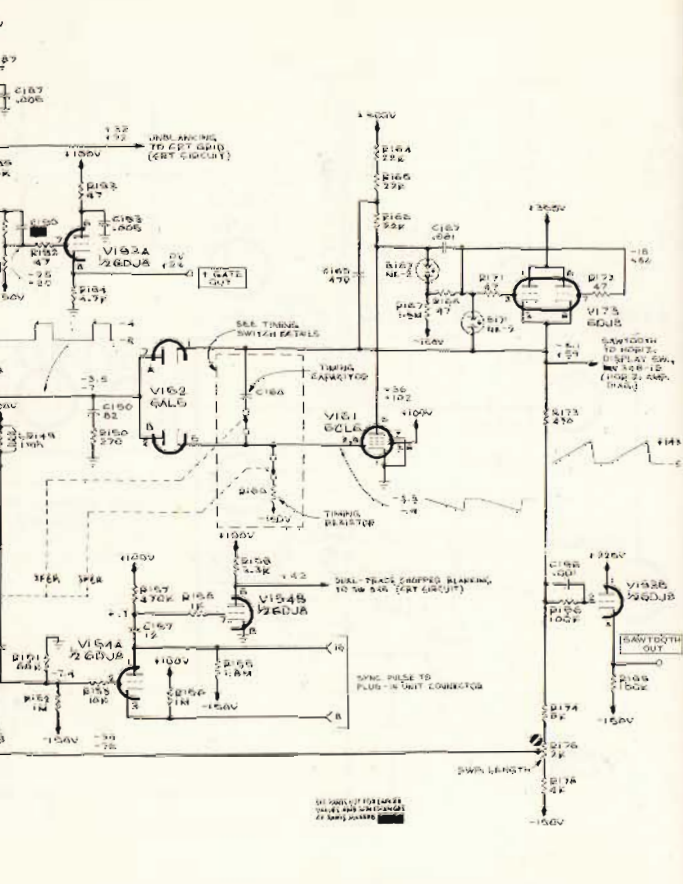


Fig. 8 - Altra parte del generatore della base dei tempi (uscita).

di Miller. Per il collaudo di questo commutatore elettronico, e del successivo V173, vale quanto abbiamo detto commentando l'oscilloscopio 545A: aggiungiamo ora, che le lampadine al Neon B167 e B171 associate alla V173 sovente danno delle strane noie, che si manifestano con un sincro male agganciato e «saltellante», anche con il controllo della stabilità R110 ruotate per il massimo. Se i bulbi appaiono fortemente anneriti, conviene sostituirli senza indugi; le «NE-2» sono estremamente diffuse, ed esistono innumerevoli equivalenti, inoltre il loro costo è basso.

All'esaurimento parziale dei tubi, si può porre rimedio, regolando R176 (SWP LENGHT) ed R111 (PRESET); però a nostro parere, se vi sono sintomi di indebolimento, invece di ricorrere a questi controlli semifissi, che portano fuori calibrazione il tutto, è bene «prima» sostituire il tubo o i tubi scadenti, «poi» procedere ad una accurata taratura dei compensatori potenziometrici.

Una sregolazione nel ramo -150 V dell'alimentatore, pone V154 in un punto di lavoro sfavorevole, ed in tal caso, il sincro diretto al cas-

setto plug-in non è più corretto, mentre la forma d'onda del segnale «Chopper Blanking» risulta distorta. Come abbiamo detto in precedenza, la misura della tensione è semplificata dalle relative serigrafie poste sullo chassis e conviene **sempre** effettuare un'attenta verifica prima di ogni intervento su di uno stadio.

Altrettanto vale per tutti i rami positivi della VB, che in questo settore sono utilizzati: + 100 V per V133 e V135, V145B etc. Ancora + 100 V per V183; + 225 V per V138B, V193B, + 250 V per V173, ed infine + 500 V per V161. I «check» devono essere quindi attenti e condotti con sistematicità.

LA LINEA DI RITARDO ED IL SETTORE VERTICALE INTERMEDIO

Un comportamento relativamente fragile, nell'oscilloscopio 531A, è la linea di ritardo «L935» (fig. 9) che può risultare interrotta. Lo stesso può essere detto per la corrispondente «L906» che serve per l'amplificatore verticale. Il controllo di queste linee, non richiede altro che l'impiego dell'ohmetro per verificare l'isolamento tra i due rami, e la continuità degli stessi. Talvolta, una delle due linee diviene intermittente, il che è facilmente desumibile dal «tremolio» della traccia, e verificabile picchiettando il dispositivo con una matita,

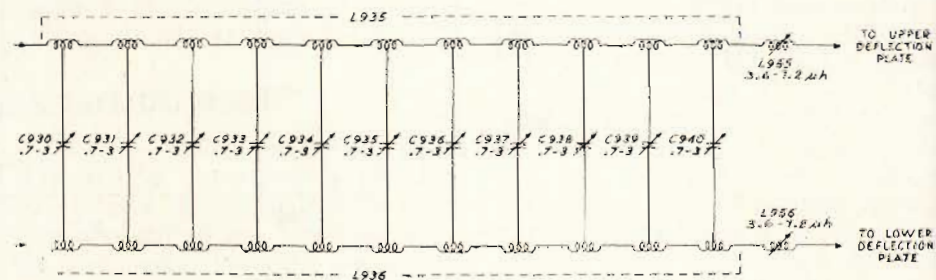


Fig. 9 - Circuito della linea di ritardo L935.

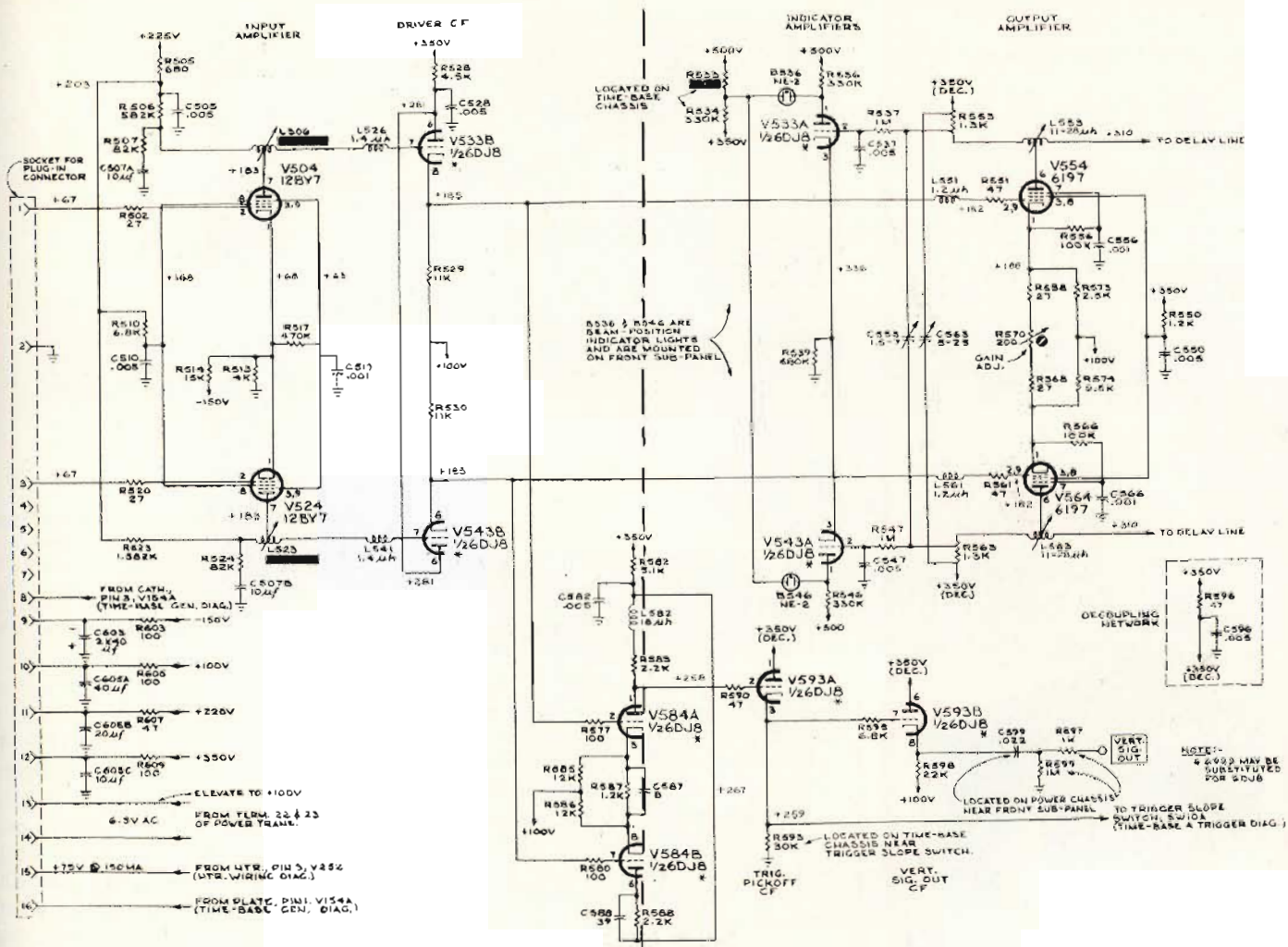


Fig. 10 - Circuito dell'amplificatore verticale: a sinistra il connettore del cassetto plug-in. In basso il Trigger pickoff (circuito di prelievo per i segnali di sincrono diretti al trigger).

Fig. 11 - Settore d'uscita dell'amplificatore verticale.

delicatamente. Per «amplificatore verticale intermedio», s'intendono quegli stadi che sono connessi tra il cassetto plug-in e la linea di ritardo: vediamo questo settore nelle figure 10 ed 11.

I difetti che si presentano in questo settore sono poco numerosi e facilmente localizzabili: a parte i tubi ed i «soliti» condensatori di disaccoppiamento in perdita o in corto, talvolta le impedenze di allargamento-banda L506, L523, L526, L523 ed L563 possono interrompersi. Come abbiamo detto in precedenza le lampadine al Neon NE-2 (B536, B456) possono divenire instabili, nel tempo, e rendere instabile il tutto. In più, la risposta dell'amplificatore è condizionata da C553 e C563, e questi compensatori non di rado sono sregolati. E' però facile tararli impiegando all'ingresso un buon generatore di onde quadre, professionale. Dal punto di vista



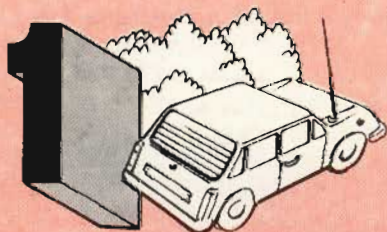
Fig. 12 - Il Tektronix 531A in uso presso l'Istituto di Fisica Augusto Righi dell'Università di Bologna.

FIDEL
electronic

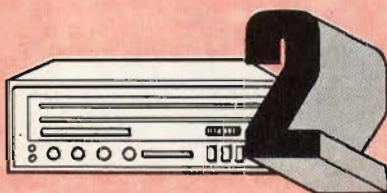
Amplificatore d' antenna AM·FM

Permette la ricezione delle trasmissioni radiofoniche più deboli, amplificandone il segnale di 40 dB in AM e 8 dB in FM.

Di facile installazione, va collegato tra l'antenna ed il radiorecettore.



Ideale per autoradio; l'alimentazione si preleva direttamente dalla batteria dell'auto.



In casa è possibile collegarlo sia ad un normale radiorecettore che al sintonizzatore stereofonico. L'amplificatore dev'essere collegato ad un alimentatore che eroghi una tensione compresa tra 9 e 15Vc.c.



Fig. 13 - Primo piano del Tektronix 531A: la mano del tecnico sta agguistando il controllo della stabilità (sincro).

meccanico, il connettore del plug-in (a sinistra nella figura 10) è molto buono, ma se l'oscilloscopio è stato impiegato senza cura, come talvolta avviene nelle fabbriche, le lingue di contatto possono essere storte o intermittenti. Conviene controllarle molto bene, e ripulirle con il Kontakt-Kleen G.B.C. appropriatamente.

Per finire, del verticale fa parte lo stadio «trigger-pickoff», ovvero l'assieme che preleva gli impulsi per il controllo sincro. Questo utilizza V584 e V593 ed è abbastanza semplice; normalmente non presenta difetti che non siano usualissimi. Conviene però verificarlo con attenzione ugualmente, perché molto spesso, allorché l'orizzontale funziona male, non è lineare, non sincronizza, la ricerca è appunto diretta al trigger o alla base dei

tempi che abbiamo visto in precedenza, mentre il vero responsabile è proprio il negletto assieme di quattro triodi in calce nelle figure 10 ed 11.

La noticina a destra in basso nella figura 11, informa che il tubo «special quality» 6922 può prendere il posto del 6DJ8; questa, è un'ottima sostituzione, e non solo nel blocco circuitale visto, ma in tutto l'apparecchio. Evidentemente, il «6922» costi di più, ma alla lunga ripaga grandemente la spesa, evitando perdite di tempo spese nel rintraccio di guasti, nelle ricalibrizioni, nel tempo di inutilizzo dell'apparecchio.

Non a caso, il 6DJ8 normale ha una dubbia fama (indipendentemente dalla casa che lo costruisce) tra i riparatori TV.



AMPLIFICATORI DA PALO PER BANDA IV e V

AMPLIFICATORE CON 5 INGRESSI

FIDEL
electronic



Amplificatore da palo con 5 ingressi

- 2 ingressi in banda V con guadagno 18 dB
- 1 ingresso UHF con guadagno 12 dB
- 1 ingresso VHF con guadagno 6 dB
- 1 ingresso VHF - UHF dotato di attenuatore con regolazione continua del guadagno da +5 a -15 dB
- Livello di rumore: < 3 dB
- Alimentazione: 12 Vc.c. - 40 mA
- Dimensioni: 90 x 100 x 50
- Codice GBC: NA/1217-27

Amplificatore da palo per banda IV° e V°

Con passaggio della c.c. in miscelazione

- Canali: 21 ÷ 81
- 2 ingressi:
 - uno a basso livello con guadagno di 30 dB
 - uno a medio livello con guadagno di 22 dB
- Miscelazione VHF e banda IV° (dal canale 21 al canale 28)
- Rumore tipico ingresso basso livello: 3 dB
- Completo di contenitore
- Alimentazione: 12 Vc.c. assorbimento 33 mA
- Dimensioni: 90 x 100 x 50
- Codice GBC: NA/1217-16

Amplificatore da palo per banda V°

Con passaggio della c.c. in miscelazione

- Canali: 37 ÷ 81
- 2 ingressi:
 - uno a basso livello con guadagno di 30 dB
 - uno a medio livello con guadagno di 22 dB
- Miscelazione VHF e banda IV°
- Rumore tipico ingresso basso livello: 3 dB
- Completo di contenitore
- Alimentazione: 12 Vc.c. assorbimento 30 mA
- Dimensioni: 90 x 100 x 50
- Codice GBC: NA/1217-13

NA/1217-13
NA/1217-16

COSA VORRESTE FARE NELLA VITA?

Quale professione vorreste esercitare nella vita? Certo una professione di sicuro successo ed avvenire, che vi possa garantire una retribuzione elevata. Una professione come queste:



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTRONICA - 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'impie-

go 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.

Inviaci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucatela 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 5/192
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

192

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

UN MANUALE NUOVO, UTILE, COMPLETO

Si tratta di un nuovo, originale strumento di lavoro al servizio dei riparatori radio-TV, degli installatori di antenne e di chiunque pratici l'hobby della radiotecnica pratica.

E' da poco in commercio, edito dalla Casa Editrice Jackson Italiana, specializzata in riviste e libri inerenti la radiotecnica nei suoi più diversi aspetti (radio-TV, elettronica, HI-FI ecc.), un libro assolutamente originale per la materia che tratta e per il modo in cui la stessa viene esposta ai lettori.

Si tratta del "MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV".

più familiari circuiti integrati, oltre all'adozione sempre più massiccia del montaggio modulare che riduce lo spazio di intervento del tecnico, pone la categoria dei riparatori di fronte a problemi totalmente nuovi e di non facile soluzione, almeno parlando in tempi brevi. Molti riparatori, certo i meno preparati tecnicamente e dotati di strutture aziendali insufficienti, po-

trebbero rischiare, nei mesi a venire, una progressiva emarginazione, se non adottassero provvedimenti atti a poter superare positivamente questo delicato periodo di transizione. E' proprio per venire incontro a quest'ultima esigenza vale a dire per aumentare e migliorare le conoscenze tecnico-pratiche del riparatore, che è nato il libro che qui presentiamo. Esso è stato idea-



un'opera appositamente redatta per aiutare i riparatori TV e gli installatori di impianti di antenne a migliorare la loro professionalità sia dal punto di vista strettamente tecnico che da quello più generale di raggiungere una più efficiente e moderna organizzazione aziendale. La recente introduzione in Italia della televisione a colori e la totale miniaturizzazione degli apparecchi in commercio con l'abbandono dei

SCHEDA TECNICA

Autore:	A. Gozzi
Titolo:	MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV
Editore:	Jackson Italiana. 1ª edizione
Dati riassuntivi:	364 pagine 237 illustrazioni 16 schemi elettrici 29 elenchi e tabelle 15 prospetti e moduli vari 4 dizionari

Contenuto del libro:

- Prefazione
- Numeri aziendali
- Indice alfabetico dei principali argomenti trattati
- Sommario dei capitoli (all'inizio di ogni capitolo è stata posta un indice dettagliato progressivo per facilitare la ricerca)

- Capitolo 1° — Il laboratorio.
- Capitolo 2° — Il servizio a domicilio.
- Capitolo 3° — Il servizio antenne. Singole e centralizzate
- Capitolo 4° — Le trasmissioni televisive in Italia.
- Capitolo 5° — Componenti elettronici, sigle, simboli, caratteristiche.
- Capitolo 6° — Il televisore a valvole. Come funziona, come si ripara.
- Capitolo 7° — I semiconduttori e il loro impiego negli apparecchi radiotelevisivi.
- Capitolo 8° — Il ricevitore radio AM-FM a transistor.
- Capitolo 9° — Apparecchi a Bassa Frequenza.
- Capitolo 10° — Ricetrasmittitori in Banda Cittadina (CB)
- Capitolo 11° — Televisori a colori
- Capitolo 12° — Strumenti impiegati nell'assistenza radiotelevisiva.
- Capitolo 13° — Elementi di igiene e di prevenzione delle malattie e degli infortuni sul lavoro.
- Capitolo 14° — Vocabolario termini radio-TV. Dall'inglese e dal tedesco.
- Capitolo 15° — Leggi vigenti in Italia in materia di radiotelevisione.
- Capitolo 16° — Emittenti TV private operanti in Italia.
- Capitolo 17° — Emittenti radio FM private operanti in Italia.
- Capitolo 18° — Elenchi ditte di Radiotecnica
- Capitolo 19° — Tabelle, prospetti, preventivi da copiare o fotocopiare.

to e scritto da un riparatore, il nostro collaboratore Amadio Gozzi, il quale è anche titolare di un moderno laboratorio di assistenza Radio-TV. Nella preparazione del Manuale si è tenuto conto dell'uso a cui esso è stato destinato, vale a dire, quale testo di consultazione permanente. Si è tenuto presente che la parte illustrativa deve avere un rilievo notevole rispetto a quella descrittiva, così come la parte pratica rispetto a quella teorica. Quest'ultima è stata ridotta all'essenziale, perché il libro più che spiegazioni deve dare delle soluzioni immediate. Inoltre, si è tenuto conto del fatto che chi usa questo manuale ha già un proprio bagaglio teorico abbastanza approfondito. Quel pò di teoria che si è ritenuto di pubblicare, soddisfa il duplice scopo di completare gli argomenti trattati e di venire incontro ai giovani radiotecnici non ancora formati in campo teorico. Una necessità, di cui ci si è fatti interpreti con cura particolare, è quella di fornire al riparatore un vero strumento di lavoro. Come tale, esso deve essere tenuto costantemente a disposizione e trovarsi sulla scrivania o sui banchi così come si trattasse di un tester o di uno oscilloscopio. A questo scopo, si è ritenuto utile dotare il Manuale di una copertina plastificata a custodia della sua perfetta conservazione nel tempo e impiegare per le pagine interne una carta speciale sia per la robustezza, che ne impedisce lo sgualcirsi, sia per la superficie liscia, su cui non attacca lo sporco, e antiriflettente, che ne fornisce un uso gradevole in quanto elimina i riflessi provocati dalla illuminazione artificiale, di uso assai frequente nel lavoro di laboratorio.

Per quanto riguarda il problema della ricerca degli argomenti da consultare ne è stata facilitata la reperibilità mediante l'impiego di due indici e di un sommario. Quando debbasi cercare un argomento specifico, basterà consultare l'indice iniziale in cui gli argomenti vengono elencati in ordine alfabetico. Nel caso invece interessi vedere una serie affine di notizie (ad esempio, notizie riguardanti le TV a colori, oppure le trasmissioni in Banda Cittadina CB), ci si può avvalere della indicazione del Sommario posto all'inizio del libro il quale rin-

vierà il lettore al Capitolo relativo. All'inizio di ogni Capitolo, un indice progressivo dettagliato guiderà il lettore sulle voci che più interessano.

Completiamo questa prima parte della presentazione del Manuale, tesa ad illustrare la praticità d'uso, mettendo in risalto come proprio attraverso le prime due pagine di esso l'autore abbia voluto dare un esempio sintetico del carattere che informa l'intera opera. Si tratta di una pagina nella quale vengono segnati tutti i numeri riguardanti il funzionamento dell'azienda (INPS-INAIL-IVA-ASSICURAZIONI ecc) numeri che vanno citati spesso nelle operazioni di carattere burocratico e amministrativo, e di un'altra pagina che, simile a una rubrica, raccoglie i numeri telefonici di uso più frequente.

A questo punto, non resta che fornire brevi notizie sugli argomenti che compongono i diversi capitoli del libro, benchè riteniamo che la scheda tecnica presentata a parte sia abbastanza esplicita nel rilevare il contenuto dell'intero volume.

Il capitolo 1° fornisce un esempio della realizzazione di un moderno laboratorio. Le voci trattate sono, in sintesi: Impianto elettrico e di antenna centralizzato. Banchi di lavoro. Attrezzatura varia. Strumenti elettronici di ricerca dei guasti.

Il capitolo 2° si interessa del Servizio a domicilio fornendo indicazioni sugli automezzi più idonei allo scopo e sulla composizione delle valigette di pronto intervento.

Il capitolo 3°, che per la sua estensione potrebbe definirsi un libro nel libro, si occupa di tutto ciò che riguarda gli impianti di antenne TV, sia singoli che centralizzati, fornendo un rilevante numero di esempi pratici di soluzioni impiantistiche.

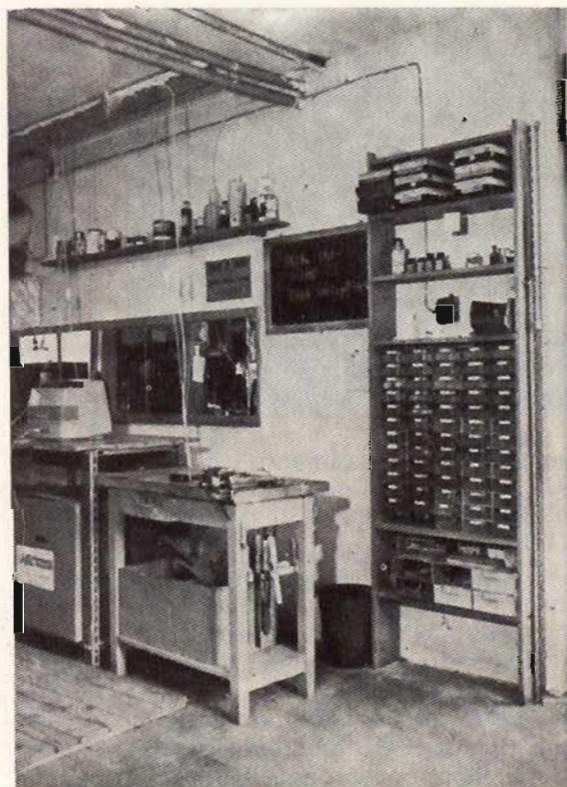
Il capitolo 4° riporta lo standard di televisione italiano e si interessa di tutto ciò che concerne i canali e le frequenze. Viene anche fornita una guida alla lettura del monoscopio.

Illustrazione relativa al primo capitolo del manuale, in cui viene trattata la realizzazione di un moderno laboratorio.

Nel capitolo 5° vengono riportate notizie riguardanti i componenti radio-TV come valvole, le resistenze, i condensatori indicandone i codici di interpretazione e la simbologia impiegata nella compilazione degli schemi elettrici. E' un capitolo, questo, che si rivolge in modo particolare ai giovani lettori affinché acquistino dimestichezza con i circuiti e possano acquisire le conoscenze di base per iniziare il lavoro di riparazione.

Il capitolo 6° si interessa di tutto ciò che riguarda la riparazione, la taratura e la messa a punto di un televisore a valvole. Questi apparecchi costituiscono ancora una grossa fetta degli apparecchi in circolazione ed ancora per diversi anni ce li ritroveremo sui banchi da lavoro.

Il capitolo 7° può venire idealmente suddiviso in due parti: la prima, che fornisce indicazioni teoriche e pratiche sui transistor e sui circuiti integrati, fornendone simbologia, classificazione, caratteristiche, equivalenze. La seconda, che tratta specificamente dell'uso che di questi componenti elettronici si fa nella produzione dei televisori a transistor. Vengono descritti i circuiti e le relative tarature. Vengono anche presi in considerazione i più moderni ritrovati tecnici introdotti sui televisori quali il gruppo varicap, la



commutazione sensoriale dei programmi, la preselezione dei canali. *Il capitolo 8°* prende in esame un ricevitore radio AM-FM a transistor. Ne indica un metodo pratico per la ricerca dei guasti e per l'effettuazione delle tarature. Fornisce, inoltre, numerosi elenchi di stazioni radio AM-FM. Parla della installazione della filodiffusione e dell'auto-radio.

Il capitolo 9° è stato dedicato in modo particolare ai giovani lettori e si interessa della Bassa Frequenza nei suoi diversi aspetti di registrazione su bobine o su cassette, di amplificazione mono e stereo. Vengono date indicazioni di come realizzare un impianto HI-FI con razionalità ed economia.

Vengono, altresì, forniti dati tecnici e costruttivi dei componenti che entrano a far parte di un impianto ad Alta Fedeltà, compresi quelli di più recente introduzione sul mercato, come il miscelatore di segnali o MIXER.

Anche *il capitolo 10°* è dedicato, ma non soltanto ad essi, ai giovani lettori, trattando di un argomento la cui diffusione li ha visti protagonisti in questi ultimi anni. Si tratta delle ricetrasmissioni in Banda Citadina (CB). Vengono fornite indicazioni sulle caratteristiche che devono avere dette apparecchiature per non violare la legge e la via da seguire per ottenere la concessione per servire le comunicazioni attraverso l'etere.

Il capitolo 11° tratta un argomento di grande attualità, quello della televisione a colori, visto però attraverso l'ottica del riparatore, vale a dire, da un punto di vista eminentemente pratico, non disdegnando, tuttavia, di dare cognizioni teoriche laddove lo si è ritenuto necessario per la completezza dell'indagine. Siamo certi che questo capitolo interesserà assai i colleghi riparatori che dalla bibliografia corrente non hanno potuto trarre, fin'ora, che più o meno complete disquisizioni teoriche ma assai poco per quanto riguarda la pratica del lavoro giornaliero.

Il capitolo 12° mostra, in maniera sintetica, ma completa, quali sono gli strumenti elettronici che un moderno laboratorio di assistenza dovrebbe avere in dotazione per poter effettuare tarature e indagini circuitali su qualsiasi tipo di apparecchio

sia che si tratti di televisori in bianco e nero o a colori, sia che si tratti di amplificatori di Bassa Frequenza oppure di centralini e convertitori di antenna.

Il capitolo 13° è un breve, ma completa raccolta riguardante le norme antinfortunistiche e i sistemi da adottare per ridurre al minimo gli incidenti sul lavoro.

Il capitolo 14° consiste in un vocabolario di termini radio-TV, tradotti dall'inglese e dal tedesco. L'inglese, perchè in radiotecnica molti termini di questa lingua sono diventati internazionali (pick-up, tape, tuner) e, inoltre, gran parte della produzione HI-FI viene importata dagli Stati Uniti o dal Giappone che per le relazioni commerciali impiega lo inglese. Il tedesco, per le sue accresciute relazioni commerciali intercorse tra Ditte italiane e tedesche in questi ultimi anni, specie per quanto riguarda i componenti relativi alla televisione a colori.

Nel capitolo 15° vengono messe in rilievo le leggi vigenti per lo Stato Italiano in materia di ricetrasmettitori. Purtroppo, questo è un campo dove esiste ancora una grande incertezza operativa, in quanto la materia è, per il momento, regolata da leggi provvisorie e disarticolate. Le nuove normative, resesi improrogabili dallo sviluppo prorompente e caotico delle emittenti private, non sono ancora state emanate dal parlamento. E' probabile che occorreranno ancora diversi mesi prima di arrivare ad un quadro legislativo che dia certezza del diritto agli operatori del settore.

Il capitolo 16° consiste di un elenco, delle emittenti TV private operanti in Italia.

Il capitolo 17° fornisce un elenco, delle emittenti radio FM private che già trasmettono programmi. Sia per quanto riguarda le TV che per le radio FM private, una situazione relativamente stabile la si potrà avere soltanto fra qualche anno, dopo che saranno entrate in vigore le nuove norme che daranno indicazioni precise sulle potenze di emissione, sul raggio consentito, sullo orario minimo di programmazione imposta, sulla distanza da mantenere tra una stazione e l'altra per non dar luogo ad interferenze ecc. Inoltre, gli oneri finanziari che queste emittenti dovranno sostenere, oneri non sempre coperti dagli in-

troiti pubblicitari che avranno un limite, imporranno la scomparsa oppure la concentrazione in diverse testate.

Il capitolo 18° fornisce elenchi di ditte che operano nel campo della radiotecnica, come quelle che producono radio e televisori, antenne e centralini, apparecchi di bassa frequenza ecc.

Il capitolo 19° fornisce tabelle, facsimili di lettere e preventivi, codici vari da copiare o fotocopiare per sveltire il lavoro burocratico e amministrativo.

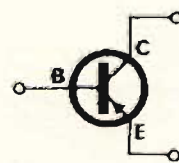
Ci scusiamo con il lettore se in questa elencazione di argomenti siamo stati un pò prolissi, ma riteniamo necessario, in questo articolo di presentazione, un'immagine quanto più aderente alla realtà circa il contenuto del Manuale. A completezza di questa esposizione e anche per unire immagine ai testi, pubblichiamo qui di seguito alcuni stralci tratti direttamente dal libro e precisamente dal capitolo 7° quello dedicato ai semiconduttori: (transistor e circuiti integrati).

7.2 Sistema rapido per determinare la polarità e l'alimentazione di un transistor

a) Transistor P.N.P. (Positivo-Negativo-Positivo) Emittitore Positivo (+) rispetto la base.

Collettore negativo (—) rispetto la base.

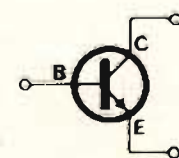
P.n.p. (La freccia Penetra nel transistor).



b) Transistor .N.P.N (Negativo-Positivo-Negativo). Emittitore Negativo (—) rispetto la base.

Collettore Positivo (+) rispetto la base.

N.p.n. (La freccia Ne esce).



7.3 Misure rapide ed accorgimenti vari per la determinazione dei terminali

Identificazione della base - Porre l'analizzatore in posizione ohmmetrica con il puntale NERO sull' Ω (ohm comune) e il puntale ROSSO in x1.

La Base del transistor sarà quel terminale che ha una misura simmetrica rispetto gli altri due terminali. Tale misura sarà di pochi ohm in un senso e molto maggiore in senso contrario (invertendo i puntali).

(Ricordarsi che non in tutti i transistor la base è rappresentata dal terminale di centro).

Una volta individuata la base, controllare il colore del puntale che vi è applicato quando si misura una resistenza di pochi ohm.

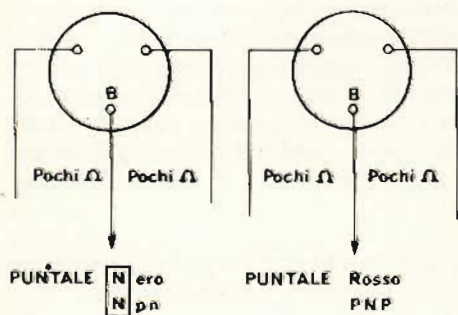


Fig. 7.3a

Se il puntale è «Nero», il transistor è del tipo N.p.n.

Se il puntale è «rosso», il transistor è del tipo P.n.p.

Nei transistor di potenza con contenitori tipo SOT9-TO3 (vedi figura 7.3b) il contenitore stesso è collegato con il collettore, mentre la base è il terminale di sotto, guardando il transistor dal fondo e con i due terminali (E e B) spostati sulla sinistra.

Esempi di transistor di cui sopra AD143 - AU110 - AU107 ecc.

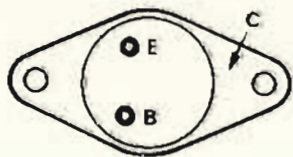


Fig. 7.3b

Nei diodi cilindrici tipo AY 103K ecc, il catodo è il terminale di centro, mentre il terminale esterno rappresenta l'anodo (vedi figura 7.3c).



Fig. 7.3c

Nei diodi con contenitori tipo TO-3 come l'AY102 il catodo occupa la posizione che ha la Base nei transistor che hanno lo stesso contenitore.

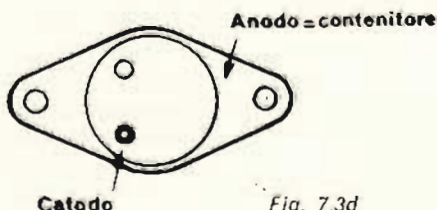


Fig. 7.3d

Nei transistor (e sono la maggioranza) che hanno i terminali disposti simmetricamente e a triangolo, si osserveranno i collegamenti dal di sotto con la punta del triangolo rivolta verso il basso. Al centro vi è la base, a sinistra il collettore e a destra l'emettitore. Al fine di ricordare meglio le posizioni, si osserverà il seguente metodo:

- 1) BaSe in Basso Simmetrica.
- 2) Partendo da sinistra, leggerete la frase Caro BenE oppure: Con Evidenza o altre frasi di comodo.

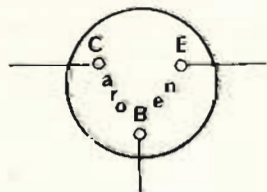


Fig. 7.3e

Nei transistor (e sono la maggioranza) che hanno i terminali disposti simmetricamente e a triangolo, si osserveranno i collegamenti dal di sotto con la punta del triangolo rivolta verso il basso. Al centro vi è la Base, a sinistra il collettore e a destra l'emettitore. Al fine di ricordare meglio tali posizioni, si osserverà il seguente metodo:

- 1) BaSe in Basso e Simmetrica
- 2) Partendo da sinistra, leggere la frase Caro BenE oppure: Con Buona Evidenza o altre frasi di comodo.

Alcuni tipi di transistor di cui sopra: BC113-BF160-AC-187-BC125 ecc.

Come si vedrà più avanti, non è difficile individuare i terminali dei

transistor montati nel circuito e funzionanti, in quanto Base ed Emittore hanno sempre tensioni quasi uguali, mentre il collettore di solito ha una tensione prossima a quella di alimentazione.

Misure rapide sui transistor

— Il miglior sistema per accertare se un transistor sia o meno efficiente è quello di sostituirlo nel circuito e controllare se con la sostituzione, questo ritorna ad un funzionamento regolare. Prima però di procedere a tale operazione, non sempre facile e rapida, si possono eseguire prove sul transistor senza staccarlo dal circuito.

— **Misure di cortocircuito.** Occorre preventivamente accertarsi che non esistono avvolgimenti tra gli elettrodi che falsino la lettura.

Come si noterà nelle rappresentazioni di fig. 7.3f, ogni transistor può essere paragonato, agli effetti della componente continua, ad una coppia di diodi collegati in opposizione (simulati le giunzioni NP e PN).

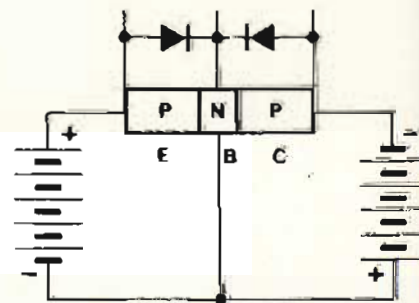
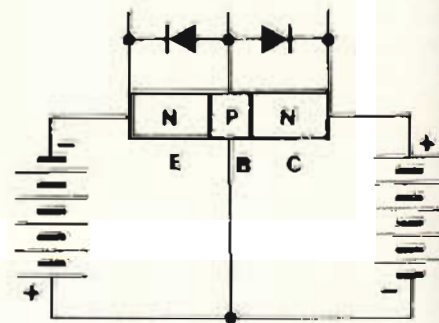


Fig. 7.3f

Si usi, per le misure, un normale analizzatore 20.000 ohm/Volt in posizione Ohm. Porre lo strumento in Ohm X 1.

Misurare nei due sensi la resistenza di ogni terminale con il vicino. Qualora lo strumento misuri resistenza zero in entrambe le misure, significa che il transistor in que-

Sony TA 313

Sales Success Hi-Fi System



Cuffia DR7, Microfono F99A,
Cassette: C60-C60 Cr-C60 FeCr

L. 870.000
con gli accessori
compresi nel prezzo

- TA 313 - Amplificatore 2 x 25 W RMS. Dimensioni: 410 x 145 x 300
- ST 212 L - Sintonizzatore FM-FM stereo-OM-OL-OC. Dimens.: 410 x 145 x 300
- PS 212 - Giradischi semiautomatico a trazione diretta. Dim.: 410 x 125 x 370
- TC-U2 - Deck stereo a cassetta. Dolby system. Dimensioni: 410 x 145 x 260
- SS 2030 - Diffusore a sospensione. Potenza: 50/30 W. Dim.: 280 x 500 x 229

SONY
la scelta di chi prima confronta

CARATTERISTICHE GENERALI:

Strumento a nucleo magnetico
Totalmente protetto contro le errate inserzioni
Classe 2 in c.c. e 3 in c.a.
20.000 Ω/V c.c. 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA 32 PORTATE

Volt c.c. 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1000 V
Volt c.a. 10 V - 25 V - 250 V - 1000 V
Amp. c.c. 50 μA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Amp. c.a. 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohms $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1 K$
Volt uscita 10 V~ - 25 V - 250 V - 1000 V
Decibel 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità da 0-50 μF da 0-500 μF (misura balistica)

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



Derivatore in c.c.
Mod. SH30 port. 30 A
Mod. SH150 port. 150 A



Termometro a contatto
Mod. T1/N campo di
misura -25° a +250°



Puntale alta tensione
Mod. VC5 portata 25.000 V

RAPPRESENTANTI E DEPOSITI IN ITALIA

AGROPOLI (Salerno)
Chiari e Arcuni
via De Gasperi, 54

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 Giorgio
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 A. Lucchi, 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

NUORO - Ortu
via Lombardia, 10/12

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

ANALIZZATORE
BREVETTATO

Mod. TS250

alfa

PROTEZIONE

TOTALE !!

CONTRO LE ERRATE INSERZIONI



mm 120x105x42
sviluppo scala mm 92
Kg. 0,320



Cassinelli & C

Srl

stione è in cortocircuito e va sostituito.

— Con il transistor *staccato* dal circuito si possono fare le seguenti misure:

a) Misure di paragone con un transistor analogo nuovo.

b) Misure tra ciascun elettrodo e gli altri due come descritto sopra.

Si possono avere i seguenti risultati:

1) Cortocircuito, quando la stessa misura effettuata nei due sensi dia risultato 0 ohm. Sostituire il transistor.

2) Isolamento, quando effettuando la misura in ambo i sensi tra la Base e gli altri 2 elettrodi si abbia resistenza infinita. Sostituire in transistor.

Nei transistor amplificatori di tensione, la resistenza diretta è di poche decine di ohm, mentre quella inversa è di qualche decina di migliaia di Ω , se non addirittura infinita.

Nei transistor amplificatori di potenza, la resistenza diretta è di pochi ohm, mentre quella indiretta è di qualche decina di ohm. Ovviamente, nei transistor PNP le letture risulteranno invertite rispetto ai transistor NPN.

— Bassa resistenza diretta tra la base e gli altri elettrodi.

— Alta resistenza inversa tra la base e gli altri due elettrodi.

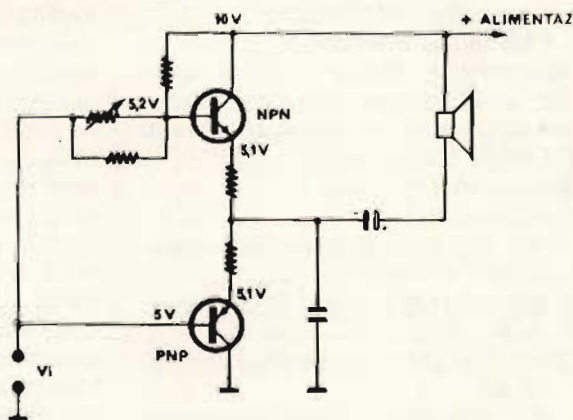
— Per quanto riguarda Emittore e Collettore, essa sarà:

INFINITA per i transistor amplificatori di tensione. ALTA per i transistor amplificatori di potenza.

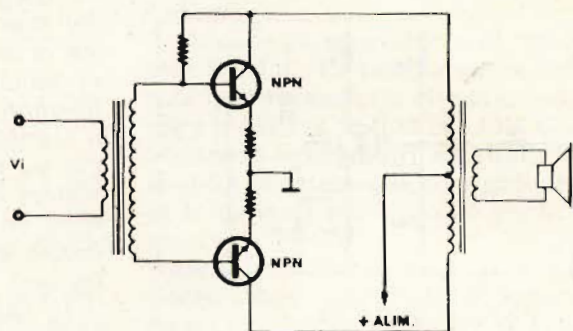
Altri tipi di montaggi

I montaggi sopraindicati vengono adottati negli stadi finali (generalmente si tratta degli stadi finali suono e verticale) ove è necessario sviluppare una certa potenza. Il montaggio più seguito è il tipo Single Ended che dà la possibilità di rinunciare ai trasformatori di uscita e ingresso. I transistor impiegati sono in opposizione (uno NPN e

Montaggio Single-Ended



Montaggio Controfase



COME VENGONO MONTATI I TRANSISTORI

Montaggio transistor	Equivalenti valvola	Imped. ingr.	Imped. uscita	Guad. Corr.	Guad. Tens.	Guad. Poten.	Note di impiego
<p>Emettitore Comune (EC)</p>	<p>Catodo comune</p>	Bassa	Alta	Alto	Alto	Alto	Dato l'elevato guadagno di potenza, questo montaggio viene impiegato principalmente quale amplificatore di BF e di media frequenza sia video che audio. Viene, però, utilizzato anche in molti altri tipi di circuiti. Il segnale in uscita è sfasato di 180° rispetto quello in entrata.
<p>Base Comune (BC)</p>	<p>Griglia comune</p>	Molto Bassa	Molto Alta	Circa uguale a 1	Molto Alto	Medio	Viene impiegato negli amplificatori di corrente continua e nei circuiti oscillatori di alta frequenza. Tipico impiego in TV nel circuito di stabilizzazione della tensione di alimentazione. Non si ha sfasamento tra entrata e uscita, per cui, ritornando in ingresso una parte del segnale di uscita il circuito tende ad oscillare spontaneamente.
<p>Collettore Comune (CC)</p>	<p>Ripetitore Catodico</p>	Molto Alta	Molto Bassa	Alto	Circa uguale a 1	Basso	Questo tipo di montaggio viene sfruttato soprattutto come adattatore di impedenza. Nei circuiti televisivi, viene impiegato, ad es. come preamplificatore al finale video, mentre la bassa impedenza di uscita ben si adatta alla impedenza di ingresso del transistor finale. La fase del segnale di ingresso non muta all'uscita.

uno PNP). Spesso vengono venduti a coppie bilanciate. Un esempio: la coppia AC 187K-AC188K impiegata nella stadio finale suono.

I transistors aventi le stesse caratteristiche, ma di polarità invertite, si chiamano *complementari* e vengono sempre impiegati in coppia negli stadi finali.

Esempi di transistor

complementari:

BC 107 NPN è complementare al BC 117 PNP

BC 108 NPN è complementare al BC 178

BC 109 NPN è complementare al BC 179

BC 125 NPN è complementare al BC 139

BC 119 NPN è complementare al BC 126

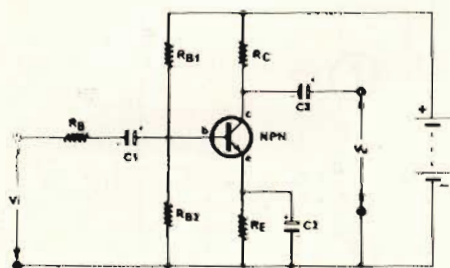


Fig. 7.5

Montaggio tipico emettitore comune (EC)

C_1-C_2 = Blocco componente continua.

$R_{B1}-R_{B2}$ = Resistenza di stabilizzatore termica.

C_2 = Condensatore by-pass.

V_{BE} = 0,5 ÷ 0,8 Volt.

R_C = Resistenza di carico.

R_B = Resistenza equivalente base.

Stabilizzazione della temperatura

Il problema più importante per un transistor è quello di stabilizzare la temperatura di funzionamento, in quanto, superare anche di pochi gradi la temperatura limite provoca un aumento eccessivo della corrente di collettore (effetto valanga) e la distruzione dei sottili terminali interni di collegamento alle giunzioni, in definitiva, la distruzione del transistor.

Le case costruttrici di transistors danno per ogni tipo, specialmente per quelli di potenza, la temperatura limite a cui può giungere il contenitore. Tale temperatura è facilmente misurabile con un termometro a termocoppia, applicando que-

sto ultimo al contenitore stesso e facendo funzionare il transistor sotto controllo nelle condizioni più svantaggiose.

Il controllo della temperatura si effettua in due modi che si integrano a vicenda:

— Stabilizzando il funzionamento del circuito nel quale il transistor è inserito. Ciò si ottiene sia alimentando lo stesso con tensione stabilizzata, sia alimentando la base tramite un particolare resistivo che parte dalla stessa tensione di alimentazione generale. Questi accorgimenti fanno sì che la corrente rimanga sostanzialmente per un'ampia variazione sia della tensione di rete che delle condizioni ambientali temperatura ambiente, areazione dell'apparecchio, ecc.).

— Disperdendo il calore emesso dal transistor attraverso varie forme di dispersione. Per i transistors di debole potenza, può essere sufficiente dotare i contenitori di anelli alettati, ancorati al telaio quando ciò sia possibile. Per i grossi transistors di potenza (AU107, AU110 ecc) che debbono smaltire molto calore si possono adottare due soluzioni:

1) Quando il contenitore possa essere ancorato a massa, si userà il telaio dell'apparecchio come dispersione. 2) Nel caso in cui il collettore debba essere sollevato da massa, lo si isolerà dal telaio con apposite rondelle di mica cosparse di grasso al silicone per favorire la dispersione verso il telaio. Il contenitore verrà ancorato a grosse flange di alluminio abbrunato, isolate dal telaio, le quali verranno aerate dalle correnti d'aria ascensionali che scorrono entro l'apparecchio.

Di ogni transistor, la Casa costruttrice dà i dati termici ai quali il progettista dovrà scrupolosamente attenersi.

Questi dati sono:

$R_{th j case}$ = Resistenza termica giunzione-contenitore

$R_{th j amb}$ = Resistenza termica giunzione-ambiente.

Es.: Per il transistor BC 126 si hanno i seguenti dati termici:

$R_{th j amb} max.$ 125 °C/W (gradi centigradi per W).

$R_{th j case} max$ 330 °C/W.

7.6 Codice semiconduttori europeo

E' generalmente formato da un gruppo di 2 lettere seguito da un gruppo di 3 numeri.

La 1ª lettera determina il materia-

le impiegato.

La 2ª lettera determina la funzione del transistor.

Le 3 cifre che seguono rappresentano il numero di serie tipico di quel determinato transistor (caratteristiche elettriche, ecc.).

Una lettera (A-B-C ecc.) che segue il gruppo di 3 cifre, sta ad indicare varianti dello stesso tipo di transistor.

La lettera K seguente il gruppo delle 3 cifre indica che il transistor è stato posto in un contenitore metallico dissipatore di calore.

1ª lettera - Materiale

A: germanio Es.: AC188

B: silicio BY127

C: arseniuro di gallio

D: antimoniuro di indio

R: solfuro di cadmio

2ª lettera - Funzione

A: Diodi di rivelazione, di miscelazione, di commutazione

B: Diodi a capacità variabile (Varicap)

C: Transistor per BF

($R_{th j amb} > 15$ °C/W) BC301

D: Transistor di potenza per BF ($R_{th j amb} \leq 15$ °C/W) BD142

E: Diodi tunnel

F: Transistor per alta frequenza AF106

G: Miscellanea

L: Transistor di potenza per alta frequenza ($R_{th j amb} \leq 15$ °C/W)

T: Diodi controllati di potenza

U: Transistor di potenza per commutazione AU110

Y: Diodo rettificatore, diodo booster, diodo di efficienza AY102

Z: Diodo zener BZ100

Qualora al posto delle 3 cifre (che che sta ad indicare trattasi di componenti per usi civili), si abbiano: 1 lettera e 2 cifre, si è in presenza di componenti adibiti ad usi professionali. Es.: BZY88 C6 V2. Trattasi di un diodo zener professionale. Tensione di zener: 6,2 V.

Segnale internazionali

Uno stesso semiconduttore viene chiamato in modi diversi a seconda dell'area tecnico-commerciale alla quale appartiene. Queste grandi aree produttive, nel mondo occidentale, sono rappresentate dagli Stati Uniti, dal Giappone e dall'Europa.

2N... (seguito da un numero). Ne fanno parte i transistors di impiego generale prodotti negli Sta-

LETTURA DEI PARAMETRI PER LA RICERCA DI TRANSISTOR EQUIVALENTI

Tipo da sostituire	Caratteristiche del tipo da sostituire									Tipo equivalente SGS - ATEs	
	Polarità	Contenitore	P _d max	V _{ceo} max	V _{cb0} max	I _c max	h _{FE} min./tip.	f _r			
	N = NPN P = PNP	M = metallico P = plastico	(W)	(V)	(V)	(A)	(MHz)	Tipo	Contenitore		
BC 107	N	TO-18 M	0,3	45	45	0,1	110/—	200	BC 107	TO-18 M	
BC 108	N	TO-18 M	0,3	30	30	0,1	110/—	200	BC 108	TO-18 M	
BC 109	N	TO-18 M	0,3	20	30	0,1	200/—	200	BC 109	TO-18 M	
BC 110	N	TO-18 M	0,3	80	80	0,05	30/—	100	BF 257	TO-39 M	
BC 113	N	TO-18 P	0,2	30	30	0,05	200/—	100	BC 113	TO-18 P	
BC 114	N	TO-18 P	0,2	30	30	0,05	200/—	100	BC 114	TO-18 P	
BC 115	N	TO-39 P	0,3	30	40	0,2	100/—	80	BC 115	TO-39 P	
BC 116	P	TO-39 P	0,3	40	60*	0,5	—/100	200	BC 116A	TO-39 P	
BC 117	N	TO-39 P	0,3	120	120	—	—/50	60	BF 257	TO-39 M	
BC 118	N	TO-18 P	0,2	45	45	—	—/80	350	BC 107	TO-18 M	
BC 119	N	TO-39 M	0,8	30	60	—	40/—	40 min.	BC 119	TO-39 M	
BC 120	N	TO-38 M	(3)	30	—	—	—/60	—	BC 140	TO-39 M	

ti Uniti. Il registro di questi semiconduttori, comprendente dai 50 mila ai 100.000 esemplari è tenuto dalla E.I.A. e pubblicato annualmente nel TRANSISTOR D.A.T.A. BOOK L'indirizzo della D.A.T.A. (Derivation and Tabulation Associates Incorporated) è: 32 Lincoln Avenue, Orange, New Jersey (U.S.A.).

2S... (seguito da una lettera e da un numero). E' la sigla dei transistor di produzione giapponese. L'elenco di essi viene registrato dalla J.I.S., l'associazione degli industriali giapponesi.

A... (transistors al germanio)

B... (transistors al silicio)

Vedi il codice del paragrafo 7.6.

Sono le sigle dei transistor europei registrati dalla PRO ELECTRON nella rivista annuale «Semiconductors». La Casa Editrice che pubblica la rivista è: Ae E. Kluwer Santvoorbeklaan 21-23, 21100, Deurne - Antwerp - Belgio.

Note sui contenitori.

I contenitori, oltre a dare la forma al transistor hanno il compito di preservarli dalla luce e dalla umidità. Di solito sono di plastica scura, diafana alla luce.

I transistor che funzionano in alta frequenza hanno in genere (non tutti) un contenitore metallico collegato con un terminale che viene saldato a massa. Ciò, allo scopo di ottenere una efficace schermatura. I transistor di potenza hanno il contenitore metallico collegato al collettore. Montando detti transistor direttamente sul telaio (se di tipo NPN) oppure su alette metalliche isolati dal telaio, si ottiene una efficace dispersione del calore.

7.9 Lettura dei parametri per la ricerca di transistor equivalenti

Talvolta si è sprovvisti di un determinato transistor ed è indispensabile ricorrere ad un corrispondente. Esistono, in commercio, svariate pubblicazioni che trattano le equivalenze fra transistor, tutte edite dalle Case produttrici.

Come si può vedere nella tabella sotto riportata, (fig. 7.9) tratta da una pubblicazione della Ditta ATEs, accanto al tipo di transistor da sostituire, vi sono indicati i parametri principali al fine di determinare quale altro transistor si avvicina maggiormente a quello desiderato.

Tali parametri sono:

- Polarità del transistor N = NPN
P = PNP
- Tipo del contenitore M = me-

- tallico P = plastico
- Pd max. (in W) Potenza massima dissipata alla temperatura ambiente (Tamb) di 25 °C. Qualche volta tale temperatura è riferita direttamente al contenitore del transistor
- Vceo max (Volt) Massima tensione collettore-emettitore con basa aperta
- Vcbo max (Volt) Massima tensione collettore-emettitore con resistenza di valore specificato tra emettitore e base
- Vcer max (Volt) Massima tensione collettore-base con emettitore aperto
- Ic max (Amp.) Massima corrente di collettore
- hFE Valore minimo del guadagno in corrente
- fr Valore tipico della frequenza

di taglio, frequenza alla quale, il guadagno del transistor cade al 70% del valore normale. Importante per i transistor di AF.

Esempio:

Cercare un equivalente al transistor BC 118. La tabella sopra indicata quale transistor che può sostituire il BC 118, il tipo BC 107. Confrontando i parametri caratteristici si potrà constatare la corrispondenza o meno di ogni singolo parametro:

Polarità = NPN identica.

Contenitore = TO 18 M lo stesso.

Pd max = 0,3 W contro 0,2 W (vantaggio).

Vceo max = 45 V identica.

Vcbo max = 45 V identica.

Ic max = 0,1 A - hFE = 110 contro 80 (vantaggio) - fr = 2000 MHz contro 350 MHz.

IL MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

A chi è diretto?

- A chi è già teleriparatore.
- A chi desidera diventarlo.
- A chi studia tecnica.
- A chi ha l'hobby della radiotelevisione, della HI-FI, della ricetrasmisione CB.
- A chiunque sia stanco di libri di sola teoria e cerchi le soluzioni pratiche dei problemi.
- A chi non desidera perdere il treno del progresso.

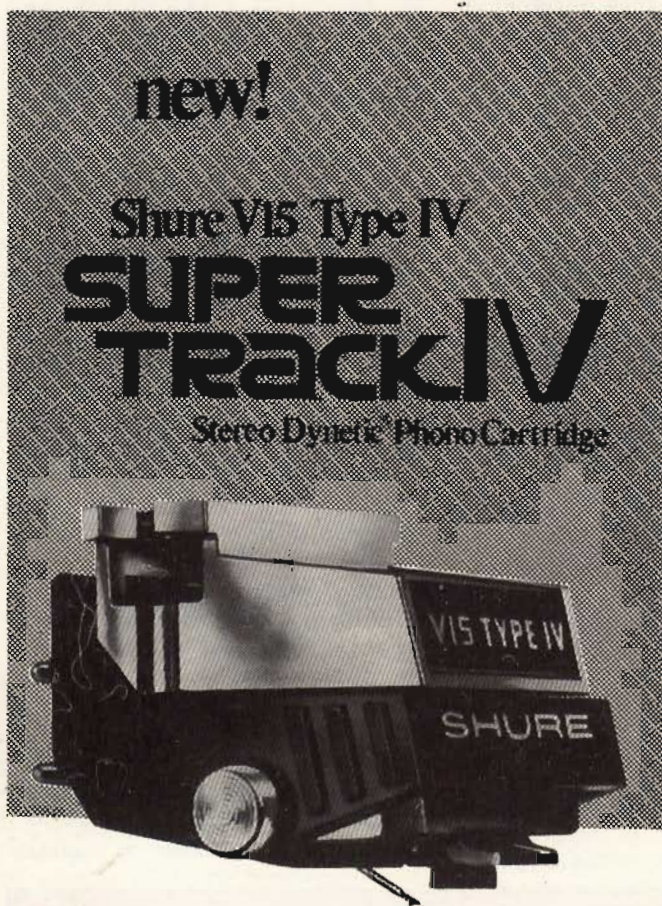
Come e dove si acquista?

- In tutte le librerie tecniche.
- In tutti i punti di vendita GBC.
- Nelle edicole-librerie (stazioni ferroviarie)
- Richiedetelo in contrassegno alla Casa Editrice Jackson Italiana Editrice s.r.l. Piazzale Massari n. 22 - 20125 Milano

Quanto costa?

- Il prezzo di copertina è di L. 18.500.
- Per gli abbonati alle riviste JCE solo L. 16.650.
- Sconti speciali per scuole e organizzazioni per l'acquisto di almeno 10 copie.

i fatti: la IV fa di più... molto di più!

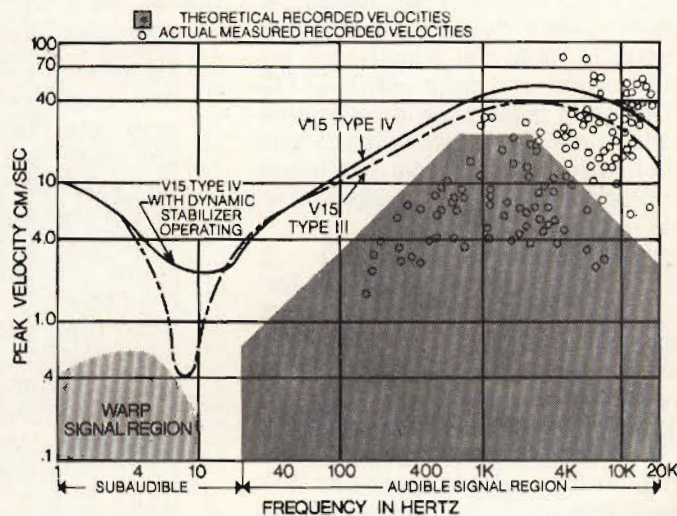


CONTRAFAM/CONTRAFAM

La nuova V15 Tipo IV costituisce un punto di riferimento nell'ambito della ricerca di innovazioni nel settore. Lo scopo è stato quello di progettare una cartuccia che fosse decisamente superiore a quelle esistenti, sia per trasparenza musicale che per perfezione e uniformità nelle caratteristiche tecniche. Questo scopo è stato raggiunto attraverso numerosi anni durante i quali sono stati ideati metodi di ricerca senza precedenti: il risultato è un pick-up totalmente nuovo che supera largamente qualunque livello precedente di prestazioni. La nuova concezione della V15 Tipo IV permette di superare numerosi ed estremamente difficili ostacoli inerenti la riproduzione della musica, ostacoli che, sino ad ora, avevano sfidato qualunque soluzione pratica. Ne è derivata una cartuccia fondamentalmente musicale in grado di soddisfare anche l'orecchio più critico, indipendentemente dal genere di musica riprodotta e nonostante le rigorose esigenze delle registrazioni tecnicamente oggi più avanzate.

LA V15 TIPO IV VI OFFRE

- Una trackability migliorata (documentabile) in tutto lo spettro di frequenze udibili, in modo particolare nelle zone critiche delle medie ed alte frequenze.



*Cartridge-tone arm system trackability as mounted in SME 3009 tone arm at 1 gram tracking force.

- Tracciamento dinamicamente stabilizzato che permette di superare i problemi dovuti alle deformazioni del disco, alle variazioni della forza di appoggio, alle oscillazioni dell'angolo di incidenza e al "wow" causato dalle variazioni di velocità del giradischi.
- La neutralizzazione della carica elettrostatica sulla superficie del disco, che minimizza contemporaneamente tre problemi: cariche elettrostatiche, attrazione della cartuccia al disco ed attrazione della polvere da parte del disco.
- Un efficace sistema di rimozione della polvere e della sporcizia.
- Una configurazione iperellittica della punta dello stilo che riduce drasticamente sia la distorsione armonica che quella di intermodulazione.
- Risposta ultra piatta — misurata individualmente entro ± 1 dB.
- Una impedenza dinamica meccanica estremamente ridotta che rende possibili prestazioni eccellenti con pressioni di appoggio molto basse.

Per ulteriori informazioni sulla nuova V15 Tipo IV, potrete rivolgerVi direttamente presso la ns/ Sede oppure ai RIVENDITORI AUTORIZZATI SHURE o ai CENTRI DISTRIBUZIONE GODWIN SHURE della Vs. zona.

Da parte nostra una sola raccomandazione: che tutti gli imballi delle testine e puntine Shure portino il bollino di garanzia SISME-SHURE!



SISME snc. 60028 osimo scalo - an - italy - tel. 071-79012/13/14 telex: 56094 SISME I

SHURE[®]

sisme

il primo (e l'unico)

MANUALE PRATICO DEL RIPARATORE RADIO-TV

LABORATORIO-STRUMENTI-ANTENNE-TV (A VALVOLE, TRANSISTOR, CIRCUITI INTEGRATI, MODULARI) B/N E COLORE-HI FI-CB E EMITTENTI LOCALI.

AMADIO
GOZZI

1^a EDIZIONE

JACKSON
ITALIANA
EDITRICE



Un libro veramente unico dedicato a tutti coloro che si interessano di radiotecnica pratica.

Il volume è stato redatto da Amadio Gozzi, un riparatore di ventennale esperienza che si è avvalso della consulenza di una équipe di tecnici specialisti in settori specifici.

Il MANUALE ha lo scopo di aiutare i tecnici radio-TV nell'espletamento del loro lavoro quotidiano e tutti coloro che hanno l'hobby della radiotecnica. Il MANUALE tratta tutta la problematica della assistenza radio-TV vista sotto il profilo eminentemente pratico.

Notevole spazio è comunque dedicato anche agli argomenti affini, quali l'HI-FI, la CB, le emittenti private radio-TV.

Molta attenzione è stata posta nello sviluppare argomenti di particolare attualità come il montaggio delle antenne, sia singole che centralizzate.

Il volume comprende 364 pagine - 19 capitoli -

237
illustrazioni in
b/n e a colori - 29 fra elenchi e tabelle - 15 prospetti e moduli vari - 4 dizioni.

I libri Jackson sono in vendita anche presso le migliori Librerie e tutte le Sedi G.B.C. in Italia.

Sconto 10% agli abbonati alle nostre riviste Sperimentare, Selezione Radio-TV, Millecanali, Elettronica oggi.

CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Ritagliare (o fotocopiare), compilare e spedire a: JACKSON ITALIANA EDITRICE S.r.l. - P.le Massari, 22 - 20125 MILANO
Inviatemi n° copie del Manuale del Riparatore Radio-TV
Pagherò al postino l'importo di L. 18.500 (abbonati 16.650) + spese di spedizione contrassegno. (I residenti all'estero sono pregati di inviare l'importo anticipato + L. 1.000 per spese).

Nome

Cognome

Via n°

Città C.A.P.

Data Firma

ABBONATO

NON ABBONATO

RASSEGNA DELLA STAMPA ESTERA

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.

L. Bianco

SISTEMA DI INDICAZIONE DIRETTA DELL'ORARIO SULLO SCHERMO DEL TELEVISORE

(Da «Radio Electronics» - Vol. 48 N. 7 1977)

L'articolo che recensiamo descrive dal punto di vista del funzionamento e da quello della tecnica realizzativa un particolare tipo di orologio elettronico che può essere costruito ed installato in modo da ottenere la rappresentazione diretta dell'orario sullo schermo del televisore, durante la ricezione delle normali trasmissioni.

Indipendentemente dal fatto che il televisore di cui si dispone sia a colori o in bianco e nero, il dispositivo funziona perfettamente, e — negli Stati Uniti — è disponibile in scatola di montaggio per il prezzo di 29,95 dollari.

Lo schema elettrico è illustrato alla figura 1: il circuito integrato IC3, del tipo MM5318, consiste in un orologio digitale funzionante sul sistema multiplex BCD. Un rettificatore a doppia semionda munito di trasformatore, provvede attraverso i diodi D1 e D2 a fornire una tensione non regolata di 12 V, che viene livellata poi da C1, C2 ed R10.

Un segnale a bassa tensione, alla frequenza di rete, viene applicato al circuito integrato IC3 attraverso il terminale numero 19, e costituisce la sincronizzazione per la base dei tempi.

I transistori eventualmente presenti nella tensione di rete vengono automaticamente eliminati da questo segnale, grazie al funzionamento particolare del circuito costituito da D3, D4 ed R9.

Il terminale numero 13 può essere collegato a massa per ottenere l'indicazione

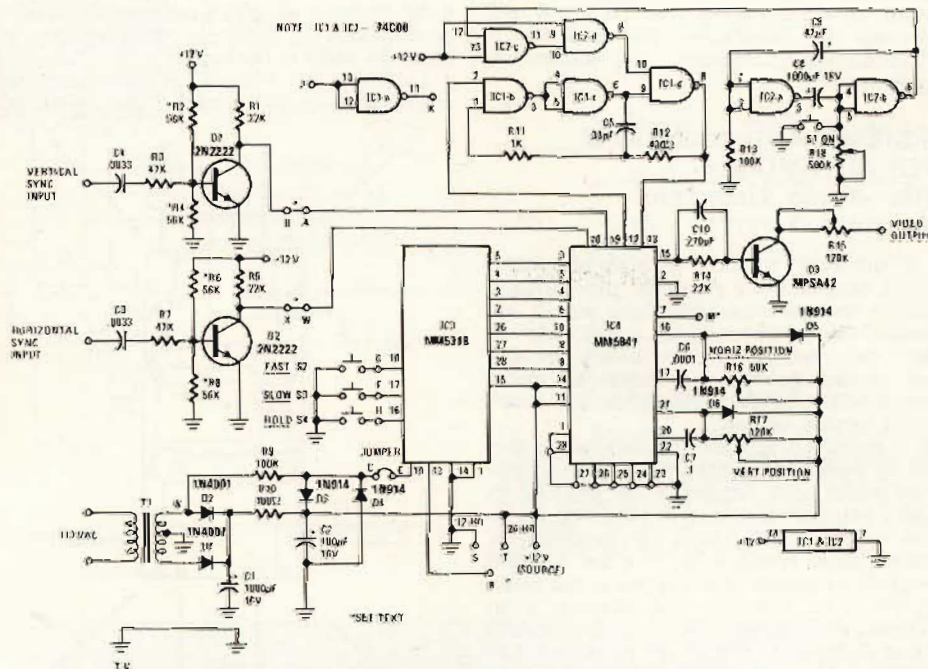


Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'orologio elettronico mediante il quale è possibile ottenere la comparsa dei caratteri numerici relativi all'orario sullo schermo del ricevitore televisivo, in perfetta sincronizzazione con l'immagine.

oraria fino ad un massimo di 12 ore, mentre — collegandolo al punto nel quale è disponibile la tensione continua di alimentazione di + 12 V, si ottiene l'indicazione oraria per un totale di 24 ore successive. I commutatori contrassegnati con le sigle S2, S3 ed S4 servono per la messa a punto dell'orario ogni qualvolta se ne presenti la necessità.

Il segnale disponibile all'uscita dell'unità integrata IC3 viene applicato direttamente all'ingresso di IC4, che consente la disponibilità di un generatore di canali di tipo televisivo. Questa unità contiene i dispositivi di conteggio, i cosiddetti «shift register», la memoria per sola lettura, e molti altri circuiti che funzionano agli effetti della riproduzione diretta di caratteri numerici sullo schermo televisivo.

Il segnale video viene prelevato dal terminale numero 15 di IC4, per essere applicato al ricevitore televisivo attraverso i componenti C10, R14, O3 ed R15.

Tre sezioni «gate» facenti parte di IC1, che consiste in un circuito integrato del tipo «quad» contenente unità «NAND» a due ingressi, nonché C5, R11 ed R12, fanno parte di un circuito che fornisce un segnale prodotto da un oscillatore esterno e che controlla il funzionamento del circuito MM5847.

Questo oscillatore ha il compito di con-

trollare l'altezza in millimetri delle cifre riprodotte. Un altro circuito integrato, IC2, unitamente a C8, C9, R13 ed R18, forniscono i controlli di temporizzazione e di «gating», per stabilire la frequenza con la quale le cifre vengono riprodotte sullo schermo. Infine, il potenziometro R18 determina gli intervalli di comparsa delle cifre sullo schermo, mentre S1 consente il richiamo diretto dell'indicazione dell'orario, ogni volta che lo si desidera.

Per ottenere l'indicazione dell'orario sullo schermo, il circuito deve essere necessariamente sincronizzato con le frequenze di scansione dello schermo televisivo. Questo effetto viene ottenuto collegando gli ingressi di sincronismo verticale ed orizzontale dell'orologio televisivo nei punti appropriati del circuito del televisore, e che vengono precisati con molta esattezza nel testo dell'articolo.

I transistori O1 e O2 forniscono questi impulsi di sincronizzazione al primo cir-



cuito integrato, dove sganciano i segnali di uscita nei confronti dei terminali 16, 17, 20 e 21.

Il «trimmer» R16 ha il compito di controllare la posizione orizzontale delle cifre che indicano l'orario sullo schermo televisivo, mentre R17 permette di variarne a seconda delle esigenze la posizione verticale.

Per quanto riguarda la tecnica realizzativa di questo dispositivo, l'articolo riporta anche la struttura del lato rame del circuito stampato, nonché un disegno illustrante la stessa basetta di supporto visto dal lato opposto, ed alcuni schemi che permettono di individuare rapidamente i punti di collegamento nei confronti del circuito del televisore, per ottenere il funzionamento regolare del dispositivo aggiunto.

SISTEMA ANTI-COLLISIONE PER AUTOMOBILI (Da «Radio Electronics» - Vol. 48 N. 7 1977)

E' già molto tempo che la stampa tecnica si occupa delle ricerche che vengono svolte da numerose fabbriche sia di apparecchiature elettroniche, sia di autovetture, per rendere la circolazione dei veicoli privati, pubblici ed industriali molto più sicura, e meno dipendente dal cosiddetto fattore umano.

In definitiva, si tratta di installare a bordo dei veicoli delle particolari apparecchiature radar, che, irradiano un segnale rivolto verso la direzione di moto, ed un altro rivolto verso quella di provenienza, permette di ricevere gli echi dei suddetti segnali, in tempo utile perché possa intervenire o un dispositivo di allarme, o un sistema di comando diretto di accelerazione o di frenata, allo scopo di evitare collisioni che potrebbero avere conseguenze catastrofiche.

Già altre volte ci siamo occupati di questo argomento, e riteniamo quindi utile offrire ai nostri lettori questo ulteriore aggiornamento, che consiste nella prima parte di una serie di articoli pubblicati dalla rivista americana.

La figura 2 rappresenta lo schema a blocchi del dispositivo che serve per l'arresto a distanza: seguendo questo disegno

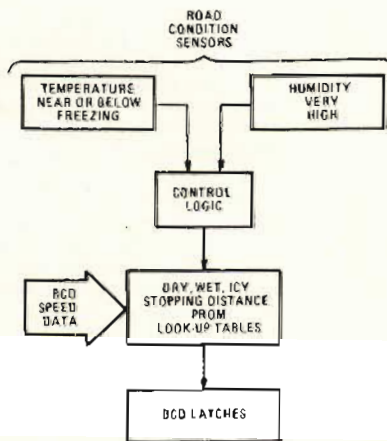


Fig. 2 - Schema a blocchi del sistema anti-collisione, mediante il quale si ottiene l'effetto di arresto nei confronti di alcune condizioni pericolose del fondo stradale.

dall'alto in basso, si notano innanzitutto due sensori delle condizioni stradali, e precisamente un sensore della temperatura che avverte le condizioni che si approssimano alla formazione di ghiaccio sul fondo stradale, ed un altro sensore (a destra), che controlla l'eventuale presenza di un grado di umidità molto elevato, sempre del fondo stradale sul quale appoggiano i pneumatici, e che potrebbe essere causa di eventuali slittamenti.

Entrambi questi sensori forniscono dei segnali che vengono applicati ad una unità logica di controllo, che — a sua volta — alimenta o per meglio dire pilota una unità di servizio, attraverso la quale vengono impartiti gli ordini opportuni ai diversi dispositivi di controllo della vettura, a seconda delle circostanze.

La figura 3-A illustra un'altra caratteristica peculiare del sistema: per l'esattezza

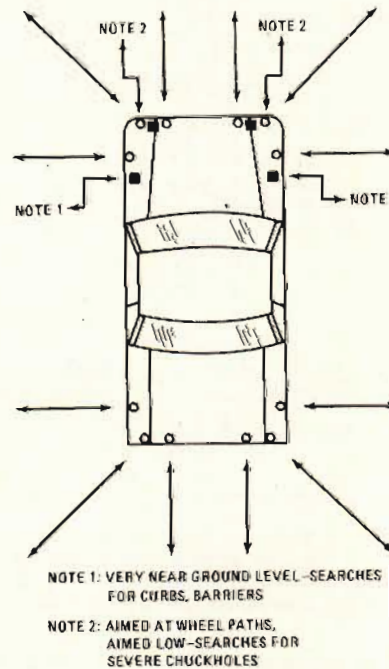


Fig. 3-A - Sistemazione dei sensori per impianto laser a raggi infrarossi, lungo il perimetro della vettura, per evitare le collisioni. Si precisa che i segnali vengono modulati e decodificati allo scopo di evitare falsi inneschi.

za, questa figura precisa la posizione in cui vengono sistemati i sensori laser. Si tratta di impianti laser funzionanti a raggi infrarossi, che vengono modulati e decodificati allo scopo di evitare falsi allarmi.

Le unità laser vengono predisposte opportunamente, ed orientate in modo strategico intorno alla carrozzeria del veicolo, in modo che qualsiasi ostacolo o veicolo adiacente possa essere avvertito almeno da uno dei dispositivi installati a bordo.

Le note 1 e 2 presenti nel disegno sono riferite rispettivamente ai sensori molto prossimi al fondo stradale (1), ed ai sensori orientati nel senso di direzione anteriore e posteriore di movimento (2).

La figura 3-B — infine — rappresenta, sempre sotto forma di schema a blocchi, un modulo laser facente uso del decodificatore tonale a circuito integrato tipo 567 PLL, allo scopo di modulare adeguatamente il raggio infrarosso. Il fotorivelatore a rag-

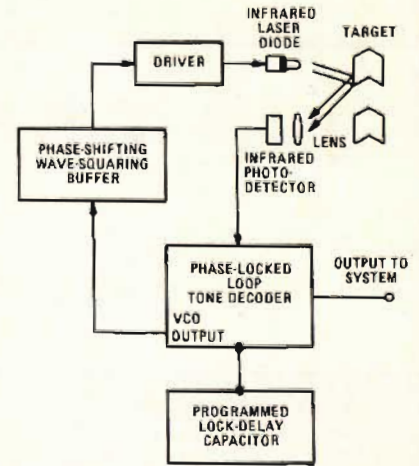


Fig. 3-B - Il modulo laser impiega un decodificatore tonale a circuito integrato tipo 567 PLL, per modulare il diodo a raggi infrarossi.

gi infrarossi riceve a sua volta i raggi modulati, sempre che sia presente un oggetto in grado di riflettere i raggi proiettati all'esterno del veicolo.

Una tabella riportata nell'articolo precisa quali solo le velocità, espresse in miglia orarie, ma facilmente convertibili in chilometri orari, per le quali entrano in funzione il sistema di reazione alla distanza, il sistema automatico di frenatura, ed il sistema automatico di arresto.

Secondo quanto viene precisato alla fine dell'articolo, l'argomento verrà concluso nel numero successivo della medesima Rivista.

BATTERIA ELETTRONICA PROGRAMMABILE (Da «Radio Plans» - N. 361 1977)

Per la maggior parte, le cosiddette batterie elettroniche non consentono che la produzione di ritmi semplici, generalmente ad otto tempi elementari, e sempre imposti (ad esempio, «twist», «valzer», «rock», «rumba», «beguine», ecc.).

Ciò che l'articolo intende proporre consiste invece in una batteria completamente programmabile, che esce cioè dai sentieri battuti fino ad ora, ed in grado di fornire sedici ritmi diversi, ciascuno a sua volta con sedici tempi elementari.

L'articolo, di cui recensiamo per il momento la sola prima parte, comprende una versione semplificata, nella quale vengono rispettati i sedici ritmi, ed una versione, ne un po' più complessa, che permette di incanalare simultaneamente diversi ritmi per quattro, per otto e persino per sei, in modo da fornire un ritmo unico costituito da duecentocinquantesi tempi elementari.

Lo schema della versione semplificata è riprodotto alla figura 4: le due porte «NAND» sono collegate tra loro in modo da costituire un multivibratore, la cui frequenza di funzionamento dipende dalla somma dei valori di R1 e di P1, nonché dal valore della capacità C1.

Tramite C2 risulta possibile dividere la frequenza, e ciò permette di disporre di una velocità del tempo molto lenta, e quindi di un migliore effetto di programmazione.

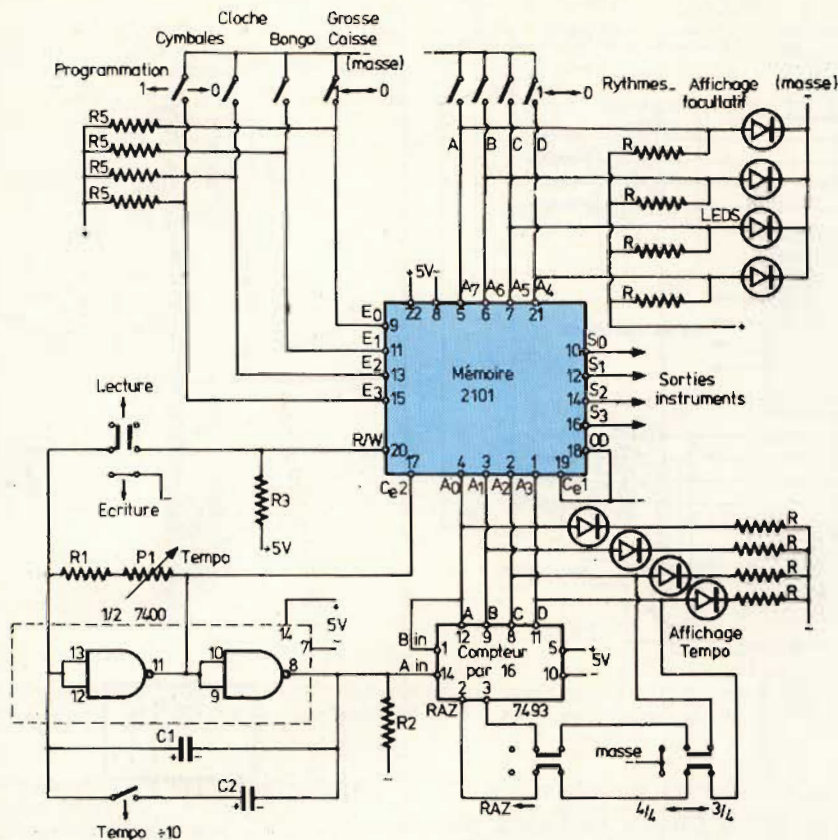


Fig. 4 - Versione semplificata della batteria elettronica programmabile descritta nell'articolo recensito.

Il segnale disponibile all'uscita della sezione di temporizzazione pilota il contatore del tipo 7493, che — alla propria uscita — fornisce i segnali di eccitazione dell'unità di memoria.

Dal lato opposto, alcuni interruttori a funzionamento manuale permettono di scegliere il ritmo desiderato, ed in questa parte del circuito è stato aggiunto un indicatore numerico a diodi luminescenti, che è facoltativo, ma che conferisce all'apparecchiatura un aspetto molto attraente.

Il contatore del tempo è munito anche esso di un indicatore a diodi luminescenti, che è invece assolutamente indispensabile agli effetti della programmazione, dispone di due comandi, di cui uno di azzeramento, ed uno per il ritmo 3/4.

In pratica, per ottenere un ritmo a quattro tempi, il contatore effettua il conteggio da 0 a 15 (divisibile per 4), mentre, per un ritmo a tre tempi, il conteggio avviene da 0 a 11 (divisibile per 3). Agli effetti pratici, la rimessa a zero non funziona se non quando i due ingressi dell'unità RAZ sono al potenziale 1, caso che si verifica quando il contatore raggiunge il valore 12 (in codice binario pari a 1100).

La figura 5 rappresenta in forma grafica la sequenza dei segnali che si sviluppano partendo dall'uscita di + 5 V, fino all'uscita a bassa frequenza, attraverso le uscite degli strumenti, il tipo di ritmo desiderato, la sezione di temporizzazione, e l'uscita ad impulsi contrassegnata col numero 1.

Per questa unità semplificata, l'articolo riporta i disegni del circuito stampato sia dal lato delle connessioni, sia da quel-

lo dei componenti, che consistono esclusivamente in tre circuiti integrati, due resistori ed un condensatore elettrolitico. Tutti gli altri componenti sono esterni alla basetta.

La figura 6 rappresenta una versione analoga a quella precedentemente descritta, ma apparentemente più semplice, grazie a due modifiche.

Esse consistono nell'impiego di un contatore del tipo 7493 per il comando delle colonne di memoria, ed in un sistema di rimessa a zero del primo contatore.

Il secondo è collegato all'interruttore di arresto, che si trova all'uscita della sezione di divisione 16 (D) del primo contatore.

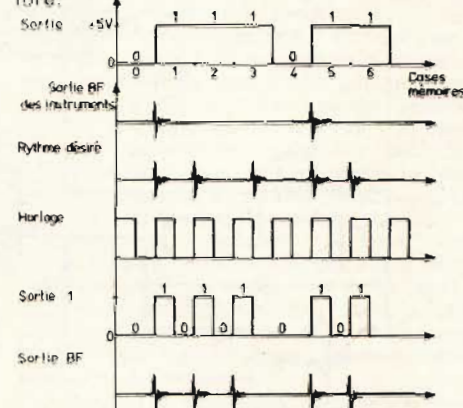


Fig. 5 - Rappresentazione grafica sincronizzata degli impulsi così come risultano presenti all'uscita per bassa frequenza degli strumenti, in funzione del ritmo desiderato, della temporizzazione e della frequenza di oscillazione.

E' nata la COAFI

L'associazione dei Costruttori Alta Fedeltà Italiani

Si è costituita a Milano, fra i costruttori di apparecchiature ad alta fedeltà italiani, un'associazione denominata COAFI.

Ne è presidente l'Ing. Massimo Romita, vice presidente il Dott. Marco Folonari e riunisce le aziende più rappresentative dell'alta fedeltà nazionale.

A.P. SELMIN, CABRE, C.B.M. (A.C.), CHARIO, DECIBEL, HI FI GALACTRON INTERNATIONAL, HILETRON, ELLE R.P. (Studio HI FI), OUTLINE, STEG, TEKSEL.

Lo scopo principale dell'associazione è di promuovere e diffondere in Italia e all'estero i prodotti di alta fedeltà costruiti in Italia, nonché di favorire lo sviluppo dell'industria elettroacustica italiana per una migliore tutela del consumatore.

La segreteria della COAFI si trova a Milano, in via Larga, 19.

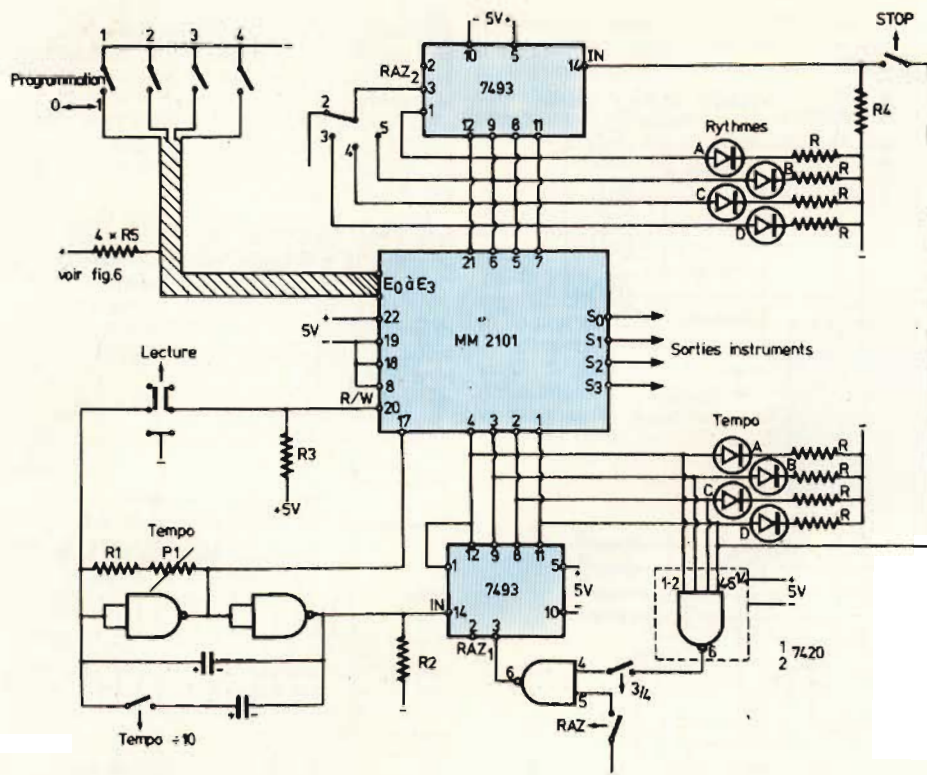


Fig. 6 - Schema della versione migliorata della medesima batteria elettronica programmabile, che presenta alcuni vantaggi rispetto al tipo precedentemente descritto.

Quando l'interruttore è chiuso, il contatore effettua il conteggio del ritmo da 0 a 15, e cioè per tutti i ritmi concatenati. La sua apertura — per contro — blocca il contatore nella posizione in cui era arrivato nell'istante dell'interruzione. A partire da quel momento la batteria ripete il ritmo sul quale è stata bloccata.

Anche per questa seconda versione vengono forniti tutti i dati realizzativi, tra cui la struttura del circuito stampato da entrambi i lati, l'elenco dei componenti, e le norme di realizzazione, di messa a punto e di impiego.

I GIRATORI NEI FILTRI ATTIVI (Da «Radio Plans» - N. 361 1977)

La sostituzione delle bobine a coefficiente di auto-induzione L mediante reti costituite da componenti attivi e passivi del tipo R e C, ad eccezione delle bobine, è stata oggetto di studi interessanti in numerosi laboratori ed in numerosi centri di ricerche.

In questo campo, i giratori costituiscono la soluzione attuale di questa tendenza, sebbene essa non possa essere considerata totalmente priva di inconvenienti.

Quando si fa uso di bobine di tipo classico, il loro impiego è semplice, ma si tratta sempre di componenti che comportano alcuni inconvenienti, tra cui i principali sono i seguenti:

- 1 - Sensibilità ai campi magnetici circostanti
- 2 - Ingombro notevole per forti valori induttivi
- 3 - Difficoltà di trovare in commercio il tipo esatto di bobina di cui si necessita
- 4 - Difficoltà di realizzare da sé le bobine

necessarie, senza ricorrere all'impiego di macchine e di strumenti di misura

- 5 - Difficoltà di determinazione rapida del valore induttivo di bobine provviste di nucleo.

Tutti questi inconvenienti sembrano sparire con l'impiego dei giratori, ma questi ultimi presentano a loro volta degli inconvenienti i principali dei quali sono i seguenti:

- 1 - Minima letteratura tecnica al riguardo, per cui sono di difficile progettazione
- 2 - Valore equivalente L dipendente dalla frequenza del segnale applicato al circuito.
- 3 - Non possono lasciar passare componenti a corrente continua
- 4 - Difficoltà di realizzazione di giratori «fluttuanti», vale a dire senza alcun terminale da collegare necessariamente ad un punto di massa o ad un potenziale di massa
- 5 - I componenti attivi del giratore devono essere necessariamente alimentati, e
- 6 - Minore robustezza rispetto ad una bobina classica, in quanto i giratori sono circuiti elettronici.

Affinché risultino più chiare dal punto di vista didattico le differenze alle quali abbiamo accennato, la figura 7 rappresenta l'espressione grafica di un giratore, oltre a due schemi di principio.

In A è riprodotto lo schema generale di un giratore costituito da cinque impedenze comprese tra Z1 e Z5, associate a due amplificatori operazionali, di cui sono stati rappresentati gli ingressi e l'uscita.

In B è riprodotto lo stesso tipo di circuito, ma in questo caso si ottiene maggiore semplicità, in quanto le impedenze sono sostituite da resistori, mentre la so-

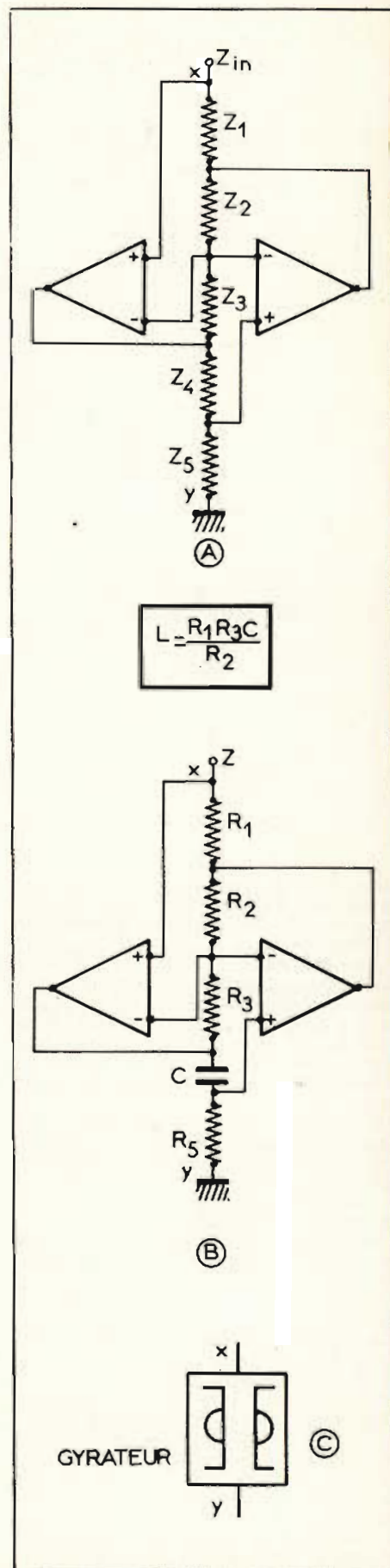


Fig. 7 - Rappresentazione grafica di un giratore, e di due schemi di principio.

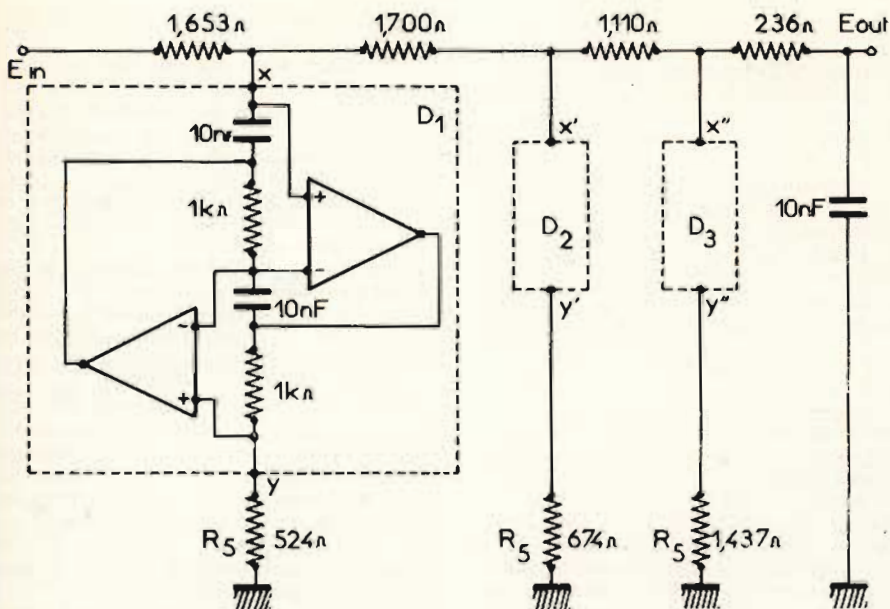


Fig. 8 - In questo schema viene rappresentata l'integralità del filtro considerato con i valori di R_5 ; i giratori D_2 sono identici a D_1 , fatta eccezione per il valore di R_5 .

la impedenza Z_4 è stata sostituita con la capacità C .

La sezione C della stessa figura 7 — infine — rappresenta il simbolo schematico del giratore, così come è stato concepito in base alla simbologia universalmente adottata.

Proseguendo nell'esposizione didattica, l'Autore illustra altri tipi di circuiti equivalenti e di giratori, mettendone in evidenza i pregi particolari, le curve di responso, ed i sistemi pratici di impiego, a seconda delle circostanze.

Tra i vari argomenti che vengono citati rammentiamo la determinazione del valore dei componenti in un filtro passivo, la tecnica in base alla quale si ottiene l'accordo del filtro costituito da due giratori, e l'impiego di resistori negativi del tipo «FDNR».

A questo riguardo, la figura 8 rappresenta lo schema elettrico del giratore equivalente ad un elemento del tipo «FDNR», con valore degli elementi C ed R , ad eccezione di R_5 , che dipendono appunto dall'unità «FDNR».

In questi giratori sono presenti due valori capacitivi collegati ad una linea comune, come nei casi considerati precedentemente nell'articolo.

Nella conclusione, l'articolo sostiene che lo studio presentato rappresenta un contributo molto prezioso per la teoria generale di funzionamento e di impiego dei giratori, e per la loro pratica applicazione.

ECONOMICO ANALIZZATORE DI SPETTRO (Da «73 Amateur Radio» - N. 307 1977)

Chiunque abbia avuto occasione di usare un analizzatore di spettro per controllare il responso alla frequenza da parte di filtri per bassa o alta frequenza, ne ha certamente apprezzato la comodità.

Infatti, variando le caratteristiche intrinseche dei filtri sotto prova, è possibile notare istantaneamente l'influenza che la variazione esercita nei confronti della selettività, del valore delle frequenze di taglio, ecc.

Tuttavia, anche se si usa uno strumento professionale di costo molto elevato, e di tipo automatico, risulta spesso desiderabile sfruttarne le prestazioni con controllo manuale agli effetti della scansione: in tal modo, è possibile agire su di un'unica manopola, che fa variare la frequenza del se-

gnale applicato all'ingresso del filtro, in modo da ottenere simultaneamente le variazioni delle caratteristiche di spettro lungo l'asse orizzontale di deflessione, corrispondente appunto al valore della frequenza.

Di conseguenza, mentre si fa ruotare manualmente la manopola, è possibile rilevare, per ogni determinata frequenza, l'ampiezza ottenuta in uscita, o — viceversa — è possibile ricercare le variazioni di ampiezza esse si verificano.

Questa eventuale possibilità di impiego degli analizzatori di spettro di costo elevato ha dato l'idea di realizzarne una versione molto più economica, il cui principio di funzionamento è rappresentato alla figura 9-A: se è possibile usare simultaneamente una mano per far ruotare il comando di frequenza del generatore di segnali, ed un'altra per regolare il potenziometro collegato alla batteria, è praticamente possibile ottenere la rappresentazione diretta delle relazioni che intercorrono tra ampiezza e frequenza.

Arrestando i comandi in qualsiasi punto prestabilito, è possibile poi usare temporaneamente un nastro di carta applicato sullo schermo dell'oscilloscopio, per contrassegnare il valore della frequenza, e calibrare quindi l'asse relativo sullo schermo fluorescente.

In pratica, è necessario aggiungere una prestazione al generatore di segnali, in modo che esso risulti in grado di fornire la tensione di controllo orizzontale, allo scopo di rendere il sistema attuabile, in quanto si fa ruotare una sola manopola.

In altre parole, applicando una tensione continua di entità variabile ai terminali di ingresso del circuito di deflessione orizzontale, è possibile stabilire che la tensione può variare da 1 a 9 V, per spostare il punto da un'estremità all'altra dello schermo in senso orizzontale. Il generatore di funzioni impiega un unico potenziometro da 10 kΩ, come controllo della frequenza.

Questo potenziometro è stato sostituito da una doppia unità anch'esso da 10 kΩ, come si osserva alla figura 9-B. I due potenziometri di compensazione da 1 kΩ per circuiti stampati presenti nel circuito consentono la messa a punto della gamma di tensioni che può essere coperta attraverso un doppio potenziometro da 10 kΩ, per cui il punto visibile sullo schermo dell'oscilloscopio si sposta esattamente dall'estrema sinistra alla estremità destra, mano a mano che il generatore viene regolato attraverso una intera gamma di frequenze.

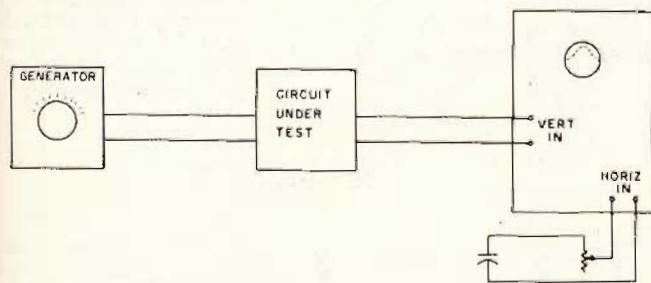


Fig. 9-A - Concetto fondamentale per l'allestimento di un sistema di scansione manuale, con un unico generatore di segnali ed un oscilloscopio.

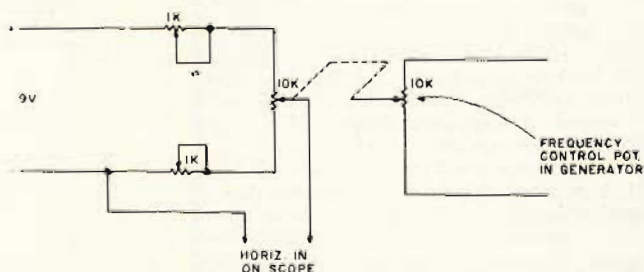


Fig. 9-B - Semplice circuito di adattamento che può essere aggiunto ad un generatore di segnali audio nel quale venga usato un potenziometro come elemento di controllo della frequenza.

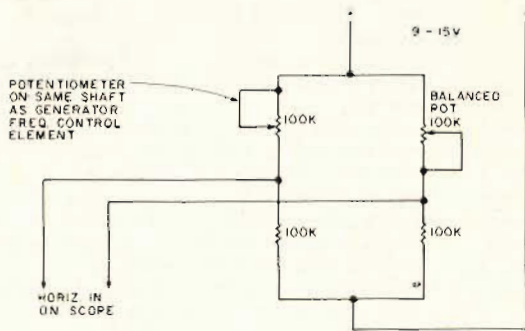


Fig. 9-C - Questo circuito a ponte permette di ottenere un miglior effetto di controllo sul punto di regolazione nei confronti della scala del generatore, quando la scansione ha inizio attraverso lo schema fluorescente dell'oscilloscopio.

E' possibile però perfezionare questa idea, a seconda delle necessità e delle caratteristiche delle apparecchiature disponibili: ad esempio, potrebbe essere utile effettuare la scansione dello schermo mentre il generatore di segnali viene sintonizzato su di una gamma molto stretta dello spettro totale disponibile, entro una portata prestabilita.

In tal caso, una tensione continua di valore più elevato applicata al potenziometro di controllo permette a questo stesso potenziometro di esplorare la gamma necessaria, mediante una rotazione del perno inferiore a quella totale.

La migliore soluzione per questo problema consiste nel fare in modo che il potenziometro di controllo faccia parte di un ponte di Wheatstone.

In tal caso, il ponte può essere bilanciato nei confronti di qualsiasi punto, mano a mano che si fa ruotare il potenziometro, e la scansione attraverso lo schermo dell'oscilloscopio può avere inizio a partire da quel punto.

Un circuito tipico di questo genere è quello illustrato alla figura 9-C; oltre a ciò, rendendo variabile la tensione continua che alimenta il ponte, è possibile espandere o contrarre l'ampiezza della scansione, consentendo analisi molto più dettagliate, di qualsiasi tipo di responso alla frequenza.

ACCESSORIO FOTOELETRICO DA BANCO

(Da «73 Amateur Radio» - N. 207 1977)

Purtroppo, il nostro organo della vista è costituito da due occhi, che devono necessariamente convergere su di un unico punto, allo scopo di ottenere non soltanto la visione completa di ciò che si osserva, ma anche la sensazione della profondità, grazie all'effetto stereoscopico.

Quando però è necessario disporre di un occhio supplementare, allo scopo di controllare ciò che accade in un altro punto, mentre lo sguardo è fisso nella direzione principale, può essere molto utile disporre dell'apparecchiatura che viene descritta in questo articolo.

Lo schema elettrico di figura 10-A ne illustra il principio di funzionamento: la fotocellula risulta collegata in serie ad un potenziometro, ed ai capi di questa combinazione in serie viene applicata una tensione di valore determinato, rispetto alla massa.

L'amplificatore operazionale viene usato in quanto esso si comporta esclusivamente come elemento pilota ad alta im-

pendenza per lo strumento da 1 mA, che svolge il compito di indicatore del flusso luminoso relativo che colpisce la cellula.

La parola «relativo» è importante, in quanto lo strumento in alcun tipo particolare di unità. La sua indicazione è solo comparativa, e la sua funzione consiste nel rammentare che la luce aumenta o diminuisce in un determinato momento.

Il potenziometro serve invece per controllarne la sensibilità: maggiore è la resistenza, maggiore è infatti la sensibilità del dispositivo.

La fotocellula viene montata su due coperchi di contenitori per pellicole da 35 mm, fissati l'uno contro l'altro dal retro, in materiale plastico. Uno dei suddetti contenitori costituisce il corpo della sonda, e l'altro invece munito di un foro per consentire l'uscita della superficie sensibile della cellula.

Facendo uscire i collegamenti da un lato anziché dal fondo, è possibile fissare saldamente la scatoletta cilindrica orientandola verso una sorgente di luce. Un secondo contenitore presenta un'apertura nel fondo, e viene usato come schermo

per proteggere la cellula contro le sorgenti di luce laterali.

Si noti che sono previsti due ingressi: uno è per corrente continua, e viene accoppiato attraverso un resistore di isolamento, mentre l'altro è per corrente alternata, e viene collegato attraverso un condensatore da 3,3 μ F.

Con i valori indicati nello schema, si può avere un'idea della sensibilità per impieghi generici.

Un diodo fotoemittente eccitato da un oscillatore audio è mantenuto in prossimità della cellula determina la presenza di circa 0,5 V di tensione audio come frequenza di eccitazione, quando l'unità è al massimo della sua sensibilità.

Questo dispositivo costituisce un ottimo accoppiatore optoelettronico da banco, che può essere installato nel contenitore.

Una lampada da 60 W con bulbo di colore bianco-latte è in grado di eccitare lo strumento da una distanza di circa 3 m, così come accade nei confronti di una normale lampada portatile munita di due batterie di alimentazione.

Come si nota nei confronti della maggior parte dei progetti, possono tuttavia nascere dei dubbi per quanto riguarda il funzionamento, soprattutto nei confronti di segnali molto deboli. Ebbene, anche questo progetto non viene meno alla tradizione, e lo schemino di figura 10-B illustra ciò che accade quando il segnale è molto debole.

Supponiamo che la tensione di eccitazione a corrente alternata sia scomparsa, e che venga sostituita mediante due batterie da 1,5 V ciascuna, collegate in serie tra loro.

In queste circostanze l'amplificatore operazionale non funziona più, in quanto sarebbe necessario usare uno strumento molto più sensibile (ossia da 50 μ A).

Il diodo collegato in serie allo stru-

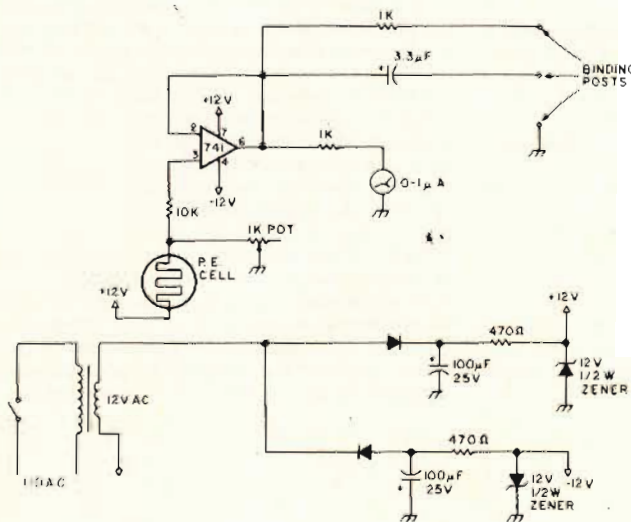


Fig. 10-A - Schema del dispositivo fotoelettrico che può costituire un valido aiuto sul banco di lavoro, quando è necessario disporre di un «occhio supplementare».

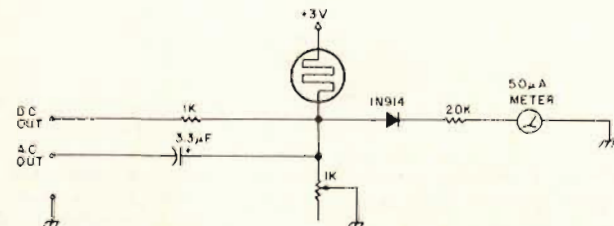


Fig. 10-B - Quando si lavora nei confronti di segnali di debole entità, la disponibilità di questo dispositivo supplementare facilita l'impiego dello strumento.

mento viene in tal caso usato per consentire il cosiddetto effetto di soglia, in modo da neutralizzare anche la più debole indicazione fornita dallo strumento.

Entrambe le unità descritte svolgono praticamente la medesima funzione sul banco di lavoro, a patto però che si disponga di una fotocellula le cui dimensioni si prestino a questo particolare tipo di applicazione.

NUOVO METODO DI APPROCCIO PER I REGOLATORI DI COMMUTAZIONE (Da «Wireless World» - Vol. 84 N. 1509 1978)

I regolatori di commutazione, indipendentemente dal fatto che siano del tipo ad auto-oscillazione, oppure del tipo a frequenza costante, con modulazione della larghezza degli impulsi, presentano determinate limitazioni: il contenuto di ondulazione residua ad alta frequenza necessario per il funzionamento del regolatore può essere di ampiezza compresa tra 50 e 100 mV per un livello di tensione continua di 5 V, e gli eventuali tentativi per migliorare questo fattore comportano di solito un compromesso.

Quest'ultimo può implicare un aumento della frequenza di commutazione, oppure un responso scadente ai transistori, o ancora entrambi tali condizioni.

I migliori regolatori di commutazione attualmente disponibili funzionano ancora con un'ondulazione residua di 20 mV, ed il tempo di regolazione può essere dell'ordine di 50 ms.

Un'idea di particolare interesse è stata recentemente sviluppata in questo campo, ed il principio è illustrato nello schema elettrico di figura 11.

La corrente che scorre attraverso Z_L produce la tensione necessaria per superare il ciclo di isteresi del comparatore: mano a mano che la capacità C si carica, la tensione di uscita dell'amplificatore operazionale comincia a ridursi, facendo in modo che la corrente suddetta cambi la propria direzione di scorrimento.

Ciò — a sua volta — determina l'effetto di commutazione da parte del compa-

ratore. Il procedimento è quindi del tipo ad auto-sostenimento.

L'amplificatore operazionale può funzionare con una corrente di uscita di 40 mA, per cui è ammissibile una massima variazione della tensione di uscita di 5V da picco a picco.

Per consentire una correzione della corrente di 10 mA, R_1 deve avere il valore di 230 Ω , mentre — per consentire una correzione della medesima entità nei confronti della corrente che scorre attraverso Z_L , L_4 deve avere un valore fisso di 45 μH , che corrisponde alla frequenza di funzionamento di 25 kHz.

Partendo dal presupposto che C_3 abbia un valore di 330 pF, i valori di R_2 , C_2 ed R_4 , devono essere rispettivamente di 580 Ω , 8.200 pF, ed 8,8 Ω .

Per qualsiasi condizione di ingresso o di carico di uscita, l'ondulazione residua è compresa entro un valore massimo di 4 mV efficaci, mentre gli impulsi di sovratensione di uscita presentano l'ampiezza massima di 40 mV da picco a picco.

E' però possibile ottenere migliori prestazioni per quanto riguarda l'ondulazione residua, migliorando ulteriormente il bilanciamento del ponte, vale a dire rendendo minimi i valori della capacità parassite, e migliorando ulteriormente la disposizione per quanto riguarda le connessioni di massa.

In un prototipo realizzato dagli Autori, questi fattori esercitavano una notevole influenza sulle prestazioni del regolatore. In pratica, l'ondulazione residua del regolatore di commutazione in uscita si riduce di 26 dB, mediante il sistema di alimentazione diretta.

Infine, combinando il sistema di alimentazione diretta con lo sfruttamento del principio della reazione negativa, è praticamente possibile progettare un regolatore di commutazione che presenti le seguenti prerogative:

- Ondulazione residua estremamente bassa, nonostante l'impiego di una bassa frequenza di commutazione, e di componenti di filtraggio di dimensioni minime.
- Elevato rendimento, grazie proprio al basso valore della frequenza di commutazione.

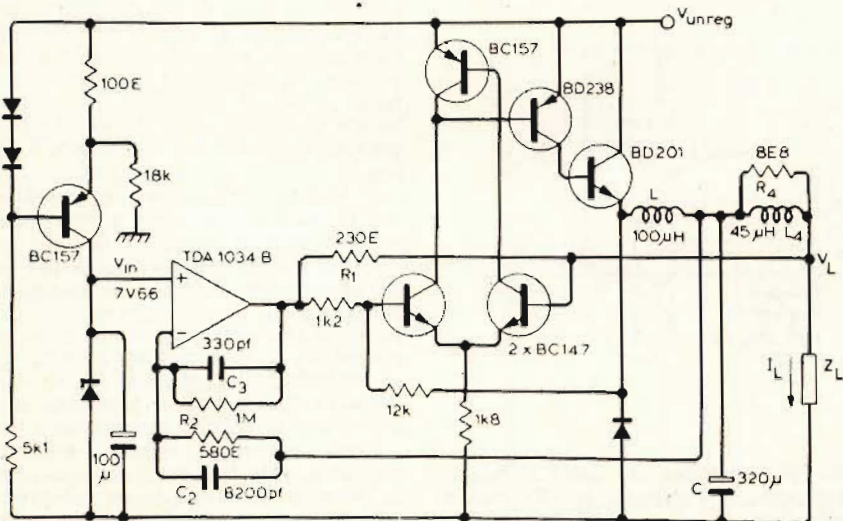
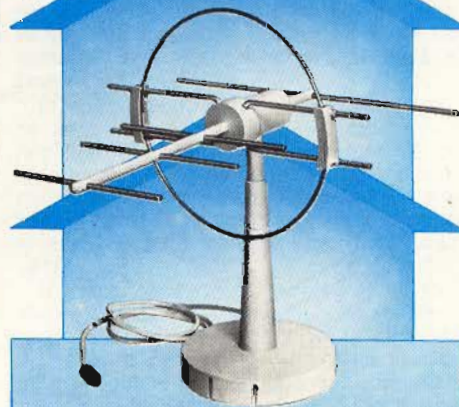


Fig. 11 - Schema proposto da WW per la realizzazione di un nuovo tipo di regolatore di commutazione.

Antenna Amplificata Per interno Banda V^a

FIDEL
electronic

- Riceve tutti i canali delle TV private
- Non richiede alcuna installazione



CARATTERISTICHE TECNICHE

Antenna amplificata per interno banda V
 Canali: UHF banda V
 Elementi: 5
 Guadagno: 20 dB
 Impedenza: 75 Ω
 Lunghezza cavo: 1,5 m
 Completa di alimentatore esterno
 220 Vc.a.

NA/0496-12

in vendita presso le sedi **G.B.C.** Italiana

- Una frequenza di commutazione ragionevolmente costante entro un'ampia gamma delle temperature di funzionamento.
- Ottimo effetto di regolazione.
- Amplificazione dell'ondulazione residua, che consente l'impiego di un comparatore estremamente insensibile.

TECNICA DI PROGETTAZIONE DEGLI AMPLIFICATORI DI POTENZA PER BF (Da «Wireless World» - Vol. 84 N. 1509 1978)

Nelle due precedenti puntate di questo stesso articolo sono stati già chiariti alcuni concetti fondamentali, basati sull'affermazione secondo la quale i metodi di progettazione di un amplificatore di bassa frequenza possono variare a seconda del tipo di applicazione, e non possono assolutamente essere ridotti ad una serie di regole.

Per l'esattezza, nell'articolo pubblicato

nel numero di Marzo di questa nota rivista inglese era stato spiegato che, considerando trascurabile la distorsione per non linearità, la funzione di trasferimento per un amplificatore a reazione fornisce tutte le informazioni inerenti al responso alla frequenza, al responso di fase, ed al responso ai transistori.

In linea di principio, quindi, tutto il lavoro teorico di progetto potrebbe essere svolto attraverso la scelta di strutture circuitali e di valori tali da determinare l'ottenimento della funzione di trasferimento voluta.

Tuttavia, si tratta di un metodo di approccio noioso ed inflessibile per la maggior parte dei progetti di amplificazione, e ciò rende notevolmente preferibili altre tecniche di elaborazione.

In questa terza puntata, la prima affermazione consiste nel fatto che il diagramma di Nyquist viene in pratica raramente tracciato dai progettisti di amplificatori, sebbene esso costituisca il miglior punto di partenza per l'ottenimento dei risultati più soddisfacenti.

Per maggior chiarezza, la figura 12-A rappresenta lo schema a blocchi dell'amplificatore nei confronti del quale viene effettuato l'intero ragionamento; la rete « β » rappresenta il circuito di ingresso, nel quale il segnale viene applicato tra i punti «c» ed «e», mentre il resistore che unisce il punto «c» con il punto «b» dell'amplificatore costituisce il percorso di reazione negativa. La tensione di ingresso propriamente detta viene quindi applicata tra i punti «a» ed «e», e la tensione di uscita, applicata al carico, è disponibile tra i terminali «b» ed «e». Si noti che entrambi i punti contrassegnati «e» sono collegati a massa.

La sezione B della stessa figura rappresenta il diagramma di fase relativo a questo circuito, tracciato in modo convenzionale, e, per semplicità, si parte dal presupposto che la rete « β » determini una certa attenuazione, senza però alcuno sfasamento.

La sezione C della stessa figura 12 rappresenta il diagramma di fase del circuito, tracciato in conformità al sistema preferibile sostenuto da Scroggie, nel quale i punti del diagramma sono contrassegnati con lettere in modo da corrispondere ai punti dello schema a blocchi, ciò che rende inutile l'impiego di frecce e di simboli relativi alla tensione.

Con entrambi gli schemi, se lo si preferisce, l'intero diagramma di fase può essere supposto in rotazione, convenzionalmente in senso anti-orario.

In tal caso, le distanze verticali tra le estremità del diagramma di fase rappresentano i valori istantanei della tensione. Ne deriva che, nell'istante rappresentato dalla posizione angolare del diagramma illustrato in C i punti «b» ed «c» risultano positivi al punto «e».

La lunghezza dei vettori di fase, naturalmente, rappresenta il picco corrispondente, o, se lo si preferisce, il valore efficace della tensione. Entrambi i diagrammi illustrati rappresentano le condizioni che si manifestano nel circuito di figura 12-A nei confronti di una sola frequenza, ed il diagramma può essere considerato come derivato da una serie di diagrammi di questo genere, in grado di coprire l'intera gamma delle frequenze di funzionamento.

La posizione di «c», illustrata in tratteggio nella sezione D della figura, è riferita essenzialmente al diagramma di Nyquist: normalmente, tuttavia, le quantità rappresentate nel diagramma non sono tensioni, bensì valori di guadagno, e vengono ottenute dividendo tutte le quantità del diagramma di fase di cui alle sezioni B, C e D per V' .

Il suddetto diagramma è quindi nella sua forma normale, come appare nella sezione E sempre di figura 12.

Nei confronti delle frequenze più basse, particolarmente quando il guadagno è maggiore di quello previsto, la tensione di reazione rappresentata ad esempio da ec, è approssimativamente uguale in ampiezza alla tensione del segnale di ingresso ca, per cui il guadagno dell'amplificatore si approssima al valore di $1/\beta$.

Dopo aver citato i criteri di progettazione adottati da Nyquist, l'articolo esamina la stabilità condizionale, le relazioni che intercorrono tra il guadagno e le curve che esprimono la fase dei segnali col variare della frequenza, ed alcune applicazioni pratiche, destinate però quasi esclusi-

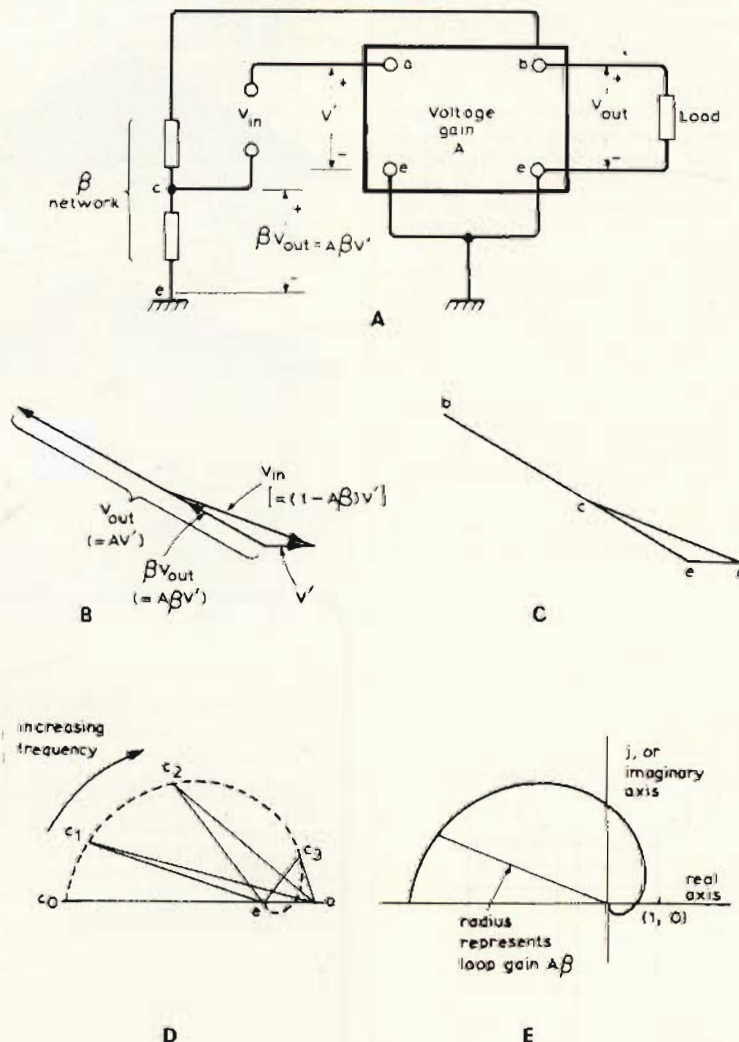


Fig. 12 - In «A» schema a blocchi dell'amplificatore fondamentale sul quale si basa il ragionamento oggetto della prima e della seconda parte dell'articolo; in «B» rappresentazione vettoriale del sistema di controllo della fase. In «C» i punti b e c sono positivi rispetto ad e; in «D» rappresentazione grafica del diagramma di Nyquist, ed in «E» forma normale del medesimo diagramma, tracciato in funzione di un asse immaginario.

sivamente ai veri e propri progettisti di amplificatori, che non si limitano cioè alla sola realizzazione ma anche al calcolo dei valori dei componenti, in funzione della potenza effettiva di uscita, della sensibilità di ingresso, e della linearità.

IMPIEGO DEI CRISTALLI LIQUIDI PER L'INDICAZIONE ELETTRONICA DI CARATTERI ALFANUMERICI

(Da «Le Haut Parleur» - N. 1631 1978)

Anche questo articolo che recensiamo fa parte di una serie sebbene nelle precedenti puntate siano stati considerati esclusivamente argomenti a carattere divulgativo, probabilmente già noti alla maggior parte dei nostri Lettori.

In questa particolare occasione, vengono analizzati i principi di funzionamento dei dispositivi elettro-ottici di indicazione a base di cristalli liquidi nematici, ed in particolare l'effetto di diffusione dinamica della luce, l'effetto di campo, e lo sfruttamento di questi principi fondamentali.

Il fenomeno della diffusione dinamica della luce è stato scoperto da Heilmeyer nel 1968, ed ha dato luogo ad una nuova serie di studi sul cristallo liquido. Il principio intrinseco di funzionamento è illustrato alla figura 13.

La tensione applicata al cristallo liquido è continua o alternativa ma di frequenza bassa, in modo che gli ioni presenti iniettati nel cristallo liquido possono transitare da un elettrodo all'altro, ed indurre quindi un movimento cellulare all'interno della sostanza liquida.

Le due sezioni della figura citata rappresentano entrambe le funzioni speculari, e di riflessione diretta nei confronti dell'occhio dell'osservatore.

Per quanto riguarda invece l'effetto di campo, il fenomeno si basa sull'orientamento collettivo delle molecole, e sulla variazione di questo orientamento ad opera di un campo elettrico.

Un bi-rifrazione o una rotazione del piano di polarizzazione dovuta all'anisotropia ottica del mezzo viene indotta elettricamente tramite l'anisotropia dielettrica. Questo effetto è alla base dei due tipi principali di procedimenti di visualizzazione, normalmente sfruttati per l'allestimento di indicatori alfanumerici.

Dopo l'esposizione di queste nozioni fondamentali, che spiegano fenomeni forse non noti a tutti, l'articolo passa ad alcune considerazioni tecnologiche, costituite dagli elementi didattici che chiariscono il sistema di visualizzazione che può essere realizzato facilmente tenendo conto dei principi teorici recentemente sviluppati.

Si dispone praticamente di una cellula trasparente costituita da due armature, che supportano altrettanti elettrodi che vengono resi conduttori mediante ossido di stagno.

Le parti conduttrici sono in contatto diretto con il cristallo liquido, e l'assenza di una differenza di potenziale tra questi elettrodi fa sì che un raggio di luce che attraversa le cellule fornisca una linea di diffusione entro un cono di asse nella direzione del raggio, e di un semiangolo alla sommità, di valore compreso tra 5 e 10°.

Se poi si applica una differenza di potenziale continua o a bassa frequenza di qualche volt a partire da un valore mini-

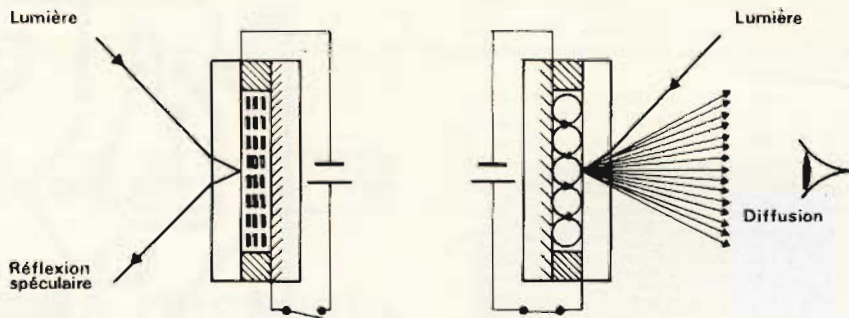


Fig. 13 - Effetto di diffusione dinamica della luce attraverso un indicatore alfanumerico a cristalli liquidi.

mo di soglia, si ottiene la comparsa di elementi di diffusione, nel senso che la luce incidente viene diffusa in avanti entro un cono di semiangolo alla sommità di valore compreso tra 30 e 40°.

Tuttavia, esistono alcune difficoltà che limitano l'espansione di questa tecnica. In pratica, la durata non è un parametro noto con molta precisione, ed il tempo di responso è molto elevato, in quanto l'effetto della diffusione è un effetto meccanico piuttosto lento.

L'articolo prosegue poi elencando gli sviluppi più recenti dei dispositivi a cristalli liquidi che fruttano l'effetto della birifrazione controllata elettricamente, e conclude affermando che il sistema di riproduzione di dati alfanumerici mediante cristalli liquidi presenta indubbiamente enormi vantaggi rispetto a tutti gli altri sistemi fino ad ora escogitati, compresi cioè i diodi fotoemittenti, i sistemi a filamento, (tubi, «Nixie»), a fluorescenza, ecc.

MULTIPLICATORE DI TENSIONE FUNZIONANTE SENZA TRASFORMATORE

(Da «Le Haut Parleur» - N. 1631 1978)

I circuiti elettronici che implicano per il loro regolare funzionamento la disponibilità di due tensioni di alimentazione sim-

metriche rispetto a massa, sono oggi molto numerosi grazie all'impiego di particolari tipi di circuiti integrati.

Parallelamente, i progressi tecnologici, soprattutto nel campo dei dispositivi ad effetto di campo, si traducono in una diminuzione del consumo di energia che apre la porta all'alimentazione mediante batterie, oppure mediante accumulatori al nichel-cadmio, a bassa capacità, che risultano interessanti nonostante il loro rendimento piuttosto basso.

Che siano costituite da pile o da batterie, queste sorgenti di alimentazione sono però piuttosto costose, in quanto la loro sostituzione influisce sensibilmente sul costo di esercizio dell'apparecchiatura alimentata.

In questi casi, è possibile però ricorrere ad un circuito elettronico che, senza impiegare trasformatori, permette di disporre di una doppia alimentazione simmetrica rispetto a massa, utilizzando una sola sorgente di tensione continua, come si osserva nello schema elettrico di figura 14.

Il trucco consiste nell'impiegare un multivibratore del tipo astabile, che risulti in grado di trasformare in corrente alternata la corrente continua fornita dalla sorgente principale di alimentazione, contrassegnata E nello schema citato. T5 e T6 costituiscono infatti il suddetto multivibratore, i cui segnali di uscita, tramite R5 ed

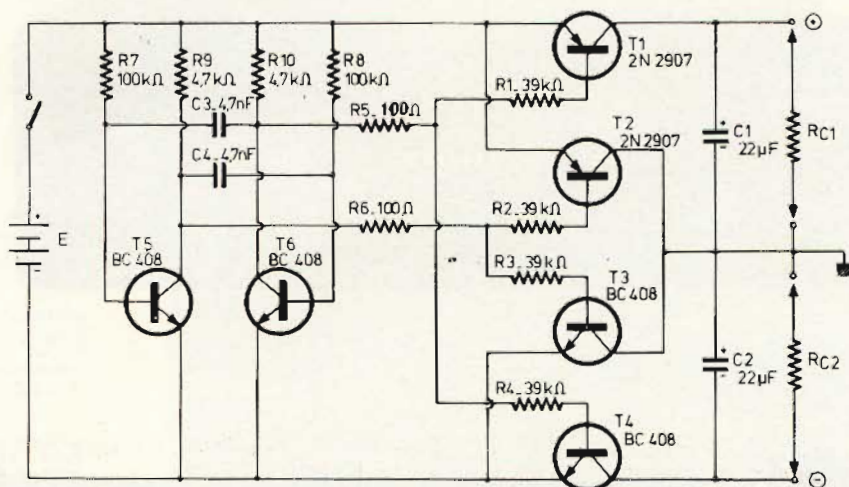


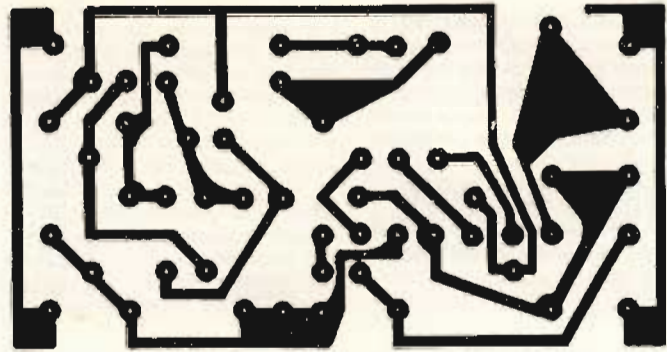
Fig. 14 - Schema elettrico del convertitore senza trasformatore, che permette di ottenere due tensioni di alimentazione simmetriche rispetto a massa, partendo da un'unica sorgente di tensione continua.

R6, vengono prelevati dai rispettivi collettori, per essere poi applicati rispettivamente alle basi delle coppie di transistori T1/4 e T2/3.

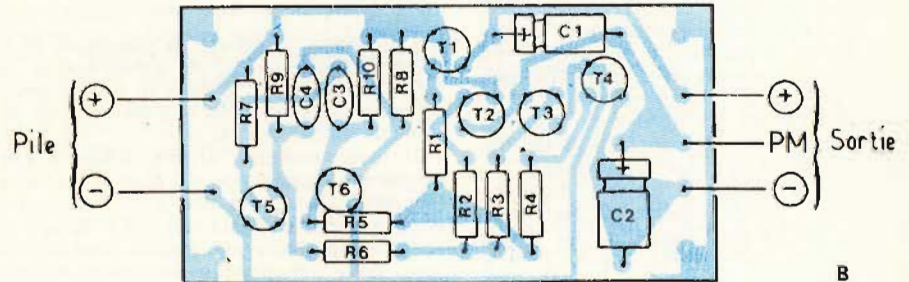
In serie alle basi di questi stadi sono presenti dei resistori da $39\text{ k}\Omega$ (R1/2/3/4), aventi il compito di limitare la corrente di base per ottenere un adeguato effetto di protezione nei confronti dei quattro semiconduttori, di tipo complementare. Infatti, come si noterà, T1 e T2 sono del tipo «p-n-p», mentre T3 e T4, in contatto diretto tra loro, forniscono il potenziale centrale, vale a dire il potenziale che corrisponde alla linea comune di massa. Dal collettore di T1 viene invece prelevato il potenziale positivo, mentre dal collettore di T4 viene prelevato il potenziale negativo.

Entrambe le uscite simmetriche prevedono una capacità di filtraggio, C1 e C2, del valore di $22\text{ }\mu\text{F}$, che permette di livellare la suddetta tensione continua, ottenendo praticamente le medesime prestazioni che si ottengono con una doppia alimentazione a batterie.

Per quanto riguarda la tecnica realizzativa, la figura 15 riproduce la struttura del circuito stampato, vista dal lato delle connessioni in A, e da quello dei componenti in B. Il supporto a circuito stampato prevede complessivamente cinque terminali per connessioni esterne, e precisamente i due terminali per l'applicazione della sorgente unica di tensione continua, ed i tre terminali, di cui uno per la tensione positiva, uno per la tensione di massa ed uno per la tensione negativa.

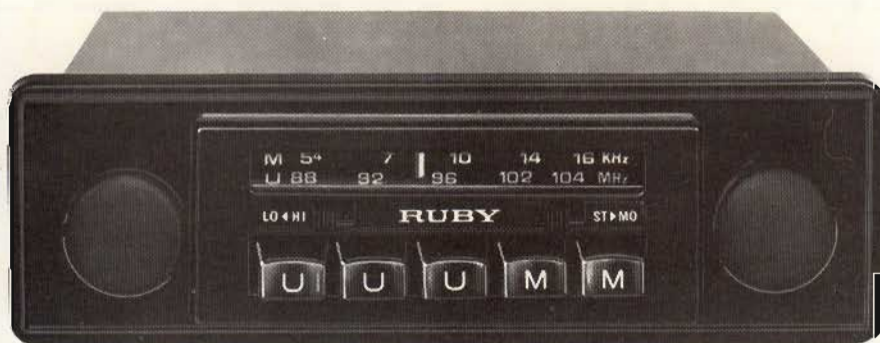


A



B

Fig. 15 - Lato dei collegamenti stampati in rame (A) e dei componenti (B) del circuito stampato su cui può essere montato il dispositivo di cui alla figura 14.



AUTORADIO STEREO RUBY

Modello di punta e di classe interamente transistorizzato. Con 5 stazioni preselezionabili (3 in FM e 2 in AM)

DATI TECNICI

- Gamme di ricezione: AM 520-1620 kHz
FM 87-104 MHz
- Potenza d'uscita: 4 W
- Impedenza d'uscita: 4 Ω
- Preselezione di 3 programmi FM e 2 programmi AM
- Selettori toni alti/bassi; mono/stereo
- Regolazione sintonia e volume
- Bilanciamento canali
- Alimentazione: 12 V.c.c.
- Dimensioni: 170x130x42

- Mod. IC675
- Code: ZG/6900-00

W.L. la sigla che vince

W.L.

HAMEG

Ecco la gamma rinnovata degli oscilloscopi



HM 412
5"-15 MHz -5mv. Doppia traccia. Base tempi ritardabile.



HM 307
3"-10 MHz -5 mv.



HM 812
5"-40 MHz -5mV
Doppia traccia.
Tubo memoria.
Linea di ritardo Y.



HM 512
5"-40 MHz-5mv. Doppia traccia. Linea di ritardo Y. Base tempi ritardabile. Hold-off variabile.



H2 64
Commutatore elettronico a 4 canali.



HM 312
5"-10 MHz -5mV.
Doppia traccia.

TELAV

TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

20147 MILANO - VIA S. ANATOLONE, 10 - TEL. 41.58.748/7/8
00187 ROMA - VIA DI P.TA PINCIANA, 4 - TEL. 480.029 - 485.630
INDIRIZZO TELEGRAFICO: TELAV - MILANO - TELEX: 38202

TAGLIANDO VALIDO PER

- Desidero ricevere documentazione dei/I Mod.....
- Desidero ricevere dimostrazione dei/I Mod.....

Cognome

Nome

Ditta o Ente

Via N.....

Tel. CAP.....

PRESTEL

RANGE

MHz

1 **PER MISURARE TUTTE LE FREQUENZE** 50÷90

2 **DA 50 A 860 MHz SENZA INTERRUZIONE** 90÷170

3 170÷230

4 230÷270

5 270÷470

6 **MISURATORE DI CAMPO** 470÷860

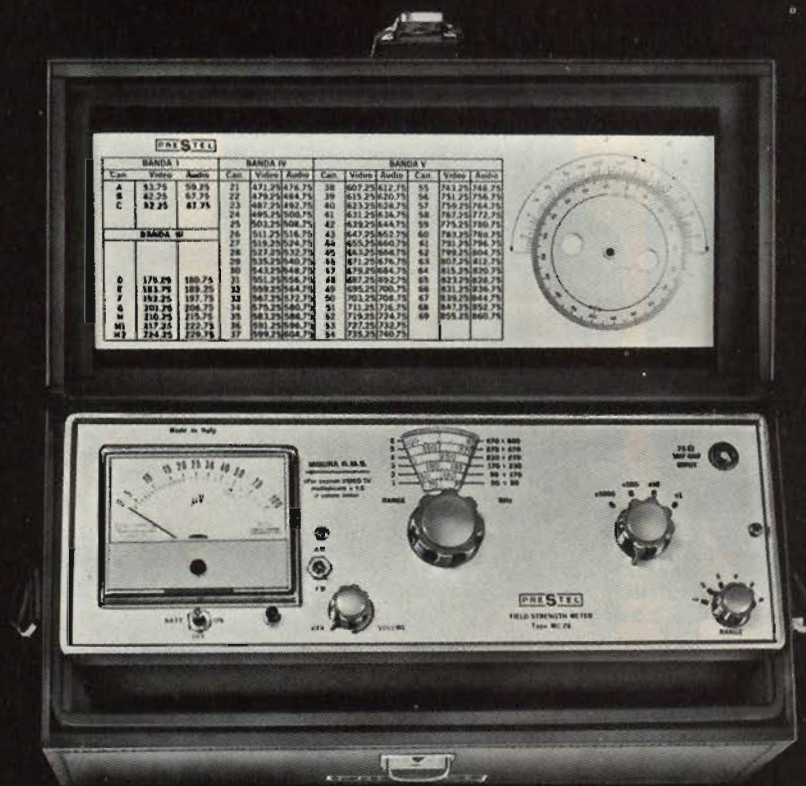
tipo

MC 26

PRECISO
NELLE MISURE

FACILE
DA USARE

LEGGERO
DA PORTARE



Chiedere caratteristiche tecniche e prezzo alla

PRESTEL s.r.l.

Corso Sempione 48, 20154 Milano

I LETTORI CI SCRIVONO

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 5.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente. Non si forniscono schemi di apparecchi commerciali.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

di P. SOATI

Fig. MATTEI G. - Firenze
Sui Relé

Il relé non è altro che un congegno elettrico che tramite una piccola potenza d'ingresso comanda, ad una certa distanza, una notevole potenza di uscita, tutto o niente. Il relé elettromagnetico è costituito, nella forma elementare, da una bobina su un nucleo magnetico che quando è eccitata attrae un'ancora di materiale magnetico mobile che è perciò in grado di aprire o chiudere i contatti detti di potenza. Il reed relé è invece costituito da un tubetto di vetro contenente in genere azoto. L'apertura e la chiusura dei contatti, in questo caso, si ottiene mediante una bobinetta od un nucleo magnetico posto esternamente al tubetto stesso. I relé elettronici si basano ovviamente sull'impiego di componenti o di circuiti elettronici i quali possono sostituire od anche conservare il relé elettromagnetico.

Si tratta comunque di un argomento che è comunemente trattato in ogni buon testo di elettrotecnica.

Per rispondere al suo quesito preciso che le caratteristiche più importanti dei relé elettromagnetici sono le seguenti: bobina, tensione di lavoro (in continua od in alternata), corrente di attrazione, cor-

rente di distacco, potenza assorbita. Contatti di potenza, tensione massima di lavoro (continua od alternata), corrente massima di lavoro, numero di contatti aperti a riposo, numero di contatti chiusi a riposo, numero di contatti di scambio.

Nel campo delle attività industriali altre caratteristiche importanti relative ai relé sono: numero di cicli, cioè aperture e chiusure, che il relé può sopportare in media durante la sua vita. Ripetibilità, numero dei cicli eseguibili nell'unità di tempo. Temperatura ambiente, massima e minima di lavoro. Esecuzione, chiusa aperta, antideflagrante. Posizione di montaggio, verticale, orizzontale, universale. Dati antichoc, cioè il grado di insensibilità agli urti. Dati anti G, che servono a definire il grado di insensibilità alle accelerazioni. Rumorosità, da attribuire agli scatti di chiusura e di apertura. Rimbaldi dei contatti, che dopo una certa serie di aperture e chiusure danno luogo ad impulsi spurii sempre causa di disturbo, (figura 1).

Fig. F. COPPOLA - Salerno
Segnali acustici ed amplificatore voce per imbarcazioni

Esistono in commercio diversi tipi di apparecchi per segnalazione acustiche ed amplificazione della voce di facile installazione anche a bordo di piccole imbarcazioni.

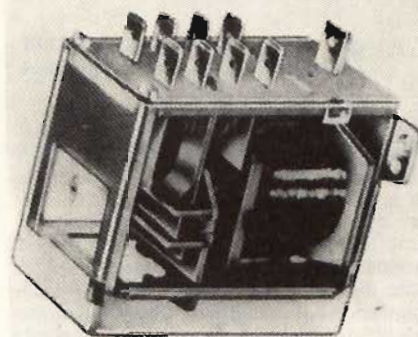


Fig. 1 - Relé di commutazione 15, per corrente continua e corrente alternata a due o tre contatti di scambio (G.B.C. serie XE).

La figura 2 si riferisce, ad esempio, alla BELL-TRONIC, apparecchiatura elettronica per segnali acustici ed amplificazione della voce che viene fornita completa di una tromba esponenziale e di un microfono.

Essa è costruita in due versioni distinte:



Fig. 2 - Apparecchiatura elettronica per l'emissione di segnali acustici ed amplificazione della voce della Electronic Design.

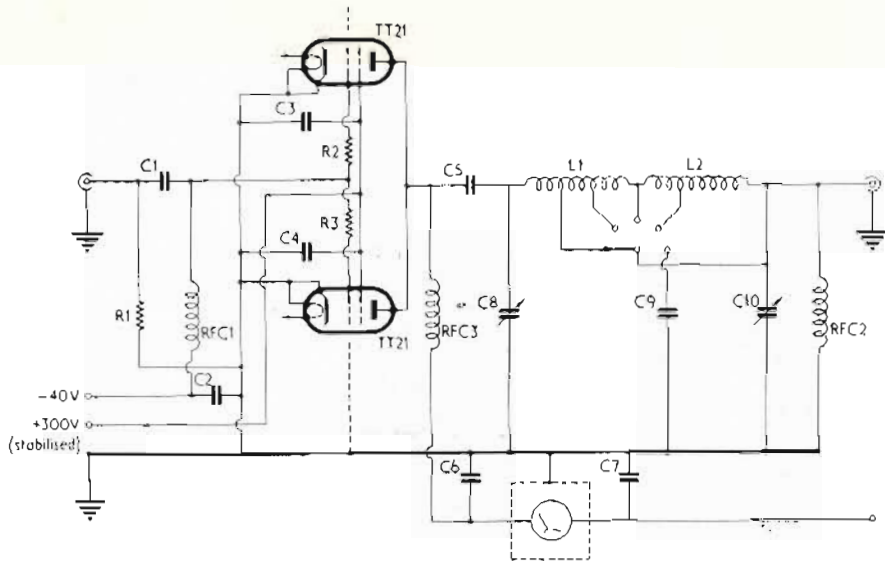


Fig. 3 - Amplificatore lineare per le gamme radioamatori della potenza di uscita 200 W, con tubi MARCONI TT21.

- 1) amplificatore della voce e corno di segnalazione.
 - 2) amplificatore della voce, corno di segnalazione e campana elettronica manuale automatica, realizzata secondo le norme internazionali.
- Ulteriori informazioni al riguardo potrà richiederla a mio nome alla ELECTRONIC DESIGN, Via Sturla, 32 - Genova.

Sig. D. BARBAGELATA - Chiavari
Amplificatore lineare 3,5 ÷ 28 MHz

In figura 3 è rappresentato lo schema di un interessante amplificatore lineare in grado di fornire la potenza di 200 W su tutte le gamme radioamatori ed in cui sono stati impiegati due tubi della serie TT21 della Marconi.

Il valore dei principali componenti è il seguente:

$R1 = 1000 \Omega, 2W$; $R2 = 100 \Omega, 1/2 W$;
 $R3 = 100 \Omega, 1/2 W$.

Impedenze: $RFC1 = RFC2 = 2,5 mH$;
 $C1-C2 = 0,01 \mu F, 500 V$, disco ceramico;
 $C3-C4 = 0,03 \mu F, 500 V$ (3 x 0,01 μF , disco ceramico); $C5 = 2500 pF, 2500 V$;
 $C6-C7 = 2500 pF$; $C8 = 16 \div 200 pF$;
 $C9 = 500 pF$; $C10 = 30 \div 500 pF$.

Per calcolare i dati del circuito a pi greco, ed avere utili informazioni su altri circuiti del genere, anche di maggiore potenza, le consiglio di richiedere, a mio nome l'opuscolo LINEAR AMPLIFIER DESIGN, alla MARCONI ITALIANA, Via Comelico, 3 - 20135 Milano.

Anche altri lettori interessati a questo genere di argomento potranno avanzare alla ditta in questione la stessa richiesta.

Sig. GENNARI D. - Napoli
Ricevitore surplus E 404 N

Il ricevitore in suo possesso faceva parte del complesso radiogoniometrico fisso E 404 N, in dotazione all'aeronautica italiana attorno al 1939 ed anni seguenti. Era costruito dalla SIEMENS S.A.

In figura 4 riporto lo schema di principio del ricevitore in questione, e dietro invio del solito importo di lire 3.000 posso farle pervenire lo schema generale. Se, come mi sembra di capire dalla sua lettera, è in possesso dell'intero complesso completo di telai e dei relativi comandi, potrà richiedere l'invio della descrizione

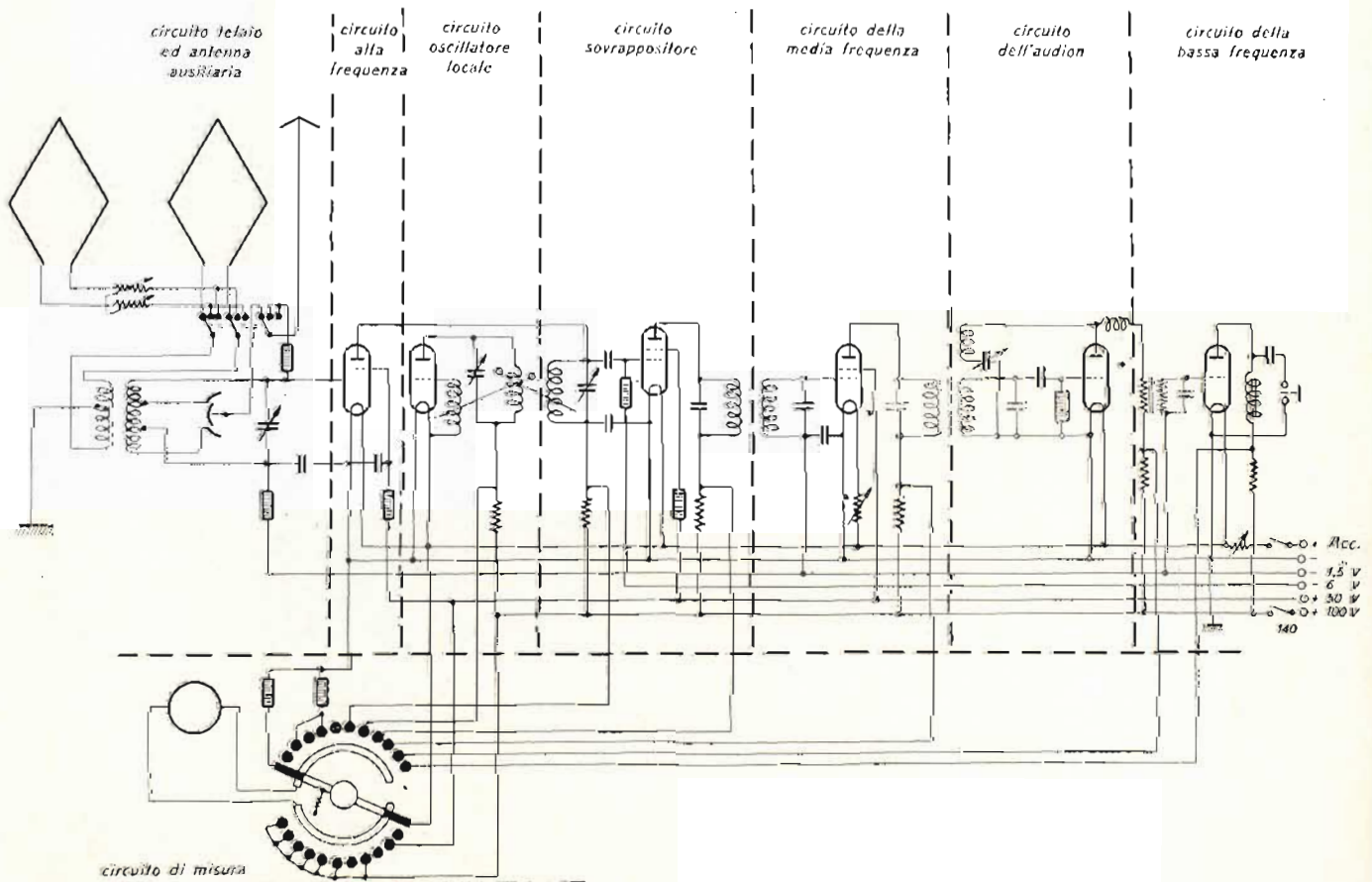


Fig. 4 - Schema di principio del ricevitore relativo al radiogoniometro del surplus SIEMENS E 404 N.

costituita da una cinquantina di pagine più ventina di schemi a P.S. ELECTRONIC, Via T. Marchisio, 7A/11 - 16166 GENOVA-QUINTO, inviando l'importo di lire 20.000.

Sig. D. SARAGENI - Bari
Tecnici specializzati in energia solare

E' pensabile che il prossimo secolo passerà alla storia come il secolo della conquista dell'energia solare. Come ha dimostrato la recente mostra di Genova, l'Italia dovrà fare il possibile per non restare indietro. E' comunque certo che anche da noi, ci si muove in questo senso con una certa serietà d'intenti.

In considerazione di ciò, è evidente che il personale specializzato in detto settore nei prossimi anni sarà molto ricercato. Tenuto però presente che un tecnico dovrà avere per lo meno una preparazione media superiore, pur mantenendosi il più aggiornato possibile sull'argomento che le sta a cuore, le consiglio innanzi tutto di terminare il suo corso di perito elettrotecnico.

Circa le sue osservazioni debbo dirle che quando si apre il discorso sulle radiazioni che, provenendo dallo spazio, colpiscono il nostro pianeta, ci si riferisce prevalentemente a quelle che hanno origine solare. L'energia che ci arriva dal Sole è quantitativamente enorme; si è infatti calcolato che essa sia circa 170.000 volte maggiore di qualsiasi altra forma di energia creata, sotto qualsiasi forma, dall'uomo.

Infatti è stato possibile stabilire che ogni metro quadrato di superficie terrestre riceve dal sole un'energia la cui potenza è valutabile in 1,5 kW la qual cosa, grosso modo, corrisponde a 10 milioni di chilocalorie, ossia una quantità di calore fornita da un gran numero di quintali di carbone. Se si tiene conto dell'andamento della superficie terrestre, della sua uniformità e dell'illuminazione da parte dei raggi solari si giunge alla conclusione che l'energia ricevuta dalla Terra si aggira per l'appunto sui 10^{15} kW, energia che purtroppo allo stato attuale delle nostre conoscenze non è possibile sfruttare in quantità apprezzabile. Quando si pensi, però, alla trasformazione che è verificatosi nel campo della radiotecnica tra il 1940 ed il 1950, col passaggio dai tubi elettronici ai semiconduttori, si

possono avere fondate speranze che anche nel campo dello sfruttamento dell'energia solare la tecnologia avrà presto qualcosa da dire.

Sig. CORTI D. - Novara
Tubi intensificatori di immagini

Quando si dice che certi animali, come ad esempio il gatto ed altri a vita notturna, vedono al buio si vuole semplicemente affermare che questi esseri riescono a vedere ad un livello di intensità luminosa che per noi e per le macchine fotografiche corrisponde al buio.

Esistendo attualmente alcuni dispositivi elettronici che invertono la situazione, ai quali è stato dato il nome di intensificatori d'immagine, che ci permettono di vedere gli oggetti ad un livello di illuminazione tale per cui anche i suddetti animali notturni non vedono assolutamente nulla.

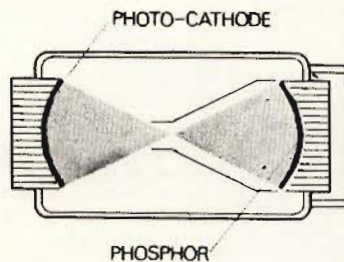


Fig. 5 - Tubo intensificatore d'immagini con piastra in fibra ottica alle finestre d'ingresso e di uscita.

La figura 5 ad esempio si riferisce ad un tubo di questo tipo munito di piastra in fibra ottica alle finestre d'ingresso e di uscita mentre la figura 6 dà dei particolari dettagliati.

Comunque, per avere informazioni più precise ed abbondanti, poiché l'argomento è piuttosto complesso ed ovviamente non può essere trattato su questa rubrica, Le consiglio di richiedere, a mio nome, al signor Lodovico Cascianini, nostro collaboratore, presso la Sezione ELCOMA, Philips S.p.A., piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano, l'opuscolo 100 - Note di applicazione - Riprese TV in ambienti scarsamente illuminati.

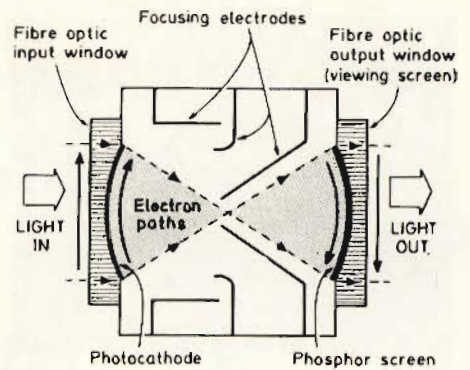


Fig. 6 - Particolari dettagliati del tubo intensificatore d'immagini di cui alla fig. 5.

RICHIEDENTI VARI Radiodiffusione e televisione

Sullo spettro radiofonico non si rileva alcuna importante modifica: il gruppo italiano su 1115 kHz, in qualche località, è disturbato dalla stazione sovietica di Kalingrad che trasmette con una potenza di 100 kW. Su 246 kHz trasmette la stazione turca di Erzurum.

Per quanto concerne le stazioni televisive di discreta potenza, da notare la messa in opera di Marsiglia, sul canale 29, con potenza di 1000 kW PAR, di Clermont-Ferrand, canale 22, potenza 700 kW PAR e di Parthenay, canale 55, potenza 300 kW PAR, ovviamente si tratta di stazioni francesi.

La figura 7 si riferisce ad un mono-

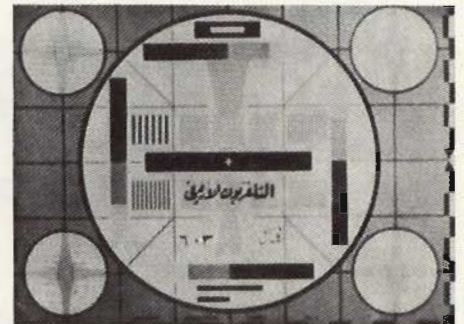
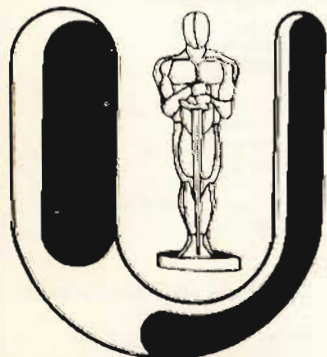


Fig. 7 - Monoscopia irradiata dalle stazioni della «Jordan Television Corpo.» JTV.



UNITRONIC®

HI-FI EQUIPMENT AND SOUND

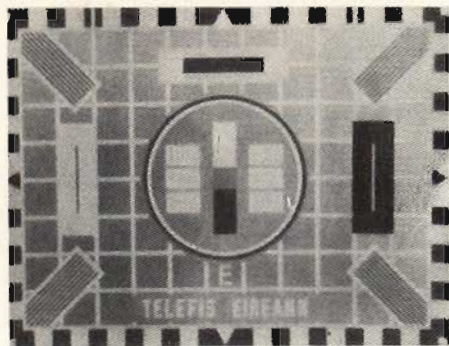


Fig. 8 - Immagine televisiva della «Radio Telefis Eireann» RTE.

scopio irradiato dalle stazioni della Giordania Jordan Television Corp JTV, P.O. Box 1041, Amman) e la figura 8 ad un'altra immagine della stazione irlandese (Radio Telefis Eireann, Donnybrook, Dublin 4).

Sig. F. GALLI - Livorno
Preamplificatore a valvole per pick-up magnetico

Per aumentare la sensibilità del suo amplificatore a valvole ed utilizzarlo in unione

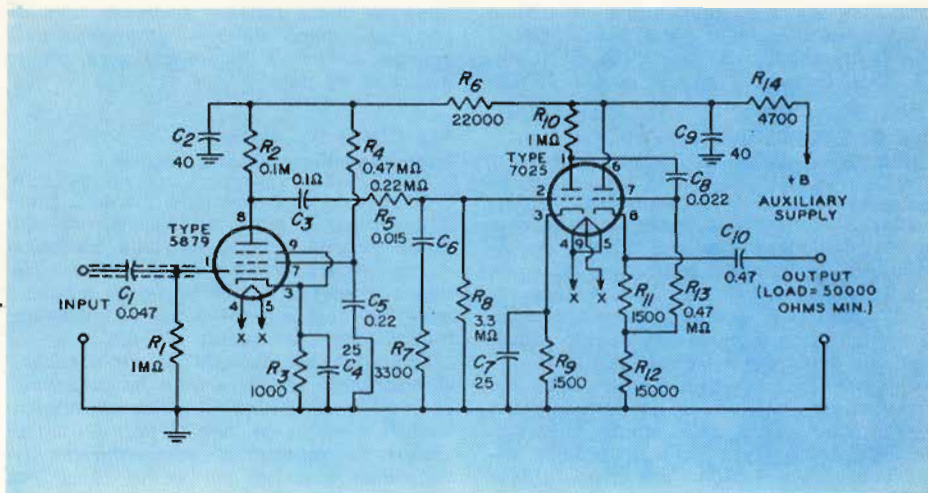


Fig. 9 - Schema elettrico di un amplificatore a valvola da abbinare ad un amplificatore pure a valvole, da 30 W, per pick-up magnetico.

ad un pick-up magnetico le consiglio di realizzare il circuito di figura 9 la cui sensibilità di circa 3 mV d'ingresso per un'uscita di 0,55 V (naturalmente alla frequenza di 1000 Hz), e che deve essere connesso ad un carico non inferiore ai 50.000 Ω che si addice pertanto all'ingres-

so del suo amplificatore.

Tutti i valori sono stati riportati direttamente sullo schema (della R.C.A.); quelli dei resistori in ohm, quelli dei condensatori in microfarad. I resistori devono essere del tipo 0,5 W, ± 10%, i condensatori per 400 VL.



SELEZIONE

offerto dalla rivista:



SALONE INTERNAZIONALE DELLA MUSICA E HIGH FIDELITY

7 - 11 Settembre 1978
Fiera di Milano

P.zza Amendola (Porta Meccanica)

Alitalia
Overseas Buyers Program

INVITO

Sconto di L. 500 ai lettori di:

SELEZIONE

Presentando questo tagliando interamente compilato sul retro alla BIGLIETTERIA si ha diritto all'acquisto di un biglietto di ingresso al prezzo ridotto di L. 1.000.

ORARIO

Giorni feriali: 9,30 - 18,30
sabato e domenica: 9,00 - 18,30
lunedì 11 settembre giornata riservata agli operatori

Ne è vietata la vendita (art. 34 D.P.R. 640 del 26/10-1972)

Da presentare alla RECEPTION

COGNOME

NOME

DITTA O ENTE DI LAVORO

INDIRIZZO

DELLA DITTA

PRIVATO

C.A.P.

CITTA

NAZIONE

a) PRODUZIONE

- Ingegnere
 Tecnico
 Designer

c) UTILIZZAZIONE

- Amatoriale
 Compositore
 Direttore di sala (teatro, cinema, musical hall, discoteca, ecc.)
 Editore
 Giornalista

b) COMMERCIO

- Importatore
 Grossista
 Riparatore

- Impresario
 Ingegnere
 Insegnante
 Musicista
 Organizzatore di spettacoli
 Tecnico

d) Altre attività (da precisare).

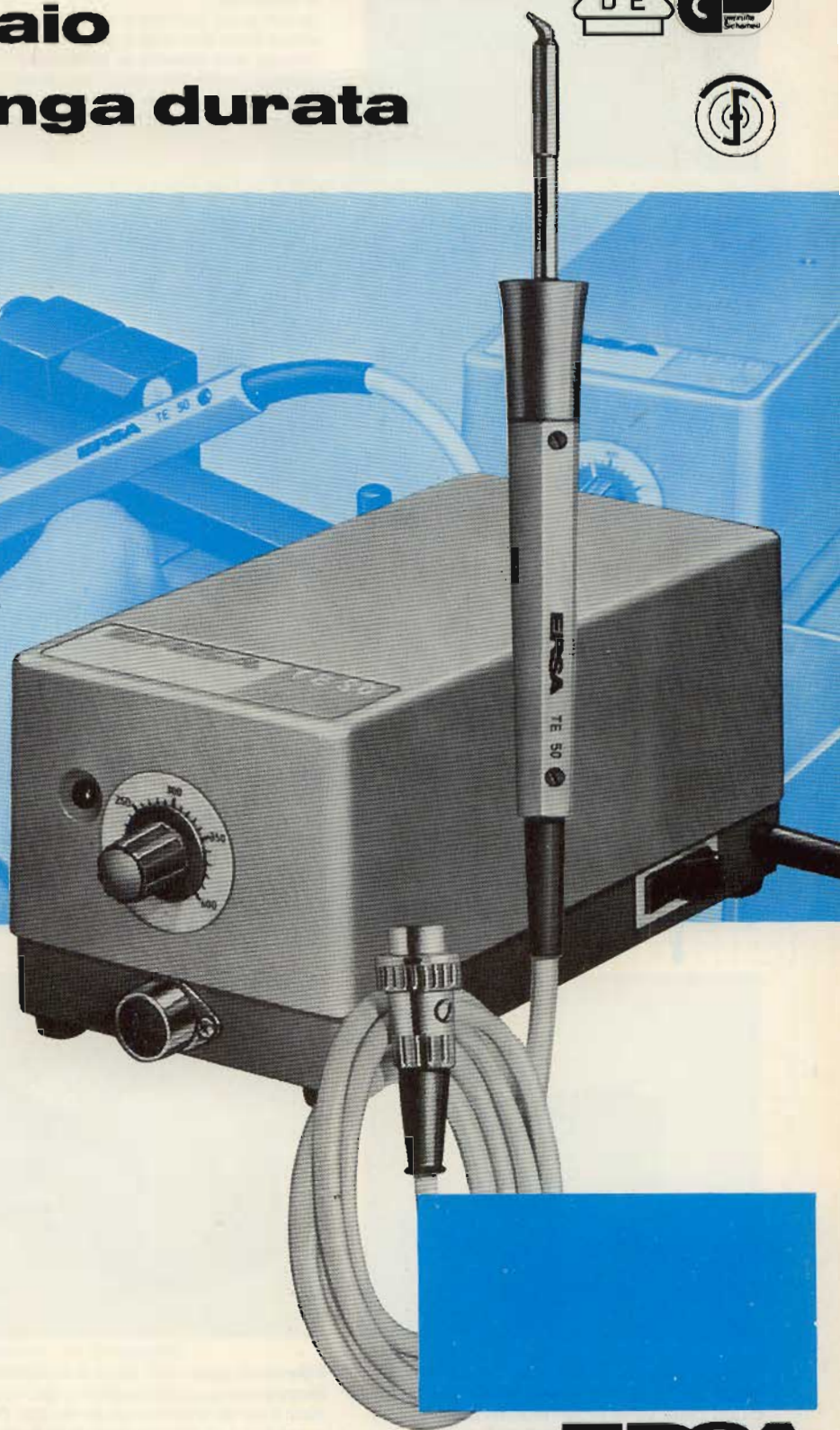
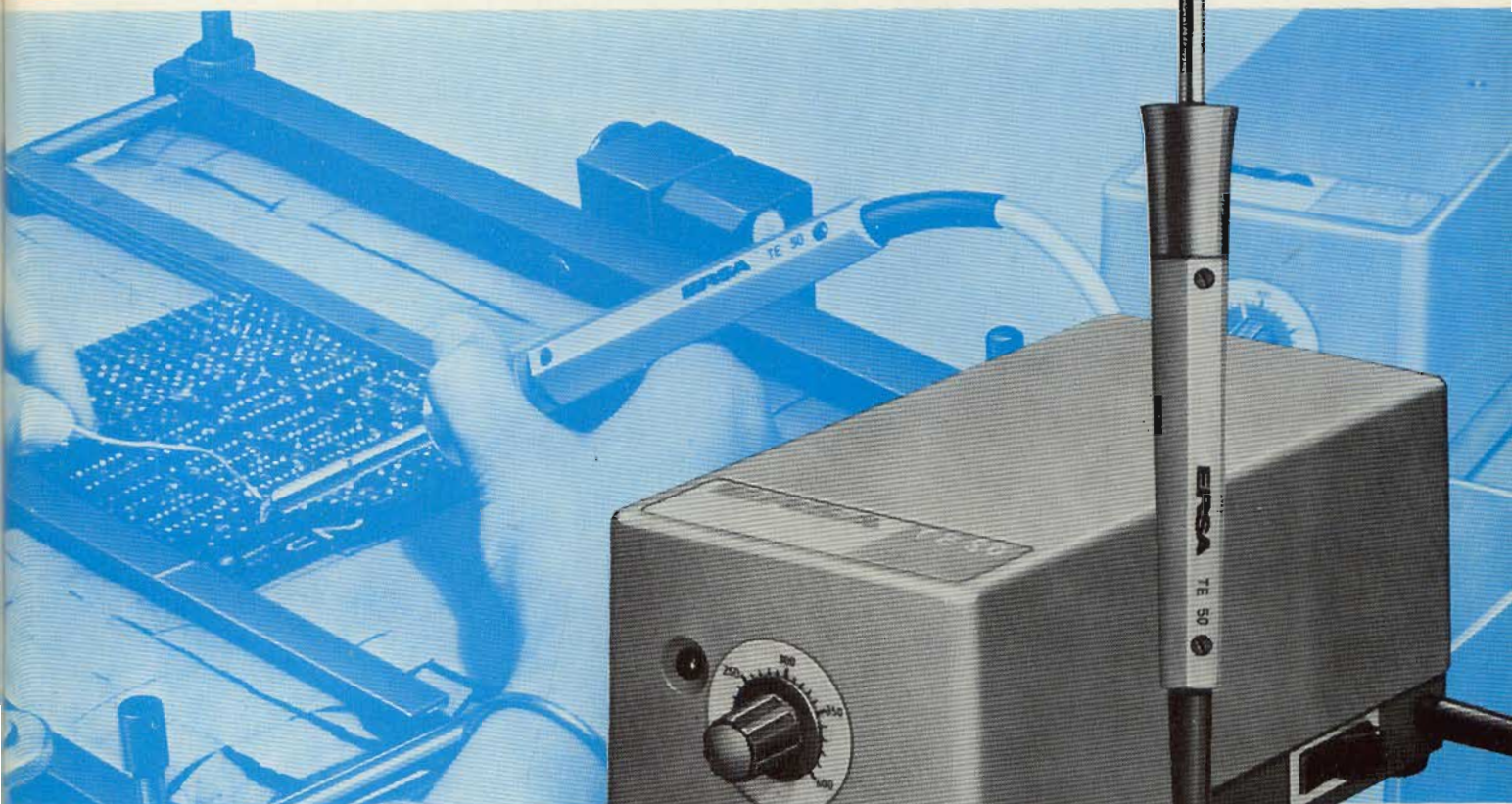
e) Avevate già visitato il SIM?

- Sì
 No

INTERESSATO A:

- STRUMENTI MUSICALI
 ALTA FEDELTA'
 MUSICA INCISA
 AUDIO PROFESSIONALE
 OM. CB
 VIDEO SISTEMI

**Stazione di saldatura
a temperatura controllata
elettronicamente con
punta in acciaio
di lunga durata**



Tecnica ERSA sempre attuale

ERSA

ERSA

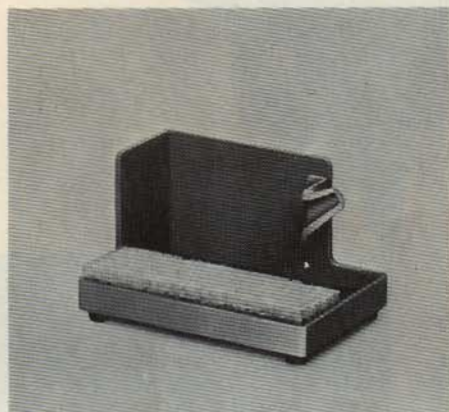
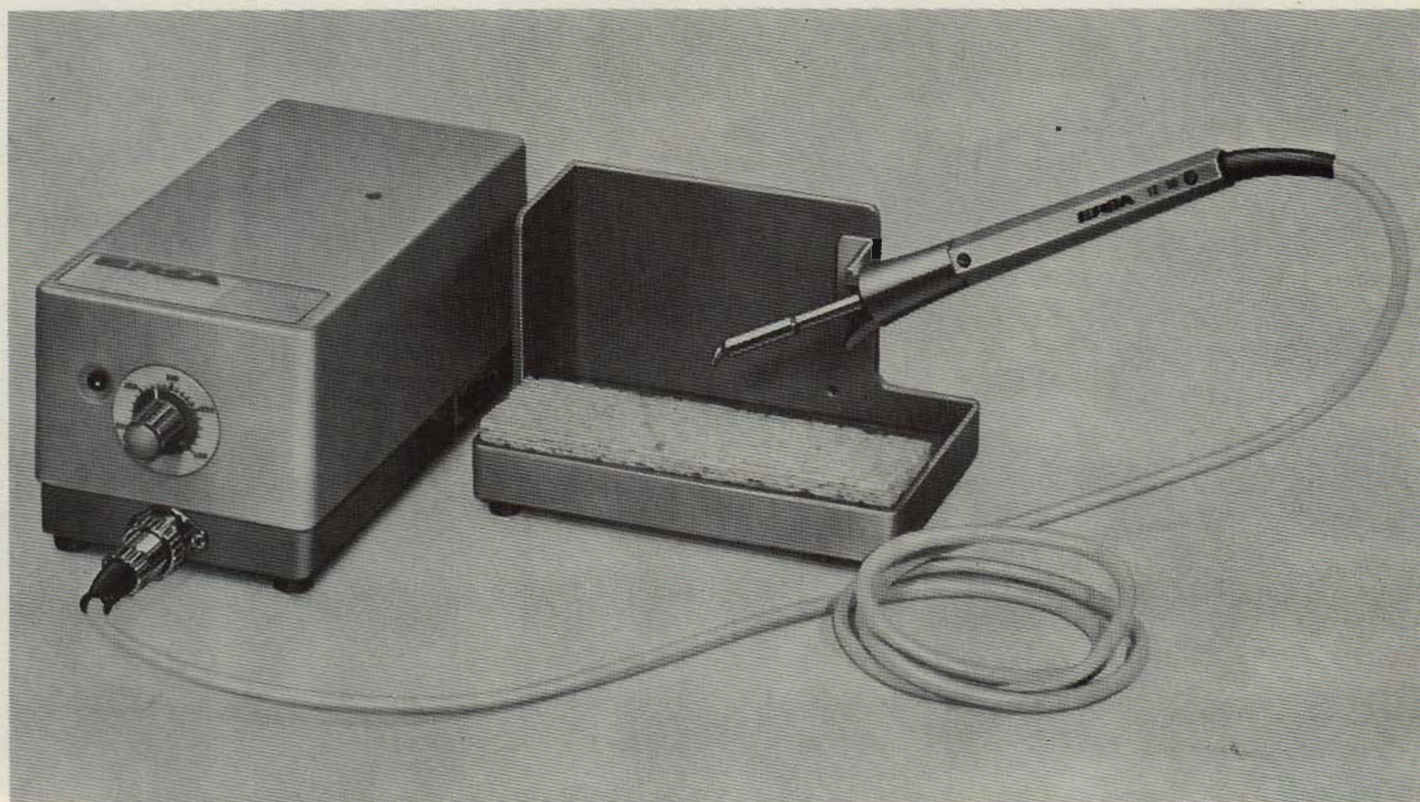
TE 50 è costruito secondo la tecnica più avanzata

Il saldatore ha la potenza massima di 50 W. La stazione ERS A TE 50 comprende un saldatore, una unità elettronica e un supporto di saldatura.

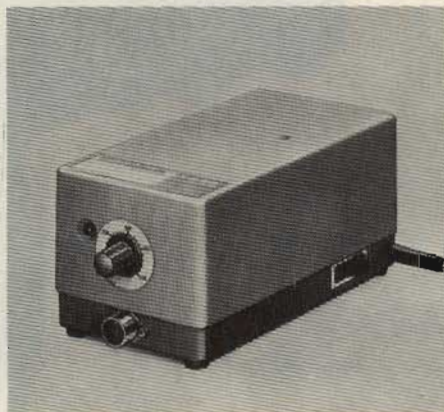
La punta del saldatore mantiene costante la temperatura prefissata con trascurabile discesa solo durante la saldatura.

La regolazione fine della temperatura garantisce saldature ottime lavoro razionale anche per saldature in rapida successione.

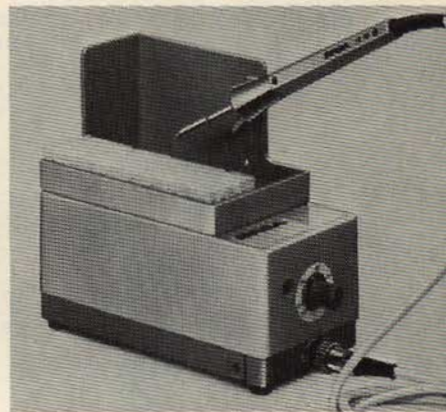
La temperatura è variabile tra i 150° e i 400° C, con regolazione continua. Si ottiene la temperatura di 350° in soli 34 secondi. La punta a lunga durata è di acciaio e può fare almeno 2,5 milioni di saldature senza essere sostituita. Non è indispensabile usare le leghe di stagno contenenti rame quale protettivo della punta. Essendo a lunga durata non viene intaccata dallo stagno usuale e non si incrosta.



Il supporto A 6 è consigliato sia per il saldatore TE 50 come pure per tutti i saldatori della serie ERS A MULTITIP 230. Il supporto può essere montato sopra la stazione di controllo oppure a lato, secondo necessità.



I comandi elettronici sono completamente transistorizzati procurando in tal modo sicurezza di lavoro e lunga durata. Sono montati su un quadro modulare e perfettamente inseribile. Il diodo led luminoso sul frontale della stazione indica quando il regolatore eroga corrente al saldatore.



Questa stazione di controllo garantisce regolazioni calibrate della temperatura. La temperatura da regolare è ben visibile sul quadrante, tramite manopola di regolazione quindi facile da modificare.

Il saldatore, con il suo cavo termo isolante e flessibile resistente al calore, è stato concepito per assicurare saldature precise senza troppa fatica.

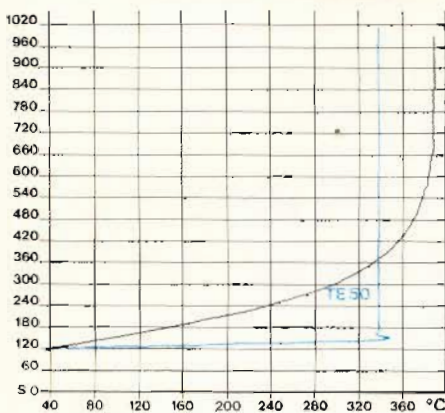
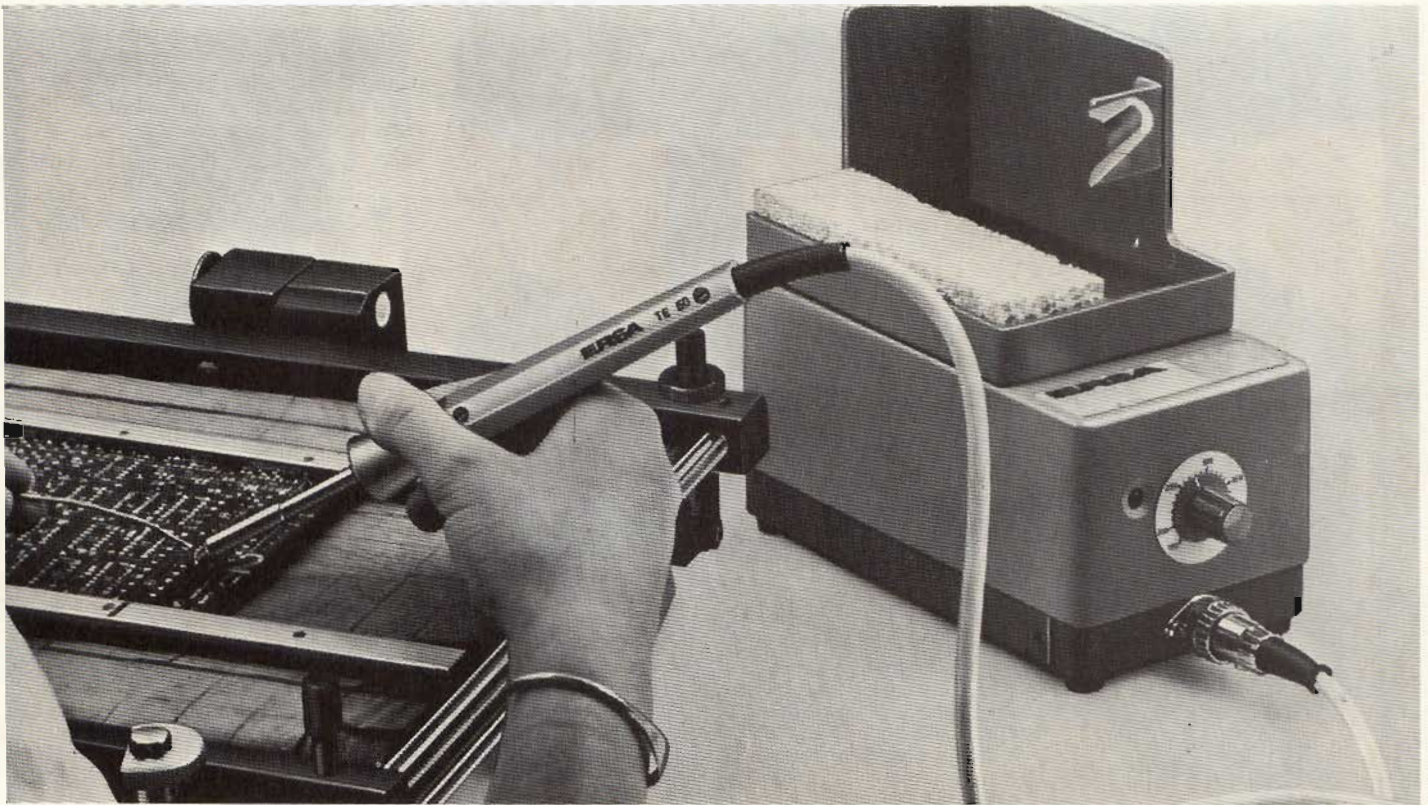
Il saldatore a bassa tensione con doppio isolamento dalla rete pesa solo 25 gr. (senza cavo) e la distanza tra l'impugnatura e il punto di saldatura è di soli 60 mm.

Il sistema di comando dell'impianto è completamente transistorizzato e montato su quadro modulare.

Il saldatore è collegato alla stazione di controllo con connettore a ghiera che assicura un contatto efficiente ad ogni variazione della temperatura.

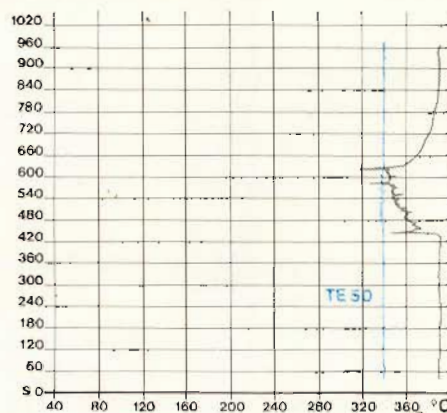
La presa di terra del connettore ha una impedenza di 200 Kohm è in grado di evitare che eventuali cariche elettrostatiche si scarichino; ciò protegge da ogni danno i componenti sensibili come ad es. i MOS.

La punta di lunga durata, la saldatura razionale e rapida, l'eccellente qualità della saldatura e i brevissimi tempi di riscaldamento rendono la saldatura con TE 50 ERSA eccezionalmente economica.



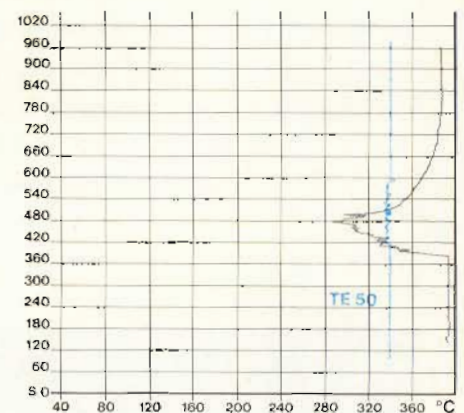
Valori Comparativi tra la curva di riscaldamento di un saldatore con temperatura non controllata e quella della ERSA TE 50:

Temperatura di saldatura	= 340° C
Tempo per il riscaldamento	= 32 s
Saldatore non controllato	
Temperatura finale	= 400° C
Tempi di riscaldamento	
sino a 340° C	= 252 s
sino a 400° C	= 612 s



Valori comparativi di 100 SALDATURE su circuiti integrati con saldatori a temperatura non controllata a ERSA TE 50:

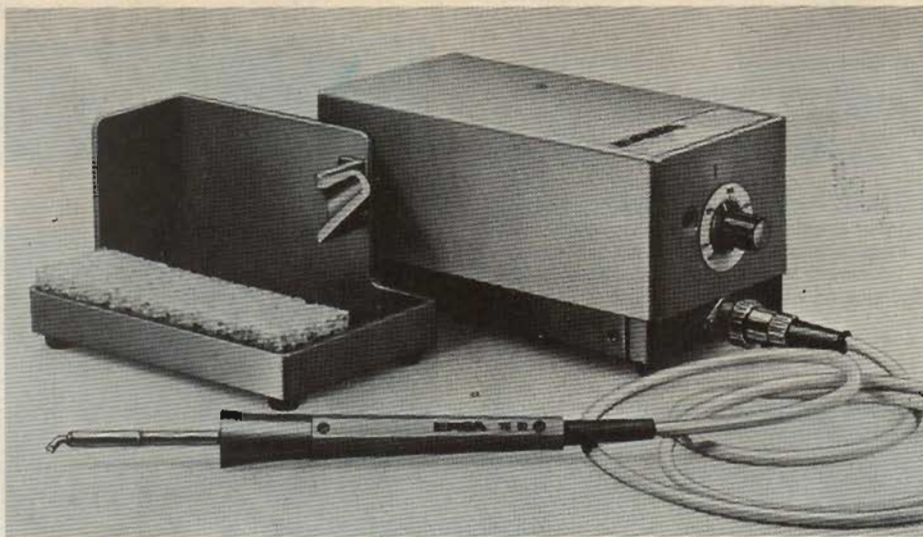
Temperatura di saldatura	= 340° C
Abbassamento della temperatura	
nessuna caduta di rilievo	
Saldatore non controllato	
Temperatura finale	= 400° C
Caduta della temperatura	= 74° C



Valori comparativi di un test di fusione tra un saldatore con temperatura non controllata e ERSA TE 50:

TE 50	
Temperatura di saldatura	= 340° C
Caduta della temperatura	
nessuna caduta di rilievo	
Saldatore non controllato	
Temperatura finale	= 400° C
Caduta della temperatura	= 109° C
Tempo di recupero	= 302 s

* (Montaggio di misura: sonda di temperatura = sonda di misura a circa 5 mm dalla punta)

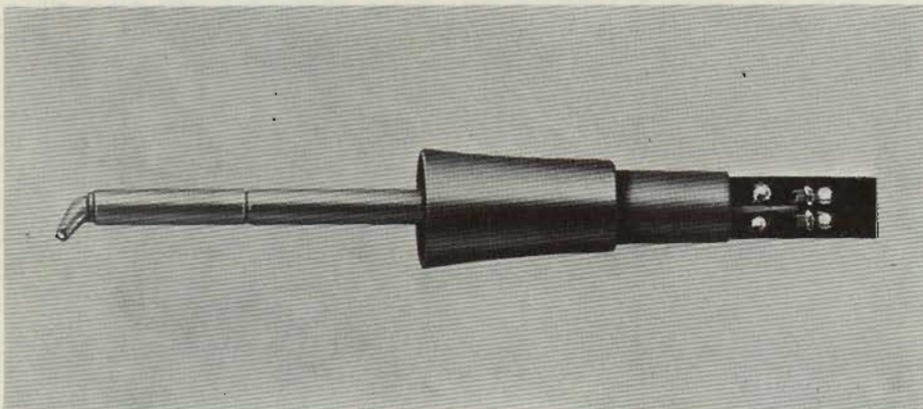


Caratteristiche tecniche:

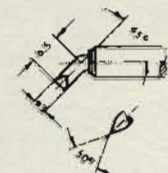
Saldatore	
Potenza	50 W
Tempo di riscaldamento	34 sec. (350° C)
Peso senza cavo	25 gr.
Cavo	cavo termoisolante di 1,5 m
Tensione	24 v c. c.
Stazione di controllo	
Gamma di regolazione	150 . . . 400° C continua
Cavo	2 m
Tensione	220 V
Diodo indicatore	LED rosso

Codici originali

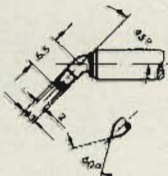
504 ED	Stazione a temperatura controllata e saldatore con punta ED oppure CD
504 BD	oppure BD e supporto per saldatore
500 ED	Saldatore con punta ED
500 CD	Saldatore con punta CD
500 BD	Saldatore con punta BD
503	Stazione elettronica a temperatura controllata ERSA TE 50
A 06	Supporto per saldatore A 6



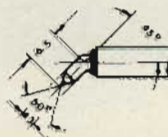
Corpo riscaldante con punta lunga durata



= smussatura sui due lati
501 ED
(punta in acciaio)
a richiesta



= smussatura sui due lati
501 CD
(punta in acciaio)
a richiesta



= a punta
501 BD
(punta in acciaio)
a richiesta

Considerazioni sull 'Economicita'

Attribuendo a una punta normale (con cui si fanno 100.000 saldature) il prezzo simbolico = 1, si osserva che la punta a lunga durata ha il prezzo più o meno = 5 però fa 2.500.000 saldature. Il calcolo economico è semplicissimo: il prezzo è cinque volte, ma la resa è venticinque volte maggiore.

Ciò significa che la saldatura fatta con punte a lunga durata costa la quinta parte di quella con punta normale, ed è migliore.

ERSA TE 50

- Temperatura costante anche nel caso di saldature in rapida successione
- Punta in acciaio lunga durata, controllata, (2,5 milioni di saldature) che non ha bisogno d'essere sostituita
- Stazione di controllo completamente transistorizzata, e modulare
- Saldatore a bassa tensione con doppio isolamento e con cavo termoisolante e flessibile
- Saldatore concepito a misura d'uomo
- Impianto di saldatura economico



ERSA



Distribuzione
G.B.C. Italiana S.p.A.
Viale Matteotti, 66
I-20092 Cinisello Balsamo (Milan)

Kutziuskit

in vendita presso tutte le sedi G.B.C. - IVA compresa



MINI RICEVITORE FM

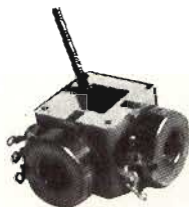
Alimentazione: 9 Vc.c.
Frequenza: 88 ÷ 108 MHz
Sensibilità (a 6 dB S/N): 1 µV
Tensione d'uscita segnale: 240 mV
KS100



£ 5.500

MANIPOLATORE PER COMANDI TV-GAME

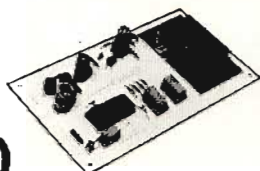
sia in senso verticale che orizzontale
Potenziometri: n° 2 da 100 kΩ
Dimensioni: 40x40x25
Peso: 25 g
KS119



£ 5.900

TV - GAME

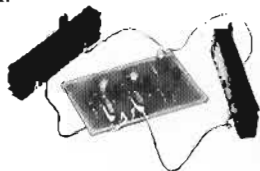
Alimentazione: 12 Vc.c.
Consumo: 60 mA
Giochi: 4 B/N
KS120



£42.500

MISCELATORE AUDIO DUE CANALI

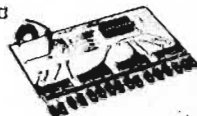
Alimentazione: 9 ÷ 20 Vc.c.
Fattore di amplificazione: = 1
Impedenza d'ingresso: 1 MΩ
Impedenza d'uscita: 300 Ω
KS130



£5.500

INDICATORE DI LIVELLO D'USCITA A LED

Alimentazione: 12 ÷ 15 Vc.c.
Sensibilità: 0,1 Veff. per accensione 1° Led
1,2 Veff. per accensione di tutti i Led

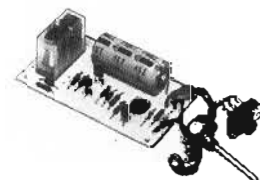


KS140

£10.900

TIMER PER TEMPI LUNGI

Alimentazione: 9 ÷ 13 Vc.c.
Tempo regolabile: da 40 sec.
a 1 ora e 30 min.
Corrente max sui contatti relet: 5 A
KS150



£ 8.700

TIMER FOTOGRAFICO

Alimentazione: 9 Vc.c.
Corrente assorbita: 100 mA
Regolazione tempo: 1 ÷ 99 sec.
Corrente max sui contatti relet: 5 A
KS160



£12.300

MICROTRASMETTITORE FM

Alimentazione: 9 Vc.c.
Gamma di frequenza: 88 + 108 MHz
KS200



£7.300

MILLIVOLTMETRO CON VISUALIZZATORE A CRISTALLI LIQUIDI

Alimentazione: 9 Vc.c.
Portata scala: 200 mV
Resistenza d'ingresso: 10 MΩ
KS210



£53.000

MILLIVOLTMETRO CON VISUALIZZATORE A LED

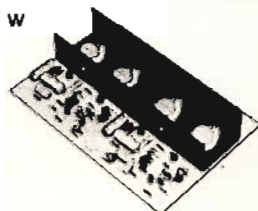
Alimentazione: 5 Vc.c.
Portata scala: 200 mV
Resistenza d'ingresso: 10 - 12 MΩ
KS220



£43.000

AMPLIFICATORE STEREO 15 + 15 W

Alimentazione: 24 ÷ 30 Vc.c.
Impedenza d'ingresso: 150 kΩ
Sensibilità d'ingresso: 100 mV
Impedenza d'uscita: 4 ÷ 8 Ω
KS230



£17.500

ALIMENTATORE STABILIZZATO 12 V - 0,5 A

Tensione entrata: 220 Vc.c.
Tensione uscita: 12 Vc.c. ± 0,3%
KS250



£7.500

GENERATORE DI ONDE QUADRE

Circuito di elevate caratteristiche elettriche, produce un'onda quadra dai fianchi molto rapidi, adatta per la verifica della risposta in frequenza degli amplificatori audio.

Alimentazione: 12+12 Vc.a. con presa centrale
Corrente assorbita: 7,5 mA
KS330



£6.500

OROLOGIO DIGITALE

Alimentazione: 220 Vc.a.
Frequenza di rete: 50 Hz
KS400



£21.000

P. Reyerle

OGNI PROBLEMA HA LA SUA SOLUZIONE

16 soluzioni per 16 problemi

KÄLTE-SPRAY 75

liquido di raffreddamento ricerca guasti

PLASTIK-SPRAY 70

lacca protettiva trasparente

GRAPHIT-SPRAY 33

grafite per tubi catodici

TUNER 600

depuratore di commutatori

ANTISTATIK-SPRAY 100

antistatico

KONTAFLOX 85

lubrificante a secco

ISOLIER-SPRAY 72

olio isolante

POSITIV 20

lacca fotocopiante

VIDEO-SPRAY 90

dissolvente

POLITUR 80

lucido al silicone

LÖTLACK SK 10

lacca saldante

KONTAKT WL

sgrassante

FLUID 101

idrorepellente

KONTAKT 61

antiossidante

KONTAKT 60

dissodificante

SPRÜHÖL 88

lubrificante



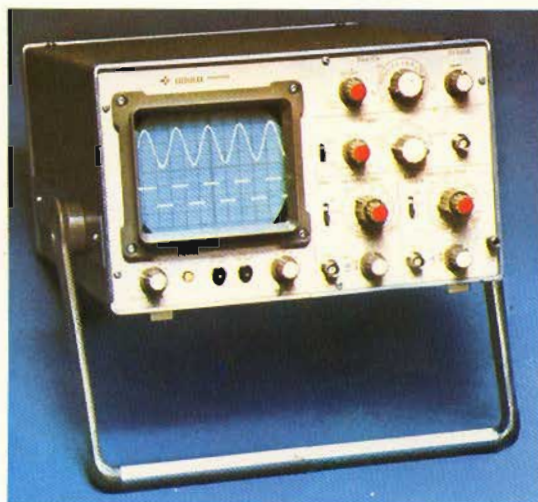
**KONTAKT
CHEMIE**

Distribuzione:

G.B.C.
italiana

Viale Matteotti 66 - Cinisello Balsamo (Milano)

certi oscilloscopi da 15 MHz costano più di L. 800.000



La nostra alternativa
è il nuovo OS250B

GOULD ADVANCE

L. 550.000

e lo garantiamo 2 anni

DC - 15 MHz
2 canali
sensibilità 2 mV/cm
schermo 8x10 cm
sincronismo TV
funzionamento x-y



Le Vostre esigenze si fermano a 10 MHz? La nostra alternativa è il nuovo OS245A, stessa qualità Gould Advance, stessa garanzia di 2 anni, ancora più conveniente: **L. 435.000**

La GOULD ADVANCE costruisce Oscilloscopi da oltre 15 anni. Ne ha già venduti decine di migliaia, esportandoli in tutto il mondo. Il motivo di tale successo? Negli Oscilloscopi GOULD ADVANCE si combinano perfettamente l'alta qualità ed il giusto prezzo. Per tante esigenze, tanti modelli diversi:

- | | | | |
|----------------|---|----------------|---|
| OS245A | 10 MHz - 2 canali - schermo 8x10 div
sensibilità 5 mV/div - sincronismo TV
funzionamento x-y - molto compatto | OS1100 | 30 MHz - 2 canali - 8x10 cm - 1 mV/cm
trigger automatico - trigger delay
linea di ritardo - single sweep - x-y |
| OS250B | 15 MHz - 2 canali - schermo 8x10 cm
sensibilità 2 mV/cm - sincronismo TV
funzionamento x-y | OS3000A | 40 MHz - 2 canali - 2 basi dei tempi
trigger autom. - linea di ritardo - 8x10 cm
5 mV/cm (1 mV/cm fino a 10 MHz) |
| OS260 | 15 MHz - DOPPIO RAGGIO - EHT 10 KV
schermo 8x10 cm - sensibilità 2 mV/cm
funzionamento x-y | OS3300B | 50 MHz - 2 canali - 2 basi dei tempi
trigger autom. e composito - linea di ritardo
5 mV/cm (1 mV/cm fino a 10 MHz) |
| OS1000B | 20 MHz - 2 canali - 8x10 cm - 5 mV/cm
trigger automatico - linea di ritardo
sincronismo TVL e TVF - x-y | OS4000 | Uno strumento innovativo:
OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE
1024x8 bit - intervallo minimo 550 ns |

TUTTI I MODELLI HANNO CONSEGNA PRONTA

Per maggiori informazioni, offerte, dimostrazioni TELEFONATE O
SPEDITE IL TAGLIANDO A LATO al Distributore esclusivo per l'Italia:

elettronucleonica s.p.a.

una gamma completa di strumenti elettronici di misura

MILANO - Piazza De Angeli 7 - tel. (02) 4982451
ROMA - Via G. Segato 31 - tel. (06) 5139455

elettronucleonica S.p.A.

TAGLIANDO VALIDO PER

- avere una dimostrazione del Modello
- ricevere un'offerta del Modello
- ricevere il catalogo dettagliato del Modello
- Nome e Cognome
- Ditta o Ente
- Indirizzo

SEL 9/78

Una cassetta registrata diventa immediatamente ... due cassette. Come ?



A che serve, da una cassetta, farne un'altra?
Serve a tutti gli scopi per i quali occorre una trascrizione.

Per esempio, come sottofondo per un brano recitato,
per un messaggio, per un commento al pezzo musicale, per studio,
per diletto, per tutto.

Distribuito in Italia nei migliori centri HI-FI.
Sigla ZD/7001-00. Prezzo consigliato L. 185.000 IVA esclusa.

**l'unico radioregistratore al mondo
funzionante con 2 cassette.**



MUSIC AIR®