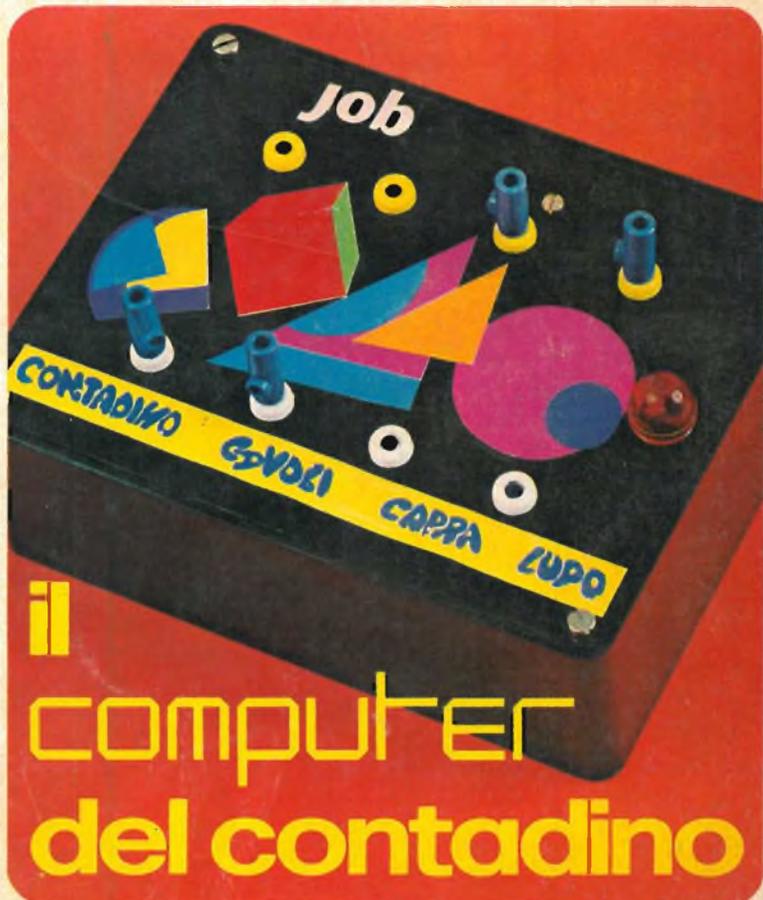
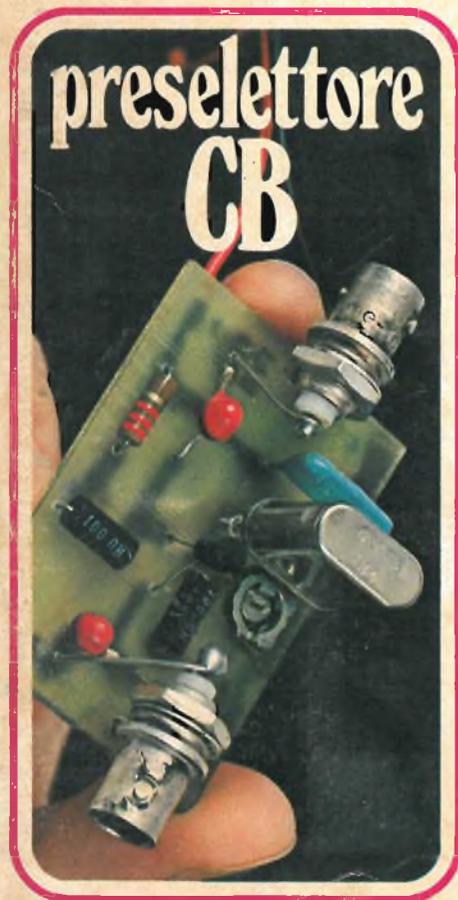
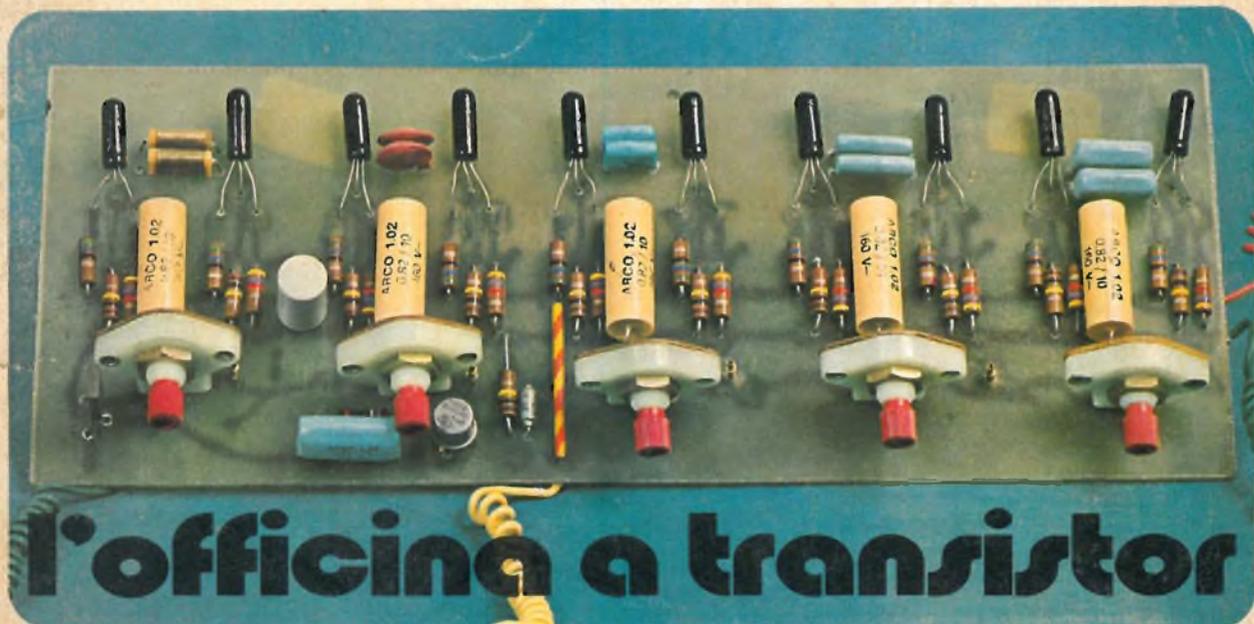


Radio Elettronica

LUGLIO 1973 L. 400

Sped. in abb. post. gruppo III

già RADIOPRATICA





Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e **STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO** schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!**

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. 2 V. 10 V. 50 V. 200 V. 500 V. e 1000 V. C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. 10 V. 50 V. 250 V. 1000 V. e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 5 portate: 250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
- OHMS:** 6 portate: Ω 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms)
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms
- CAPACITA':** 4 portate: ca 0 a 5000 e ca 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 - 500 e 0 - 5000 Hz
- V. USCITA:** 6 portate: 2 V - 10 V - 50 V - 250 V - 1000 V. e 2500 V
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +62 dB

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del Supertester 680 E con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello «Amperclamp» per Corrente Alternata.

Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amperes C.A.

Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.

Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Amperes C.C.

Volt - ohmetro a Transistori di altissima sensibilità.

Sonda a puntale per prova temperatura da -30 a +200°C.

Trasformatore mod. 61R per Amp. C.A.: Portate: 250 mA -

1 A - 5 A - 25 A - 100 A. C.A.

Puntale mod. 18 per prova di **ALTA TENSIONE:** 25000 V. C.C.

Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32)

CON LA PIU' AMPIA SCALA (mm 85 x 65)

Pannello superiore interamente in CRISTAL

antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU'**

SEMPLICE, PIU' PRECISO!

Speciale circuito elettrico Brevettato

di nostra esclusiva concezione che

unitamente ad un limitatore statico

permette allo strumento indicatore

ed al raddrizzatore a lui

accoppiato, di poter sopportare

sovraccarichi accidentali od

errori anche mille volte su-

periori alla portata scelta!

Strumento antiurto con special-

ci sospensioni elastiche

Scatola base in nuovo ma-

teriale plastico infrangibile

Circuito elettrico con spe-

cialdispositivo per la com-

pensazione degli errori dovuti

agli sbalzi di temperatura. **IL**

TESTER SENZA COMMUTATORI!

e quindi eliminazione di guasti

meccanici, di contatti imperfetti,

e minor facilità di errori nel

passare da una portata all'altra

IL TESTER DALLE INNUMERAVOLI

PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-

TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!



I
N
S
U
P
E
R
A
B
I
L
E
!

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 12.500!!

franco nostro Stabilimento

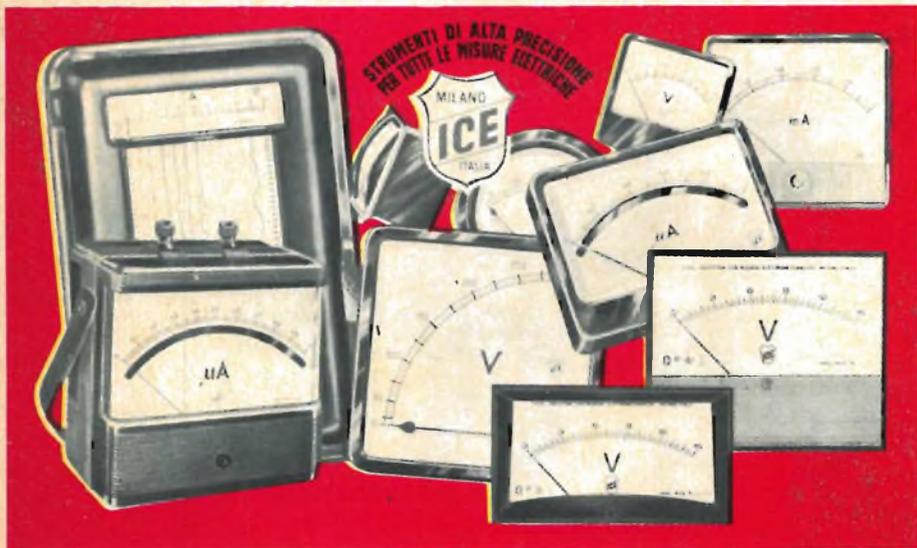
Per pagamento alla consegna

omaggio del relativo astuccio !!!

Altro Tester Mod. 60 identico nel fornimento e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 8.200 franco nostro Stabilimento.

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



**VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI
CAMPIONE**

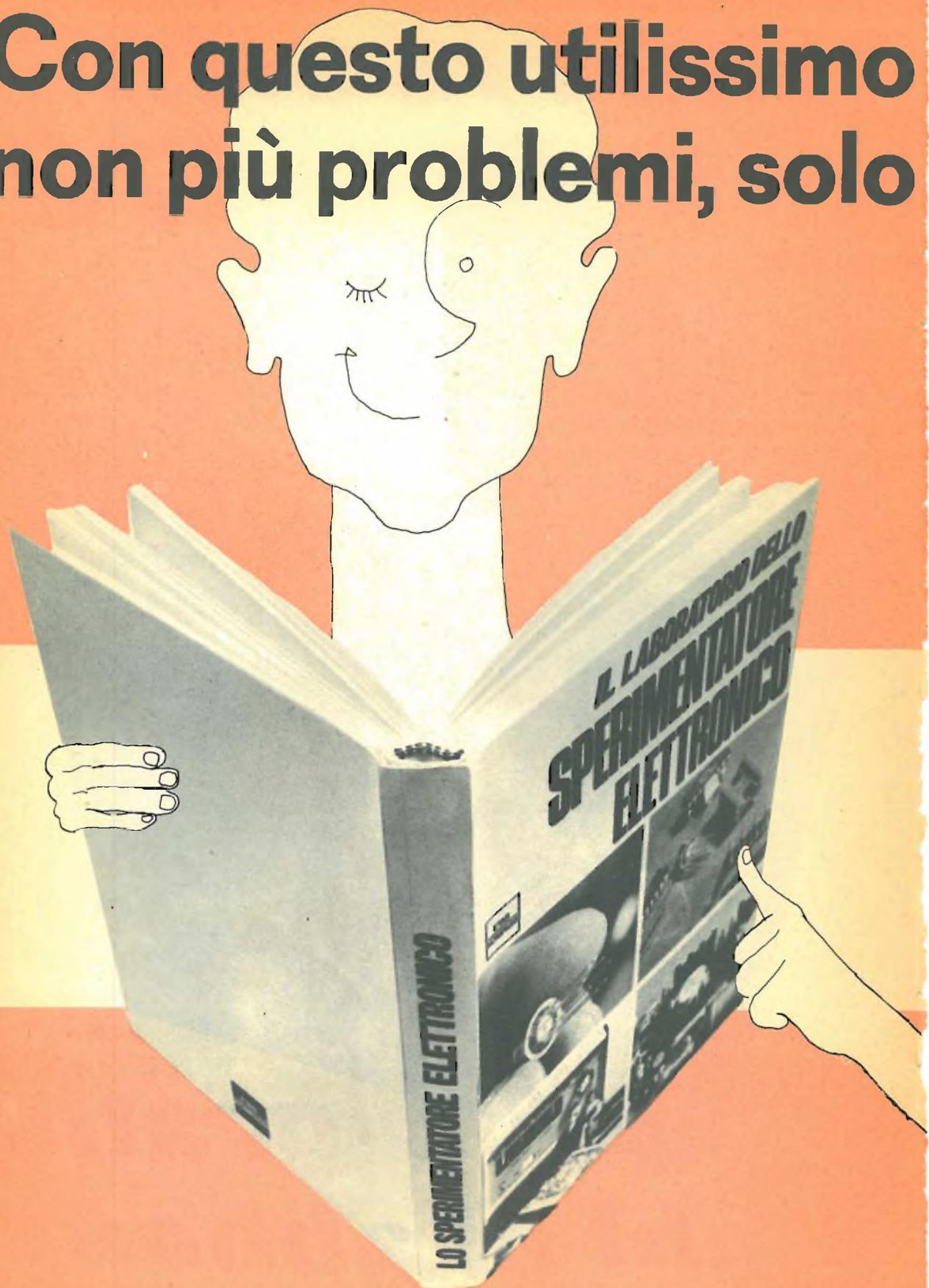
PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8 - D.

**nuovissimo
'73**



gratis
a chi si abbona

**Con questo utilissimo
non più problemi, solo**



volume soluzioni



dall'indice

Teoria e pratica delle misure elettroniche - Le sorgenti di energia. Alimentatori. Alimentatori stabilizzati, transistorizzati, ad uscita variabile. - Calibratori - Microamperometri, voltmetri - Voltmetri elettronici, voltmetri a transistor Fet - Generatori marker a cristallo, provaquarzi - Divisori di frequenza a circuiti integrati - Frequenzimetri multiscala, frequenzimetri professionali - Indicatori digitali numerici. Nixie e display - Contatori. Decadi codifica e decodifica - Oscillatori. Generatori di onde sin, quadre. Reti reazionate - Oscillatori con UJT programabili. Generatori a rotazione di fase a frequenza variabile - Iniettori di segnali a circuiti integrati, a doppio T - Generatori RF e VHF a diodi tunnel. Misure sui transistori.

Un volume di 250 pagine, chiaro e preciso, fitto di argomenti, disegni pratici ed illustrazioni. Per chi comincia, per l'esperto: una guida insostituibile. Il libro, in regalo ai nuovi abbonati di Radio Elettronica, viene venduto fuori abbonamento al prezzo di Lire 4.000 (quattromila).

Avviso ai lettori

Tutti i lettori che desiderano abbonarsi, e ricevere subito a domicilio il libro dono, devono spedire debitamente compilato il tagliando che appare a pagina seguente.

PROVANDO E RIPROVANDO (Galileo)

Venti capitoli per la carrellata più completa sulla strumentazione sono il nerbo del volume « IL LABORATORIO DELLO SPERIMENTATORE ELETTRONICO ». I progetti sono tutti realizzabili senza grosse difficoltà; i componenti necessari sono facilmente reperibili sul mercato italiano e sono stati scelti ad alta affidabilità. Un valore potenziale di milioni per la gamma più completa di strumenti che nasceranno a poco a poco dalle vostre mani.

Dopo una dettagliata introduzione alla teoria ed alla pratica della strumentazione, il testo descrive la costruzione e l'uso degli strumenti indispensabili per il tecnico da laboratorio: dal microamperometro transistorizzato al voltmetro elettronico, dal frequenzimetro multiscala al generatore di onde di tutti i tipi, al calibratore, all'indicatore digitale numerico.

A CHI SI ABBONA OGGI STESSO A Radio Elettronica

L'abbonamento annuale a Radio Elettronica, come nella tradizione, vi dà diritto a un regalo: oltre ai dodici numeri del mensile, riceverete l'illustratissimo volume « Il Laboratorio dello Sperimentatore Elettronico ». In più il giornale CB Italia, specializzato per gli appassionati dei 27 MHz, le mappe murali di elettronica applicata, le sorprese del 1973.

GRATIS

Per ricevere il volume

**NON
INVIATE
DENARO**

PER ORA SPEDITE
SUBITO QUESTO
TAGLIANDO

NON DOVETE
FAR ALTRO
CHE COMPILARE
RITAGLIARE E SPEDIRE
IN BUSTA CHIUSA
QUESTO TAGLIANDO.
IL RESTO
VIENE DA SE'
PAGHERETE
CON COMODO
AL POSTINO QUANDO
RICEVERETE IL VOLUME.
INDIRIZZATE A:

Radio Elettronica

VIA MANTEGNA 6
20154 MILANO

Abbonatemi a: Radio Elettronica

Per un anno a partire dal mese di

Pagherò il relativo importo dell'abbonamento (lire 4.800) quando riceverò **gratis**:

**Il Laboratorio dello
SPERIMENTATORE ELETTRONICO**

(non sostituibile)

Le spese di imballo e spedizione sono a vostro totale carico

COGNOME

NOME ETA'

VIA Nr.

CODICE CITTA'

PROVINCIA PROFESSIONE

DATA FIRMA

(per favore scrivere in stampatello)

IMPORTANTE

QUESTO
TAGLIANDO
NON E' VALIDO
PER IL
RINNOVO
DELL'ABBONAMENTO

Compilate, ritagliate e spedite
in busta chiusa, subito, questo tagliando

Radio Elettronica

LUGLIO 1973

già **RADIOPRATICA**

SOMMARIO

- 6 **NOVITA' IN BREVE**
- 18 **PER TE PRINCIPIANTE**
- 24 **PRESELETTORE CB**
- 30 **SUL MERCATO: ALIMENTATORE AUTOPROTETTO**
- 38 **LA -TV: TEORIA E PRATICA**
- 46 **L'OFFICINA A TRANSISTOR**
- 53 **NOTE DI CRONACA**
- 56 **IL COMPUTER DEL CONTADINO**
- 64 **BLOCK NOTES**
- 66 **L'AMPLIFICATORE OPERAZIONALE**
- 77 **CONSULENZA TECNICA**
- 81 **PUNTO DI CONTATTO**

Direzione Amministrazione Redazione
Pubblicità Abbonamenti

Direttore editoriale
Redattore Capo
Pubblicità e Sviluppo
Amministrazione e Abbonamenti
Abbonamento annuale (12 numeri)

Conto corrente postale

Distribuzione per l'Italia e l'estero

Spedizione in abbonamento postale
Stampa

Registrazione Tribunale di Milano
Direttore Responsabile
Pubblicità inferiore al 70%

Etas Kompass
20154 Milano, Via Mantegna 6
tel. 34.70.51/2/3/4
telex 33152 Milano
Massimo Casolaro
Mario Magrone

20154 Milano, Via Mantegna 6
tel. 34.70.51/2/3/4
L. 4.800 (estero L. 7.500)
Una copia: Italia L. 400 Estero L. 600
Fascicoli arretrati: Italia L. 500 Estero L. 750
n. 3/11598, intestato a « Etas-Kompass »
Via Mantegna 6, Milano
Messaggerie Italiane
20141 Milano, Via G. Carcano 32
Gruppo III
« Arti Grafiche La Cittadella »
27037 Pieve del Cairo (Pv)
n. 388 del 2.11.1970
Carlo Caracciolo

ibpa

ETAS
KOMPASS

Copyright 1972 by ETAS-KOMPASS. Tutti i diritti di proprietà letteraria ed artistica riservati. I manoscritti, i disegni e le fotografie, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

Radio Elettronica è consociata con la IPC Specialist & Professional Press Ltd, 161-166 Fleet Street London EC4P 4AA, editrice per il settore elettronico dei periodici mensili: « Practical Electronics », « Everyday Electronics » e « Practical Wireless ».

Associata all'Unione Stampa
Periodica Italiana (U.S.P.I.)



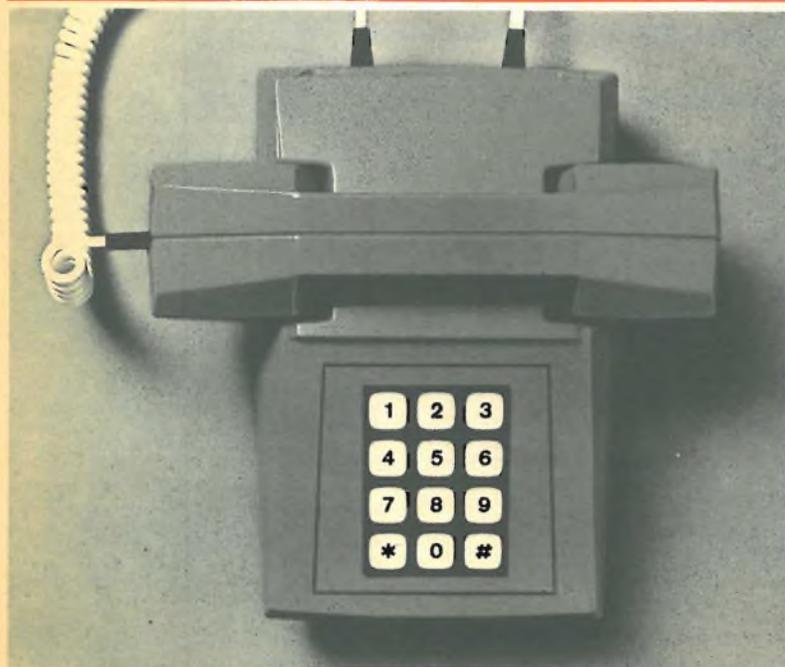
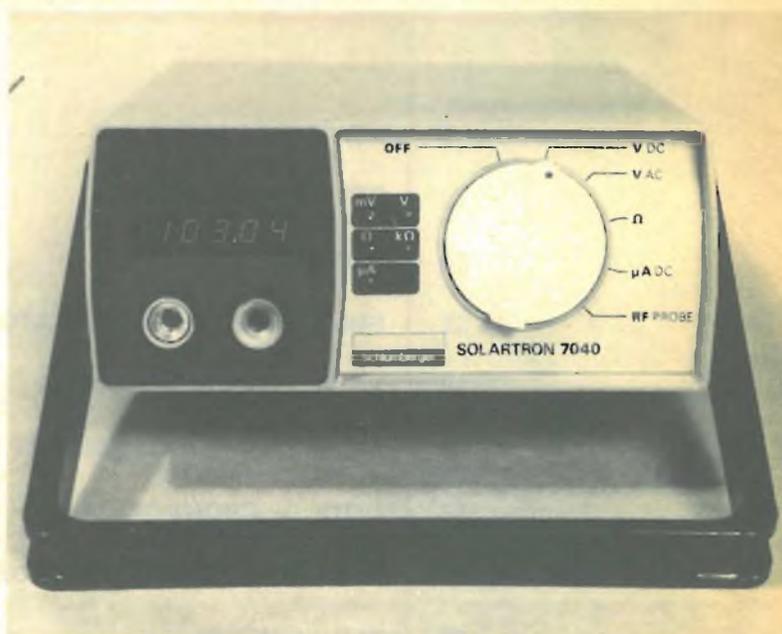


novità in breve

MULTIMETRO DIGITALE

La Schlumberger ha presentato il nuovo multimetro digitale automatico, mod. 7040.

Uno strumento di classe tipicamente da laboratorio, ma adattissimo anche per uso di manutenzione esterna. Osservando le caratteristiche tecniche di questo apparato notiamo: lettura f.s. di quattro nove più over range, risoluzione di $10 \mu\text{V}$, precisione dello 0,02%. Il funzionamento del multimetro a visualizzazione numerica è completamente automatizzato e, una volta selezionata la funzione necessaria, il circuito interno provvede automaticamente alla sistemazione sulla portata adeguata.



TELEFONO A TASTIERA

Vi ricordate la tastiera del calcolatore elettronico pubblicato in Febbraio?

Come avrete sicuramente già notato è la stessa che vedete applicata all'apparecchio telefonico qui riportato. Per comporre il numero non bisogna ruotare nulla, basta sfiorare con un dito la plastica conduttiva e la formazione degli impulsi di chiamata ha inizio.

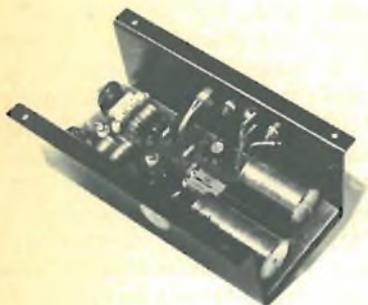
L'apparecchio telefonico Sirius prodotto dalla Telecer è dotato di un circuito elettronico che gli consente la formazione di numeri telefonici con un numero massimo di 18 cifre per un assorbimento di soli 50 mW.

GIANNI VECCHIETTI



Via Libero Battistelli, 6/C - 40122 BOLOGNA - Telefono 55.07.61

Vi presentiamo quelli che sono gli elementi base per la realizzazione di un tipico impianto stereofonico HiFi di potenza, avvalendosi delle nostre unità premontate.



AM50SP

AM50SP

Amplificatore
Autoprotetto 55 W eff. L. 17.500 cad.

PE7

Preamplificatore equalizzatore stereofonico 3 ingressi; completo di manopole
L. 16.800 cad.

AL 30

Alimentatore stabilizzato con protezione contro i cortocircuiti. Tarato a 50 V.
L. 12.900 cad.

650

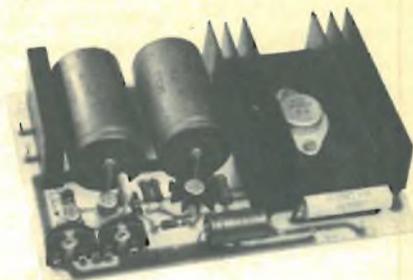
Trasformatore per AL 30 L. 5.800 cad.

5010/11

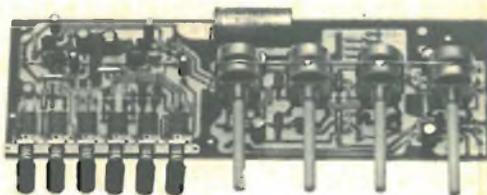
Contenitore metallico completo di telaio interno, piastra di montaggio.
L. 13.500 cad.

PANNELLO

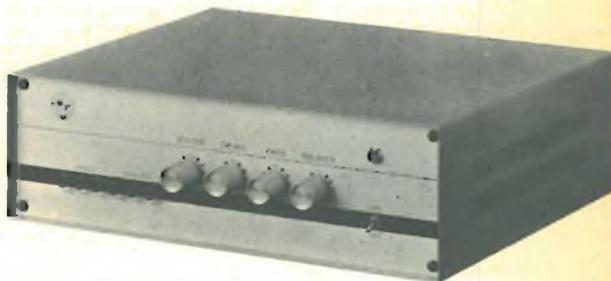
per 5010/11 forato per PE7 L. 1.300 cad.
Kit di minuterie ed accessori quali: connettori, spia, interruttori, cavi ecc. per il completamento del montaggio
L. 1.500 cad.



AL 30



PE7



Contenitore e pannello

ELENCO CONCESSIONARI

70121 BARI

BENTIVOGLIO FILIPPO
Via Carulli N. 60

85128 CATANIA

RENZI ANTONIO
Via Papale N. 51

50100 FIRENZE

PAOLETTI FERRERO
Via Il Prato N. 40/R

16100 GENOVA

ELI
Via Cecchi N. 105/R

20129 MILANO

MARCUCCI S.p.A.
Via F.lli Bronzetti N. 37

41100 MODENA

ELETTRONICA COMPONENTI
Via S. Martino N. 39

43100 PARMA

HOBBY CENTER
Via Torelli N. 1

00100 ROMA

COMMITTIERI & ALLIE'
Via G. Da Castel Bolognese N. 37
D.S.C. ELETTRONICA S.R.L.

17100 SAVONA

Via Foscolo N. 18/R
ALLEGRO FRANCESCO
Corso Re Umberto N. 31

10128 TORINO

MAINARDI BRUNO
Campo Dei Frari N. 3014
RA.TV.EL.

30125 VENEZIA

Via Dante 241/243

74100 TARANTO

VISTO IN HANNOVER

I nuovi componenti per la realizzazione di progetti legati alle più avanzate tecnologie, sono stati la ragione principale del successo del salone internazionale di Hannover. La società Siemens in particolare ha offerto ai visitatori una vasta gamma di novità delle quali vi facciamo menzione.

L'integrato video TBA 440 (C) viene offerto adesso in due versioni migliorate: il TBA 440 N ed il TBA 440 P. Essi si differenziano solo nella polarità della regolazione dello stadio d'ingresso del tuner. Il primo è adatto per stadi di ingresso tuner npn, il secondo per stadi pnp. La tensione di esercizio è stata aumentata da 10,5 V a 15 V (tensione di batteria). I valori per il bianco ed il nero si possono regolare separatamente. L'assorbimento totale di corrente è di appena 40 mA a 15 V.

L'integrato S 0255 è un regolatore di velocità in custodia di plastica ad innesto e 14 terminali. Il nuovo componente funziona secondo il principio del regolatore a due punti. Nuovo è pure il transistor Array 671 costituito da 5 transistori npn, anch'esso con custodia di plastica ad innesto e 14 terminali. Le tensioni di rottura sono di 45V per il circuito collettore-base e di 42 V per quello collettore-emettitore. La corrente di collettore è di 200 mA per una potenza complessiva dissipata di 500 mW max. L'impiego dell'Array è adatto dove devono venir sostituiti molti transistori singoli o dove le caratteristiche dei transistori singoli devono essere approssimativamente uguali.

Per applicazioni speciali è stato realizzato un nuovo transistorore che con 3 W è adatto ai 3 GHz. Frequenze di taglio così elevate si ottengono grazie ad una diffusione di ioni di bo-

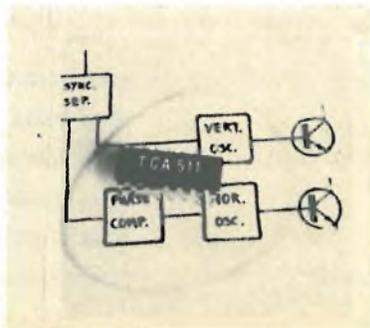
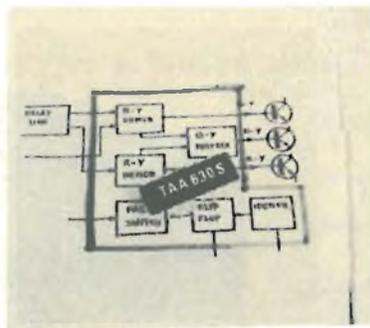
ro e di fosforo a livello della superficie del chip, nonché mediante metallizzazione a più strati su un substrato di oro. Questo circuito di potenza a larga banda per UHF è riportato su un chip a strati di 0,6 x 0,6 mm.

Oltre alle normali memorie a nuclei per impianti di elaborazione dati, sono state realizzate nuove unità di memoria che, con la semplice combinazione di diversi moduli, possono raggiungere capacità da 16 a 128 kbit. La Siemens ha fornito due blocchi di memoria a nuclei di ferrite, ciascuno a 8 kbit per il satellite di ricerca tedesco «Aeros». Nella sonda solare «Helios» è stato montato un blocco di memoria con la notevole capacità di 0,5 Mbit e del peso di appena 700 gr. Questo blocco sopporta accelerazioni fino a 250 m/g² e temperature di funzionamento da

— 45 a + 75 °C.

Nel settore dei laser merita una particolare menzione i laser per costruzioni edili. Ad Hannover viene esposto per la prima volta il laser a tunnel Siemens sviluppato per lavori di prospezione in opere edili sotterranee. La posizione del raggio luminoso può venir osservata visualmente. Il laser, assieme alla alimentazione ed al telescopio, è contenuto in un tubo di 57 mm Ø e forma un unico gruppo a tenuta stagna. Per ottenere un raggio del diametro di 16 mm e per coprire una distanza di 400 m è sufficiente una potenza d'uscita di 1 mW. Il già noto laser I.G 68 viene impiegato sia come filo a piombo sia per il comando automatico di macchine edili; il nuovo apparecchio Grandomat è stato progettato per la costruzione di canali.

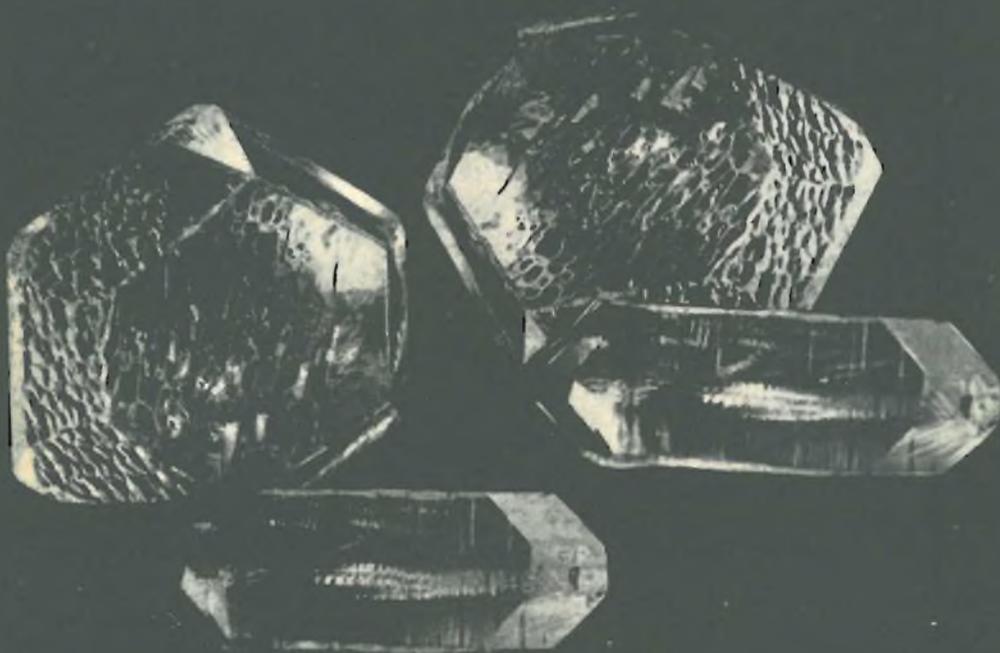
INTEGRATI PER LA TV



Nel TCA511 la SGS ha raccolto le funzioni di oscillatore per il verticale e per l'orizzontale che, in un tradizionale televisore, sono svolte da circuiti complessi funzionanti con l'ausilio di bobine e trasformatori. Nel nuovo integrato ciò non avviene; questo è sicuramente un importante traguardo per la tecnica, tuttavia un altro modello, il TAA 630S, non rappresenta certamente un successo minore. In quest'altro integrato in dual-line è racchiuso il gruppo demodulatore necessario in un televisore a colori. Nella sua struttura sono raccolti i circuiti di demodulazione per i colori rosso e blu, la matrice per i segnali verdi, un flip-flop e il sistema di commutazione da ricevitore a colori in ricevitore bianco e nero. Per ulteriori informazioni rivolgersi: SGS-ATES, Via C. Olivetti 1, 20041 Agrate - Milano.

V/O "ALMAZJUVELIREXPORT",
esportatore esclusivo dell'U.R.S.S.,
Vi OFFRE
QUARZO SINTETICO

a costante piezoelettrica che varia
da $Q = 0,5$ a $Q = 5.10^6$.



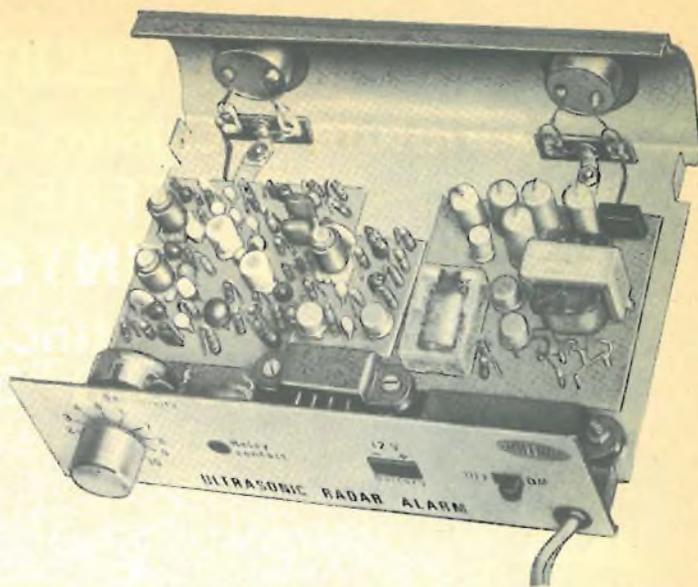
Esportatore:

ALMAZJUVELIREXPORT

Prospekt Kalinina, 29 - Mosca G-19, URSS - Telefono: 202-81-90 - Telex: 7125

ANTIFURTO RADAR IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L'allarme antifurto radar ad ultrasuoni costituisce uno dei più avanzati sistemi per la difesa delle abitazioni, degli uffici e di ogni altro bene, dalle incursioni ladresche. La sua neutralizzazione è quasi impossibile; la barriera sensibile non è a forma di fascio, ma si estende in tre dimensioni ed è perciò invalicabile. Le onde ultrasoniche emesse dall'apparecchio sono ad alta frequenza (40 kHz) e perciò assolutamente non udibili. La sua presenza silenziosa è però sempre vigile e rivela ogni movimento sospetto nel suo raggio di azione. Utilizza come trasmettitore e ricevitore del suono, trasduttori modernissimi elettrostrittivi. E' provvisto di un dispositivo di ritardo che permette all'operatore di allontanarsi dopo averlo inserito. La sicurezza dell'intervento anche per sollecitazioni minime è assicurata da appositi circuiti di ritardo che garantiscono un sicuro contatto del relè che deve inserire i dispositivi avvisatori. Non reagisce alla riflessione dovuta ad oggetti immobili, ma interviene non appena qualcosa si muove. Un complesso circuito ricevitore capta le onde ultrasonore riflesse dagli oggetti circostanti, separando le riflessioni statiche da quelle dinamiche che sono le sole che passano all'attuatore. E' provvisto di una presa per l'inserzione di una batteria in tampone che garantisce il perfetto funzionamento anche in mancanza di corrente, sia questa fortuita od intenzionale. Il consumo a vuoto non è elevato. L'apparecchio è provvisto di un regolatore delle sensibilità per l'adattamento alla grandezza della zona da proteggere. Questo valido dispositivo è oggi giorno alla portata di tutti; per ulteriori informazioni rivolgersi alla ditta Amtron, Via Ferri 6, Cinisello Balsamo (Milano).



THIRISTOR 45 AMPERE

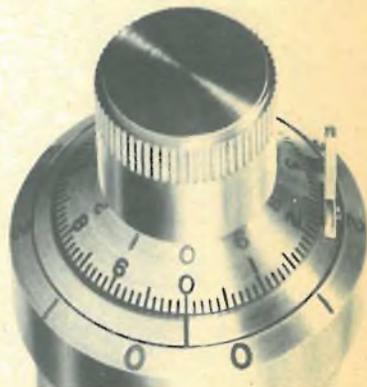
Un nuovo modello di thiristor, con base a giunzione diffusa, è stato racchiuso nel contenitore tipo SO-28. Esso è in grado di sopportare una corrente di 45 Ampère rendendo possibile la sua applicazione in circuiti il cui potenziale di alimentazione sia compreso fra 100 e 1000 V.



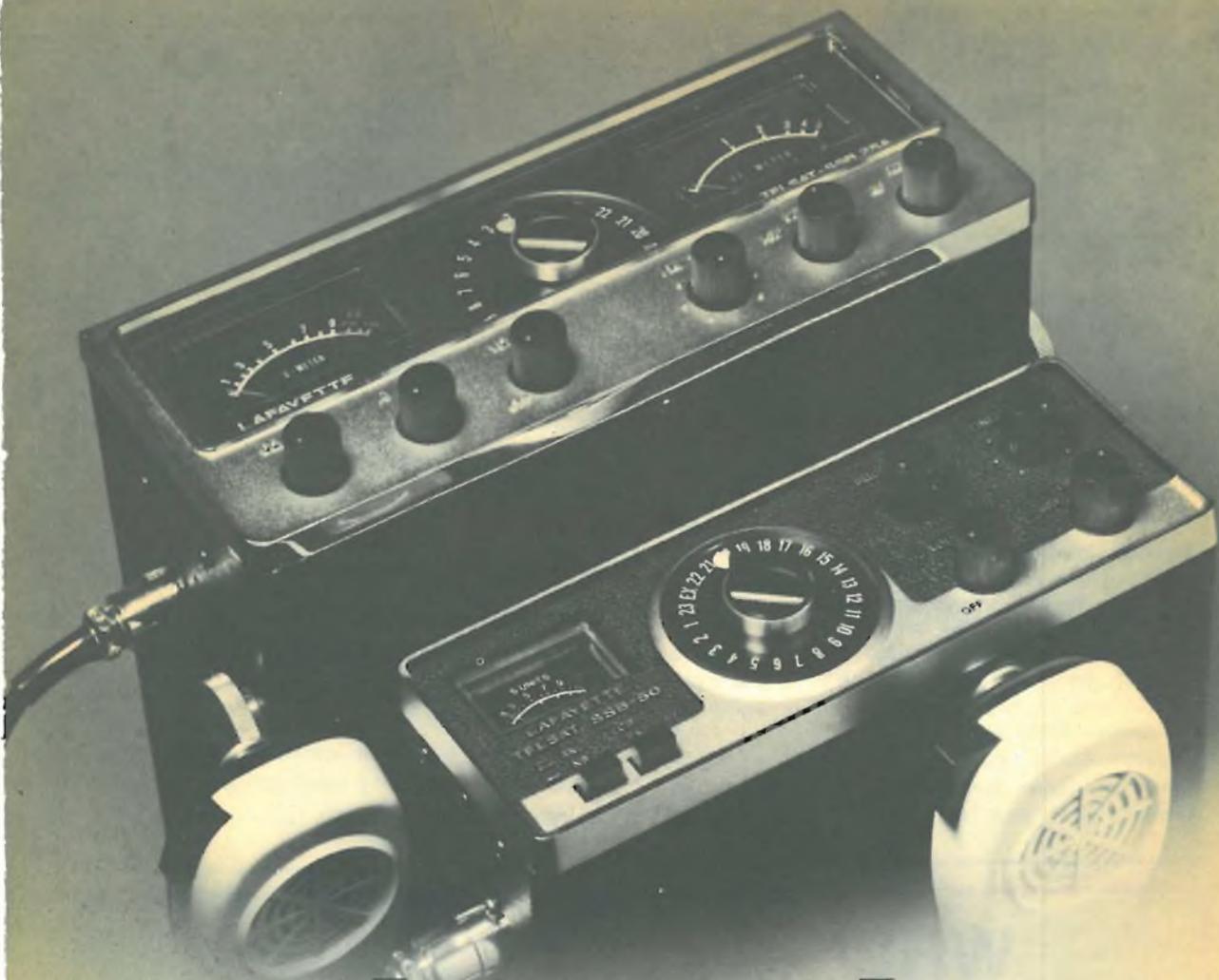
Presto questo componente sarà a disposizione degli sperimentatori, anche se, considerate le sue caratteristiche, questo componente risulterà di maggior utilità nel settore dell'elettronica industriale.

REGOLAZIONI DI PRECISIONE

Molte volte la scansione ottenibile con i normali potenziometri non è adatta per regolazioni dove è necessaria una quasi impercettibile variazione di resistenza; per questo motivo la Kynmore engineering ha progettato dei potenziometri a zero centrale muniti di demoltiplica con scala tarata. Le ap-



plicazioni sono molteplici, e vanno dallo strumento di misura con regolazioni accuratissime al dispositivo dove è necessario apprezzare il valore resistivo inserito nel circuito. Produzione Kynmore.



cb-twin

(I potenti ricetrasmittitori Telsat-cb-SSB)

TELSAT SSB 25 Radiotelefono CB a due vie: SSB e AM.

23 canali controllati a quarzo in AM ...
più 46 canali in SSB controllati a quarzo
(banda laterale superiore più banda
laterale inferiore)

- 15 Watts P.E.P. di potenza INPUT in SSB
- fornisce il 100% di potenza in modulazione
- Filtro a traliccio
- soppressione della portante sulla banda laterale per una più grande potenza nel parlare

TELSAT SSB 50 Apparecchio radio a due vie per mobile AM più vera singola banda laterale

15 Watts P.E.P. INPUT in SSB

- Filtro a traliccio
- Soppressione della portante sulla banda laterale per una più grande potenza in trasmissione
- Range-Boost e controllo automatico di modulazione.



LAFAYETTE

MARCUCCI

S.p.A.
Via F.lli Bronzetti, 37
20129 MILANO - Tel. 73.860.51

ALLA FONTE DEI BC 1000

Ricetrasmittitori revisionati dall'armata francese e non più usati.

Parti interne tutte come nuove e completissime L. 6.000 cad. - 5 pezzi L. 25.000 - 10 pezzi L. 45.000.

Per quantitativi sconti extra a rivenditori e grossisti.

Motorino temporizzatori 1 ¼ - 2 ½ RPM - 220 V L. 800

Microswitch originali L. 350

TRIAC 400 V - 10 A L. 1.200

Ponti 40 V 2,2 A L. 350

Basette « Raytheon » con transistors

2N837 oppure 2N965, resistenze, condensatori, diodi, ecc. a L. 50 ogni transistor; 1200 connettori Cannon, Amphenol; 6000 relè assortiti 12-24-50-125-220 V

Motorini 120-160-220 V con elica plastica L. 1.000

Variatori tensione 125 V - 1000 W L. 3.000

Viteria speciale americana con dado n. 2-4-6-8-10

Transistors 2N333 nuovi L. 120

Lampade 220 V - 300 W L. 350

Lampade Mignon Westinghouse n. 13 L. 50

Lampade 65 V - 25 W normali L. 75

ASSORTIMENTO COMPLETO DI VALVOLE DI ANTICA COSTRUZIONE

(803-WE-205B-5T4-100TH ecc.)

PIASTRE VETRONITE A PESO!!!

Ramate nei due lati

In lastre già approntate da cm 5 x 15 fino a cm 100 x 100.

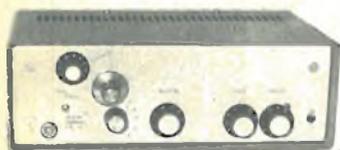
L. 3.000 al Kg.

oltre Kg. 5 L. 2.500 - oltre Kg. 10 L. 2.000

Chiedeteci la misura che vi occorre. Noi vi invieremo la misura richiesta o quella leggermente più grande addebitandovi però quella ordinata.

Disponiamo anche di lastre in vetronite ramate su un lato da mm 225 x 275 L. 500 da mm 225 x 293 L. 550 cad.

WHW®



Radoricevitori e telaietti monobanda e multibanda VHF - AM - FM - CW. Ricevono oltre i normali programmi radio e TV, le gamme marine, soccorsi stradali, ponti radio, aerei, CB, radioamatori, telegoniometriche, ecc.

Prezzi da L. 15.500 in su

Esclusiva per l'Italia:

«U G M Electronics» - Via Cadore, 45
20135 Milano - Tel. (02) 577.294

QUASAR 80

Sintoamplificatore stereo FM HI-FI 30 + 30 W eff. Il kit, completo di confezioni minuterie, Vu meter e manuale di istruzioni, è disponibile:

in scatola di montaggio L. 80.000
montato e collaudato L. 94.000

ORION 2000

Amplificatore stereo HI-FI 50 + 50 W eff. Il kit, completo di confezione minuterie e manuale di istruzioni, viene venduto in due versioni:

in scatola di montaggio L. 75.000
montato e collaudato L. 88.000

diffusori acustici

DS 20 (20/25 W - 2 vie)

kit completo L. 19.500
montato L. 22.500

DS 30 (30/40 W - 3 vie)

kit completo L. 34.500
montato L. 43.500

DS 50 (60/70 W - 3 vie - 5 altoparlanti)

kit completo L. 56.000
montato L. 68.500

ZETA elettronica

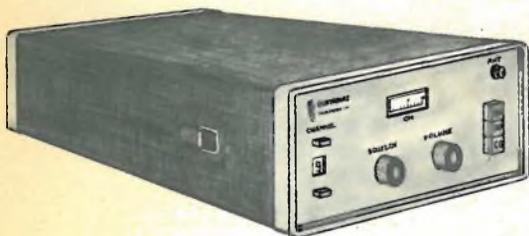
Piazza Decorati, 1 (staz. MM - linea 2) - tel. (02) 9519476
20060 CASSINA DE' PECCHI (Milano)

DIGITRONIC

strumenti di misura digitali

di A. Taglietti - Via Provinciale, 59
Tel. 031/427876 - 22038 Tavernerio (Co)

RICETRASMETTITORE FM 10 CANALI DG 1009



Versatile Ricetrasmittitore per 144/146 MHz, particolarmente adatto per stazioni mobili adibite ad assistenza radio. Può essere alimentato sia con la batteria entrocontenuta, con la batteria auto o con la rete. Un pulsante permette collegamenti a mezzo dei ponti radio. E' dotato di: Pulsante di chiamata - Antenna a stilo incorporata - Presa per antenna esterna.

CARATTERISTICHE RICEVITORE

- 10 canali di ricezione (doppia conversione a VXO)
- Sensibilità: 0,5 uV. a 10 dB S/N (preamplificatore a MOS FET)
- Selettività: + 3,5 KHz
- Squelch a soglia regolabile
- Presa per altoparlante esterno

CARATTERISTICHE TRASMETTITORE

- 10 canali di trasmissione isofrequenza
- Potenza di uscita in antenna: 2 W
- Deviazione massima: 3,5 KHz
- Nota regolabile di chiamata

CARATTERISTICHE GENERALI

- Alimentazione: 12 V. cc 500 mA
- Batterie entrocontenute da 1,5 Ah
- Semiconduttori: 4 MOS FET - 3 FET - 3 circuiti integrati - 18 transistor
- Dimensioni: mm. 106 x 66 x 210

ACCESSORI A RICHIESTA

Carica batterie con possibilità di lavorare in tampone - Borsa di cuoio per il trasporto.

Altra produzione: pre-scaler, frequenzimetri, calibratori, cronometri, orologi, ecc.

Punti di esposizione, dimostrazione e assistenza:

LOMBARDIA: Soundproject Italiana

Via dei Malatesta 8 - 20146 Milano - tel. 02-4072147

VENETO: A.D.E.S.

Viale Margherita, 21 - 36100 Vicenza - tel. 0444-43338

TOSCANA: Paoletti

Via il Prato 4Cr - 50123 Firenze - tel. 055-294974

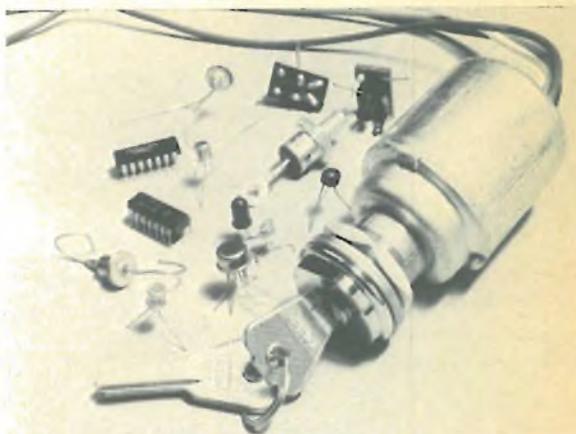
LAZIO e CAMPANIA: Elettronica De Rosa Ulderico

Via Crescenzo, 74 - 00193 Roma - tel. 06-389456

Spedizioni ovunque. Pagamenti a mezzo vaglia postale o tramite nostro conto corrente postale numero 18/425. Non si accettano assegni di c.c. bancario. Per pagamenti anticipati maggiorare L. 350 e in contrassegno maggiorare di L. 500 per spese postali.

G-MAN

ANTIFURTO ELETTRONICO PER AUTO



ECCEZIONALE! DI FACILE INSTALLAZIONE.

BASTA COLLEGARE 3 FILI E TUTTA LA VS/ MACCHINA RESTERA' SOTTO **CONTROLLO:** AVVIAMENTO, COFANI, PORTIERE, AUTORADIO, FRENO, ECC.

NON NECESSITA DI UN ELETTRAUTO PER IL MONTAGGIO! SI MONTA IN SOLI 5 MINUTI.

E' **L'ANTIFURTO** CHE VERAMENTE HA UN SEGRETO NEL SUO FUNZIONAMENTO ELETTRONICO.

AI LETTORI DI QUESTA RIVISTA, SARA' VENDUTO UN NUMERO LIMITATO DI PEZZI, CON LO SCONTO DEL 50% E CIOE' AL PREZZO NETTO DI **L. 6.500**, PIU' **L. 500** PER SPESE POSTALI PER PAGAMENTO ANTICIPATO, MENTRE PER PAGAMENTO IN CONTRASSEGNO **LIRE 6.500 PIU' L. 750** PER SPESE POSTALI.

CERCANSI CONCESSIONARI E DISTRIBUTORI DI ZONA ANCHE PER LE ALTRE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE DA NOI COSTRUITE.

EFFETTUARE LE ORDINAZIONI, inviando anticipatamente l'importo a:

D.D.F. ELETTRONICA GENERALE

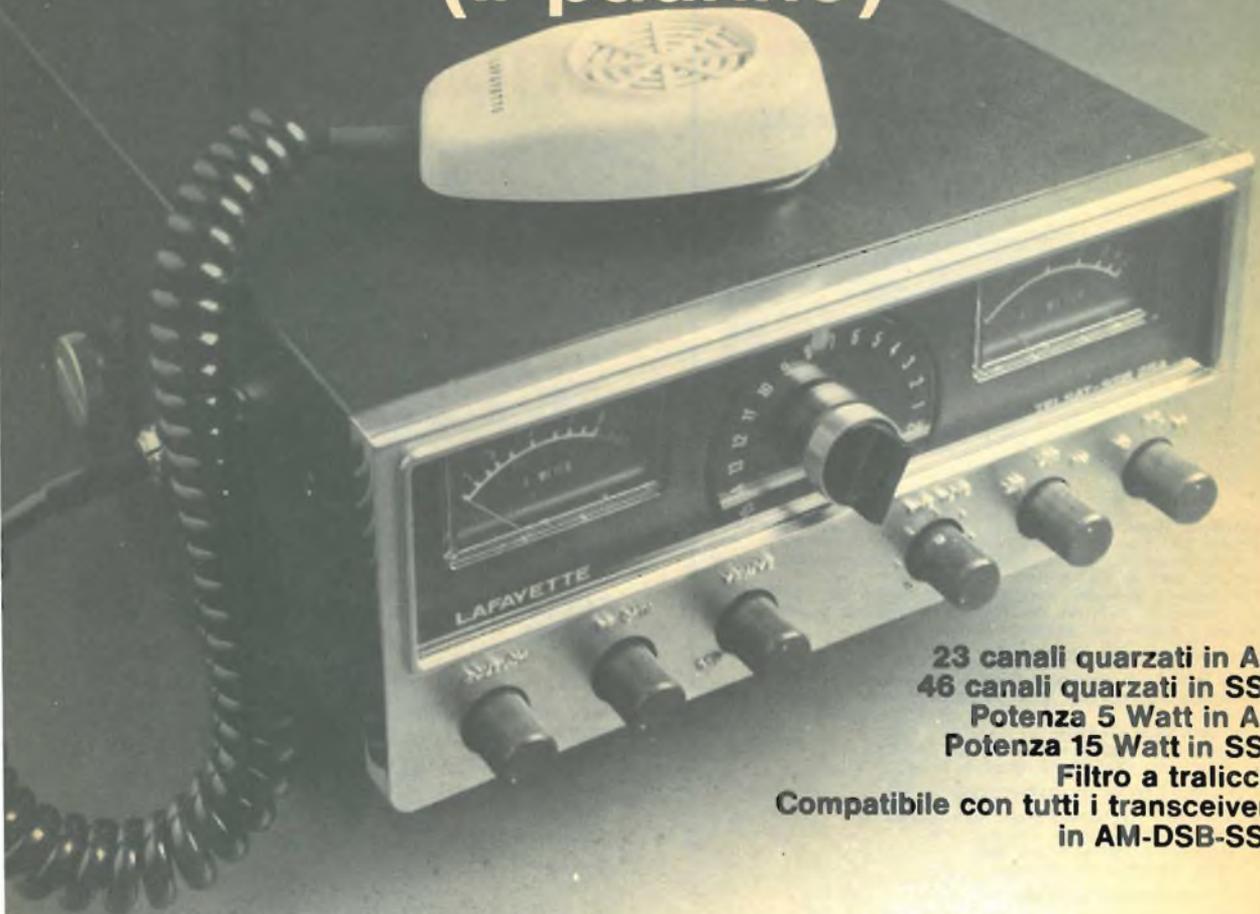
Via Garesio 24/6 - Torino 10126

Tel. (011) 693675/679443

THE GODFATHER

(il padrino)

BY ITU



23 canali quarzati in AM
46 canali quarzati in SSB
Potenza 5 Watt in AM
Potenza 15 Watt in SSB
Filtro a traliccio
Compatibile con tutti i transceivers
in AM-DSB-SSB

Lafayette Telsat SSB-25: la forza di 69 canali con 15 W PEP-SSB

Questo apparecchio ricetrasmittitore rappresenta l'ultima novità nel campo. Completa soppressione rumori esterno in SSB, con dispositivo di piena potenza. «Range boost». Ricevitore a doppia conversione con una sensibilità da 0,5 microvolt in AM e 0,15 microvolt in SSB. Sintonia di ± 2 KHz per

una maggiore centratura della stazione. 2 strumenti di grande lettura il primo per S Meter in ricezione il secondo in RF per la potenza d'uscita. Cristallo a traliccio incorporato. Dimensioni cm. 250x60x270. Peso Kg. 7.

 **LAFAYETTE**

IMARCUCCI

S.p.A. Milano
via F.lli Bronzetti 37 tel. 7386051 CAP 20129

**ARRIVA
SPEEDY GONZALES**



**IL LINEARE CHE VI FARA'
GIRARE IL MONDO
IN UN BATTER D'OCCHIO**



- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| — Frequency coverage | : 26,8 - 27,3 MHz. |
| — Amplification mode | : AM |
| — Antenna impedance | : 45 - 60 Ω |
| — Plate power input | : 150 W. |
| — Plate power output | : AM 55 W, SSB 110 W. |
| — Minimum R.F. drive required | : 2 W. |
| — Maximum R.F. drive | : 5 W. |
| — Tube complement | : 6KD6 |
| — Semiconductor | : 4 diodes, 2 rectifier |
| — Power sources | : 220 V 50 Hz. |
| — Dimension | : mm. 300 x 140 x 240 |
| — Peso | : Kg. 5,980 |
| — Garanzia mesi sei. | |

**PREZZO NETTO L. 82.500
(SSB L. 90.000)**

RICEVITORE - AEREI - RADIOAMATORI - PONTI RADIO - POLIZIA



AD UN PREZZO FAVOLOSO

SOLAMENTE

23.900 + SPESE

**RADIORICEVITORE MULTIBANDA
AM - FM - VHF - SW**

Riceve, oltre ai normali programmi radiofonici, aerei, radioamatori, Polizia Stradale, ponti radio. Alimentazione a pile o rete luce. Circuito a 13 transistor, 1 FET, 3 diodi, 1 termistore. AM (540 - 1600); FM (88 - 108); VHF (88 - 175); SW (4 - 12 MHz). Completo di batterie, auricolare e regolo dei fusi orari.

**SCORTE LIMITATE
SPEDIZIONI CONTRASSEGNO**

COSTRUZIONI TECNICO ELETTRONICHE

Via Valli 16 - 42011 Bagnolo in Piano (RE) - Tel. 61397 - 61411



AMPLIFICATORI COMPONENTI ELETTRONICI INTEGRATI

VIALE E. MARTINI, 9 - 20139 MILANO - TEL. 53.92.378

CONDENSATORI ELETTROLITICI

TIPO	LIRE
1 mF V 40	70
1,6 mF V 25	70
2 mF V 80	80
2 mF V 200	120
4,7 mF V 12	50
5 mF V 25	50
10 mF V 12	40
10 mF V 70	65
10 mF V 100	70
25 mF V 12	50
25 mF V 25	60
25 mF V 70	80
32 mF V 12	50
32 mF V 64	80
50 mF V 15	60
50 mF V 25	75
50 mF V 70	100
100 mF V 15	70
100 mF V 25	80
100 mF V 60	100
200 mF V 12	100
200 mF V 25	130
200 mF V 50	140
250 mF V 12	110
250 mF V 25	120
250 mF V 40	140
300 mF V 12	100
400 mF V 25	150
470 mF V 16	110
500 mF V 12	100
500 mF V 25	200
500 mF V 50	240
1000 mF V 15	180
1000 mF V 25	250
1000 mF V 40	400
1500 mF V 25	400
2000 mF V 18	300
2000 mF V 25	350
2000 mF V 50	700
2500 mF V 15	400
4000 mF V 15	400
4000 mF V 25	450
5000 mF V 25	700
10000 mF V 15	900
10000 mF V 25	1000

RADDRIZZATORI

TIPO	LIRE
B30-C250	200
B30-C300	200
B30-C450	220
B30-C750	350
B30-C1000	400
B40-C1000	450
B40-C2200	700
B40-C3200	800
B80-C1500	500
B80-C3200	900
B200-C1500	600
B400-C1500	600
B400-C1500	700
B400-C2200	1100
B420-C2200	1600
B40-C5000	1100
B100-C6000	1600
B60-C1000	550

ALIMENTATORI stabilizzati con protezione elettronica anticortocircuito, regolabili:

da 1 a 25 V e da 100 mA a 2 A	L. 7.500
da 1 a 25 V e da 100 mA a 5 A	L. 9.500
RIDUTTORI di tensione per auto da 6-7,5-9 V stabilizzati con 2N3055 per mangianastri e registratori di ogni marca	L. 1.900
ALIMENTATORI per marche Pason - Rodes - Lesa - Geloso - Philips - Irradiette - per mangiadischi - mangianastri - registratori 6-7,5 V (specificare il voltaggio)	L. 1.900
MOTORINI Lenco con regolatore di tensione	L. 2.000
TESTINE per registrazione e cancellazione per le marche Lesa - Geloso - Castelli - Philips - Europhon alla coppia	L. 1.400
TESTINE per K7 Philips - alla coppia	L. 3.000
MICROFONI tipo Philips per K7 e vari	L. 1.800
POTENZIOMETRI perno lungo 4 o 6 cm	L. 160
POTENZIOMETRI con interruttore	L. 220
POTENZIOMETRI micromignon con interruttore	L. 220
MICROFONI tipo Philips per K7 e vari	L. 1.800
POTENZIOMETRI perno lungo 4 o 6 cm	L. 160
POTENZIOMETRI con interruttore	L. 220
POTENZIOMETRI micromignon con interruttore	L. 220

TRASFORMATORI DI ALIMENTAZIONE

600 mA primario 220 V secondario 6 V	L. 900
600 mA primario 220 V secondario 9 V	L. 900
600 mA primario 220 V secondario 12 V	L. 900
1 A primario 220 V secondario 9 e 13 V	L. 1.400
1 A primario 220 V secondario 16 V	L. 1.400
2 A primario 220 V secondario 36 V	L. 3.000
3 A primario 220 V secondario 16 V	L. 3.000
3 A primario 220 V secondario 18 V	L. 3.000
3 A primario 220 V secondario 25 V	L. 3.000
4 A primario 220 V secondario 50 V	L. 5.000

OFFERTA

RESISTENZE + STAGNO + TRIMMER + CONDENSATORI

Busta da 100 resistenze miste	L. 500
Busta da 10 trimmer valori misti	L. 800
Busta da 100 condensatori pF voltaggi vari	L. 1.500
Busta da 50 condensatori elettrolitici	L. 1.400
Busta da 100 condensatori elettrolitici	L. 2.500
Busta da 5 condensatori a vitone od a baionetta a 2 o 3 capacità a 350 V	L. 1.200
Busta da gr. 30 di stagno	L. 170
Rocchetto stagno da 1 Kg. al 63%	L. 3.000
Microrelais Siemens e Iskra a 4 scambi	L. 1.300
Microrelais Siemens e Iskra a 2 scambi	L. 1.200
Zoccoli per microrelais a 4 scambi	L. 300
Zoccoli per microrelais a 2 scambi	L. 220
Molle per microrelais per i due tipi	L. 40

S C R

1,5 A V 100	500	6,5 A V 400	1500
1,5 A V 200	600	6,5 A V 800	1800
3 A V 200	900	8 A V 400	1600
8 A V 200	1100	8 A V 600	2000
4,5 A V 400	1200	10 A V 400	1700
6,5 A V 400	1400	10 A V 600	2200
6,5 A V 600	1600	15 A V 400	3000
8 A V 400	1500	15 A V 600	3500
8 A V 600	1800	25 A V 400	14000
10 A V 400	1700	25 A V 600	18000
10 A V 600	2000	40 A V 600	38000
10 A V 800	2500		
12 A V 800	3000		
10 A V 1200	3600		
25 A V 400	3600		
25 A V 600	6200		
55 A V 400	7500		
55 A V 500	8300		
90 A V 600	18000		

TRIAC

3 A V 400	900
4,5 V A 400	1200

FEET

SE5246	600
SE5247	600
2N5248	700
BF244	600
BF245	600
2N3819	600
2N3020	1000

ZENER

da 400 mW	200
da 1 W	280
da 4 W	550

CIRCUITI INTEGRATI

TIPO	LIRE
CA3018	1600
CA3045	1400
CA3048	4200
CA3052	4300
CA3055	2700
A702	1000
A703	900
A709	600
A723	1000
A741	700
A748	800
SN7400	250
SN7401	400
SN7402	250
SN7403	400
SN7404	400
SN7405	400
SN7407	400
SN7408	500
SN7410	250
SN7413	600
SN7420	250
SN74121	950
SN7430	250
SN7440	350
SN7441	1100
SN74141	1100
SN7443	1400
SN7444	1500
SN7447	1600
SN7450	400
SN7451	400
SN7473	1000
SN7475	1000
SN7490	900
SN7492	1000
SN7493	1000
SN7494	1000
SN7496	2000
SN74154	2400
SN76013	1600
SN74192	3000
SN74193	3000
TBA240	2000
TBA120	1000
TBA261	1600
TBA271	500
TBA800	1600
TAA263	900
TAA300	1000
TAA310	1500
TAA320	800
TAA350	1600
TAA435	1600
TAA611	1000
TAA611B	1000
TAA621	1600
TAA661B	1600
TAA700	1700
TAA691	1500
TAA775	1600
TAA861	1600
9020	700

UNIGIUNZIONI

2N1671	1200
2N2646	700
2N4870	700
2N4871	700

ATTENZIONE:

Al fine di evitare disguidi nell'evasione degli ordini, si prega di scrivere in stampatello nome ed indirizzo del committente, città e C.A.P., in calce all'ordine.

Non si accettano ordinazioni inferiori a L. 4.000; escluse le spese di spedizione.

Richiedere qualsiasi materiale elettronico, anche se non pubblicato nella presente pagina.

PREZZI SPECIALI PER INDUSTRIE - Forniamo qualsiasi preventivo, dietro versamento anticipato di L. 1.000.

CONDIZIONI DI PAGAMENTO:

- Inlv, anticipato a mezzo assegno circolare o vaglia postale dell'importo globale dell'ordine, maggiorato delle spese postali di un minimo di L. 450 per C.S.V. e L. 600/700, per pacchi postali.
- contassegno con le spese incluse nell'importo dell'ordine.

VALVOLE

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
DY51	750	EF85	550	PABC80	600	PL508	1800	5AW8	800	17D06	1500
DY87	650	EF86	700	PC86	800	PL509	2500	6AM8	800	25AX4	700
DY802	650	EF89	500	PC88	800	PY81	600	6AN8	1050	25D06	1500
EA A91	600	EF93	550	PC92	600	PY82	600	6AL5	600	35D5	650
EABC80	650	EF94	550	PC93	800	PY83	700	6AX5	700	35X4	600
EC86	750	EF97	700	PC900	900	PY88	700	6BA6	550	50D5	600
EC88	800	EF98	800	PCC84	700	PY500	1800	6BE6	550	50B5	600
ECC81	650	EF183	550	PCC85	600	UABC80	700	6B06	1500	E83CC	1400
ECC82	600	EF184	550	PCC88	850	UBC81	700	6B07	750	E86C	600
ECC83	650	EL34	1550	PCC189	850	UBF89	650	6CB6	600	E88C	2000
ECC84	700	EL36	1050	PCF80	800	UCC85	650	6CS6	600	E88CC	1800
ECC85	600	EL41	1200	PCF82	700	UCH81	720	6EM5	650	EE180F	2200
ECC88	750	EL83	900	PCF86	800	UCL82	800	6SN7	750	35A2	1400
ECC189	800	EL84	700	PCF200	800	UL41	900	6T8	650	OA2	1400
ECC808	850	EL90	600	PCF201	800	UL84	750	6DE6	700		
ECF80	750	EL95	700	PCF802	800	UY41	1000	6U6	550		
ECF82	750	EL504	1300	PCH200	850	UY85	650	6AJ5	700	CONDENSATORI	
ECF83	800	EM84	800	PCL82	800	1B3	650	6CG7	650	8 mF V 350	110
ECH43	800	EM87	1050	PCL84	700	1X2B	750	6CC8	700	16 mF V 350	200
ECH81	650	EY51	750	PCL85	800	5U4	750	6CG9	800	32 mF V 350	300
ECH83	750	EY80	750	PCL86	800	5X4	600	6DT6	600	50 mF V 350	300
ECH84	800	EY81	600	PCL200	800	5Y3	600	6D06	1500	100 mF V 350	450
ECH200	850	EY82	600	PFL200	900	6X4	550	9EA8	700	25 + 25 V 350	400
ECL80	750	EY83	700	PL36	1400	6AX4	700	12CG7	700	32 + 32 V 350	400
ECHL82	800	EY86	650	PL81	850	6AF4	920	12BA6	550	50 + 50 V 350	500
ECL84	750	EY87	700	PL82	700	6AQ5	650	12BE6	550	100 + 100 V 350	800
ECL85	750	EY88	750	PL83	850	6A76	700	12AT6	600	200 + 100 + 50	
ECL86	750	EQ80	650	PL84	700	6AU6	700	12AV6	550	+ 25 V 350	900
EF80	520	EZ80	500	PL95	700	6AU8	750	12D06	1500		
EF83	850	EZ81	550	PL504	1300	6AW6	650	12AJ8	650		

SEMICONDUTTORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
AC117K	300	AF170	200	BC159	200	BCY59	250	BF254	300	2N398	300
AC122	200	AF171	200	BC160	350	BCY71	300	BF257	400	2N407	300
AC125	200	AF172	200	BC161	380	BCY77	280	BF258	400	2N409	350
AC126	200	AF178	400	BC167	180	BCY78	280	BF259	400	2N411	700
AC127	170	AF181	400	BC168	180	BCY79	280	BF261	300	2N456	700
AC128	170	AF185	400	BC169	180	BD106	800	BF302	300	2N482	230
AC130	300	AF186	500	BC171	180	BD107	800	BF303	300	2N483	200
AC132	170	AF200	300	BC172	180	BD111	900	BF304	300	2N526	300
AC137	200	AF201	300	BC173	180	BD113	900	BF305	500	2N554	650
AC138	170	AF202	300	BC177	220	BD115	600	BF311	280	2N696	350
AC139	170	AF239	500	BC178	220	BD117	900	BF332	250	2N697	350
AC141	200	AF240	550	BC179	230	BD118	900	BF333	250	2N706	250
AC141K	260	AF251	500	BC181	200	BD124	1000	BF344	300	2N707	350
AC151	180	AF267	700	BC182	200	BD135	400	BF345	300	2N708	260
AC152	200	AF279	700	BC183	200	BD136	400	BF456	400	2N709	350
AC153	200	AF280	800	BC184	200	BD137	450	BF457	450	2N711	400
AC153K	300	ACY17	400	BC186	250	BD138	450	BF458	450	2N914	250
AC162	200	ACY24	400	BC187	250	BD139	500	BF459	500	2N918	250
AC170	170	ACY44	400	BC188	250	BD140	500	BFY50	400	2N929	250
AC171	170	ASY27	400	BC201	700	BD141	1500	BFY51	450	2N930	250
AC172	300	ASY29	400	BC202	700	BD142	700	BFY52	400	2N1038	700
AC178K	270	ASY37	400	BC203	700	BD159	600	BFY56	400	2N1226	330
AC179K	270	ASY46	400	BC204	200	BD162	550	BFY57	400	2N1304	340
AC180	200	ASY48	400	BC205	200	BD163	550	BFY64	400	2N1305	400
AC180K	250	ASY77	400	BC206	200	BD168	600	BFY74	400	2N1307	400
AC181	200	ASY80	400	BC207	180	BD169	600	BFY90	800	2N1308	400
AC181K	250	ASY81	400	BC208	180	BD221	500	BFW16	1300	2N1358	1000
AC183	200	ASY75	400	BC209	180	BD224	550	BFW30	1350	2N1565	400
AC184	200	ASZ15	800	BC110	300	BD216	700	BSX24	200	2N1566	400
AC185	200	ASZ16	800	BC211	300	BF115	300	BSX26	250	2N1613	250
AC187	230	ASZ17	800	BC212	300	BF123	200	BSX45	500	2N1711	280
AC188	230	ASZ18	800	BC213	200	BF152	230	BSX46	500	2N1890	400
AC187K	280	AU106	1300	BC214	200	BF153	200	BFX17	1000	2N1893	400
AC188K	280	AU107	1000	BC225	180	BF154	220	BFX40	600	2N1924	400
AC190	180	AU108	1000	BC231	300	BF155	400	BFX41	600	2N1925	400
AC191	180	AU110	1300	BC232	300	BF158	300	BFX84	600	2N1983	400
AC192	180	AU111	1300	BC237	180	BF159	300	BFX89	800	2N1986	400
AC193	230	AUY21	1400	BC238	180	BF160	200	BU100	1300	2N1987	400
AC194	230	AUY22	1400	BC239	200	BF161	400	BU102	1700	2N2048	450
AC193K	280	AU35	1300	BC258	200	BF162	230	BU104	2,000	2N2160	700
AC194K	280	AU37	1300	BC267	200	BF163	230	BU107	2,000	2N2188	400
AD130	650	BC107	170	BC268	200	BF164	230	OC74	180	2N2218	350
AD139	600	BC108	170	BC269	200	BF166	400	OC75	200	2N2219	350
AD142	550	BC109	180	BC270	200	BF167	300	OC76	200	2N2222	300
AD143	550	BC113	180	BC286	300	BF173	330	OC169	300	2N2284	350
AD148	600	BC114	180	BC287	300	BF174	400	OC170	300	2N2904	300
AD149	550	BC115	180	BC300	400	BF176	200	OC171	300	2N2905	350
AD150	550	BC116	200	BC301	350	BF177	300	SFT214	800	2N2906	250
AD161	350	BC117	300	BC302	400	BF178	300	SFT226	330	2N2907	300
AD162	350	BC118	170	BC303	350	BF179	320	SFT239	630	2N3019	500
AD262	400	BC119	220	BC307	200	BF180	500	SFT241	300	2N3054	700
AD263	450	BC120	300	BC308	200	BF181	500	SFT266	1200	2N3055	700
AF102	350	BC126	300	BC309	200	BF184	300	SFT268	1200	MJ3055	900
AF106	250	BC125	200	BC315	300	BF185	300	SFT307	200	2N3061	400
AF109	300	BC129	200	BC317	180	BF186	250	SFT308	200	2N3300	600
AF114	300	BC130	200	BC318	180	BF194	200	SFT316	220	2N3375	5500
AF115	300	BC131	200	BC319	200	BF195	200	SFT320	220	2N3391	200
AF116	300	BC134	180	BC320	200	BF196	250	SFT323	220	2N3442	1500
AF117	300	BC136	300	BC321	200	BF197	250	SFT325	220	2N3502	400
AF118	450	BC137	300	BC322	200	BF198	250	SFT337	240	2N3703	200
AF121	300	BC139	300	BC330	450	BF199	250	SFT352	200	2N3705	200
AF124	300	BC140	300	BC340	350	BF200	450	SFT353	200	2N3713	1800
AF125	300	BC142	300	BC360	350	BF207	300	SFT367	300	2N3731	1400
AF126	300	BC143	350	BC361	380	BF213	500	SFT373	250	2N3741	500
AF127	250	BC147	180	BC384	300	BF222	250	SFT377	250	2N3771	1700
AF134	200	BC148	180	BC395	200	BF233	250	2N172	800	2N3772	2600
AF136	200	BC149	180	BC429	450	BF234	250	2N270	300	2N3773	3700
AF137	200	BC153	180	BC430	450	BF235	230	2N301	400	2N3855	200
AF139	380	BC154	180	BC595	200	BF236	230	2N371	300	2N3866	1300
AF164	200	BC157	200	BCY56	250	BF237	230	2N395	250	2N3925	5000
AF166	200	BC158	200	BCY58	250	BF238	280	2N396	250	2N4033	500

PER TE PRINCIPIANTE



Oggi i piccoli amplificatori, «piccoli» nel senso della potenza, come dire inferiori ai 3W, sono generalmente impostati sull'impiego di un circuito integrato.

Chiaccherando con vari lettori più giovani, però, ci siamo accorti che non sempre questa soluzione è la più gradita: infatti l'IC non costa poco; poi non sempre lo si trova dal fornitore abituale; infine, non è difficile rovinare questo complesso semiconduttore con una manovra maldestra; e una volta rotto, l'IC serve solo per il cestino dei rifiuti.

A queste obiezioni che tanti muovono, va aggiunta una osservazione di livello più elevato che ci ha fornito un ragazzino dodicenne dallo spirito acuto: « Infine, montando un apparecchio IC, cosa c'è da imparare? Cosa si può sperimentare? ».

Non si può dire che questi rilievi siano completamente cervellotici; se anche il domani è decisamente vertito all'automazione, è difficile far pratica con quattro fili ed una scatola

nera! Sia bene inteso, che noi non abbiamo nessuna intenzione di andare contro al progresso: nel lontano 1955 fummo tra i primi a descrivere le applicazioni dei transistors ed a preconizzare il disinteresse per i tubi elettronici.

Nel 1965 scrivemmo il primo articolo pratico sulle applicazioni degli IC apparso in Italia.

Ma proprio la nostra esperienza ci dice che non si può « integrare ogni cosa e buonanotte »: vi è sempre chi parte da zero ed ha sete di « cacciavite ». Di modificare, magari scassare (non però irrimediabilmente), di tentare soluzioni originali, di vedere « cosa succede se... ».

Ai tanti che condividono questo punto di vista, ora dedichiamo il progettino che segue. Si tratta di un piccolo, moderno amplificatore audio estremamente elaborabile, che funziona anche con parti un poco eterogenee e sopporta le più ampie modifiche.

Un « tutto da studiare » insomma, un apparecchio che

può servire, da solo, come un intero corso teorico sull'elettronica dei semiconduttori.

Almeno per chi ha pazienza, volontà, acume.

Intendiamoci, non è che per far funzionare questo complesso occorra una lunga ed accanita sperimentazione: proprio il contrario.

Se occorre un amplificatorino che dia qualche decimo di Watt con un assorbimento non eccessivo ed una sensibilità elevata, seguendo il circuito ed adottando i materiali-tipo ivi indicati, non sorge alcun problema: come si dice, « montato-e-funzionante ».

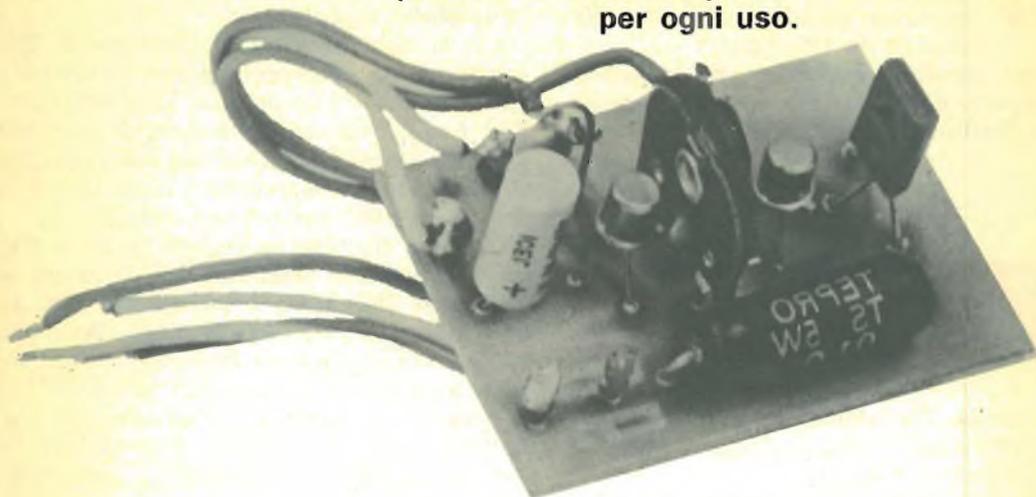
Se però si vogliono effettuare sostituzioni sperimentali di parti, aggiunte, modifiche, esperienze, ecco, qui siamo in pieno « open ». V'è spazio per tutti, per tutto.

Non anticipiamo però la sostanza: anzi, procediamo per gradi.

E come primo passo, vediamo le prestazioni del circuito base come è presentato.

AMPLIFICATORE BASSA FREQUENZA

**Il circuito per tutti:
si possono utilizzare i più svariati transistor,
per ogni uso.**



CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO

L'amplificatore impiega tre transistori al silicio, con un guadagno complessivo di oltre 60 dB. Il rapporto segnale-fruscio, regolando bene il controllo R2 è di oltre ≥ 70 dB. La potenza massima a 9V è di circa 300 mW; a 12V circa 450 mW, poco meno di mezzo Watt. La distorsione è di circa il 10% a metà potenza: niente HI-FI, quindi, ma nelle applicazioni normali, specialmente a bassa potenza, a che serve l'HI-FI?

La piena potenza si ottiene con una tensione-segnale modesta: sui 200 mV eff. all'ingresso.

La banda passante, si può dire che sia unicamente limitata dal valore del C1, dalla cura posta nella messa a punto, dal sistema radiante (altoparlante o altoparlanti) impiegato.

Teoricamente, la banda può andare da poco più della corrente continua (poche decine di Hz) all'ultrasuono, grazie all'accoppiamento diretto dei tre stadi utilizzati.

Comunque, le caratteristiche fondamentali espote possono essere grandemente variate in meglio o in peggio a seconda dei componenti scelti. Un fattore particolare, che condiziona il rendimento dell'amplificatore, è, in questo caso, il carico.

L'ALTOPARLANTE

Esso può variare da 15 ohm a circa 120 ohm.

Se ci si accontenta di ricavare una potenza molto modesta, poche decine di mW, una piletta a stilo da 3V risulta una ottima sorgente di alimentazione, e con una tensione del genere l'altoparlante può avere 12 ohm oppure 15 ohm.

Desiderando però l'uscita dichiarata in precedenza, la tensione che alimenta il complesso dovrà essere aumentata, e non la si può accrescere se non si aumenta in proporzione il carico per evidenti ragioni di corrente e saturazione.

Per esempio, andando verso i 12V, quindi verso il 1/2 Watt, « Ap » deve essere almeno da 45 ohm, meglio se da 80 o valori analoghi. Ora, per ottenere 45 ohm, alla peggio, è pur sempre possibile collegare in serie tra loro due altoparlanti di normale produzione da 22 ohm, ovvero tre da 15. Peraltro, queste serie sono sempre un po' antipatiche, dato l'ingombro ed il costo; inoltre, 45 ohm non è il valore ottimale per ottenere la maggior potenza indistorta. Escluso l'impiego di un trasformatore di uscita, che traviserebbe l'essenza stessa del progetto, occorre trovare un alto-

parlante un po' speciale. Niente paura però: la Philips costruisce e distribuisce numerosi altoparlanti ad impedenza elevata, con dei valori che giungono addirittura a ben 800 ohm! Tali diffusori hanno formati e misure diverse, costi e prestazioni assai vari: quindi ce n'è per tutti i gusti e le tasche.

Come è noto, inoltre, i prodotti Philips sono ovunque reperibili, anche presso le Organizzazioni che accettano ordini per corrispondenza. Nessun problema quindi, anche se si decide per il diffusore da 150 ohm.

Chiarito questo particolare, che introduce già un aspetto della possibile sperimentazione, vediamo finalmente nei dettagli lo schema elettrico.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Come si nota, l'amplificatore utilizza un transistor PNP e due NPN, l'accoppiamento tra gli stadi è diretto: CA - CC.

Il segnale entra al capo esterno del C1 e perviene alla base del BC178 che nello « standard » equipaggia il primo stadio.

La base di questo transistor è polarizzata dalla R1, che giunge dal collettore ed in tal modo mantiene assolutamente fisso il punto di lavoro, oltre a migliorare la linearità della risposta.

Il carico del transistor è rappresentato da un trimmer semifisso (R2) che caratterizza tutto l'amplificatore.

Vediamo il perché.

In parallelo a questo elemento, è presente il segnale amplificato, ma anche una tensione continua determinata dalla « caduta » che si verifica a causa dell'assorbimento di collettore.

Come si nota, il cursore del trimmer giunge alla base del successivo stadio che forma un « tutto » con il finale, essendo il duo un « Darlington », ovvero un particolare collegamento diretto che fa sì che una coppia di transistori appaiano come uno solo che ha come terminale di base la base del primo, come terminale di collettore e di emettitore quelli del secondo, una potenza complessiva affine a quella del secondo ed un guadagno che vale quasi quello del primo per quello del secondo!

Ora, un Darlington come quello visto, per il pilotaggio dipende direttamente dalla posizione del trimmer: esso risulta una specie di « partitore continuamente variabile » sia per il segnale che per la tensione continua di polarizzazione.

Regolando, si varia tutto un involuppo di parametri tra i quali si può scegliere il punto di lavoro migliore, per la linearità e per il rendimento.

In un sistema come questo, accoppiato in via assolutamente diretta, apparentemente privo di circuiti « compensatori », la stabilità termica può sembrare incerta. Per altro, se non si eccedono i limiti del normale uso, l'amplificatore ha una stabilità pari a quella di tutti i complessi tradizionali.

Ciò si deve in parte al fatto che il TR1 è « inchiodato » al proprio punto di lavoro mediante la R1, e che in serie all'emettitore del TR3 è collocata una resistenza di piccolo valore: R3. Quest'ultima sottrae una piccola parte della potenza disponibile, circa un decimo, ma svolge assai bene il suo compito.

Diciamo anzi che ha comportamento decisivo, nei confronti della stabilità. Il valore dato a schema (0,2 ohm) è puramente indicativo ed è stato ricavato per l'impiego con i transistori annotati. Se lo si varia, in pratica, si ha questo effetto: maggiorando il valore della R3, il fattore di stabilità cresce via via, ma la potenza diminuisce perché si divide tra il carico principale, l'altoparlante, e quello parassita, la resistenza.

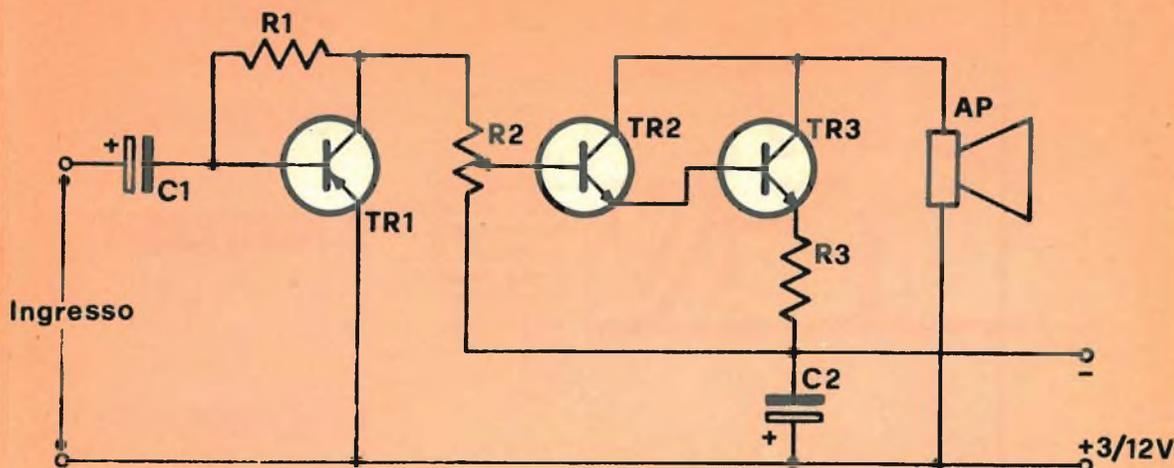
Diminuendo la R3, tutta la potenza disponibile si trasferisce sul carico principale, ma l'amplificatore è meno « protetto » dalla valanga termica. Se la tensione di alimentazione è media, 6-9V, ed il carico ha un valore sufficientemente ampio, operando a valori di ambiente (10-30 °C) la R3 potrebbe anche essere tolta. Naturalmente, riscontrando il surriscaldamento del TR3, sarebbe necessario il pronto ripristino.

Sempre dicendo dei componenti, osserveremo il C2; questo condensatore, non svolge alcuna funzione attiva. Serve come « serbatoio ». In altre parole, quando la pila che alimenta il circuito si scarica, o meglio, inizia a scaricarsi, assume via via una certa « impedenza » che si presenta ai capi dell'ingresso di alimentazione.

Questo fenomeno parassita può facilmente condurre l'amplificatore ad oscillare, in assenza di adatti circuiti di spegnimento.

Nel caso nostro, lo spegnimento è ottenuto proprio col condensatore che ha una reattanza bassissima anche per il più basso dei segnali, quindi risulta un ottimo by-pass.

Ora, se la pila non è invecchiata, C2 non serve, e diremo che se il guadagno non è proprio « tirato per i capelli » è difficile che il tutto si metta ad oscillare, quindi non sempre il condensatore è indispensabile. Sono invece indispensabili i transistori, ma diremo che il loro modello è assai meno critico di quanto può



Schema elettrico generale.

sembrare.

Come TR1 serve un elemento che abbia un Beta (guadagno) migliore di 100 (cento) per una corrente di collettore di 2-5 mA, una I_{co} (corrente di dispersione) abbastanza limitata, un rumore basso.

Transistori del genere ve ne sono a centinaia nella odierna produzione, quindi la scelta è a discrezione del lettore.

Anche i modelli che si recuperano smontando le schede da calcolatore qui lavorano benissimo; comunque il lettore noterà che:

a) i modelli dotati di un guadagno troppo elevato tendono a far oscillare il complesso.

b) i modelli che hanno una maggior corrente di collettore, in genere tendono a produrre un rumore che, amplificato, diviene fastidioso.

c) passando da un transistor all'altro, anche nello stesso tipo, per avere lo stesso guadagno complessivo, occorre ritoccare R2: come dire che non esistono transistori perfettamente identici.

Il TR1 è PNP ed al Silicio, ma molti transistori al Germanio possono ottimamente fungere da preamplificatori; per esempio, noi abbiamo montato sperimentalmente in questo stadio un vecchio AC107, e senza ritoccare nemmeno il valore della R1 abbiamo ottenuto un funzionamento normale, dopo la regolazione ovvia di R2.

Il lettore che intenda fare le sue prove didattiche, avrà quindi di che sbizzarrirsi, a proposito del TR1; specie se vorrà prevedere an-

che un eventuale intervento sul valore della R1.

Per il TR2 vale esattamente la serie di considerazioni già fatte per l'altro, il precedente. Una eccezione; qui, i transistori al Germanio sono meno consigliabili: essi come è noto, sono più sensibili alle fluttuazioni termiche.

Ciò non toglie che un AC127 possa essere sperimentato, e che possa ben funzionare per lungo tempo.

Il TR3 sopporta le più ampie sostituzioni, a sua volta.

Dal BD119 al 2N3055, ogni elemento di potenza qui funziona, sia pure con un rendimento assai diverso: in certi casi addirittura migliore di quello ottenuto con il modello prototipo.

Nota interessante: senza mutare nulla, nel circuito, salvo la polarità della pila, i transistori possono essere « invertiti ». Come dire che il TR1 può divenire NPN, TR2 e TR3 PNP. Poiché i PNP al Silicio non sono diffusi come gli NPN, in questo caso si può provare un Darlington finale « tutto Germanio », magari aumentando il valore della R3 se si nota una anormale instabilità termica.

E' abbastanza interessante osservare come « si adattano » bene a funzionare il circuito anche con transistori eterogenei e diversi da quelli previsti; anzi, a chi vuole realizzare questo apparecchietto per scopi didattici, suggeriremmo di impiegare degli zoccoli per i transistori, allo scopo di provare « tutto ciò che ha a disposizione ».

Amplificatore bassa frequenza

IL MONTAGGIO

COMPONENTI

Resistenze

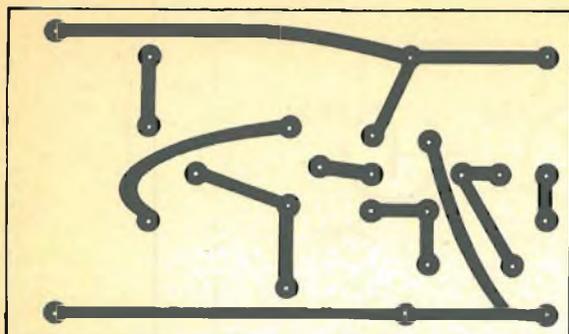
- R1 = 330 Kohm 1/2 W 10%
vedì testo
R2 = 10 Kohm trimmer lineare
R3 = res. valore minore di 1 Ohm (vedì testo)

Condensatori

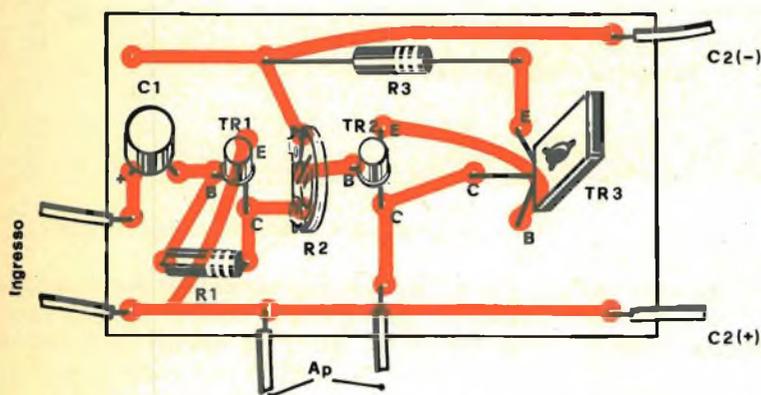
- C1 = elettr. 15 μ F, 15 V
C2 = elettr. 500 μ F, 15 V

Varie

- TR1 = vedì testo
TR2 = vedì testo
TR3 = vedì testo
Ap = altoparlante 1W (vedì testo)
Al = 3 \div 12V



La basetta dell'amplificatore può essere richiesta alla segreteria di Radio Elettronica dietro versamento di L. 500.



Disposizione dei componenti in funzione della traccia ramata.

Collegando in parallelo a R1 un condensatore, si avrà una esaltazione dei suoni cupi ed una attenuazione di quelli più acuti; con un valore di alcune migliaia di pF l'effetto sarà minimo, passando nell'ordine delle decine di migliaia, invece, si noterà un « taglio » netto dei suoni alti.

Ciò avviene perché il condensatore applicato retrocede dal collettore alla base del TR1 i segnali che « vi possono passare attraverso » in fase inversa. Si realizza insomma una controreazione selettiva che provoca una minore amplificazione delle frequenze controreazionate. Un condensatore di valore modesto, può lasciare fluire solo quei segnali che salgono oltre i 5.000 Hz,

perché nei confronti degli altri manifesta una reattanza tale da limitarli del tutto.

Man mano che la capacità aumenta, passa una banda sempre maggiore, e si potrebbe controreazionare quasi tutto l'audio, avendo la sola amplificazione dei suoni cupi, se l'elemento aggiuntivo avesse un valore di qualche centinaio di migliaia di pF.

Un'altra prova interessante potrebbe essere quella di bypassare la corrente continua che attraversa l'altoparlante; un adatto bypass consentirebbe una maggiore fedeltà; per realizzarlo, si può connettere in parallelo all'altoparlante una impedenza di bassa frequenza che abbia una resistenza interna minima, ma un

valore induttivo molto elevato. Per esempio, il secondario di un trasformatore di uscita impiegato lasciando libero il primario.

Disponendo di più trasformatori, o di un unico trasformatore munito di secondari diversi, o di un secondario a prese, si possono condurre varie ed interessanti esperienze.

Man mano che il lettore, anche con questi tentativi, migliora le proprie cognizioni, si sentirà in grado di effettuare sostituzioni, aggiunte e modifiche « proprie », nel senso di « autoprogettate ».

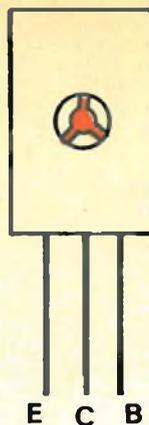
Noi quindi non crediamo sia il caso di aggiungere altro, anche per non appesantire eccessivamente il testo.

Il montaggio dell'amplificatore è molto semplice; la figura relativa mostra la realizzazione « standard » su circuito stampato. Solo un esempio, comunque, perché per sperimentare e sostituire, e « trafficare » attorno al circuito, la basetta stampata è inadatta. Molto meglio, in questo caso, funge come supporto il perforato plastico, o un altro sistema analogo.

E... « dulcis in fundo », a cosa può servire l'amplifica-

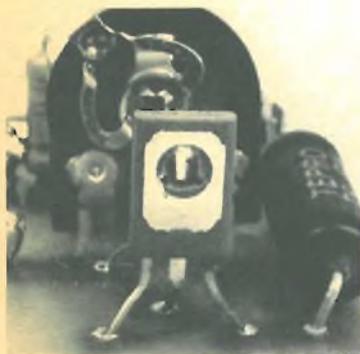
tore ultimato? Beh, a tutti gli impieghi tipici della categoria! Può divenire la sezione audio di un ricevitore, lavorare a seguito di un pick-up magnetico, formare il nucleo centrale di un piccolo megafono, o di un interfonico, e via di seguito.

Certamente ogni lettore troverà un impiego utile e razionale, per il complessino, che gli darà soddisfazioni via via maggiori per quanto lo avrà potuto elaborare e migliorare.

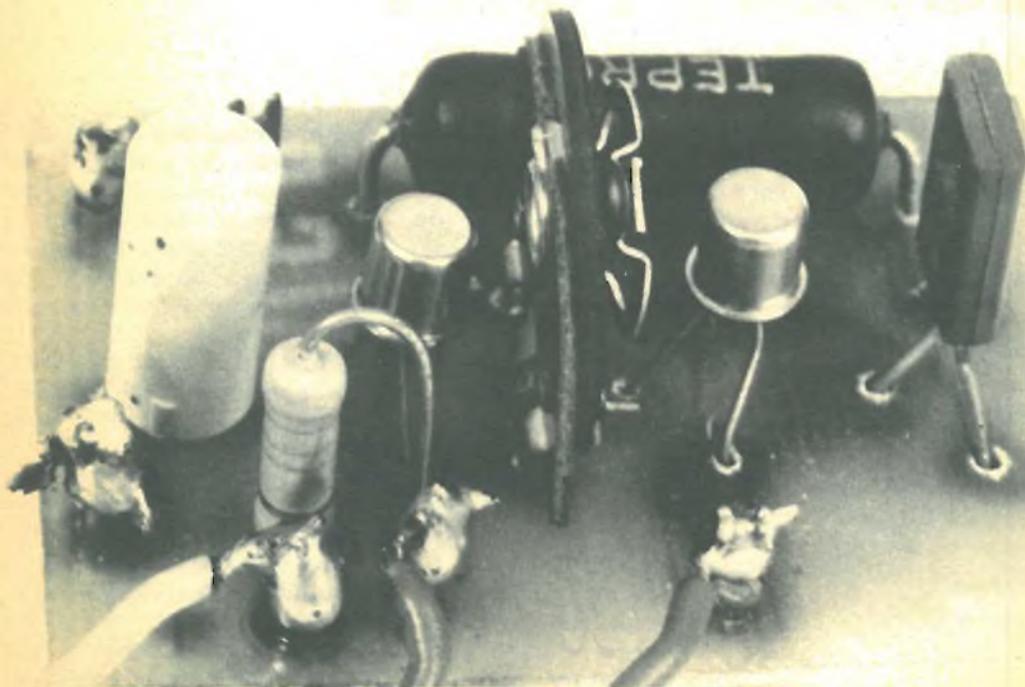
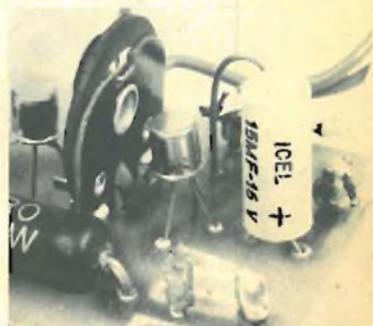


Disposizione dei terminali del transistor TR3.

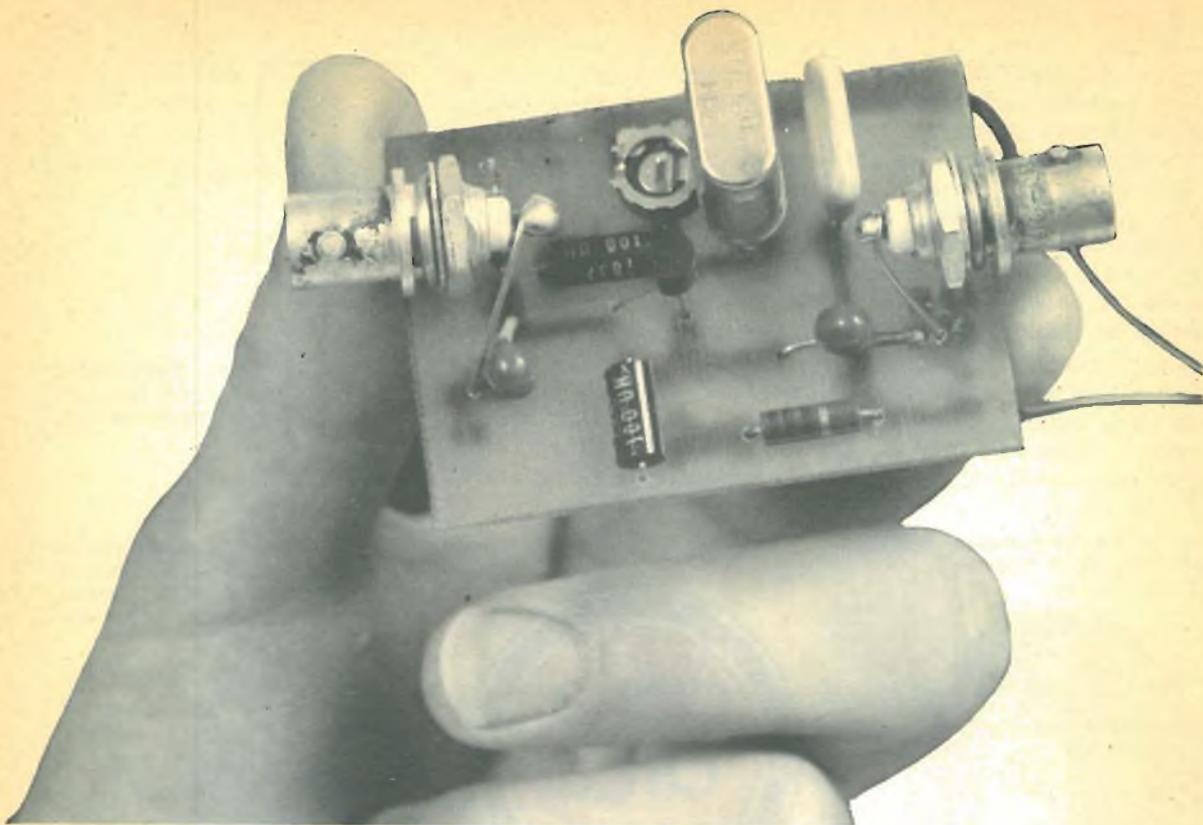
Particolare del transistor finale. Sullo sfondo il trimmer di regolazione.



Vista del condensatore d'accoppiamento C1. Nel nostro prototipo è stato montato in verticale per ridurre l'ingombro.



Aspetto della basetta a montaggio ultimato.



PRESELETTORE CB

**Un quarzo e
pochi altri componenti
per rendere selettivo
qualsiasi ricevitore
superreattivo**

Come è noto, i giovani sono attivissimi « Citizen Bander's ». Per sincerarsene, basta ruotare il controllo dei canali di un qualsiasi « Ricetrans ». In ciascuna delle 23 possibili posizioni, per ogni voce grave, da adulto, se ne udranno almeno due o tre che appartengono chiaramente ad adolescenti o addirittura a bambini!

Ora, ben si sa che i giovani raramente nuotano nell'oro e per i loro « hobbies » sovente dispongono di appena pochi spiccioli.

Per questa ragione, migliaia di CB lavorano con dei baracchini veramente « tali »: ovvero apparecchiature piuttosto infami, estremamente semplifi-

cate o rabberciate alla meglio.

Il ragazzo che possiede il 5W a 23 canali quarzati è raro come quello che riceve la Porsche a 18 anni. Di solito, le cose ottenute senza sforzo alcuno non appassionano e sono trattate con distacco.

Quindi il « giovane leone » con l'apparecchio da centocinquanta mila lire, di elettronica non capisce nulla.

I « CB » che invece di elettronica ne sanno parecchio, sono fatalmente quelli — quasi sempre — che l'apparecchio se lo sono dovuto costruire con mezzi fortunosi e parti raccogli-ticce, magari modificando il ben noto « Tower » o qualcosa di simile. Insomma, sono quelli

che viaggiano con il « mezzo whisky » in antenna, o meno, ed il ricevitore a superreazione.

E' quest'ultimo che ci interessa.

SUPERREATTIVI E SENSIBILITA'

Come sappiamo, i « superregen » (detto all'americana), se ben studiati, possono raggiungere una sensibilità molto elevata, anche dell'ordine dei 2 micro V: valore degno di una buona supereterodina.

A questa dote saliente, si oppone però un difetto di altrettanto rilievo; la mancanza di selettività quasi assoluta.

Non è insolito un rivelatore a superreazione che ha una banda passante di 200 KHz, funzionando al limite della VHF, ed è assolutamente normale quello che capta contemporaneamente cinque o sei canali lavorando nella CB. Quest'ultimo non può non fornire all'altoparlante un guazzabuglio di voci e rumori assolutamente inestricabile, e non può essere impiegato con profitto nelle ore in cui il traffico è più intenso.

Conosciamo un ragazzino che ha di proposito ridotto la sensibilità del suo ricevitore per poter almeno sentire « gli amici più vicini ».

Ora, non è certo la diminuzione della sensibilità, quindi dell'efficienza dell'apparecchio, la soluzione più ragionevole, o se preferite razionale; semmai si dovrebbe cercare di rendere più sensibile il tutto, ma nel contempo più selettivo. Questo però è un compito serio.

LA MANIPOLAZIONE

Molti tecnici e taluni scienziati hanno preso in esame il circuito superreattivo, cercando di migliorarlo di base; tutti però hanno fallito.



Ricetrasmittitore superreattivo CB.

La manipolazione dei componenti non dà risultati degni di rilievo; l'eventuale oscillatore di « spegnimento » separato non pare possa far miracoli; il « Q » del circuito oscillante non è determinante; anche il cambiamento tubi-transistor-FET non ha apportato vantaggi selettivi.

Il superreattivo, è quello che è.

Per chi gradisce le annotazioni storiche, diremo che molte case illustri si sono dedicate al progetto di « ultra-superregen »: due tra le tante sono la Rhode & Schwartz e la Hewlett/Packard, ma ambedue, nel profilo della selettività, hanno ottenuto ben poco.

Aggiungeremo in questo tema che il nostro « bravo » circuito ha anche una ferrata tradizione militare; superrigenerativi erano il Walkie-Talkie « Gustav » impiegato dal 1939 al 1945 nella Wehrmacht, ed anche l'AN/URC2 dei Marines.

I VANTAGGI

Peraltro, si ha notizia che il Gustav dopo il 22 gennaio 1944, divenne una specie di nemesi per i granatieri della Hermann Göring impiegati attorno a Cisterna e fronteggiati dai Rangers del IV Corpo. Tale ricevitori a superreazione captava-

no « ogni cosa », ivi comprendendo i messaggi dei Comandi (anche inglesi ed americani); le comunicazioni di emergenza dei mezzi corazzati; gli impulsi Radar a bassa frequenza irradiati dalle navi Alleate; echi e battimenti di ogni genere.

Il povero Fritz, nella sua buca, aveva quindi un bel da strillare cercando di trovare appoggio nell'artiglieria e nei Tigre; niente, il dannato superreazionario « passava » di tutto un pò, ed il messaggio interessante veniva fatalmente schiacciato.

Dalla parte avversa non si hanno testimonianze precise, salvo quella di un certo sergente maggiore Penney della Terza divisione che definiva l'AN/URC2 secondo Cambrone, il che pare bastare.

Insomma, allora come oggi, questo genere di ricevitore soffriva degli stessi svantaggi, e sia per uso militare che professionale, o di consumo, non è stato possibile dotarlo di maggior selettività.

GLI ACCORDI L/C

Nei vari tempi ed epoche molti progettisti hanno cercato di migliorarlo con l'aggiunta di un preselettore a larga banda; ma se codesto poteva essere utile per evitare le emissioni spurie, non rimediava di certo alla mancanza di selettività.

Noi, meditando il problema, abbiamo forse trovato una delle soluzioni ottimali, almeno per ciò che attiene all'impiego CB. Si tratta di un amplificatore RF nient'affatto aperiodico, ma non per questo munito di « impossibili » accordi L/C. In pratica, uno stadio la cui risonanza è controllata mediante un quarzo. Niente da avvolgere quindi; nulla da tarare, trimmare, allineare.

Niente prese sulle spire, nessun compensatore « difficile », neutralizzazione zero.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il tutto è estremamente semplice: un amplificatore RF « passabanda » che funziona non appena gli si dà tensione, senza problemi di accoppiamenti in ingresso o uscita.

Come si vede, l'elemento attivo è un transistor a effetto di campo. Non occorre nulla di « speciale »: può servire un diffuso ed economico 2N3819 o TIS/34 o altro similare che sia eventualmente disponibile. L'antenna è collegata al Gate di questo mediante C1; la R1 polarizza il transistor nel modo comune. Il carico dello stadio è « misto »: JAF1 più R2. Risulta da molteplici prove ed è ottimo per la gamma prevista. L'accoppiamento di uscita è capacitivo, quindi non dà luogo ad alcun problema: può andare direttamente all'antenna del ricevitore impiegato.

La particolarità dello schema è racchiusa nel filtro costituito dal cristallo « Q », dal trimmer « R3 », dall'impedenza JAF2. Come funziona questo? Subito detto. Un qualunque cristallo inserito propriamente in un circuito, ha la particolarità di presentare una impedenza bassissima per il segnale di risonanza (quello per cui è tagliato) ed una impedenza elevatissima per ogni altro. Se noi abbiamo all'ingresso, quindi anche al Gate ed al Source, una frequenza che corrisponda a quella del « Q », praticamente il detto servirà da perfetto By — pass, come un condensatore da qualche centinaio di migliaia di pF. Si avrà in tal modo il massimo guadagno dallo stadio. Ove invece la frequenza differisca, il quarzo « non esisterà » per il circuito, quindi il complesso JAF2/R3 si comporterà come una entità parassita che attenuerà il guadagno enormemente, sino a scendere sotto l'unità.

In sostanza, il TR1 amplificherà solo quei segnali che corrispondano alla risonanza del

cristallo attenuando tutti gli altri.

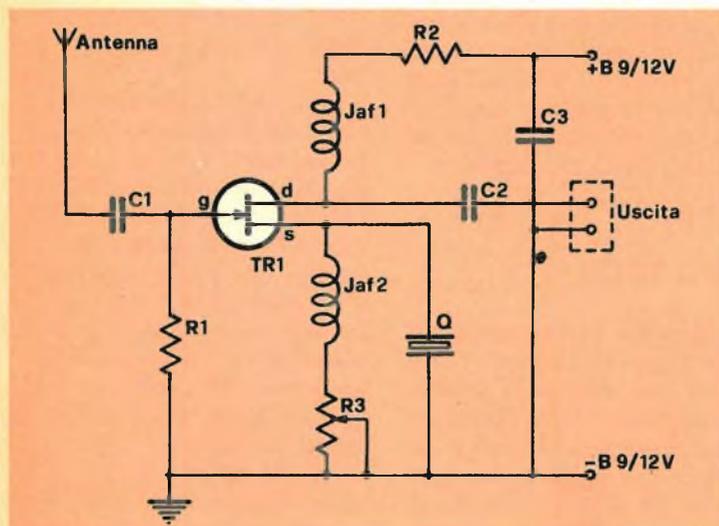
Lo stadio di base è aperiodico, non possedendo altro accordo che non sia « Q », ma le JAF evidentemente, con le varie capacità parassitarie, tendono ad autoaccordarsi in una data gamma: vari Mhz comunque, e non certo meno. Quindi per la CB, basta inserire sul Source un cristallo adatto e subito si avrà il filtraggio per il canale scelto.

In queste condizioni, a cosa serve la R3? Subito detto. Un quarzo qualunque, è tanto più attivo per quanto è più adatta alla sua natura l'impedenza su cui è applicato. Con il nostro trimmer, noi possiamo « caricare » più o meno « Q », quindi renderlo più o meno attivo. Impiegando un transistor 2N3819 come TR1, 100 microH per la JAF2, ed in genere i valori illustrati, il massimo effetto di selezione, con un comune quarzo CB, si ha quando R3 vale circa 1.800 ohm.

Naturalmente, ogni modifica circuitale comporta una differenza di parametri, quindi già passando da un cristallo all'altro (da un canale all'altro) per ottenere un marcato effetto di filtraggio è necessario ritoccare il potenziometro.

Se, quindi, interessa ricevere, poniamo, il solo canale 14 della CB, il « Q » può essere fisso mentre R3 sarà aggiustato come si conviene, una volta per tutte. Utilizzando il pre-selettore con vari canali e più quarzi R3 dovrà essere regolato di volta in volta, anche a seconda della qualità e della potenza del segnale ricevuto, nonché del ORM (interferenze) che si riscontra.

Con questa nota possiamo ritenere concluso l'esame teorico del circuito e passare ai suggerimenti costruttivi, o « pratici » in genere.

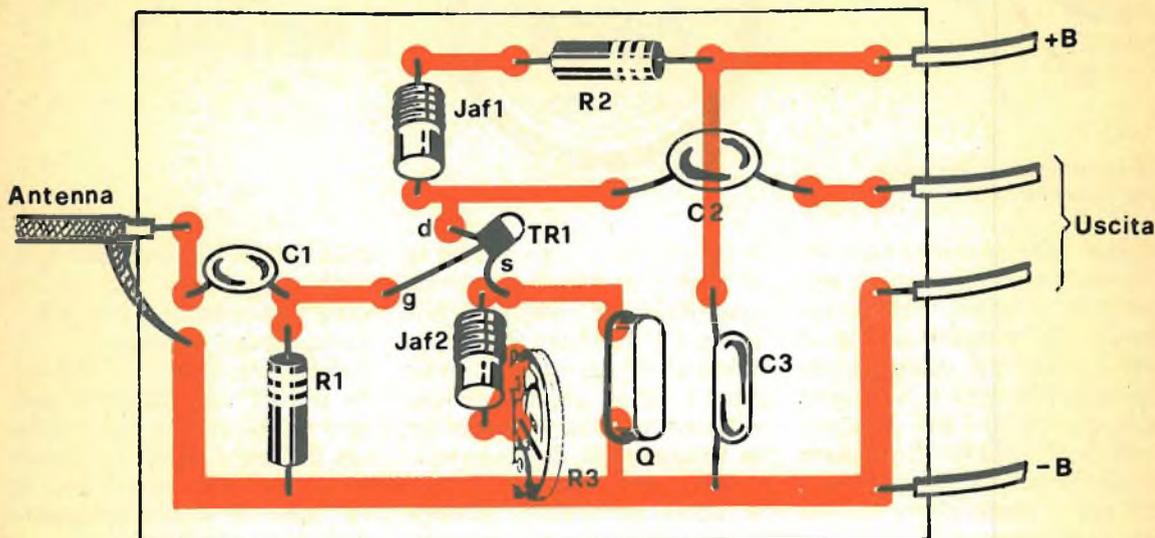


Schema elettrico generale del dispositivo elettronico.

Preselettore CB

IL MONTAGGIO

Disposizione dei componenti elettronici sulla basetta stampata.



Iniziamo, come si suole, dalle parti.

Del « Fet » abbiamo già detto: aggiungeremo che i modelli 2N3821, 2N4856, 2N4858, 2N4861 sono stati da noi impiegati sperimentalmente con soddisfazione. Le impedenze RF dovrebbero essere miniaturizzate, per non avere eccessive capacità parassitarie e per non generare accoppiamenti casuali che potrebbero portare all'oscillazione il circuito.

Appaiono assai consiglia-

bili le moderne piccole impedenze con nucleo di ferrite, incapsulate, che si vedono sulle fotografie. Dette sono molto diffuse su apparati professionali ed anche sulle schede da calcolatore di cui abbiamo discusso in altri articoli: si trovano nel Surplus a prezzo ridottissimo. Per contro, nel nuovo, hanno quotazioni poco ragionevoli; specie per esemplari singoli o pochi pezzi. Ovviamente, non occorre impiegare queste sofisticate JAF: anche i comuni modelli

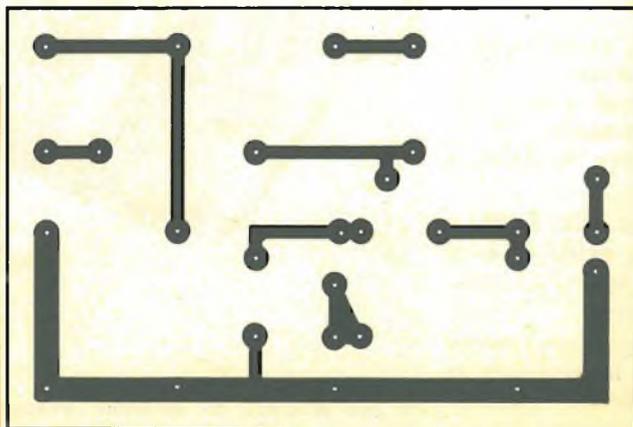
Geloso, GBC, Corbetta ecc. vanno bene. C1 e C2 devono essere di qualità assai buona e adatti per l'impiego RF. I normali ceramici non creano grossi problemi, qui, ma certo assai meglio lavorano i condensatori a mica argentata.

Gli elementi a film plastico, invece, devono essere tassativamente evitati.

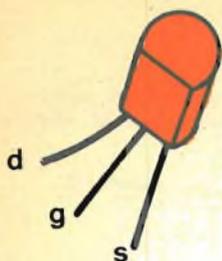
Il cristallo « filtrante » può essere il normale elemento per CB oggi reperibile sulle mille e cinquecento lire. Per

COMPONENTI

R1	=	820 Kohm 1/2 W 10%
R2	=	2,2 Kohm 1/2 W 10%
R3	=	trimmer 10 Kohm lineare
C1	=	ceramico 220 pF
C2	=	come C1
C3	=	ceramico 47 KpF
Jaf 1	=	vedi testo
Jaf 2	=	come Jaf 1
TR1	=	2N3819
Q	=	quarzo per CB
Al	=	9 ÷ 12V



Il circuito stampato del preselettore può essere richiesto alla segreteria di Radio Elettronica dietro versamento di L. 500.



Disposizione dei terminali del transistor FET.



Preselettore CB

IL MONTAGGIO

questo schema non si richiede un tipo particolare come sensibilità o taglio, ma unicamente un modello in origine per i canali TX. Naturalmente, migliore sarà la « classe » e la qualità di « Q », migliore sarà la possibilità di regolare linearmente R3; per una banda più o meno ristretta, per un intervento più preciso e graduabile.

Poiché l'ingombro generale di questo preselettore è a discrezione di chi lo realizza, pochi millimetri in più non hanno soverchia importanza.

Come « Q » possono quindi essere impiegati elementi con involucro metallico HC/6-U: quelli diffusi qualche anno addietro ed oggi rimpiazzati dai più compatti HC/18-U. Gli HC/6-U, passati di moda, sono ora reperibili per poche centinaia di lire presso i negozianti di Surplus, sebbene di ottima qualità (forse migliore dell'attuale) e precisione.

Il che può rappresentare un notevole fattore di economia, visti i prolegomeni del nostro ragionamento.

E questo, per le parti, è tutto.

Il montaggio dello stadio è semplicissimo, privo di ogni incognita, lineare ed alla portata di ciascuno.

Nelle immagini un tracciato adottabile impiegando la consueta vetronite ramata; per il cristallo si può impie-

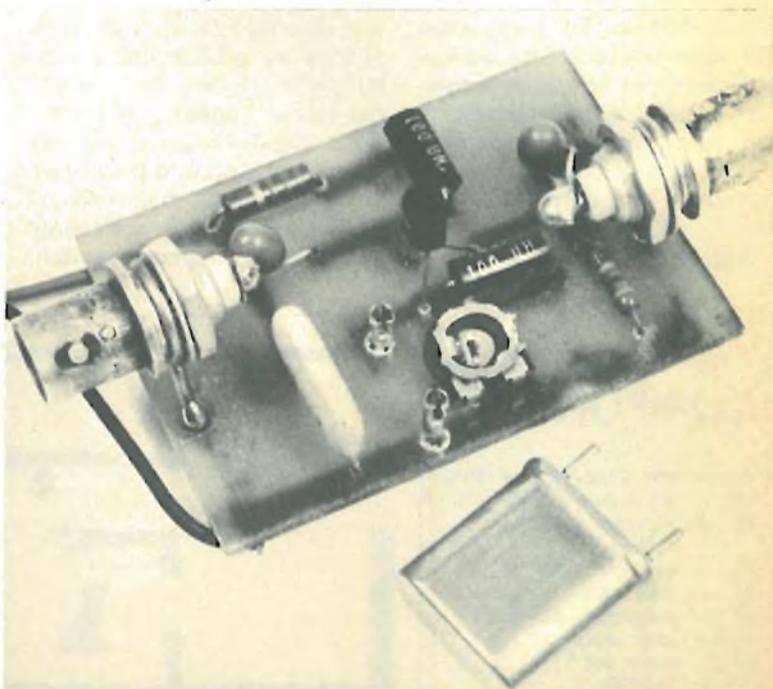
gare uno zoccolino adatto o, al limite, anche due spinotti aggraffanti. E' sconsigliabile saldare i terminali del « Q »: basta un modesto surriscaldamento ed il quarzo diviene « duro » o muta seriamente in frequenza, il che è noto.

Relativamente al FET non vi sono particolari accorgimenti da rispettare; può essere impiegato come qualsiasi transistor al Silicio convenzionale.

Comunque, si rammenti che per non aver rotture serve un saldatore lustro e terso, di piccola potenza, ben

caldo. Non si deve insistere nella stagnatura, ma procedere velocemente e con precisione, senza rifacimenti. Naturalmente, prima di collegare il FET alla basetta, sarà necessario vedere bene dove sia il Gate e dove il Source: altre parti polarizzate non ve ne sono, il che rappresenta dopotutto un bene.

Finito il cablaggio, eseguita la pulitura delle connessioni mediante Trielina a scongiurare il deposito della colofonia o altro disossidante tra una linguetta e l'altra, si può collaudare il complessivo.



Per non produrre, col saldatore, alterazioni nella struttura del quarzo è conveniente fissarlo mediante appositi agganci.

COLLAUDO

C2 verrà portato direttamente all'antenna (presa) del superrigenerativo servito. C1 sarà connesso alla « frusta », al dipolo, alla Ground Plane o all'antenna qualsivoglia impiegata per la ricezione.

Data la presenza del C3 e di R2 è possibile alimentare questo preselettore con la pila che energizza tutto il ricevitore; se ciò implica difficili connessioni « volanti » o altre noie, ai capi « B » può essere collegata una pila da 9V stile « radiolina » e tutto funzionerà bene.

Per la prova, il superrigenerativo sarà sintonizzato (approssimativamente, come permette) su di un dato canale che interessa: mettiamo il « 14 ». Nel preselettore si inserirà un quarzo per il canale 14.

Per la regolazione si attenderà un giorno in cui il traffico sia molto intenso; di solito il Sabato alle 15, per esempio, oppure la Domenica sera, o ogni altro dopo le 20. Ove R3 sia cortocircuitato, ridotto al minimo valore, l'effetto selettivo sarà molto modesto, per altro rimarchevole. Se con la connessione diretta « antenna-ricevitore » si udivano « molte » stazioni contemporaneamente, con l'uso del preselettore inserito tra antenna e ricevitore si noterà un subitaneo miglioramento.

Le « voci » caleranno di numero assumendo nel contempo ampiezza.

Regolando R3, lo stadio manifesterà la sua attività « affettando » la banda: dal caos di

fischi, battimenti, gorgoglii, segnali, emergerà una stazione « centrata » in frequenza; netta, forte.

Tanto più « pulita » quanto più R3 sarà agguistato con cura.

Così per qualunque altro canale.

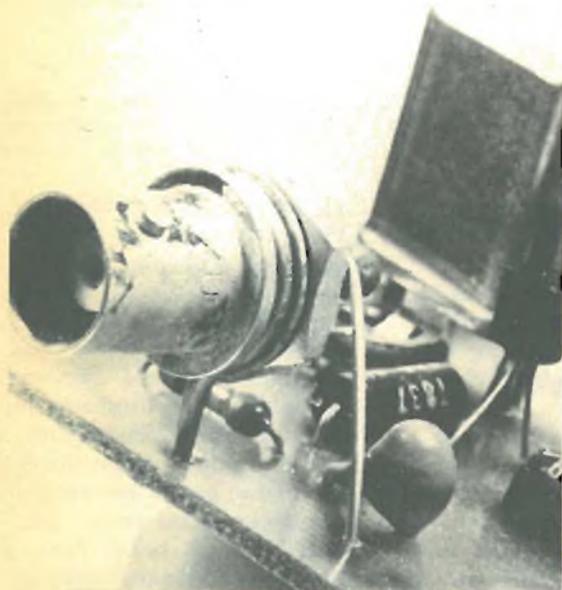
Anche se questo stadio è studiato proprio per la CB, e anche se nella gamma dei 27 Mhz dà il migliore rendimento, concludendo, diremo che può essere utilmente impiegato per i 28 Mhz amatori così come per ogni altra banda a frequenza più bassa: ovviamente adeguando i valori del cristallo e delle impedenze RF.

Per ogni banda OM dai 3,5 MHz ai 10 metri, C1-C2 possono rimanere più o meno eguali, così come R1, R2, R3, C3.

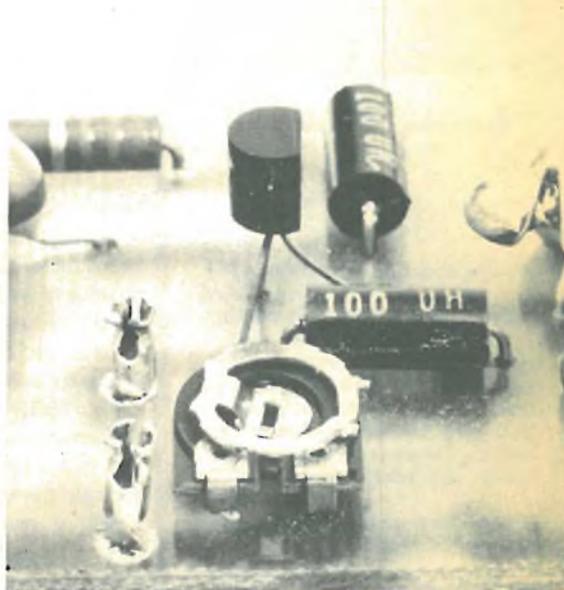
Se il preselettore deve lavorare su frequenze molto basse (inferiori a 10 Mhz) JAF1/JAF2 debbono essere elevate a 2 mH o più.

Per prova fatta, possiamo dire che il cristallo a frequenza bassa diviene man mano più critico e meno aggiustabile di ciò che risulta nella CB, ma con una attenta regolazione e con qualche sperimentazione sulle parti tutto è possibile.

Questo è quindi un « Pan » preselettore, e chi vuole sperimentare, proceda. Noi ci limitiamo comunque a suggerirlo solo per la CB, ove dà indubbiamente risultati interessanti.



Particolare del conettore BNC. La sua presenza garantisce un basso livello di perdite RF durante il trasferimento d'energia.



L'unico punto di regolazione del prototipo è dato dalla resistenza R3. Variando questa si determina il punto esatto di lavoro del circuito.

SUL MERCATO

In scatola di montaggio: stabilizzato
con tensioni tra 5,5 e 16 V, corrente sino a 2 A.
Produzione Amtron UK 692.

ALIMENTATORE AUTOPROTETTO

a cura di
Sandro Reis



L'apparecchio, completato il montaggio,
è razionale ed elegante: per tutti gli sperimentatori
nel proprio laboratorio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:
117/125 - 220/240 Vc.a.
50 Hz - 60 Hz

Dissipazione di potenza:
circa 50 VA

Tensione stabilizzata di uscita:
regolabile da 5,5 a 16 V
con regolazione continua

mediante controllo piezometrico
Massima variazione tensione
di uscita tra funzionamento a
vuoto e funzionamento a pieno
carico con uscita massima:

circa 0,2 V

Ondulazione residua («ripple»)
con carico massimo di 2 A:
0,6 mV eff.

Dimensioni: mm 235 (larghezza)
x 140 (altezza) x 180 (profond.)
Peso: 3,34 kg

La presenza nel laboratorio
di un alimentatore stabilizzato
regolabile in un arco di
tensione apprezzabile ed in
grado di sopportare un di-
screto carico, è un'esigenza
sentita da tutti gli speri-
mentatori.

L'alimentatore stabilizzato
UK 692, che non necessita di
alcuna periodica manuten-
zione, e può essere impiegato
con estrema semplicità da
chiunque abbia necessità di
disporre di una tensione sta-
bile di valore compreso tra 5,5
e 16 V, con corrente compre-

sa tra pochi microampère ed
un massimo di 2 A, è una
possibile soluzione.
Nella scatola di montaggio
sono comprese tutte le
parti necessarie per la sua
costruzione che, a montaggio
ultimato, ci dà dimostrazio-
ne di estrema funzionalità.
La costruzione è alla portata
di tutti e, per la sua taratura,
è sufficiente un tester con
sensibilità di 10.000 Ohm/V
che fornirà i dati necessari
per un controllo delle tensioni
significative rilevate dalle
nostre prove di laboratorio.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico dell'alimentatore stabilizzato Amtron UK 692 è stato concepito per ottenere nel modo più semplice prestazioni eccezionali, che gli permettono di reggere il confronto con apparecchiature analoghe, ma assai più complesse e costose.

Il primario del trasformatore di alimentazione consta di due avvolgimenti identici tra loro, entrambi adatti al funzionamento con una tensione alternata di rete del valore di 117/125 V. Se questi due avvolgimenti vengono collegati in parallelo tra loro, in modo da rispettare la fase del campo magnetico, l'intero primario viene predisposto appunto per funzionare con la suddetta tensione di rete. Se invece le due sezioni vengono collegate in serie tra loro, facendo in modo che le estremità del doppio avvolgimento siano costituite dai terminali bianco e nero, l'intero primario risulta predisposto per il funzionamento con una tensione di rete di valore doppio, compreso cioè tra 220 e 240 V.

Al gioco di commutazione di cui sopra provvede un deviatore bipolare, che agisce quindi da cambia-tensione a due sole posizioni, conformi alle esigenze di alimentazione ormai standardizzate su tutto il territorio Nazionale, e nei principali Paesi stranieri.

Il secondario fornisce un'unica tensione alternata di 21 V eff., con una corrente massima di circa 2,5 A. Tale tensione viene rettificata ad opera di un rettificatore a ponte, del tipo WF005, dopo di che risulta disponibile sotto forma di tensione continua pulsante ai capi della capacità elettrolitica C1, del valore di 300 µF, adatta ad una tensione di lavoro di 35 V.

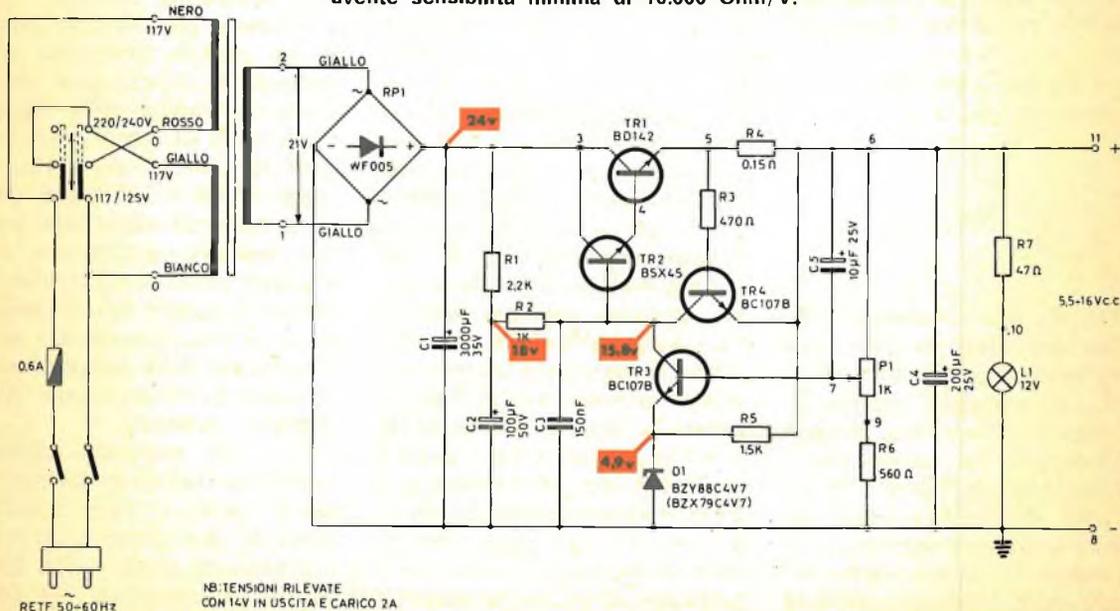
Seguendo lo schema elettrico è facile riscontrare che la corrente continua fornita dal rettificatore passa attraverso una sezione di stabilizzazione e di regolazione automatica, prima di essere resa disponibile ai terminali di uscita: per l'esattezza, il polo positivo della corrente continua passa attraverso la doppia giunzione collettore-emettitore di TR1 (BD142),

che funge da elemento di regolazione elettronica in serie, e quindi attraverso il resistore R4, del valore di 0,15 Ω, prima di raggiungere il morsetto positivo di uscita. Il polo negativo raggiunge invece il terminale di uscita direttamente.

Gli stadi di regolazione automatica TR1 e TR2 (BSX45) costituiscono un dispositivo con accoppiamento in cascata, dimensionato in modo tale che qualsiasi variazione della polarizzazione di base di TR2 provoca una variazione della resistenza presente tra collettore ed emettitore di TR1, e quindi una variazione della caduta di tensione che si presenta ai suoi capi.

Il transistor TR3, del tipo BC107B, agisce da semplice amplificatore delle variazioni della tensione di base, le quali variazioni vengono costantemente confrontate con la tensione di riferimento applicata al relativo emettitore, il cui valore dipende dalle caratteristiche intrinseche del diodo zener D1, del tipo BZX79C4V7 o BZY 88C4V7.

Schema elettrico generale. Le tensioni possono essere rilevate con un voltmetro avente sensibilità minima di 10.000 Ohm/V.



Il potenziometro di regolazione P1, del valore di 1 k Ω a variazione lineare, e il resistore R6, del valore di 560 Ω , costituiscono - grazie alla loro disposizione in serie - un partitore di tensione, ai capi del quale è presente l'intera tensione disponibile all'uscita dell'alimentatore. Il compito di R6 consiste semplicemente nell'impedire che - quando il cursore del potenziometro P1 viene portato dal lato « massa » dell'elemento resistivo, la base di TR3 faccia capo direttamente al polo negativo della tensione di uscita.

Variando la posizione del cursore di P1, si provoca quindi una variazione della polarizzazione di base di TR3, alla quale corrisponde una variazione della tensione di collettore dello stesso stadio. Dal momento però che il collettore di TR3 è in contatto diretto con la base di TR2, è intuitivo che qualsiasi variazione della polarizzazione di base di TR3 provoca un'alterazione delle condizioni statiche di funzionamento del doppio stadio TR1-TR2. Ne deriva che, regolando il potenziometro P1, si fa variare indirettamente la resistenza di TR1 che - essendo l'elemento di regolazione in serie all'uscita - provoca variazioni corrispondenti nella tensione disponibile tra il morsetto positivo e quello negativo.

LA TENSIONE D'USCITA

Occorre ora considerare che se per qualsiasi motivo viene fatta variare la tensione di uscita (ad esempio applicando un carico ai morsetti, oppure disinserendo un carico precedentemente applicato), la variazione di tensione che dovrebbe verificarsi esercita un'inevitabile influenza anche sul valore della tensione presente sul cursore di P1, e quindi sul-

la base di TR3. E' quindi intuitivo che ogni variazione di tensione, sia essa dovuta alle caratteristiche di assorbimento da parte del carico, oppure ad eventuali variazioni della tensione di rete applicata ai capi del primario del trasformatore, provoca reazioni da parte della sezione elettronica, il cui effetto consiste nell'opporci alle variazioni stesse, compensandole adeguatamente.

A causa di ciò, una volta scelto il valore della tensione di uscita, regolando opportunamente la posizione di P1, la tensione fornita dall'alimentatore rimane rigorosamente costante, indipendentemente dalle eventuali variazioni di assorbimento da parte del carico, o dalle eventuali variazioni della tensione di rete.

Lo stadio TR4 (del tipo BC 107B) - infine - esercita un importante effetto di protezione contro i corto-circuiti accidentali all'uscita dell'alimentatore. La polarizzazione di base di questo transistor dipende anch'essa dalla tensione di riferimento stabilizzata ad opera del diodo zener D1, ed inoltre la sua dinamica di funzionamento è stata dimensionata in modo tale che - entro i limiti di regolazione della tensione di uscita - la sua influenza sulla polarizzazione di base di TR2 è pressoché trascurabile. Tuttavia, se per un motivo qualsiasi i morsetti di uscita dell'alimentatore entrano in corto-circuito tra loro, viene completamente a mancare la tensione presente ai capi del partitore P1-R6, per cui viene meno anche la tensione applicata all'emettitore di TR4. A causa di ciò, il potenziale che si manifesta improvvisamente sul collettore di TR4 polarizza la base di TR2 in modo tale che - a sua volta - la base di TR1 viene ad assumere il cosiddetto potenziale di interdizione. In tali condizioni si interrompe automaticamente il passaggio di corrente attraverso l'elemento regolatore in se-

rie, che si comporta in tal caso come un interruttore aperto, per cui nessun danno viene arrecato al circuito elettronico a causa del corto-circuito di uscita.

Si noti anche che la lampada spia L1, adatta al funzionamento con una tensione di 12 V, si accende quando è presente una tensione di uscita: la sua accensione è però appena percepibile quando quest'ultima ammonta al valore minimo di 5,5 V, mentre non raggiunge la massima luminosità neppure quando la tensione di uscita viene regolata al valore massimo di 16 V, grazie alla presenza del resistore R7, del valore di 47 Ω , che determina sempre una certa caduta di tensione. Di conseguenza, la lampada spia ha il compito di segnalare il regolare funzionamento se appare più o meno accesa, e di denunciare invece un corto-circuito tra i morsetti di uscita quando è spenta (beninteso, sempre che l'alimentatore sia sotto tensione).

Come già abbiamo accennato, la capacità C1 provvede ad un primo filtraggio della tensione rettificata ad opera del raddrizzatore a ponte. Il filtraggio successivo e l'eliminazione della componente alternata residua (che si identifica anche con le più piccole variazioni della tensione di uscita) sono invece compiti specifici della sezione elettronica di regolazione e di controllo, testé descritta. Le capacità C2 e C3, come pure la capacità C4, esercitano sotto tale aspetto un'influenza solo apparente. Il loro compito effettivo consiste invece nell'effetto di stabilizzazione e di livellamento delle polarizzazioni di base e di collettore degli stadi di controllo.

Ora che abbiamo chiarito quali sono i principi fondamentali sui quali si basa il funzionamento dell'alimentatore UK 692, vediamo quale è il procedimento più razionale per effettuare il montaggio.

IL MONTAGGIO

COMPONENTI

Resistenze

- R1 = 2,2 Kohm 1/3 W
- R2 = 1 Kohm 1/3 W
- R3 = 470 Ohm 1/3 W
- R4 = 0,15 Ohm 2 W
- R5 = 1,5 Kohm 1/2 W
- R6 = 560 Ohm 1/3 W
- R7 = 47 Ohm 1 W
- P1 = pot. lin. 1 Kohm 2 W

Condensatori

- C1 = 3000 μ F 35 VI
- C2 = 100 μ F 50 VI
- C3 = 150 nF
- C4 = 250 μ F 25 VI
- C5 = 10 μ F 25 VI

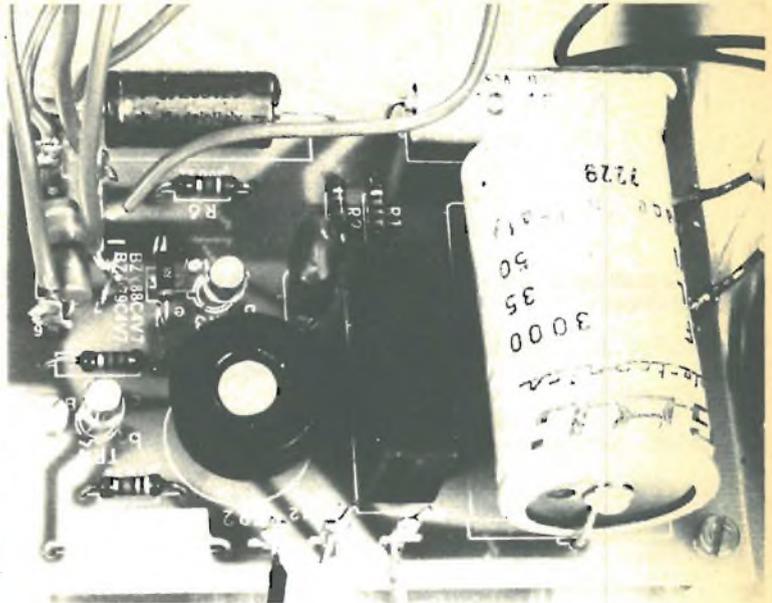
Varie

- TR1 = BD 142
- TR2 = BSX 45
- TR3 = BC 107B
- TR4 = BC 107B
- D1 = BZY88C4V7
- PR1 = ponte monofase WF005
- TA = trasformatore

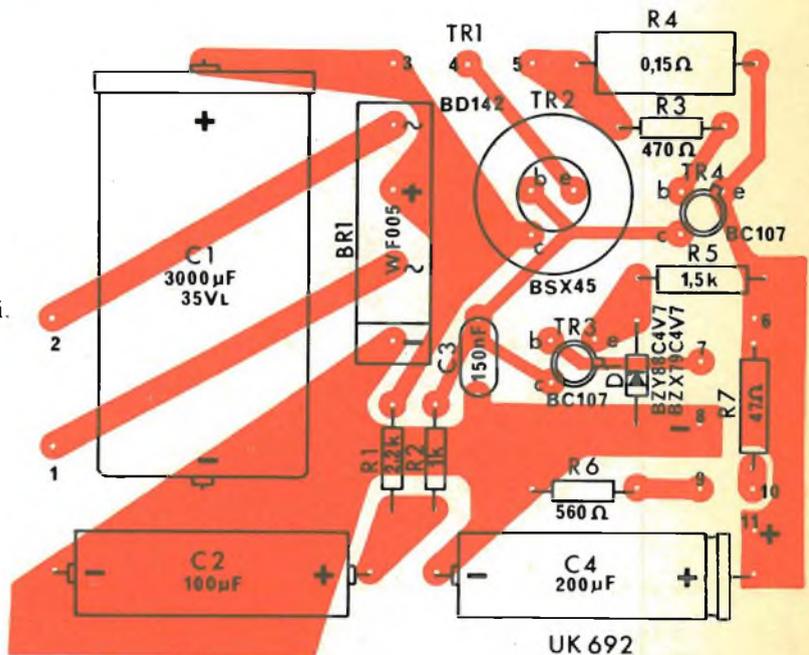
Nella confezione sono compresi il contenitore e tutte le minuterie meccaniche ed elettriche necessarie.

Disposizione dei componenti sulla basetta. Collocando gli elementi polarizzati è fondamentale attenersi alle indicazioni riportate nell'illustrazione.

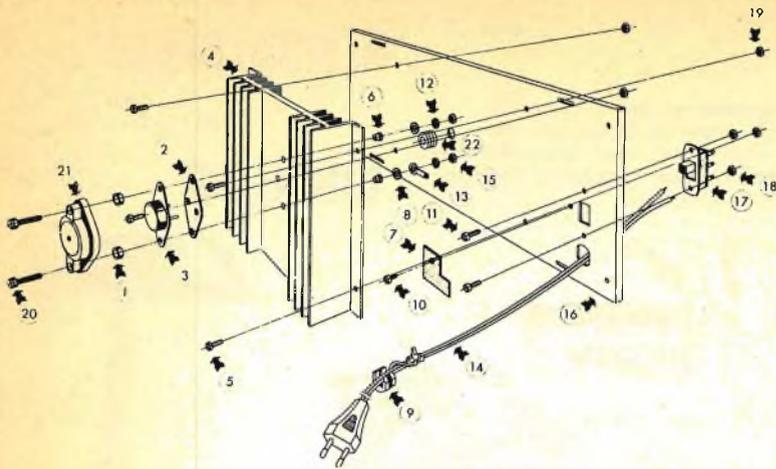
UK 692



La prima fase da espletare è l'allestimento del circuito stampato. Per fare questo è necessario prendere la basetta rivolgendosi verso l'alto la superficie sulla quale dovranno essere collocati i componenti. Confrontando le sigle che individuano i componenti nell'illustrazione relativa con quelle che li identificano nello schema elettrico generale, ciascuno di essi può essere installato nella posizione appropriata, evitando qualsiasi possibilità di false interpretazioni. In totale il circuito consta di sette resistori, che dovranno essere installati per primi: incidentalmente, si rammenti che tutti i componenti dovranno essere

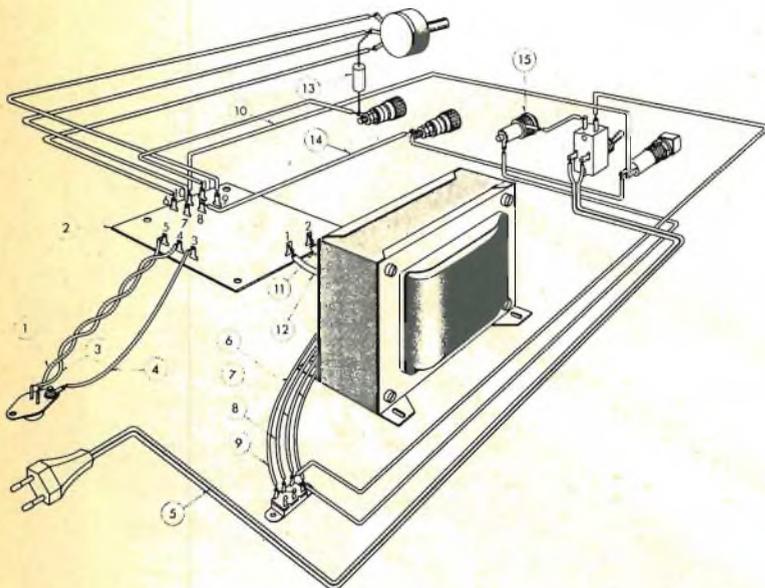


Sulla basetta stampata trovano alloggio tutti i componenti dell'alimentatore ad eccezione del transistor finale di potenza e del potenziometro di regolazione. Al centro della piastra è fissato il ponte dei diodi WF005 che produce la conversione da tensione alternata in continua.



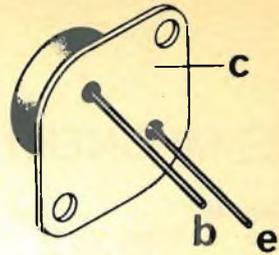
Tecnica di allestimento del pannello posteriore.

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 Distanziatore per copritransistore | 10 Vite autofilettante |
| 2 Mica d'isolamento | 11 Vite |
| 3 Transistore TR1 - BD 142 | 12 Rondella elastica |
| 4 Dissipatore termico | 13 Terminale |
| 5 Vite | 14 Cavo d'alimentazione |
| 6 Boccia isolante | 15 Dado |
| 7 Piastrina per cambiotensione | 16 Pannello posteriore |
| 8 Rondella | 17 Deviatore a cursore |
| 9 Ferma cavo | 18 Dado |
| | 19 Dado |
| | 20 Vite |
| | 21 Copritransistore |
| | 22 Passacavo |

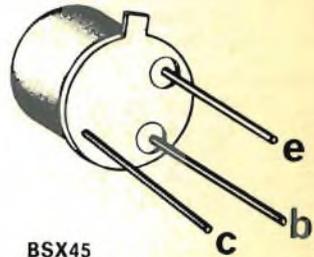


Piano generale di cablaggio.

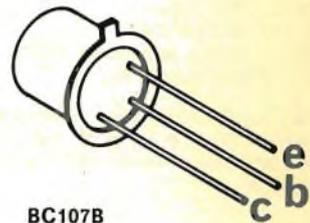
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1 Trecciola isolata nera | 8 Filo del trasformatore - rosso |
| 2 Circuito stampato | 9 Filo del trasformatore - giallo |
| 3 Trecciola isolata bianca | 10 Trecciola isolata verde |
| 4 Trecciola isolata rossa | 11 Filo del trasformatore - giallo |
| 5 Cavo d'alimentazione | 12 Filo del trasformatore - giallo |
| 6 Filo del trasformatore - bianco | 13 Condensatore C5 |
| 7 Filo del trasformatore - nero | 14 Trecciola isolata verde |
| | 15 Cambiotensione |



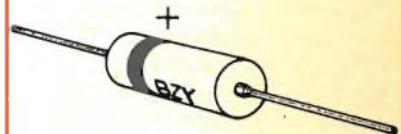
BD142



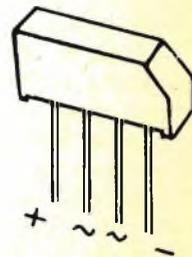
BSX45



BC107B



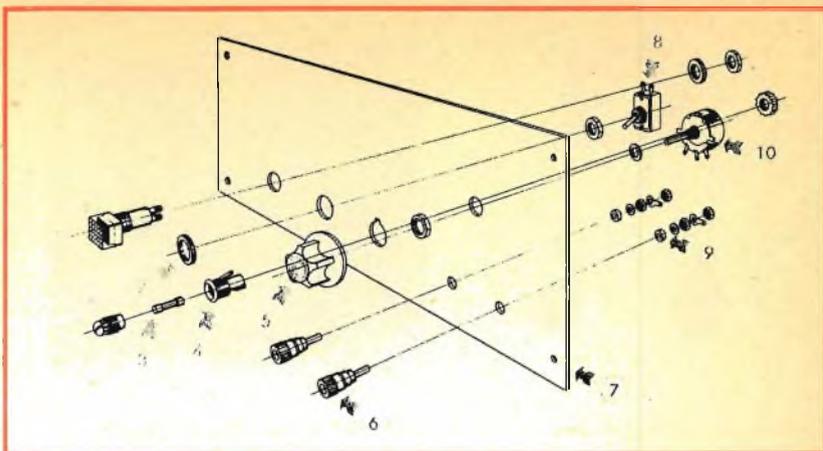
BZY88C4V7



WF005

Montaggio del pannello frontale.

- 1 Portalamпада
- 2 Ghiera fissaggio interruttore
- 3 Fusibile rapido da 0,6 A
- 4 Portafusibile
- 5 Manopola
- 6 Morsetto serrafili
- 7 Mascherina frontale
- 8 Interruttore
- 9 Boccola - rondella - terminale
Dado per morsetto serrafili
- 10 Potenzimetro lineare da
1 Kohm - 2 W



installati sulla basetta inserendone i terminali negli appositi fori, e piegandoli dal lato opposto per evitare che ne escano. Dopo aver installato tutti i componenti, si procederà all'esecuzione delle saldature, ed al successivo taglio con un tronchesino dei tratti eccedenti dei terminali, avendo cura di evitare sbavature dello stagno, e corto-circuiti tra le connessioni stampate. Tenendo la basetta nella posizione adeguata, si proceda quindi con l'installazione del resistore più grosso, R4, nell'angolo superiore sinistro. Seguirà quindi R3 immediatamente al di sotto in posizione parallela al primo. Sarà poi possibile installare R5, lasciando liberi i tre fori che si trovano al di sotto di R3, destinati al transistor TR4. Per ultimi si installeranno sulla basetta i componenti R1 ed R2 (affiancati tra loro), ed infine R6 ed R7, sempre rispettando le relative posizioni. L'operazione successiva consiste nel predisporre sulla basetta quattro dei cinque condensatori che fanno parte del circuito. Uno solo di essi - infatti - e precisamente C5, è esterno alla basetta, e verrà fissato

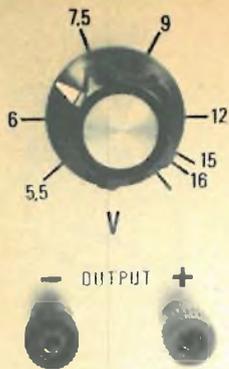
nel modo che preciseremo più avanti.

Nei confronti di C1, C2 e C4 è assai importante rispettare la polarità, in quanto si tratta di condensatori elettrolitici. Tale polarità è evidenziata in modo inequivocabile. Rispetto alla posizione illustrata, il polo positivo di C1 è rivolto verso l'alto, quello di C2 è rivolto verso destra, e quello di C4 ancora verso destra. Per C3 il problema non esiste, per cui occorrerà soltanto controllare che i suoi terminali vengano inseriti nei fori appropriati. Per ultimi verranno installati i semiconduttori. Il primo da prendere in considerazione è il rettificatore a ponte, PR1, i cui contrassegni di polarità sono stampigliati sul corpo del componente, lungo il bordo sinistro.

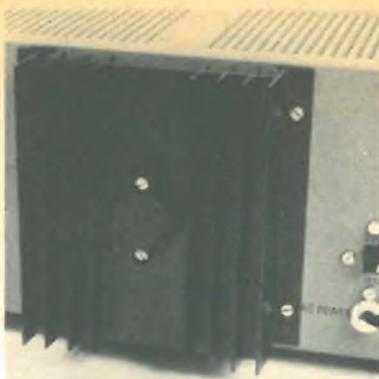
Procedendo dall'alto in basso, avremo un ingresso per corrente alternata (~), indi l'uscita positiva (+), il secondo ingresso per corrente alternata (~), ed infine l'uscita negativa (-). Il diodo D1, di forma cilindrica, verrà installato al di sotto di R5 e a destra di C3, lasciando liberi sulla sua sinistra i tre fori destinati ad alloggiare il

transistore TR3.

Per evitare errori agli effetti dell'orientamento del diodo, si osservi che il lato contraddistinto da un anello deve essere rivolto verso l'alto, ossia verso il resistore R5. Per l'installazione di TR3 e di TR4 non vi sono problemi, in quanto entrambi sono provvisti di un'aletta di riferimento, chiaramente evidenziata nel disegno. Per TR3, questa aletta dovrà essere orientata verso destra, mentre per TR4 essa dovrà essere orientata nel modo illustrato, ossia verso l'angolo superiore destro della basetta. Rispettando queste norme, si avrà la certezza che la base, il collettore e l'emettitore di ciascuno di essi faranno capo ai rispettivi componenti, conformemente allo schema elettrico. Per identificare i tre terminali del transistor TR2, munito del dispositivo ad alette sovrapposte per la dissipazione del calore, si tenga presente che l'aletta di riferimento deve essere orientata nella stessa direzione in cui è orientata quella di TR3, in modo che il terminale del collettore, in contatto con l'involucro metallico, si trovi in basso. Il transistor TR1, che



Particolare del regolatore di tensione.



Pannello posteriore. In basso a destra il cambiattensioni.



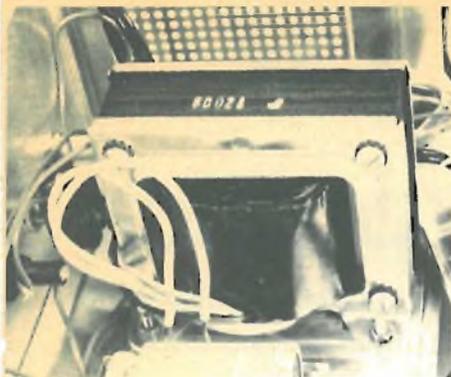
Particolare della basetta. Al centro un semiconduttore.

agisce da elemento regolatore in serie, è il componente che produce la maggiore quantità di calore; per questo motivo non può essere installato sulla basetta a circuito stampato. Della sua installazione avremo modo di occuparci in seguito, dettagliatamente.

A questo punto non resta dunque che eseguire le saldature. A tale riguardo, si rammenti di usare un saldatore di potenza limitata, con punta del diametro non maggiore di 3-4 mm, e di insistere per ogni saldatura solo per il tempo necessario per ottenere una buona distribuzione della lega di stagno. I transistori ed il diodo non dovranno appoggiarsi direttamente sulla basetta, ma andranno lasciati ad una distanza di circa 3 o 4 mm, per conferire una certa lunghezza ai terminali. Durante l'esecuzione delle saldature per i transistori, il diodo ed i condensatori elettrolitici, sarà bene tenere tra le punte di una pinzetta ogni singolo terminale che viene saldato (dal lato opposto), in modo da evitare che il calore proveniente dal saldatore si propaghi lungo il terminale stesso, e raggiunga l'interno

del componente. Ciò potrebbe infatti danneggiarlo irrimediabilmente. Ad operazione ultimata, resteranno sulla basetta dieci ancoraggi liberi. Essi serviranno in seguito per effettuare le connessioni rispetto ai componenti esterni alla basetta a circuito stampato. Per il montaggio della base si inizierà fissando i due piedini dal di sotto, predisponendo dal lato superiore per ciascuno di essi la relativa prestola che dovrà essere inserita a pressione. Dopo il montaggio dei piedini, la base presenterà in totale otto fori, di cui quattro per il montaggio del trasformatore, e quattro per il montaggio della basetta a circuiti stampati, precedentemente allestita. Nei confronti di quest'ultima, per evitare che le connessioni in rame e le saldature siano a contatto con la base, occorre installare quattro distanziatori, costituiti da altrettante colonnine esagonali, nelle posizioni chiaramente evidenziate. L'operazione successiva consiste nel fissare il trasformatore, che andrà orientato in modo che tutti i terminali si trovino verso il centro della base.

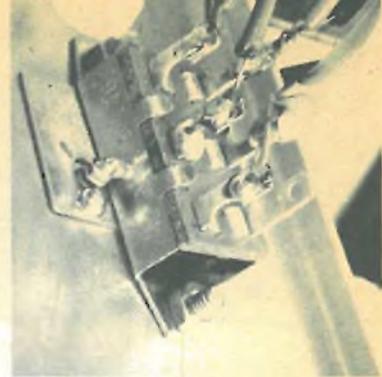
Ciò fatto, sarà infine possibile installare la basetta a circuito stampato sulle colonnine, controllando che i due ancoraggi N. 1 e 2 siano rivolti verso l'uscita dei terminali del trasformatore. La basetta potrà essere bloccata nella sua posizione con l'aiuto delle quattro viti in ottone che dovranno essere inserite dal di sopra della basetta. Con questa operazione viene concluso il montaggio meccanico della base. Come si osserva nelle fotografie che riproducono l'alimentatore UK 692 a montaggio ultimato, il pannello frontale supporta la lampada spia, l'interruttore di accensione, il portafusibile, i morsetti di uscita ed il potenziometro per la regolazione della tensione di uscita, con la relativa manopola. Tenendo il pannello nella posizione corretta installare in primo luogo il portalam-pada, fissando sul retro con l'apposito dado esagonale. Installare quindi dal retro l'interruttore bipolare, facendo in modo che i due contatti laterali siano rivolti verso l'alto, e bloccarlo nella sua posizione con l'aiuto della ghiera zigrinata. La posizione di questo interruttore deve



Trasformatore d'alimentazione.



Il finale BD142, collocato sul dissipatore.



Connessioni relative al commutatore del cambiatensioni.

essere tale che i due contatti si chiudano quando la leva viene spostata in posizione « ON ».

Il terzo componente da fissare è il portafusibile che dovrà essere inserito dal davanti del pannello, bloccandolo dal retro con il dado a « stella » in materiale isolante nero. Dopo averlo bloccato, si inseriranno il fusibile rapido da 6 A, ed il cappuccio di protezione. Nell'angolo inferiore destro della mascherina frontale sono presenti due fori, destinati all'alloggiamento dei morsetti serrafili. Essi verranno introdotti dal davanti, bloccandoli sul retro prima con una ranella isolante, quindi con una ranella metallica e con un dado esagonale (da stringere adeguatamente, ma non tanto da frantumare la ranella isolante). Successivamente su ciascun perno filettato verrà inserita una paglietta di ancoraggio, che verrà alla fine bloccata col controdado.

Dei due morsetti serrafili, uno è di colore nero, e verrà usato per il polo negativo (—); l'altro, di colore rosso, verrà invece usato per l'uscita positiva (+). Infine, sarà possibile installare sulla mascherina frontale il potenziometro

lineare da 1 k Ω - 2 W (P1) orientandone i tre terminali di contatto nel modo illustrato. Il potenziometro verrà naturalmente inserito dal retro del pannello, dopo aver inserito sulla bussola filettata una ranella distanziatrice in alluminio dello spessore di 2 mm. Il bloccaggio verrà eseguito installando dal davanti l'apposito dado esagonale, che dovrà essere stretto a fondo con una chiave adatta. Su questo lato del contenitore è saldamente ancorato il dissipatore termico su cui il transistor finale di potenza deve essere fissato racchiudendolo nell'apposito contenitore isolante. A lato del raffreddatore è collocato il commutatore delle tensioni d'ingresso.

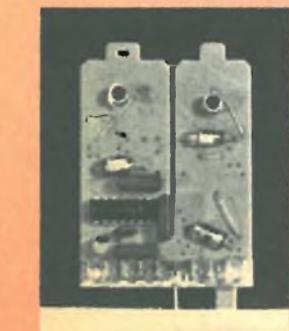
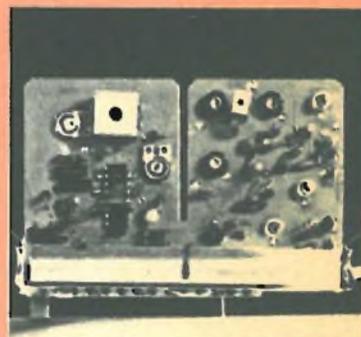
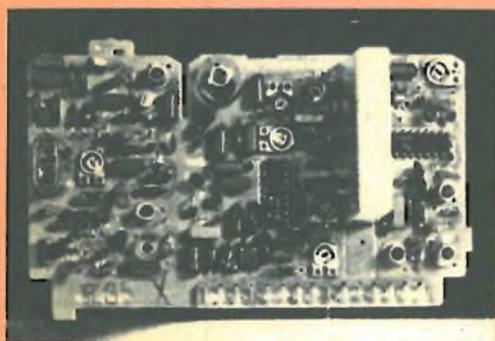
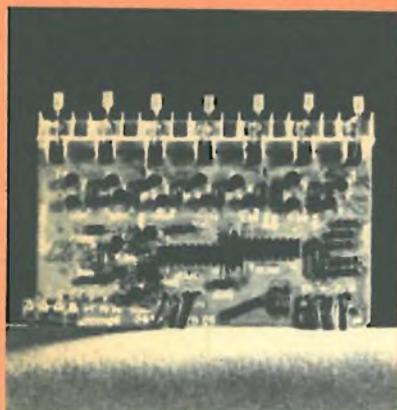
Questo dovrà essere preventivamente sistemato per consentire, mediante l'apposita linguetta, il suo bloccaggio nella posizione adeguata alla tensione di rete. A questo punto non resta che eseguire le connessioni necessarie per unire tra loro le diverse parti montate in precedenza, usufruendo del resto del materiale che viene fornito a corredo nella scatola di montaggio. Come prima operazione, converrà saldare agli ancoraggi 1 e 2 i due conduttori

gialli più rigidi uscenti dal trasformatore, dopo averli tagliati alla lunghezza di circa 8 cm, e dopo averne pulito con cura le estremità. Si tratta dei due terminali che applicano la tensione alternata di 21 V agli ingressi (~) del rettificatore a ponte fissato sul circuito stampato. La seconda operazione consisterà nel tagliare alla lunghezza di circa 10-12 cm gli altri quattro terminali del trasformatore, facenti capo al doppio primario, e nel metterne a nudo le estremità. Dopo averle « ravvivate » con cura con un po' di stagno, esse andranno saldate ai relativi contatti del deviatore. Dopo aver saldato al commutatore questi quattro conduttori, il terminale del commutatore al quale fa capo il conduttore (giallo) dovrà essere unito all'ancoraggio centrale della fila opposta, tuttora libero, con un segmento di conduttore nudo, nel modo chiaramente illustrato; si faccia attenzione affinché tutte le saldature siano eseguite a regola d'arte, evitando che le masse di stagno siano eccessive, e che i terminali sporgano con punte o sbavature, in modo da provocare pericoli di contatti.

LA TV

teoria e pratica

Impariamo ad apprezzare la qualità dell'immagine televisiva. Leggiamo fra le righe del monoscopio.



Il nostro televisore casalingo è un soprammobile così abituale, così ovvio, come il frigo o la radio, che ci siamo perfino dimenticati come funziona e perché funziona. Ora che in Italia si stanno sempre più diffondendo i televisori a colori, per ricevere le trasmissioni PAL o SECAM che ci giungono dalla Svizzera, Francia, Jugoslavia, attraverso un efficiente e diabolico sistema di ponti radio privati, quando non ci giungono direttamente, è ora di dare una rispolveratina alla nostra memoria.

Anche la nostra RAI trasmette, vuoi ufficialmente, vuoi sottobanco, i suoi bravi programmi a colori col sistema PAL. Allora: conviene o non conviene comprare subito un televisore a colori? La tecnica dice di sì, la prudenza economica tentenna.

Con questa rubrica intendiamo ricordare i perché ed i per come tecnici, economici, e... strategici che possono condurci alla scelta sull'acquisto del TVC, del televisore a colori.

Quello che infatti i costruttori — tutti i costruttori — di TVC si dimenticano sempre di dire, è che con il TVC, i programmi in bianconero si possono ricevere sì, ma malissimo, in un brutto colore marroncino smorto, ed è giusto analizzarne le cause. D'altra parte è ragionevole supporre che gli acquirenti di un TVC (prezzo commerciale: da 350 a 450 mila lire, per un 25 pollici) possiedano già un TV in B e N (bianconero) e che non intendano buttarlo via.

Per ragioni di... audio, i due televisori, il TVBN e il TVC non possono funzionare nella medesima stanza contemporaneamente, perché il suono si sovrapporrebbe con sgradevoli effetti acustici. Quindi per ospitare il TVC ci vuole una stanza diversa

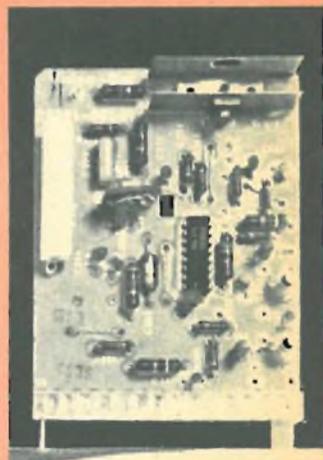


da quella che ospita il TVBN... ma è proprio vero? Cosa fanno in America, Svizzera, Germania, Francia, Jugoslavia, Inghilterra, in tutto il mondo civile, insomma, per vedere il TVC e il TVBN senza seccature?

La qualità del segnale che giunge al televisore è l'elemento più importante di tutto il sistema: per fare un esempio, se una cantante, ad esempio Mina, in una « ripresa diretta » fosse presa da un attacco di singulto nel bel mezzo di una canzone, pensate forse che ascoltando con un ricevitore super-hi-fi, o con un televisore con il mobile di pregiatissimo palissandro (pardon: plastica color palissandro) il singulto si sentirebbe di meno o per caso sparirebbe? Evidentemente no. E se il vostro TVBN o TVC che dir si voglia, riceve, dall'antenna, un segnale, un segnalino paralitico e singhiozzante, cosa volete che faccia: che lo migliori lui? Compito del ricevitore TV è di rivelare, amplificare e visualizzare il segnale che gli arriva alla presa d'ingresso del segnale, condotto lì dall'antenna e dalla linea di trasmissione.

Il segnale può essere ricevuto, ossia « arriva » in diverse maniere, a seconda dei punti di vista. L'apposita tabella contribuisce a dare un'idea delle diverse condizioni possibili di ricezione.

Il segnale può essere ricevuto, ossia « arriva » in diverse maniere, a seconda dei punti di vista. L'apposita tabella contribuisce a dare un'idea delle diverse condizioni possibili di ricezione.



IL PROGRAMMA DELLA RUBRICA

In una decina di puntate, « La Tv, teoria e pratica » dovrebbe portarci dall'analisi dell'audio e video in bianco e nero fino al TV-color. Sulla TV esistono già numerosi illustri libroni, che incominciano con delle formule che farebbero paura a Einstein, buonanima. Da noi formule ne troverete poche: ridurremo la teoria al minimo indispensabile per dar spazio agli aspetti pratici, a quelli più comuni, che tutte le sere pongono dei problemi a chi vuole godersi il programma preferito senza effetti neve, disturbi ed altre interferenze.

DIFETTI COMUNI

Non mancheremo comunque di esaminare i difetti più elementari, quelli comuni alle ricezioni televisive con valvole semiscariche, cinescopi pallidi e stanchi, audio ronzanti e video appannati. Lo sperimentatore elettronico ha infatti avuto, sinora, ben poco da scegliere: o fare un corso di videotecnica, lungo, difficile e costoso, o accontentarsi di leggiucchiare qualche libro destinato ai videoriparatori. La virtù sta nel mezzo: il saper diagnosticare subito subito il difetto principale, migliorare una ricezione difettosa, eliminare le interferenze più antipatiche, e, alla

disperata, rivolgersi al videoriparatore dicendogli: vede? Mi sostituisca quella valvola lì o quel gruppo di condensatori: sono mille lire di roba: mezz'ora di lavoro, altre duemila di manodopera per lei: facciamo tremila in tutto e siamo pari. Niente conti astronomici.

LIBERIAMOCI ANCHE DEI CB E DEGLI OM

Molte interferenze, audio o addirittura sgradevoli barre nere nel video sono dovute ad interferenze degli OM o dei CB, a causa della loro eccessiva vicinanza, della grande potenza, o perché vi hanno puntato l'antenna direttiva proprio addosso. Il sistema per liberarsene è molto più semplice di quanto non sembri: una piccola trappola posta all'ingresso dell'antenna, costo: circa cinquanta lire, e resteremo più amici di prima. Una trappola non basta? Mettiamone due: vuol dire che invece di cinquanta lire ne spenderemo cento. Non è il caso di piantare grane ai radioamatori o di far venire il videotecnico con quelle sue borse ingombranti!

Liberiamoci quindi del maggior numero di seccature (e di spese) possibile. E se dovremo comprare un televisore nuovo, potremo finalmente scegliere non a seconda del colore del mobile, ma a seconda di quello che c'è dentro.

COME SCEGLIERE UN TELEVISORE

In effetti, quando si va dal negoziante a scegliere un televisore, la cosa si fa difficile. Non basta chiedere la marca ed il modello dell'amico che ne ha uno che funziona meglio del vostro: può darsi che si tratti solo di una questione di antenna, di posizione e di assenza di interferenze. Con quello che



costa, il TV bisogna comprarlo guardandoci dentro, svitando magari il pannello posteriore, il cosiddetto « zaino », rimanendo imperturbabili di fronte alle occhiatacce del negoziante che, a memoria sua, non ha mai visto un cliente guardare dentro a quello che compra, fidandosi esclusivamente della parlantina a ruota libera del commesso « che se ne intende » (leggi :che sa quale televisore vendervi, per guadagnarci cinquemila lire di più).

QUANDO RIPARARLO, QUANDO CAMBIARLO

Ogni difetto del televisore dipende da un suo particolare gruppo: dall'alimentazione, dai gruppi ad alta frequenza, dall'EAT (estrema alta tensione) o da altri settori ben definiti. E se vi sarete fatti un'infarinatura della questione, tramite questa rubrica, potrete subito stabilire se è meglio spendere diecimila lire per cambiare un intero gruppo e riavere il televisore quasi come nuovo, oppure sostituirlo completamente, perché è ora di mandarlo in pensione. I televisori usati, vecchi e scassati sono una miniera d'oro per i videoriparatori: « rendono » dalle dieci alle venti mila lire all'anno di riparazioni.

Ce lo spiegava un noto videoriparatore: « se incontro uno di quei vecchi carrettoni infernali, cambio qualcosa che ho da cambiare, e se il proprietario — ma di solito parlo con la proprietaria — mi chiede se è l'ora di comprarne uno nuovo, le dico di no, che è un peccato, che televisori così oramai non ne fabbricano più, guardi che lamiera solida, che legname pregiato e robusto, massiccio... guai se consigliassi di cambiarlo: perderei tutta la clientela. Ogni vecchio televisore è un cliente sicuro, mi

rende dalle 7 alle 15 mila lire per visita e di solito sono in media due o tre visite all'anno! E poi alla gente piace sentirsi dire che il loro televisore è ancora buono... ma per me! ».

TEORIA E PRATICA

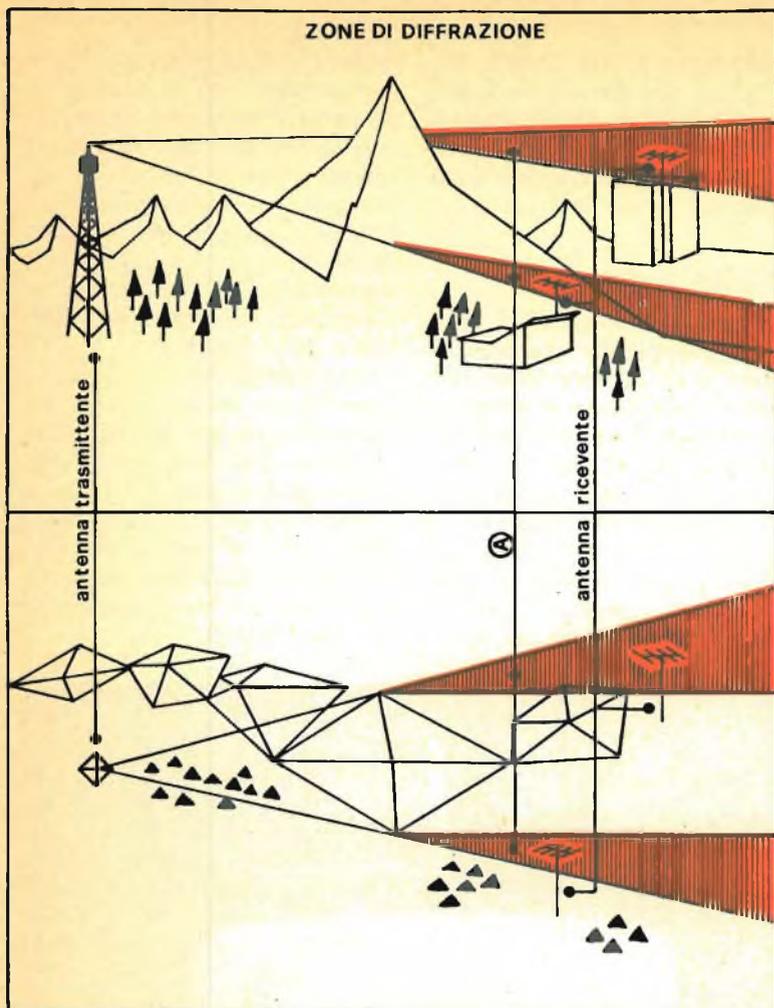
Analizzeremo quindi i principali gruppi che operano all'interno di un ricevitore televisivo, cosa fanno e come si guastano, se costa più ripararli o sostituirli, magari con altri di costruzione più recente. Se valga la pena di comprare un TV portatile, e cosa deve fare e quanto deve costare. Studieremo però i motivi di questi costi e la necessità di deter-

minate prestazioni: un pò vi annoieremo con la teoria, un pò vi stuzzicheremo l'appetito con la pratica: alla fine conoscerete bene il vostro TV come un buon corridore automobilistico conosce la sua macchina: non per questo però si sognerebbe di sostituirsi ai meccanici, nemmeno per cambiare una gomma!

Voi potrete fare qualcosa di più: sapere quale valvola provare a sostituire nel caso che qualcosa non funzioni o funzioni male; sapere come e quando comprare un televisore a colori e quanto pagarlo. Installare, sostituire, migliorare ancora un pò e spenderne per l'antennista.

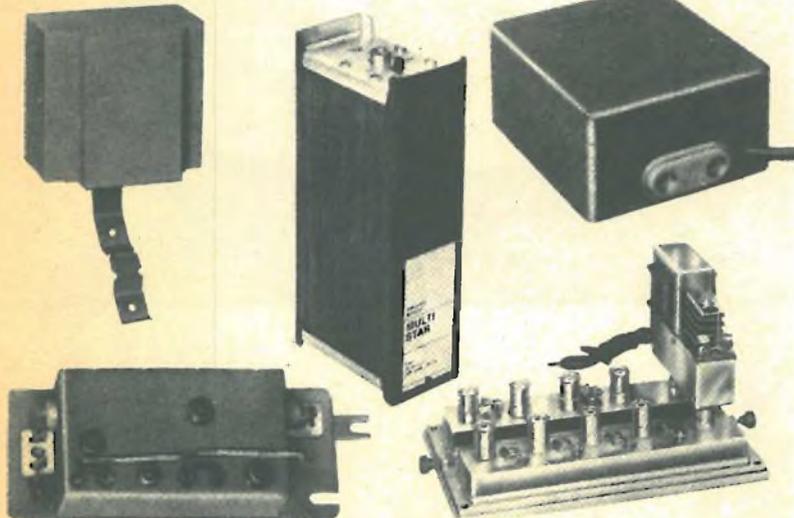


ZONE DI DIFFRAZIONE



Ⓐ Zona di diffrazione - ricezione possibile con antenna esterna

La propagazione delle onde TV per diffrazione ricorda da vicino il comportamento (e i risucchi) di una corrente di un fiume quando transita intorno a degli scogli emersi.

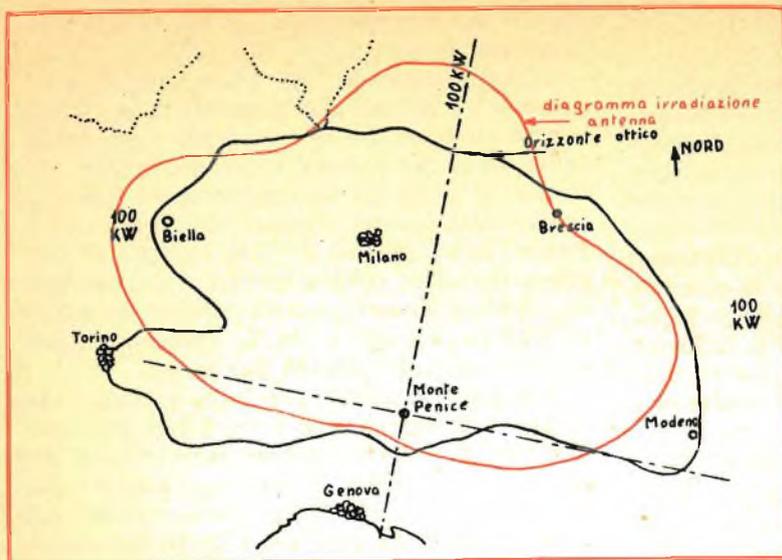


Utilizzando amplificatori d'antenna accordati sulla frequenza del canale televisivo la ricezione può essere migliorata. Nell'immagine alcuni dispositivi in commercio.

DIAGRAMMA D'IRRADIAZIONE

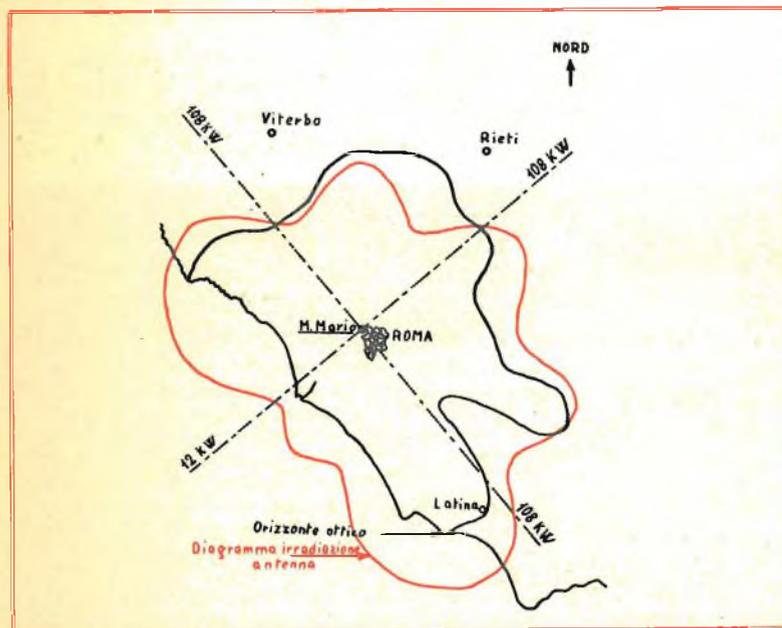
Le antenne dei trasmettitori o dei ripetitori televisivi non irradiano il segnale uniformemente in tutte le direzioni: muniti di una vera selva di dipoli, i piloni, autentiche torri, sono muniti di schermi riflettenti per polarizzare il segnale inviato verso una direzione piuttosto che un'altra. Caratteristico è il diagramma d'irradiazione dei ripetitori di Monte Portofino, nei pressi di Genova, d'onde il segnale viene inviato verso la città e la Riviera, evitando accuratamente di inviarlo pure — dissipando così una notevole potenza, — anche verso il mare aperto, ove tale potenza sarebbe completamente inutilizzata. Si verifica il comico — o drammatico — fatto che alcuni villaggi di pescatori (San Fruttuoso e Punta Chiappa) posti a qualche chilometro dal potentissimo ripetitore, ma posti in direzione del mare, ricevono un pessimo segnale, distorto e di qualità scadente, mentre chi è posto anche a più di 20 Km dal ripetitore, ma sull'asse d'irradiazione, ne riceve uno perfetto, a parte certe sgradevoli riflessioni e doppie immagini causate dalla riflessione della superficie del mare, che si comporta come un perfetto ma indesiderabile specchio elettronico.

Si giunge all'estremo di un villaggio in riva al mare (Mulinetti di Recco) posto esattamente sull'asse d'irradiazione, a meno di 4 Km dal ripetitore, che vede bene o confusamente a seconda se il mare è calmo o agitato! Nel caso di mareggiate, le enormi, maestose e lente ondate che si infrangono contro la scogliera possono essere « viste » distintamente osservando le alterazioni delle immagini televisive!



Il diagramma d'irradiazione del trasmettitore della RAI TV di Monte Penice: 100 Kw in un'unica direzione. Notare la differenza con l'orizzonte ottico (margine in nero).

Il trasmettitore RAI TV di Monte Mario serve la zona di Roma, ed ha un tipico diagramma d'irradiazione asimmetrico: 108 KW su tre lati e solo 12 KW sul quarto, in direzione del mare. Al Lido di Roma giunge un segnale ben modesto.

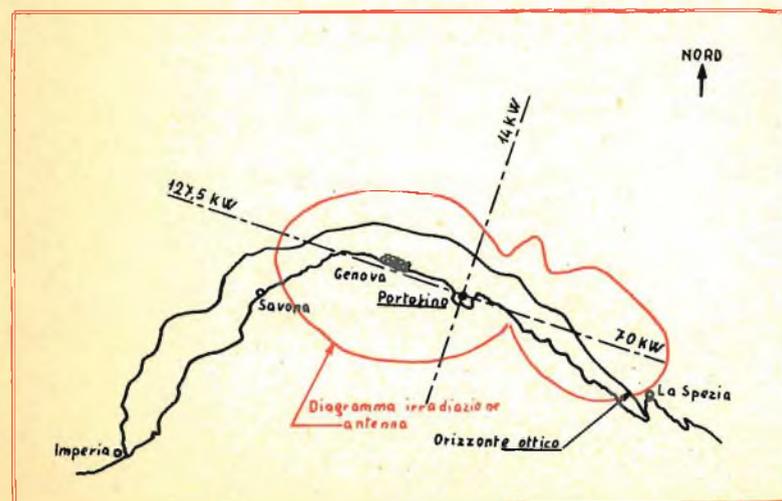


Il diagramma d'irradiazione del trasmettitore RAI TV di Genova Portofino: quattro lati asimmetrici, rispettivamente di 0; 14; 70 e 127,5 KW. Tutta la zona nord supera l'orizzonte ottico, il che non è molto produttivo.

UNA SPOLVERATINA ALLA MEMORIA

Facciamo come i gamberi; prima di analizzare i sistemi di trasmissione, prendiamo in considerazione i metodi migliori per ricevere un buon segnale TV. Partiamo quindi dal sistema di antenna, elemento dal quale dipende più di quanto non si sia abituati a credere. Quando si osservano sui tetti certe antenne arrugginite, corrose, scalcinate, cadenti, viene una stretta al cuore: equivale ad avere un meraviglioso sistema di amplificatori HI-FI stereo, ma suonare i dischi con una puntina rotta... Non vogliamo quindi scocciare il lettore spiegandogli ancora una volta perché il TV funziona, ma come funziona, nelle diverse condizioni e stato d'uso dei suoi componenti.

L'antenna è installata sul tetto e quindi resta soggetta a tutte le intemperie. Se fosse fatta di ferro la sua vita sarebbe molto breve mentre, essendo in alluminio è meno soggetta alla corrosione pur tuttavia, specialmente nelle città, le antenne finiscono per divenire in breve tempo degli inutili ferracci.



IL MONOSCOPIO

La linearità orizzontale e la linearità verticale sono quelle che maggiormente contribuiscono a deformare l'immagine televisiva. La regolazione di queste linearità (sul retro o sul fianco del televisore vi sono sempre due potenziometri semifissi destinati al controllo di queste due importanti linearità) consente di ottenere un'immagine proporzionata sia se la osserviamo da destra a sinistra che dall'alto in basso. La non linearità si rivela come una deformazione 'a pera' sia orizzontalmente che verticalmente del monoscopio. Essa viene evidenziata dalla deformazione dei cerchi.

Il rapporto dell'immagine è di 4/3, ossia se il lato orizzontale del rettangolo appare di 40 cm, quello verticale deve essere di 30. Le dimensioni del rettangolo sono messe in evidenza da 8 coppie di triangolini bianchi e neri, sui bordi del Test Pattern.

Il centro dei lati orizzontali è individuabile dalla riga verticale nera mentre il centro dei lati verticali è contrassegnato da una riga oriz-

zontale bianca (3) posta sul bordo dei quadrati neri.

Complessivamente nel 'monoscopio' sono presenti 10 cerchi, che formano in pratica 5 corone circolari. La loro presenza è giustificata dal fatto che nessuna figura geometrica evidenzia la presenza di deformazioni come il cerchio. Le 5 corone circolari sono tangenti fra loro e i bordi laterali del Test Pattern. Si può così controllare tutta la periferia dell'immagine, dove la linearità lascia sempre un po' a desiderare. I quattro angoli, particolarmente critici, sono controllabili dai cerchi.

Il reticolo quadrato che ricopre tutta l'immagine può essere utile per rivelare grossolani errori di linearità, ma non bene come i cerchi. Per controllare il reticolo occorre ritagliare un pezzetto di carta quadrato, i cui lati siano leggermente inferiori a quelli del reticolo, in modo da poter rilevare gli errori appoggiandolo sopra lo schermo.

I due gruppi di righe orizzontali (6) sono in grado di controllare la linearità verticale: la distanza fra le righe inferiori deve essere eguale a quella delle righe superiori.

TIPO	COMPONENTI	SINTOMI	RIMEDI
Diretta	senza riflessioni	segnale nitidissimo	non necessari
	con riflessione semplice	una sola immagine fantasma presente sul teleschermo	aumento del rapporto segnale/riflessione, per mezzo di singola antenna maggiormente direttiva (più elementi direttori, stesso singolo elemento riflettore).
	con riflessioni multiple	diverse immagini fantasma presenti sul teleschermo	Riorientamento dell'antenna per attenuare la riflessione, anche a scapito del segnale principale
	riflessioni provenienti dall'alto	non identificabili sul teleschermo	
	riflessioni provenienti dal basso	non identificabili sul teleschermo	
Indiretta	per riflessione	orientamento dell'antenna in direzione diversa da quella del trasmettitore TV	non necessari
	per diffrazione	orientamento dell'antenna verso il trasmettitore TV, che rimane però fuori vista	installare amplificatore d'antenna
	mista	presenza di più immagini sovrapposte, nessuna prevalente	aumentare la direttività dell'antenna e amplificare
Buona		segnale nitido, righe verticali inferiori della croce centrale del monoscopio distinguibili fino al 4° trattino bianco orizz. (pari a oltre 5 MHz di banda passante)	non necessari
Mediocre o cattiva		effetto neve sul teleschermo, banda passante inferiore a 3,5 MHz	aumentare il guadagno dell'antenna e amplificarla

Tabella riassuntiva delle condizioni di ricezione.

LA DEFINIZIONE DELL'IMMAGINE

La definizione di un'immagine televisiva è il risultato del sistema di analisi per righe orizzontali, e la conseguente capacità di definire dettagli minuti e i passaggi dal bianco al nero. Tecnicamente definita risoluzione, si divide in orizzontale e verticale. Essa dipende da numerosi fattori, fra i quali la « banda passante » del segnale, di cui diremo dettagliatamente in seguito.

La risoluzione verticale si misura in linee distinguibili, bianche e nere, comprese orizzontalmente entro l'altezza dell'immagine, mentre la risoluzione orizzontale si misura in righe bianche e nere verticali distinguibili in una lunghezza orizzontale data dell'immagine.

La risoluzione, data la difficoltà di tenere a fuoco il pennello elettronico su tutta la superficie, è generalmente superiore al centro. In pratica si misura la risoluzione centrale: il Test Pattern ha una croce al centro, i cui 4 cunei sono costituiti da fasci di righe iperboliche. A sinistra dei cunei è la calibrazione in linee, a destra in MHz. Il cuneo inferiore (8) è tarato da 2 a 5 MHz, verso l'alto, mentre il superiore (9) scende da 4,5 a 9 MHz. In pratica la banda passante, data la presenza del canale audio, non può essere superiore al limite di 5,5 MHz, ma buoni televisori e buon segnale in arrivo possono consentire la lettura

fino a 5 MHz, ossia tutto il cuneo inferiore e breve tratto del superiore.

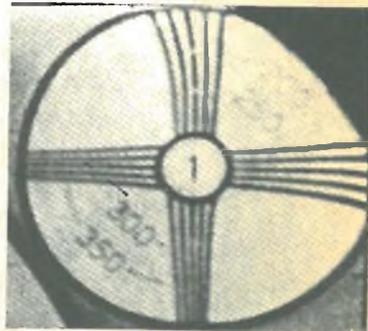
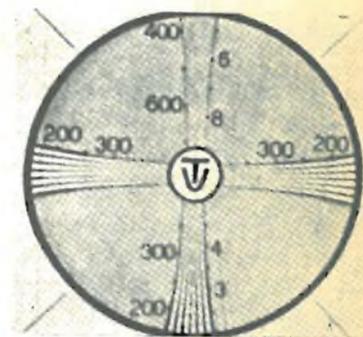
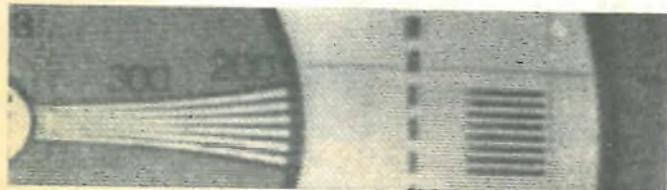
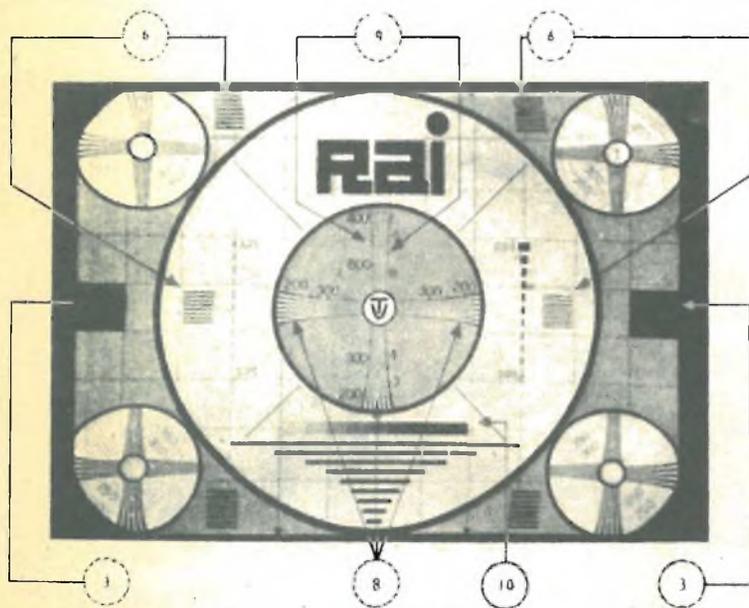
La risoluzione verticale — meno importante sotto certi aspetti — può essere controllata con i due cunei orizzontali, eguali tarati per una risoluzione fino a 400 linee, che è in pratica lo standard medio della risoluzione TV europea a 625 righe, considerando che 45 righe vanno perdute nel ritorno verticale del pannello e che solo il 70% delle righe utili viene completamente sfruttato. I due cunei devono essere completamente visibili e risolti.

La risoluzione ai bordi può essere controllata dai cunei posti nei quattro cerchi agli angoli. Ogni coppia di cunei è formata da uno esterno che definisce da 150 a 300 linee, ed un cuneo all'interno che definisce da 250 a 400 linee.

La risposta ai transistori è rilevata dalle colonne di rettangolini posti verticalmente a lato del cerchio interno della corona circolare costituente la figura base. Nel caso di presenza di sovraoscillazioni, essa viene denunciata da code e bordature nere o talvolta bianche.

fine prima puntata

Nella prossima puntata, che apparirà nel numero successivo, si parlerà di monoscopio più diffusamente e dei segnali video.



Il monoscopio è uno strumento a disposizione del tecnico per valutare la qualità del segnale ricevuto e delle condizioni di funzionamento del televisore.

ecco:



l'officina a transistor

Avete mai fatto atterrare un elicottero sul terrazzino di casa? Provateci, qualche tocco ai potenziometri e potrete riprodurre tutti gli effetti che siete abituati a sentire nei films.

di **Gianni Brazzoli**

Questo apparecchio ha una genesi piuttosto strana.

Tra i miei amici, che sono quanto mai vari e distribuiti in tutte le attività e strati sociali, ho anche un collaudatore di aeromobili, certo Piero: sorta di pazzo volante dotato di genuino « pollice blu ».

Con le cose che volano, lui ci parla; comunica direttamente. Riesce a far fare loro certe manovre che lasciano sconcertati, o allibiti. Bene, un giorno questo Piero mi viene a trovare e mi dice che ha per le mani una serie di prove su di un elicottero leggero, e che tutto funzionerebbe bene, ma vi è una difficoltà.

« Cos'è » faccio io al corrente delle sue abitudini « farlo atterrare sul terrazzino di casa? O sul tetto di una 500 che fa lo slalom? ».

« Nulla di simile » replica lui. « Si tratta soltanto di registrare la mia voce che legge dei dati col sottofondo del canto del motore, ed i rumori che si sentono nella carlinga ». « Canto? » Lo guardo male; « Ruggito, vuoi dire, finimondo ». « Le poche volte che ho viaggiato su quei così lì pareva di avere la testa in una campana! E hai provato a usare un buon magnetofono invece del grammofono di Edison? Perché sai, oggi esistono degli apparecchi piuttosto moderni... » Non raccoglie; anzi mi dice che ha provato con un Sony, con un Tandberg e con un Philips, macchine di tutto rispetto.

Non vedo la difficoltà, e con un sorrisetto dico che si può essere gran pilotoni ma pessimi fonici. Assicuro il mio aiuto. Non prevedo noie eccessive; opino che probabilmente il portatile Remco o il Ferguson/Thorn può servire. Bene, la storia può iniziare qui.

Il giorno di poi, sempre pensando che il tutto era da attribuirsi solo all'inesperienza fonica del Piero, traversavo il cancelletto del campo d'aviazione trascinandomi dietro nientemeno che un Nagra trovato in prestito, dopo aver

scartato l'idea di impiegare qualcosa di più convenzionale. Volevo ottenere una registrazione perfetta, un successo schiacciante. Forse voi non sapete cosa « sia » un Nagra. Si tratta di un registratore a nastro dall'aria vecchiotta, ma dalla rara eccellenza. E' portatile, ma che portatile! Non per nulla lo impiegano i reporters della RAI; il suo costo è molto elevato, ma vale quello che costa, e viceversa.

Bene, quel giorno, in tuta bianca, col mio bravo casco Rotocraft Ass, la borsa degli accessori Nagra al completo, mi sentivo l'uomo più sicuro della terra quando chiusi il portellone con una scritta rossa « Beware the propellers ». Mi aspettavo il classico « figurone ». Anzi, in volo non mi preoccupavo affatto delle violente pedalate che l'amico Piero infliggeva al malcapitato calabrone di latta. Manovrando i controlli del registratore in modo da mantenere al livello ottimo l'audio ascoltavo con gioia le vibrazioni del cockpit, il flap-flap dell'elica, lo stridio del rotore. Pareva che l'Augusta/Bell zigzagasse sull'onda di un immaginario valzer di Strauss.

I risultati furono in breve deludenti. Contatti successivi a carattere professionale mi convinsero che ci sono registrazioni non fattibili. L'unica cosa sensata da fare era la costruzione di un simulatore elettronico opportunamente calibrato.

Seguendo l'insegnamento di codesti « avvertiti », mi sono quindi dilettrato a costruire un complesso elettronico che risulta un ottimo generatore di rumori « meccanici » pur senza impiegare alcun motorino o ruotismo. Di questo vi parlerò in queste note.

L'apparecchio in oggetto può simulare con straordinaria affinità il suono di un aereo o elicottero in volo, il rumore impulsivo di un capannone di fabbrica ove operino macchine utensili, il fragore di ogni ferriera, deposito di metalli, officina di stampaggio e simili.

ANALISI DEL CIRCUITO

Lo schema del « Simulatore » appare nell'illustrazione, e, come si nota, il circuito è certamente più semplice di ciò che si potrebbe ipotizzare.

Abbiamo in tutto cinque semplici multivibratori astabili, un distorsore-mixer-preamplificatore, un amplificatore finale che permette l'impiego di un altoparlante, se lo si ritiene utile.

I transistori TR1-TR2, TR3-TR4, TR5-TR6, TR7-TR8, TR9-TR10 formano i generatori. Ogni coppia di transistori funziona ad una frequenza differente; una oscilla a 7000 Hz, una a 4000 Hz, una a 1500 Hz una a 500 Hz, ed infine una a 200 Hz.

Tutti questi generatori di segnale hanno l'uscita che... affluisce verso un mixer, TR11; il detto è polarizzato fortemente, in modo da squadrare i segnali. Lo stadio finale, direttamente accoppiato all'altro, non merita commenti.

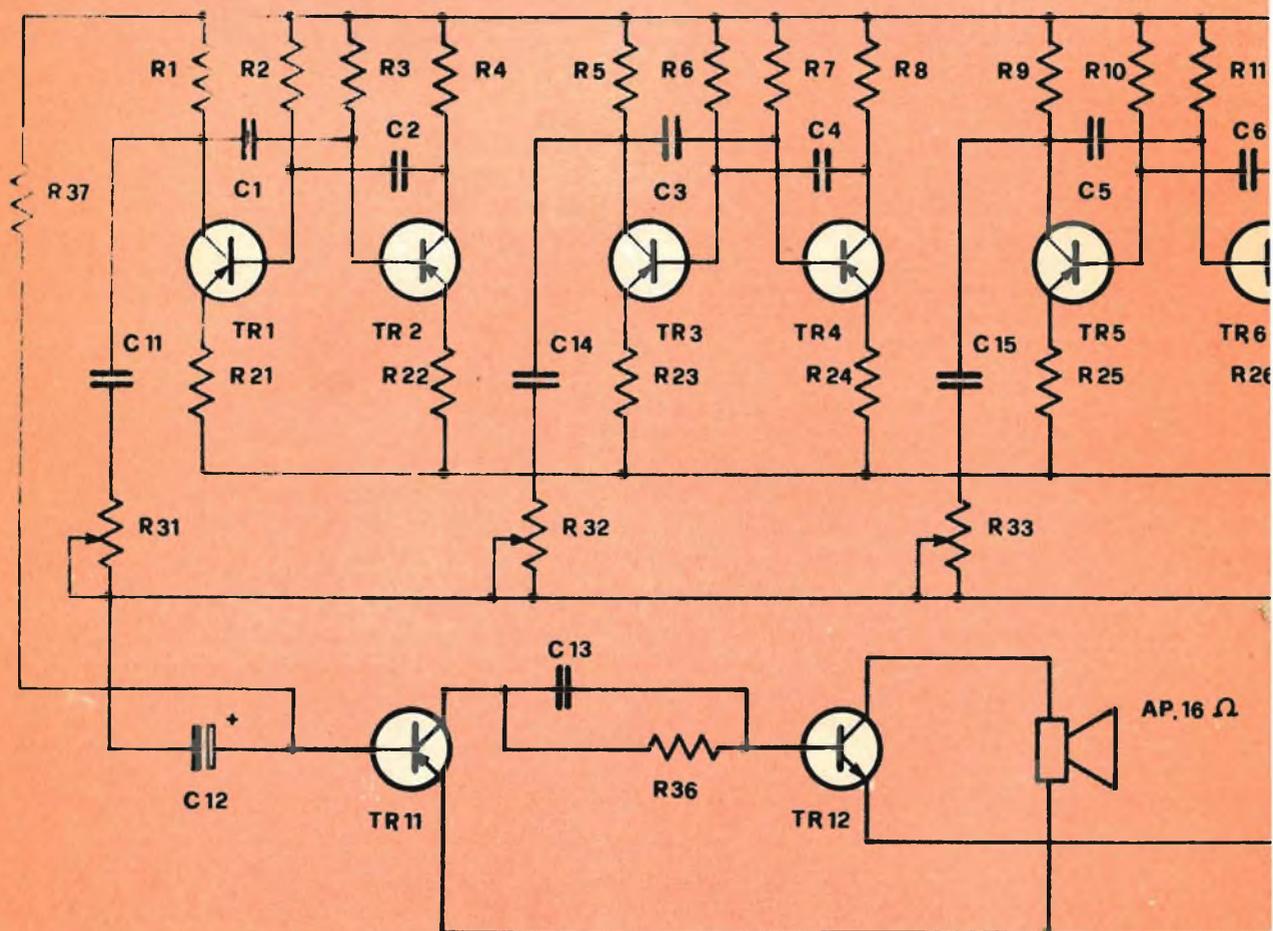
Vorrei anzi dire che vi sarebbero altri modi di concepire questo generatore, e se ho scelto il più « palmare » è stato solo per ragioni di e-

conomia; non tanto personale, ma di chiunque sia interessato a realizzarlo.

Economia; vediamo perché. I transistori da TR1 a TR10 sono al Germanio, il tipo ASZ11 ben noto ed ampiamente reperibile sulle schede Surplus da « quattro soldi e mezzo ». Vecchi PNP oggi non più in produzione o in produzione solo su richiesta. Dato l'impiego, l'ASZ11 non è affatto critico; altrettanto bene valgono i vari 2G360, AC125, ASY80, L114, OC80 ed altri che nel Surplus sono offerti a circa 40 lire o meno.

Se il lettore, per caso, dispone di transistori PNP al Silicio, non cambia nulla: posti i fini del circuito, la differenza di « sintonia » stadio per stadio non ha importanza. Come dire che se per TR1, TR2, TR3, TR4, TR5 ecc. si impiegano dei BC 125 o BC178 la frequenza cambia leggermente, mantenendo il medesimo valore per le resistenze ed i condensatori, ma l'effetto finale resta identico, come involuppo.

Ma torniamo allo schema. Gli astabili in cui si usano le coppie annotate, sono quanto di più classico si possa concepire; i condensatori posti « ad incrocio » tra base e collettore stabiliscono la frequenza di ogni unità; essi sono



C1 e C2 per TR1-TR2, C3 e C4 per TR3 e TR4, C5 e C6 per TR5 e TR6. Così di seguito.

Naturalmente, R2, R3, R6, R7, R10, R11 polarizzano le varie basi, così come R1, R4, R5, R8, R9, ecc. fungono da carico per i collettori.

Meno « solite » sono le R21, R22, R23 e simili: queste, inserite sugli emettitori servono solamente per garantire una certa stabilità termica ai vari multivibratori.

Come si vede nell'elenco delle parti, ogni coppia di condensatori ha un valore diverso: C1 e C2 sono minori di C3 e C4, così come C3 e C4 sono minori di C5 e C6 ed a seguire. In tal modo si ottiene una « scala » di segnali: quella desiderata per conseguire i più vari fenomeni acustici. Ogni multivibratore ha la sua uscita per via di una capacità: C11 sta per TR1-TR2, C14 per TR3-TR4, C15 per TR5-TR6, C16 per TR7-TR8, C17 per TR9-TR10.

E' da notare che queste capacità non sono tutte « riunite » per il terminale freddo, ma ciascuna perviene ad un trimmer semifisso; R31 per C11, R32 per C14; R33 per C15; R34 per C16; R35 per C17. Questi trimmer « dosano » l'ampiezza di intervento di ogni unità oscillante. Logicamente, tanto più ampio sarà

un valore, minore risulterà l'effetto dato nella massa.

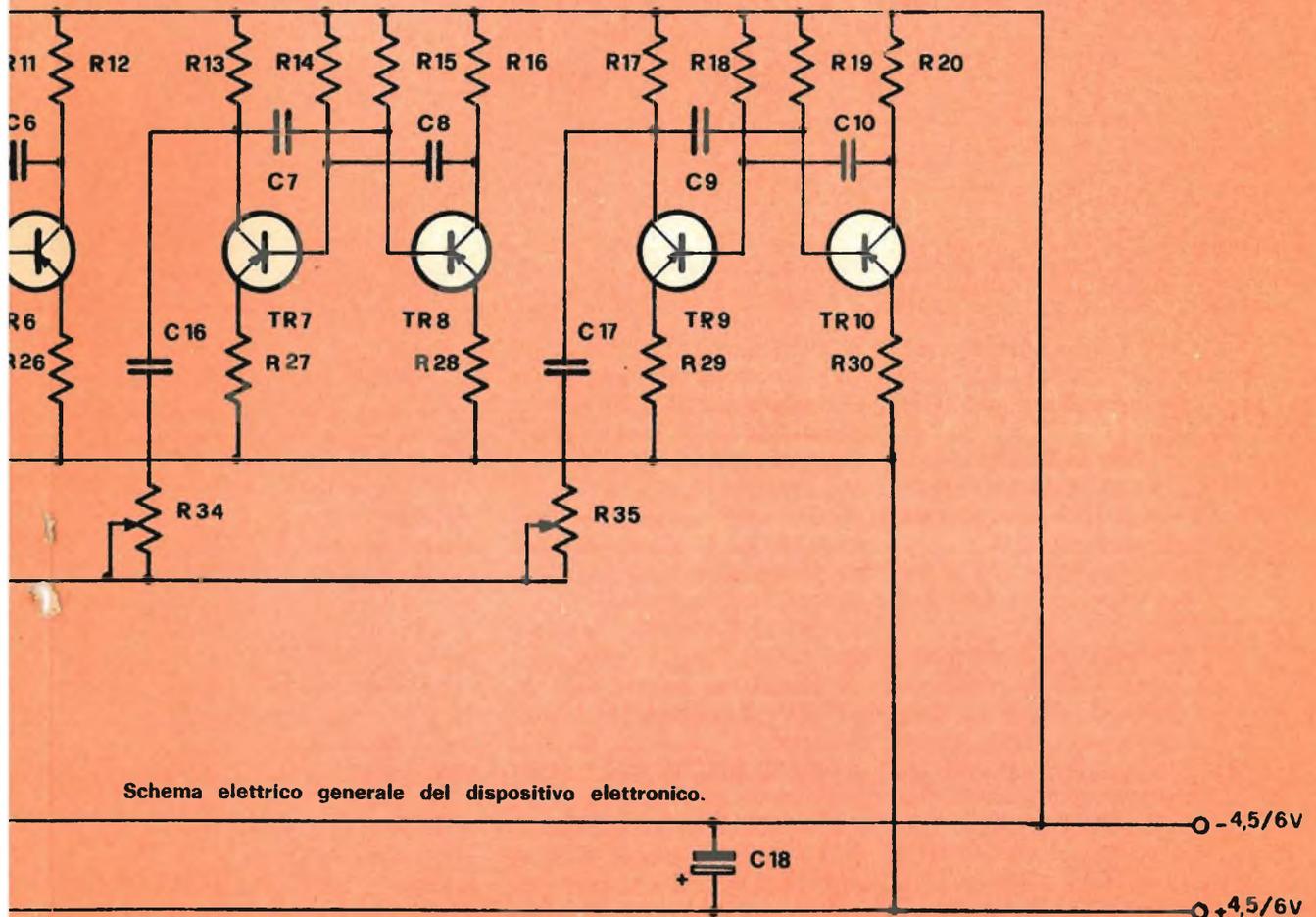
Tanto per fare un paragone coerente, supponiamo che i trimmer siano rubinetti idrici e che ciascuno sia collegato ad un serbatoio di colore; giallo per R31, verde R32, rosso per R33, blu per R34 e similmente.

Aperto più o meno i « rubinetti » noi avremmo un colore sempre diverso e mutevole nell'impasto finale; così muterà il... « colore del suono » a seconda delle regolazioni dei trimmer.

La risultanza finale timbrica sarà presente al capo « negativo » del C12. Questo porta l'involuppo di segnali alla base del TR11. Detto transistorore è un PNP al Silicio. Nel prototipo è impiegato un « SM/0345 A » della Texas Instruments, che è praticamente eguale al BC178 europeo.

La base del TR11 è polarizzata mediante la R35. Detta è da soli 100.000 ohm, mentre per una amplificazione lineare dovrebbe essere da 220.000 ohm o più.

Per tale ragioni TR11 squadra e distorce il segnale, oltre ad effettuare la funzione principale, quella del mixaggio.



Schema elettrico generale del dispositivo elettronico.

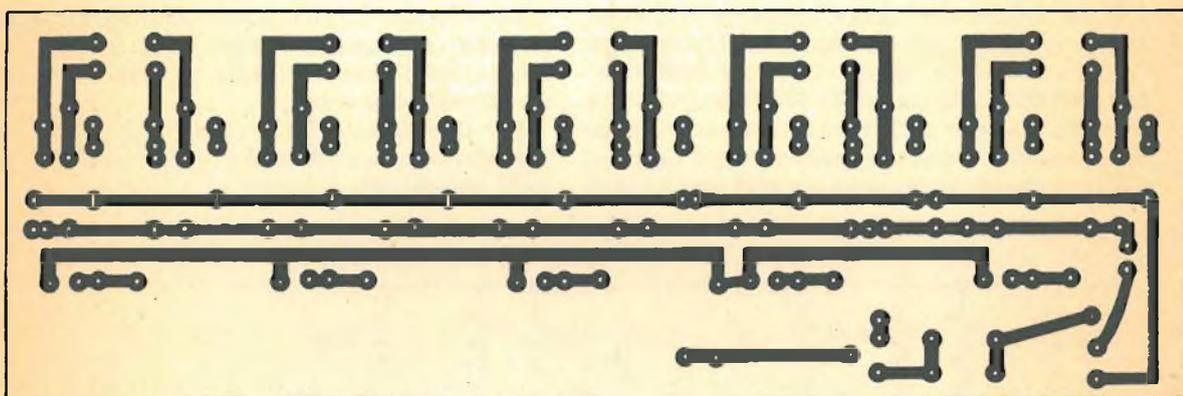
Perché si ricorre alla distorsione? Potrei spiegarlo ricorrendo a teorie piuttosto complesse sull'acustica dei complessi meccanici vibranti, ma preferisco dire che i suoni prodotti dai multivibratori risultano « troppo puri » per dare un effetto finale come quello che si desidera, e solo la distorsione riesce ad amalgamarli in modo adatto.

Comunque, al collettore del TR11 abbiamo il nostro involuppo graduabile con i trimmer ma

ottimamente miscelato.

Il generatore — imitatore, potrebbe terminare qui. Infatti, i suoni potrebbero essere inviati ad un amplificatore esterno. Generalmente però, per i lavori ipotizzati, specie di studio, non occorre una potenza particolare. Applicazioni teatrali escluse, per sonorizzare una colonna sonora o effettuare mixaggi su nastro, bastano poche decine di milliwatt. Per questa ragione al TR11 segue il TR12.

L'officina meccanica **IL MONTAGGIO**



Non mi è parso che questo apparecchio abbia soverchie necessità di miniaturizzazione; non è infatti portatile: sarà sempre utilizzato « al chiuso », nello studio o nel laboratorio.

Ho quindi realizzato il prototipo in una versione « comoda »; vale a dire non eccessivamente compatta.

La base del tutto è il solito circuito stampato, anche qui razionale.

Poiché tutti i multivibratori sono identici, la disposizione delle parti si presta ad una elegante simmetria; anche il prototipo, che è un apparato sperimentale, quindi più volto alla ricerca delle migliori prestazioni che all'estetica, in questo senso non è

risultato poi male.

Come ho detto in precedenza, i transistori PNP da TR1 a TR10 non sono affatto critici; io avevo a disposizione un sacchetto di ASZ11 recuperati da uno « schedone » Surplus ed ho impiegato questo modello vecchio sin che si vuole ma sempre valido. L'ASZ11 ha il difetto di essere piuttosto critico nella saldatura. D'accordo, tutti i transistori al Germanio lo sono, ma questo « parte » con grande facilità se lo si scalda un po' più del normale. Se quindi il lettore a sua volta ha una scorta di ASZ 11, lo impieghi pure certo di ottimi risultati, ma faccia attenzione a lasciare i terminali lunghi almeno 15 millimetri ed a saldare con

rapidità.

I vari 2G360, OC77, AC125 e simili, tutti impiegabili al posto degli ASZ11 temono « un po' meno » il calore, ma considerando che sono al Germanio, occorre comunque una certa prudenza.

Gli unici condensatori polarizzati presenti in circuito sono C12 e C18. Una volta tanto, il verso di inserzione del primo non è critico, infatti è collegato tra un positivo (la base del TR11) e... nessuna tensione (il terminale di R31). Conviene comunque collegarlo come si vede nello schema.

Per contro, C18, essendo direttamente collegato in parallelo all'alimentazione, è criticissimo.

Questo è un transistoro al Silicio NPN di media potenza che può pilotare direttamente un qualsiasi altoparlante da 12 oppure 16 ohm. Anche se la intensità ricavata è modesta (circa 300 mW) Ap deve essere sovrabbondante per ragioni di linearità: avrà quindi una potenza di uno o due Watt. Come si vede, la connessione tra TR11 e TR12 è diretta, quindi nulla da osservare in merito. La R36 serve a limitare la corrente continua che circola tra i

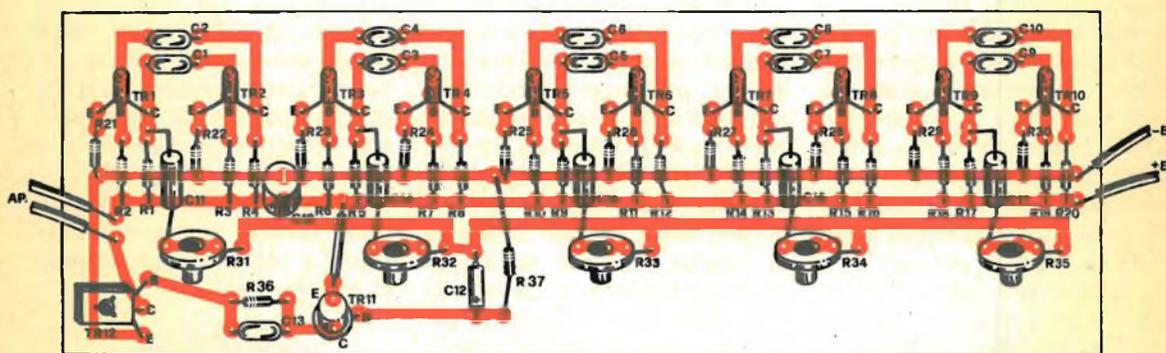
due stadi. C13 annulla l'effetto di questa resistenza sui segnali.

Il simulatore può essere alimentato con 4,5 oppure 6V. Per un tempo ridotto, anche 9V possono essere impiegati; in queste condizioni però, il TR12 riscalda notevolmente.

Esaminato così tutto il circuito, che non è poi elementare, se confrontato con altri di modeste prestazioni ed ambizioni, possiamo parlare del montaggio.

La basetta stampata può essere richiesta a Radio Elettronica dietro versamento di L. 500, anche in francobolli.

Disposizione dei componenti elettronici sul circuito stampato. Si noti l'ordinato posizionamento dei vari stadi dell'apparecchio.



COMPONENTI

Resistenze

R1	= 4,7 Kohm 1/2W 10%
R2	= 100 Kohm 1/2W 10%
R3	= eguale a R2
R4	= eguale a R1
R5	= eguale a R1
R6	= eguale a R2
R7	= eguale a R2
R8	= eguale a R1
R9	= eguale a R1
R10	= eguale a R2
R11	= eguale a R2
R12	= eguale a R1
R13	= eguale a R1
R14	= eguale a R2
R15	= eguale a R2
R16	= eguale a R1
R17	= eguale a R1
R18	= eguale a R2
R19	= eguale a R2
R20	= eguale a R1
R21	= 56 ohm 1/2 W 10%
R22	= eguale a R21
R23	= eguale a R21
R24	= eguale a R21
R25	= eguale a R21
R26	= eguale a R21
R27	= eguale a R21

R28	= eguale a R21
R29	= eguale a R21
R30	= eguale a R21
R31	= trimmer 500 Kohm, lineare
R32	= eguale a R31
R33	= eguale a R31
R34	= eguale a R31
R35	= eguale a R31
R36	= 390 ohm 1/2W 10%

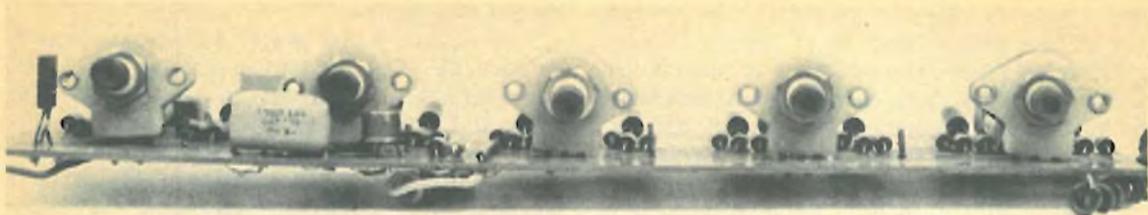
Condensatori

C1	= a film plastico da 3,3 KpF
C2	= eguale al C1
C3	= ceramico da 4,7 KpF
C4	= eguale al C3
C5	= a film plastico da 39 KpF
C6	= eguale al C5
C7	= a film plastico da 100 KpF
C8	= eguale al C7
C9	= a film plastico da 270 KpF
C10	= eguale al C9
C11	= poliesteri da 820 KpF
C12	= elettrolitico da 1 µF, 15 V
C13	= poliesteri da 470 KpF
C14	= eguale al C11

C15	= eguale al C11
C16	= eguale al C11
C17	= eguale al C11
C18	= elettrolitico da 200 µF 6/9 V

Varie

TR1	= transistoro PNP di uso generico. AC107, oppure AC125, AC126, OC77, 2G603.
TR2	= eguale al TR1
TR3	= eguale al TR1
TR4	= eguale al TR1
TR5	= eguale al TR1
TR6	= eguale al TR1
TR7	= eguale al TR1
TR8	= eguale al TR1
TR9	= eguale al TR1
TR10	= eguale al TR1
TR11	= transistoro PNP al silicio: BC178 oppure SMO345, oppure BC125 o simili
TR12	= transistoro NPN al silicio: BD131, 2N5655 o similari
Ap	= 12 ÷ 16 Ohm potenza minima 1W, ottima 2 ÷ 5 W
Al	= 4,5 ÷ 9V; vedi testo



Vista frontale del prototipo. Tutte le regolazioni sono operate mediante gli appositi potenziometri fissati direttamente al circuito stampato.

TR11, BC178 o SMO345 che sia, soffre poco il calore, quindi può essere anche posto in circuito con i terminali molto accorciati.

TR12 ha le connessioni disposte in modo insolito, con il collettore al centro, la base da un lato e l'emettitore dall'altro. Attenzione quindi a non scambiare i reofori. Lo si può impiegare anche senza alcun radiatore, specie se l'alimentazione è a 4,5 oppure 6V. Se però si vuole aggiungere l'aletta, a titolo precauzionale, nulla di più facile. Il transistor ha un foro centrale, ed una superficie metallica esposta tramite una « finestra » nella plastica che fa capo al collettore. Si può quindi prendere un rettangolo di alluminio o ottone e montarlo in funzione di radiatore con un semplice foro ed una vite passante con dado.

Credo che sul montaggio

non vi sia altro da dire.

Se le connessioni sono tutte precise, se non vi sono errori banali, questo apparecchio deve funzionare non appena è alimentato.

Nell'altoparlante si udrà un gran fracasso, con i trimmer regolati a caso; probabilmente anzi un rumore senza senso. Ruotando però uno per uno R31, R32, R33 e gli altri, il suono inizierà a somigliare a ciò che si desidera.

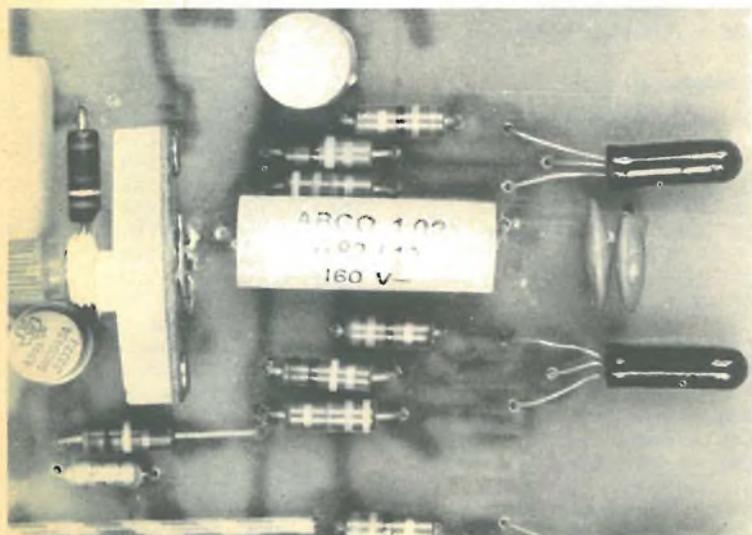
Non sarà difficile ottenere il rombo pulsante accompagnato dal sibilo e dal brusio di fondo che si ode in un aereo leggero, o nell'elicottero di cui ho detto all'inizio, e che mi riservò tanta delusione: l'effetto sarà reale sino ad ingannare anche i piloti più esperti.

Altrettanto semplice sarà simulare il rombo sferragliante del passaggio di un treno o di un Metrò, e una officine

meccanica in piena attività verrà fuori dal cono dell'altoparlante spostando alcuni trimmer.

Se l'altoparlante sarà come abbiamo detto, cioè piuttosto « grande » e previsto per potenze di 1-2W o più, tutti questi suoni verranno espressi con grande realtà, così come gli altri che il lettore potrà divertirsi a ricercare e creare.

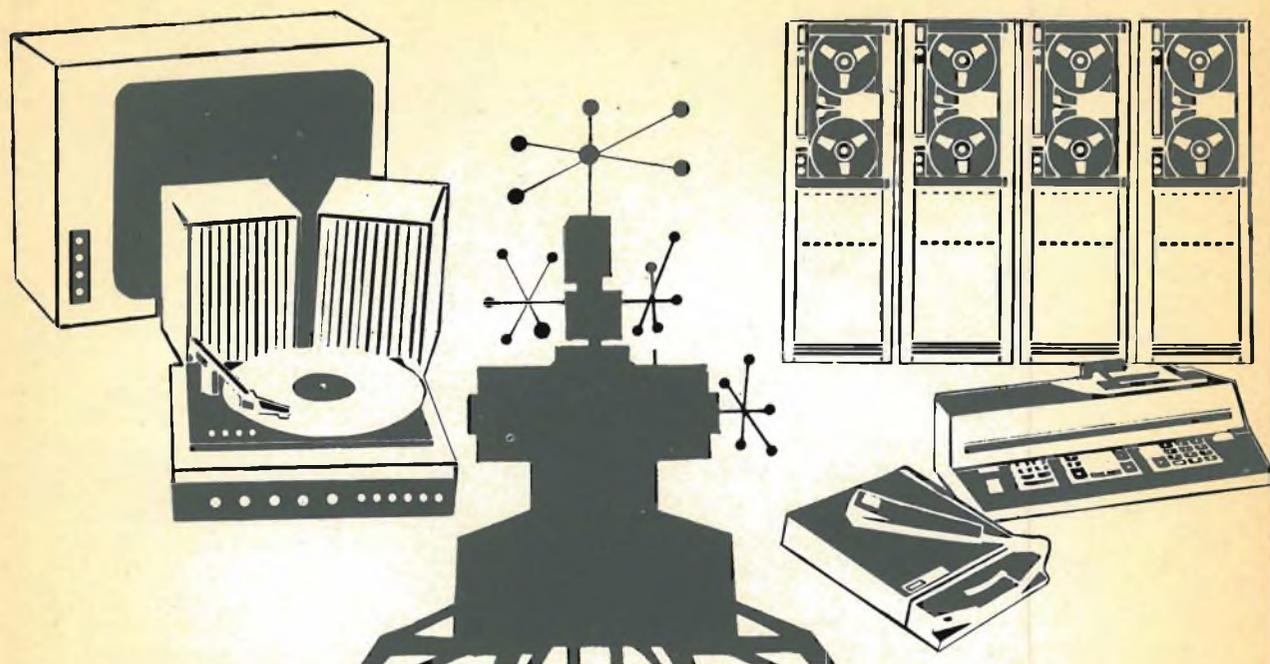
Buon divertimento allora, o buon lavoro, se questo simulatore è impiegato per compiti professionali.



Vista particolare del generatore d'effetti di uno dei moduli

Si noti l'ordinata disposizione che caratterizza tutta l'impostazione del prototipo.

note di cronaca



Dalla mostra HI FI stereo televisione e strumenti

Milano 1973: nei padiglioni della Fiera una mostra attesa ma un po' deludente. Il Ministro come personaggio carismatico.

di Franco Tagliabue

Nelle grandi città italiane, con frequenza pressoché continua, si tengono manifestazioni legate ai vari settori dell'elettronica. Una volta ci si occupa di radio e televisione, una di componenti, un'altra di strumentazione. Tutte queste mostre finiscono poi per essere saldamente legate fra loro perché non è possibile parlare di radio senza fare un accenno alle parti costituenti e, considerate le finezze tecniche cui si è giunti, si può facilmente intuire che, un radio-tele-registratore dotato di piastra stereo con testina ad alta fedeltà, non potrà es-

sere assente ad alcuna delle sopra menzionate esposizioni.

Nell'intento di verificare quanto di nuovo si trovasse nelle vetrine milanesi ci siamo recati nel quartiere fieristico. Abbiamo anche avvicinato alcuni visitatori per conoscere le loro impressioni sulle mostre dedicate all'elettronica; ecco in sintesi la risposta diretta del pubblico.

Il pubblico delle esposizioni, tralasciando gli operatori economici, è della massima eterogeneità; tuttavia la parte più interessata è costituita dai giovani che, con le loro pressanti ri-

chieste di informazioni, tempestano gli espositori nell'intento di conoscere quanto vi è di nuovo sotto il contenitore in dual-line di un nuovo integrato oppure dentro al mobiletto di un registratore esposto il mese precedente con parti metalliche opache anziché lucide.

Ad alcuni di questi giovani abbiamo chiesto cosa andassero cercando fra le vetrine e cosa avrebbero desiderato trovare.

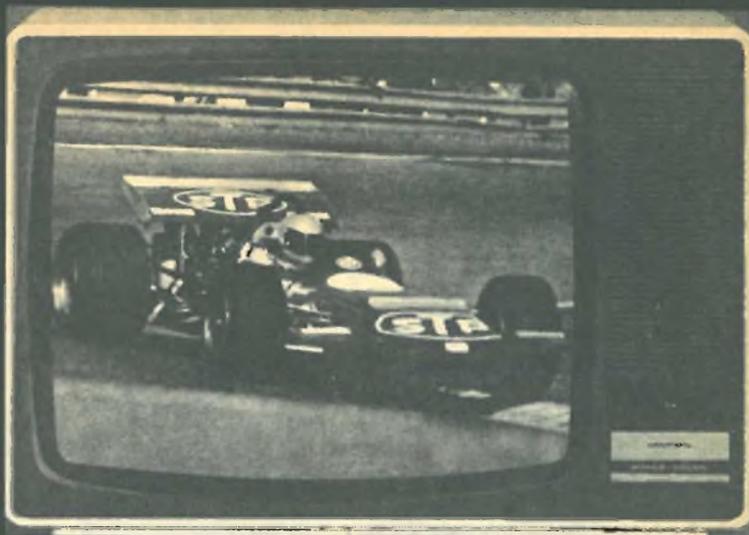
Al prima di questi quesiti la risposta è stata pressoché unanime: qualcosa di nuovo.

Alla seconda le risposte sono state più varie ma, in ultima analisi, finivano tutte sul medesimo tema di base: lo sperimentatore vuole conoscere i prodotti che potrà, a distanza di poco tempo, utilizzare nei propri circuitini.

Questa constatazione ci ha fatto comprendere molte delle ragioni per cui le mostre dedicate ai radioamatori e ai CB centrano meglio le esigenze di chi vuol sperimentare in pratica i circuitini destinati alle applicazioni di nuovi integrati e semiconduttori.

Considerando anche la componente del pubblico che desidera vedere nuovi modelli di televisori e tutti quei magnifici manufatti elettronici per riproduzione sonora, non possiamo far altro che rilevare lo spento interesse per gli apparecchi televisivi a colori. Questa nuova posizione nei confronti dei TV color è senz'altro da attribuire alla esitazione nella scelta fra PAL e SECAM; infatti, coloro che si sono soffermati ad osservare i TVC, sono i potenziali utenti delle trasmissioni a colori irradiati dalle emittenti estere.

Tralasciando queste note generali sulle esposizioni, consideriamo gli aspetti che hanno caratterizzato la mostra milanese.



Nel discorso d'apertura del salone milanese, in conseguenza delle sollecitazioni provenienti da tutte le parti, il Ministro Gioia ha annunciato che è volontà del Governo stabilire il sistema di emissione televisiva dei programmi a colori e che, il Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni, si appresta a definire le norme tecniche e le caratteristiche del servizio radiostereofonico nell'intento di stabilire, fra l'altro, chiari e precisi standards per i ricevitori.

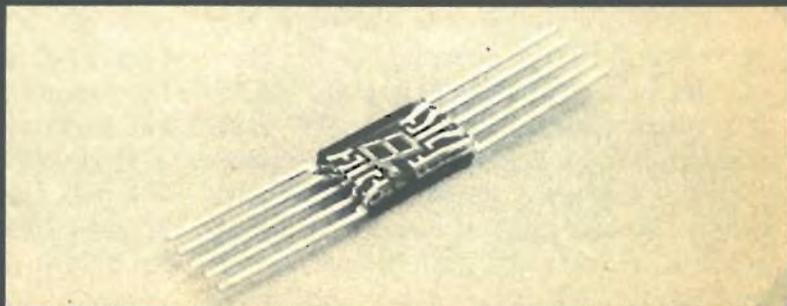
Negli scorsi anni, il pubblico aveva avuto l'opportunità di valutare i traguardi tecnici raggiunti dall'industria radiotelevisiva nell'esposizione dell'industria degli elettrodomestici.

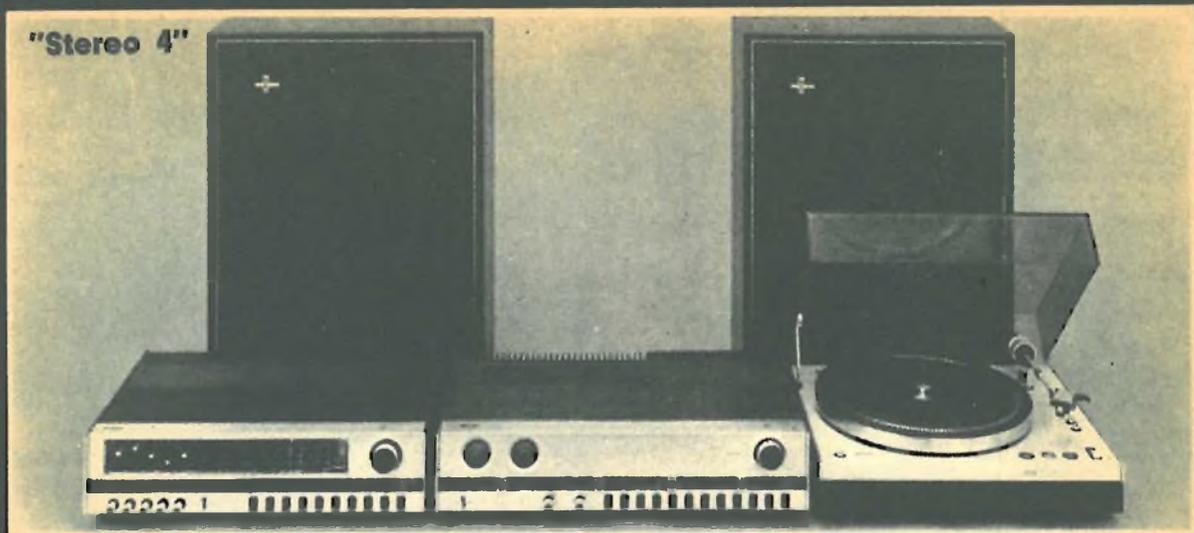
Quest'anno, nel quartiere fieristico milanese, la mostra di

radio, televisori, registratori ha ottenuto il giusto spazio: l'importante manifestazione settoriale che abitualmente si svolgeva nel settembre è stata divisa in due ulteriori saloni, il salone degli elettrodomestici vero e proprio e (quella che ha destato il nostro interesse) la « 2ª Mostra Europea Radio Televisione Hi Fi Stereo ».

Nella moderna struttura del palazzo che in occasione della Fiera Campionaria Milanese ospita le attrezzature di meccanica, una miriade di ricevitori televisivi riempiva le sale con uno sbocciare di monoscopi e di schermi coperti da barre per prove di colore.

La preponderanza del materiale televisivo rispetto alle altre apparecchiature del settore elettronico esposte è stata considerevole; tutte le case europee hanno esposto il meglio





della loro produzione e quelle che, cimenandosi nel nuovo mercato degli audiovisivi hanno presentato qualcosa di più nuovo, sono state le più seguite dal pubblico.

Esaminando i motivi per cui nella manifestazione milanese il mercato dei televisori si è presentato con un peso tale da costringere in secondo piano alcune perfezionatissime apparecchiature di registrazione e riproduzione stereofonica, riscontriamo che la partecipazione straniera si è mantenuta nell'ambito dei confini europei e quindi, i perfezionatissimi complessi stereofonici del mercato nipponico, hanno imposto la loro presenza solo in qualche sperdica occasione dalle vetrine degli espositori rappresentanti il mercato giapponese.

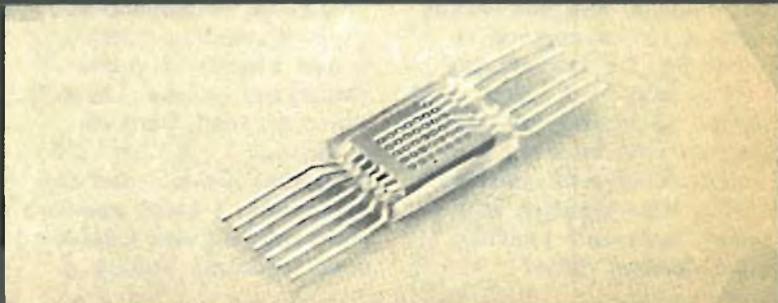
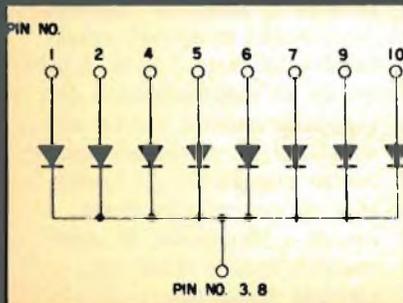
Nonostante in Europa e particolarmente in Italia, ci si sia

dedicati maggiormente alla discussione sull'opportunità dell'impiego della tecnica PAL rispetto a quella Secam talune industrie di manufatti elettronici hanno provveduto a potenziare la produzione dei sintetizzatori stereofonici perché la RAI, come tutte le emittenti radiofoniche europee, ha incrementato la diffusione dei programmi in radiostereofonia. Il pubblico, particolarmente gli amatori dell'alta fedeltà, hanno apprezzato questo genere di iniziativa scegliendo, per il maggior livello qualitativo, il sistema a modulazione di frequenza.

Impostando un discorso generale riguardo alle esposizioni internazionali di componenti e manufatti elettronici è giusto rilevare che, per la frequenza con cui queste si svolgono, non intercorre fra le loro date di

programmazione un tempo sufficiente da consentire la presentazione di prodotti veramente nuovi. Infatti, per quanto riguarda i video-registratori, non si è potuto osservare nulla che non fosse già stato esposto nel mese di aprile al salone parigino.

Infine, giungendo ad una sintesi per quanto si è detto sinora, è giusto far riscontrare che le mostre di qualsiasi settore tecnico, quando hanno un ritmo di calendario troppo intenso, finiscono per essere svuotate del loro significato commerciale rimanendo esclusivamente delle belle vetrine a disposizione del pubblico, quello stesso pubblico che dopo aver visto gli apparecchi in funzione di lì a poche settimane potrà acquistarli presso il rivenditore più vicino a casa.





il computer del contadino

**Qualunque sequenza operativa
può essere codificata. Studio ed applicazione
pratica delle logiche integrate.**

Si tratta del solito dilemma del contadino che si trova sulla riva di un fiume con una sola barca: come deve comportarsi il contadino per attraversare il fiume con tutti i suoi averi, quando la barca può trasportare solo lui e un solo animale od oggetto, dovendo trasbordare sull'altra riva il lupo, la capra e i cavoli senza perdere nulla?

Infatti il contadino sa che se restano soli su una riva lupo e capra perderà la capra, mentre se rimangono soli capra e cavoli, perderà questi ultimi; se infine rimangono su una riva lupo, capra e cavoli, perderà qualcosa.

In questo articolo non si presentano i soliti apparati elettronici ad alta fedeltà o ad altissima fedeltà o

l'antifurto eccezionale o apparecchi sensazionali, ma semplicemente un circuito che mostra le notevoli capacità dei circuiti integrati, applicandoli al campo della logica, e cioè al ragionamento che meccanicamente porta alle soluzioni di problemi anche molto complessi. Si tratta cioè di una applicazione, nuova e simpatica, di quei meravigliosi e moderni circuiti integrati.

LA LOGICA ED IL PROBLEMA

Per lo studio del problema occorre, in primo luogo, come per tutti i quesiti imposti dalla vita, analizzare il problema stesso per trovare alcuni dati da esprimere matematicamente, secondo regole, in modo che applicando cognizioni ed esperienza si possa giungere alla soluzione. Vediamo cioè quali sono le variabili del problema, ossia le grandezze che definiscono il modo di succedersi delle situazioni. Nel nostro caso esistono quattro elementi (contadino, lupo, capra, cavoli) che si possono trovare, a seguito di traversate in barca, o su una riva o sull'altra. Questo è il problema ridotto all'osso, sfrondato da altri elementi che non servono per arrivare alla soluzione. Si trasforma allora il problema discorsivo in qualcosa di matematico, facendo nascere corrispondenze e relazioni tra gli elementi del problema e grandezze numeriche. Si può, secondo la logica binaria, imporre per esempio che un elemento vale 1 se si trova su una riva, mentre vale 0 se si trova sull'altra. Così per esempio, chiamando il lupo A, la capra B, i cavoli C e il contadino D, se il contadino e la capra si trovano dopo una traversata sulla riva o si può scrivere $D = 0$ e $B = 0$, mentre sarà $A = 1$ e $C = 1$ poiché il lupo e i cavoli sono sull'altra riva (riva 1).

Giunti a questo punto, si passa ad analizzare ogni possibile situazione che può venirsi a creare, costruendo la tabella chiamata « della

lupo	capra	cavoli	contadino	situazione 1 = valida 0 = errata
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

verità», che elenca, riga dopo riga, tutte le possibili combinazioni dei quattro elementi A, B, C e D.

A ogni riga cioè corrisponde una situazione che, secondo le imposizioni del problema, è giusta o sbagliata, perché il contadino perderebbe qualcosa (situazione errata) o no (valida e giusta).

Ad esempio la quarta riga si legge:

A (lupo) e B (capra) sono su una riva, quella chiamata 0; contadino e i cavoli sono sulla opposta (riva 1): tale situazione è da considerarsi errata (0) in quanto il lupo mangerebbe la capra.

IL SIGNIFICATO DELLA TABELLA

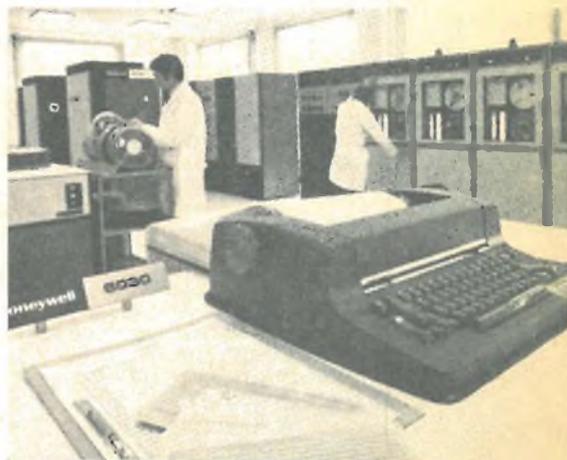
Con la tabella della verità si sono elencate tutte le possibili situazioni che possono accadere e per ognuna di queste si è dato un giudizio, ossia si è verificato con l'ultima colonna se la situazione è valida o meno, facendo corrispondere alla validità il numero 1 e all'errore il numero 0.

Dalla tabella della verità si può ricavare con metodi opportuni una equazione logica, espressa così:

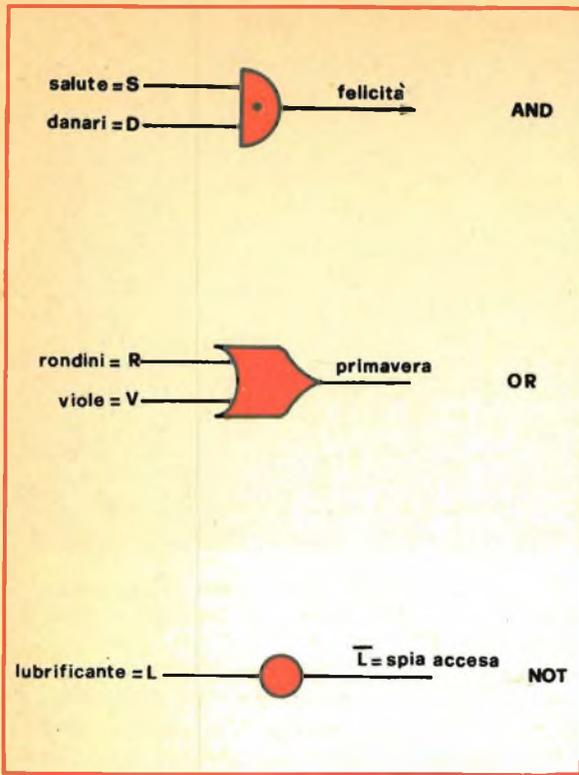
$$F = B \times D + B \times \bar{D} + A \times C \times D + A \times C \times \bar{D}$$

dove i segni di somma e di moltiplicazione non sono segni di tipo algebrico comune, ma rappresentano legami tra i valori A, B, C e D, mentre il tratto sopra alcune delle lettere indica una negazione.

A chi si avvicina per la prima volta a questi segni tutto quanto scritto sopra sembra piut-



I più complessi sistemi logici adattati per la ricerca dei dati e per la relativa elaborazione non sono altro che una macroscopica elaborazione della nostra tabella della verità. Nell'immagine un moderno centro di elaborazione Honeywell.



Schemi teorici dei legami logici AND, OR e della funzione di negazione NOT.

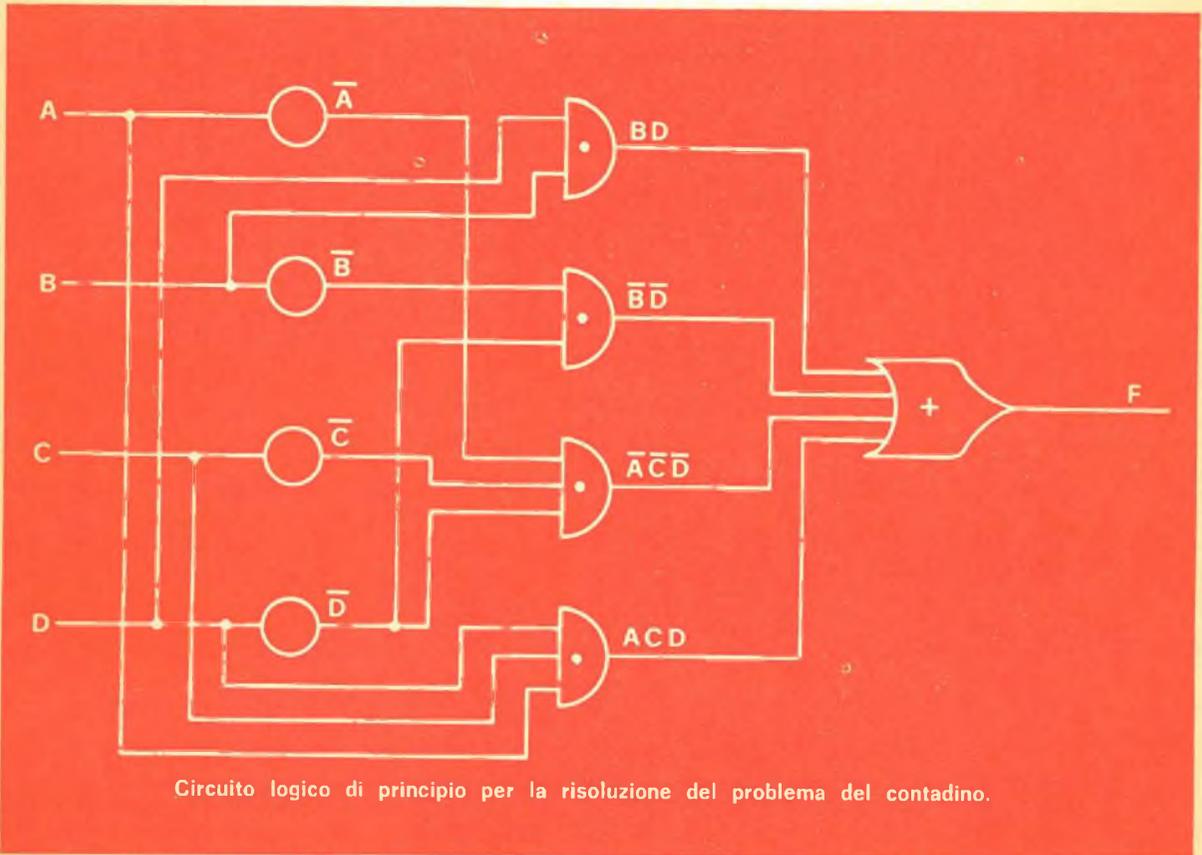
tosto oscuro. Cerchiamo di spiegare cosa significano i segni indicati, ossia i legami, riportati nella espressione precedente.

Il segno \cdot (moltiplicazione) indica una relazione tra le grandezze moltiplicate che può essere spiegata nel modo seguente: se per esempio si legge la frase: « per essere felici occorrono salute e denari », si può mentalmente costituire un legame tra le caratteristiche « denari » e « salute » e trasformare la frase in una equazione logica:

$$\text{felicità} = \text{salute} \cdot \text{denari} = S \cdot D$$

intendendo che la felicità viene a verificarsi solo se sono presenti entrambe le condizioni: denari e salute. Il segno di moltiplicazione indica cioè una relazione che lega la salute con i denari: il risultato è la felicità. La moltiplicazione logica viene chiamata, in questa specie di matematica, legame AND e a questo corrisponde un simbolo che viene usato nei circuiti elettronici per quelli che simulano il legame di AND. Il simbolo è mostrato in figura.

Il segno matematico $+$ (somma) indica invece una relazione diversa: viene chiamato legame OR e nelle frasi si trova espresso con la parola « oppure ». La relazione definita dal $+$ è semplice ed è intuibile dalla frase: « la primavera arriva quando fioriscono le vio-



Circuito logico di principio per la risoluzione del problema del contadino.

le oppure quando tornano le rondini ». Basta cioè che una sola delle due condizioni o affermazioni sulle viole o sulle rondini sia vera perché effettivamente sia verificato il ritorno della primavera:

$$\text{primavera} = \text{viole} + \text{rondini} = R + V$$

L'ultimo segno utilizzato nell'equazione è il tratto sopra le lettere che riassume le condizioni del problema ($\bar{\quad}$). Questo segno indica che la affermazione espressa dalla lettera è da considerare al rovescio per ottenere il risultato giusto; come dice la frase: « la spia dell'olio in auto si accende se manca lubrificante »:

$$\text{spia accesa} = \text{mancanza di lubrificante} = L$$

Vediamo ora come si può usare l'espressione trovata per risolvere il problema. Dalla espressione vista si ottiene il circuito elettronico che la risolve, ossia che dà in uscita un risultato di validità (1) o di errore (0) a seconda delle grandezze A, B, C e D applicate all'ingresso.

In altre parole si fa corrispondere alle lettere A, B, C, e D una tensione in ingresso circa nulla se corrispondono alla situazione 0, mentre se hanno relazione con la riva 1 la tensione da applicare è di + 4,5 V circa. A queste condizioni di tensione in ingresso corrisponde in uscita una tensione di circa + 4,5 V se la combinazione dei valori di ingresso è valida, men-

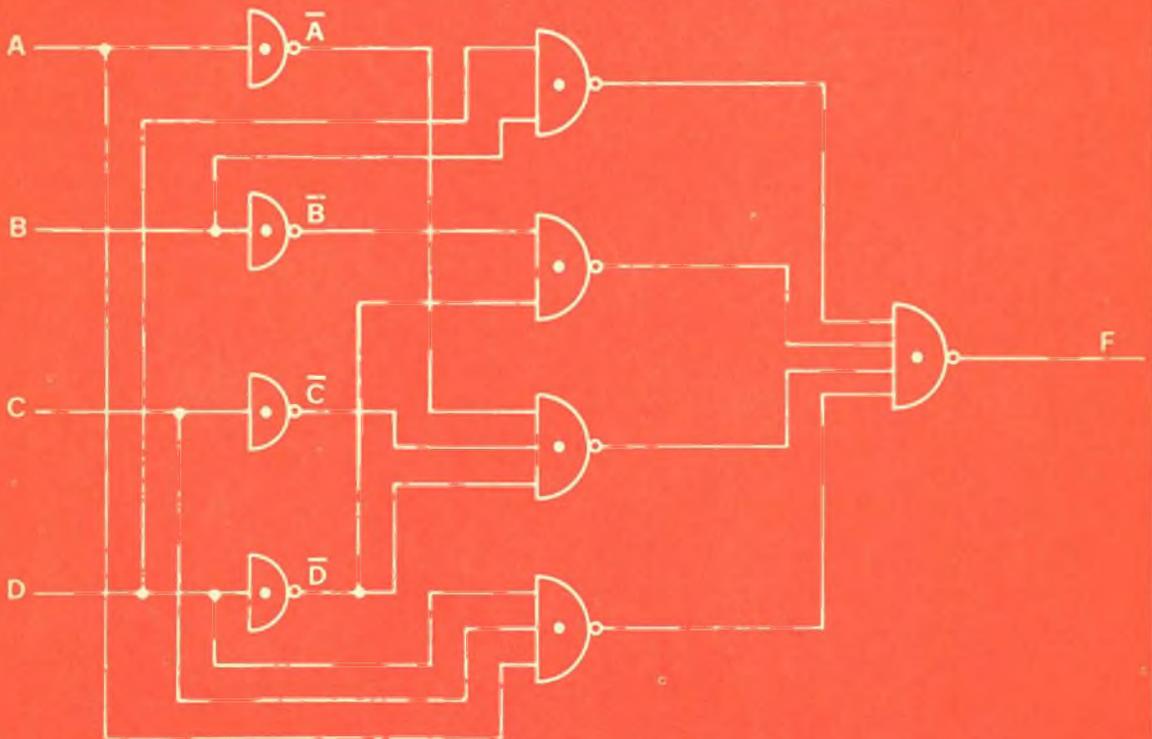
tre l'uscita sarà circa nulla se la situazione illustrata all'ingresso dalle tensioni è errata.

Così se gli elementi del problema su una riva o sull'altra presentano una situazione valida, all'uscita il calcolatore darà un segnale di + 4,5 V, altrimenti in uscita risulterà una tensione nulla, e quindi si può considerare errata la situazione degli elementi sulle due rive.

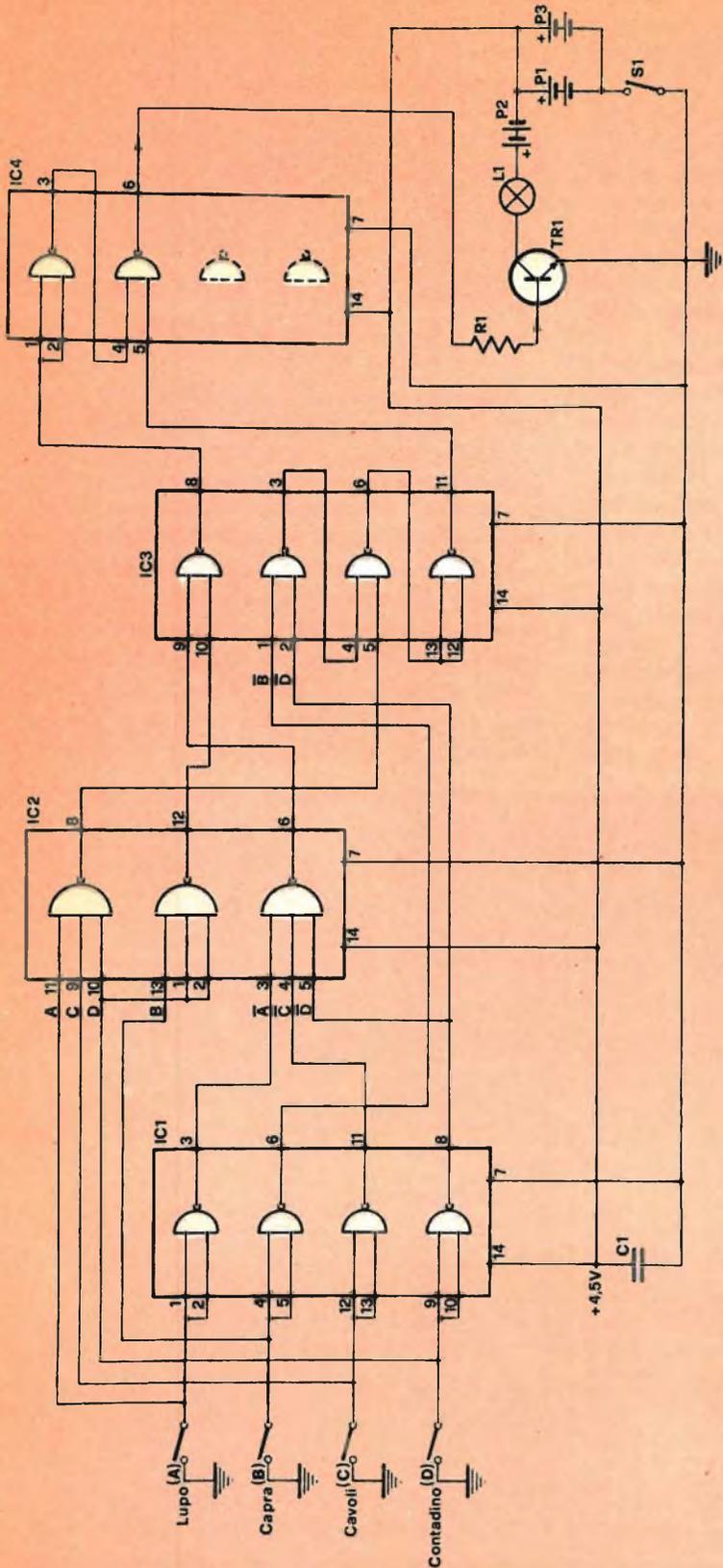
DALLO SCHEMA DI PRINCIPIO AL CIRCUITO PRATICO

A questo punto si può realizzare il calcolatore che funzioni come indicatore di mossa secondo l'equazione considerata. Si impiegano i simboli visti in precedenza in modo semplice e intuitivo, costruendo il circuito sulla base delle indicazioni dei simboli dell'equazione.

Tuttavia per comodità e per un più razionale impiego del materiale esistente sul mercato, conviene trasformare il circuito visto in uno equivalente, impiegando circuiti chiamati operatori universali NAND, capaci di sostituire ogni altro circuito logico mediante sue combinazioni. Si sceglie questa via perché i cir-



Circuito impiegante unità NAND. Tale schema è equivalente a quello riportato a lato nella pagina precedente.



cuiti integrati più comuni in commercio e meno costosi sono proprio di tipo NAND.

Al nuovo schema si giunge con operazioni di calcolo logico di costruzione e di semplificazione, con sostituzione dei circuiti necessari mediante i circuiti NAND e con successive semplificazioni per eliminare quanti dei NAND risultasse sovrabbondanti. Da questo ultimo schema si ottiene lo schema da realizzare.

Si impiegano circuiti integrati della serie 74, ed esattamente tre circuiti 7400 e un circuito 7410; si tratta di circuiti simili: il tipo 7400 contiene NAND a due ingressi, mentre il tipo 7410 contiene circuiti NAND con tre ingressi.

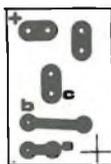
L'uscita del calcolatore va a comandare la base di un transistor usato come interruttore per accendere e spegnere la lampadina; la lampada è del tipo a pisello, molto comune, reperibile in qualsiasi negozio di materiale elettrico essendo assai usata come addobbo natalizio od ornamento per alberi di Natale. Così, quando la lampadina è accesa (tensione alla base del transistor positiva) si deduce che la situazione degli elementi sulle rive è esatta, mentre, se è spenta, la lampada indica che in quel momento la situazione di ingresso è errata, poiché dà luogo a una situazione non permessa dal problema.

Schema elettrico dell'apparecchiatura completa: la lampadina, comandata dal transistor TR1, visualizza il risultato.

il computer del contadino

IL MONTAGGIO

I circuiti stampati del computer del contadino possono essere richiesti a Radio Elettronica dietro versamento di L. 1.000 anche in francobolli.

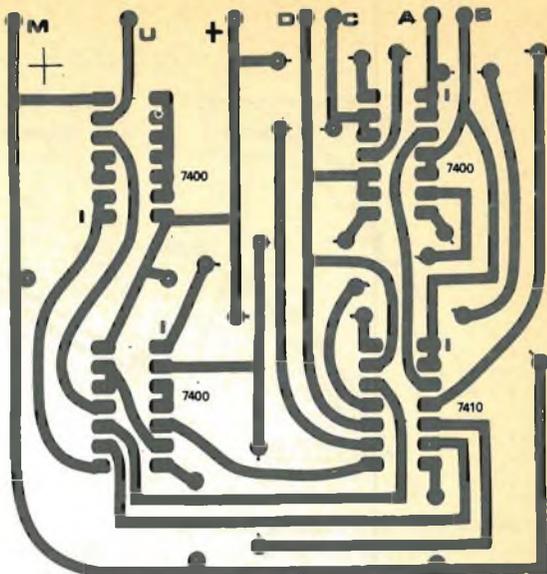


Per eseguire un buon montaggio, sicuro nel funzionamento, e realizzare un apparato funzionale quando si è in presenza di circuiti integrati, occorre sempre rivolgersi ai circuiti stampati: senza questa base di partenza il

cablaggio infatti diverrebbe talmente difficile e caotico da non avere praticamente alcuna probabilità di funzionare.

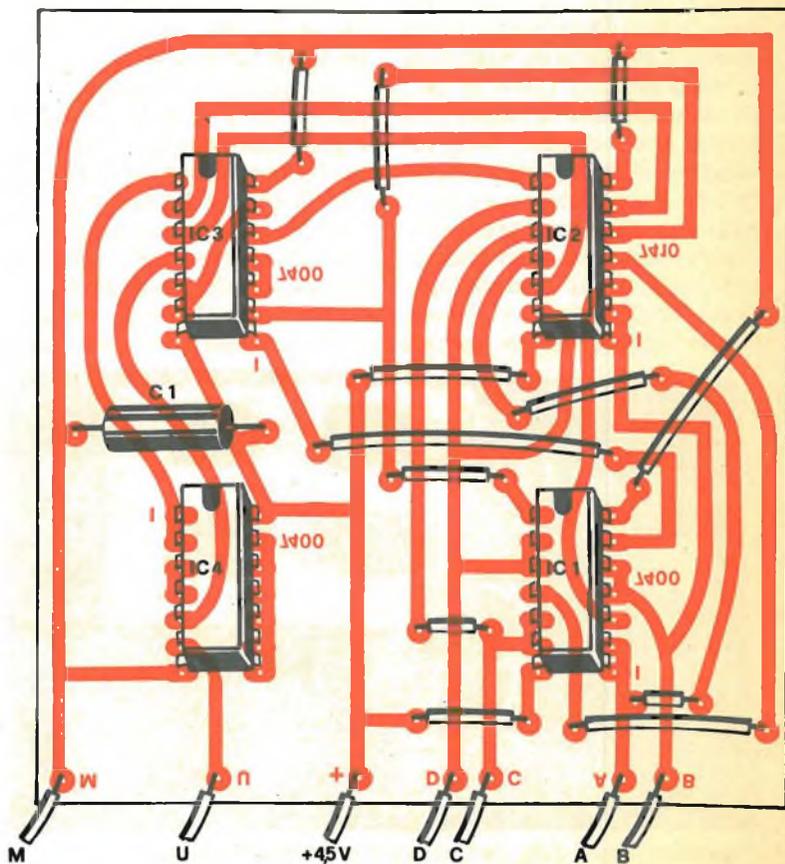
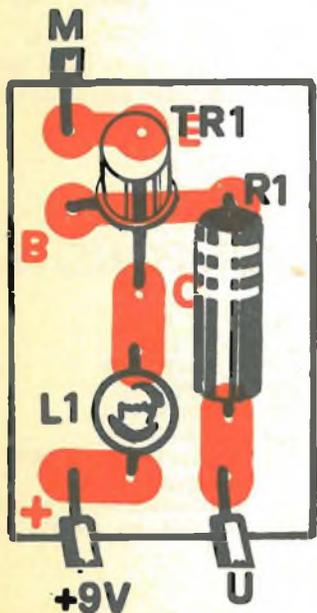
Inoltre il montaggio dei componenti sul circuito stampato si presenta semplice e sicuro.

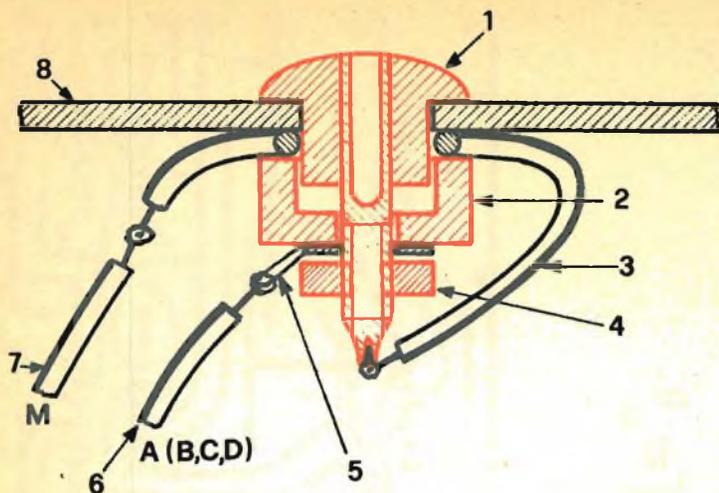
Per conoscere il numero corrispondente ad ogni piedino si deve leggere la serie dei piedini dei circuiti integrati rivolgendo i piedini stessi in basso e leggendo dall'alto a cominciare da sinistra; un segno sul circuito integrato in-



Disposizione dei componenti necessari per la commutazione logica.

Posizionamento degli elementi relativi al comando dell'informazione ottica.





Montaggio delle boccie sulla riva 0: si deve avere il collegamento a massa degli ingressi del calcolatore quando è presente la banana nella boccia della riva 0.
 1, testa della boccia; 2, controtesta; 3, filo di rame isolato (ad eccezione degli estremi); 4, dado; 5, ancoraggio; 6, allo stampato (A, B, C, D); 7, allo stampato (H); 8, coperchio.

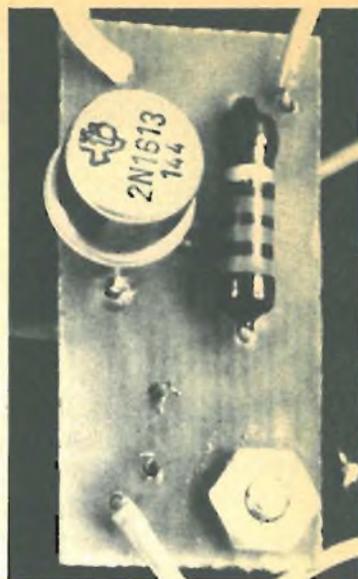
dica quale parte dello stesso è da tenere verso l'alto.

L'unica attenzione da prestare nel montaggio degli integrati sui circuiti stampati è quella relativa alla saldatura dei piedini. Sulle piste occorre assolutamente un saldatore a bassa potenza (20 + 40 W); in caso contrario è molto probabile che i circuiti integrati vengano distrutti dal troppo calore. Per evitare ogni pericolo e anche per procedere rapidamente alla sostituzione eventuale di un circuito integrato danneggiato, è conveniente impiegare gli zoccoli

per i circuiti integrati. In questo modo si ottiene la sicurezza di non bruciare gli integrati e di poterli facilmente sostituire con grande tranquillità, non dovendo sottoporre gli integrati a dissaldature e a saldature.

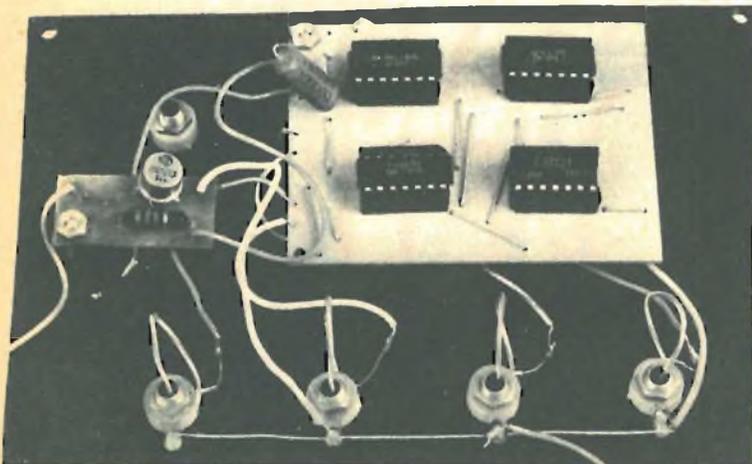
Il circuito è alimentato da pile da 4,5 V, di tipo normale; è però conveniente impiegare un alimentatore stabilizzato che fornisce la tensione di + 5 V; gli integrati in tal caso rispondono meglio alle sollecitazioni del problema.

E' da notare che gli elementi del problema vengono inse-



Basetta della sezione transistorizzata.

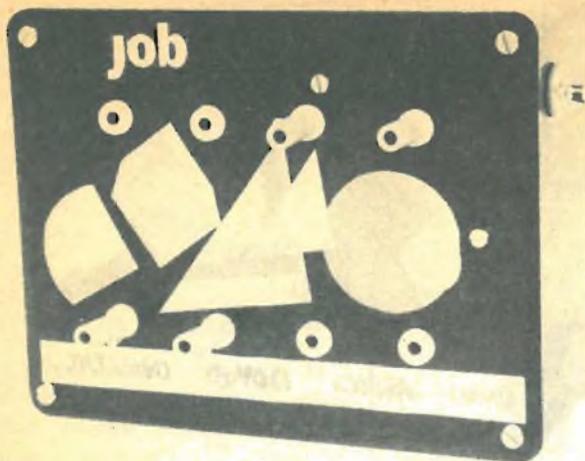
ritti nel calcolatore sotto forma di tensione: tensione nulla (collegamento a massa) per quelli sulla riva 0, tensione + 4,5 V per quelli sulla riva 1. Il collegamento a massa viene realizzato nella boccia inserendo lo spinotto, secondo il montaggio indicato nelle illustrazioni. Per le boccie della riva 1 non si effettua collegamento: infatti i circuiti integrati usati in questo esperimento (serie 74) si comportano come se gli ingressi fossero a + 4,5 V quando gli ingressi stessi sono a-



Disposizione delle varie parti adattata nel nostro prototipo.

COMPONENTI

- R1 = 2,2 Kohm
- C1 = 47 KpF
- IC1 = T 7400 SGS
- IC2 = T 7410 SGS
- IC3 = T 7400 SGS
- IC4 = T 7400 SGS
- TR1 = 2N1711 oppure 2N1613
- L1 = lampada 6+8 V
- S1 = interruttore
- Al = 3 pile da 4,5 V

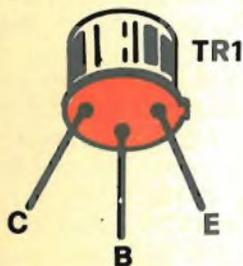


Nel modello da noi costruito, essendo l'alimentazione entrocontenuta, è stato sistemato l'interruttore generale direttamente sulla scatola. In alto a destra nell'immagine.

perti e liberi. Per svolgere il gioco si spostano gli spinotti (banane) da una riva all'altra inserendoli nei fori corrispondenti.

Il contenitore che deve accogliere il circuito con gli integrati, quello per la lampadina e le pile, è una scatola di bachelite con coperchio pure in bachelite; tale contenitore può essere acquistato presso i negozi rivenditori di materiale radio. Lo schema pratico e le foto danno indicazioni circa le modalità di montaggio.

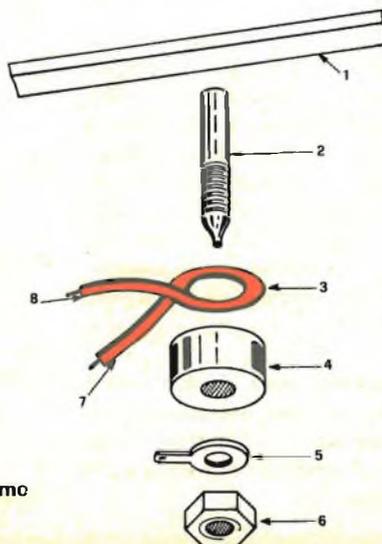
IL MONTAGGIO



Disposizione dei terminali del transistor 2N1711.

Particolare costruttivo dei terminali di comando.

- 1, telaio; 2, sede della banana;
- 3, filo di rame isolato (ad eccezione degli estremi);
- 4, controtesta della boccola;
- 5, ancoraggio;
- 6, dado;
- 7, estremo per il contatto;
- 8, terminale di massa.



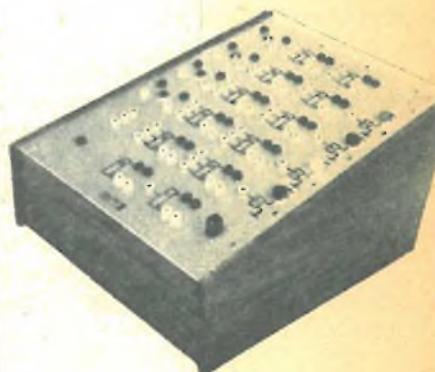
CONDIZIONI NECESSARIE PER LA SOLUZIONE

Il gioco viene facilmente risolto seguendo le indicazioni date dalla lampadina: se resta accesa dopo la mossa si è sulla via giusta e quindi si arriva facilmente alla fine.

Una soluzione può essere la seguente.

Per prima cosa l'agricoltore attraversa il fiume portandosi la capra con sé (banane D e B sulla riva 1); quindi torna indietro da solo (banana D torna nella sua sede sulla riva O) e riattraversa portando i cavoli (D e C sulla riva 1 con B); successivamente riporta sulla riva O la capra: scaricata questa, porta il lupo sull'altra sponda lasciando la sola capra sulla riva O. Infine torna indietro per recuperare la capra e spostarla sulla riva 1 dove si trovano già i suoi altri averi.

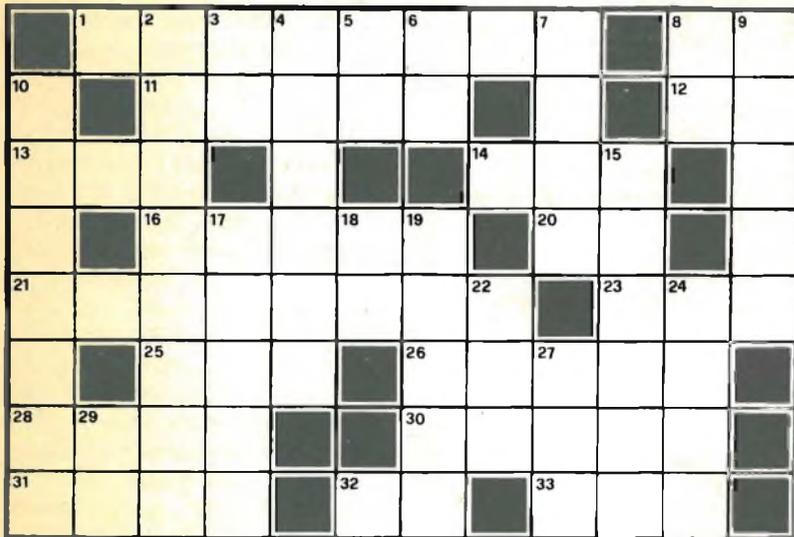
Questo problemino, come si è detto all'inizio, non si presta certo ad applicazioni pratiche. Tuttavia è stato suggerito proprio perché interessante e perché permette di mostrare come i circuiti integrati possono essere utilizzati: dal problema teorico dettato e alle applicazioni pratiche il passo è molto breve.



Con le esperienze sinora raccolte si chiude la possibilità di sperimentare con le logiche risolvendo problemi più complessi. Nell'immagine un simulatore logico didattico.

block notes

IL CRUCIVERBA



ORIZZONTALI — 1. Parte del transistor - 8. Sul misuratore d'uscita dell'Hi-Fi - 11. Simbolo della resistenza - 12. Radio Detector - 13. Circuito logico digitale - 14. La fine delle resistenze Morganite - 16. La « U » di UHF - 20. Estrema resistenza - 21. Lo è la caratteristica principale di un circuito - 23. Remote Source of Energy - 25. Automatic Noise Reduction - 26. Zoccolo per valvole termoioniche - 28. Per un buon oscilloscopio ce ne vogliono tante! - 30. Cavo di collegamento abbandonato - 31. Superficie di contatto - 32. Tipo di contenitore per transistors - 33. Sigla dell'altissima tensione nel televisore.

VERTICALI — 2. Parlare al micro del baracchino - 3. Principio dell'impianto elettrico - 4. Strumento di misura - 5. Telegiornale - 6. Sigla di semiconduttori - 7. Lo è quello nazionale per l'energia elettrica. - 8. Voltaggio ridotto - 9. Possiamo farlo con l'altoparlante - 10. C'è quella microfonica e quella spaziale... - 15. Lo è una saldatura fredda - 17. Può anche essere di trasmissione o di alimentazione - 18. Stampigliato sul surplus della Marina Militare Britannica - 19. Ne fa parte l'elettrone - 22. I registratori più costosi possiedono questo effetto - 24. Le « machines » mangiasoldi - 27. Primo anello arancio - 29. Indicazione che la fotocellula è all'infrarosso.

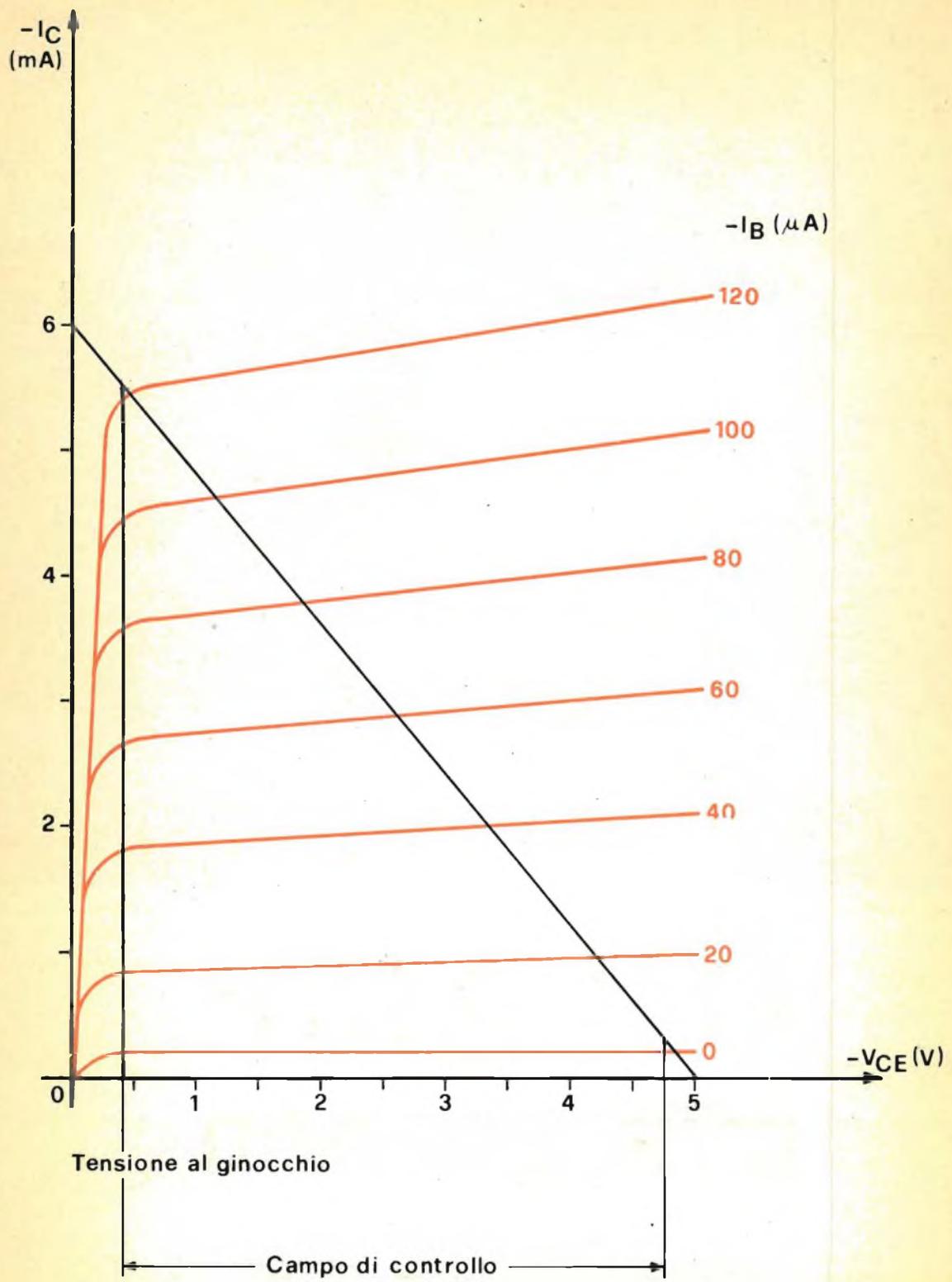
A tutti i lettori, attenzione: il cruciverba che proponiamo è proprio elettronico. La risoluzione è di tipo classico: in fondo un buon esercizio per rispolverare le nozioni che tutti devono avere presenti. Tra i lettori che invieranno la soluzione esatta verrà sorteggiato un vincitore che riceverà in premio un ricevitore radio in scatola di montaggio.

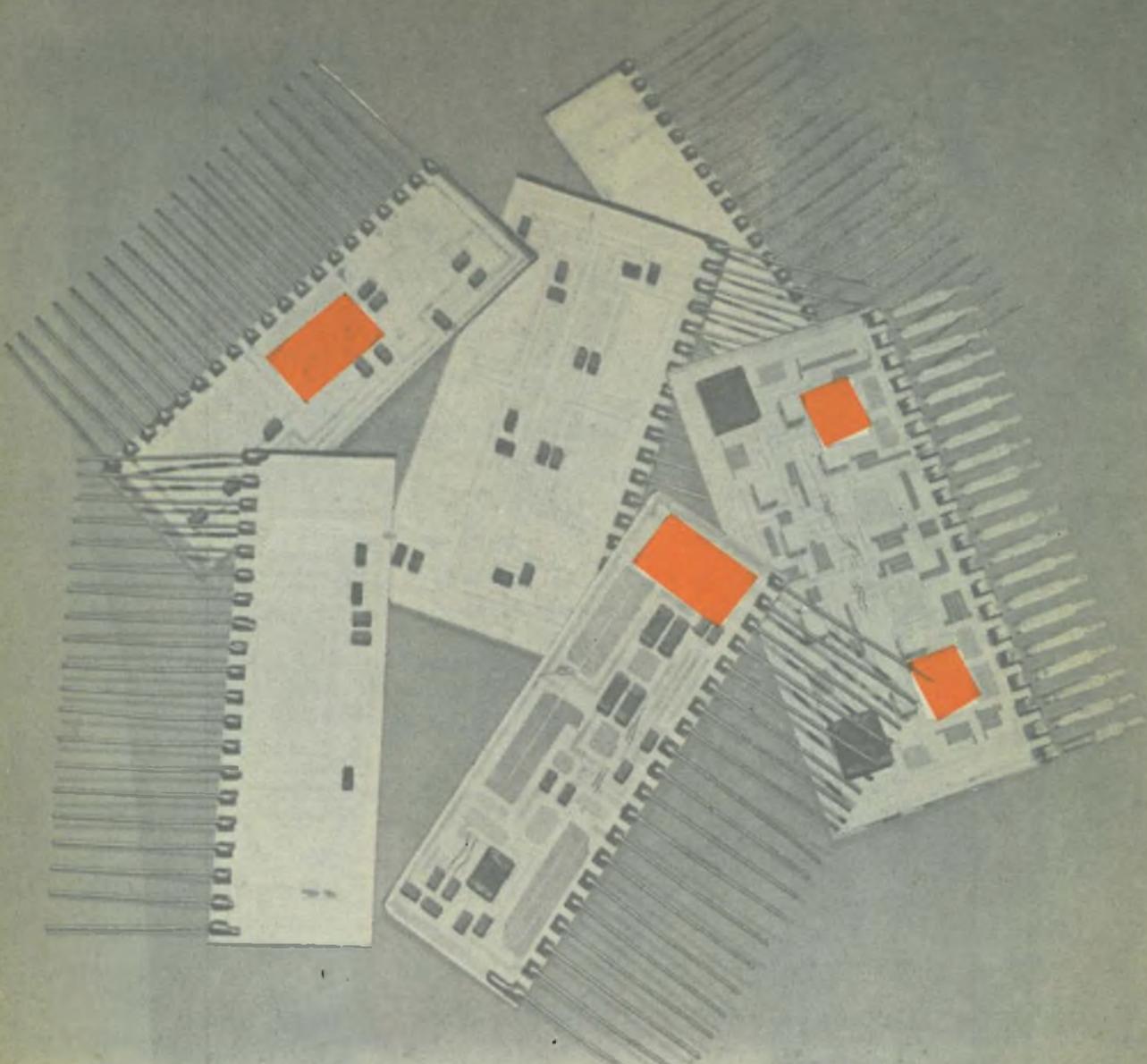
LE CURVE DEL TRANSISTOR

Il transistor, un aggeggio a volte misterioso. Tutti lo conoscono, pochi sanno come funziona. Tre i morsetti, emettitore collettore base, sei le grandezze (tensione e corrente) caratteristiche. Le più interessanti sono, vedi diagramma, la tensione di collettore, e la corrente di base. Variando una di queste variano le altre due. Più precisamente, con riferimento al diagramma che appare a lato, tenendo come normale costante la corrente di base e la tensione di collettore, è possibile determinare il valore significativo della corrente di base.

Osservando l'andamento grafico della famiglia di curve, si nota che nel tratto iniziale la loro pendenza è tale da consentire il controllo di tensione con livelli bassissimi di alimentazione. Fatta questa premessa consideriamo quanto il progettista deve tenere presente.

Il campo di utilizzazione pratico del transistor è configurato nei tratti in cui la pendenza tende a zero. Per cui, polarizzando il transistor, è necessario far fluire attraverso i suoi terminali delle grandezze elettriche che non facciano uscire il punto di funzionamento dall'arco prestabilito nelle caratteristiche fornite dal costruttore. Questo perché, inevitabilmente, si manifesterebbero problemi di saturazione o di diminuzione del fattore di amplificazione caratteristica.





OP AMP

miscellanea

**Teoria e pratica
degli amplificatori operazionali: cosa sono,
come si usano, dove si trovano,
a cosa possono servire.**

L'AMPLIFICATORE IDEALE

Il moderno amplificatore operazionale (usualmente abbreviato ad un semplice OP-AMP) di avvicina come nessun altro al sogno dei tecnici elettronici su di un amplificatore perfetto. Quali sono le caratteristiche di questo amplificatore ideale? Bene: tanto per cominciare dovrebbe avere un'impedenza d'ingresso di valore infinito, in modo da non rappresentare alcun carico per il circuito che lo segue. Dovrebbe avere un guadagno infinito. Dovrebbe avere un tempo di risposta pari a zero rispetto al segnale all'ingresso — il che significa in pratica che dovrebbe avere anche un'ampiezza di banda passante infinita. Dovrebbe avere delle tensioni esterne pari a zero — ossia, con tensione zero agli ingressi, dovrebbe avere tensione zero alle uscite. E naturalmente, l'amplificatore perfetto dovrebbe essere poco costoso.

Anche se non ha raggiunto proprio tutte queste caratteristiche, l'amplificatore operazionale moderno deve avere, in pratica, delle impedenze all'ingresso di diversi megaohm, con cifre di guadagno che vanno da 20.000 a 1.000.000 e tempi di risposta misurabili in nanosecondi (miliardesimi di secondo), e le tensioni esterne possono essere ridotte a zero. Il prezzo di questo pacchetto di potenza va da un cinquecento lire fino a qualche migliaio, a seconda di quali caratteristiche speciali siano richieste per applicazioni particolari.

Sostanzialmente un op-amp utilizza un am-

plificatore differenziale da alta impedenza d'ingresso che pilota uno stadio di guadagno di tensione, seguito da uno stadio d'uscita di potenza a bassa impedenza di uscita.

La teoria del funzionamento è un po' complessa, ma tutti gli sperimentatori devono sapere che il simbolo di un op-amp è quello illustrato nelle figure accanto.

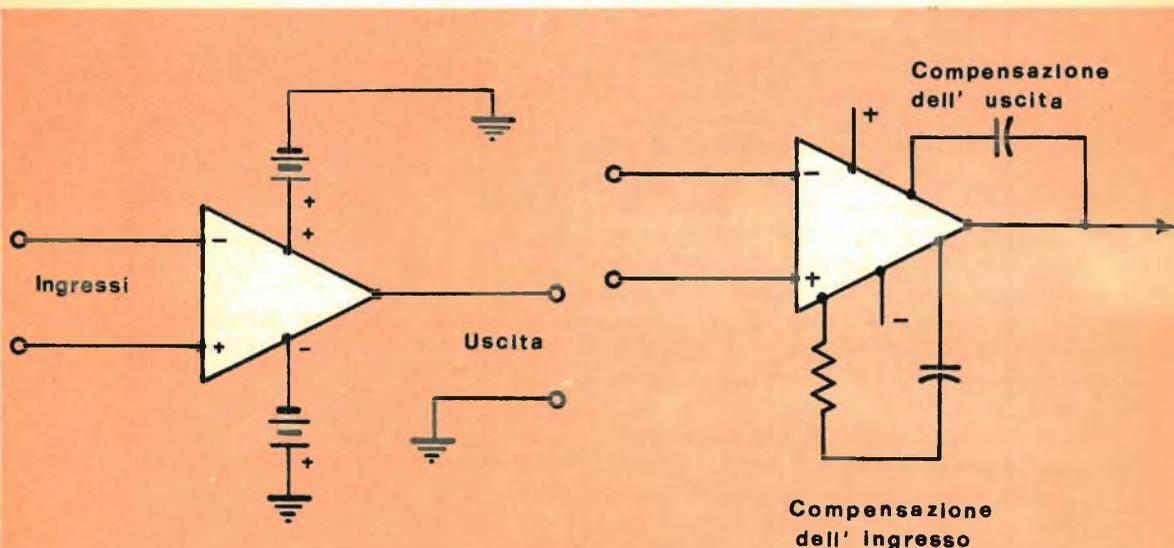
Si noti infatti che vi sono due terminali all'ingresso, uno marcato con il segno + ed uno con il —, ed una doppia alimentazione, per la quale è necessaria una massa in comune.

Poiché l'op-amp è « bipolare », la sua uscita può essere sia positiva che negativa rispetto al potenziale di massa.

L'ingresso contrassegnato con il « segno meno » è chiamato ingresso invertente. Se viene inviato un segnale attraverso questo terminale mentre l'altro ingresso è a massa, la polarità del segnale in uscita sarà l'opposto della polarità dell'ingresso.

L'ingresso che alimenta il « segno più » è chiamato ingresso non invertente, ed inviando un segnale a questo capo mentre l'altro è a massa, la polarità del segnale in uscita sarà identica a quella del segnale in ingresso.

Questo, sostanzialmente, è il lavoro caratteristico dell'op-amp. Se ci pensate un momento su, vi renderete subito conto che nel caso di un ingresso in corrente alternata, l'uscita potrà essere sfasata di 180° qualora il segnale sia applicato all'ingresso (—) ma sarà invece



Rappresentazione schematica basilare di un amplificatore operazionale. Una particolarità di questi amplificatori è data dal doppio circuito d'ingresso.

Per l'eliminazione degli effetti capacitivi che si possono manifestare, gli amplificatori operazionali devono per questo essere opportunamente compensati. Nell'immagine un circuito tipico di compensazione.

perfettamente in fase se applicato all'ingresso (+).

E' pure interessante considerare che se un segnale viene introdotto in ambedue gli ingressi contemporaneamente, essi si cancelleranno reciprocamente e l'uscita sarà zero. Questo perché l'op-amp risponde ad ingressi differenziali soltanto, e proprio per questo motivo viene talvolta definito un amplificatore differenziale.

Come un interessante aspetto pratico, consideriamo un segnale che si « porti dietro » un ronzio a 50 Hz, e che venga inserito nei due ingressi. Invece di un cattivo segnale in uscita, il ronzio a 50 Hz, comune ai due segnali, verrà cancellato, mentre la differenza fra i due segnali all'ingresso verrà amplificata. Questo sistema viene anche denominato « reiezione in comune ».

C'è un'altra cosa che salta subito all'occhio, osservando molti circuiti op-amp: questa cosa ha generalmente l'aspetto di una resistenza-capacità oppure di un condensatore collegato fra qualche terminale. Questi componenti vengono denominati « compensatori di frequenza » e, a meno che l'op-amp non sia specificamente definito quale tipo compensato internamente, devono assolutamente essere utilizzati, montandoli esternamente. Il motivo è semplice.

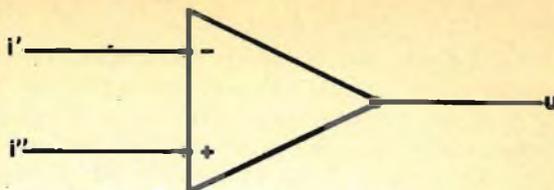
Non conta infatti quanto sia accurato il progetto del Circuito Integrato, o la tecnica costruttiva, perché la natura stessa dell'IC crea una pur minima capacità fra i vari stadi che lo costituiscono. La reattanza di questi piccoli condensatori che vengono così a crearsi è davvero minima alle frequenze più basse, ma incomincia a giocare un ruolo sempre più importante man mano che la frequenza sale.

Quel che può allora accadere è che a certe frequenze superiori, l'op-amp può entrare in auto-oscillazioni che possono cambiare sensibilmente il funzionamento di tutto il circuito.

I componenti compensatori di frequenza vengono inseriti fra i vari stadi dell'op-amp per prevenire questa indesiderabile tendenza ad auto-oscillare, che è diversamente quasi inevitabile, se si pensa all'elevatissimo guadagno di questi IC. Peraltro alcuni IC, come il 741, hanno dei dispositivi di compensazione incorporati.

Esamineremo in seguito il progetto degli op-amp, ma prima di tutto, per darci la possibilità di giocherellare un po' con questi meravigliosi componenti, e constatare come costi poco farlo, presentiamo un piccolo campionario di circuiti che utilizzano questi amplificatori « quasi perfetti ».

Incominceremo, naturalmente, da qualche semplice impiego sperimentale, di tipo economico.



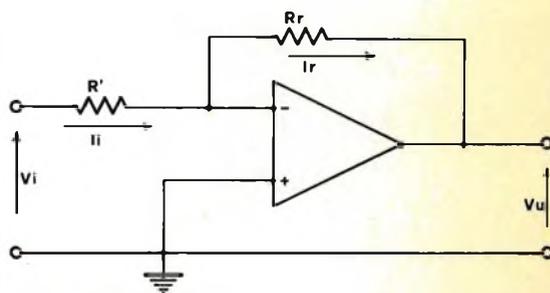
Simbolo grafico dell'amplificatore operazionale. I', ingresso invertente; I'', ingresso non invert.; u, uscita.

RICHIAMI TEORICI

Il simbolo (-), posto all'ingresso I' dell'illustrazione in alto, sta ad indicare che tale connessione deve essere impiegata come ingresso invertente mentre, il segno (+) all'altro terminale deve essere considerato come ingresso non invertente.

Dopo questa premessa è bene tenere presente che una tensione crescente all'ingresso invertente, ne causa una decrescente all'uscita, il contrario accade quando si ha un simile mutamento all'ingresso non invertente.

Fra le altre regolazioni possibili sugli integrati operazionali vi è quella di OFF-SET. Questa viene effettuata esternamente all'operazionale e consiste nell'annullare la tensione continua d'ingresso. Così facendo si ottiene all'uscita un guadagno in c.c. che non dipende dall'ingresso.



Configurazione invertente dell'amplificatore operazionale. Questo circuito, viene usato stabilendo la reazione nell'ingresso invertente mentre l'ingresso che non inverte, viene messo a potenziale zero (massa). L'amplificatore così disegnato, può essere impiegato per amplificare piccoli segnali. L'amplificazione A_v è data dal rapporto:

$$A_v = \frac{R_r}{R'}$$

- Alcune caratteristiche generali:
- impedenza d'ingresso Z_i = molto alta circa 1 Mohm
- impedenza d'uscita Z_u = bassa circa 100 Ohm
- ampl. di tensione A_v = elevatissima circa 20.000
- banda passante B = molto elevata circa 10 MHz

GENERATORE DI ONDE QUADRE

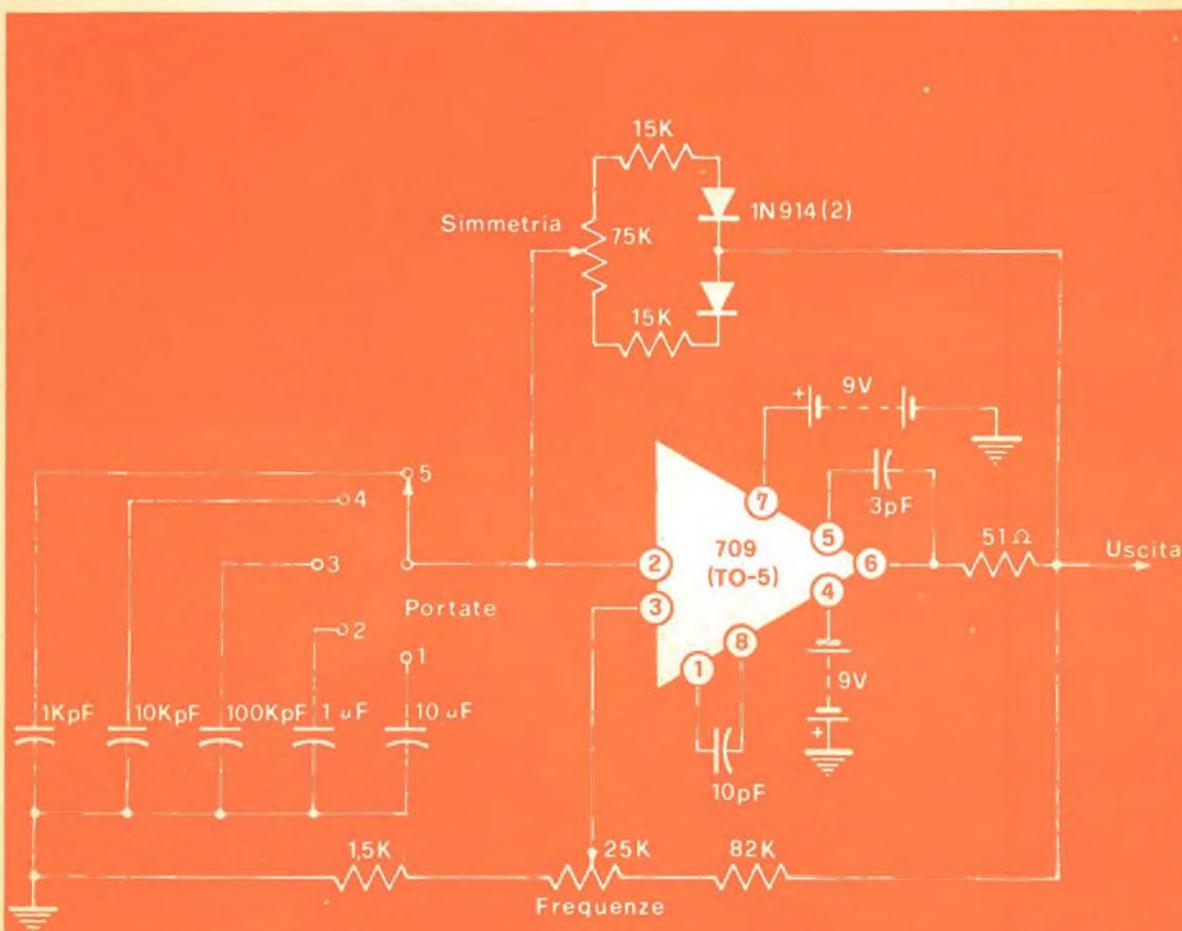
Nel circuito illustrato a fianco, il ben noto op-amp 709 viene utilizzato come un generatore di onde quadre. Può essere costruito su di una piastrina di bachelite perforata oppure su di un piccolo circuito stampato. Questa particolare versione utilizza il contenitore tipo TO-5 per l'op-amp.

Se invece dovesse essere utilizzato il contenitore Dual-Inline-Plastic (DIP) i collegamenti dovranno essere opportunamente variati.

Il circuito è in grado di generare delle onde quadre assai pulite, comprese fra 2H e oltre i

20 kHz, suddivisi in diverse gamme selezionabili per mezzo di un commutatore, mentre i valori intermedi possono essere ottenuti, così come le varie forme d'onda, per mezzo dei potenziometri di regolazione fine della frequenza e della simmetria.

Il circuito è sostanzialmente un comparatore rigenerativo che utilizza la controeazione positiva per mantenere l'oscillazione. I tempi di carica dei condensatori selezionati per mezzo del commutatore, in unione alle tensioni prescelte, così come l'ingresso del circuito invertente con quello non invertente, determinano la frequenza esatta.



L'amp-op, utilizzato come cuore di un circuitino di un generatore di onde quadre, impiega una controeazione positiva per mantenere l'oscillazione. Portate ottenibili: (1), 2 ÷ 20 Hz; (2), 20 ÷ 200 Hz; (3), 200 ÷ 2000 Hz; (4), 2 ÷ 20 KHz; (5), oltre 20 KHz.

GENERATORE DI ONDE TRIANGOLARI

Uno degli ultimi strumenti apparsi sul mercato è il generatore di onde triangolari. A pensarci un momento, in effetti non c'è tanta gente che sia capace di riconoscere visualmente un'onda sinusoidale corretta.

In effetti c'è sempre una certa quantità di distorsione nel momento prima di un cambiamento di forma d'onda. Se si usa invece un'onda quadra, magari per controllare un amplificatore, bisogna stare molto attenti a quello che si vede, che si tratti proprio di un'onda quadra e non di un taglio, una « rasatura » ad una determinata ampiezza.

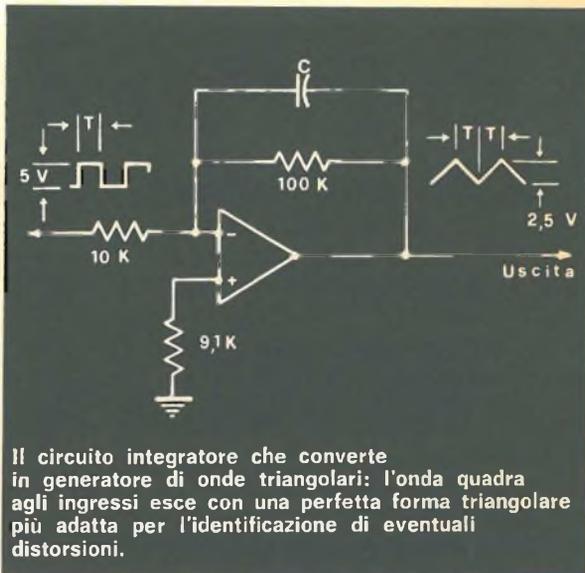
Con l'onda triangolare, c'è meno da sbagliare: i lati devono essere diritti come una squadra ed i picchi bene aguzzi. Qualsiasi distorsione generata dall'amplificatore sotto controllo causa notevoli cambiamenti nell'aspetto del triangolo in uscita, ed i livelli di taglio o la distorsione armonica diventano facilissimi ad identificarsi.

Nei tagli o nelle compressioni, le punte aguzze della forma d'onda sono le prime a scomparire e la distorsione dell'amplificatore altera i lati dritti del triangolo e rende la distorsione stessa molto appariscente. Se possediamo già un generatore d'onde quadre, sarà sufficiente un piccolo circuito integratore, del tipo qui illustrato.

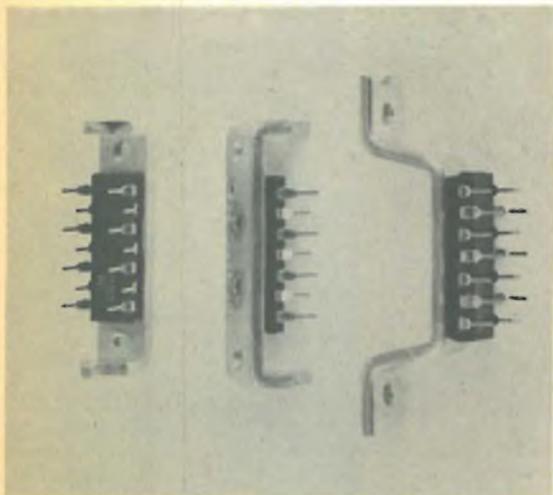
Conosciuto appunto sotto il nome di « integratore » questo circuito converte un ingresso ad onda quadra in una forma d'onda corretta-

mente triangolare. Qualsiasi op-amp è in grado di farlo, ma se usiamo il 709 non dimentichiamoci della compensazione necessaria (vedansi gli appositi schemi per i valori tipici).

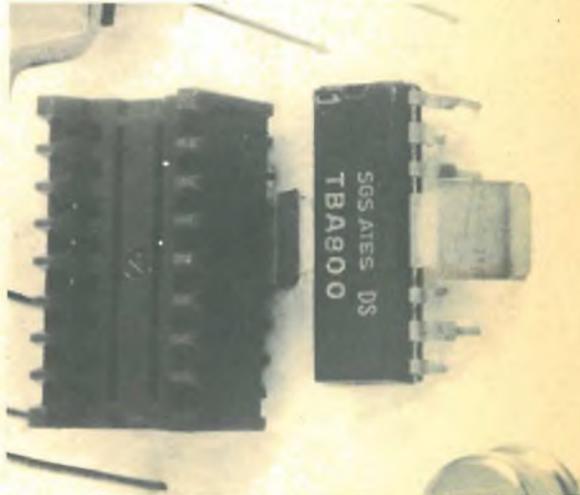
Non vengono però forniti i dati relativi ai valori di C1, e per questo motivo sarà opportuno usare un box a decadi di condensatori per produrre una perfetta forma d'onda triangolare in funzione della forma d'onda quadra prescelta per l'inserzione all'ingresso dell'integratore.



IL CORRETTO MONTAGGIO



La tecnologia di montaggio: integrati e dissipatori di calore.

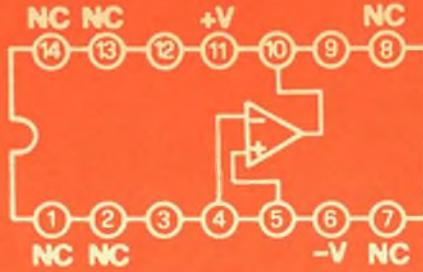


Zoccoli per il montaggio: si evita di danneggiare l'integrato con le saldature.

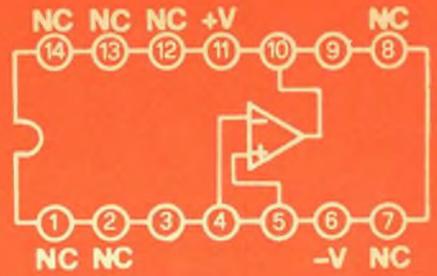
I COLLEGAMENTI

709 contenitore DIP

1, 2, 7, 8, 13, 14 non collegati; 3, integr. comp.; 4, ingr. invert.; 5, ingr. non invert.; 9, comp. uscita; 10, uscita; 12, comp. ingr.



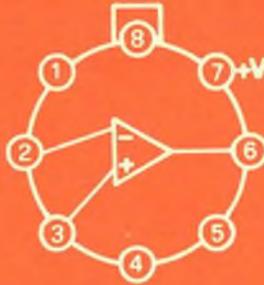
709 Contenitore DIP



741 Contenitore DIP
vista dall'alto

709 contenitore TO5

1, comp. ingr.; 2, ingr. invert.; 3, ingr. non invert.; 4, -V; 5 e 6, compens. uscita; 7, +V; 8, linguetta.



709 Contenitore PO-5

741 contenitore DIP

1, 2, 7, 8, 12, 13, 14 non collegati; 3, compens. uscita; 4, ingr. invert.; 5, ingr. non invert.; 9, bilanciamento ester.; 10, uscita.



741 Contenitore PO-5
vista dall'alto

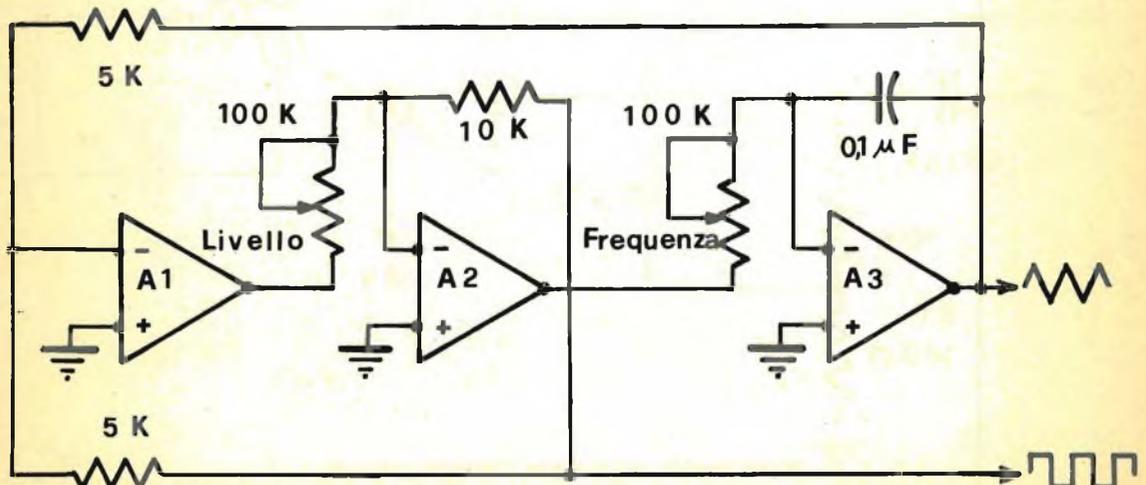
741 contenitore TO5

1, bilanc. esterno; 2, ingr. invert.; 3, ingr. non invert.; 4, +V; 5, compens. uscita; 6, uscita; 7, +V; 8, linguetta.

GENERATORE COMBINATO

Nel caso si desideri montare un generatore combinato di onde quadre e di onde triangolari, il problema non è complesso: lo schema relativo a questo particolare tipo di generatore è abbastanza chiaro.

A1 e A2 formano un circuito bistabile, che genera le onde quadre. A3 è un integratore che forma le onde triangolari. Sia la frequenza che il livello possono essere controllate dai potenziometri.



Il generatore di onde quadre e triangolari, è dotato di un multivibratore bistabile per le onde quadre e di un circuito integratore per generare le onde triangolari.

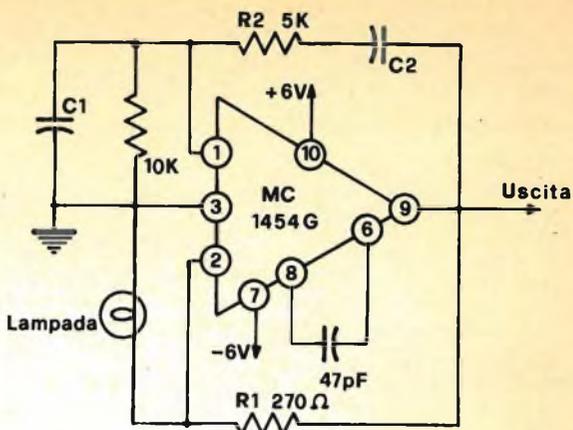
GENERATORE DI ONDE SINUSOIDALI

Un generatore a op-amp di onde sinusoidali può pilotare carichi da 8 a 10 ohm e può erogare tensioni all'uscita fino a 8 volt.

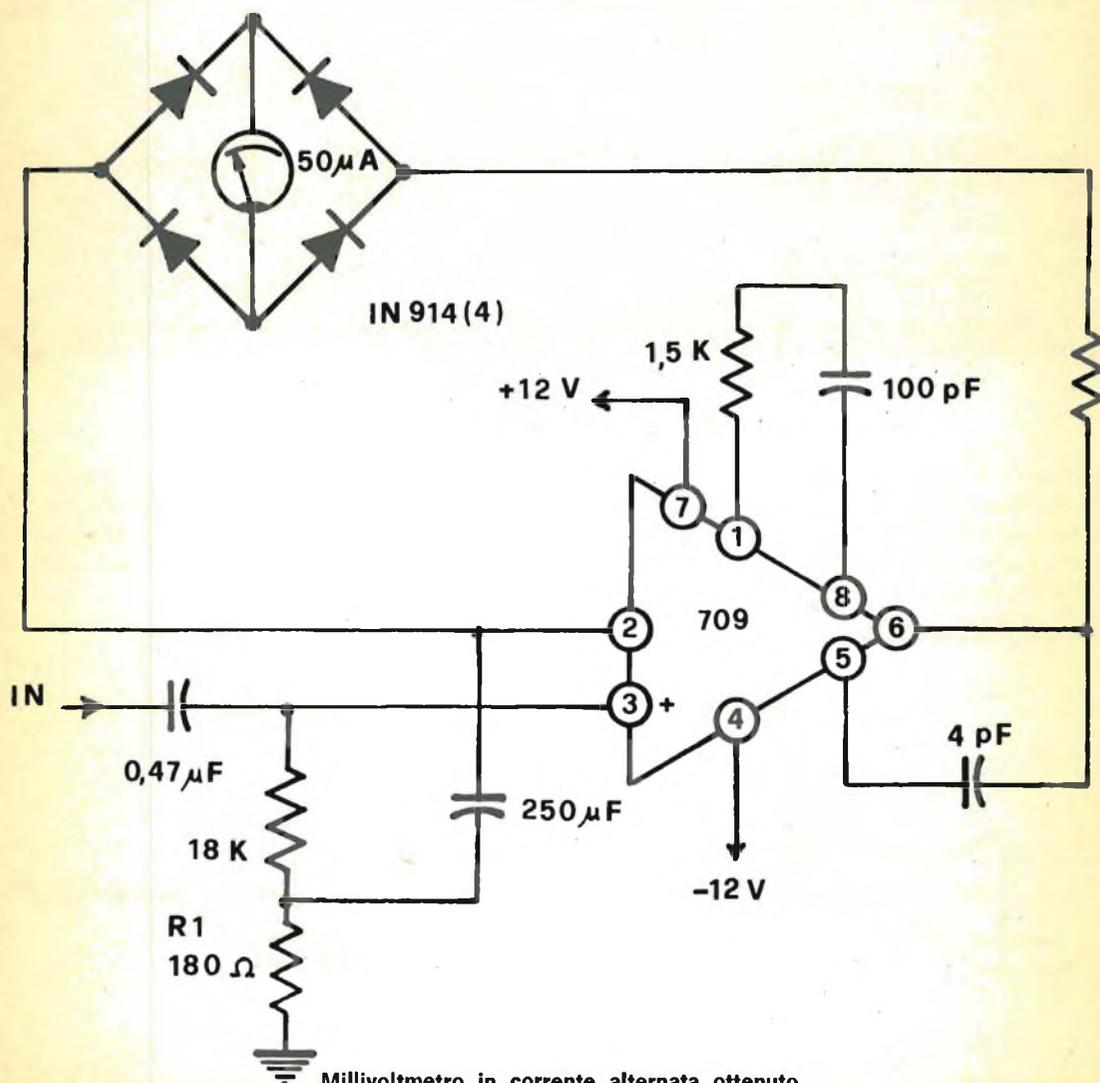
La distorsione armonica tipica è inferiore al 0,5% sull'intera gamma delle portate. Una lampadina fornisce il controllo automatico del guadagno, mentre R1 fornisce la necessaria controreazione e, entro certi limiti, determina pure l'ampiezza dell'uscita.

La frequenza è pari a $\frac{1}{2} \pi R_2 C_1$. Il condensatore da 47 pF posto fra i piedini 8 e 6 fornisce la compensazione alle alte frequenze.

Lavorare con dei circuiti allo stato solido richiede spesso di misurare dei piccolissimi livelli di segnale. Il circuito del millivoltmetro



Generatore d'onda sinusoidale.



Millivoltmetro in corrente alternata ottenuto con un amplificatore operazionale. E' in grado di effettuare letture sino a 10 mV.

LE TARATURE

Variando la capacità dei condensatori C1 e C2 inseriti nella trama circuitale dello schema riprodotto in basso nella pagina precedente, è possibile cambiare la frequenza delle oscillazioni in uscita.

La possibilità di cambiare la frequenza in uscita di un piccolo generatore è quel qualcosa che lo rende un versatile apparecchio da laboratorio. Infatti, disponendo di un'ampia banda di frequenza, è possibile operare innumerevoli prove per ottenere una verifica dinamica del funzionamento degli stadi di qualunque apparecchio per bassa frequenza.

TABELLA

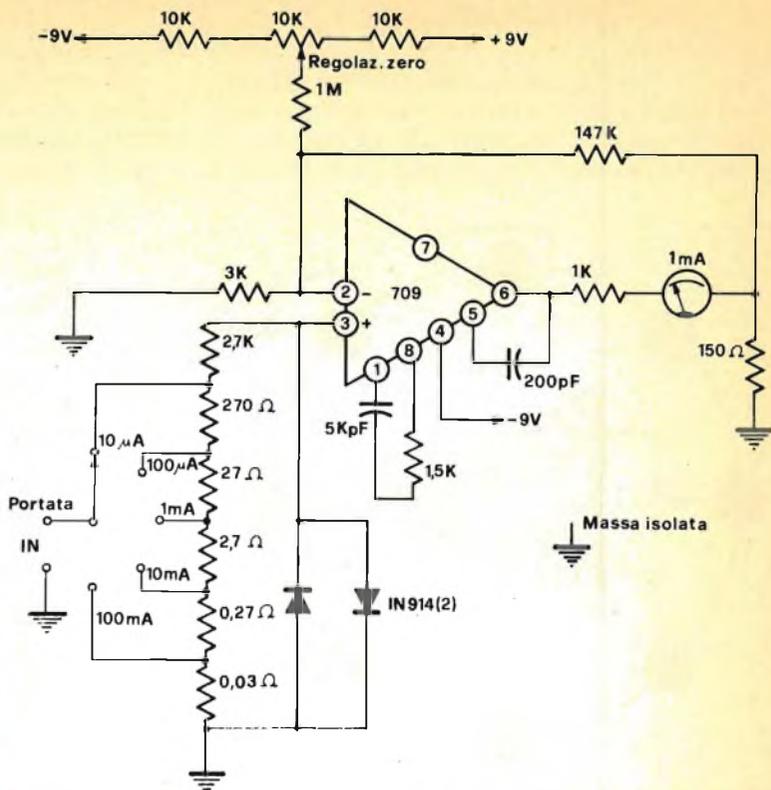
Freq.	C1, C2
1 Hz	33 μ F
100 Hz	330 KpF
500 Hz	65 KpF
1 KHz	33 KpF
10 KHz	3,3 KpF
50 KHz	650 pF
100 KHz	330 pF

che pubblichiamo ha una portata a fondo scala di 10 mV (0,01 V) in corrente alternata.

Naturalmente degli opportuni attenuatori possono variare la portata. Il particolare aspetto del circuito d'ingresso consente di elevare l'impedenza d'entrata ad oltre un megaohm. La resistenza R1 deve essere dotata di regolazione fine per ottenere una deflessione a fondo scala con un ingresso di 10 mV. La precisione è del 2% e le variazioni della gamma delle frequenze sono comprese entro 3db a 150 kHz.

Un altro esempio dell'uso degli op-amp nella strumentazione è rappresentato dal circuito del microamperometro a bassa caduta di tensione che è in grado di lavorare tra i 10 μ A e i 100 mA con una precisione dell'1%, se viene utilizzato un milliamperometro un po' decente e resistente di alta precisione. Le variazioni nella precisione in funzione della temperatura sono approssimativamente dello 0,2% per grado centigrado.

Naturalmente i circuiti di cui abbiamo trattato sono un ben modesto campionario di alcuni degli ineguagliabili impieghi degli op-amp negli strumenti di misura. Si potrà in seguito esaminare come eseguire un vero e proprio te-



Il microamperometro in corrente continua ottenuto per mezzo di un op-amp, è in grado di effettuare letture precise anche per valori minimi come quelli di 10 μ A fondo scala con bassissime cadute di tensione.

ster multimetro per mezzo di due op-amp con 12 portate di tensione a partire da 0,001 V a fondo scala fino a 300 V f.s., dodici portate di corrente da 1 μ A f.s. fino a 300 mA f.s. Alimentato con pile da 9V da radio a transistor (due esemplari) questo tester sarà di caratteristiche identiche ad uno dei più noti strumenti di classe, ma il suo costo sarà inferiore in modo impressionante.

L'evoluzione tecnologica di questi ultimi anni ha avuto degli sviluppi notevoli e le prove che ne abbiamo sono formulate da questi circuiti integrati che hanno funzione operativa.

Ognuno di questi, infatti, racchiude in sé una infinità di funzioni, ed in questo articolo ci limiteremo ad esporne alcune che possono interessare dal punto di vista della realizzazione e dell'applicazione.

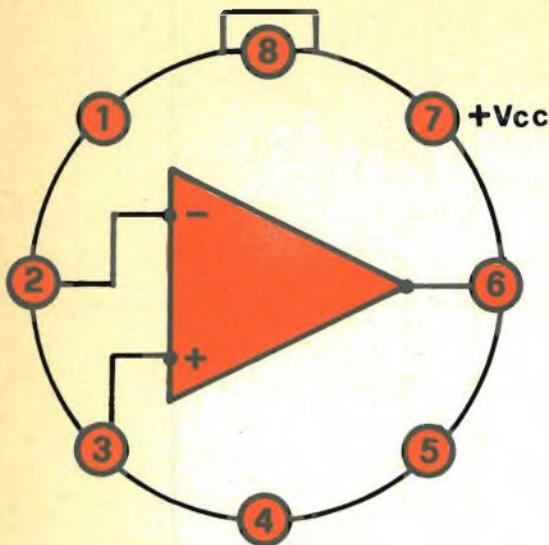
I circuiti integrati operazionali che si trovano in commercio sono molti e diverse sono le case che li costruiscono. Noi faremo uso, in questi schemi, del tipo realizzato da una delle più famose Case di semiconduttori: la SGS; avrete così la possibilità di trovarlo sul mercato se vorrete cimentarvi nella realizzazione pratica.

INTEGRATO SGS

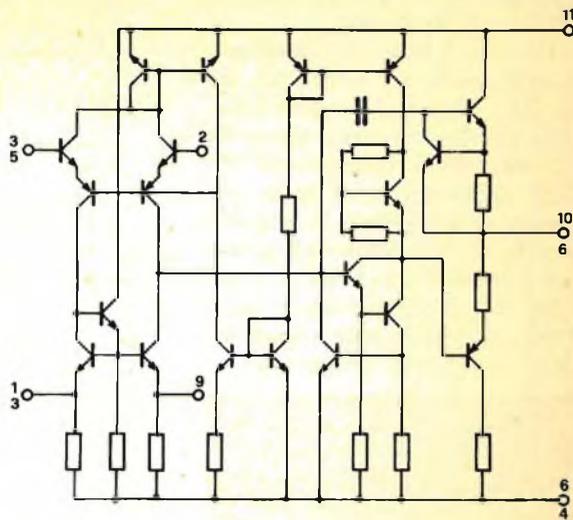
L 141 - Amplificatore operazionale compensato internamente in frequenza, con una gamma di tensioni differenziali all'ingresso di ± 30 V e la possibilità di sopportare in uscita

il corto circuito per un tempo infinito.

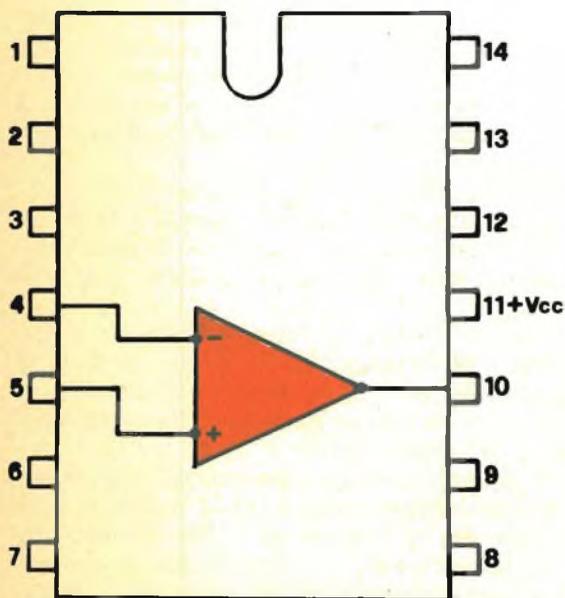
Trova molte applicazioni in bassa frequenza; sul mercato ve ne sono due tipi: L 141T1 e L 141B1, che differiscono solo perché sono racchiusi in due diversi contenitori.



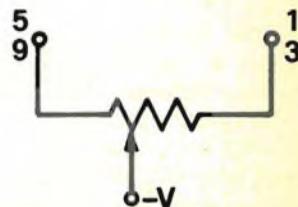
Disposizione dei terminali dell'integrato L141T1.
1, off-set; 2, ingr. invert.;
3, ingr. non invert.; 4, $-V$;
5, off-set; 6, uscita, 7, $+V$;
8, linguetta e terminale non connesso.



In alto, disposizione dei terminali dell'integrato L141B1. 1, 2, 7, 8, 12, 13, 14, non collegati; 3, off-set; 4, ingr. invert.; 5, ingr. non invert.; 6, $-V$;
9, off-set; 10, uscita; 11, $+V$.
Sotto, regolazione di OFF-SET. Il potenziometro utilizzato ha un valore resistivo di 10 Kohm.



Schema elettrico interno degli integrati L141B1 e L141T1.



ALCUNI CIRCUITI FACENTI USO DELL'AMPLIFICATORE O. L141B1

Vi chiederete come mai si fa uso dell'a.o. L141B1 anziché dell'L141T1.

Non c'è nessun motivo particolare: infatti, come potete constatare dai disegni presentati, è solo una scelta per comodità di montaggio ed uso; bisogna però tener presente che questi hanno un differente numero di piedini, per cui occorre distinguerli.

Variando il potenziometro (P), varia la costante di tempo dell'onda quadra T da 100μ sec. a 100 m sec. corrispondente ad una frequenza dai 10 ± 10.000 Hz. Questi valori sono validi anche per l'onda triangolare.

L'ampiezza dell'onda quadra è determinata

dai due diodi Zener che la squadrano e la stabilizzano in ampiezza il cui valore è uguale a 6,8 V - Non variando l'ampiezza, resta costante anche in frequenza.

L'onda triangolare, è in fase con l'onda quadra, ma la sua ampiezza non è sempre costante e dipende dalla costante di tempo T.

I due diodi Zener, sono montati in opposizione perché, quando si presenta il valore positivo dell'onda quadra, conduce uno e fa sì che l'onda rimanga squadrata in quel segno; quando al contrario si presenta il valore negativo, conduce l'altro.

Prendendo due integrati L141B1, due diodi Zener, 4 resistenze, un potenziometro ed un condensatore, si può realizzare un favoloso generatore di onde quadre e triangolari.

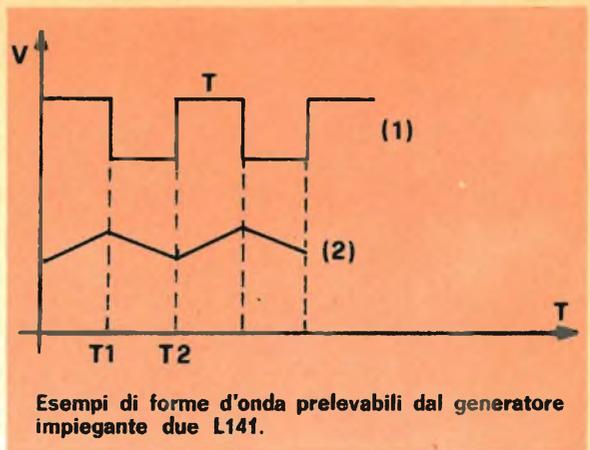
L'alimentazione è data dalle quattro pile da 4,5 V, montate in serie, il cui punto centrale viene messo a massa.

Molti di voi spesso desideravano realizzare un generatore così fatto: questa è l'occasione buona, perché le spese sono irrisorie (circa L. 3000) ed i componenti in numero ridottissimo.

Lo si consiglia per uso di laboratorio perché offre una buona stabilità come generatore campione.

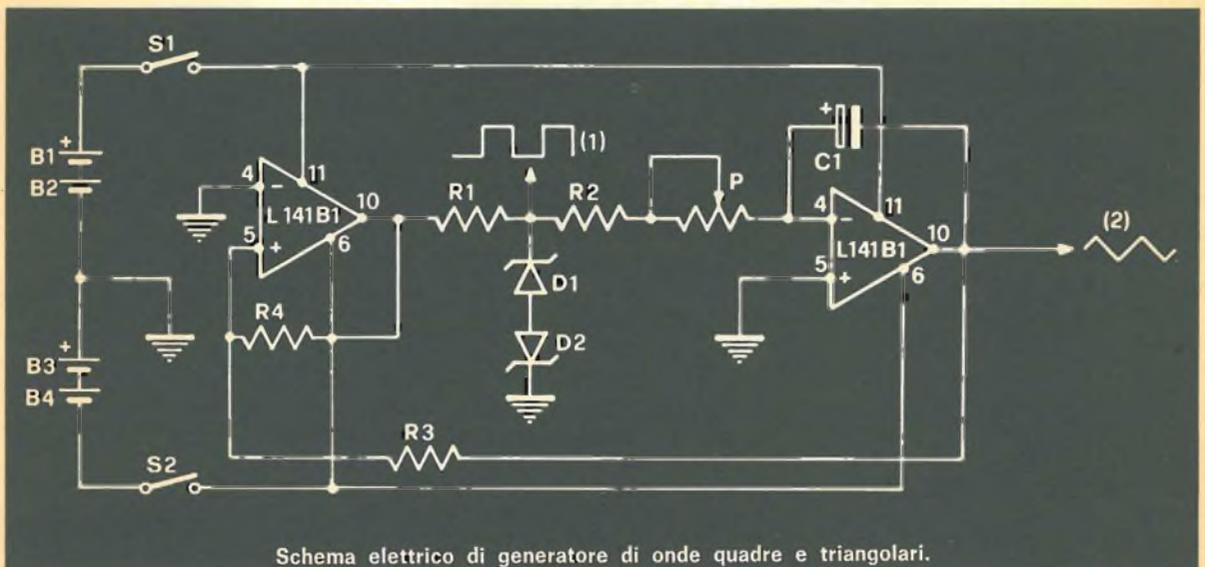
Si nota chiaramente dalla figura che i due treni d'impulsi, sia dell'onda quadra che della triangolare, sono perfettamente in sincronismo: questo è un dato veramente importante perché si possono comandare contemporaneamente due circuiti.

Si lascia la facoltà ai lettori, che con la loro mente ingegnosa trovano facilmente l'applicazione che può fare più comodo, dell'utilizzazione di questo circuito.



COMPONENTI

- R1 = 470 Ohm
- R2 = 12 Ohm
- R3 = 10 Kohm
- R4 = 20 Kohm
- P = 10 Kohm pot.
- C1 = 10 μ F 12V
- D1 = C6V8 zener 6,8V
- D2 = C6V8 zener 6,8V
- IC = L141B1
- IC = L141B1
- A1 = 4 pile da 4,5 V
- S1/S2 = doppio interruttore



il **TESTER** che si afferma
in tutti i mercati

EuroTest

BREVETTATO

ACCESSORI FORNITI
A RICHIESTA



**TERMOMETRO A CONTATTO
PER LA MISURA Istantanea
DELLA TEMPERATURA**
Mod. T-1/N Campo di misura
da -25° a +250°



**PUNTALE PER LA MISURA
DELL'ALTA TENSIONE NEI TELEVISORI,
TRASMETTITORI, ecc.**
Mod. VC 1/N Portata 25.000 V c.c.



**DERIVATORI PER LA MISURA
DELLA CORRENTE CONTINUA**
Mod. SH/30, Portata 30 A c.c.
Mod. SH/150 Portata 150 A c.c.

DEPOSITI IN ITALIA:

- ANCONA - Carlo Giongo
Via Milano, 13
- BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13
- BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
- CATANIA - Elettrosicula
Via Cadamosto 15/17
- FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Fra Bartolomeo, 38
- GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18
- PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti
Via Lazara, 8
- PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304
- ROMA - Dr. Carlo Riccardi
Via Amatrice, 15
- TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pome
C.so degli Abruzzi, 58 bis

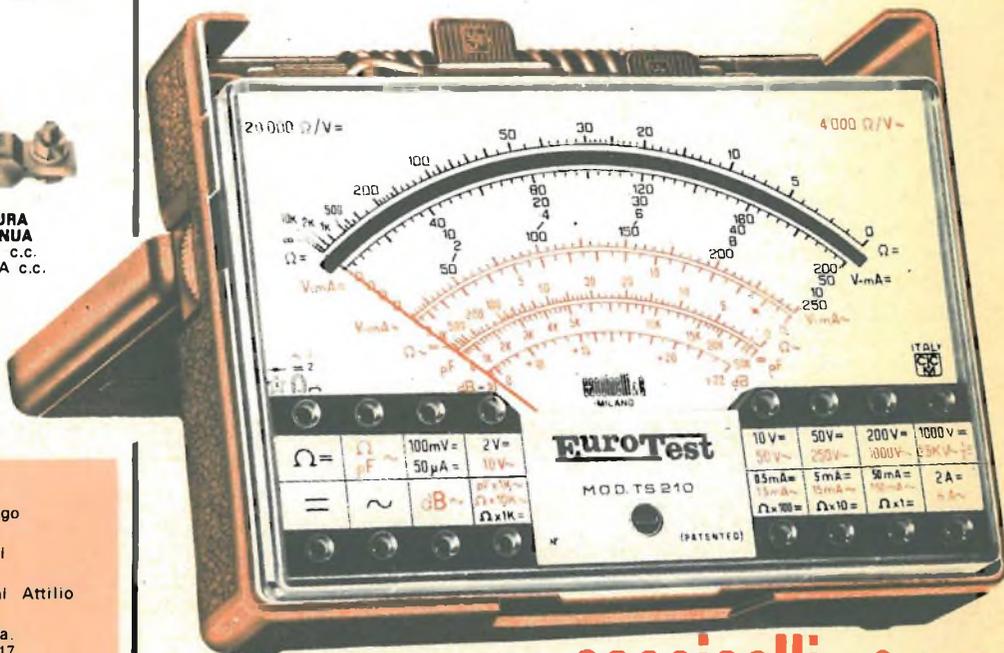
MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

VOLT C.C.	6 portate:	100 mV	2 V	10 V	50 V	200 V	1000 V
VOLT C.A.	5 portate:	10 V	50 V	250 V	1000 V	2,5 kV	
AMP. C.C.	5 portate:	50 μA	0,5 mA	5 mA	50 mA	2 A	
AMP. C.A.	4 portate:	1,5 mA	15 mA	150 mA	6 A		
OHM	5 portate:	Ω x 1	Ω x 10	Ω x 100	Ω x 1 k	Ω x 10 k	
VOLT USCITA	5 portate:	10 V~	50 V~	250 V~	1000 V~	2500 V~	
DECIBEL	5 portate:	22 dB	36 dB	50 dB	62 dB	70 dB	
CAPACITA'	4 portate:	0-50 kpF	(aliment. rete)	0-50 μF	0-500 μF		0-5 kμF (aliment. batteria)

- Galvanometro antichoc contro le vibrazioni
- Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni
- **PROTEZIONE STATICA** della bobina mobile fino a 1000 volte la sua portata di fondo scala.
- **FUSIBILE DI PROTEZIONE** sulle basse portate ohmmetriche ohm x 1 ohm x 10 ripristinabile
- Nuova concezione meccanica (Brevettata) del complesso jack-circuito stampato a vantaggio di una eccezionale garanzia di durata
- Grande scala con 110 mm di sviluppo
- Borsa in mopen il cui coperchio permette 2 inclinazioni di lettura (30° e 60° oltre all'orizzontale)
- Misure di ingombro ridotte 138 x 106 x 42 (borsa compresa)
- Peso g 400
- Assemblaggio ottenuto totalmente su circuito stampato che permette facilmente la riparazione e sostituzione delle resistenze bruciate.

CON CERTIFICATO DI GARANZIA



una **MERAVIGLIOSA**
realizzazione della

Cassinelli & C. ITALY
CIC

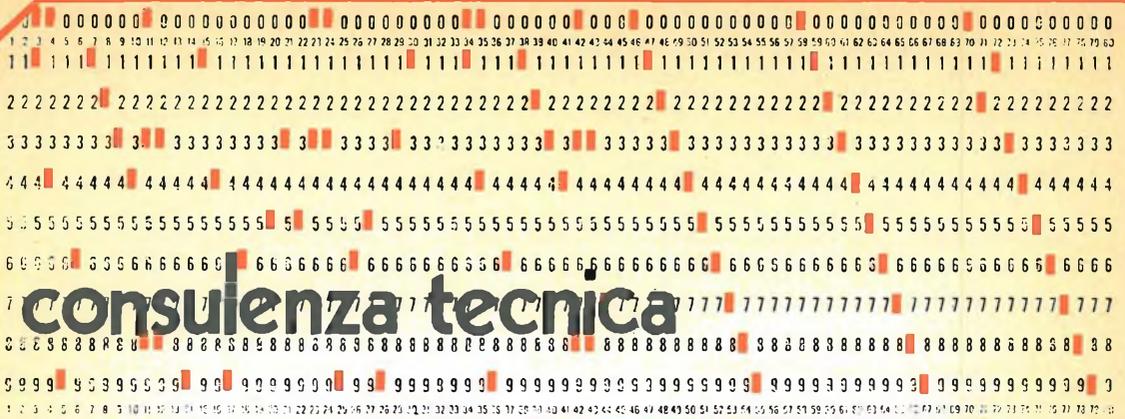
20151 Milano - Via Gradisca, 4 - Telefoni 30.52.41/30.52.47/30.80.783

AL SERVIZIO: **DELL'INDUSTRIA
DEL TECNICO RADIO TV
DELL'IMPIANTISTA
DELLO STUDENTE**

un tester prestigioso a sole Lire 11.550

franco nostro stabilimento

ESPORTAZIONE IN: EUROPA - MEDIO ORIENTE - ESTREMO ORIENTE - AUSTRALIA - NORD AFRICA - AMERICA



CHI SI FIDA DEGLI USA?

Vorrei costruire il calcolatore elettronico da taschino pubblicato nel numero di febbraio 73, e vorrei sapere se è possibile reperire in Italia il circuito integrato ARC 840 ed il display a 8 digit.

Ve lo chiedo perché, con tutta franchezza, non mi fido molto, scusatemi, a spedire del denaro anticipato in America per ricevere la scatola di montaggio.

**Maurizio Ciampi
Firenze**

Lei è fiorentino e quindi comprendiamo la sua diffidenza: quel famoso prestito che avete fatto 600 anni fa al Re d'Inghilterra non vi è stato ancora restituito... Ma questi sono americani, non inglesi! E' vero che negli USA ci sono i Gangsters e Cosa Nostra, ma sono tutti di origine italiana, dei compaesani, e crediamo si dedichino a cose più interessanti che star lì a mettere su fior di industrie elettroniche con il solo scopo finale di fregarle 100 dollari. Comunque non è possibile trovare il cuore del calcolatore, l'ARC 840 in Italia: lo produce l'Alpha Research (ecco perciò

I lettori che desiderano una risposta privata devono allegare alla richiesta una busta già affrancata e la scheda di consulenza debitamente compilata. La redazione darà la precedenza alle domande tecniche relative ai progetti pubblicati sulla rivista. Non si possono esaudire le richieste effettuate a mezzo telefono. In questa rubrica, una selezione delle lettere pervenute.

la ARC). Se non si fida, comunque, si rivolga ad una banca italiana e richieda il modo migliore per cautelarsi: c'è, anche se costa un pochino. Sempre che lei si fidi a dare del denaro anticipato alla Banca. Noi ci siamo fidati dell'Alpha (veda la foto del pacchetto) e la scatola di montaggio è arrivata puntualmente. Cento dollari, in America, hanno la stessa importanza che noi diamo a diecimila lire. E forse anche meno.

IL CIRCUITO DEL PLAY TX

Ho notato in questi ultimi tempi un certo ritardo nel ricevere le basette dei circuiti stampati. Come mai? E a questo proposito: osservando il disegno del montaggio pratico del Play-TX, ho notato che un terminale del condensatore C6 sembra finire nel nulla, perlomeno non dentro ad una pista di rame. Siccome non mi sembra un montaggio corretto o funzionale, vorrei dei chiarimenti, perché così come appare, C6 non sarebbe altro che un inutile pendaglio.

**Marco Mannelli
Livorno**

Lei ben sa di scioperi ed altre agitazioni postali: in pratica, ci è voluto un mese per ricevere la sua lettera, e forse ci vorrà un altro mese perché le giunga il circuito stampato... speriamo magari un po' meno.

Per quanto concerne il montaggio pratico del condensatore C6, il terminale apparentemente abbandonato, entra in un buchino e, opportunamente isolato nei punti in cui potrebbero cortocircuitare altre piste, se ne finisce buono buono a massa, come è chiaramente indicato nello schema elettrico. Purtroppo non era possibile eseguire un disegno tridimensionale con visto davanti e visto di dietro del circuito stampato e far così rilevare dove finiva il secondo terminale di C6: solo osservando lo schema elettrico pubblicato nella pagina precedente il problema poteva essere chiarito. Comunque la sua osservazione era valida e meritava un chiarimento. Morale: studiare prima lo schema elettrico e poi lo schema di montaggio pratico. La massa del circuito, come lei sa, è quella vasta superficie ramata che ricopre la maggior parte della basetta.

SCHEDA DI CONSULENZA

NOME _____ COGNOME _____

VIA _____ N° _____ CAP _____ LOCALITÀ _____

PROFESSIONE _____

ABBONATO? _____

ETÀ _____ INTERESSI PARTICOLARI _____

LEGGE ALTRE RIVISTE? _____ QUALI? _____

I RICAMBI DELLE SCATOLE DI MONTAGGIO

Voglio innanzitutto esprimere tutta la mia simpatia ed ammirazione per la vostra rivista che trovo sempre più interessante, utile ed aggiornata.

Ecco ora il mio piccolo problema. Tempo fa acquistai una scatola di montaggio Amtron UK 102, un microricevitore in AM. Purtroppo (e non so spiegarvi come possa essere accaduto) ho perso la bobina di blocco, un componente così indicato, sic et simpliciter, nello schema, senza ulteriori dettagli.

Potreste indicarmi se esiste in commercio simile bobina? E in caso contrario, potreste gentilmente indicarmi come autocostruirla?

Grazie anticipatamente, e ancora vivissimi complimenti per Radio Elettronica.

Dott. Giovanni Viterbi
Bari

Le scatole di montaggio Amtron sono distribuite in Italia dall'organizzazione della GBC tramite le sue innumerevoli filiali. La serietà della Casa, l'enorme assortimento del suo catalogo componenti e prodotti

finiti sono una valida garanzia per il reperimento delle parti staccate delle scatole di montaggio Amtron. Sarebbe infatti gravissimo, quasi una frode in commercio, se un venditore di una scatola di montaggio non fosse poi in grado di fornire un pezzo di ricambio, nell'ipotesi che esso sia andato smarrito, deteriorato o danneggiato durante il montaggio da parte dell'acquirente. E la GBC, con la sua tradizione, il suo nome, la sua formidabile capacità organizzativa è certamente in grado di fornirle ogni parte staccata di una scatola di montaggio da lei acquistata. Scriva a: GBC, V.le Matteotti 66, Cinisello Balsamo (Milano).

Pensiamo comunque che uno sperimentatore, « collaudato » come Lei, potrà anche trovare una soluzione alternativa, con l'esperimento naturalmente!

IL MOOGH PROFESSIONALE

Ho costruito il Moogh che avete pubblicato l'anno scorso, e in linea di principio andava bene, anche se non poteva fare molto. Poi mi avete fatto venir voglia di costruire il Buzz

& Moogh, che funziona molto bene; ho speso una ventina di mila lire; si possono fare dei begli accompagnamenti musicali se si ha un po' di pratica e di doti artistiche. Ma ora mi è venuta la voglia di avere un Moogh più complesso: ne ho visti certi da tre milioni che mi piacerebbero proprio: non potete pubblicare un Moogh come quelli ma che non costi più di 50 mila lire?

Maurizio C.
Genova

Progettare e costruire un Moogh da 3 milioni che non costi più di 50 mila lire sarebbe una cosa interessantissima, perché dopo potremmo anche spostare più in là la statua di Marconi e metterci noi al suo posto. I nostri tecnici sostengono che potrebbero costruire benissimo un Moogh da 3 milioni, ma ci hanno fatto un preventivo di spesa che si aggira appunto sui 3 milioni. Una cosa più economica potrebbe costare meno, come un moogh da mezzo milione, ma il preventivo sarebbe sulle cinquecento mila lire.

Ma nulla le vieta di complicare lei stesso il circuito originale del Moogh, aggiungendo una scala più vasta di condensatori sul commutatore: come avrà

notato, C19a, C19b e C19c sono già lasciati alla sua scelta, ma se vuole può estendere la gamma delle tonalità fino all'infinito, ponendo tutta una serie di commutatori che diventerebbero, in pratica, un'enorme tastiera elettronica. E può anche mettere un amplificatore più potente, degli altoparlanti in cassa acustica e così via: il nostro dovere era quello di dare un Buzz & Moogh economico e divertente, facile da costruire e che funzionasse subito, quasi « per forza ». Uno schema più complesso avrebbe scoraggiato la maggior parte degli sperimentatori, anche per la ragion del costo che tende a salire quanti più componenti inseriamo nello strumento.

VOGLIAMO IL BARACCHINO

Vorrei costruire un baracchino, un radiotelefono sulla CB che non fosse più grosso di quelli comprati fatti, ma che avesse una potenza di 10 o 15 Watt. Deve essere semplice, perché non sono molto pratico di elettronica, sono alle prime armi, e deve avere un ricevitore incorporato che non sia sensibile ai disturbi esterni. Il costo deve essere della portata di 20.000 lire, e i componenti devono potersi trovare facilmente presso i negozi specializzati. E' un progetto urgente, che mi serve subito: se c'è da pagare qualche spesa per la progettazione fatemelo sapere, che vi mando i soldi.

Livio M. Avellino

Pubblichiamo volentieri la sua lettera, perché è un po' il campione di quelle che riceviamo così di frequente. E a lei, come a tutti, rispondiamo: rivolgetevi ad un negozio specializzato in radiotelefonari CB, e pregate che vi si faccia vedere il libretto delle istruzioni ove

è pubblicato anche lo schema elettrico: poi contate le centinaia di resistenze e di condensatori, le decine di diodi, di transistori, osservate la compattezza e la precisione del montaggio. E poi domandiamoci: Quanto costerebbero tutti i componenti? Cinquanta, cento mila lire? Saremmo in grado di eseguire un montaggio così complesso senza commettere un solo errore? Possediamo un'esperienza sufficiente per tentare la costruzione? Abbiamo gli strumenti necessari per realizzarla, e per effettuare l'allineamento, la messa a punto? Riusciremmo a trovare in commercio tutti i componenti necessari? E poi domandiamoci, se vogliamo un progetto originale: quanti mesi di lavoro, quante spese sono necessarie per tirar fuori un progetto del genere? Quanti milioni di lire verrà a costare? Quanti prototipi dovranno essere costruiti prima di arrivare alla soluzione migliore? Perché non mi compro un radiotelefono bello e fatto e non risparmio così un sacco di tempo e un sacco di denaro?

AMPLIFICATORI LINEARI E D'ANTENNA

Sono un CB da qualche mese ed ho finora capito che ad andare con il baracchino nudo e crudo ci sono poche speranze di farsi sentire, specie nelle ore di punta. Dovrò quindi rassegnarmi anche io ad utilizzare un amplificatore lineare e un amplificatore d'antenna per aumentare la sensibilità in ricezione. Vorrei però avere alcuni chiarimenti su:

- 1) guadagno del lineare
- 2) perdite causate dalla presenza del lineare
- 3) lo stesso relativamente all'amplificatore d'antenna
- 4) perché non fabbricano un

lineare-d'antenna che comprenda le 2 funzioni contemporaneamente?

**I - LU - Bolero
Lucca**

1) il guadagno di un amplificatore lineare è un fattore di moltiplicazione, che in genere oscilla tra 1:10 e 1:20, ossia moltiplica da 10 a 20 volte la potenza inviata dal baracchino inviando 3 watt, ne escono da 30 a 60. Ci sono modelli ancor meno potenti o ancor più potenti, ma il rendimento dipende anche dall'accordo dei componenti.

2) la «negligible insertion loss» (trascurabile perdita di potenza dovuta all'inserzione del lineare) decantata da tutti i foglietti d'istruzione varia da un minimo di 200 mW a un massimo di 500 mW, sottratti alla potenza in radiofrequenza del radiotelefono che pilota il lineare. Servono per far scattare il relé dell'amplificatore lineare, che, com'è noto, deve funzionare solo in trasmissione, mentre in ricezione deve essere "scavalcato" per consentire l'ascolto attraverso la medesima antenna.

3) il relé dell'amplificatore d'antenna assorbe più o meno la stessa potenza, e scatta quando, durante la trasmissione, l'amplif. deve essere scavalcato a sua volta. Il suo guadagno può variare dai 12 ai 18 dB, ossia da 2 a 3 unità S.

4) e qui il Bolero ha ragione: se non altro per la possibilità di usare un unico relé, dimezzando così la perdita di potenza dovuta al suo funzionamento.

I costruttori però osservano che l'uso di due componenti staccati consente di frazionare il costo dell'acquisto, rateizzando, e consentendo scelte diverse. Ragionamento debole, ma giustificato se si pensa che oggi, con la legalizzazione della CB, i "lineari" sono posti definitivamente fuori legge insieme alle antenne direttive.

IL MONDO A PORTATA DI VOCE CON JUMBO IL SUPERSONICO dei C.B.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenze coverages	26,8 - 27,3 MHz.
Amplification mode	AM - SSB
Antenna impedance	45 - 60 Ohm.
Plate power input	507 Watt
Plate power output	AM 200 Watt SSB 385 Watt PeP
Minimum R.F. drive required	2 Watt
Maximum R.F. drive required	8 Watt
Tube complement	EL 34 - 2 X EL 509
Power sources	220 Volt 50 Hz.
Dimension	300 x 200 x 110 H.
Peso	Kg. 10,200
Garanzia	MESI SEI - valvole escluse
Prezzo netto	LIRE 200.000

COSTRUZIONI TECNICO ELETTRONICHE

Via Valli, 16 - 42011 BAGNOLO IN PIANO (Reggio Emilia) - Tel. 61397 - 61411

PUNTO DI CONTATTO



Radio Elettronica pubblicherà gratuitamente gli annunci dei lettori. Il testo, da scrivere chiaramente a macchina o in stampatello (utilizzare il cedolino riprodotto nella pagina seguente), deve essere inviato a Radio Elettronica - Punto di contatto, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.

DILETTANTE alle prime armi cerca schema e dicitura di piccolo citofono domestico. Tiramani Gianfranco, Collegio Gregorio XIV via Tibaldi 10 - 26100 Cremona.

ACQUISTO se vera occasione ricetrasmittente CB 23 canali tutti quarzati, 5 W, tipo Midland, Tokay, Lafayette, ecc. Tratto preferibilmente con CB di Terni e provincia. Salvatore Ivo via Campomicciolo 208/A - 05100 Terni.

SE avete problemi di rifornimento di materiale elettronico, se desiderate costruzioni perfette di alimentatori, oscillatori, amplificatori, ricevitori, in eleganti contenitori, scrivete a: Sommei Giovanni, 06071 Castel del Piano (PG).

VENDO o cambio con baracchino CB una wireless SET 68 P funzionante appartenuta marines completa di: Microfono, cuffia, valvole di scorta, istruzioni d'uso.

Tutto in ottimo stato, per accordi scrivere a: Razzi Massimo, Via del Serraglio 89 - 50047 Prato (FI).

VENDO amplificatore GBC 20° 20 W con casse acustiche. Per accordi scrivere a: Alessandro Cordani, via Scarlatti 19 - 20124 Milano.

CERCO CB disposto a cedermi, per pochi soldi, il vecchio baracchino. La Bua Erasmo, via Giuseppe Pitre 162/C - 90135 Palermo.

VENDO tre volumi: Le Radiocomunicazioni, Radioelementi, L'Apparecchio Radioricevente e Trasmittente, tutti come nuovi. Di Nino Tiberio, Valle Madonna 14 - 67035 Pratola Pelligna (AQ).

VENDO Scatola di Montaggio di Moogh a L. 60.000 - Sintetizzatore a L. 50.000 Leslie Elettronico a L. 30.000 - Generatore di involuppi a L. 30.000 - Amplificatori da 60 Watt effettivi per strumenti musicali a L. 50.000 cad. - Effetti luce quali Stroboscopia a L. 50.000 completo di Lampada allo Xenon - Psichedeliche a 3 canali da 1.200 Watt caduno a L. 50.000 - Altri effetti a richiesta - Vendesi impianto alta fedeltà Orion 1000 a L. 70.000. Garantito 6 mesi.

Cancarini Federico, Via Bollani 6, 25100 Brescia - Tel. 306928.

VENDO lineare 27 MHz 50 Watt output a L. 60.000 - Lineare 27 MHz 300 Watt output a L. 120.000 - Lineare 144 MHz 80 Watt output AM - FM - CW a L. 110.000. Trasmittitore 27 MHz 6,5 Watt output completo di modulatore a L. 25.000 - Trasmittitore 27 MHz 2 Watt output completo di modulatore a L. 15.000 - Ricetrasmittitore 27 MHz 2 Watt output completo di modulatore a L. 15.000 - Ricetrasmittitore 27 MHz 23 Canali 6,5 Watt output a L. 75.000 - Ricevitori professionali a sintonia continua da 26 a 170 MHz da L. 70.000 in su. Cancarini Federico, Via Bollani 6, 25100 Brescia, Tel. 306928.

HOBBISTI, realizzate Voi stessi i circuiti descritti su questa o altre Riviste. Fornisco bachelite ramata per circuiti stampati: 1,5 x 160 x 530 mm 5 pezzi L. 2.000 - 10 pezzi L. 3.500 - 20 pezzi L. 5000 - minimo 30 pezzi L. 200 cadauno. 1,5 x 360 x 520 mm 5 pezzi L. 2.500 - 10 pezzi L. 4.000 - 20 pezzi L. 6.000 minimo 30 pezzi L. 250 cadauno. Indirizzare richieste a: Biagi Luciano, Viale dei Tigli, 22 D - 38066 Riva del Garda - TN.

Si invitano i lettori ad utilizzare il presente tagliando inviando il testo dell'inserzione, compilato in stampatello, a Radio Elettronica - Punto di contatto, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.

TESTO INSERZIONE GRATUITA (compilare a macchina o in stampatello)

FIRMA _____

ACQUISTEREI - Se in buono stato - Corso teorico Scuola Radio Elettra Torino - Radio Stereo - Scrivere al Sig. Alfonso de Lucia, via del Gran Sasso Isolato 27/A Sc. 139 - 80144 Secondigliano (NA).

VENDO a L. 50.000 + sp. enciclopedia Universo della De Agostini di Novara in 13 volumi rilegati (12 + 1 di aggiornamenti), oppure cambio con radiorecettore professionale a onde corte o con altro materiale radioelettrico di mio gradimento. Pallini Gilio - Via Lainate, 60 - Rho (Milano) cap. 20017 - Tel. 62705513 (MI) ore ufficio.

PRINCIPIANTI, vendo corso radio stereo transistori della Scuola Radio Elettra completo di tutta la parte pratica (alcuni apparecchi parzialmente montati). Eventuale elenco a richiesta. Cedo inoltre ricevitore VHF 120-160 MHz (UK 525) già montato, da tarare; autoradio a circuiti integrati dimensioni minime (perfettamente funzionante) con antenna a grondaia; radioregistratore AM-FM Sanyo automatico, aliment. a.c. e c.c.; vendo diverso materiale elettronico. Elenco, prezzi e maggiori dettagli a richiesta. Rispondo a tutti. Er-

manno Montanari p.o. box 44 - 70031 Andria (Bari).

CERCO RX transistor per VHF in grado di coprire fino ai 200 MHz, non manomesso, sensibile e selettivo, scale tarate, antenna interna ed esterna e alimentazione altrettanto. Scrivere a: Paradisi Luca - Via del Seminario, 48 - 57100 Livorno.

ATTENZIONE vendo materiale recuperato dalle schede elettroniche come da pubblicazione di Radio Elettronica del mese di Gennaio 1973 pagina 27/37. 10 transistori 10 diodi 10 resistenze 5 elettrolitici L. 1.500 + catalogo di altro materiale.

VENDO coppia TX RX portatili, Hitachi 1 W, 2 canali. Lire 40.000 cad. Pier Paolo Pioppi, via C. Battisti 43 - 43012 Fontanellato (PR).

VENDESI generatore marca-tore (Sweep Marker) marca Unaohm (Pontremoli) mod. 615 in ottimo stato, perfettamente funzionante a L. 100.000.

Giorgi Ricci, Via Poveromini n. 7 Lugo (Ravenna) - Tel. 24526 pref. 0545 dopo le ore 20.

VENDO ricevitore per radioamatori bande 6-10-15-20-40-80-160 a L. 120.000, nuovo mai usato. Vergerio Dino, via G. Cocchi 12 - 35010 Pontevigodarzere (PD).

VENDO batteria Meazzi Hollywood doppia (due casse due timpani ecc.) seminuova, usata pochissimo. Scrivere o telefonare a Bruno Celadin via R. Ginocchio 2/2 16154 Sestri P. - Genova - Tel. 476686 (ore pasti).

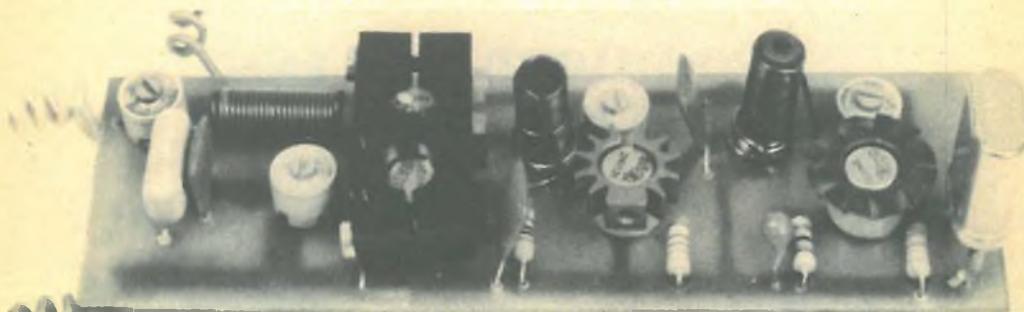
OCCASIONE vendo TX RX Tokay TC 5008 SW 23 ch, alimentatore stabilizzato 6 ÷ 30 2,5 reg, amplificatore lineare 35 W autocostruito ottimamente, ricevitore Labes RV 27 VFO. Scrivere a Cheli Stefano, via Capodistria 3, 58100 Grosseto.

ASPIRANTE CB cerca un amico che potesse cedergli qualsiasi materiale purché sia 27 MHz. Gianni Ognibene, via Nespole 37 - 41032 Cavezza (MO).

NEL PROSSIMO NUMERO

di **Radio Elettronica**

in
edicola
in
agosto



2 W PER 27 MEGA TRASMETTITORE

Trasmettitore quarzato a quattro transistor per la citizen band. Un completo stadio di alta frequenza da modulare in ampiezza. La compattezza costruttiva del trasmettitore è tale da consentirne l'inscatolamento in un contenitore dove anche un ricevitore trova facilmente spazio.

INDICATORE DI SINTONIA

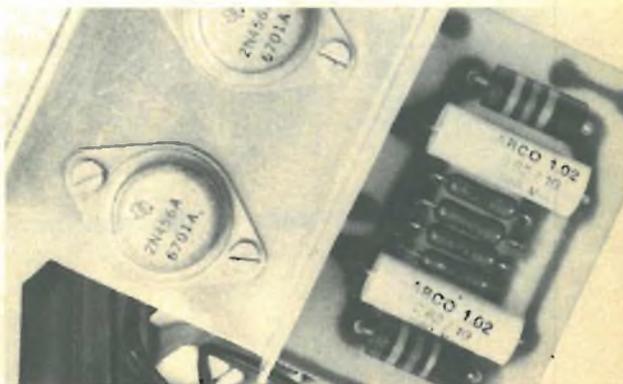
L'occhio magico costruito con i nuovi mezzi tecnologici.

I led, diodi ad emissione di luce, con il loro limitatissimo assorbimento ci hanno permesso di costruire un rivelatore ottico di sintonia per ricevitori a modulazione di frequenza che, oltre a determinare il punto preciso di allineamento permette di visualizzare lo spostamento laterale di banda.



BABY-CAR ELETTRONICO

Un elevatore di tensione (12-220 V) con potenza compresa fra 10-15 W adatto per alimentare tubi al neon, luci d'emergenza o apparati surplus funzionanti a tensione di rete. Un apparecchio utile al campeggio e ovunque si disponga esclusivamente di sorgenti a bassa tensione.



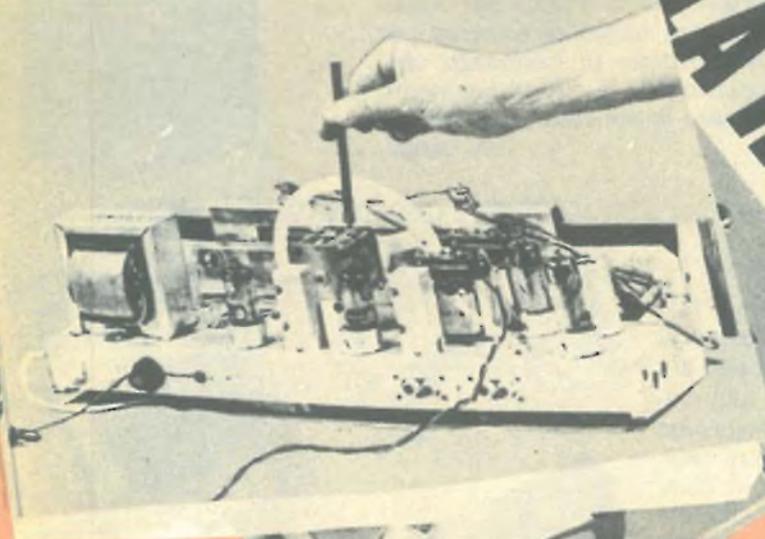
L'AMBO

di **Radio Elettronica**

DUE VOLUMI DI ELETTRONICA E DI RADIO, FITTAMENTE ILLUSTRATI, DI FACILE ED IMMEDIATA COMPrensIONE AD UN PREZZO SPECIALE PER I NUOVI LETTORI

- 1 FONDAMENTI DELLA RADIO
- 2 RADIO RICEZIONE

**RADIO
RICEZIONE**



**FONDAMENTI
DELLA RADIO**

IMPORTANTE:

Chi fosse già in possesso di uno dei due volumi può ordinare l'altro al prezzo di Lire 3.500.



OFFERTA SPECIALE

Ordinate questi due volumi al prezzo ridotto di Lire 6.300 (semitrecento) utilizzando il vaglia già compilato.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. _____

eseguito la _____ cap _____

località _____ via _____

sul c/c N. **3/11598** intestato a:

ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6
Addì (*) _____ 19 _____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. _____ del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. _____ (in cifre)

Lire _____ (in lettere)

eseguito da _____

cap _____ località _____

via _____

sul c/c N. **3/11598** intestato a: **ETAS KOMPASS**

RADIOELETRONICA 20154 **MILANO - VIA MANTEGNA 6**
nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante Addì (*) _____ 19 _____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. _____

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * _____ (in cifre)

Lire _____ (in lettere)

eseguito da _____

sul c/c N. **3/11598** intestato a:

ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6
Addì (*) _____ 19 _____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. _____

Bollo a data dell'Ufficio accettante

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

(*) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Indicare a tergo la causale del versamento

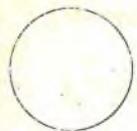
Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti
a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

**inviatemi i volumi
indicati con la crocetta**

- 1 - Fondamenti della radio**
- 2 - Radio ricezione**

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti
N. dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito
del conto è di L. XXXXXXXXXX



Il Verificatore

A V V E R T E N Z E

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

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

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

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

Fatevi Correntisti Postali !

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

**STRAORDINARIA
Effettuate subito il versamento.
OFFERTA**

ai nuovi
lettori

**2 FORMIDABILI
VOLUMI
DI RADIOTECNICA**

RPR postal service

VIA MANTEGNA 6
20154 - MILANO

Nei prezzi indicati sono comprese le spese di imballo e di spedizione. I prodotti e le scatole di montaggio indicati in queste pagine devono essere richiesti a Etas Kompass, Radio Elettronica, via Mantegna 6, 20154 Milano. L'importo può essere versato con assegno, vaglia, versamento sul ccp 3/11598 comunque anticipatamente. Non sono ammesse spedizioni contrassegno.

Soddisfatti o rimborsati

Le nostre scatole di montaggio sono fatte di materiali, di primarie marche e corrispondono esattamente alla descrizione. Se la merce non corrisponde alla descrizione, o comunque se potete dimostrare di non essere soddisfatti dell'acquisto fatto, rispeditela entro 7 giorni e Vi sarà RESTITUITA la cifra da Voi versata.

PER FACILITARE AL MASSIMO I VOSTRI ACQUISTI

FRIEND ORION

MUSICA SENZA DISTURBI
E INTERFERENZE - PER TUTTI
GLI APPASSIONATI DEL
SOUND, UN APPARECCHIO
DALLE CARATTERISTICHE
VERAMENTE PROFESSIONALI



LA FILODIFFUSIONE PER TUTTI

una scatola di montaggio veramente completa

Sintonizzatore ed amplificatore RF per l'ascolto dei programmi della rete di filodiffusione. Costruzione compatta ed estremamente elegante: nella scatola di montaggio sono comprese le basette già preparate. Il mobiletto, i tasti, le prese di connessione, sono forniti insieme.

LIRE
19.850

Per ogni ordinazione è necessario versare anticipatamente l'importo a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.





TAM TAM

**Ricevitore
+
amplificatore
telefonico**



Un apparecchio quasi straordinario: riceve in altoparlante le trasmissioni radio o a volontà amplifica i deboli segnali telefonici. Il circuito del ricevitore è a circuito integrato, con bobina in ferrite, comando sintonia e potenziometro di volume. Con un captatore telefonico, che viene fornito già bell'e pronto, si possono amplificare le comunicazioni dal telefono. Il Tam Tam, con le istruzioni di montaggio, è stato presentato sul numero di dicembre '72 di Radjo Elettronica: questo verrà inviato in omaggio ai lettori che compreranno il Tam Tam.

in scatola
di
montaggio

L'apparecchio viene venduto in scatola di montaggio in una confezione che comprende tutti i componenti necessari alla costruzione, captatore compreso.

LIRE **11.000**

oppure
già
montato

Chi volesse l'apparecchio già costruito e perfettamente funzionante, deve specificare nella richiesta di desiderar il Tam Tam già montato.

LIRE **13.000**



NUOVO

prezzo
speciale
1500

SALDATORE ELETTRICO TIPO USA

L'impugnatura in gomma di tipo fisiologico ne fa un attrezzo che consente di risolvere quei problemi di saldatura dove la difficile agibilità richiede un efficace presa da parte dell'operatore. Punta di rame ad alta erogazione termica, struttura in acciaio. Disponibili punte e resistenze di ricambio.

RpR postal service

ETAS-KOMPASS
VIA MANTEGNA 6 20154 - MILANO

KIT PROFESSIONAL

per i vostri
CIRCUITI STAMPATI



La completezza e la facilità d'uso degli elementi che compongono questa « scatola di montaggio » per circuiti stampati è veramente sorprendente talché ogni spiegazione o indicazione diventa superflua mentre il costo raffrontato ai risultati è veramente modesto. Completo di istruzioni, per ogni sequenza della realizzazione.

Potete abbandonare i fili svolazzanti e aggrovigliati con questo kit i vostri circuiti potranno fare invidia alle costruzioni più professionali

SOLO
3150

ALIMENTATORE STABILIZZATO

con uscita lineare in CC.



tensione d'entrata 220v ca
tensione d'uscita 0-12v cc
massima corrente d'uscita 300 ma
potenza erogata 3 watt

8.300

Questo semplice ma funzionale apparecchio è in grado di mettervi al sicuro da tutti i problemi di alimentazione dei circuiti elettronici che richiedano tensioni variabili da 0 a 12 volt in cc.

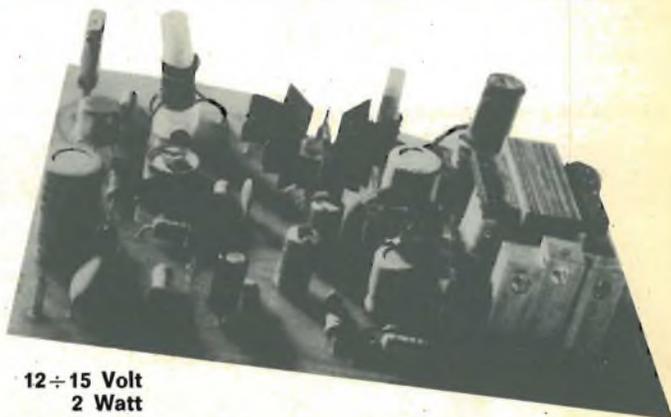
IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Avvalendosi delle più moderne tecniche dell'impiego dei transistor di potenza per la conversione della ca in cc questo circuito vi assicura delle eccellenti prestazioni di caratteristiche veramente professionali.

CB-TX 27 MHz TRASMETTITORE PORTATILE A QUARZO PER LA CITIZEN'S BAND

IL PASSAPORTO PER IL PRIMO VIAGGIO NEL MONDO DELL'ETERE

Alta potenza d'uscita, modulazione perfetta, elevata affidabilità, sicurezza di collegamenti a lunga distanza, estrema praticità d'uso.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione	12 ÷ 15 Volt
Potenza di ingresso allo stadio finale	2 Watt
Potenza « in antenna » senza modulazione	1 W (a 13,5 V)
Potenza « in antenna » con 100% modulazione	2 W
Corrente in assenza di modulazione	230 mA
Corrente con il 100% di modulazione	400 mA
Transistors impiegati	7

La scatola di montaggio, completa di tutti i componenti, viene offerta al prezzo straordinario di

LIRE **17.000**

la radiopenna

Un gadget divertente ed utile, un piacevole esercizio di radiotecnica pratica.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Ricevitore onde medie a tre transistor più un diodo. Antenna incorporata in ferrite, variabile di sintonia a comando esterno. Si può scrivere ed ascoltare contemporaneamente la radio. Per le piccole dimensioni può essere sempre portata nel taschino della giacca.

Indirizzare ogni richiesta a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano 20154.

SOLO L. **6500**



nuovo

SUPERNAZIONALE

7
transistor

Questo kit vi darà la soddisfazione di auto-costruirvi una eccellente supereterodina a 7 transistor economicamente e qualitativamente in concorrenza con i prodotti commerciali delle grandi marche più conosciute ed apprezzate, non solo ma è talmente ben realizzato e completo che vi troverete tutto il necessario per il montaggio e qualcosa di più come la cinghia-custodia e le pile per l'alimentazione.

COMPLETO DI ISTRUZIONI

alimentazione: 6 volt

SOLO
6500

il ricevitore
tutto pronto
in scatola
di montaggio

Un ottimo
circuitto radio
transistorizzato
di elevata
potenza in un
elegante
mobiletto di
plastica antiurto

CUFFIE STEREOFONICHE



4950

impedenza 8 ohm a 800 Hz
collegabili a impedenze da 4 a 16 ohm
potenza massima in ingresso
200 milliwatt
gamma di frequenza da 20 a 12.000 Hz
sensibilità 115 db a 1000 Hz con 1 mW
di segnale applicato
Peso 300 grammi

Qualcosa di nuovo per le vostre orecchie. Certamente avrete provato l'ascolto in cuffia, ma ascoltare con il modello DH-10-S stereo rinnoverà in modo clamoroso la vostra esperienza.

Leggerissime consentono, cosa veramente importante, un ascolto « personale » del suono stereofonico ad alta fedeltà senza che questo venga influenzato dal riverbero, a volte molto dannoso, dell'ambiente.



La linea elegante,
il materiale
qualitativamente
selezionato concorrono
a creare quel confort
che cercate
nell'ascoltare
i vostri pezzi
preferiti.



I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

SONO UNA MINIERA DI PROGETTI

tutti interessanti e di semplice immediata realizzazione

Ogni fascicolo L. 500

GENNAIO '72

GENERATORE SINCRONIZZATO
LA PRATICA CON GLI INTEGRATI
PLURIDELIC TRE CANALI
VOLTMETRO ELETTRONICO

MARZO '72

PROGETTO DI ROS-METRO
TERMOMETRO SONORO
ANTENNA MULTIGAMMA
LA SCOSSA PER ANIMALI

GENNAIO '71

INTERUTTORE CREPUSCOLARE
SUPERREATTIVO A CONVERSIONE
MICROTRASMETTITORE FM
AMPLIFICATORE STEREO

SETTEMBRE '71

L'ASCOLTO DEI RADIANTI
BOX PER CHITARRA ELETTRICA
TX PER RADIOCOMANDO
ALIMENTATORE STABILIZZATO

OTTOBRE '71

ORGANO ELETTRONICO
RELAIS TEMPORIZZATO
MOS FET ONDE MEDIE
AMPLIFICATORE BF

Per richiedere i fascicoli arretrati è necessario inviare anticipatamente l'importo (lire 500 ca-
dauno) per mezzo di vaglia postale o con versamento sul conto corrente n. 3/11598 intesta-
to a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.

UN VOLUME INSOSTITUIBILE

IL LABORATORIO DELLO SPERIMENTATORE ELETTRONICO



Duecentocinquanta pagine fitte di argomenti, disegni, fotografie per la più completa guida del tecnico elettronico nel proprio laboratorio.

**Volume dono
per gli abbonati**

Fuori
abbonamento

LIRE
4.000

L'importo va inviato anticipatamente a Radio Elettronica, Etas Kompass, via Mantegna 6, Milano.

INDISPENSABILE! INIETTORE DI SEGNALI

*in scatola di
montaggio!*

SOLO Lire 3500

CARATTERISTICHE

Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz, circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micro-pinza a bocca di coccodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.

L'unico strumento che permette di individuare immediatamente ogni tipo di interruzione o guasto in tutti i circuiti radioelettrici.

La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila con grande autonomia di servizio.



LE VALVOLE IN PRATICA



LEGGI	BULBO	DATI ELETTR.	TUBI	NOME	COLL.
				DL83	
				DL84	
				DL85	
				DL86	
				DM70	
				DM71	
				DY81	

I TRANSISTOR IN PRATICA



2 AUTENTICI FERRI DEL MESTIERE

Ab.	Val.	Tip.	Car.	Ab.	Val.	Tip.	Car.
AD18A	10	PNP-OB	10	AD18A	10	PNP-OB	10
AD18B	10	PNP-OB	10	AD18B	10	PNP-OB	10
AD18C	10	PNP-OB	10	AD18C	10	PNP-OB	10
AD18D	10	PNP-OB	10	AD18D	10	PNP-OB	10
AD18E	10	PNP-OB	10	AD18E	10	PNP-OB	10
AD18F	10	PNP-OB	10	AD18F	10	PNP-OB	10
AD18G	10	PNP-OB	10	AD18G	10	PNP-OB	10
AD18H	10	PNP-OB	10	AD18H	10	PNP-OB	10
AD18I	10	PNP-OB	10	AD18I	10	PNP-OB	10
AD18J	10	PNP-OB	10	AD18J	10	PNP-OB	10
AD18K	10	PNP-OB	10	AD18K	10	PNP-OB	10
AD18L	10	PNP-OB	10	AD18L	10	PNP-OB	10
AD18M	10	PNP-OB	10	AD18M	10	PNP-OB	10
AD18N	10	PNP-OB	10	AD18N	10	PNP-OB	10
AD18O	10	PNP-OB	10	AD18O	10	PNP-OB	10
AD18P	10	PNP-OB	10	AD18P	10	PNP-OB	10
AD18Q	10	PNP-OB	10	AD18Q	10	PNP-OB	10
AD18R	10	PNP-OB	10	AD18R	10	PNP-OB	10
AD18S	10	PNP-OB	10	AD18S	10	PNP-OB	10
AD18T	10	PNP-OB	10	AD18T	10	PNP-OB	10
AD18U	10	PNP-OB	10	AD18U	10	PNP-OB	10
AD18V	10	PNP-OB	10	AD18V	10	PNP-OB	10
AD18W	10	PNP-OB	10	AD18W	10	PNP-OB	10
AD18X	10	PNP-OB	10	AD18X	10	PNP-OB	10
AD18Y	10	PNP-OB	10	AD18Y	10	PNP-OB	10
AD18Z	10	PNP-OB	10	AD18Z	10	PNP-OB	10

Questi due preziosissimi manuali pratici sono stati realizzati col preciso scopo di dare un aiuto immediato ed esatto a chiunque stia progettando, costruendo, mettendo a punto o riparando un apparato radioelettrico. La rapida consultazione di entrambi i manuali permette di eliminare ogni eventuale dubbio sul funzionamento dei transistor (di alta o bassa frequenza, di potenza media o elevata), delle valvole (europee o americane, riceventi o trasmettenti), che lavorano in un qualsiasi circuito, perché in essi troverete veramente tutto: dati tecnici, caratteristiche, valori, grandezze radioelettriche, ecc.

UNA COPPIA DI LIBRI CHE SI COMPLETANO L'UNO CON L'ALTRO E CHE ASSIEME PERFEZIONANO L'ATTREZZATURA BASILARE DI CHI DESIDERA OTTENERE RISULTATI SICURI NELLA PRATICA DELLA RADIOELETTRONICA.

Presentati in una ricca veste editoriale, con copertina plastificata a colori, i manuali sono venduti all'eccezionale prezzo cumulativo di Lire 2.720! Per farne richiesta basta inviare la somma in francobolli o con versamento sul C.C.P. 3/11598 intestato a ETAS KOMPASS - Radioelettronica Via Mantegna, 6 - Milano.



QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO



Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. _____

eseguito la _____

cap. _____

località _____

via _____

sul c/c N. **3/11598** intestato a:

ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6

Addi (*) _____ 19 _____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. _____ del bollettario ch 9

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. _____

(in cifre)

Lire _____

(in lettere)

eseguito da _____

cap _____ località _____

via _____

sul c/c N. **3/11598** intestato a: **ETAS KOMPASS**

RADIOELETRONICA 20154 **MILANO - VIA MANTEGNA 6**

nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addi (*) _____ 19 _____

• Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. _____

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

Cartellino del bollettario

L'Ufficiale di Posta

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. _____

(in cifre)

Lire _____

(in lettere)

eseguito da _____

sul c/c N. **3/11598** intestato a:

ETAS KOMPASS
Radioelettronica
20154 Milano - Via Mantegna 6

Addi (*) _____ 19 _____

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. _____

Bollo a data dell'Ufficio accettante

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

(*) La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti
a favore di Enti e Uffici Pubblici.

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti
N. dell'operazione.
Dopo la presente operazione il credito
del conto è di L. 



Il Verificatore
.....

A V V E R T E N Z E

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

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

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte dei rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

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

Fatevi Correntisti Postali!

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tassa, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.



QUESTO MODULO DI C/C POSTALE PUO' ESSERE UTILIZZATO PER QUALSIASI RICHIESTA DI FASCICOLI ARRETRATI, SCHEMI, CONSULENZA TECNICA ED ANCHE DI MATERIALE (KITS ecc.) OFFERTO DALLA NOSTRA RIVISTA. SI PREGA DI SCRIVERE CHIARAMENTE, NELL'APPOSITO SPAZIO LA CAUSALE DEL VERSAMENTO



Una Cassetta che mostra i denti

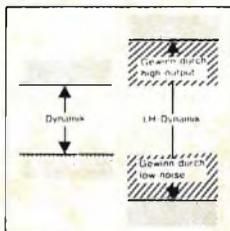
La nuova Compact Cassetta BASF

Registrare BASF sinonimo di perfezione anche per le C 120

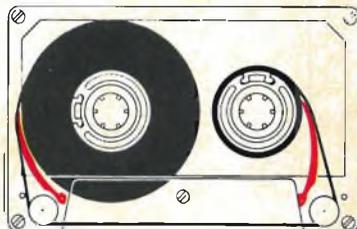
LH/SM



Il nastro LH - offre la migliore qualità d'ascolto: bassissimo rumore di fondo elevato livello di modulazione.



La speciale meccanica SM assicura l'ideale scorrimento del nastro nella cassetta. La prova più evidente: C 120 senza problemi. La meccanica speciale è indicata dal marchio «SM» sulle Compact Cassette BASF LH e Chromdioxid: C60, C90, C120.



Richiedete questo marchio ne vale la pena



SASEA
Via Rondoni, 1
20146 Milano

Registrare BASF sinonimo di perfezione

Antenne e accessori per antenne 27 MHz - VHF

Supporto «Hustler»
Mod. GCM-1

Supporto per fissaggio su
grondina
Possibilità di inclinazione
sino a 180°
KT/0950-00



Supporto «Hustler»
Mod. SSM-3

Supporto per fissaggio su carrozzeria.
Adatto per imbarcazioni. Molla in acciaio inox
Inclinazione regolabile sino a 180°
Attacco per antenne da 3/8"
KT/0780-00

Supporto «Hustler» Mod. BM-1

Supporto per il fissaggio su paraurti, in acciaio inox
Fascia zincata per una maggiore resistenza alla corrosione
KT/0730-00



Molla «Hustler» Mod. RSS-2

Molla in acciaio inox, da impiegare
con antenne tipo CB-111 oppure CB-211
KT/0660-00



Supporto «Hustler» Mod. MM-1

Supporto per fissaggio su carrozzeria
Possibilità di inclinazione sino a 180°
Munito di connettore coassiale tipo SO-239
KT/0740-00



COMMUNICATIONS BOOK

38 pagine : Ricetrasmittitori OM-CB

16 pagine : Antenne OM-CB

60 pagine : Accessori

ACCESSORISTICA...
QUESTA E' LA FORZA GBC!

ANALISI DEL CIRCUITO

Lo schema del « Simulatore » appare nell'illustrazione, e, come si nota, il circuito è certamente più semplice di ciò che si potrebbe ipotizzare.

Abbiamo in tutto cinque semplici multivibratori astabili, un distorsore-mixer-preamplificatore, un amplificatore finale che permette l'impiego di un altoparlante, se lo si ritiene utile.

I transistori TR1-TR2, TR3-TR4, TR5-TR6, TR7-TR8, TR9-TR10 formano i generatori. Ogni coppia di transistori funziona ad una frequenza differente; una oscilla a 7000 Hz, una a 4000 Hz, una a 1500 Hz una a 500 Hz, ed infine una a 200 Hz.

Tutti questi generatori di segnale hanno l'uscita che... affluisce verso un mixer, TR11; il detto è polarizzato fortemente, in modo da squadrare i segnali. Lo stadio finale, direttamente accoppiato all'altro, non merita commenti.

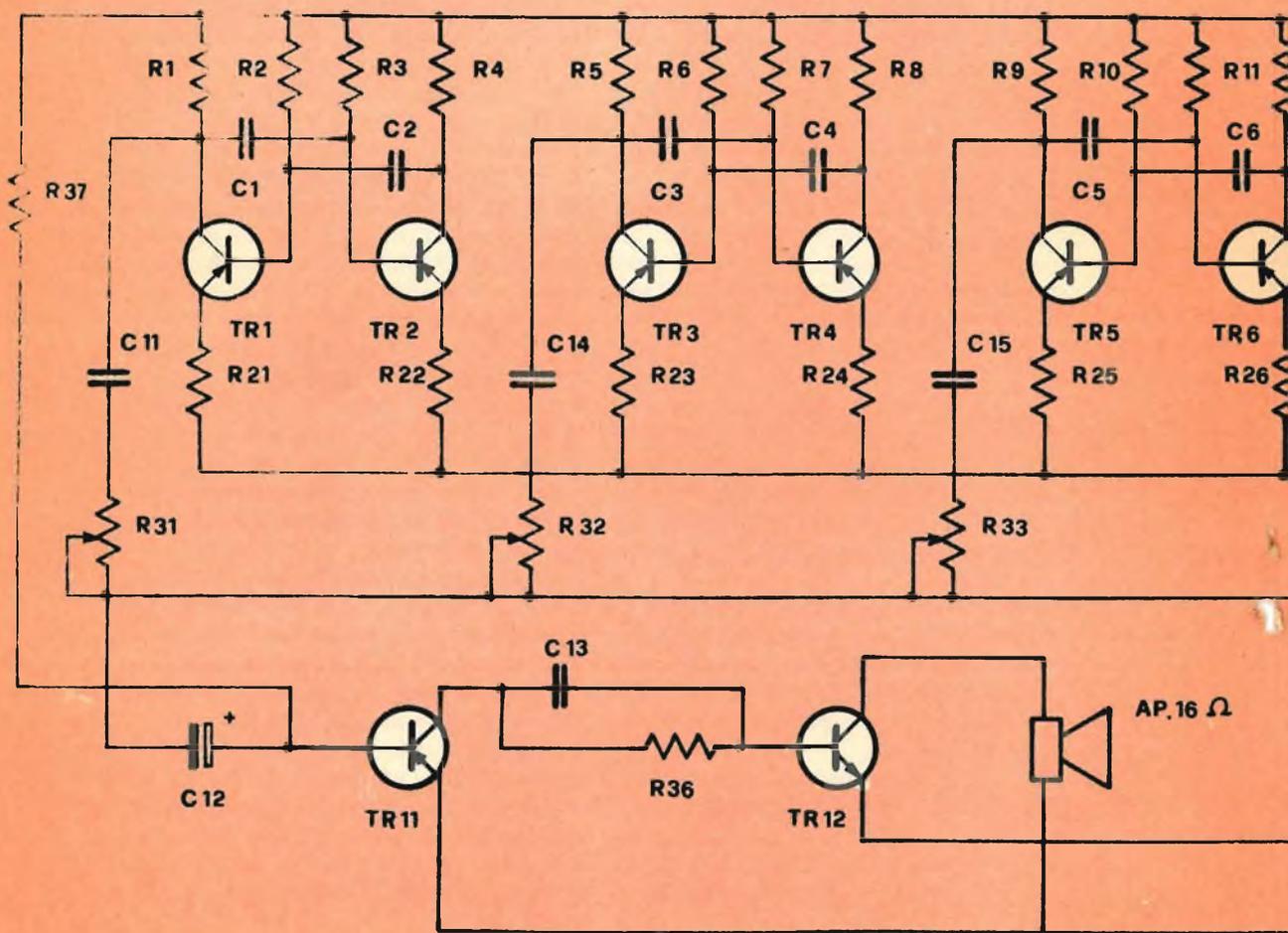
Vorrei anzi dire che vi sarebbero altri modi di concepire questo generatore, e se ho scelto il più « palmare » è stato solo per ragioni di e-

conomia; non tanto personale, ma di chiunque sia interessato a realizzarlo.

Economia; vediamo perché. I transistori da TR1 a TR10 sono al Germanio, il tipo ASZ11 ben noto ed ampiamente reperibile sulle schede Surplus da « quattro soldi e mezzo ». Vecchi PNP oggi non più in produzione o in produzione solo su richiesta. Dato l'impiego, l'ASZ11 non è affatto critico; altrettanto bene valgono i vari 2G360, AC125, ASY80, L114, OC80 ed altri che nel Surplus sono offerti a circa 40 lire o meno.

Se il lettore, per caso, dispone di transistori PNP al Silicio, non cambia nulla: posti i fini del circuito, la differenza di « sintonia » stadio per stadio non ha importanza. Come dire che se per TR1, TR2, TR3, TR4, TR5 ecc. si impiegano dei BC 125 o BC178 la frequenza cambia leggermente, mantenendo il medesimo valore per le resistenze ed i condensatori, ma l'effetto finale resta identico, come involuppo.

Ma torniamo allo schema. Gli astabili in cui si usano le coppie annotate, sono quanto di più classico si possa concepire; i condensatori posti « ad incrocio » tra base e collettore stabiliscono la frequenza di ogni unità; essi sono



C1 e C2 per TR1-TR2, C3 e C4 per TR3 e TR4, C5 e C6 per TR5 e TR6. Così di seguito.

Naturalmente, R2, R3, R6, R7, R10, R11 polarizzano le varie basi, così come R1, R4, R5, R8, R9, ecc. fungono da carico per i collettori.

Meno «solite» sono le R21, R22, R23 e simili: queste, inserite sugli emettitori servono solamente per garantire una certa stabilità termica ai vari multivibratori.

Come si vede nell'elenco delle parti, ogni coppia di condensatori ha un valore diverso: C1 e C2 sono minori di C3 e C4, così come C3 e C4 sono minori di C5 e C6 ed a seguire. In tal modo si ottiene una «scala» di segnali: quella desiderata per conseguire i più vari fenomeni acustici. Ogni multivibratore ha la sua uscita per via di una capacità: C11 sta per TR1-TR2, C14 per TR3-TR4, C15 per TR5-TR6, C16 per TR7-TR8, C17 per TR9-TR10.

E' da notare che queste capacità non sono tutte «riunite» per il terminale freddo, ma ciascuna perviene ad un trimmer semifisso; R31 per C11, R32 per C14; R33 per C15; R34 per C16; R35 per C17. Questi trimmer «dosano» l'ampiezza di intervento di ogni unità oscillante. Logicamente, tanto più ampio sarà

un valore, minore risulterà l'effetto dato nella massa.

Tanto per fare un paragone coerente, supponiamo che i trimmer siano rubinetti idrici e che ciascuno sia collegato ad un serbatoio di colore; giallo per R31, verde R32, rosso per R33, blu per R34 e similmente.

Apprendo più o meno i «rubinetti» noi avremmo un colore sempre diverso e mutevole nell'impasto finale; così muterà il... «colore del suono» a seconda delle regolazioni dei trimmer.

La risultanza finale timbrica sarà presente al capo «negativo» del C12. Questo porta l'involuppo di segnali alla base del TR11. Detto transistor è un PNP al Silicio. Nel prototipo è impiegato un «SM/0345 A» della Texas Instruments, che è praticamente eguale al BC178 europeo.

La base del TR11 è polarizzata mediante la R35. Detta è da soli 100.000 ohm, mentre per una amplificazione lineare dovrebbe essere da 220.000 ohm o più.

Per tale ragione TR11 squadra e distorce il segnale, oltre ad effettuare la funzione principale, quella del mixaggio.

