

SELEZIONE RADIO - TV

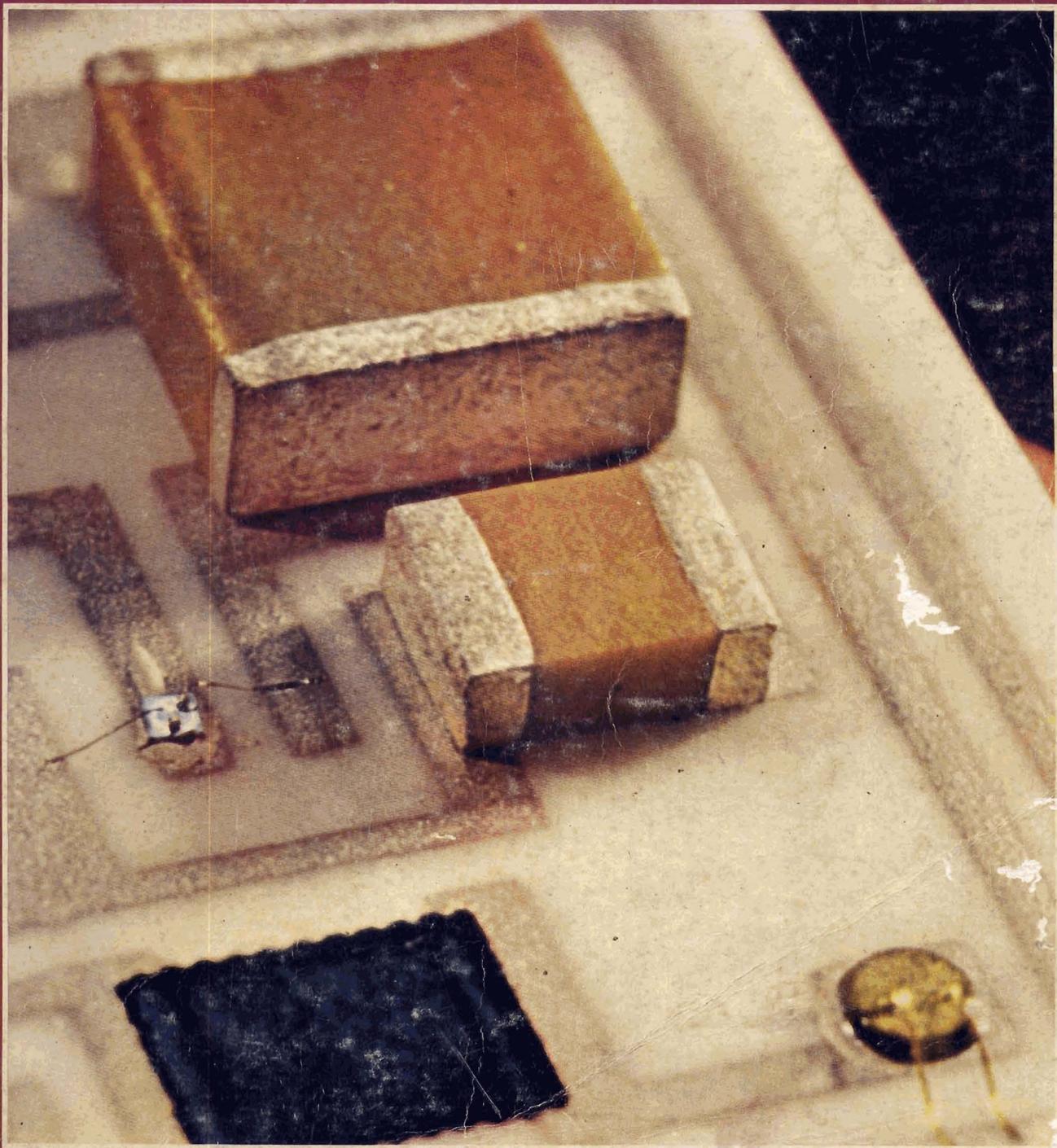
di
tecnica

12

DICEMBRE

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA, ALTA FEDELTA'
E RADIOCOMUNICAZIONI

L. 1000





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.:** 5 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 - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ - $\Omega \times 10000$ (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 \div 500 e 0 \div 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 Ampères C.A.

Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 682 I.C.E.

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

Volt - ohmetro a Transistori di altissima sensibilità.

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

Trasformatore mod. 616 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 SCAIA (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

erronei anche mille volte superiori

alla portata scelta!

Strumento antiurto con speciali

sospensioni elastiche.

Scatola base in nuovo materiale

plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale

dispositivo per la compensazione

degli errori dovuti agli sbalzi

di temperatura. **IL TESTER SENZA**

COMMUTATORI e quindi eliminazione di guasti

meccanici, di contatti imperfetti,

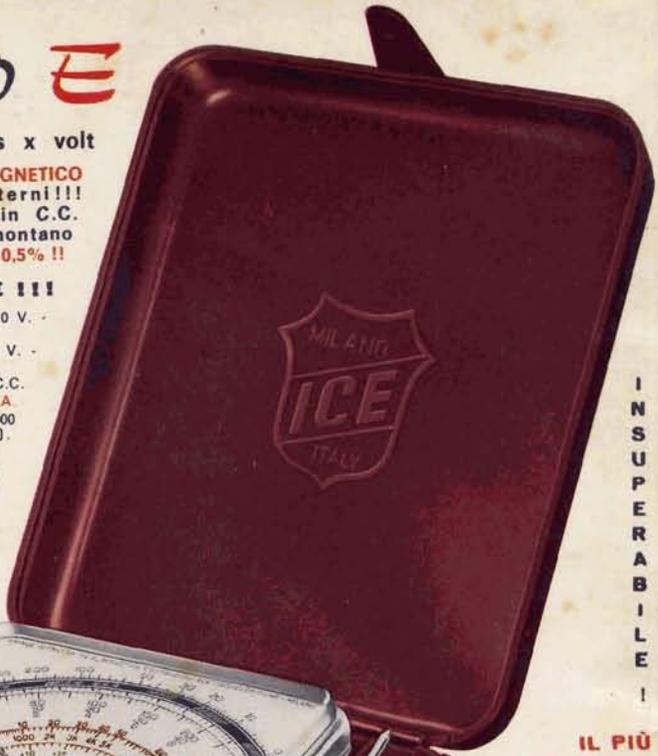
e minor facilità di errori nel

passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI

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

franco nostro Stabilimento

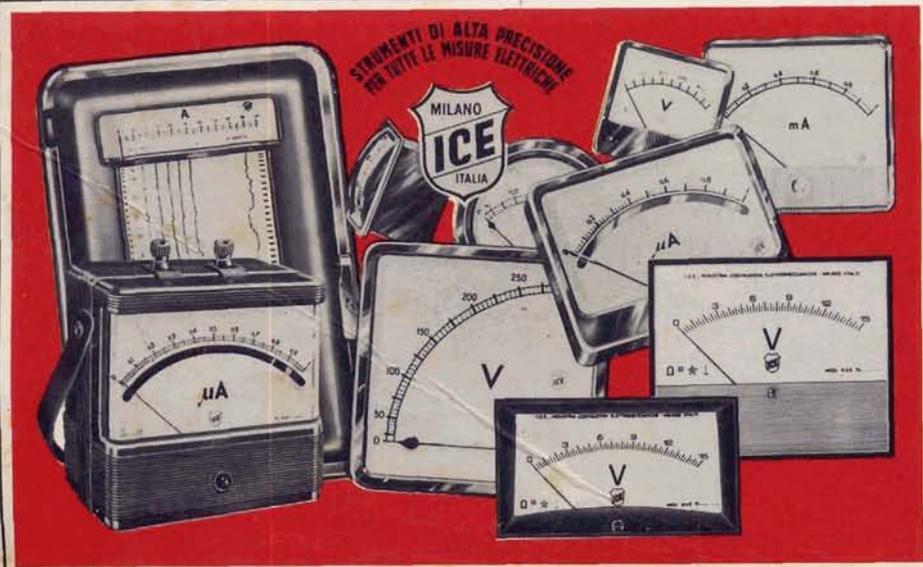
Per pagamento alla consegna

omaggio del relativo astuccio !!!

Altro Tester Mod. 60 identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 8200 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.



Supertester 680 R / R come Record !!!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano

RESISTENZE A STRATO METALLICO di altissima stabilità con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!



- Record** di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
- Record** di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.)
- Record** di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
- Record** di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
- Record** di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
- Record** di protezioni, prestazioni e numero di portate!

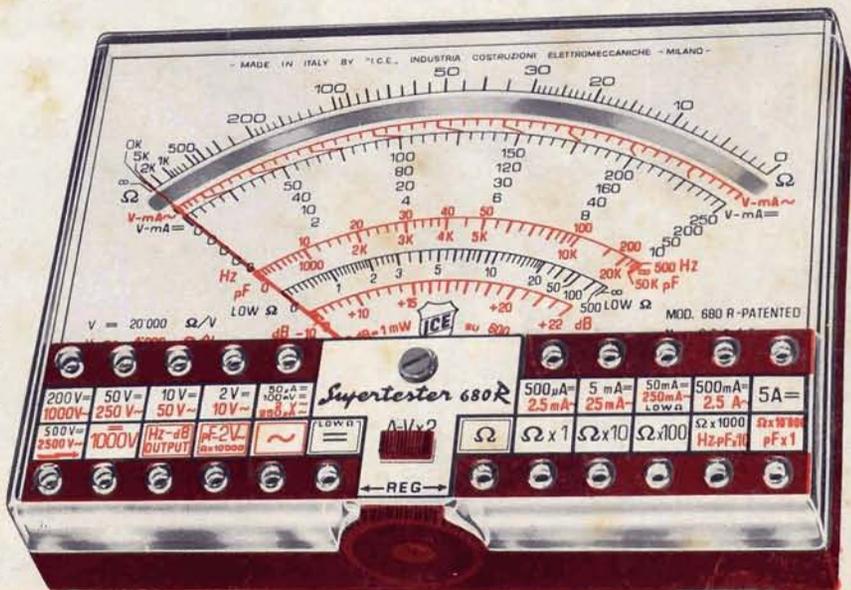
10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.:** 12 portate: da 50 μ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.:** 10 portate: da 200 μ A a 5 Amp.
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- Rivelatore di REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.
- CAPACITÀ:** 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0.5 μ F e da 0 a 50.000 μ F in quattro scale.
- FREQUENZA:** 2 portate: da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
- V. USCITA:** 9 portate: da 10 V. a 2500 V.
- DECIBELS:** 10 portate: da -24 a +70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche mille volte superiori alla portata scelta!!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetro. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti.

PREZZO SPECIALE propagandistico franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, omaggio del relativo astuccio antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R**: amaranto; a richiesta: grigio.



IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI

Transtest MOD. 662 I.C.E.
Esso può eseguire tutte le seguenti misurazioni: I_{co} (I_{co}) - I_{ceo} (I_{co}) - I_{ces} (I_{co}) - I_{ceo} - I_{ces} - I_{ce} - V_{ce sat} - V_{be} hFE (β) per i TRANSISTORS e V_f - I_r per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - Completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.



LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

VOLTMETRO ELETTRONICO

con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660.
Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione piccolo-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. piccolo-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. Completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1.5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA

Amperclamp
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2.5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.



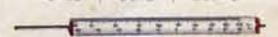
PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.



LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.



SONDA PROVA TEMPERATURA



SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E.



OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO. RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554 5 6



G-49

l'oscilloscopio che aspettavate



La ditta
UNAOHM,
per facilitare
i rapporti con la
sua Spettabile
Clientela, è lieta
di comunicare
il trasferimento
dei propri
uffici commerciali
e amministrativi
a Milano.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ASSE VERTICALE

Sensibilità: da 20 mVpp/cm a 60 Vpp/cm in 9 portate nella sequenza di 20 - 50 - 100 mV ecc. fino a 600 Vpp tramite partitore esterno P102 (a richiesta).

Impedenza d'ingresso: 1 M Ω con 40 pF in parallelo.

Larghezza di banda: da 0 a 10 MHz con ingresso in c.c. da 5 Hz a 10 MHz con ingresso in c.a.

Risposta di transitori: 70 μ s circa.

Massima tensione d'ingresso: 500 V (c.c.+c.a.).

ASSE ORIZZONTALE

Sensibilità: regolabile con continuità da 0,5 V/cm a 20 Vpp/cm.

Larghezza di banda: 5 Hz \div 500 kHz.

Impedenza d'ingresso: 100 k Ω con 50 pF in parallelo.

ASSE DEI TEMPI

Tipo di funzionamento: ricorrente sincronizzato.

Tempi di scansione: regolabile con continuità da 100 ms/cm a 10 μ s/cm in quattro gamme: 10 - 1 ms - 100 - 10 μ s/cm.

Sincronismo: interno-esterno.

Sensibilità: segnale di sincronismo interno almeno 1 cm, esterno 2 Vpp.

Tubo a raggi catodici: da 5" traccia color verde media persistenza. Reticolo sullo schermo millimetrato.

Alimentazione: 220 V (240 V) c.a., 50 \div 60 Hz

Dimensioni: 390 x 200 x 150 mm circa.

Peso: 5 kg.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI
ELETTRONICA PROFESSIONALE

UFFICI COMM. E AMMINISTR.: 20122 MILANO
Via Beatrice d'Este, 30 - Tel. 54.63.686 - 59.27.84
STABILIMENTO: 20068 PESCHIERA BORROMEO
Via Di Vittorio, 45

U N A O H M



delta START S.p.A.

SOMMARIO

in copertina:		microcircuito ibrido a film spesso (Fivre)
realizzazioni pratiche	1549	frequenzimetro digitale - I parte
	1557	amplificatore stereo - I parte
	1567	generatore d'impulsi da 0,1 Hz a 10 MHz
	1571	alimentatore a chopper
alta fedeltà	1577	l'ascolto stereo
	1583	riduciamo la banda passante
radioamatori	1587	apparecchio programmabile di chiamata per radioamatori - I parte
	1591	radioastronomia per radioamatori
	1595	le antenne elicoidali
strumenti di laboratorio	1601	analizzatore per tiristori
	1607	amplificatore per auto
schemi	1612	possibilità e applicazioni dei semiconduttori
QTC	1619	
	1623	sostituzione di relè con integrati LSL
telecomunicazioni	1627	radiocomunicazioni extra-terrestri
brevetti	1630	
	1631	I TV color WEGA - II parte
rassegna delle riviste estere	1637	
i lettori ci scrivono	1649	
cerco-offro-cambio	1654	

Si accettano abbonamenti soltanto per anno solare da gennaio a dicembre. E' consentito sottoscrivere l'abbonamento anche nel corso dell'anno, ma è inteso che la sua validità parte da gennaio per cui l'abbonato riceve, innanzitutto, i fascicoli arretrati.

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE E TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI

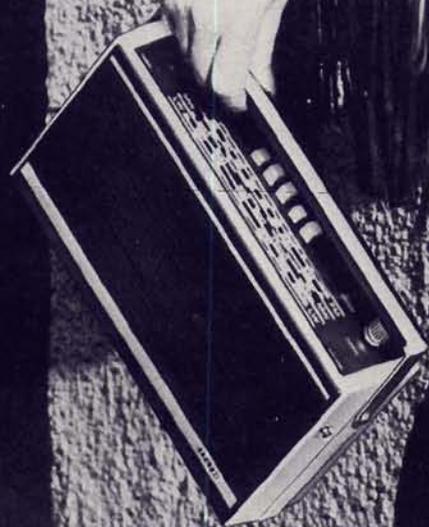
INSERZIONISTI:

AMTRON	1626	BUSICOM	1560	HELLESENS	1662	PRESTEL	1655	SIGNAL LUX	1617
BASF	1679	CALETTI	1661	ICE	1534-1535	RCF	1563	SOMMERKAMP	1582
ARI	1606	CASSINELLI	1645	ISTEL	1553	RIGHI	1581	SONY	1543
B & O	1664	ERSA	1622	MICROVIDEO	1657	SCUOLA RADIO EL.	1635	TENKO	1660
BOMARC	1570	FACON	1546	MIESA	1658-1659	SELECTRA	1576	TESAK	1625
BOUYER	1548-1678	GBC	1544-1618-1663	NATIONAL	1598	SICTE	1590	TEXAS	1585-1656
BRITISH	1606	GRUNDIG	1677	PHILIPS	1545	SIEMENS ELETTRA	1680	UNAOHM	1536
						SIEMENS S.I.T.	1599	WEGA	1547

RADIORICEVITORE

GBC

PARIS



mod. FM/855

Gamme di ricezione:

OM - OL - FM

Controllo automatico di frequenza in FM

Cambio gamme a tasti

Prese per registratore, altoparlante supplementare e antenna autoradio

Antenna telescopica per FM

Alimentazione:

9 Vc.c. oppure 220 V - 50 Hz

Semiconduttori:

22 transistori

Dimensioni:

280 x 160 x 70

**SELEZIONE
RADIO - TV**

di **tecnica**

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI

Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO

Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO

Collaboratori

Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Giuseppe Contardi
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazzoli - Domenico Serafini
Franco Simonini - Gioriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica,
alta fedeltà
e radiocomunicazioni

Direzione, Redazione, Pubblicità:

Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello B. - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:

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

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

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

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.000

Numero arretrato L. 2.000

Abbonamento annuo L. 10.000

Per l'Estero L. 14.000

I versamenti vanno indirizzati a:

Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

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

in edicola
Sperimentare
la rivista che
hobbisti, cb
e studenti
volevano!

in questo
numero

- Giocattoli elettronici
 - Comando sincrono per flash
 - Ricevitore CB 27 MHz
 - Contagiri elettronico...
- ...e tanti altri "superprogetti",

a sole
L. 500

CAMPAGNA

1975

6 vantaggiose proposte

PROPOSTA «A»

Abbonamento 1975 a "Sperimentare,,

L. 5.000 anziché ~~L. 6.000~~

+ 1 dono [1] Carta di sconto GBC 1975

PROPOSTA «B»

Abbonamento 1975 a "Selezione Radio-TV,,

L. 10.000 anziché ~~L. 12.000~~

+ 4 doni [1] Carta di sconto GBC 1975 [2] Volume componenti elettronici (pagg. 190 - L. 2.800)
[3] Volume semiconduttori e valvole (pagg. 148 - L. 2.800) [4] Indice annata 1974 di
Sperimentare-Selezione Radio-TV (L. 1.000)

PROPOSTA «C»

Abbonamento 1975 a "Elettronica Oggi,,

L. 15.000 anziché ~~L. 18.000~~

+ 4 doni [1] Carta di sconto GBC 1975 [2] Volume componenti elettronici (pagg. 190 - L. 2.800)
[3] Abbonamento alla rivista mensile «Attualità Elettroniche» [4] Indice annata 1974
di Elettronica Oggi (L. 1.000).

Attenzione!

**QUESTE PROPOSTE SONO VALIDE SOLO
FINO AL 20-12-1974**

DOPO TALE TERMINE SARA' ANCORA POSSIBILE SOTTOSCRIVERE
ABBONAMENTI USUFRUENDO DELLE TARIFFE PARTICOLARI MA SI
PERDERA' IL DIRITTO AI DONI

ABBONAMENTI

per 3 riviste di elettronica

PROPOSTA «D»

Abbonamento 1975 a "Sperimentare,, + "Selezione Radio-TV,,
L. 14.500 anziché ~~L. 18.000~~

+ 4 doni [1] Carta di sconto GBC 1975 [2] Volume componenti elettronici (pagg. 190 - L. 2.800)
[3] Volume semiconduttori e valvole (pagg. 148 - L. 2.800) [4] Indice annata 1974 di Sperimentare-Selezione Radio-TV (L. 1.000).

PROPOSTA «E»

Abbonamento 1975 a "Selezione Radio-TV,, + "Elettronica Oggi,,
L. 24.000 anziché ~~L. 30.000~~

+ 6 doni [1] Carta di sconto GBC 1975 [2] Volume componenti elettronici (pagg. 190 - L. 2.800)
[3] Volume semiconduttori e valvole (pagg. 148 - L. 2.800) [4] Abbonamento alla rivista mensile «Attualità Elettroniche» [5] Indice annata 1974 di Sperimentare-Selezione Radio-TV (L. 1.000) [6] Indice 1974 di Elettronica Oggi (L. 1.000).

PROPOSTA «F»

Abbonamento 1975 a "Sperimentare,, + "Selezione Radio-TV,,
+ "Elettronica Oggi,,
L. 28.000 anziché ~~L. 36.000~~

+ 6 doni [1] Carta di sconto GBC 1975 [2] Volume componenti elettronici (pagg. 190 - L. 2.800)
[3] Volume semiconduttori e valvole (pagg. 148 - L. 2.800) [4] Abbonamento alla rivista mensile «Attualità Elettroniche» [5] Indice annata 1974 di Sperimentare-Selezione Radio-TV (L. 1.000) [6] Indice 1974 di Elettronica Oggi (L. 1.000).

... e se volete ancora di più 

**la rivista
che dice tutto
a proposito di
TV via CAVO
CCTV e
Audiovisivi
è**

Millecanali Tv

**una
rivista
esplosiva!**

**da questo
mese
in edicola**

Prezzo di copertina L. 1.000

ABBONAMENTO 1975

L. 10.000 anzichè L. ~~12.000~~

QUESTA È SONY®

Poche marche sono conosciute in tutto il mondo come sinonimi di qualità superiore: fra queste la SONY. La famosa casa giapponese è soddisfatta di ciò e i possessori di apparecchi SONY ne sono fieri. Sanno di avere apparecchi inimitabili e la stampa tecnica mondiale lo conferma. Un esempio è la combinazione HI-FI SONY qui illustrata:



Combinazione stereo Hi-Fi
mod. 1066 composta da:

1 - Sintonizzatore ST-5066

Gamme di ricezione: FM-OM
Sensibilità FM: 2,2 μ V
Rapporto segnale/disturbo: 68 dB
Dimensioni: 410 x 120 x 284

1 - Amplificatore TA-1066

Potenza di uscita: 15 + 15 W
musicali
Distorsione armonica: 0,8%
Risposta di frequenza:
20 ÷ 60.000 Hz \pm 3 dB
Dimensioni: 410 x 120 x 280

1 - Giradischi PS-5100

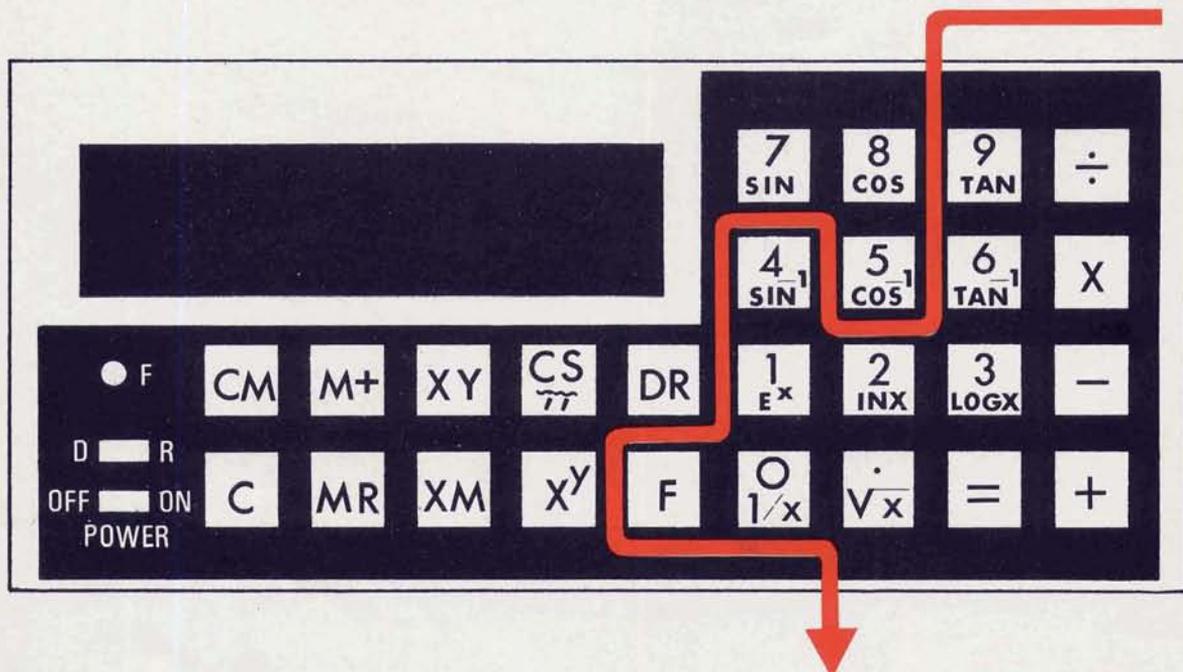
Completo di cartuccia magnetica
Velocità: 45 - 33 1/3 giri/minuto
Dimensioni: 450 x 175 x 395

2 - Diffusori acustici SS-5177

A tre altoparlanti
Potenza continua: 20 W
Risposta di frequenza:
50 ÷ 20.000 Hz
Frequenza di taglio: 3000 - 5000 Hz
Impedenza: 8 Ω
Dimensioni: 285 x 495 x 240

RICHIEDETE I PRODOTTI SONY AI RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI
Cataloghi a **FURMAN S.p.A.** - Via Ferri, 6 - 20092 CINISELLO B.

I PROBLEMI DEI TECNICI NOI LI CONOSCIAMO....



PER QUESTO ABBIAMO ANCHE LE CALCOLATRICI SCIENTIFICHE

**Calcolatrice
scientifica
«Qualitron»
Mod. MC0515
8 cifre**

Oltre alle 4 operazioni fondamentali consente calcoli trigonometrici, logaritmici, esponenziali e radici quadrate
Alimentazione: 6 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito adattatore
Dimensioni: 325 x 77 x 145
ZZ/9948-00



**Calcolatrice scientifica «Tenko» - Mod. 1000
8 cifre**

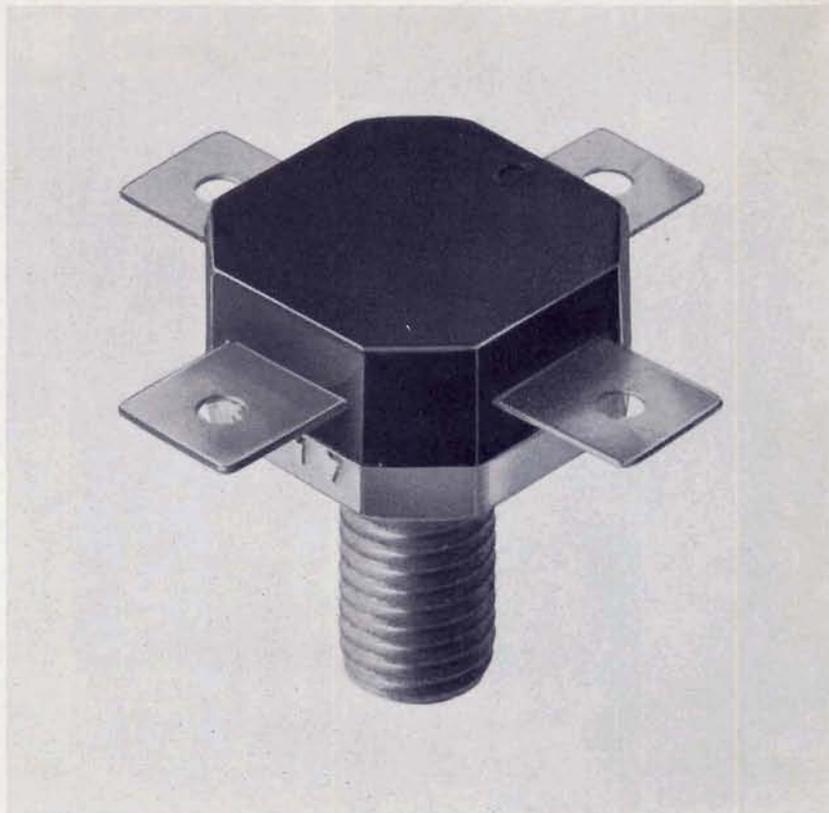
Oltre alle 4 operazioni fondamentali consente calcoli trigonometrici, logaritmici, esponenziali e radici quadrate
Alimentazione: 6 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito adattatore
Dimensioni: 155 x 73 x 29
ZZ/9948-02

a cura dell'organizzazione

G.B.C.
italiana

BLX 15: transistorore con elevate prestazioni per trasmettitori S.S.B.

- 150 W p.e.p.
- - 30 dB di distorsione di intermodulazione



Il **BLX 15** è stato realizzato per completare la gamma dei transistori finali H.F. e V.H.F.. Si tratta di un transistorore di potenza al silicio capace di fornire 150 W_{p.e.p.}¹⁾ da solo, e 300 W_{p.e.p.} in controfase; la distorsione di intermodulazione in entrambi i casi è di appena — 30 dB.

Progettato appositamente per lavorare in S.S.B. (cioè a banda laterale unica) in apparecchiature a largo raggio nella banda H.F. da 1,6 MHz a 28 MHz, questo transistorore ha la caratteristica di avere i resistori di emettitore diffusi; ciò assicura una ripartizione ottimale della corrente, e di conseguenza, una resistenza estremamente elevata nei confronti di eventuali

disadattamenti del carico. Eccezionale robustezza conferisce al **BLX 15** il particolare sistema con il quale il « chip » viene montato all'interno del contenitore in plastica SOT-55.

Il **BLX 15** può anche essere usato come oscillatore per frequenze fino a 103 MHz e può fornire potenze fino a 150 W.

Altri transistori della stessa classe sono il **BLX 13** ed il **BLX-14**; il **BLX 13** può fornire in classe AB un massimo di 25 W_{p.e.p.} entro la gamma da 1,6 a 28 MHz; la distorsione per intermodulazione è migliore di 30 dB entro tutta la gamma di lavoro. Montati in controfase, due **BLX 13** danno una potenza di 50 W_{p.e.p.} mentre un **BLX 13** da solo, polarizzato in

classe A, può essere usato come pilota con potenza di 8 W_{p.e.p.}. Alla stessa maniera il **BLX 14** dà 50 W_{p.e.p.} da solo oppure 100 W_{p.e.p.} in controfase, oppure 15 W_{p.e.p.} in classe A.

Questi tre transistori possono essere utilizzati con successo per impieghi militari in rice-trasmettitori compatti e a basso consumo tanto portatili quanto montati su automezzi, oppure in impieghi civili, per comunicazioni da nave a nave o da nave a terra, ed infine per comunicazioni commerciali e industriali a lunga distanza.

¹⁾ p.e.p. = peak envelope power

Automazione industriale, apparecchiature scientifiche, ecologia ○ Componenti elettronici e strumenti di misura
○ Data systems ○ Sistemi audio-video ○ Sistemi di illuminazione ○ Sistemi medicali ○ Telecomunicazioni ○

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

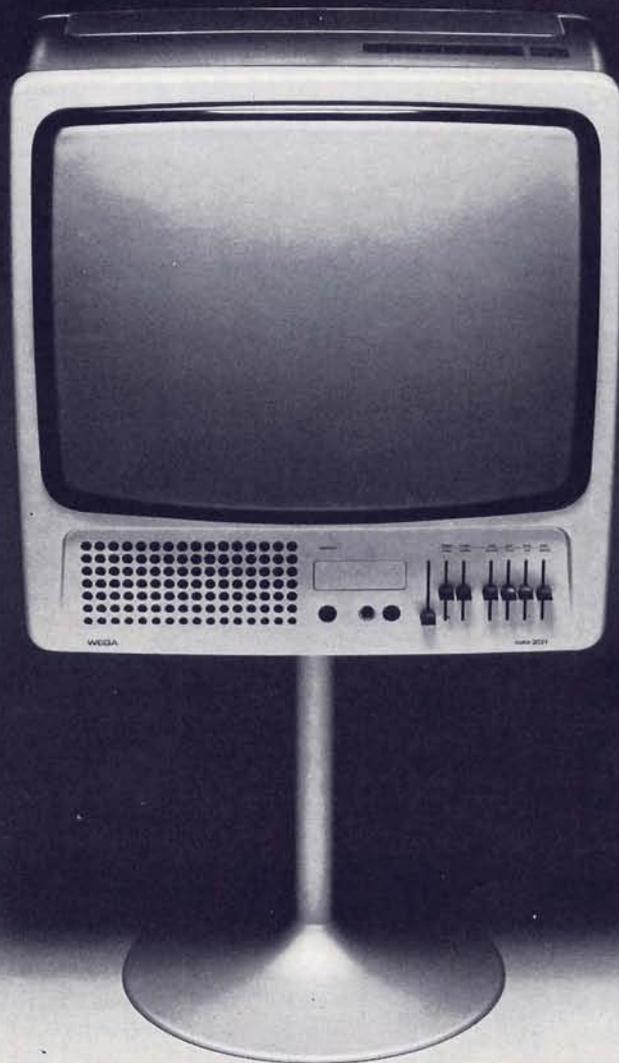
PHILIPS



condensatori elettrolitici



WEGA



TV COLOR 26" 110°

MOD. 3022

**GRUPPO VARICAP ELETTRONICO CON SELEZIONE DEI PROGRAMMI A SENSORI
COMANDI A DISTANZA AD ULTRASUONI**

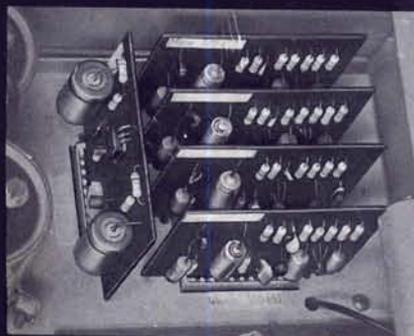
RICHIEDETE PRODOTTI WEGA AI RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI
Distributrice esclusiva per l'Italia **FURMAN S.p.A.** Via Ferri, 6 - 20092 CINISELLO B. (MI)



BOUYER

AMPLIFICATORI A TRANSISTORI da 10 a 500W

Modello	AS 10	AS 20	AS 30	AS 60	AS 120	AS 200
Potenza Lavoro	10 W	20 W	33 W	60 W	120 W	240 W
Potenza Massima	20 W	40 W	65 W	120 W	240 W	480 W
Risposta di Frequenza	40 ÷ 15000 Hz	40 ÷ 15000 Hz	40 ÷ 15000 Hz	40 ÷ 15000 Hz	40 ÷ 15000 Hz	40 ÷ 10000 Hz
Microfono	1-3 mV/20 kΩ	1-7 mV/100 kΩ	2-5 mV/100 kΩ	2-5 mV/100 kΩ	2-5 mV/ 100 kΩ	2-5 mV/ 100 kΩ
Ingressi giradischi	1-150 mV/2 MΩ	1-120 mV/2 MΩ	1-150 mV/2 MΩ	1-150 mV/2 MΩ	1-150 mV/2 MΩ	1-150 mV/2 MΩ
Ausiliario	—	—	1-600 mV/30 kΩ	1-600 mV/30 kΩ	1-600 mV/30 kΩ	1-600 mV/30 kΩ
Distorsione	1%	1%	< 1%	< 1%	< 1%	< 1%
Linea Ω	4 - 8 - 16	4 - 8 - 16	4 - 8 - 16	4 - 8 - 16	8	8
Uscite linea 50 V	—	—	80 Ω	40 Ω	20 Ω	16 Ω
Uscite linea 100 V	1000 Ω	—	330 Ω	165 Ω	80 Ω	50 Ω
Alimentazione	110-220 V - 50 Hz	110-220 V - 50 Hz	90-255 V - 50 Hz	90-225 V - 50 Hz	110-220 V - 50 Hz	90 - 255 V - 50 Hz
Assorbimento	30 VA	40 VA	77 VA	120 VA	250 VA	330 VA
Dimensioni	422x297x104	422x297x104	422x297x104	422x297x174	422x297x190	422x297x235
Peso	6 kg	6 kg	10 kg	13 kg	19 kg	23 kg



- Gli ingressi per microfoni e pick-up possono essere aumentati al numero massimo di entrate di ogni singolo amplificatore, sostituendo opportunamente le schede di preamplificazione.
- Ogni amplificatore è dotato di un commutatore parola-musica con il quale si ha la possibilità di correggere il responso di frequenza di -20 dB a 200 Hz, eliminando inneschi in locali molto riverberanti.



BOUYER

DISTRIBUTTRICE
ESCLUSIVA
PER L'ITALIA

GBC ITALIANA

**5 Hz
230 MHz**



prima parte

FREQUENZIMETRO DIGITALE

di Giuseppe CONTARDI

In questo articolo è descritto un frequenzimetro con caratteristiche a livello professionale. Dalle prove eseguite in laboratorio, abbiamo ottenuto i risultati elencati in tabella 1.

Questi risultati possono variare a seconda delle caratteristiche intrinseche degli integrati usati per i circuiti di ingresso. Infatti, l'integrato 95H90 è dato per una frequenza tipica di conteggio di 250 MHz, ma può succedere che un esemplare conti regolarmente fino a 270 MHz e invece un altro esemplare, come purtroppo è accaduto, limiti il conteggio a 230 MHz.

Abbiamo quindi pensato di pubblicare questo progetto nella certezza che il frequenzimetro incontrerà successo, trattandosi di uno strumento sempre più utile non solo in campo professionale, ma anche dilettantistico.

Naturalmente questo progetto, a causa del gran numero di componenti e di circuiti integrati, è da ritenersi dedicato a tutti quei tecnici, dilettanti e non, che hanno già raggiunto un certo grado di preparazione.

Iniziamo ora con una descrizione più dettagliata dell'intero apparecchio.

Questo frequenzimetro è costituito, in massima parte, da circuiti integrati TTL; solo nei circuiti di ingresso abbiamo utilizzato delle logiche ECL seguite poi da un circuito particolare che converte il segnale ECL in uno compatibile con la logica TTL.

In tutto sono stati utilizzati per elaborare e contare il segnale in ingresso ben 38 circuiti integrati, oltre a 7 transistori.

Proprio in elaborazioni così complicate si può vedere il vantaggio dei circuiti integrati rispetto ai componenti discreti.

Infatti i circuiti TTL hanno tutte le resistenze necessarie al loro funzionamento conglobate nell'interno e così si ottiene un cablaggio assai semplice, in quanto il circuito stampato si riduce ad una

pura interconnessione fra i vari circuiti integrati.

Il risultato del conteggio, infine, appare su sei nixie subminiatura.

La frequenza di riferimento del conteggio viene fornita mediante un asse dei tempi quarzato, che garantisce la perfetta stabilità nel tempo e una elevata precisione della misura.

La frequenza di oscillazione del cristallo dell'asse dei tempi è di 2 MHz. Vi è, infine, un alimentatore, naturalmente entrocontenuto che è in grado di alimentare tutto il counter.

Detto alimentatore eroga le seguenti tensioni: 5 V - 3 A per l'alimentazione dei circuiti integrati e 180 V - 60 mA per l'alimentazione delle nixie.

TABELLA 1

Portate	Frequenza min.	Frequenza max.	Sensibilità
BF	5 Hz	1 MHz	10 mV
HF	130 kHz	45 MHz	25 mV a 45 MHz
VHF	1 MHz	230 MHz	100 mV a 230 MHz

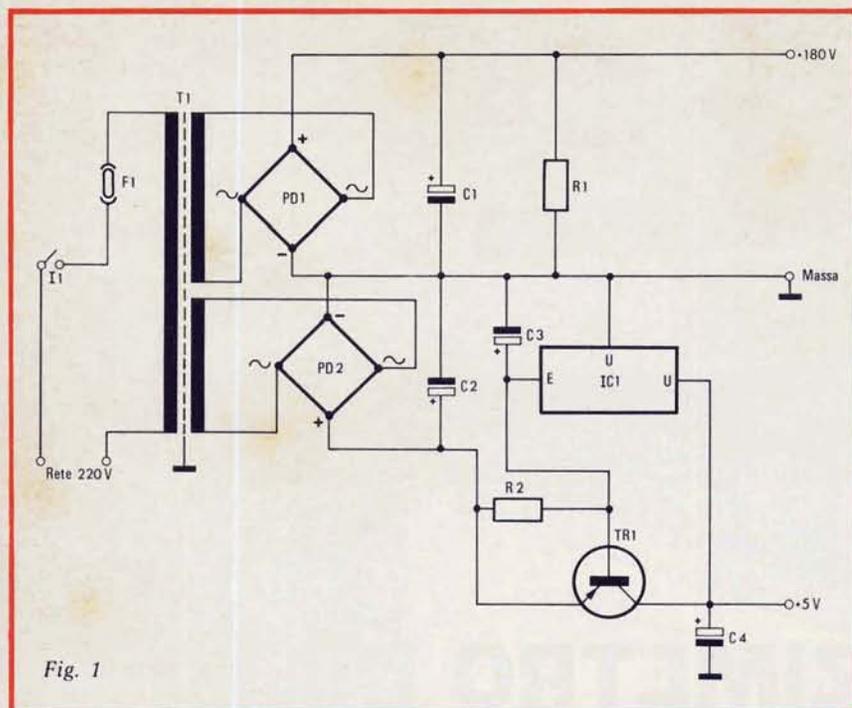


Fig. 1

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 1

Resistori

R1 : 220 k Ω
R2 : 4,7 Ω

Condensatori

C1 : 33 μ F - 250 V
C2 : 2200 μ F - 35 V
C3 : 1 μ F - 16 V
C4 : 4,7 μ F - 16 V

Semiconduttori

PD1 : W06 GI
PD2 : BSB05 IR
TR1 : ASZ18 PH

Integrati

IC1 : L005 SGS

Varie

I1 : interruttore unipolare
T1 : trasformatore di alimentazione, primario 220 V secondari 10 V, 3 A, 170 V, 50 mA potenza 40 VA
F1 : fusibile 5 x 20

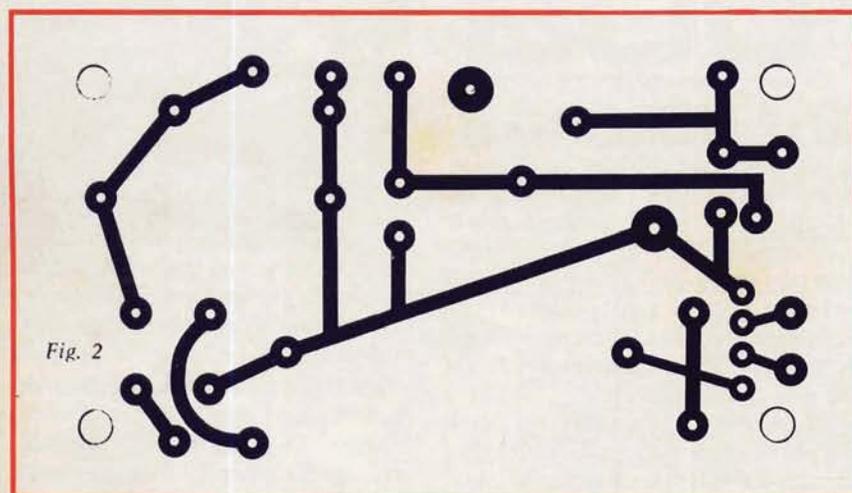


Fig. 2

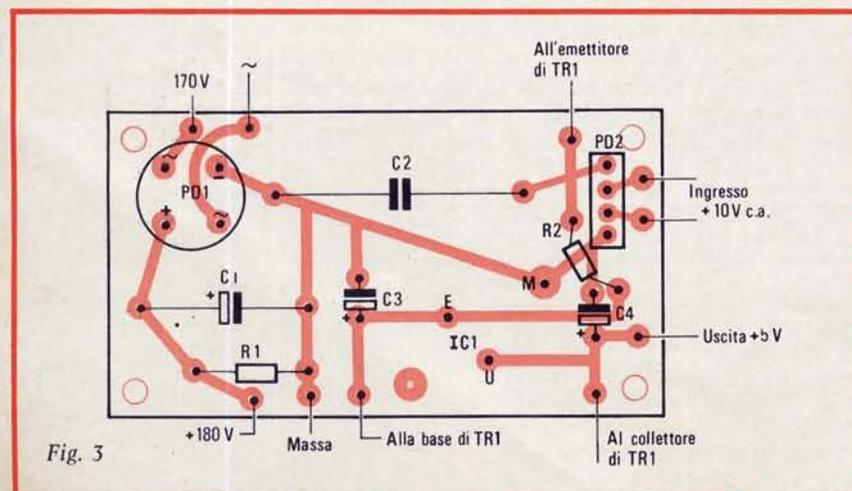


Fig. 3

In tutto, il frequenzimetro è formato da 4 differenti circuiti interconnessi tra loro. Essi sono:

- L'alimentatore
- L'asse dei tempi
- Il circuito di ingresso
- La parte di conteggio

Esaminiamo ora uno per uno questi circuiti.

L'ALIMENTATORE

Lo schema elettrico dell'alimentatore è illustrato alla figura 1.

Come si osserva dal circuito elettrico, l'alimentatore del frequenzimetro è semplicissimo in quanto si è cercato il più possibile di evitare l'uso dei componenti discreti utilizzando invece, come elemento di stabilizzazione, un integrato, che nel circuito elettrico è indicato con la sigla IC1. L'integrato utilizzato è il tipo L005 della SGS. Esso si presenta esteriormente come un normale transistor di potenza in contenitore T03.

Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore.

Fig. 2 - Circuito stampato dell'alimentatore visto dal lato rame in scala 1 : 1.

Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di figura 2.

Ha la proprietà di stabilizzare ogni tensione in ingresso al valore di 5 V con una corrente massima di 600 mA.

Ma, siccome il counter assorbe, con il prescaler inserito, circa 1,2 A abbiamo aggiunto il transistor di potenza TR1 che, accoppiato a IC1, funge da regolatore di corrente, in potenza.

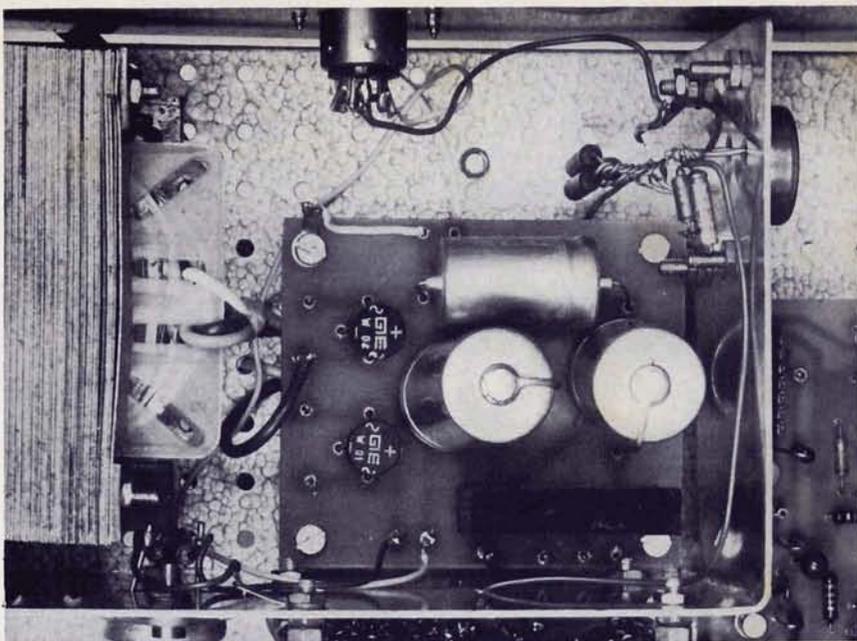
Oltre a questo circuito a bassa tensione vi è la sezione formata da PD1, C1 e R1 che fornisce la tensione necessaria al funzionamento delle nixie.

Questa tensione è di circa 180 V.

Il trasformatore usato per questo alimentatore è di difficile reperibilità in commercio, essendo dotato di schermo elettrostatico fra primario e secondario; questo schermo è utile per impedire ai disturbi di rete di trasferirsi sui secondari causando anomalie al funzionamento del counter.

In figura 2 si trova il disegno del circuito stampato visto da lato rame in scala 1 : 1, mentre in figura 3 appare la disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'alimentatore.

Per finire, il transistor TR1 dissipa una discreta potenza, e di conseguenza è molto utile fissarlo su



Particolare del circuito d'alimentazione del frequenzimetro digitale.

un'adeguata aletta dissipatrice al fine di favorire la dispersione del calore prodotto.

L'ASSE DEI TEMPI

L'asse dei tempi monta 4 integrati TTL. Lo schema elettrico è in figura 4.

La funzione dei singoli integrati è la seguente:

- IC1 : un oscillatore
- IC2 } : divisori per dieci
- IC3 }
- IC4 : miscelatore dei due segnali

Questo circuito è un doppio oscillatore, infatti IC1 fa oscillare due

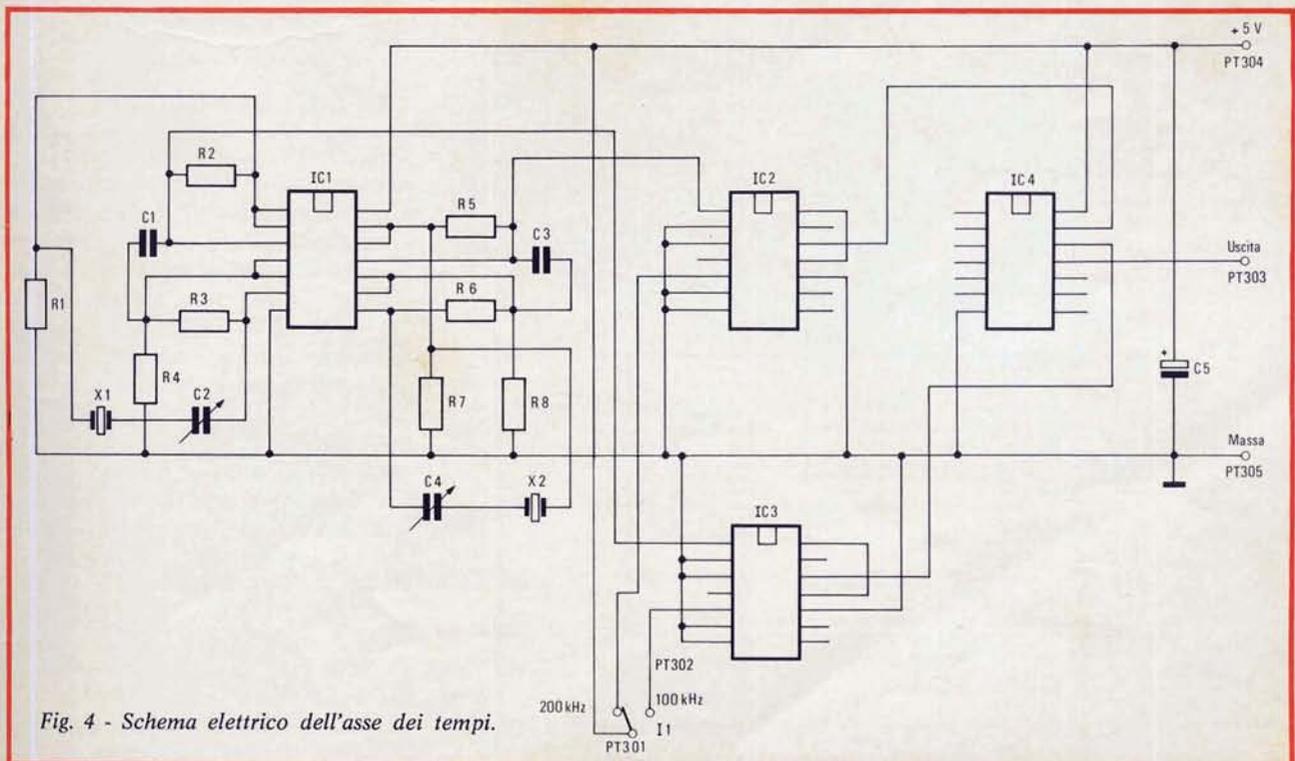


Fig. 4 - Schema elettrico dell'asse dei tempi.

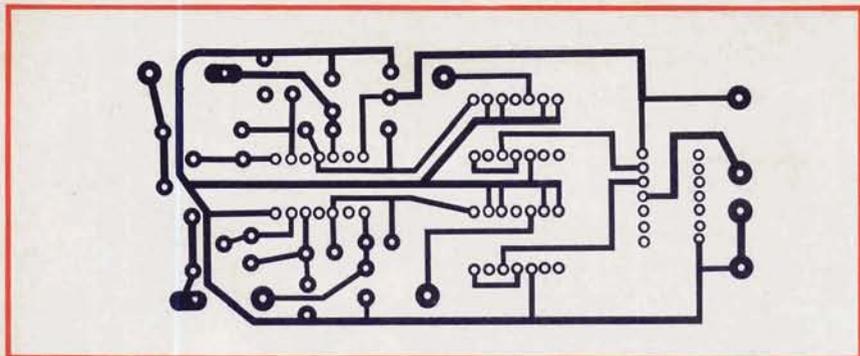


Fig. 5 - Circuito stampato dell'asse dei tempi visto dal lato rame.

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 4

Resistori

R1	: 2,2 k Ω
R2	: 1,5 k Ω
R3	: 1,5 k Ω
R4	: 2,2 k Ω
R5	: 1,5 k Ω
R6	: 1,5 k Ω
R7	: 2,2 k Ω
R8	: 2,2 k Ω

Condensatori

C1	: 0,1 μ F
C3	: 0,1 μ F
C5	: 10 μ F

Compensatori

C2	: 8/60 pF
C4	: 8/60 pF

Integrati

IC1	: SN7400
IC2	: SN7490
IC3	: SN7490
IC4	: SN7400

Varie

I1	: deviatore unipolare
X1	: quarzo da 1 MHz
X2	: quarzo da 2 MHz

diversi cristalli. Normalmente viene utilizzato il cristallo da 2 MHz, e la parte di circuito interessata in questo caso è quella su cui termina X2. Il cristallo da 1 MHz e serve per un prescaler esterno da 500 MHz, che attualmente stiamo collaudando.

La frequenza desiderata viene semplicemente scelta mediante il commutatore I1. E' interessante notare che i cristalli e di conseguenza i due oscillatori sono in continua funzione; ciò avviene in quanto le 4 NAND dell'integrato IC1 hanno l'alimentazione in comune e in questo modo siamo riusciti ad evitare la deriva termica che altrimenti si avrebbe nel caso che un oscillatore non fosse momentaneamente utilizzato.

Per ottenere la commutazione si cambia semplicemente la tensione di alimentazione degli integrati IC2 e IC3, divisori per dieci; grazie all'integrato IC4 otteniamo, per le caratteristiche di funzionamento

della NAND, la commutazione automatica del segnale in uscita; in questo modo abbiamo risolto il problema senza commutare alcun segnale, ma semplicemente interrompendo delle tensioni continue.

I compensatori C2 e C4 servono per mettere perfettamente in frequenza i rispettivi quarzi, ottenendo così un'ottima precisione della misura di frequenza.

Questo circuito oscillatore, se viene prelevato il segnale da esso generato, può essere utilizzato come calibratore per l'allineamento di ricevitori e di oscillatori.

Il segnale in uscita dell'integrato IC4 è naturalmente compatibile con la logica TTL e all'oscilloscopio deve perciò apparire come una perfetta onda quadra.

In figura 5 si trova il disegno in scala 1 : 1 del circuito stampato per la realizzazione di detto circuito, mentre in figura 6 è disegnata la disposizione dei componenti.

Anche questo circuito, appena terminato, deve funzionare senza alcuna messa a punto.

Per fissare i quarzi sul circuito stampato non abbiamo utilizzato i normali zoccoli, ma dei rivetti, facilmente reperibili presso ogni sede GBC.

L'unica precauzione da osservare è quella di inserire tutti i circuiti integrati nel giusto verso.

CIRCUITI DI INGRESSO

Questo circuito, con quello di conteggio che descriveremo per ultimo, costituisce il cuore del frequenzimetro.

Esso trasforma ogni segnale applicato in ingresso in un segnale a logica TTL. Oltre a compiere questa trasformazione, mediante degli squadratori e dei limitatori trasforma il segnale in ingresso, qualunque sia la sua forma d'onda, in una perfetta onda quadra.

Lo schema elettrico è illustrato alla figura 7. Consta di ben tre differenti circuiti tutti compresi su di un'unica basetta stampata.

Questi tre circuiti hanno il compito di elaborare rispettivamente i segnali VHF (circuito composto da IC1 IC2 TR1 IC5); i segnali HF (circuito composto da IC4 TR2 IC5) e infine i segnali di BF

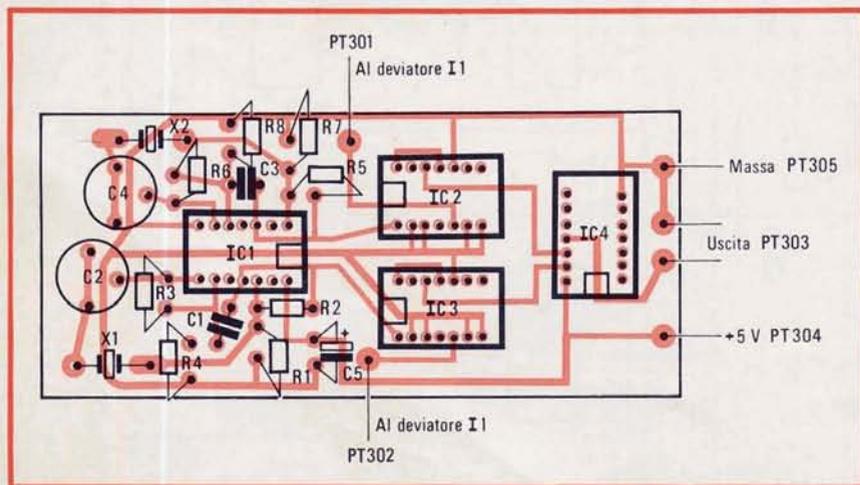


Fig. 6 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di figura 5.

dot

MULTIMETRO DIGITALE PORTATILE

- ZERO AUTOMATICO
- POLARITÀ AUTOMATICA
- TECNOLOGIA MOS LSI
- VISUALIZZATORI NUMERICI A LED



OPZIONI
Borsa ● Probe H.V. ●
Probe R.F. ● Carica Batteria



MISURE

V	DC	:	100	μ V	÷	1.000	V
V	AC	:	1	mV	÷	1.000	Vp
I	DC	:	0,1	μ A	÷	1	A
I	AC	:	1	μ A	÷	1	A
R		:	0,1	Ω	÷	1	M Ω

ISTEL spa

Italiana Standard Telecomunicazioni
ed Elettronica S.p.A.

Piazza Mercato, 11 - Tel. (0773) 48 10 51 - 04100 Latina Telex 68003

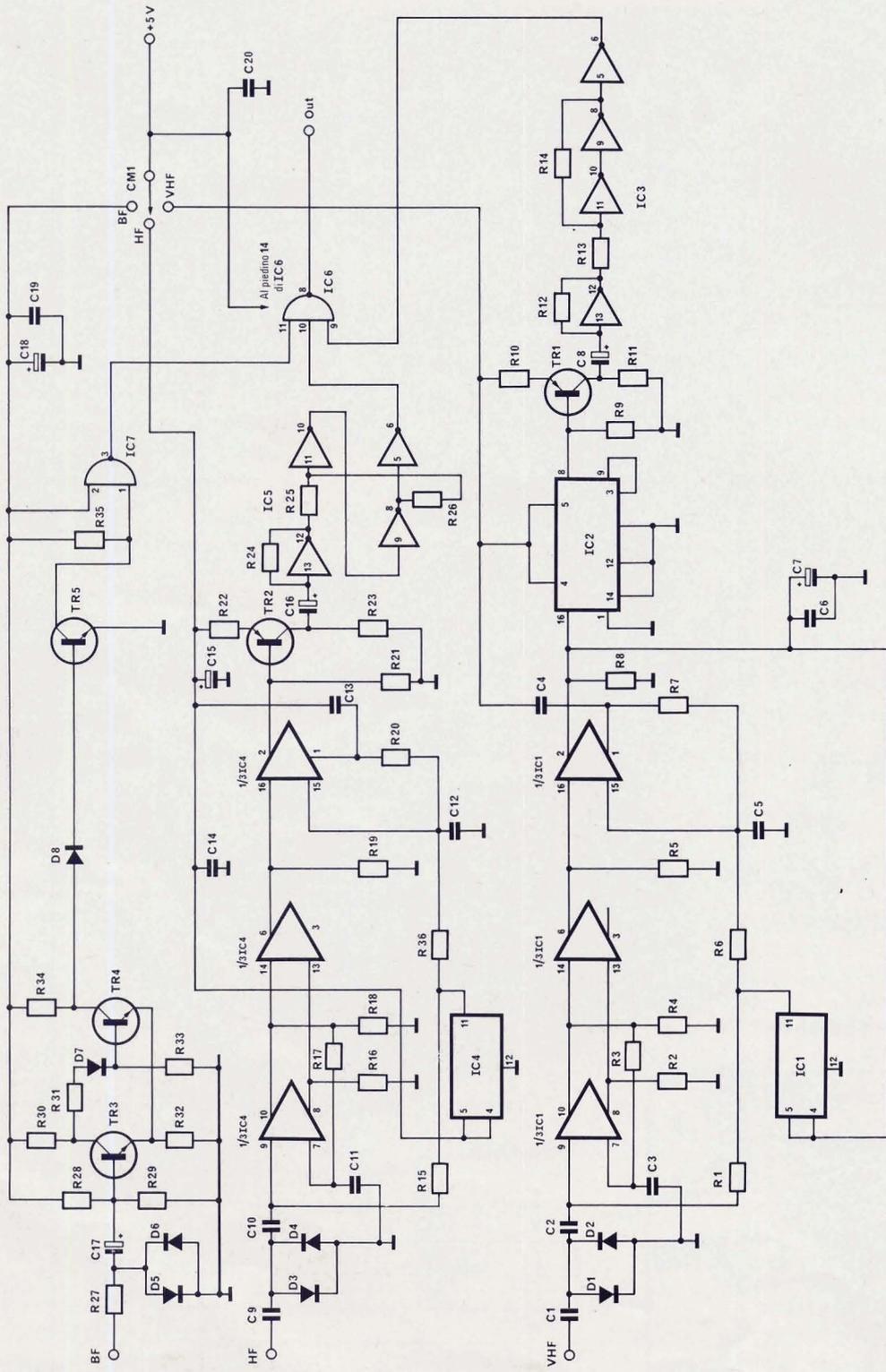


Fig. 7 - Schema elettrico dei circuiti d'ingresso.

**ELENCO DEI COMPONENTI
DI FIGURA 7**

Resistori

R1	: 10 k Ω
R2	: 220 Ω
R3	: 10 k Ω
R4	: 220 Ω
R5	: 220 Ω
R6	: 220 Ω
R7	: 1,5 k Ω
R8	: 220 Ω
R9	: 330 Ω
R10	: 100 Ω
R11	: 270 Ω
R12	: 560 Ω
R13	: 470 Ω
R14	: 15 k Ω
R15	: 10 k Ω
R16	: 220 Ω
R17	: 10 k Ω
R18	: 220 Ω
R19	: 220 Ω
R20	: 1,5 k Ω
R21	: 220 Ω
R22	: 100 Ω
R23	: 270 Ω
R24	: 560 Ω
R25	: 470 Ω
R26	: 15 k Ω
R27	: 330 Ω
R28	: 82 k Ω
R29	: 18 k Ω
R30	: 2,2 k Ω
R31	: 12 k Ω
R32	: 180 Ω
R33	: 4,7 k Ω
R34	: 10 k Ω
R35	: 1 k Ω
R36	: 220 Ω

Condensatori

C1÷C6	: 20 nF
C7	: 10 μ F
C8	: 22 μ F
C9÷C14	: 20 nF
C15	: 10 μ F
C16	: 22 μ F
C17	: 3,3 μ F
C18	: 10 μ F
C19	: 20 nF
C20	: 20 nF

Tutti i condensatori elettrolitici sono al tantalio 16 V; è vivamente sconsigliata la sostituzione con normali elettrolitici!

Integrati

IC1	: 9582 FSC
IC2	: 95H90 FSC
IC3	: SN7404 TEXAS
IC4	: 9582 FSC
IC5	: SN7404 TEXAS
IC6	: SN74S00 TEXAS
IC7	: SN7400 TEXAS

Semiconduttori

D1÷D8	: 1N915 PH SGS
TR1÷TR2	: BSX29 SGS
TR3÷TR5	: 2N708 SGS

Varie

CM1	: commutatore 3 posizioni 1 via
CM2	: commutatore 4 posizioni 3 vie

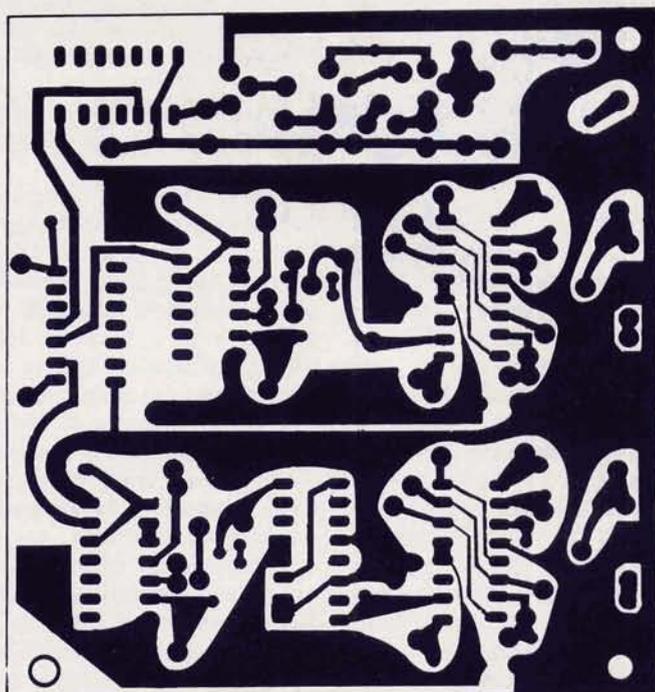


Fig. 8 - Circuito stampato degli stadi d'ingresso visto dal lato rame in grandezza naturale.

a quest'ultima elaborazione inter-vengono i transistori TR3 TR4 TR5 e IC7.

Esaminiamo dapprima il circuito VHF composto da tre integrati e da un transistore.

Due integrati, rispettivamente IC1 e IC2 sono delle logiche ECL, mentre IC3 è un normale integrato TTL.

Abbiamo inserito questo circuito per estendere la possibilità di misu-

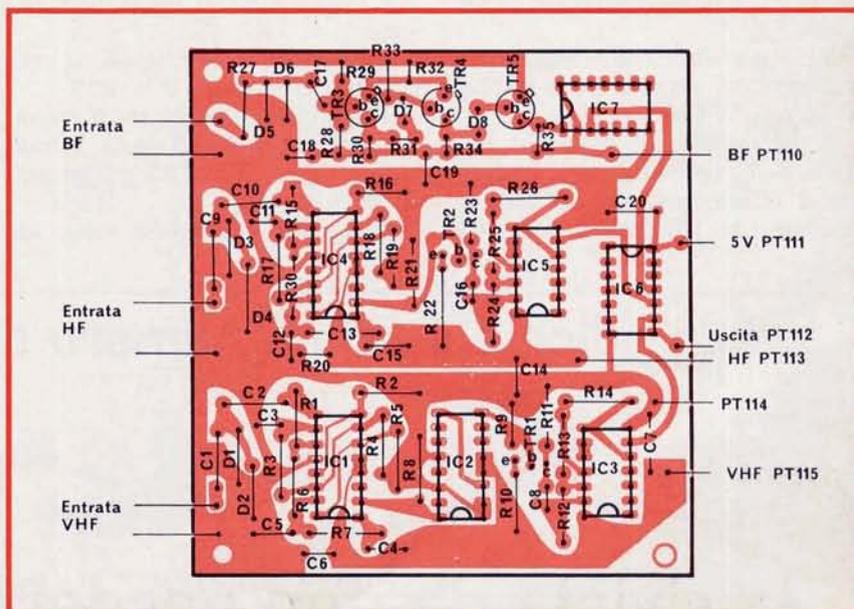


Fig. 9 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato di figura 8.

ra della frequenza del counter, in quanto i frequenzimetri equipaggiati con le logiche TTL non possono superare la frequenza di conteggio massima di 50 MHz e, di conseguenza, non è possibile effettuare misure in banda 2 metri che per i radioamatori sono di grande interesse.

Abbiamo, allora, utilizzato delle logiche ECL che possono contare frequenze molto superiori.

Il segnale in ingresso viene poi diviso in una frequenza tale da poter essere elaborata da un normale circuito con logiche TTL. La divisione di frequenza migliore è quella di 10 : 1, essendo sufficiente moltiplicare per 10 la lettura effettuata sul counter per avere il vero valore della frequenza del segnale in ingresso.

Questo prescaler utilizza come divisore per dieci l'integrato della Fairchild 95H90 (IC2).

La frequenza limite superiore di questo integrato varia da 220 MHz a 320 MHz quindi, normalmente, la frequenza tipica di conteggio è di circa 250 MHz. Bisogna tener presente che questo integrato, durante il funzionamento, si scalda, per cui la frequenza di conteggio si riduce a circa 230 MHz dopo poco tempo di funzionamento.

Come sezione preamplificatrice abbiamo utilizzato l'integrato 9582 sempre della Fairchild (IC1), composto da tre amplificatori differenziali, ottimamente utilizzabile per la logica ECL.

Vi è poi un circuito interfaccia che rende il segnale ECL compatibile con la logica TTL.

Il funzionamento di questo circuito è il seguente: i tre amplificatori differenziali che si trovano nell'integrato IC1 (9582) sono tut-

ti collegati in serie. Il punto di lavoro è stabilizzato, oltre che da un particolare circuito contenuto nello stesso integrato anche da alcune resistenze esterne.

Il resistore R1 ha una grande influenza nei riguardi delle sensibilità.

I diodi D1 e D2, collegati in antiparallelo proteggono l'ingresso dell'integrato da tensioni troppo elevate. Durante l'uso normale questi diodi hanno la capacità variabile da 4 a 8 pF a seconda del tipo di diodo utilizzato; questa capacità rappresenta la componente capacitiva dell'impedenza di ingresso.

L'integrato IC2 è il divisore per dieci; questo integrato per funzionare necessita solamente di poche connessioni esterne.

Il segnale in ingresso, dopo essere stato diviso, viene convertito da IC2 in una tensione di circa 1 V picco-picco, con logica ECL.

Questa tensione viene inviata al transistor TR1 che provvede ad innalzare il voltaggio di picco; infine, tramite il condensatore al tantalio C8, viene inviato all'integrato IC3. Questo integrato è composto da sei differenti stadi e converte il segnale ECL in un segnale compatibile con la logica TTL.

Con questo il circuito VHF è terminato; il circuito di ingresso HF è analogo al precedente. In questo circuito manca esclusivamente il divisore per dieci. I semiconduttori che fanno parte di questo circuito sono IC4, TR2, IC5.

La resistenza che regola la sensibilità del circuito è la R15.

Resta ora da descrivere il circuito di BF. Ne fanno parte i transistori TR4, TR5, TR3 e l'integrato IC7.

Il segnale in ingresso viene ap-

plicato a TR3 che provvede a una prima amplificazione del segnale, il transistor TR4 è accoppiato a TR3 tramite R51 e D7. Il TR3, oltre ad amplificare ulteriormente il segnale, provvede a squadrare qualsiasi segnale applicato in ingresso.

Il segnale squadrato viene prelevato dal diodo D8 ed inviato a TR5 che insieme a IC7 forma il circuito convertitore dell'onda quadra in un segnale a logica TTL.

Infine non resta che da esaminare la funzione di IC6. Questo integrato presenta al suo interno tre nand a triplice ingresso. Per i nostri usi ci serviamo solamente di una nand.

Questo circuito commuta automaticamente i segnali elaborati dai singoli preamplificatori, segnali che poi si prelevano miscelati dal piedino 8 dell'integrato.

La commutazione avviene semplicemente alimentando, mediante I1, il circuito d'ingresso desiderato.

In tal modo si ottiene il grande vantaggio di commutare solamente delle tensioni continue, senza commutare i segnali.

Il circuito stampato necessario per questo triplo preamplificatore è illustrato in figura 8, mentre la figura 9 mostra la disposizione dei componenti.

Il circuito appena montato deve funzionare immediatamente, senza alcuna messa a punto; l'unica regolazione facoltativa consiste nel ricercare, per i resistori R1 ed R15, il valore per cui la sensibilità dei circuiti di ingresso HF e VHF è massima.

Infine si tenga presente che gli integrati IC1, IC2, IC4 sono soggetti a riscaldamento in quanto i transistori in essi contenuti lavorano in classe A, quindi dissipano una discreta potenza.

(continua)

è in edicola il primo numero di
Sperimentare
la rivista da non perdere!

a sole
500
LIRE

**0,1Hz
10MHz**

GENERATORE D'IMPULSI

a cura di EFFETI

Il generatore d'impulsi, che descriviamo, possiede una gamma di frequenze che va da 0,1 Hz a 10 MHz e potrà quindi essere utile nel laboratorio di molti nostri lettori.

E saminando lo schema elettrico del generatore d'impulsi riportato in fig. 1, si può vedere che è equipaggiato con circuiti integrati logici del tipo TTL.

La scelta di questi componenti ha semplificato sia la progettazione del circuito sia il suo cablaggio pratico. Un altro fattore molto importante legato all'impiego dei circuiti integrati TTL è quello del tempo di risposta molto breve, cosa questa che permette di ottenere delle frequenze di lavoro assai elevate.

Prendiamo ora in considerazione lo schema di fig. 1. L'oscillazione si ottiene per mezzo di due circuiti monostabili, cioè i due circuiti integrati SFC 4121. Quando a uno degli ingressi A1, viene applicato un segnale alto o basso, all'uscita Q o \bar{Q} si trova un impulso di larghezza costante e indipendente dallo stato che si aveva all'ingresso.

La larghezza o durata dell'impulso è solamente funzione del valore degli elementi R e C collegati ai circuiti monostabili.

Naturalmente l'uscita Q di ciascun monostabile agisce sull'ingresso dell'altro. I due potenziometri collegati ai monostabili servono a regolare sia il rapporto ciclico che la frequenza. La frequenza viene variata anche per mezzo del com-

mutatore che seleziona diversi valori di capacità.

Per fare in modo che il segnale d'uscita possa essere impiegato su una bassa impedenza di carico, è necessario amplificare in corrente le informazioni di uscita Q e \bar{Q} del monostabile. Si sono impiegati così due transistori 2N2905 (PNP) collegati a collettore comune con gli emettitori collegati alle uscite Q e \bar{Q} . Il valore dei resistori RB

potrà variare fra 100 e 1.000 Ω , mentre quello dei resistori RC fra 470 e 2.200 Ω .

FUNZIONAMENTO A «SCATTI»

Può essere utile, per determinati scopi, ottenere un solo impulso. Questo funzionamento «a scatti» si può ottenere o interrompendo il circuito dei due monostabili oppu-

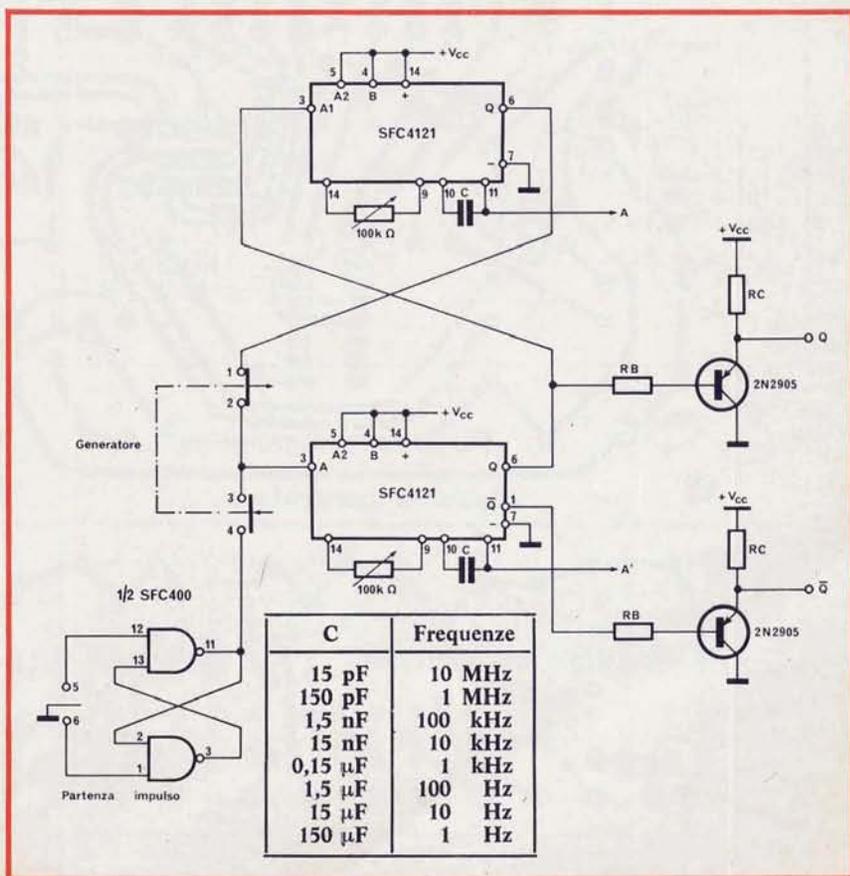


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore d'impulsi con circuiti integrati TTL.

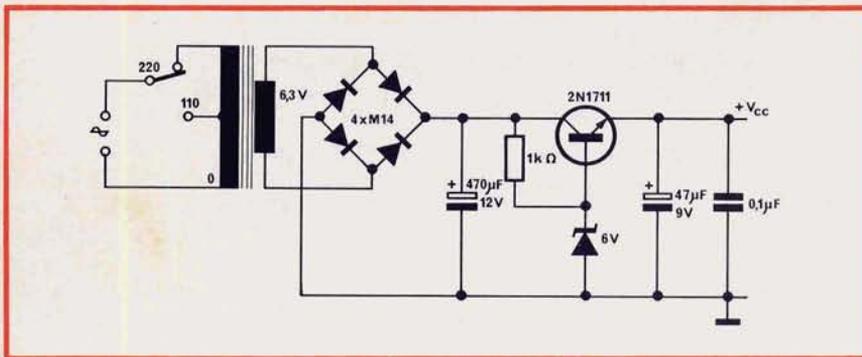


Fig. 2 - Schema elettrico dell'alimentatore adatto a fornire le tensioni al generatore.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Frequenza d'uscita: 0.1 Hz ÷ 10 MHz suddivisa in 8 gamme con rapporto 10
Tensione di uscita: 0.3 V (livello zero) ÷ 4 V (livello 1)
Corrente d'uscita: 100 mA
Due uscite: (Q e \bar{Q}) in opposizione di fase
Funzionamento con oscillazioni libere o a scatti.

ALIMENTAZIONE

Com'è noto i circuiti integrati TTL hanno bisogno di una tensione di alimentazione di 5 V + 0,5 V, ed è quindi necessario usare un alimentatore stabilizzato. Il circuito di fig. 2 rappresenta appunto un alimentatore adatto per

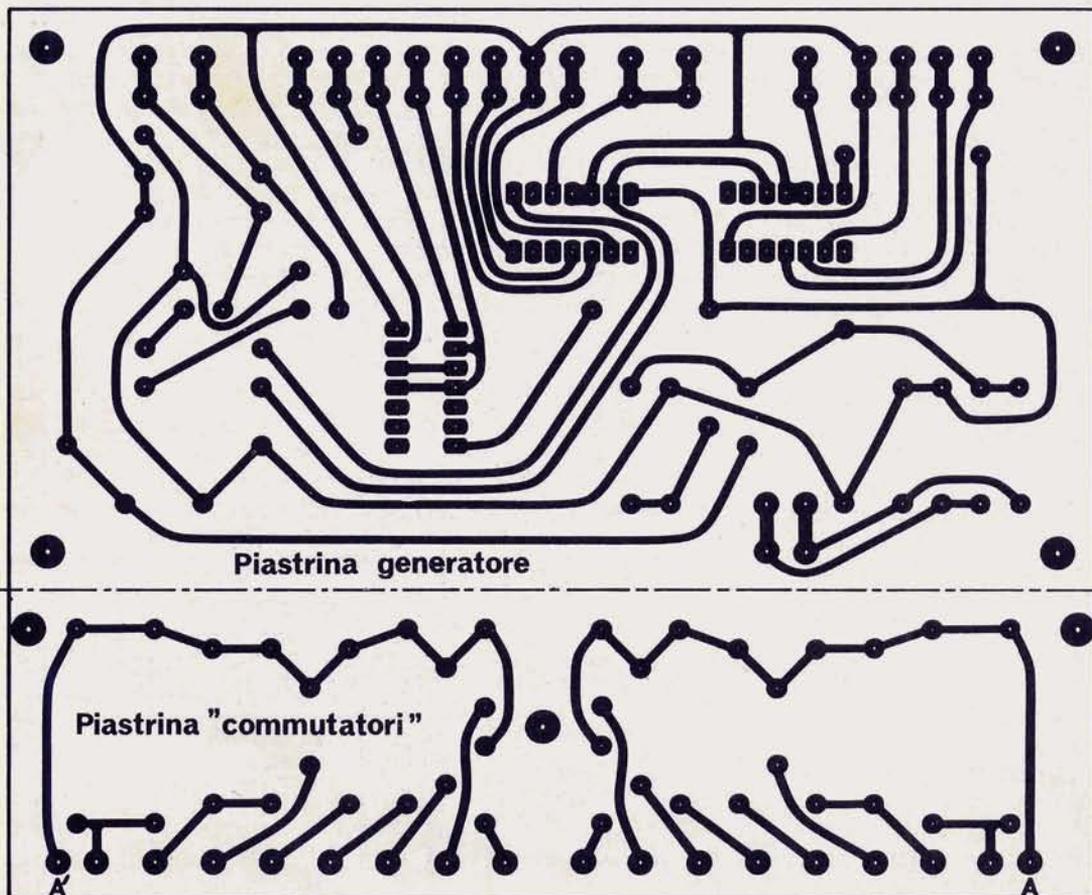


Fig. 3 - Circuiti stampati visti dal lato rame.

questo generatore d'impulsi. Il trasformatore ha il primario a 110-220 V e il secondario a 6,3 V, per una potenza di circa 25 VA.

La tensione del secondario dopo essere stata raddrizzata e filtrata, viene stabilizzata per mezzo di uno stadio amplificatore di corrente polarizzato con un diodo Zener da 5,5 V.

Questa tensione regolata, viene quindi filtrata per la seconda volta. Il condensatore da 0,1 μ F, (preferibilmente di tipo ceramico) collegato in parallelo al condensatore elettrolitico da 47 μ F, serve a cortocircuitare i segnali RF parassiti che quest'ultimo lascerebbe passare indisturbati a causa della sua impedenza alle frequenze alte.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti verranno montati su due basette di circuito stampato, sulla prima si monteranno sia i componenti del generatore d'impulsi che quelli dell'alimentatore, mentre sulla seconda si monteranno i diversi condensatori usati per la scelta delle gamme di frequenza.

In fig. 3 sono riportati i due circuiti stampati visti dal lato delle tracce di rame.

In fig. 4 è riportato il cablaggio del circuito generatore-alimentatore, mentre in fig. 5 è riportato il cablaggio del «circuito dei condensatori». Come si può vedere, i condensatori da 15 μ F a 150 μ F, non essendo dei valori normalizzati, sono stati per così dire creati, collegando in parallelo due condensatori da 10 μ F e 4,7 μ F e da 100 μ F e 47 μ F rispettivamente.

MONTAGGIO MECCANICO

In fig. 6 è riportato un esempio di realizzazione pratica del dispositivo le cui varie parti possono essere montate su telaietti forati.

Sul pannello frontale si dovranno montare i seguenti elementi:

- Interruttore generale acceso-spegnito.
- Commutatore oscillazione libera o a scatti.
- Pulsante per oscillazione a scatti.

ELENCO DEI COMPONENTI

Circuiti integrati

- 2 SFC4121 o SN74121N
- 1 SFC400 o SN7400N (4 porte NAND)

Transistori

- 2 2N2905 (PNP)
- 1 2N1711 (NPN)

Diodi

- 1 1N708A (zener da 5,6 V)
- 4 M14 (50 \div 100 V/0,5 A)

Condensatori

- 2 15 pF
- 2 150 pF
- 2 1,5 nF
- 2 15 nF
- 1 100 nF ceramico
- 2 150 nF
- 2 1,5 μ F

- 2 4,7 μ F elettrolitici
- 2 10 μ F elettrolitici
- 3 47 μ F elettrolitici
- 2 100 μ F elettrolitici
- 1 470 μ F elettrolitico

Resistori da 1/4 W

- 2 1 k Ω
- 2 100 a 1000 Ω (RB)
- 2 470 a 2200 Ω (RC)
- 2 10 k Ω potenziometri lineari

Vari

- 2 commutatori 8 posizioni - 1 via
- 1 interruttore
- 1 invertitore 2 posizioni - 1 via
- 1 fusibile
- 1 lampadina spia 6 V
- 1 pulsante
- 2 prese d'uscita
- 1 trasformatore 110-220 V / 6,3 V / 25 VA

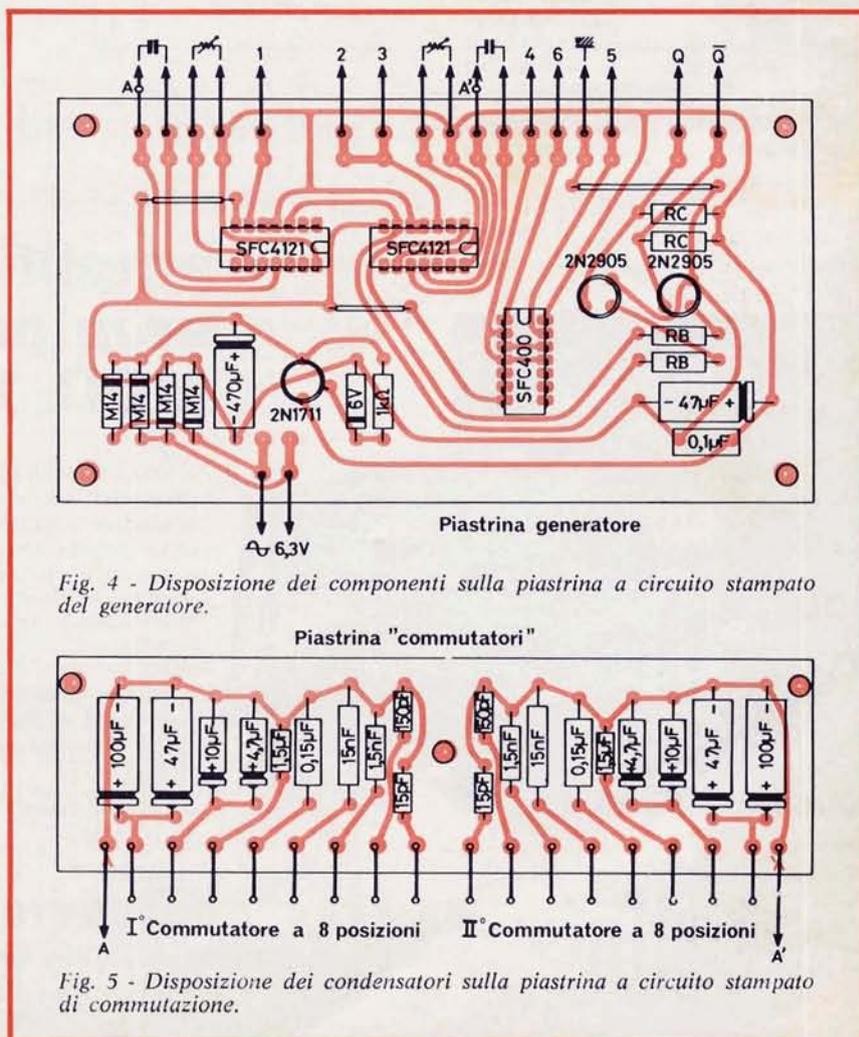


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sulla piastrina a circuito stampato del generatore.

Fig. 5 - Disposizione dei condensatori sulla piastrina a circuito stampato di commutazione.

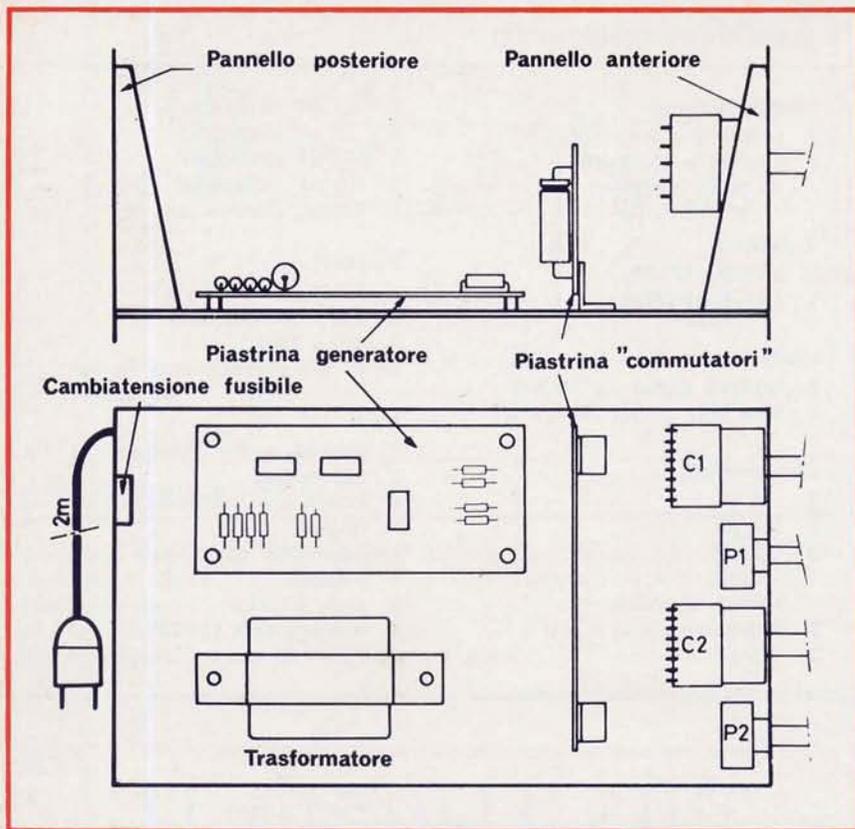


Fig. 6 - Insieme di montaggio del generatore d'impulsi completo di potenziometri e commutatori.

- Potenziometro di regolazione del primo circuito monostabile.
- Potenziometro di regolazione del secondo circuito monostabile.
- Commutatore di gamma delle frequenze del primo monostabile.
- Commutatore di gamma delle frequenze del secondo monostabile.
- Lampadina spia da 6 V (questa non è stata riportata sullo schema) che dovrà essere collegata sulla bassa tensione, sia sul secondario del trasformatore, sia sull'uscita a 5 V.
- Due prese per le uscite Q e \bar{Q} .

Sul telaio orizzontale si fisserà il trasformatore e le due basette di circuito stampato. La basetta più grande verrà fissata tenendola sollevata dal telaio per mezzo di spessori di 10 mm di altezza.

La basetta più piccola verrà fissata verticalmente al telaio per mezzo di due squadrette a L. Sulla parte posteriore del contenitore si monteranno il fusibile, il cambiamento e il fermacavo per l'alimentazione di rete.



Vendita diretta in contrassegno
Spedizioni ovunque

amplificatore HI-FI semiprofessionale MOD. 100

Potenza di uscita 50 + 50 W

Interamente transistorizzato al silicio

Regolazione separata dei due canali

MIXER incorporato per 4 entrate stereo

Le singole fonti acustiche (ad es. un tuner per radiodiffusione, un giradischi e 2 microfoni - 2 microfoni e 2 chitarre ecc.) sono regolabili con precisione mediante potenziometri

Preamplificatore equalizzatore

Impedenza di uscita:

4 Ω

Coefficiente di distorsione a 100 W:

1%

Campo di frequenza:

10 Hz \div 40 kHz

Lit. 165.000 Franco fabbrica - IVA non compresa



BOMARC COSTRUZIONI ELETTRONICHE
67051 - Avezzano (AQ) Via Corradini, 92-98 - Tel. 43106

ALIMENTATORE A CHOPPER

di J. P. CHABANNE

Nella precedente nota tecnica della Sescosem (vedi n. 1/74) abbiamo descritto sia pur brevemente, il funzionamento di un alimentatore a chopper; ora, dopo una rapida premessa sulla scelta degli organi di commutazione, vediamo un esempio di applicazione.

Gli elementi commutatori di potenza sono due: il diodo di recupero ed il transistor di potenza.

DIODO DI RECUPERO

Si abbia un diodo in conduzione diretta con una corrente I_F e lo si polarizzi bruscamente in conduzione inversa; gli occorrerà un certo tempo per essere in grado di aprirsi.

Durante questo transitorio, detto «tempo di recupero inverso T_{rr} », il diodo è assimilabile ad un cortocircuito.

In figura 1 è rappresentato il circuito tipico che provoca il fenomeno del recupero e l'andamento della corrente nel diodo durante questo fenomeno.

Durante la prima fase del recupero (regione A), la velocità di crescita inversa è imposta dal circuito di commutazione ed il diodo si comporta come un cortocircuito.

Durante la seconda fase (regione B), è il diodo stesso che impone la velocità di decrescita della corrente inversa.

La corrente inversa nel diodo corrisponde all'evacuazione di una certa quantità di carica elettrica, chiamata carica recuperata Q_R , immagazzinata nel diodo durante la sua conduzione diretta.

L'ampiezza massima della corrente inversa può raggiungere valori considerevoli e sarà tanto minore quanto più il diodo sarà rapido.

La potenza dissipata durante la commutazione è $P = Q_R E_C f$ dove E_C è la tensione inversa applicata ed f la frequenza di commutazione.

Per migliorare il rendimento dell'alimentatore conviene ovviamente ridurre la potenza dissipata nel diodo durante la commutazione; per questo motivo si utilizzano dei diodi rapidi che hanno cariche immagazzinate da 200 a 500 volte inferiori a quelle di un diodo normale. Il diodo rapido praticamente dissipa soltanto la potenza persa in conduzione diretta e ciò semplifica i problemi relativi al raffreddamento.

Anche le prestazioni del transistor commutatore sono influenzate dalla rapidità del diodo di recupero; nell'istante in cui ritorna conduttore, il transistor è attraversato dalla somma di due correnti: la corrente che circola nell'induttanza (I_L) e la corrente di recupero inverso del diodo.

Con un diodo normale, durante il periodo di recupero inverso, la richiesta di corrente assorbita dal transistor può essere forte, in quanto il diodo stesso si comporta come un cortocircuito; la corrente sarà limitata solo dalle caratteristiche del transistor.

Per riuscire ad assorbire questa punta di corrente, occorre saturare drasticamente il transistor, fornendogli una corrente di base sensibilmente più elevata di quella necessaria a permettere il passaggio della sola I_L .

L'utilizzazione di un diodo rapido permette di ridurre la richiesta di corrente con un evidente risparmio di potenza.

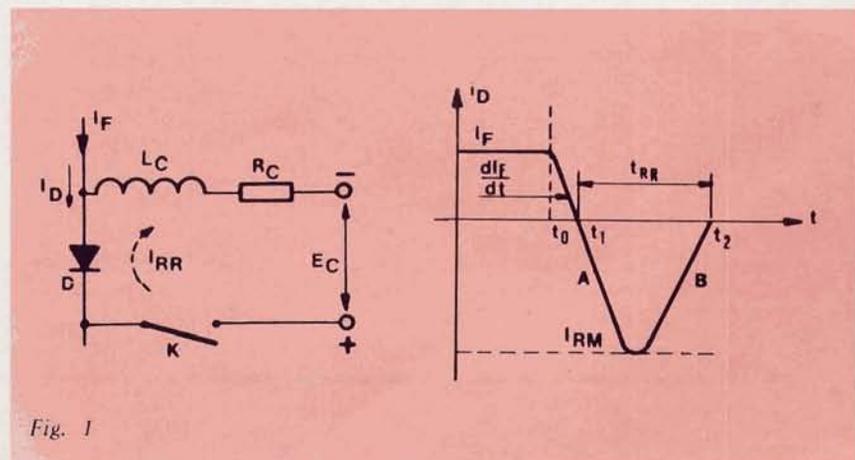


Fig. 1

Riassumendo, la scelta di un diodo di recupero porterà ad un diodo rapido che permetta ciò che segue:

- migliorare il rendimento diminuendo le perdite di commutazione;
- semplificare il circuito di pilotaggio di base del transistor commutatore.

TRANSISTORE COMMUTATORE

I parametri statici del transistor (V_{CE0} ; I_C) dovranno essere adatti alle caratteristiche dell'alimentatore che viene richiesto, oltre a ciò, si esigerà, in tutti i casi, che il transistor stesso sia rapido.

In pratica, quando il comparatore dà l'ordine al transistor di interdarsi, quest'ultimo risponde con un certo ritardo e parimenti, anche se il fenomeno è meno consistente, si ha un ritardo alla saturazione.

Lavorando con frequenze di commutazione superiori a 20 kHz, il tempo di conduzione t_T può scendere ad una decina di microsecondi o anche meno; ne segue che, per evitare un funzionamento pulsante, occorre soddisfare la disuguaglianza seguente:

$$t_s + t_f \ll t_T$$

dove:

- t_s = tempo per evacuare la carica spaziale di base;
- t_f = tempo di discesa del transistor;
- t_T = tempo per cui viene fatto condurre il transistor.

FUNZIONAMENTO

Questo alimentatore fornisce una tensione d'uscita regolata V_u di 5 V con una corrente I_u di 10 A massima; lo schema completo è rappresentato in figura 2.

Su questo schema si ritrovano gli elementi essenziali di cui si è parlato; il transistor commutatore T_1 — il diodo di recupero D_4 — la bobina L — il condensatore d'uscita C_6 ed il comparatore SF.C 2300.

Il transistor T_4 è comandato dal comparatore con degli impulsi di tensione la cui frequenza, come pure il fattore di riempimento, sono variabili in funzione di V_u , I_u e di V_0 .

Il collettore di T_4 fornisce la corrente di base di T_3 attraverso la resistenza R_{10} .

Quest'ultimo transistor alimenta l'insieme « T_1 - T_2 », montati in Darlington.

Le resistenze base-emettitore R_8 ed R_9 , di valore relativamente basso, sono necessarie per evacuare rapidamente le cariche accumulate in T_1 e T_2 durante la conduzione ed assicurano una rapida interdizione.

Il partitore R_{14} - R_{15} preleva una parte della tensione di uscita e la applica all'ingresso del comparatore.

La resistenza R_{11} sovrappone alla tensione di riferimento un segnale di reazione proveniente dall'emettitore di T_1 , il suo scopo è quello di far partire l'alimentatore iniziando l'oscillazione.

Il condensatore C_3 , posto in serie ad R_{11} , isola dal punto di vista della continua l'uscita dal riferimento interno, permettendo anche un leggero aumento del tasso di stabilità.

Il condensatore C_1 serve a disaccoppiare la tensione di alimentazione ed è opportuno piazzarlo molto vicino al circuito integrato SF.C 2300.

Per proteggere l'alimentatore contro un eventuale cortocircuito in uscita, è prevista una limitazione della corrente di cresta di T_1 . Un trasformatore di corrente fornisce degli impulsi che sono raddrizzati dal diodo D_5 ed applicati sul gate del tiristore T_6 ; il livello di innescio del tiristore può essere regolato a mezzo del potenziometro P .

L'innescio del tiristore fa saturare T_5 interdicendo T_3 e quindi T_2 e T_1 . L'alimentatore può essere ripristinato a mezzo del pulsante K che spegne il tiristore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di ingresso nominale:	$V_e = 48 \text{ V}$
Tensione di uscita:	$V_u = 5 \text{ V}$
Corrente di uscita:	$I_u = 10 \text{ A}$
Ondulazione residua in uscita:	$\Delta V_u = 10 \text{ mV max.}$
Frequenza di funzionamento:	16 kHz
Corrente di collettore massima di T_1 :	20 A

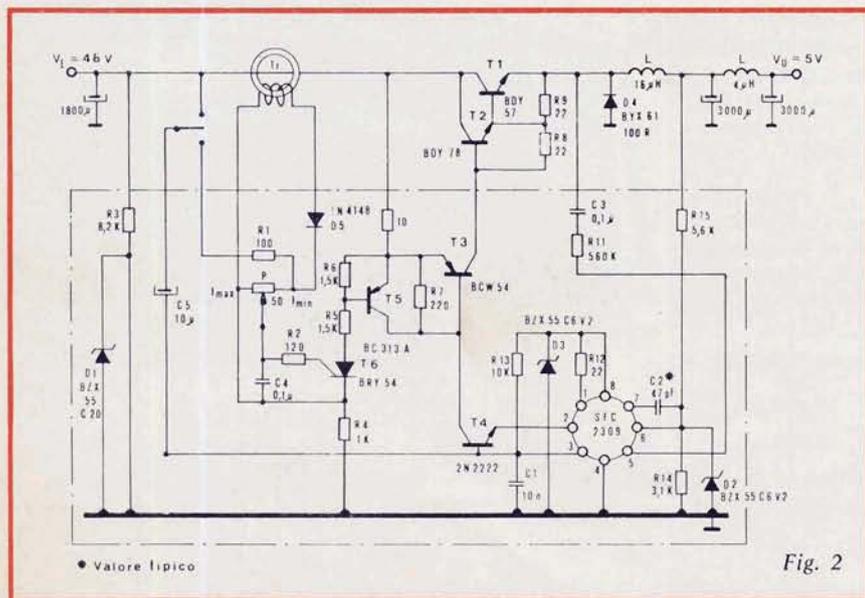


Fig. 2

TRANSISTORI DI POTENZA DI COMMUTAZIONE

Pd = 120 W

Tipo	V _{CBO}	V _{CEO (sus)}	I _{C max}	H _{FE1}	H _{FE2}	V _{CE sat}	V _{CE sat}	V _{BE sat}	Tempi di commutazione			
	V	I _C = 0.2 A L = 2 mH	A						A	t _{on} max μs	t _s max μs	t _f max μs
BUX 39	120	90 V*	30	20 ÷ 60 10A/4V	≥ 10 20A/4V	≤ 1 V 10A/1A	≤ 1.6 V 20A/2.5A	≤ 2 V 20A/2.5A	20/2.5	1.5	1	1.2
BUX 40	180	125 V*	20	15 ÷ 45 10A/4V	≥ 8 15A/4V	≤ 1.2 V 10A/1A	≤ 1.6 V 15A/1.88A	≤ 2 V 15A/1.88A	15/1.88	1.2	1	0.25
BUX 41	300	200 V	15	15 ÷ 45 4A/4V	≥ 8 8A/4V	≤ 1 V 4A/0.4A	≤ 1.6 V 8A/1A	≤ 2 V 8A/1A	8/1	1.5	1.5	0.8
BUX 42	350	250 V	12	15 ÷ 45 4A/4V	≥ 8 6A/4V	≤ 1.2 V 4A/0.4A	≤ 1.6 V 6A/0.75A	≤ 2 V 6A/0.75A	6/0.75	1.5	1.5	1
BUX 43	400	325 V	10	15 ÷ 45 3A/4V	≥ 8 5A/4V	≤ 1 V 3A/0.375A	≤ 1.6 V 5A/0.625A	≤ 2 V 5A/0.625A	5/0.625	1.5	1.5	1
BUX 44	500	400 V	8	15 ÷ 45 2A/4V	≥ 8 4A/4V	≤ 1 V 2A/0.25A	≤ 1.6 V 4A/0.5A	≤ 1.6 V 4A/0.5A	4/0.5	2	1.5	1
BUX 45	600	500 V	5	15 ÷ 45 1.5A/4V	≥ 8 3A/4V	≤ 1 V 1.5A/0.3A	≤ 1.6 V 3A/0.6A	≤ 1.6 V 3A/0.6A	3/0.6	2	2	1.5

* L = 15 mH

TRANSISTORI DI POTENZA DI COMMUTAZIONE

Pd = 150 W

Tipo	V _{CBO}	V _{CEO (sus)}	I _{C max}	H _{FE1}	H _{FE2}	V _{CE sat}	V _{CE sat}	V _{BE sat}	Tempi di commutazione			
	V	I _C = 0.2 A L = 25 mH	A						A	t _{on} max μs	t _s max μs	t _f max μs
BUX 10	160	125 V*	25	20 ÷ 60 10A/2V	≥ 10 20A/4V	≤ 0.6 V 10A/1A	≤ 1.2 V 20A/2A	≤ 2 V 20A/2A	20/2	1.5	1.2	0.2
BUX 11	250	200 V	20	20 ÷ 60 6A/2V	≥ 10 12A/4V	≤ 0.6 V 6A/0.6A	≤ 1.5 V 12A/1.5A	≤ 1.5 V 12A/1.5A	12/1.5	1.5	1.2	0.5
BUX 12	300	250 V	20	20 ÷ 60 5A/4V	≥ 10 10A/4V	≤ 1 V 5A/0.5A	≤ 1.5 V 10A/1.25A	≤ 1.5 V 10A/1.25A	10/1.25	1.5	1.5	0.5
BUX 13	400	325 V	15	15 ÷ 60 5A/4V	≥ 8 10A/4V	≤ 1 V 5A/1A	≤ 1 V 10A/2A	≤ 1.5 V 10A/2A	10/2	2	1.5	1
BUX 14	500	400 V	10	15 ÷ 60 3.5A/4V	≥ 8 7A/4V	≤ 0.6 V 3.5A/0.7A	≤ 1 V 7A/1.4A	≤ 1.5 V 7A/1.4A	7/1.4	2	2	1
BUX 15	600	500 V	10	15 ÷ 60 2.5A/4V	≥ 10 5A/4V	≤ 0.6 V 2.5A/0.5A	≤ 1 V 5A/1A	≤ 1.5 V 5A/1A	5/1	2	2.5	1.5

* L = 15 mH

TRANSISTORI DI POTENZA DI COMMUTAZIONE

Pd = 250 W

Tipo	V _{CBO}	V _{CEO (sus)}	I _{C max}	H _{FE1}	H _{FE2}	V _{CE sat}	V _{CE sat}	V _{BE sat}	Tempi di commutazione			
	V	I _C = 0.2 A L = 25 mH	A						A	t _{on}	t _s	t _r
										max µs	max µs	max µs
BUX 20	160	125 V*	50	20÷60 20A/2V	≥ 10 40A/4V	≤ 0.6 V 20A/2A	≤ 1.2 V 40A/4A	≤ 2 V 40A/4A	40/4	1.5	1.2	0.2
BUX 21	250	200 V	40	20÷60 12A/2V	≥ 10 25A/4V	≤ 0.6 V 12A/1.2A	≤ 1.5 V 25A/3A	≤ 1.5 V 25A/3A	25/3	1.5	1.2	0.5
BUX 22	300	250 V	40	20÷60 10A/4V	≥ 10 20A/4V	≤ 1 V 10A/1A	≤ 1.5 V 20A/2.5A	≤ 1.5 V 20A/2.5A	20/2.5	1.5	1.5	0.5
BUX 23	400	325 V	30	15÷60 10A/4V	≥ 8 20A/4V	≤ 1 V 10A/2A	≤ 1 V 20A/4A	≤ 1.5 V 20A/4A	20/4	2	1.5	1
BUX 24	500	400 V	20	15÷60 7A/4V	≥ 8 15A/4V	≤ 0.6 V 7A/1.4A	≤ 1 V 15A/3A	≤ 1.5 V 15A/3A	15/3	2	2	1
BUX 25	600	500 V	20	15÷60 5A/4V	≥ 10 10A/4V	≤ 0.6 V 5A/1A	≤ 1 V 10A/2A	≤ 1.5 V 10A/2A	10/2	2	2.5	1.5

* L = 15 mH

Ne segue (vedi PNT7) che il tempo di conduzione di T₁ è

$$t_r = \frac{V_u}{V_{ef}} = 6,5 \mu s$$

ed il valore di L e di C₆

$$L = \frac{t_r (V_c - V_u)}{2 (I_{max} - I_u)} = 14 \mu H$$

$$C_6 = \left(\frac{V_c - V_u}{2L \Delta V_u} \right) (t_r)^2 = 6500 \mu F$$

L'alimentatore è realizzato su circuito stampato montato su di un telaio di alluminio; i tiristori di potenza T₁ e T₂ insieme al diodo sono fissati su di un radiatore il quale, assieme al telaio, è collegato alla massa elettrica.

T₁ è un transistoro di commutazione rapido le cui principali caratteristiche dinamiche e di commutazione sono:

Frequenza di transizione

$$f_T = 10 \text{ MHz min.}$$

Tempo di salita totale

$$t_d + t_r = 0,3 \mu s$$

Tempo di discesa totale

$$t_s + t_f = 1,5 \mu s$$

Il transistoro T₂ ha le stesse caratteristiche dinamiche. Il diodo D₄ rapido, ha un tempo di recupero inverso molto basso: t_{rr} = 100 ns Max.

L'induttanza è realizzata sotto forma di un avvolgimento toroidale ad un solo strato di rame smaltato da 16/10 mm.

Il materiale magnetico dovrà essere oggetto di una scelta accurata in quanto, dalle sue qualità, dipendono le perdite per isteresi.

Nel prototipo è stato scelto un toro ARNOLD, riferimento: A.930.157.2.

Poiché l'induttanza della bobina è bassa, (14 µH), occorre curare che la lunghezza dei fili sia la minima possibile, in quanto l'induttanza residua di un filo cresce assai di più in funzione della lunghezza, che della sezione.

Il trasformatore di corrente è realizzato su di un toro, rif.:29.19.7,5 in ferroxcube di materiale 3E1, con 100 spire di filo di rame smaltato da 54/100 mm.

Per eliminare gli impulsi parassiti della tensione di uscita, si usa un filtro a π. Il condensatore C₆ è

stato diviso in due condensatori da 3000 µF ciascuno; questi condensatori devono presentare una impedenza serie assai bassa.

L'induttanza di filtro è molto piccola (4 µH), grazie all'elevata frequenza di lavoro ed è realizzata su di un nucleo di ferroxcube con del filo di rame smaltato da 16/10 mm.

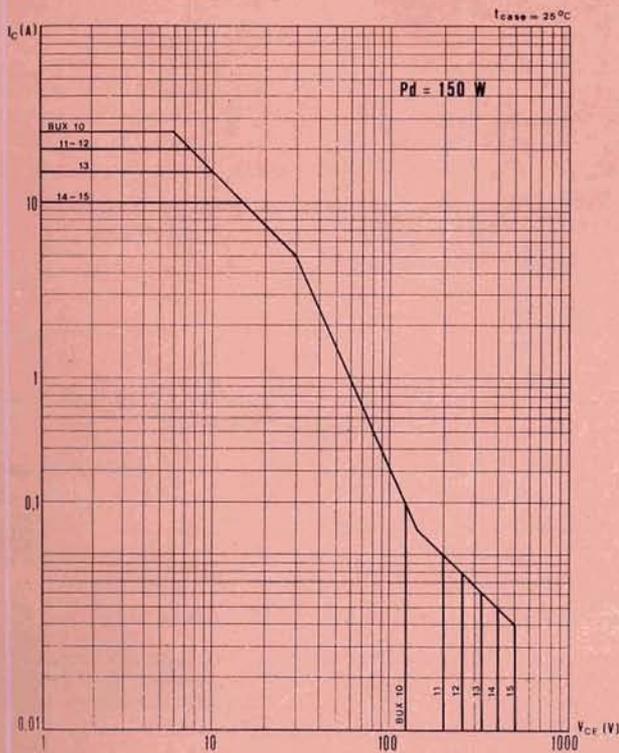
PRESTAZIONI

Ciò che distingue fondamentalemente un alimentatore a chopper da un alimentatore convenzionale, è il suo più alto rendimento; gli altri parametri, quali la stabilità rispetto alla variazione della tensione in ingresso, al carico, ecc., sono comparabili, per cui di seguito esamineremo solo l'aspetto energetico.

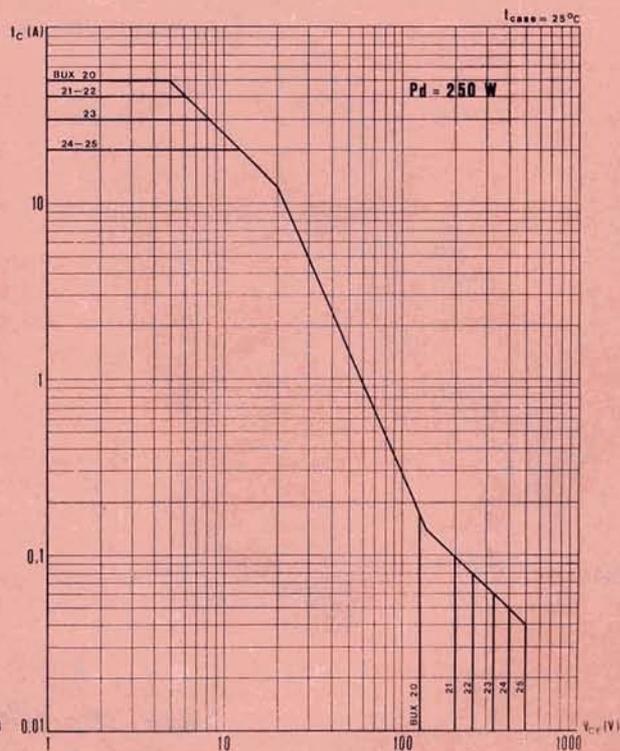
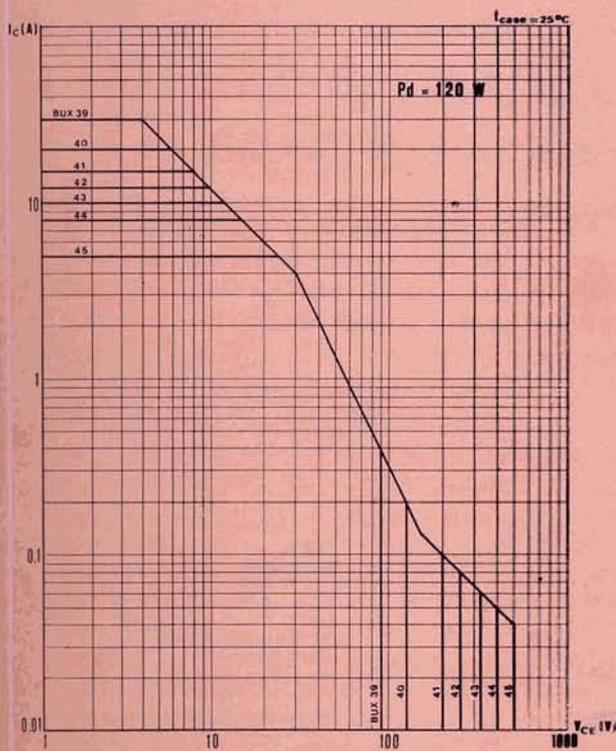
Il rendimento di un alimentatore è condizionato in grande parte dai seguenti fattori:

— Perdite nel transistoro di commutazione: P₁

a) potenza dissipata durante la conduzione (proporzionali a V_{CEsat} ed a I_C);



AREA DI SICUREZZA
(in continua)



b) potenza dissipata per la corrente di fuga con transistor interdetto (l'impiego di un transistor al silicio rende trascurabili queste perdite);

c) potenza dissipata in base per mantenerlo saturato;

d) potenza dissipata durante i transitori.

— Perdite nel diodo di recupero: P_2 ;

— Potenza destinata ai circuiti di comando: P_3 ;

— Perdite per effetto Joule nell'induttanza: P_4 .

Su alcuni di questi parametri è possibile agire per migliorare il

rendimento, su altri non è possibile fare nulla; per esempio, le perdite nel diodo di recupero sono praticamente inevitabili, esse sono proporzionali alla caduta di tensione diretta ed alla corrente che circola nel dispositivo in funzione del tempo.

Il bilancio energetico dell'alimentatore si compone come segue:

$$P_{\text{utile}} = 50 \text{ W}$$

$$P_{i_a} = 2,5 \text{ W}$$

$$P_{i_a} = 10 \text{ W}$$

$$P_{i_d} = 8,5 \text{ W}$$

$$P_4 = 2,5 \text{ W}$$

$$P_3 = 0,5 \text{ W}$$

$$P_{\text{dissipata}} = 24 \text{ W}$$

$$P_{\text{ingresso}} = 74 \text{ W}$$

Il rendimento è pari a $R = 65\%$ dove:

P_{i_a} = potenza dissipata dal transistor di commutazione durante la conduzione

P_{i_d} = potenza dissipata dal transistor di commutazione durante i transitori

P_2 = perdite nel diodo di recupero

P_3 = potenza utilizzata nei circuiti di comando

P_4 = potenza dissipata nell'induttanza.

(da Note tecniche Sescosem)

USINE PUBLICATIONS-TELDEC:

IL PRIMO PROGETTO CONCRETO DI APPLICAZIONE DEL SISTEMA VIDEODISCO

Nella «Phase Zéro», rivista di architettura e urbanistica del gruppo Usine Publications di Parigi, sarà «incartato» il primo videodisco in commercio: così si esprime con efficacia il comunicato ufficiale, fornendo un'idea ben precisa della flessibilità del mezzo. La Usine Publications ha stipulato un accordo con la Teldec, in base al quale il giradischi sarà offerto a noleggio ai 1260 architetti, uffici tecnici e impresari edili della regione parigina.

I professionisti dell'alta fedeltà diffidano delle casse a sorpresa



Un buon diffusore acustico si qualifica per i componenti che utilizza: tweeter, woofer, crossover e la stessa cassa acustica debbono formare un insieme estremamente coerente tale da non provocare distorsioni o "fatica di ascolto".

I buoni tecnici lo sanno e anche gli intenditori che giudicano un diffusore solo dopo averlo ascoltato tanto più se si tratta di casse acustiche progettate e accettate con entusiasmo da un mercato così importante e sofisticato come gli Stati Uniti.

Al teatro Regio di Torino la riproduzione sonora dei concerti è affidata a componenti Utah



Model No.	Description	Power IPM
11	Woofer 20 cm Tweeter 9 cm	30 W
22	Woofer 20 cm Tweeter 9 cm	50 W
33	Woofer 25 cm - Midrange 13 cm - Horn Tweeter	60 W
44	Woofer 30 cm - Midrange 13 cm - Horn Tweeter	70 W
55	Woofer 38 cm - Midrange 13 cm - 2 Horn Tweeter	100 W

Distribuzione per l'Italia: **SELECTRA** Via Cibrario 29 / 10143 Torino / Tel. 745841/745538

L'ASCOLTO STEREO

a cura dell'Ing. G. SOMMARUGA

Vengono esaminati in questo articolo alcuni fattori fisici e psicofisici che concorrono a determinare nell'ascolto la sensazione di dimensione spaziale.

Quelli tra noi vecchi del mestiere che hanno assistito all'introduzione della stereofonia nella riproduzione musicale possono ricordare (sicuramente con una certa nostalgia) il rumore della locomotiva che si spostava dall'altoparlante destro al sinistro, il rotolamento delle sfere del bowling o il rombo di un jet che percorrevano le pareti dei nostri soggiorni e, naturalmente, i giocatori di ping-pong: uno per ogni canale.

Lo scopo di questo giochetto era molto semplice: si trattava di convincere anche la persona più scettica e che la stereofonia era qualcosa di funzionante. Essa doveva dare, come in effetti ha dato, la possibilità di riconoscimento della direzione di provenienza di un suono; una sorgente sembrava muoversi o situarsi tra i due altoparlanti in un punto qualsiasi dell'area frontale compresa tra di essi.

Il tempo è passato sulle clamorose proteste dei puristi, duri a morire, e su quelli dalle idee tecnicamente un po' confuse che consideravano la stereofonia un giochetto, una delusione se non, addirittura, una macchinazione dei fabbricanti per aumentare le vendite con la duplicazione dei canali. Ora, a poco più di dieci anni, l'introduzione di altri canali (ben due questa volta)

ha fatto riapparire la resistenza dei possessori di apparecchiature stereo. Dicono, infatti, di non ravvisare alcuna giustificazione teorica, nè vantaggio pratico, nell'ascoltare ciascun componente di un quartetto o di un gruppo di musicisti suonare ognuno nel proprio angolo della stanza. Questi trucchi sonori saranno efficaci (dicono sempre loro) per il repertorio leggero e popolare, in cui speciali effetti possono dare qualcosa di divertente all'ascoltatore. Ma per le esecuzioni serie, quelle cioè preferite dai conservatori, la quadrifonia sarebbe inutilmente costosa.

Potrebbe sembrare inutile oggi tornare ancora una volta sulle finalità essenziali dell'Alta Fedeltà se non esistesse una certa confusione di idee. Così, ancora una volta, con convinzione affermiamo che l'esigenza prima di una riproduzione di alta fedeltà è l'avvicinamento sempre più stretto alla realtà. Ogni miglioramento, dovunque venga introdotto nella sequenza registrazione-riproduzione che inizia nello studio e termina alle orecchie, è da considerare un passo avanti nel raggiungimento di questo scopo.

Non vale più la pena (ammesso che sia mai valsa) di parlare di «realismo da sala da concerti» dato che le registrazioni sono raramente

effettuate con il proposito di catturare le qualità acustiche di qualche particolare ambiente. Il massimo che possiamo sperare, e non è poco, è di riuscire ad avere a domicilio una riproduzione musicale simile ad un concerto a cui esecutori si trovino da qualche parte nei nostri paraggi. (Bisogna peraltro aggiungere che questo sia pur flessibile criterio manca di universalità: si pensi infatti che la musica da sintesi elettronica non ha mai avuto una vera esistenza acustica cioè non è mai esistita nel-

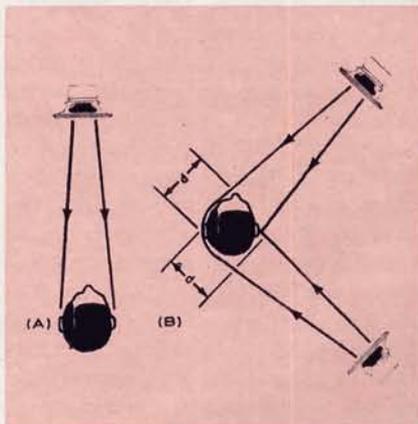


Fig. 1 (a sinistra). - In (A) percorsi acustici identici per entrambi gli orecchi. Si ha possibilità di localizzazione sia esattamente di fronte che dietro l'ascoltatore. In (B): il cervello dell'ascoltatore utilizza le differenze (d) per individuare sorgenti extra assiali.

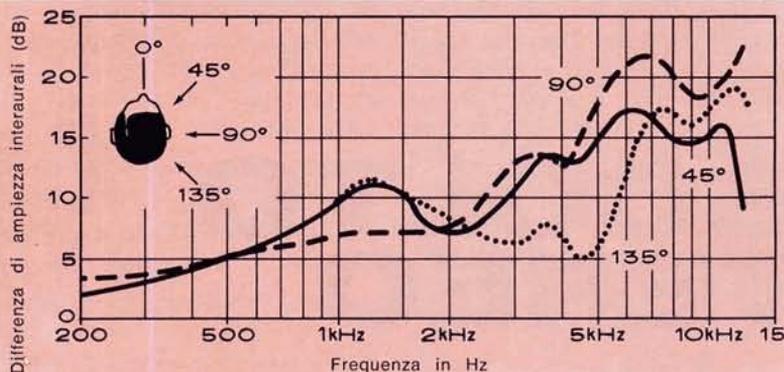


Fig. 2 - (a destra) sono riportate in grafico le differenze interaurali per tre diverse angolazioni e per la banda di frequenza compresa tra 200 e 12.000 Hz.

la forma di onde sonore). Questi vostri « dintorni » possono essere, di volta in volta, una sala da concerto, uno studio di registrazione o il vostro stesso ambiente domestico in cui state ascoltando.

Si può dire in altri termini che le registrazioni sono manipolate in modo tale che a voi possa sembrare di essere « là » oppure che gli esecutori siano « qui » e per qui si intende appunto il locale in cui ascoltate a casa vostra. In generale, le esecuzioni classiche son trattate nel primo modo, cioè per darvi la impressione di essere nella sala da concerto mentre la musica leggera viene registrata in modo da consentire all'ascolto un maggior effetto di presenza. In termini tecnici, si può dire che in entrambi i casi si tratta di registrazioni fatte in funzione di un controllo della prospettiva e dell'ambiente di ascolto. Comunque occorre tenere presente che, qualsiasi trucco il tecnico metta in atto, entro i due limiti sopra citati, esso non può operare senza una conoscenza approfondita degli aspetti psicofisiologici dell'ascolto umano. D'altra parte, a dimostrazione che nel campo i risultati siano tutt'altro che definitivi, sta la frequenza con cui vengono scoperti sempre nuovi fenomeni psico-acustici. Resta così dimostrato anche che le difficoltà che i tecnici incontrano nell'imprigionare, in sede di registrazione, esperienze di ascolto molto realistiche, sono veramente grandi come si constata spesso in edizioni anche recenti. D'altra parte, eccezioni brillanti sono la prova di quanto già oggi sia possibile fare.

Alle soglie dell'era della quadrafonia vengono qui passate in rassegna le conoscenze più aggiornate in materia di ascolto bi-aurale in funzione di una migliore comprensione di alcuni problemi che saranno oggetto della nostra attenzione almeno per il prossimo decennio.

Una solida conoscenza dei principi della riproduzione stereofonica non può prescindere dalla comprensione dei meccanismi che presiedono alla percezione dello spazio entro il quale si realizza l'ascolto. Diventa assai importante farsi un personale strumento di critica in materia di riproduzione a quattro canali.

Per cominciare, il processo mediante il quale è determinata la direzione da cui proviene un suono è chiamato logicamente di localizzazione. Una localizzazione completa comporta l'individuazione dell'angolo orizzontale, di quello verticale e della distanza. Tuttavia, ai fini della riproduzione musicale, possiamo dirci interessati soltanto al piano orizzontale.

E' ben noto che la valutazione spaziale nell'ascolto diventa possibile perché disponiamo di due orecchi opportunamente disposti. Il suono, arrivando ai due orecchi, viene da ciascuno ricevuto e trattato in maniera indipendente. Dopo una codifica per renderli comprensibili al cervello i due segnali sono confrontati tra loro. La percezione della direzione è, in grandissima parte, da attribuire alla valutazione delle « differenze » tra questi due segnali. La differenza tra i suoni che arrivano ai due orecchi si produce per effetto della posizio-

ne in cui questi ultimi si trovano sulla testa come è rappresentato schematicamente in fig. 1. Evidentemente, se la sorgente del suono si trova esattamente di fronte all'ascoltatore (o dietro) come in (A), i percorsi acustici sono identici e non viene così generata alcuna differenza. Invece dei suoni che arrivano da sorgenti poste lateralmente come in (B) devono seguire percorsi necessariamente differenti per giungere agli orecchi. Naturalmente la diversa lunghezza dei cammini produce una differenza nei tempi di percezione. Poiché il suono arriva dapprima all'orecchio più vicino alla sorgente, il cervello, sfruttando l'informazione differenza di tempo, automaticamente determina il lato (a destra o a sinistra rispetto al centro) e l'angolo orizzontale fatto tra la direzione sorgente-ascoltatore e la retta fronte-retro dell'ascoltatore stesso. Fin qui la questione non può tuttavia dirsi risolta poiché è evidente che esistono dal medesimo lato della testa infinite possibilità di formare coppie di posizioni della sorgente che comportano le stesse differenze di cammini. Un esempio di tali coppie è rappresentato in fig. 1 (B).

Fortunatamente l'ascolto bi-aurale è in grado di fornire al cervello informazioni supplementari sotto forma ancora di differenze, ma questa volta di ampiezza. Cioè, il medesimo suono, arrivando ai due orecchi, vi perviene con intensità diverse. In fig. 1 (B) si può vedere che il percorso dalla sorgente fino all'orecchio sinistro dell'ascoltatore, oltre che essere più lungo, è anche curvo. Questo fatto assume un particolare significato poiché al di sopra dei 200-300 Hz la lunghezza d'onda del suono è così corta da poter considerare la testa come un ostacolo effettivo. Si pensi infatti che i suoni di frequenza relativamente alta tendono a propagarsi in linea retta cosicché per suoni provenienti, anche solo parzialmente, di lato la testa finisce sempre per creare una zona d'ombra che interessa l'orecchio che si trova dalla parte opposta alla sorgente; a quest'orecchio in definitiva perviene uno stimolo attenuato. Nel grafico di fig. 2 si vede come variano le differenze di ampiezza in funzio-

ne della frequenza per diversi angoli di incidenza del suono nei confronti della testa dell'ascoltatore.

Alcune di queste differenze sono molto rilevanti e il cervello le utilizza per convalidare le differenze dei tempi di cui abbiamo fatto cenno all'inizio. D'altra parte occorre notare che la struttura complessa del padiglione auricolare a sua volta modifica le ampiezze dei suoni provenienti da diverse direzioni prima che essi giungano al timpano. Questo fatto si rivela utile per evitare confusioni nella valutazione della posizione fronte o retro. Quando una particolare combinazione di differenza di intensità e differenza di tempo lascia dei dubbi sulla localizzazione della sorgente sonora, diviene istintivo ruotare la testa in modo da individuare una combinazione di significato più evidente. Infatti, noi, senza che il processo giunga a livello di coscienza, tendiamo a stabilire una correlazione tra le differenze interaurali, l'eventuale percezione visiva ed il movimento dei muscoli ecc. Ci mettiamo così in grado di risolvere tutte le ambiguità relative a fronte-retro, su-giù, e a tutte le altre situazioni similari perché operate rispetto all'ascoltatore. E' il caso qui di precisare che, nell'ascolto in cuffia, non esistendo la possibilità di moto relativo tra testa e sorgente, l'ambiguità fronte retro rimarrà sempre.

Il sistema descritto per la localizzazione delle sorgenti sonore dà gli eccellenti risultati che noi possiamo riscontrare nella vita di tutti i giorni, e le occasioni in cui possiamo trovarci di fronte a confusioni sono veramente eccezionali. Questa situazione è dovuta in gran parte anche alla funzione dominante svolta dalla visione. Se possiamo vedere la sorgente del suono, qualunque informazione contraddittoria ci provenga dall'ascolto sarà facilmente risolta. Per esempio, nel caso di un altoparlante posto a qualche distanza dal cinescopio di un ricevitore televisivo, non si riesce ad essere coscienti del conflitto tra i segnali uditivo e visivo per la prevalenza informativa di quest'ultimo. D'altra parte, nella riproduzione stereofonica, si cerca di creare una soddisfacente illusione

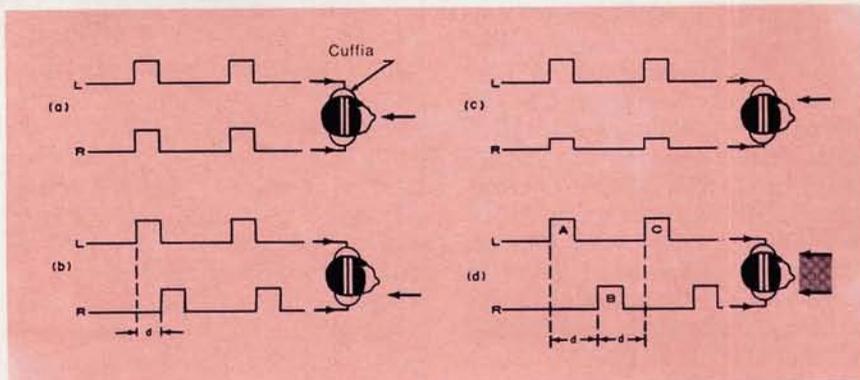


Fig. 3 - Quattro diverse situazioni di localizzazione. Quando gli impulsi che giungono all'orecchio destro ed al sinistro sono uguali in ampiezza e fase (a) la sorgente viene individuata come centrata. Quando un impulso arriva prima dell'altro (b), oppure è di ampiezza maggiore (c) si valuta uno spostamento di localizzazione. Impulsi di uguale ampiezza ed in successione attenuata danno luogo ad ambiguità.

spaziale non potendo utilizzare forzatamente l'importante ausilio visuale. Sembra che l'illusione stereofonica sia, almeno in parte, da attribuire ad una capacità dell'ascoltatore di isolarsi mentalmente dall'ambiente reale circostante per trasferirsi in un luogo che la registrazione ascoltata riesce a fargli immaginare. A conferma di questo fatto sta la constatazione, facile da controllare, che chiudendo gli occhi l'illusione spaziale stereofonica viene fortemente incrementata.

La situazione sensoria che ci permette di valutare come proveniente da una sola origine un suono in realtà proveniente da due, va attribuita ad un processo psico-fisico chiamato « fusione bi-aurale ». Tale fusione consente di localizzare nella sua pressoché vera posizione l'immagine della sorgente. Nell'ascolto in cuffia di normale materiale stereo l'illusione spaziale è talvolta alterata tanto che l'ascoltatore ha la sensazione che il suono tragga origine all'interno della propria testa o comunque molto vicino ad essa. Tuttavia anche in questo caso la localizzazione dipende dal medesimo fenomeno che regola l'ascolto normale. Consideriamo, ad esempio, i casi illustrati in fig. 3. In (a) due treni identici di impulsi (nella figura ne sono rappresentati solo due) vengono inviati separatamente a ciascun auricolare. Il suono corrispondente è percepito dall'ascoltatore come localizzato su una linea mediana rispetto alla sua testa, naturalmente a condizione che egli stesso non ab-

bia differenze di sensibilità tra i due orecchi. In (b) il segnale di sinistra è stato leggermente ritardato; l'immagine si sposta verso destra dove il segnale ricevuto è in anticipo. In (c) il segnale di destra è stato attenuato; l'immagine si sposta verso l'orecchio che riceve il segnale di maggior ampiezza cioè il sinistro.

In (d) il segnale di sinistra è stato ritardato di mezzo periodo e ne deriva una localizzazione confusa. Il sistema di ascolto non è, in questo caso, in grado di decidere se il fatto che l'impulso C preceda il B (che produce un'immagine all'orecchio sinistro) sia più significativo del fatto che l'impulso B preceda quello A (che produce l'immagine all'orecchio destro). In pratica l'ascoltatore può percepire due immagini, una per ogni orecchio, oppure avere una mal definita sensazione di un'unica sorgente che si estende per l'intera dimensione della testa tra i due auricolari.

Nell'ascolto normale le differenze di tempo che possono intervenire nell'ascolto tra diverse persone dipendono dalla natura dell'ostacolo e dalla differenza di percorso per giungere ai due orecchi. Poiché le teste umane non differiscono tra loro eccessivamente (almeno da un punto di vista dimensionale) una differenza, introdotta artificialmente nell'ascolto in cuffia, superiore a 0,6 - 0,7 millisecondi può generare confusione.

In ogni caso, alle frequenze per le quali la differenza di tempo interaurale supera la metà del perio-

lo di ripetizione del segnale, come in fig. 3 (c), la localizzazione presenta sempre ambiguità. Questa condizione si verifica a 750 Hz, frequenza la cui lunghezza d'onda corrisponde all'incirca alla distanza tra i due orecchi. Questa considerazione aiuta anche a capire perché alle frequenze al disopra dei 750 Hz la differenza di ampiezza interaurale cominci ad avere un ruolo determinante nella localizzazione (vedi grafico di fig. 2). Questo non significa che per le frequenze alte le differenze di tempo non siano mai importanti: è esattamente il contrario; tali differenze rimangono importantissime per la localizzazione di segnali non ripetitivi. Esempi di questi suoni si hanno in una corda pizzicata di uno strumento musicale, durante l'istante iniziale della percussione di un tamburo, l'inizio di un suono prodotto da una corda energicamente sollecitata da un arco e così via. In sintesi, ogni volta che la localizzazione di un suono può essere indeterminata per una ragione qualsiasi, il transitorio iniziale riesce a produrre quella differenza di tempo nelle frequenze elevate che permette di risolvere ogni dubbio. La situazione che abbiamo descritto diventa di importanza determinante tutte le volte che ci si trova in un ambiente chiuso con pareti riflettenti. Le riflessioni multiple che si verificano in questo caso, mettono a dura prova il dispositivo di localizzazione.

I segnali con cui abbiamo trattato finora sono, infatti, quelli che giungono dalla sorgente direttamente agli orecchi dell'ascoltatore, senza essere cioè influenzati, nel loro percorso, da ostacoli ambientali. Basta osservare la figura 4 per rendersi conto che anche i pochi percorsi acustici tracciati tra infiniti possibili, sottopongono l'ascoltatore ad uno stimolo ben più complesso dei casi schematizzati nella prima parte. Il sistema uditivo è qui letteralmente bombardato di suoni dei quali solo pochi arrivano direttamente, mentre la grande maggioranza compie percorsi complessi a causa delle riflessioni multiple provocate dalle pareti. E' evidente che la componente diretta di un suono presenterà un anticipo

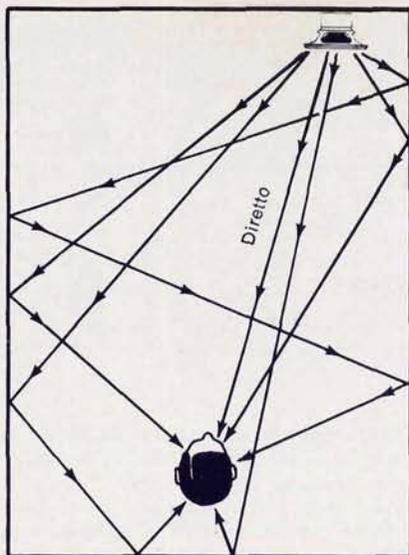


Fig. 4 - Soltanto una piccola parte del suono che giunge all'ascoltatore proviene direttamente dalla sorgente ad una certa distanza da questa ed in ambiente riverberante. La maggior parte dell'energia sonora subisce una o più riflessioni sulle pareti prima di pervenire agli orecchi.

più o meno grande rispetto a quella indiretta i cui percorsi sono in ogni caso maggiori. La velocità del suono è all'incirca di 340 m/s. Come grossolano orientamento si può ritenere che si abbia un millisecondo di ritardo dell'onda riflessa rispetto alla diretta per ogni 30 m di maggior percorso. In un ambiente normale le onde possono riflettersi per alcune centinaia di millisecondi prima di attenuarsi al punto di essere inaudibili. Ammettiamo, come esempio, di produrre in questo ambiente un semplice « klik »; l'ascoltatore avvertirà dapprima il suono diretto, seguito dopo un breve intervallo da quello indiretto della riflessione avvenuta per il cammino più breve, seguita a sua volta dal fuoco di fila multidirezionale della « coda » acustica sempre più ritardato e di ampiezza decrescente.

Siamo in grado di dire come può il povero ascoltatore, in una simile situazione, localizzare la sorgente reale frastornato come è dalle infinite sorgenti virtuali?

La risposta sta in una proprietà del meccanismo uditivo noto come mascheratura temporanea. La mascheratura ha il significato di « oscuramento » di un segnale per effetto di un altro che lo ha precedu-

to e l'aggettivo si riferisce alla transitorietà del fenomeno. Normalmente noi parliamo di mascheratura nel caso di due o più suoni che esistono contemporaneamente; qui invece si tratta di suoni in successione temporale. Il primo suono può sopprimere alcuni effetti uditivi del successivo. Con definizione molto logica, questo fenomeno è stato attribuito ad un « effetto di precedenza », anche se il nome di « effetto Haas » appare più comunemente tra gli specialisti di acustica.

E' evidente che possono esistere diverse classi ben distinte di questi effetti temporali. Da un lato vi è il caso del suono diretto immediatamente seguito, diciamo dopo pochi millisecondi, dalle prime riflessioni. In questo caso il risultato normale è che il primo suono determina la localizzazione ed i successivi, condizionati dalle caratteristiche acustiche dell'ambiente, contribuiscono solo a formare il « colore » del suono senza produrre distinzioni di carattere spaziale.

Dall'altro lato vi è il caso dei suoni che arrivano con molto ritardo e che vengono percepiti come echi singoli, distinti sia nel tempo che nello spazio, oppure come una riverberazione ambientale senza una direzione specifica. Tra questi due casi estremi vi è un'infinita gamma di effetti spaziali più o meno distinti.

Tutto quanto abbiamo esposto sembra essere, ed in effetti è, uno schema eccessivamente semplificato; ma nella realtà che cosa accade quando ci si trova in presenza di segnali continui o comunque di suoni periodici complessi e prolungati? Sono questi dei casi in cui la emissione del suono non è un avvenimento isolato ma una successione ininterrotta di segnali sempre nuovi emessi dalla sorgente. Ci si può allora aspettare che in presenza della riverberazione ambientale contemporanea all'emissione diretta di altri suoni il sistema uditivo sia sottoposto ad una stimolazione senza precise possibilità di localizzazione. Ed infatti può accadere così.

La localizzazione di un suono costituito da una nota pura e continua, in un ambiente normale, è

pressoché impossibile: si avverte il suono sempre ma anche dovunque. D'altra parte anche suoni ripetitivi, come quelli esaminati nello schema iniziale, ma più complessi, sono talvolta difficili da localizzare.

E come si spiega allora il caso di un'esecuzione musicale, in cui molti suoni sembrano essere continui e che viceversa risultano di localizzazione relativamente facile? Il fatto è che pochi suoni, sia nella musica che in natura, sono veramente continui. Uno strumento a fiato non è mai eccitato con una pressione rigorosamente costante e così, negli archi, è rarissimo che si abbiano note con una continuità perfetta; molti strumenti, inoltre, sono suonati con il vibrato. Gli strumenti ad arco, quando sono pizzicati, e quelli a percussione producono dei suoni che sono sostanzialmente dei transistori dei quali

non è senza importanza anche tonalità. La parola e la musica sono, per la loro stessa natura, dei segnali discontinui; pure il rumore bianco e quello rosa, che sembravano uniformi, sono soggetti a continue variazioni.

In breve, nei suoni si verificano delle variazioni di ampiezza, tonalità o timbro, talvolta evidenti, talvolta impercettibili, che forniscono al meccanismo uditivo tutti quei dati che consentono la valutazione spaziale. Persino nei segnali di una sola frequenza continua, una occasionale interruzione funziona da elemento di localizzazione. L'ascoltatore semplicemente individua il transitorio, lo utilizza per il suo orientamento e trascura il rimanente.

Dai semplici esempi di fig. 3 ci si può cominciare a rendere conto di come certe proprietà dell'udito

siano « sfruttate » per ricreare artificialmente un effetto spaziale. Il comprendere l'ambiente nel quadro acustico complica enormemente la materia; ma, almeno nell'ascolto normale, sembra che l'orecchio si destreggi egregiamente nella sua funzione. I problemi nascono quando si cerca di riprodurre gli effetti spaziali di un ambiente in un altro diverso.

Sappiamo che una sorgente può essere bi-auralmente fusa in una sola immagine, ma che cosa accade quando due, o addirittura quattro, sorgenti irradiano contemporaneamente il medesimo suono? Come si comportano cuffie ad altoparlanti nella riproduzione stereofonica? Può esistere una « base stereofonica » a cui fare riferimento? Sono domande di estrema importanza che richiederanno ulteriore spazio per essere discusse.



auditorium 120

auditorium 1000



preamplifier

Alimentazione: A 1800 - 75 V DC
 Risposta in frequenza: ± 1 dB 10 ÷ 30.000 Hz
 Distorsione < 0,2% da 10 ÷ 30.000 Hz
 Rapporto S/N: < di 65 dB
 Dimensioni: 52 x 15 x 41,6
 Prezzo di fabbrica L. 645.000

auditorium 1800



final power

Potenza nominale: 400 + 400 RMS su 4 Ω
 Distorsione armonica e d'intermodulazione: < dello 0,25%
 Risposta in frequenza: 5 ÷ 35.000 Hz
 Sensibilità: 200 mV Pu. max
 Rapporto S/N: migliore di 110 dB
 Dimensioni: 52 x 15 x 41,6
 Prezzo di fabbrica L. 845.000



auditorium 50

diffusore

Potenza: 120 Watt
 Impedenza nominale: 4 Ω
 Frequenza cross-over: 600 Hz - 5.000 Hz (12 dB/ott)
 Minima potenza richiesta: 300 Watt RMS
 Massima potenza di lavoro: 250 Watt musicali
 Risposta in frequenza: ± 5 dB 20 ÷ 20.000 Hz
 Cassa a tenuta d'aria - mobile in legno rifinito a mano nero ebano
 Peso lordo 45 kg
 Prezzo di fabbrica L. 420.000



**EXCITING
LIGHTING
HI-FI**

diffusore

Potenza: 50 Watt RMS
 Impedenza nominale: 8 Ω
 Minima potenza richiesta: 10 W RMS
 Massima potenza di lavoro: 100 W RMS
 Risposta in frequenza: da 40 ÷ 18.000 Hz ± 5 dB
 Frequenza cross-over: 800 Hz - 5 kHz (12 dB/ott.)
 Cassa a tenuta d'aria - mobile in legno rifinito a mano nero ebano
 Peso lordo 40 lbs
 Prezzo di fabbrica L. 142.000

RIGHI elettronica I - 47037 rimini - via del pino, 4 tel. 770009 - 771394

i migliori QSO hanno un nome

SOMMERKAMP[®]

G.B.C.
italiana

distribuiti dalla

Ricetrasmittitore « Sommerkamp » Mod. FT 501

Ricetrasmittitore SSB - CW per radioamatori, di linea e concezione nuova. La lettura delle frequenze sia in ricezione che in trasmissione è digitale. Precisione della lettura sino a 100 Hz. Copre le gamme comprese fra 10 ÷ 80 m riservate ai radioamatori (quarzi per gamma 10A, 10C - 10D optional). Tipo di emissione selezionabile LSB-USB-CW con tre filtri separati. Sensibilità RX in tutte le gamme: 0,5 µV per 20 dB S/N.

- Potenza uscita audio : 3W su carico 4 Ω
- Potenza input TX : 550 PEP in CW e SSB
- Impedenza d'antenna : 50 ÷ 100 Ω
- Alimentazione : 220 Vc.a. 50 Hz mediante alimentatore fornibile a richiesta
- Dimensioni : 350 x 160 x 292

Alimentatore « Sommerkamp » Mod. FP 501

Per ricetrasmittitore Sommerkamp mod. FT 501. Completo di altoparlante.

- Alimentazione : 110 ÷ 220 Vc.a. 50 Hz
- Dimensioni : 210 x 150 x 292



RIDUCIAMO LA BANDA PASSANTE

a cura di G. FRANCHI

In un futuro molto vicino, il piano mondiale di ripartizione delle frequenze sarà verosimilmente modificato, per le onde chilometriche ed ettometriche OL e OC, al fine di riservare dei canali agli stati che avranno ottenuto l'indipendenza. L'ampiezza del canale sarà senza alcun dubbio riportata a 6 kHz cosa che, con i procedimenti attuali, darà una larghezza di banda BF di solamente 3 kHz, dunque una qualità inferiore a quella delle comunicazioni telefoniche (3400 Hz). L'emissione a banda laterale unica SSB permetterà in compenso di avere 6 kHz di banda passante, al prezzo del rinnovo dell'attuale parco di ricevitori.

Una soluzione per trasmettere musica relativamente di alta qualità in questa larghezza di banda ci viene proposta da una ditta tedesca.

E' noto che la qualità della musica è legata alla larghezza di banda. La figura 1 mostra le larghezze dei differenti canali di trasmissione conosciuti o previsti. Il nuovo procedimento consiste nel riprodurre sinteticamente le note acute.

In effetti, si può qualche volta ridurre il flusso di informazioni senza per questo nuocere al contenuto ed alla qualità del messaggio. La TVC ne è un esempio, dove il segnale di crominanza si accontenta di una banda che ha un quinto della larghezza di quella del segnale di luminanza, e si colloca inoltre in quest'ultima. Ma prima di applicare un tale metodo ai segnali ac-

stici è necessario determinare i limiti di percezione dell'udito umano per trarne i compromessi necessari, in modo che anche l'ascoltatore più critico non risenta delle «perdite di informazione».

Contrariamente alle previsioni, non è stato difficile creare un dispositivo soddisfacente, basato sul potere di risoluzione imperfetto dell'udito. La tabella della figura 1 mostra come differenti ascoltatori hanno qualificato la trasmissione in funzione della banda passante. Notiamo che l'aumento della banda AM attuale da 4,5 a 6 kHz non apporta notevoli miglioramenti.

Filtrando le frequenze basse e medie, per trasmettere le acute, si constata che nel brano musicale, la proporzione delle frequenze comprese tra 6 e 15 kHz è bassa. Si

sentono degli strumenti a percussione o delle armoniche che sembrano interessate da distorsione. Malgrado il suo scarso tenore in informazione, questa banda influenza considerevolmente il giudizio qualitativo dell'ascoltatore.

La riduzione di larghezza di banda proposta si basa su esperienze fisiologiche comprovanti che l'orecchio ci inganna oltre i 4,5 fino ai 6 kHz. Perfino un musicista non si accorge di note stonate quando l'errore è di un tono intero in questa banda. La figura 2 mostra come l'udito può sbagliarsi allorché non dispone di un riferimento simultaneo per paragonare l'altezza dei suoni. La curva indica quale frequenza f_2 , delle persone sentono come metà di una frequenza f_1 ascoltata in precedenza. Dopo aver sentito un suono a

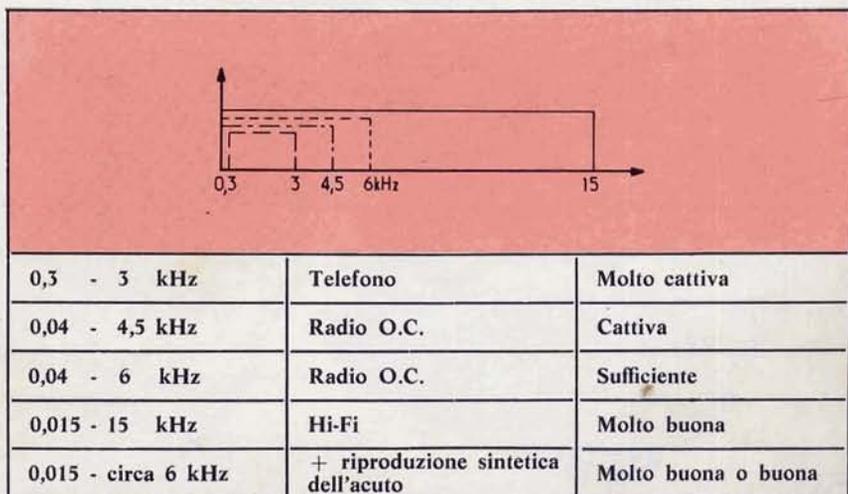


Fig. 1 - Relazione tra la qualità musicale e la larghezza di banda.

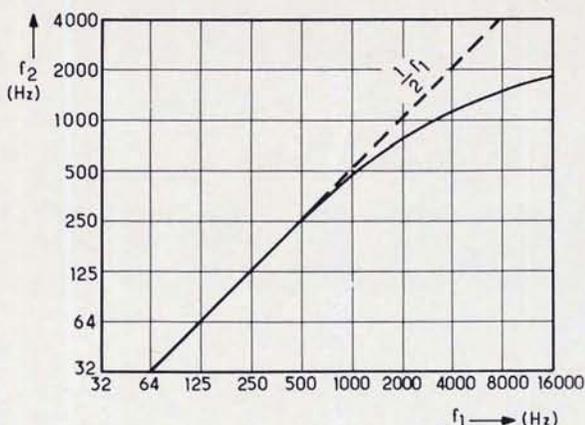


Fig. 2 - Dopo l'audizione di una frequenza acuta, l'ascoltatore valuta molto male le frequenze seguenti. Avendo sentito per esempio 4.000 Hz, se si passa a 2.000 Hz, l'ascoltatore crede di udire un segnale a circa 1.000 Hz.



Fig. 3 - Esempio di ripartizione delle frequenze per la riproduzione sintetica dell'acuto.

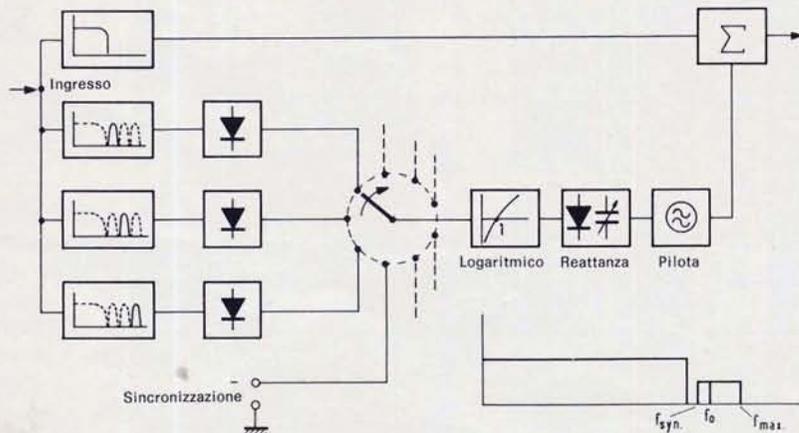


Fig. 4 - Trattamento del segnale alla trasmissione.

8 kHz, non è il 4 kHz, ma l'1,4 kHz che viene sentito come meno acuto della metà. E ciò si verifica anche all'interno di un'opera musicale (dove esistono pertanto dei riferimenti), ma ad un grado minore. E' questo fenomeno che ha permesso la riduzione del flusso di informazioni nell'acuto.

LA RIDUZIONE DELLA LARGHEZZA DI BANDA

La figura 3 mostra la ripartizione delle frequenze provvisorie. Per la banda passante fino a 6 kHz, nulla è modificato. Ma il resto della banda, tra 6 e 15 kHz, è stato suddiviso in maniera da attribuire un canale ad ogni semi-tono. L'esperimento è iniziato con 12 canali per l'ottava che va da 6 a 12 kHz, ma dovrebbe essere possibile ridurre della metà il numero dei canali, ed anche riportare la frequenza di transizione da 6 a 4,5 o 5 kHz. Con il dispositivo sperimentale non si trasmette il suono originale di questi canali, ma un suono sintetico di sostituzione, di frequenza situata approssimativamente nel mezzo del canale considerato (i trattini interrotti nella figura 3).

Le frequenze sintetiche debbono avere l'intensità identica all'ampiezza originale del canale corrispondente. E' dunque sufficiente trasmettere questa sola informazione di ampiezza e non la totalità delle armoniche. Ci si arriva con l'aiuto di una sotto-portante. Lo spettro completo della trasmissione dell'informazione è ugualmente riprodotto nella figura 3. Nell'esempio, si tratta del segnale originale fino a 6 kHz. Nella stretta banda che gli succede, il segnale pilota trasmette le informazioni di ampiezza dei differenti canali, sotto forma di modulazione di frequenza della sotto-portante. La frequenza f_0 corrisponde all'ampiezza 0, la frequenza f_{max} al volume sonoro massimale. Questa banda è a variazione logaritmica, ciò vuol dire che il volume varia logaritmicamente in funzione dell'ampiezza del segnale pilota. Per la sincronizzazione è necessaria una frequenza f_{syn} inferiore a f_0 .

La GBC Italiana vi offre la qualità, la precisione e il prezzo Texas Instruments.

Provate le calcolatrici elettroniche Texas Instruments presso la GBC Italiana: ne troverete senz'altro una, o più d'una, adatta alle vostre necessità.

Sono tutte realizzate con le stesse caratteristiche di fabbricazione che hanno fatto della Texas Instruments una delle aziende più rinomate del mondo nel campo dell'elettronica per qualità, precisione e prezzo.

Inoltre, poiché ora le calcolatrici elettroniche Texas Instruments vengono fabbricate in Italia, esse possono fruire di un'assistenza rapida e di prim'ordine e di una reale garanzia di un anno sui componenti e la manodopera.

Le calcolatrici Texas Instruments sono ribassate di prezzo.

Confrontatele con quelle della concorrenza e vedrete che, comunque, Texas Instruments dà molto più valore al vostro denaro.



Texas Instruments.
L'elettronica sulla punta
delle vostre dita.

TI-2500



TI-3500



SR-10



Texas Instruments
calcolatrici elettroniche

In vendita presso tutte le sedi GBC in Italia

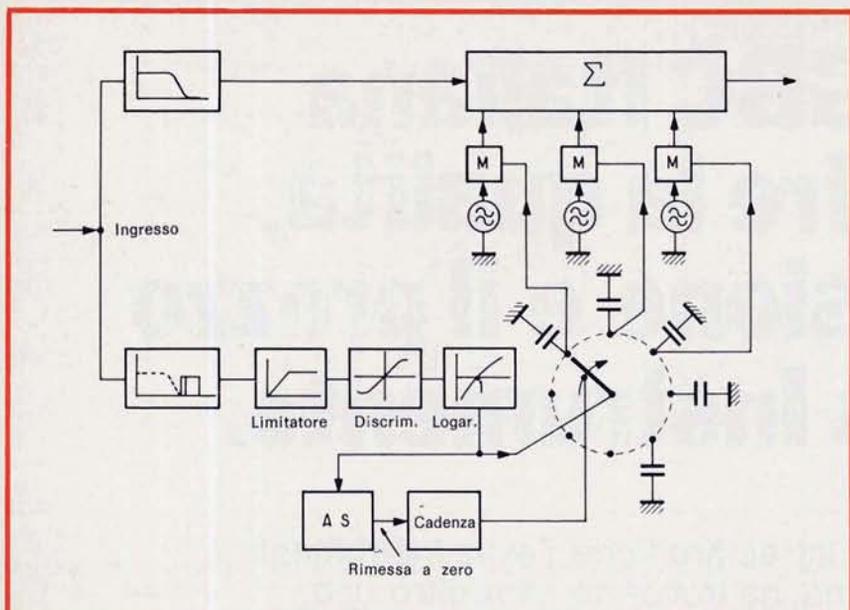


Fig. 5 - *Trattamento del segnale alla ricezione.*

Esistono naturalmente altre possibilità di trasmissione. Se si desidera ridurre la larghezza di banda della sotto-portante, si può ricorrere alla SSB. Si potrebbe anche collocare la sotto-portante all'interno della banda principale (trattini interrotti).

IL FUNZIONAMENTO

Gli schemi funzionali della figura 4, per il trasmettitore e della figura 5 per il ricevitore, spiegano il funzionamento del dispositivo proposto, con segnale pilota modulato in frequenza. Il segnale da trasmettere proveniente, per esempio, dalla amplificazione microfonica perviene al circuito in alto a sinistra. Più in alto, sempre a sinistra, si trova un filtro passa-basso che trasmette le frequenze tra 6 e 15 kHz, ed elimina le altre. Al di sotto si trovano

tre dei dodici filtri passa-banda; ciascuno di questi lascia passare uno dei canali della banda che oltrepassa i 6 kHz. I segnali filtrati raggiungono uno speciale raddrizzatore, che funziona ancora correttamente nel campo dei millivolt. Il commutatore elettronico, qui presentato come un commutatore meccanico rotativo, dirige successivamente i segnali raddrizzati che sono proporzionali all'ampiezza, e che hanno una piccola larghezza di banda, attraverso un correttore logaritmico verso lo stadio a reattanza che modula in frequenza la sotto-portante.

Dato che le tensioni provenienti dai raddrizzatori non possono essere comprese che tra zero ed un valore positivo, la frequenza del segnale pilota non può variare che tra f_0 ed f_{max} , come indicato nella figura 4 in basso a destra. Solo la tensione negativa di sincronizza-

zione, applicata su una delle posizioni del commutatore, sposta la frequenza di riposo f_0 verso l'altro lato, su f_{syn} . Uno stadio di addizione (in alto a destra) unisce i segnali della base e del pilota per la modulazione.

Un altro miglioramento potrebbe risiedere nel comando di espansione di dinamiche alla ricezione. Per questo, sarebbe sufficiente modulare il segnale di sincronizzazione in funzione della compressione all'emissione. In questo modo, si migliorerebbe anche il rapporto segnale/disturbo.

LA RICEZIONE

All'ingresso del ricevitore (figura 5), due filtri separano la banda di base ed il segnale pilota. Questo ultimo passa per un limitatore che elimina i rumori parassiti, poi è applicato ad un discriminatore che lo demodula. Attraverso in seguito un correttore logaritmico. Infine il commutatore rotativo applica le tensioni ottenute a dei condensatori-serbatoi che comandano gli oscillatori in modo tale che le frequenze sintetiche prodotte da questi ultimi siano correttamente presentate all'uscita del circuito di addizione. Per la sincronizzazione del commutatore comandato da un generatore di cadenza non sincrona, il filtro di ampiezza AS separa la tensione negativa di sincronizzazione. Essa serve alla rimessa a zero del commutatore su di una posizione di partenza identica a quella del commutatore dell'emettitore.

I mezzi da impiegare possono sembrare considerevoli, ma quando si considera che esistono dei circuiti integrati che forniscono i dodici semi-toni degli organi elettronici, si vede che il costo del sistema potrebbe diventare trascurabile per le grandi serie.

Questo procedimento può ugualmente venire utilizzato per migliorare la banda passante delle registrazioni magnetiche. Il procedimento appena descritto a grandi tratti è stato messo a punto dalla ITT-SEL che ne ha dimostrato le qualità nel corso di una conferenza.

SUPER OTTO DI FILMS SPETTACOLARI

In via sperimentale la Technospes ha realizzato una edizione Super 8 ottico del film «Il federale» di Luciano Salce, con Ugo Tognazzi. I tecnici hanno giudicato soddisfacente il risultato della stampa. L'iniziativa è stata presa nell'ambito di un progetto di circuiti cinematografici Super 8 destinati ai circoli culturali e aziendali, ai cineclubs, alle famiglie. E' allo studio un'azione promozionale basata sull'offerta di vendita di lungometraggi Super 8 a circa cinquantamila lire.

MEMORIA CQ

APPARECCHIO PROGRAMMABILE DI CHIAMATA PER RADIOAMATORI

prima parte di DJ8WL Peter Bobek

I radioamatori che effettuano i collegamenti in telegrafia, o partecipano a gare di telegrafia, hanno avuto più volte occasione di inquietarsi per la continua ripetizione delle chiamate CQ con il tasto Morse. L'apparecchio che descriviamo in questo articolo svolge elettronicamente tale operazione. Può essere programmato praticamente su ogni segnale di chiamata e collegato all'apparecchio radiotrasmittente in parallelo al tasto Morse.

L'apparecchio è costituito essenzialmente da tre elementi: il generatore di impulsi con contatore a 256 vie e programmatore, la matrice e l'alimentatore di corrente (figura 1).

Gli impulsi forniti dal generatore vengono trasformati in un codice da 1 a 256 attraverso il contatore ed elaborati nella successiva matrice. Il programmatore provvede a fare in modo che il testo memorizzato nella matrice (esempio): CQ TEST DE DJ \emptyset YY/P DJ \emptyset YY/P AR TEST K venga trasformato in una corrispondente chiamata CQ, regolabile per quanto riguarda velocità e numero di trasmissioni, ed infine che la chiamata termini con «AR TEST K» e si interrompa per mezzo di un circuito di bloccaggio. Il testo sopra riportato e programmato nella matrice deve in questo caso servire solo da esempio, poiché esso necessita del maggior numero di posti in memoria di tutte le forme di chiamata CQ solitamente in uso. Nonostante ciò, la matrice è così caricata solo per circa 2/3 e pertanto si possono studiare anche altre applicazioni. Per poter effettuare velocemente

chiamate CQ di tipo diverso, ad esempio «CQ DX» oppure «CQ DL», l'inserimento della matrice è stato previsto a connettore. All'occorrenza essa può essere quindi cambiata in poco tempo, senza bisogno di saldature. In questo modo si ottiene anche un'applicazione universale, qualora l'apparecchio non dovesse venir usato solo per chiamate CQ.

IL CIRCUITO (piastra CQ 1)

Un multivibratore astabile (T1 e T2) fornisce, attraverso il generatore di impulsi T3/T4 (figura 2) e una griglia del circuito di bloccaggio T12/4, impulsi al contatore a 256 vie formato da T5/T6 e T7/T8. Il contatore binario T5 a 4 Bit ed il demoltiplicatore da 1 a 16, T6, suddividono la sequenza di impulsi in arrivo in 16 singoli impulsi, attraverso i quali ogni volta una

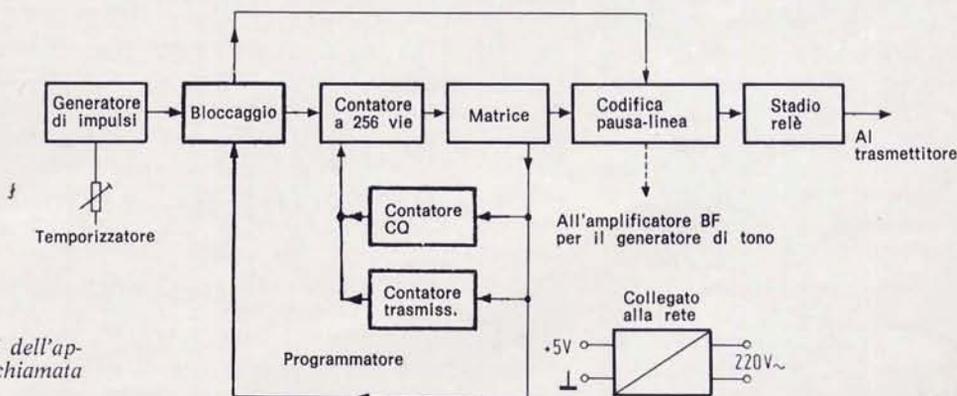


Fig. 1 - Schema a blocchi dell'apparecchio automatico di chiamata CQ.

delle 16 uscite di T6 viene messa su di un livello di trasmissione in L (ca. 0 V).

Il circuito T7/T8, costruito allo stesso modo, analizza il numero di trasmissioni del precedente circuito del contatore, il che significa che alle uscite di T8 si può rilevare quante volte all'entrata di T5 i 16 impulsi sono già arrivati.

In funzione del collegamento con la matrice chiamiamo il circuito del contatore T5/T6 «contatore colonna» e il circuito T7/T8 «contatore riga».

Poiché, come vedremo ancora in seguito, per l'utilizzazione della matrice occorrono segnali di riga con livello di trasmissione in L e segnali di colonna con livello di trasmissione in H (ca. +3...+4 V), alle uscite dei contatori di colonna

devono essere collegati degli invertitori (T9/T10/T11). I punti di contatto da S1 a S16 e da Z1 a Z16 vengono saldati al connettore della matrice. I punti di contatto R₀₁/R₀₂, R₁₁/R₁₂ e R₂₁/R₂₂ sono collegati allo stesso modo e allo stesso connettore ed hanno il seguente significato: R₀₁/R₀₂ è l'entrata dell'informazione per «CQ TEST» (oppure CQ DX, ecc.). Ogni volta che questa parte di chiamata è richiesta nella matrice, dalla griglia AND T13/4 viene inviato un impulso alla griglia T13/3 e contemporaneamente attraverso lo stadio di inversione T14/4 viene inviato un impulso al contatore T15.

Questo contatore è collegato alla griglia NAND T14/3 in modo che, dopo ogni tre impulsi della griglia T13/4, nessun altro impulso in CQ

raggiunge più l'entrata del contatore a 256 vie (PIN 2 e 3 di T5/T7). Ciò avviene poiché la griglia AND T13/3 viene esclusa. In questo modo viene quindi formata la parte della chiamata «CQ TEST CQ TEST CQ TEST». Successivamente viene richiesto il testo programmato nella matrice, e quindi la chiamata continua con «DE DJ Ø YY/P DJ Ø YY/P». R₁₁ e R₁₂ costituiscono l'entrata dell'informazione per la trasmissione «CQ TEST CQ TEST CQ TEST DE DJ Ø YY/P DJ Ø YY/P».

La griglia AND T13/1 invia dopo ogni trasmissione un impulso al contatore T16 e alla griglia AND T13/2. Mediante un collegamento a scelta fra la griglia T14/2 e il contatore T16 si ottiene che la trasmissione sopra indicata si ripeta

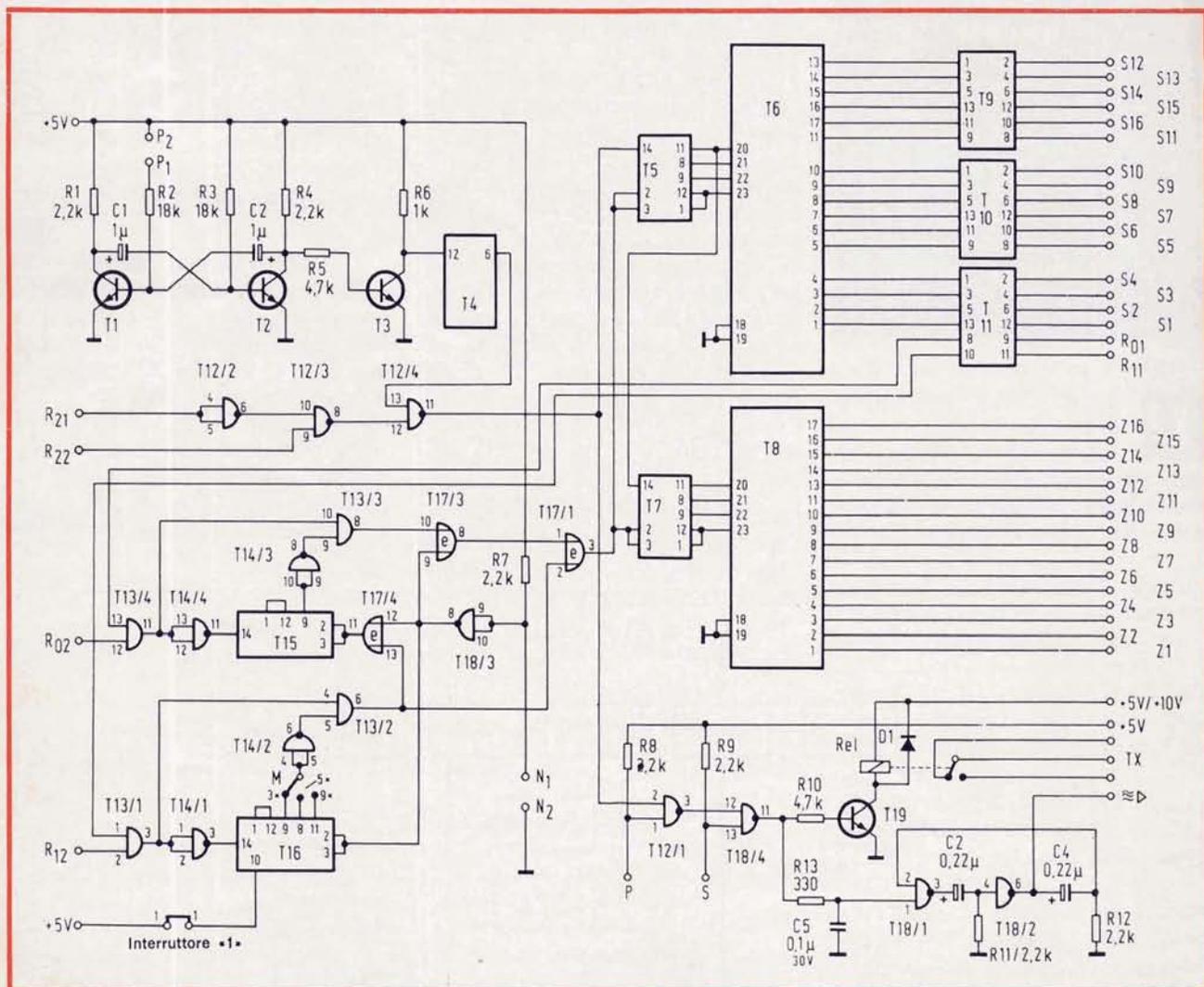


Fig. 2 - Schema elettrico della piastra CQ1 (programmatore).

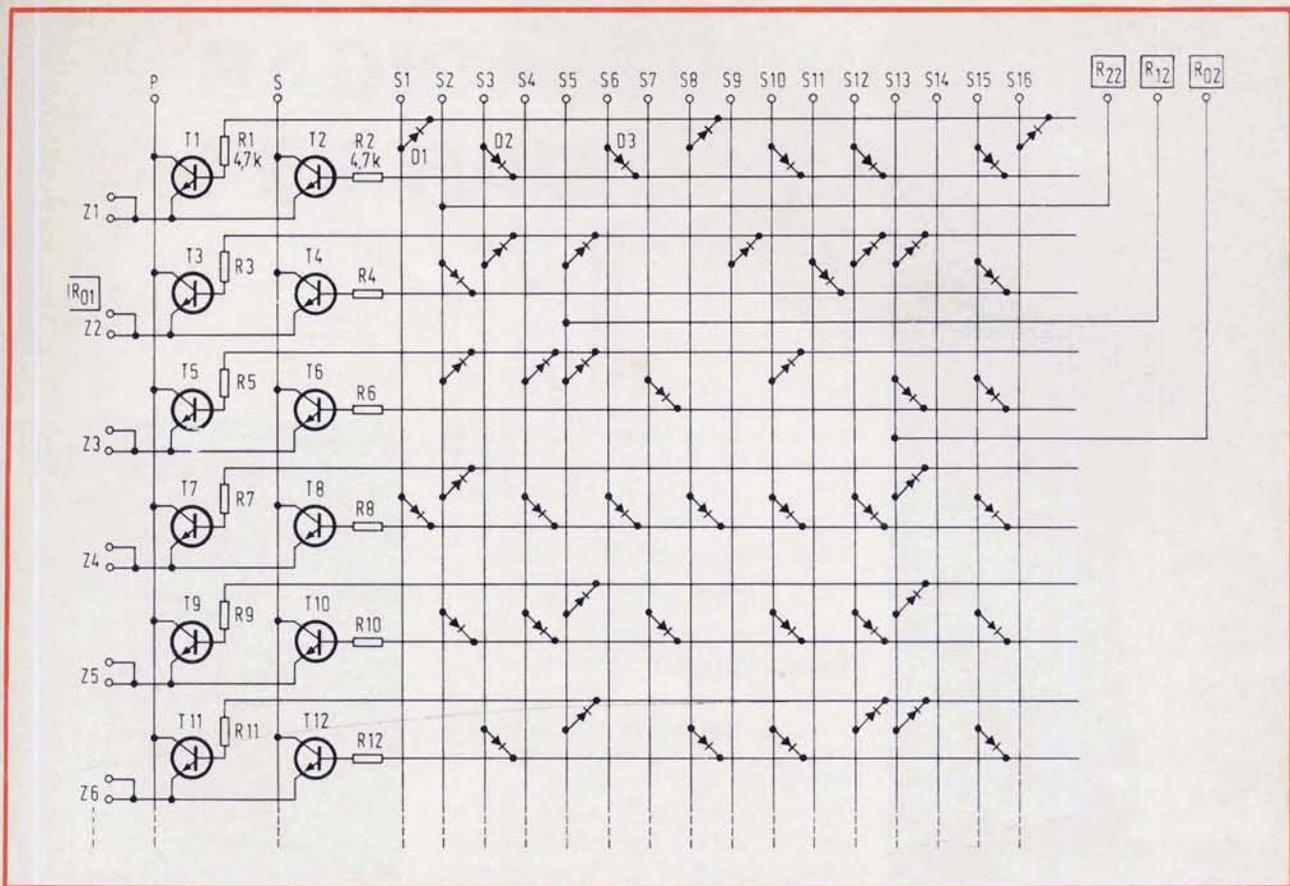


Fig. 3 - Schema elettrico della matrice a programma.

per tre, cinque o nove volte. Dopo ognuna di queste trasmissioni, si ha contemporaneamente, attraverso la griglia OR T17/4, il ritorno sullo zero sia del contatore T15 che del contatore a 256 vie. La griglia NAND T18/3 serve al ritorno sullo zero dell'intero programma.

Ciò è necessario in quanto, dopo aver effettuato un certo numero di trasmissioni, il programma della matrice viene concluso con «AR TEST K» e contemporaneamente, attraverso le entrate delle informazioni R₂₁ e R₂₂, viene azionato un circuito di bloccaggio (T12/4) che evita l'arrivo di ulteriori impulsi dal generatore al contatore a 256 vie dopo la trasmissione dell'intero testo della matrice.

Il Flip-Flop T4 ha la funzione di partitore di tensione. Esso è necessario poiché il ritmo degli impulsi forniti dal generatore è in funzione della velocità. All'uscita il Flip-Flop invia impulsi con frequenza dimezzata rispetto a quella del generatore, ma con un rappor-

to di battuta esattamente 1 : 1 a ogni velocità. In questo modo viene assicurato che tanto il rapporto Punto/Linea quanto il rapporto Punto/Pausa rimangano costanti in tutti i campi di velocità (1 : 3 o 1 : 1).

Le due griglie NAND T12/1 e T18/4 costituiscono il circuito di codifica dei segnali «Pausa» o «Linea». All'entrata 2 della griglia NAND T12/1 si trova il segnale a onda del generatore di impulsi. Questo segnale viene ricevuto all'uscita (PIN 3) per un tempo pari a quello durante il quale l'entrata 1 è sul livello di trasmissione H. Per produrre una pausa, il collegamento P deve quindi trovarsi sul livello di trasmissione L. La griglia T18/4 lavora allo stesso modo per produrre una linea. Indipendentemente dalla presenza di un segnale alla sua entrata 12, l'uscita da T18/4 salterà sul livello di trasmissione H non appena il collegamento S sarà posto sul livello di trasmissione L. Poiché l'informazione vie-

ne prodotta nella matrice, i due collegamenti P e S devono essere saldati insieme nel connettore della matrice.

Un generatore di tono con una frequenza di ca. 500 Hz (T18/1 e T18/2) completa il circuito dell'elemento CQ 1. Il suo circuito è ricavato da (1). Poiché esso emette un segnale di forma rettangolare di $u_{ss} = 3...4$ V, questo deve essere ridotto prima di essere inviato all'amplificatore a bassa frequenza, altrimenti si ha un'emissione di tipo sovralimentato. La riduzione dell'ampiezza del segnale viene effettuata da un dispositivo esterno. Per poter installare nello stadio T19 un relè da 6 o da 12 V, il collegamento per la tensione di funzionamento deve essere portato all'esterno. Usando il relè da 12 V il collegamento deve essere effettuato con la tensione di entrata di un apparecchio alimentato in corrente normale. Questa tensione, pur non essendo costante, è comunque sufficiente per il funzionamento del relè.

TUBI ELETTRONICI



COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI



**SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTICHE**

Richiedete Listino a:
SICTE - C.P. 52 - Pavia

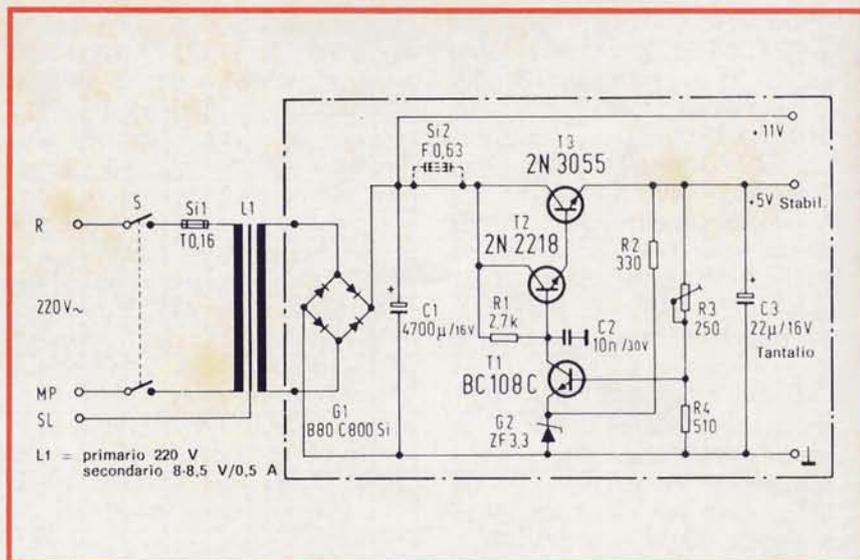


Fig. 4 - Schema elettrico della piastra CQ3 (alimentatore).

LA MATRICE

Il funzionamento della matrice a programma è brevemente illustrato con la fig. 3. I transistori da T1 a T... rappresentano, con i diodi, i componenti principali dell'elemento OR. Il collettore dei transistori va sempre sul livello di trasmissione L quando il livello di trasmissione L è sull'emettitore (segnale riga) e uno dei diodi riceve alla sua base il livello di trasmissione H (segnale colonna). I transistori con numero di posizione dispari costituiscono un elemento del tipo OR valido per tutte le informazioni «Pausa», mentre i transistori con numero di posizione pari costituiscono un elemento del tipo OR valido per le informazioni «Linea». Vengono programmate solo pause e linee del testo da trasmettere mediante saldatura dei diodi alla matrice nelle posizioni previste per la sequenza del programma.

La programmazione del «Punto» effettuata allo stesso modo della programmazione «Pausa» o «Linea» non è necessaria, poiché in questo caso il segnale del controllo di tono deve lasciar passare liberamente nell'elemento CQ 1 il comando in codice «Pausa/Linea».

I punti di contatto R₀₁, R₀₂ ecc. corrispondono ai punti di contatto dell'elemento CQ 1 e devono essere collegati a questi attraverso connettori. Ciò vale anche per i punti

di contatto da Z1 a Z16 e da S1 a S16. Sulla programmazione della matrice ci sarebbe ancora molto da dire; basti qui ricordare che la disposizione dei diodi illustrata nella fig. 3 vale per la programmazione del testo «CQ TEST DE DJ Ø YY/P DJ Ø YY/P AR TEST K».

La sezione relativa al collegamento alla rete (fig. 4) contiene un circuito con tre transistori, già più volte usato dall'autore. Gli è stata data la preferenza rispetto ad un regolatore di tensione integrato, poiché occupa quasi lo stesso spazio ed è più economico. Tuttavia, dato che questo circuito non è protetto contro i cortocircuiti, si deve fare attenzione, all'inizio dell'utilizzazione dell'apparecchio di chiamata automatica in CQ, a che non abbia a verificarsi un cortocircuito imprevisto (eventualmente inserire una protezione sull'alimentatore).

Nell'apparecchio campione si trova inoltre un piccolo amplificatore a bassa frequenza per il generatore di tono.

Poiché esso non è strettamente necessario per il funzionamento dell'apparecchiatura, ricordiamo che si possono ottenere amplificatori a bassa frequenza equivalenti con una resa da 0,5 a 1 W e con tensione di alimentazione di 6...12 V a buon prezzo presso tutti i rivenditori specializzati.

(Da Funkschau N. 7 del 29 marzo 1974)
(continua)

RADIOASTRONOMIA PER RADIOAMATORI

a cura di Lucio BIANCOLI

L'evoluzione dei circuiti di amplificazione di segnali a frequenza molto elevata, l'attuale disponibilità sul mercato di componenti a prezzi relativamente bassi, adatti a realizzare apparecchiature del genere, e la passione di molti dilettanti, hanno creato un campo nuovo e affascinante di sfruttamento dei fenomeni elettronici, per l'osservazione indiretta di ciò che accade nello spazio siderale, allo scopo di seguire le relazioni che intercorrono tra i corpi celesti, i satelliti, ecc. Ciò, in modo da compiere studi più o meno approfonditi, è comunque di altissimo interesse. Nel breve articolo che segue intendiamo sintetizzare ciò che è stato fatto fino ad ora, e cosa ancora è possibile fare.

L'idea dell'astronomia ottica convenzionale, basata sull'uso di telescopi di varia potenza, non crea nella nostra mente soltanto l'immagine degli osservatori statali italiani, e di quelli più o meno attrezzati sparsi in tutto il mondo. Al contrario, chi svolge un'attività sia pure superficiale, compiendo indagini al riguardo, può rendersi conto facilmente del fatto che esistono già diverse centinaia di appassionati, che si scambiano notizie, commenti, ecc., e che spesso mandano utilissime relazioni alle Associazioni che svolgono ricerche in questo campo non su base dilettantistica, bensì su base professionale.

Ciò che ha reso possibile tale attività in forma dilettantistica non consiste soltanto nell'attuale disponibilità in commercio di telescopi più o meno efficienti e di costo abbastanza limitato, ma anche nel fatto che, usufruendo di particolari circuiti elettronici di amplificazione, di particolari tipi di antenne,

ecc., è possibile seguire, analizzare ed apprezzare fenomeni cosmici, in modo da trarne dati che possono essere di un certo interesse.

Naturalmente, per il dilettante che desidera addentrarsi per la prima volta in questo campo scientifico è possibile trarre vantaggio in un primo momento soltanto dalle apparecchiature di cui già dispone. Ciò che è nostra intenzione fare con questo articolo, riportato da «73 Magazine», consiste nel riassumere brevemente quali sono le apparecchiature di cui occorre disporre, e quali dati sia possibile ricavare mediante l'osservazione astronomica compiuta attraverso impianti radio.

Uno dei fattori principali che influenzano la qualità delle trasmissioni radio a frequenza molto elevata è l'irradiazione solare, che si manifesta nella regione dello spettro elettromagnetico a partire dalla gamma dei raggi ultravioletti, fino al dominio dei raggi «X».

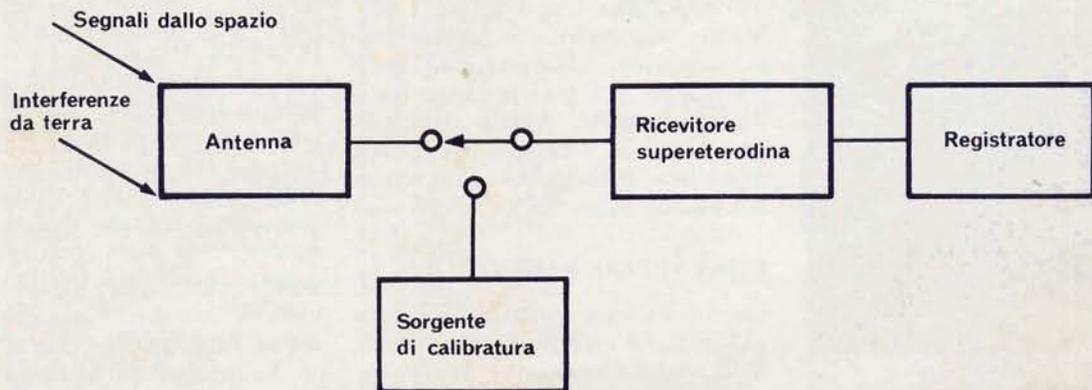


Fig. 1 - Schema a blocchi illustrante il principio di funzionamento e la struttura di un radio-telescopio.



Fig. 2 - Attrezzatura di cui l'Autore disponeva per le sue prime ricerche.

Esistono determinate relazioni tra le macchie solari, visibili sia ad occhio nudo che attraverso apparecchiature ottiche, le radiazioni solari rivelabili elettronicamente nelle gamme VHF, ed il comportamento a breve termine della ionosfera.

L'analisi di uno qualsiasi o di entrambi questi fenomeni può fornire risultati di valore per lo studio delle condizioni di propagazione. Sotto questo aspetto, il dilettante si trova in una posizione ideale per osservare, analizzare, e catalogare i dati che è possibile ricavare con questi studi.

Si tratta ancora di un campo di ricerca molto aperto, nel quale l'iniziativa originale con semplici apparecchiature può essere di enorme

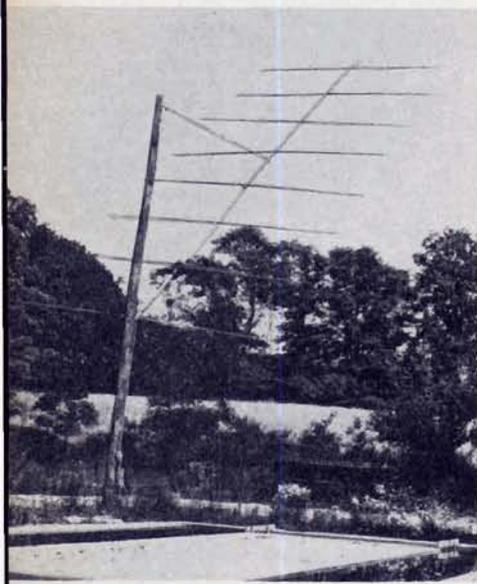


Fig. 3 - Forma caratteristica dell'antenna Yagi ad otto elementi, usata per eseguire le prime prove nei confronti dei segnali provenienti direttamente dal sole.

valore sotto il profilo della vera e propria ricerca scientifica.

Tanto per cominciare, può essere di un certo aiuto una breve cronistoria della radio-astronomia.

DAGLI ALBORI AD OGGI

Circa cinquanta anni or sono, e precisamente nel gennaio del 1923, Karl G. Jansky, un ingegnere della Bell Telephone, fu in grado di rivelare un soffio tipico che proveniva dallo spazio, e che era di origine sconosciuta.

Con l'osservazione di questo fenomeno, egli aveva praticamente scoperto quella che oggi viene definita la base fondamentale della radio-astronomia, vale a dire la trasmissione radio proveniente dal centro della nostra galassia, alla frequenza di 20,5 MHz.

Cinque anni più tardi, Grote Reber, che svolgeva la sua attività con l'aiuto di un'antenna parabolica autocostruita del tipo a disco, cominciò ad esplorare il cielo nella gamma delle VHF. Nel 1944 egli pubblicò la sua prima mappa del cielo tracciata in funzione dei segnali radio, e — nel medesimo anno — fu in grado di definire le radiazioni solari percepite con una frequenza di circa 10 MHz.

In seguito, G. C. Southworth e J. S. Hey ebbero modo di rilevare fenomeni di emissione termica, rispettivamente con lunghezze d'onda centimetriche e metriche.

L'ulteriore sviluppo della radio-astronomia a partire dall'epoca bellica (tanto per citare uno dei fatti più salienti, ci riferiamo alla rivelazione della linea di idrogeno interstellare alla frequenza di 1.420 MHz), può essere considerato sotto numerose manifestazioni, anzi fin troppe, per poterle citare tutte dettagliatamente. A tale riguardo, sarà bene che il Lettore si riferisca alla ricca bibliografia disponibile nel mondo intero.

COSA SI PUO' FARE OGGI?

Qual è l'attuale grado di difficoltà nell'iniziare un'attività nel campo della radio-astronomia? In realtà, non esiste alcuna difficoltà. Chi scrive ha potuto seguire gli sforzi coronati da successo di un gruppo

di studenti che disponevano di poche attrezzature oltre ad un complesso ricevitore per modulazione di frequenza, e ad alcune antenne televisive, per osservare le radiazioni sia di tipo solare, sia di tipo extrasolare.

Il radio-astronomo più progredito può naturalmente desiderare di estendere le sue osservazioni alle sorgenti extra-galattiche, che consentono rilevamenti di maggiore interesse scientifico, in quanto i segnali percepibili sono naturalmente molto più deboli, a causa delle enormi distanze in gioco.

Tuttavia, il sole può costituire esso stesso il punto di partenza ideale, soprattutto a causa dell'influenza relativamente notevole e comunque ben distinguibile che esso esercita sulle normali radio-comunicazioni.

Come si può osservare nello schema a blocchi di figura 1, un radiotelescopio consiste sostanzialmente di poche unità, tra cui:

- L'antenna;
- Un ricevitore del tipo supereterodina, che abbia la massima sensibilità possibile;
- Un dispositivo di registrazione, in grado di trasferire su nastro magnetico o direttamente su carta l'andamento dei segnali percepiti;
- Una sorgente da usare come segnale di confronto agli effetti della calibrazione.

All'inizio, quest'ultima sorgente di calibrazione può essere trascurata, in quanto le misure possono essere effettuate anche in modo relativo, rispetto ad una linea isoelettrica arbitraria.

Il ricevitore del tipo più adatto deve naturalmente presentare un fattore di rumore molto ridotto, ed una stabilità di guadagno estremamente elevata: ciò in quanto, per qualsiasi eventuale variazione del guadagno, si nota una variazione corrispondente nel livello di registrazione.

Per fare qualche esempio tipico, la regolazione di una parte su quarantamila per l'alta tensione, e di una parte su tremila per la tensione di accensione dei filamenti,

sono valori che possono essere considerati sufficienti.

Il dispositivo di registrazione adatto allo scopo deve essere naturalmente munito di un ottimo strumento per la misura il più possibile precisa dei livelli di ampiezza dei segnali registrati, e quindi essere di buona qualità.

Nel 1968, l'Autore ha compiuto i suoi primi esperimenti con l'aiuto di un ricevitore a canale singolo, funzionante su di una frequenza prossima al valore di 22,2 MHz, ed usando anche un'antenna Yagi ad otto elementi, che era risultata abbastanza sensibile.

L'intera attrezzatura di laboratorio è illustrata nella foto di **figura 2**, mentre la **figura 3** illustra in particolare la struttura dell'antenna citata.

Naturalmente, l'attenzione venne dedicata prevalentemente al sole, che costituiva la sorgente più forte di segnali radio extra-terrestri, con la sola eccezione del pianeta Giove, nei confronti del quale vennero compiuti studi di ben altra natura.

Sfruttando il metodo Armstrong, fu possibile puntare l'antenna verso il sole per la maggior parte del giorno. Incidentalmente, è bene precisare che i risultati più soddisfacenti vennero ottenuti sintonizzando il ricevitore sulla frequenza dei 15 m.

Dopo un certo periodo di tempo, fu possibile identificare diversi tipi di rumori solari che erano stati registrati, e riconoscere il loro timbro caratteristico non appena fu possibile udirli nuovamente.

Sebbene virtualmente qualsiasi tipo di antenna possa essere usato all'inizio, è preferibile l'antenna di tipo convenzionale costituita da tre elementi, oppure un'antenna di maggiori dimensioni, a causa della sua direzionalità e del guadagno che ne deriva, a vantaggio della sensibilità globale del sistema di ricezione.

La linea di discesa deve essere adeguatamente schermata, e assolutamente priva di interruzioni tra l'antenna ed il ricevitore.

Qualsiasi possibile sorgente di attenuazione, come ad esempio i re-
lè del tipo T-R, i dispositivi di si-

curezza contro i fulmini, ecc., devono essere eliminati dalla linea di discesa, a meno che non si noti l'approssimarsi di un temporale, nel qual caso questi dispositivi possono essere considerati indispensabili.

In linea di massima, il ricevitore deve essere del tipo supereterodina a conversione singola, con un rapporto tra segnale e rumore del valore più elevato possibile.

Un modo abbastanza approssimato per stabilire l'immunità dal rumore del ricevitore consiste nello ascoltare in primo luogo una frequenza ben definita in corrispondenza delle ore 12 (vale a dire quando il sole è alla sua massima luminosità), sfruttando le condizioni di selettività più ampie disponibili, prima collegando l'antenna nel modo regolare, e quindi sostituendola con un resistore del valore di 50 Ω , collegato ai relativi terminali.

La riduzione del rumore deve essere praticamente inapprezzabile. Se si ripete questa prova alle ore tre del mattino, deve essere possibile avvertire una variazione quasi impercettibile. Ciò rappresenta un buon segno che l'impianto è abbastanza silenzioso, e che è inoltre abbastanza sensibile per rilevare con ogni probabilità le emissioni solari.

Fino a questo punto non si è fatto alcun riferimento alle frequenze da scegliere per compiere osservazioni di un certo interesse. Sotto questo aspetto, le tre considerazioni di maggiore importanza sono:

- La trasparenza radio della ionosfera nei confronti dei segnali in arrivo corrispondenti alla frequenza di sintonia
- L'immunità rispetto alle interferenze terrestri (considerando come interferenze sia le comuni radiotrasmissioni, sia il rumore, i disturbi di varia natura ecc.)
- Le caratteristiche di funzionamento dell'intero impianto (costituito dal ricevitore e dall'antenna) per la frequenza scelta.

Di regola, la gamma dei 15 m costituisce un buon punto di partenza. In diverse posizioni sparse sul globo terrestre è già possibile ricevere segnali di un certo interesse sulla frequenza di 21 MHz, usando semplicemente un'antenna costituita da tre elementi, come già si è detto.

Scegliere ad esempio una frequenza esente da rumori parassiti, che si trovi immediatamente al di sopra oppure al di sotto della gamma dilettantistica. Le stazioni internazionali fisse, la cui frequenza sia maggiore o minore di quella delle

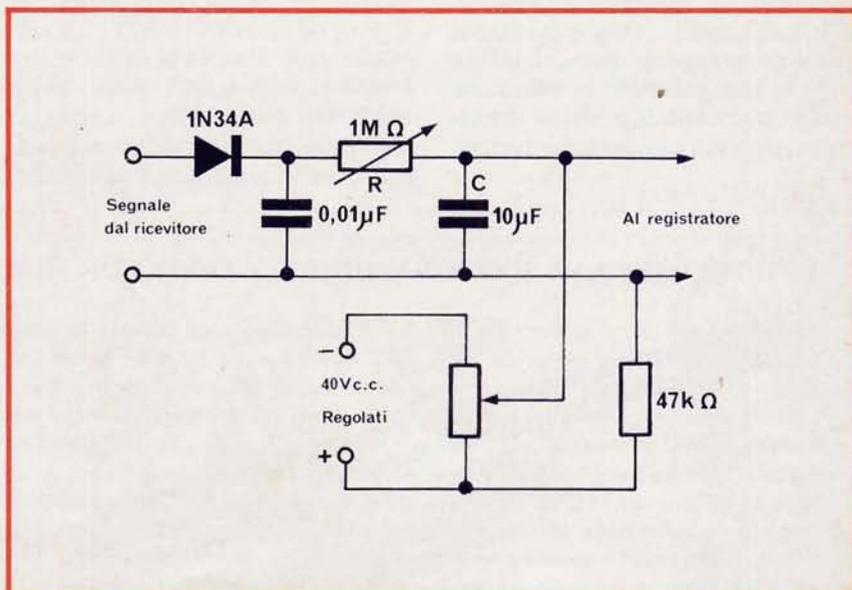


Fig. 4 - Circuito di rivelazione di polarizzazione inserito tra il ricevitore ed il registratore. Il resistore variabile R e la capacità C determinano la necessaria costante di tempo.

stazioni predisposte per le comunicazioni aeronautiche, rendono la scelta della frequenza un'impresa piuttosto difficile.

Una volta che sia stato possibile trovare un punto libero, rimanere con l'apparecchio sintonizzato su quella frequenza per diversi giorni, usando la più ampia selettività, in modo da assodare l'immunità potenziale rispetto alle eventuali stazioni interferenti. Ascoltare quindi con molta cura per diverse ore, e — una volta che ci si sia messi in grado di riconoscere rumori ben definiti — si potrà avere la certezza che non si tratta di segnali provenienti da sorgenti terrestri, bensì di segnali provenienti dallo spazio, nei confronti dei quali vale la pena di compiere attente osservazioni, registrazioni, ecc.

Se in precedenza si ha già avuto la fortuna di ascoltare la registrazione di suoni provenienti dal sole, risulta molto più facile identificare questi segnali come tali, quando ne avviene la ricezione diretta.

Si tenga però presente che la selettività deve essere il meno possibile spinta, in quanto la maggior parte del segnale deve potere essere ricevuta, senza subire gravi attenuazioni, tenendo soprattutto in considerazione il fatto che la potenza di uscita è direttamente proporzionale alla larghezza di banda.

Una volta ottenuta una ragionevole certezza che i segnali ricevuti siano proprio quelli provenienti dal sole, si può prendere in considerazione la possibilità di registrare questi segnali, per poterli riprodur-

re in seguito, per commentarli con altri colleghi, ecc.

Naturalmente, esistono diverse possibilità per quanto riguarda la scelta dei segnali sui quali concentrare la propria attenzione. Ad esempio, l'Autore della presente nota ha potuto rettificare l'uscita a bassa frequenza del ricevitore, e — dopo aver appiccato alla linea di uscita una determinata costante di tempo ($R \times C$) — ha applicato questo stesso segnale ad un registratore grafico avente una sensibilità massima di 1 mA, usufruendo del circuito riprodotto alla figura 4.

Lo scopo di questo intervento consisteva nel permettere al registratore di assumere la posizione adatta, in modo da consentire l'impiego dello strumento disponibile.

Il compito del resistore da 47.000 Ω consisteva semplicemente nell'isolare la sorgente di corrente continua rispetto al registratore.

E' chiaro che, maggiore era il valore di R, minore era anche l'intensità della corrente che poteva essere registrata. A stento risulta possibile trovare condensatori a carta adatti per ottenere la necessaria costante di tempo di circa 5 secondi.

Naturalmente, si è evitato l'impiego di condensatori elettrolitici, in quanto l'esperienza dimostra che il loro valore capacitivo subisce troppe variazioni col variare del tempo, della temperatura, ecc., affinché questi componenti possano risultare utili e dare adito ad osservazioni significative.

Un metodo alternativo per retti-

ficare i segnali di bassa frequenza disponibili all'uscita può consistere nel prelevare attraverso un sistema di filtraggio la tensione di uscita del ricevitore, che deve essere dell'ordine di 0,5 V, facendola poi passare attraverso un circuito a resistenza e capacità simile a quello riprodotto alla figura 4, per poi applicarla direttamente ad un registratore di tipo molto sensibile.

Durante i periodi di osservazione, naturalmente, il controllo automatico di volume del ricevitore deve essere disattivato, in quanto i componenti R-C che lo costituiscono compromettono la regolazione della costante di tempo necessaria.

Un registratore grafico può essere in questo caso di grande utilità sotto questo aspetto, in quanto le oscillazioni compiute dalla penna scrivente in corrispondenza dei diversi segnali in arrivo costituiscono una registrazione permanente che consente la successiva analisi, il confronto con altre registrazioni dello stesso genere, ecc.

In sostanza, si tratta di fare un po' di pratica, in modo da raggiungere in un periodo di tempo relativamente breve quell'esperienza con la quale è poi possibile addentrarsi in osservazioni più approfondite, e di livello più elevato.

Ciò che conta è cominciare, come chiunque può convenire in proposito: si tenga però presente che la radio-astronomia è una passione che viene facilmente abbracciata da un dilettante, e che — una volta scelta questa strada di ricerca — è difficile staccarsene se non con grande sacrificio.

IN OGNI CASA UNA ILLUMINAZIONE MIGLIORE CON MINOR SPESA

L'aumento dei prezzi dell'energia elettrica ripropone ad ogni massaia il problema di illuminare la casa in modo più efficiente e con minor spesa. La scelta delle lampade resta — come si capisce — molto importante.

Una regola fondamentale da osservare è di far uso di più punti luce di minor potenza per le zone d'interesse che danno una illuminazione migliore e con notevole risparmio di energia rispetto ad un'unica luce centrale.

Tra le lampade ad incandescenza indicate per questo tipo di soluzione l'Argenta Superlux Philips è particolarmente efficace in quanto, grazie ad uno strato interno di polveri riflettenti, indirizza sul piano di lavoro il 30% in più di luce rispetto ad una lampada di uguale potenza. La lampada che più di ogni altra contribuisce a ridurre la potenza assorbita è però la lampada tubolare fluorescente (disponibile in dieci tonalità di luce bianca). La calda superextra/27 e la bianca superextra/37 sono, ad esempio, molto adatte per l'illuminazione domestica; la luce emessa dalle lampade «TL/27» non si distingue praticamente da quella delle lampade ad incandescenza, mentre la luce delle lampade «TL/37» risulta indicata per gli ambienti più illuminati.

LE ANTENNE ELICOIDALI

di M. BARBIERI

Per la trasmissione e la ricezione appaiono divergenze circa il senso di avvolgimento dell'elicoide. I più esprimono il punto di vista che il senso dev'essere invertito alle due estremità del collegamento e giustificano l'asserzione facendo riferimento a relazioni sul collegamento «moon-bounce» sulle UHF apparse su riviste straniere precisanti che l'elica utilizzata per la ricezione dei segnali riflessi è rotata in senso inverso rispetto a quella utilizzata per l'emissione dei segnali.

Avremmo potuto fornirvi una trattazione teorica e matematica dei fenomeni di radiazione, propagazione, riflessione ecc. messi in gioco, che portano a conclusioni precise; ma l'interesse di un tale studio sarebbe difficilmente assimilabile dai meno iniziati.

Proponiamo perciò un grossolano paragone (direi un mezzo mnemotecnico) che sarà comprensibile a tutti e permetterà, per mezzo di ragionamenti personali, di scoprire il risultato pratico enunciato. E' unicamente dal punto di vista di questo risultato che occorre considerare la descrizione che segue, ed è evidente che sarebbe vano ed illusorio voler cercare una similitudine tra lo svolgimento dei fenomeni elettromagnetici reali e le applicazioni meccaniche semplicistiche utilizzate.

Prendiamo (fig. 1) un gambo filettato con passo per esempio destrorso, poiché è più comune. Questo gambo filettato rappresenterà per noi il mezzo in cui si effettua il collegamento diretto tra il nostro trasmettitore e il ricevitore del nostro corrispondente. A sinistra abbiamo il trasmettitore E, e le prime spire del filetto rappresentano le spire dell'antenna elicoidale della

nostra stazione: quest'elicoide è dunque realizzato con passo destrorso.

A destra abbiamo il ricevitore R del nostro corrispondente, e le prime spire del filetto a questa estremità sono assimilate all'antenna a elicoide della sua stazione; si vede che quest'elicoide ha naturalmente anch'esso il passo destrorso.

Consideriamo ora un dado che promuoviamo al grandioso e immaginario onore di rappresentare l'onda a polarizzazione circolare che assicura il collegamento. La messa in funzione del nostro trasmettitore sarà rappresentata dall'imbocco del nostro dado-onda sul gambo filettato all'estremità E.

Girando in senso orario visto da questa estremità E, il dado-onda progredisce lungo le spire dell'elicoide emittente poi, continuando la sua rotazione, si dirige verso il corrispondente. Esso raggiunge l'elicoide della sua stazione che, essendo realizzato nel senso corretto permetterà l'«avvitamento» e raggiungerà senza ostacoli l'estremità R cioè il ricevitore corrispondente. E' evidente che, se all'estremità R del gambo filettato si è realizzata una dozzina

di spire a passo sinistrorso, cioè si è impiegato in ricezione un elicoide in senso inverso a quello di emissione, il dado-onda non potrà proseguire lungo il filetto e si bloccherà senza poter raggiungere l'estremità R o ricevitore.

Si giudicherà questa comparazione veramente semplicistica, ma essa ha almeno il merito di essere comprensibile senza alcuna difficoltà e di poter essere materialmente riprodotta. In conclusione diremo che per realizzare un collegamento diretto fra due stazioni, gli elicoidi devono possedere un senso di avvolgimento identico alle due estremità. Il Lettore capirà da sé che se è stato utilizzato alle due estremità un passo sinistrorso (vite e dado sinistrorsi) si giunge esattamente alle stesse conclusioni del caso precedente, con la differenza che il dado-onda è rovesciato. E allora, perché coloro i quali fanno del «moon-bounce», impiegano per ricevere i loro segnali riflessi un elicoide avente senso di avvolgimento inverso di quello di emissione? Riprendendo lo stesso metodo di comparazione meccanica, ciò si comprende con facilità.



Fig. 1 - Gambo filettato e dado con passo destrorso.

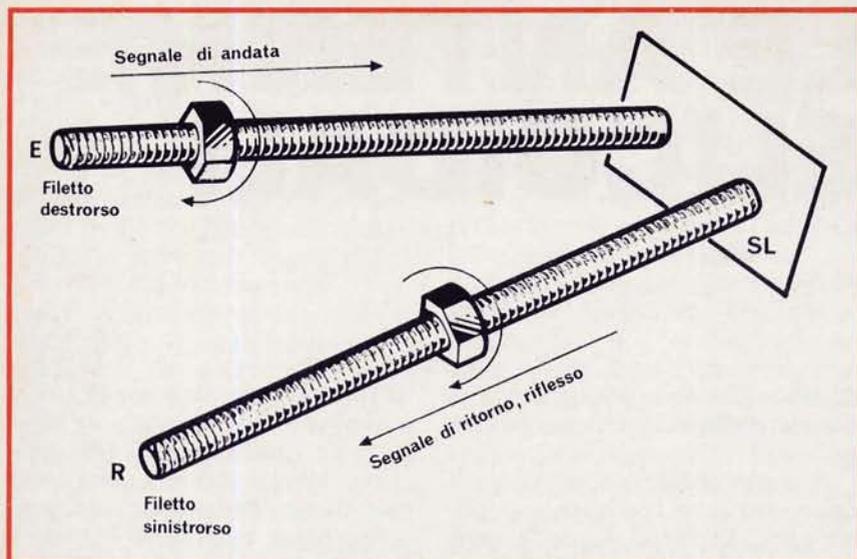


Fig. 2 - Si sottolinea che alla partenza come al ritorno il dado gira nello stesso senso (orario visto dalla stazione di partenza).

Conserviamo il nostro elicoide d'emissione avvolto con passo destrorso, cioè tanto il gambo filettato quanto il dado-onda destrorsi, e ritorniamo all'esempio precedente. Ma al posto d'avere all'estremità R un elicoide con ricevitore, pensiamo d'avere la superficie della Luna che materializziamo con una placca SL saldata alla estremità del gambo filettato (fig. 2). Arrivan-

do a questa estremità il dado-onda si blocca contro la placca; per farlo tornare verso la nostra stazione continuando la sua rotazione destrorsa bisognerà obbligatoriamente che con un colpo di bacchetta magica della «Fata delle Onde» il gambo filettato ripresenti il percorso di ritorno e perciò abbia il senso improvvisamente invertito, cioè sinistrorso. Così, continuando a girare

nello stesso senso, il nostro dado-onda tornerà verso di noi; vale a dire che il segnale, dopo aver colpito la faccia della Luna, sarà riflesso indietro. Ma si vede chiaramente che l'elicoide di ricezione dovrà, per ricevere facilmente il dado-onda, avere il senso di filettatura corrispondente al senso del gambo filettato figurante la propagazione riflessa e dovrà dunque avere un passo sinistrorso.

Il Lettore vede perciò facilmente che se si impiega in trasmissione un passo sinistrorso, in ricezione sarà necessario utilizzare un elicoide a passo destrorso.

«Ed ecco perché vostra figlia è muta» come disse Molière (ne «Il medico per forza») senza certamente pensare alle prove in «moon-bounce».

Si noterà di sfuggita che questa inversione di senso di avvolgimento dell'elicoide ricevente rispetto all'antenna trasmittente presenta, nelle installazioni sperimentanti la ricezione in «moon-bounce» dei loro stessi segnali, il vantaggio di procurare tra le due antenne una riduzione delle azioni reciproche dell'ordine dei 30 dB, il che facilita la realizzazione della protezione dell'entrata del sistema ricevente contro l'irradiazione diretta dell'antenna emittente.

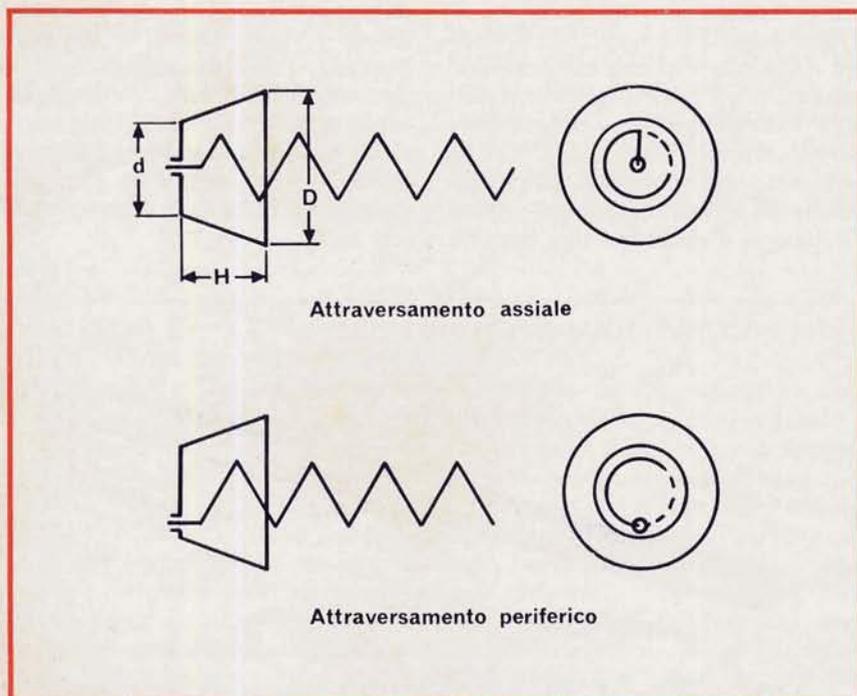


Fig. 3 - Riflettore troncoconico da impiegare in sostituzione di un riflettore piano.

L'ELICOIDE COME SORGENTE DI ILLUMINAZIONE DI UN RIFLETTORE PARABOLICO

I radioamatori sembrano adottare in questa funzione sia un dipolo con o senza riflettore ausiliario, sia una guida d'onda terminata con un corno.

L'utilizzazione di un elicoide corto (qualche spira soltanto) montata all'interno di un riflettore ausiliario di forma troncoconica sembra interessantissima e presenta meno difficoltà di realizzazione pratica che gli altri sistemi enunciati.

Uno dei documenti (citato in bibliografia) indica che l'aumento di diametro di un riflettore piano non è d'effetto apprezzabile sulle proprietà che presenta l'antenna nella frequenza per la quale è stata calcolata, a condizione che questo diametro sia almeno pari a mezza lun-

ghezza d'onda e che il numero di spire dell'elicoide sia superiore a tre. Tuttavia si constatano delle variazioni nell'apertura dei lobi principali di irradiazione e nel livello dei lobi secondari tanto più importanti quanto si avrebbe con l'allontanarsi dalla frequenza di calcolo, e che il diametro del riflettore s'allontana per eccesso o per difetto del valore di una lunghezza d'onda.

Per ridurre l'importanza dei lobi secondari è possibile impiegare un riflettore troncoconico in luogo di un riflettore piano (fig. 3). Le dimensioni medie consigliabili per questo genere di riflettore sono date dalle seguenti relazioni:

diametro d'apertura: $D = 0,75 \lambda$
 diametro del fondo: $d = 0,40 \lambda$
 profondità: $H = 0,40 \lambda$

Per una frequenza di 1296 MHz si ottengono i seguenti valori: diametro d'apertura = 174 mm; diametro del fondo = 93 mm; profondità = 93 mm, accettabilissimi come ingombro.

L'impedenza al punto di alimentazione di un elicoide con riflettore troncoconico può essere considerata come identica a quella che si ottiene con riflettore piano.

Relativamente all'impiego di un riflettore piano, il riflettore troncoconico presenta (all'infuori della riduzione dei lobi secondari) un vantaggio molto marcato dal punto di vista della costanza della polarizzazione circolare prodotta, uguale nelle direzioni di irradiazione che si allontanano di parecchie dozzine di gradi dall'asse dell'elicoide. Questo è particolarmente interessante per l'impiego come sorgente di illuminazione di un riflettore parabolico.

A titolo d'esempio pratico consideriamo il caso medio di una parabola presentante, vista dal fuoco, un angolo di apertura dell'ordine di 120° a 140° . Si potrà utilizzare in 1296 MHz come sorgente di illuminazione un elicoide di due spire montate in un riflettore troncoconico dalle dimensioni precedentemente indicate. Per supportare l'insieme si può impiegare tre specie di bracci di tubo di piccolo diametro riuniti il riflettore al cerchio che costituisce il bordo della parabola, oppure un tubo assiale come si fa sovente nel caso di un dipolo irradiante.

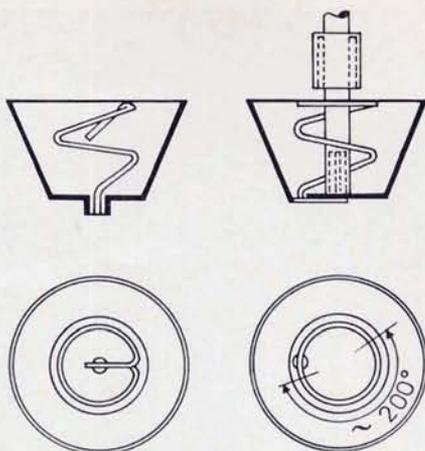


Fig. 4 - Due esempi di realizzazione di un riflettore troncoconico.

te. In questo ultimo caso l'influenza di questo tubo sul campo d'illuminazione dovrà essere ridotta al minimo possibile con la scelta accurata del rapporto tra il suo diametro e quello dell'elicoide; e con l'equipaggiamento sul tubo di un «choc» in quarto d'onda fissato al livello dell'estremità dell'elicoide.

Dal punto di vista meccanico sembra vantaggioso piazzare l'elicoide intero nell'interno del riflettore troncoconico, al che lo riduce circa a una spira e mezza. Perciò

si nota che per produrre una radiazione a polarizzazione circolare conveniente, è necessario prevedere un dispositivo qualunque di carico terminale dell'elicoide.

La figura 4 mostra due possibilità di realizzazione secondo che si impieghi o no un supporto a tubo assiale.

Nel primo caso si prolunga l'elicoide su circa 200° nel piano d'apertura del riflettore; nel secondo caso si prolunga il conduttore costituente l'elicoide e lo si dirige verso l'asse parallelamente al conduttore che ne rappresenta l'origine. Si noterà che nel primo caso la traversata del fondo del riflettore si fa nella periferia dell'elicoide mentre nel secondo caso si fa nell'asse dell'elicoide e del riflettore.

LE ANTENNE A ELICOIDI MULTIPLI

Si può evidentemente realizzare un pannello ad antenne multiple raggruppante più elicoidi singoli equipaggiati ciascuno con riflettore troncoconico; la interdistanza assiale citata dall'autore è $0,8 \lambda$. I lobi secondari vengono fortemente ridotti con questa disposizione, particolarmente per la parte inferiore della banda di frequenza coperta dal-

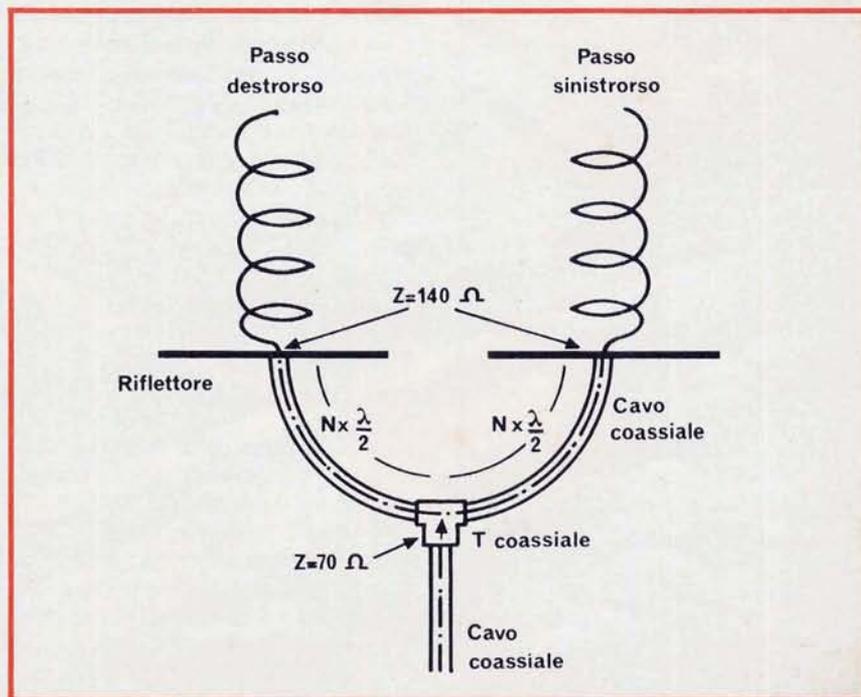


Fig. 5 - Due elicoidi ma avvolti uno con passo destrorso e l'altro con passo sinistrorso.

National

GLI OSCILLOSCOPI DI FAMA MONDIALE



MINI-OSCILLOSCOPI

- VP - 5601 A, 5 MHz, mini-oscilloscopio traccia singola, portatile, alimentazione c.c. e c.a. peso 1,6 kg.
- VP - 5602 A, 5 MHz, mini-oscilloscopio doppia traccia, portatile, alimentazione c.c. e c.a. peso 1,6 kg.
- VP - 5601 T, 5 MHz, mini-oscilloscopio traccia singola per TV professionale, portatile, alimentazione c.c. e c.a. peso 1,6 kg.

OSCILLOSCOPI NORMALI

- VP - 5420 A, 200 MHz, doppia traccia, in tempo reale.
- VP - 5415 A, 150 MHz, doppia traccia.
- VP - 5410 A, 100 MHz, doppia traccia, 2 mV/cm.
- VP - 5405 A, 50 MHz, doppia traccia, 2 mV/cm.
- VP - 5403 A, 25 MHz, a plug-in a 2 e a 4 tracce.
- VP - 526 A, 10 MHz, doppia traccia, 2 mV.
- VP - 5263 A, 10 MHz, doppia traccia, 10 mV.
- VP - 5261 A, 2 MHz, doppia traccia, elevata sensibilità 200 uV/cm.
- VP - 5107 T, 7 MHz, traccia singola, per TV.
- VP - 5107 A, 7 MHz, traccia singola.
- VP - 5105 A, 5 MHz, traccia singola.

STRUMENTI PER RADIO E TV

- generatori di segnali AM ed FM
- modulatori stereo
- generatori sweep UHF e VHF
- generatori sweep AM - FM - AM/FM IF
- monitor X-Y a grande schermo a 1 o 2 tracce.

Barletta
Apparecchi Scientifici

20121 milano via fiori oscuri II - tel. 865.961/3/5

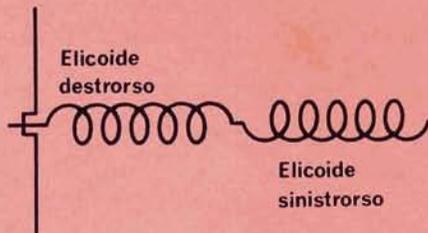


Fig. 6 - Per ottenere una polarizzazione lineare si può montare due elicoidei in serie, avvolti in senso inverso.

l'antenna. Il miglioramento benché molto sensibile è un po' meno marcato per la parte superiore della detta banda di frequenze; non occorre dire che è nella frequenza di calcolo che è più interessante. La configurazione del lobo principale si trova, per contro, molto modificata.

Naturalmente, il raggruppamento di antenne su un riflettore piano unico di cui si parla nell'articolo, presenta una grande semplicità di realizzazione materiale.

Per sottrarre le linee di adattamento al campo degli elicoidei può essere considerata la possibilità di disporle sulla faccia posteriore del riflettore facendolo attraversare dall'origine di ciascun elicoide di preferenza sulla periferia, come è detto nel paragrafo precedente. L'inconveniente risultante dalla situazione di certe linee in forte accoppiamento col campo dell'elicoide corrispondente quando sono ambedue dalla stessa parte, scompare non appena si dispongono le linee dietro il riflettore.

COME OTTENERE LA POLARIZZAZIONE ORIZZONTALE CON GLI ELICOIDI

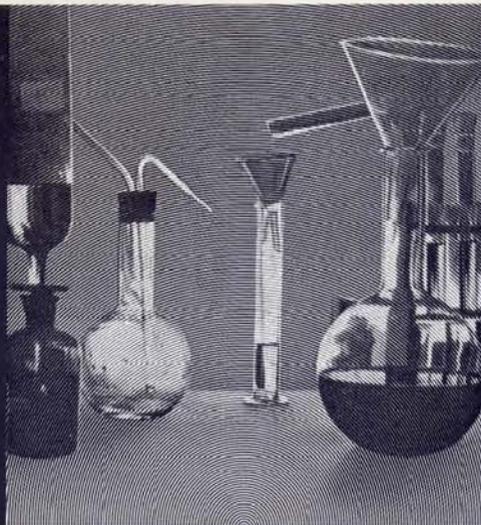
Con l'impiego di elicoidei raggruppati si possono ottenere onde polarizzate linearmente. Bisogna utilizzare all'uopo due elicoidei identici come dimensioni ma avvolti uno con passo destrorso e uno con passo sinistrorso (fig. 5). Le polarizzazioni circolari a destra e a sinistra si combinano per dare una polarizzazione lineare. Se il campo risultante è, per esempio, pola-

rizzato verticalmente, la rotazione di 180° di uno solo degli elicoidei attorno al suo asse modifica il campo in orizzontale. Quando si effettua il raggruppamento di antenne è preferibile alimentare i due elicoidei in fase e la figura dà un esempio di montaggio semplice realizzato, in cavo coassiale. Perciò l'adattamento non sembra rigorosamente effettuato se si utilizza il classico cavo da 75 Ω: il cavo da 70 Ω andrà meglio. In più occorre, naturalmente, che la lunghezza della linea sia determinata tenendo conto del coefficiente di velocità del cavo. Un altro metodo per ottenere una polarizzazione lineare consiste nel montare in serie, l'uno di seguito all'altro, due elicoidei avvolti in senso inverso (fig. 6). Gli autori non indicano quale sia l'influenza di questo dispositivo sul guadagno. E' lecito supporre che il guadagno sia minore che nel caso di due elicoidei dello stesso senso accoppiati assieme, ma non è che una supposizione del tutto gratuita. D'altra parte, sembra che i vantaggi di propagazione attraverso certi ostacoli apportati dalla polarizzazione circolare scompaiano in questo caso.

Questo riassunto non pretende di riunire tutto quello che c'è da dire di interessante sulla antenne elicoideali; il suo scopo è soprattutto di attirare l'attenzione dei radioamatori tentati di sperimentare questo tipo di antenna su qualche idea meritevole di essere studiata. Più il numero di sperimentatori sarà grande e più saranno le probabilità di giungere a realizzazioni semplici, robuste, e naturalmente efficaci perché questo è il principale obiettivo.



SOCIETA' ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.
20149 Milano - p.le Zavattari, 12 - tel. (02) 4388.1



la chimica del suono

Nel silenzio dei nostri laboratori si sviluppa una nuova scienza: la chimica del suono. Un' avanzata tecnica elettronica e una profonda conoscenza del mondo dei suoni ci hanno consentito la realizzazione di tavoli di regia audio in grado di plasmare i suoni così come la chimica fa con le molecole.



SPS 653/13

Per enti radiotelevisivi quali RAI, RTB, RTE, HNBTI e per numerosi studi di registrazione e case discografiche di tutto il mondo abbiamo progettato e costruito tavoli di regia e telai di commutazione audio. La soddisfazione manifestata dai nostri clienti è una concreta testimonianza dell'elevata qualità dei nostri prodotti.



LA PIÙ PICCOLA
CALCOLATRICE
ELETTRONICA
DEL MONDO
SI CHIAMA

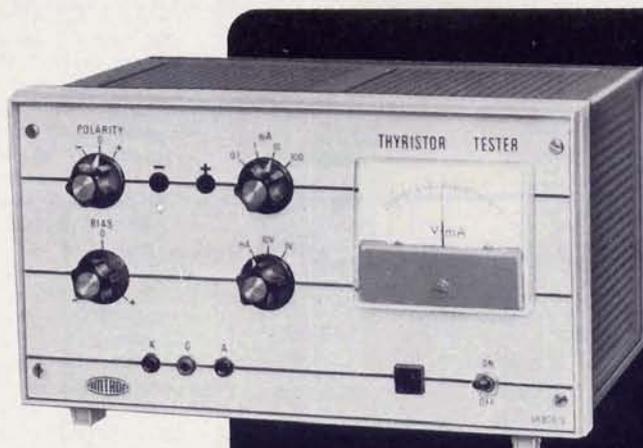
BUSICOM

BUSICOM



**FATE VERAMENTE
LA PROVA... TASCHINO**

A CURA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.



**Strumenti
di
laboratorio**

ANALIZZATORE PER TIRISTORI

Con questo kit è possibile realizzare uno strumento per la valutazione dell'efficienza dei tiristori, di sicuro funzionamento e di semplice uso. Il suo scopo è la misura delle caratteristiche di gate, ossia di accensione. Appositi segnalatori a diodi luminescenti segnalano il passaggio in conduzione, raggiunto il quale è possibile comodamente leggere su un preciso strumento la tensione e la corrente necessaria ad ottenere l'effetto. In base a questi dati è possibile progettare i circuiti di accensione e di pilotaggio.

Lo strumento di misura, alimentato attraverso amplificatori operazionali integrati, ha una resistenza interna tale da influenzare in maniera minima le grandezze misurate.

Sia la misura della corrente che della tensione avviene in più scale selezionabili per mezzo di adatti commutatori. La polarizzazione principale dell'elemento da controllare può essere resa sia diretta che inversa per mezzo di un apposito commutatore; mentre la polarizzazione di gate può essere variata con continuità da $0 \div \pm 10$ V.

Anche se non ha raggiunto l'universalità d'uso del transistor, l'SCR (silicon controlled rectifier) è un dispositivo allo stato solido estremamente interessante, le cui elevate prestazioni in tensione, corrente e rendimento lo hanno reso forse di maggiore uso nelle grandi applicazioni industriali che nelle attività dilettantistiche. Ciò non toglie che esistono an-

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:
115 - 220 - 250 Vc.a. - 50-60 Hz

Alimentazione continua:
-14,5 + 14,5 Vc.c.

Segnalazione conduzione e cortocircuito:
indicazione ottica a LED

Campi di misura

Corrente di gate:
da 0,1 ÷ 100 mA in 4 portate
con i seguenti valori di fondo
scala: 0,1-1-10-100 mA

Tensione di gate:
da 0 ÷ 10 V in 2 portate con
i seguenti valori di fondo scala:
1 - 10 V

Tensione catodo - Gate:
a variazione continua da $0 \div \pm 10$ V

Circuiti integrati impiegati: L141T1

Diodi impiegati: 8 x 1N4001

LED impiegati: CM 4 - 83

Dimensioni: 250x135x155

che SCR di prestazioni tali da interessare molti dilettanti. L'importante è sapere cosa può e non può fare questo semiconduttore.

Si tratta infatti di un particolare tipo di diodo al silicio che è formato da ben quattro strati aventi opposto drogaggio. L'SCR è compatto, non ha parti in movimento, lavora silenziosamente, non risente delle vibrazioni e degli urti. Un SCR montato in maniera corretta e di buona marca non ha praticamente limiti di durata, contrariamente ai corrispondenti sistemi elettromeccanici che può sostituire.

L'SCR o diodo controllato può sostituire un rettificatore, con il vantaggio che la corrente continua all'uscita può essere regolata entro vasti limiti, con apparecchiature abbastanza semplici. In questa applicazione se ne vede l'utilità nei carichi batteria regolati.

Può funzionare da interruttore a scatto comandato da un impulso elettrico di intensità molto minore della corrente principale che lascia passare. Infatti il diodo controllato si comporta da interruttore e può funzionare solo negli stati di aperto e chiuso, a differenza dei transistori che si comportano come resistenze variabili pilotate. Un breve impulso applicato ad uno dei suoi tre elettrodi (il GATE) basta a farlo passare in conduzione. Rimarrà in questo stato finché la corrente principale non passerà per lo zero. Si comporta come un relè dotato di contatto di autoaggancio, quindi non è necessario che la corrente di pilotaggio permanga nell'elettrodo di controllo per tutta la durata della conduzione. Può quindi svolgere funzioni di memoria in circuiti logici di potenza. L'SCR può essere portato in conduzione con un impulso della

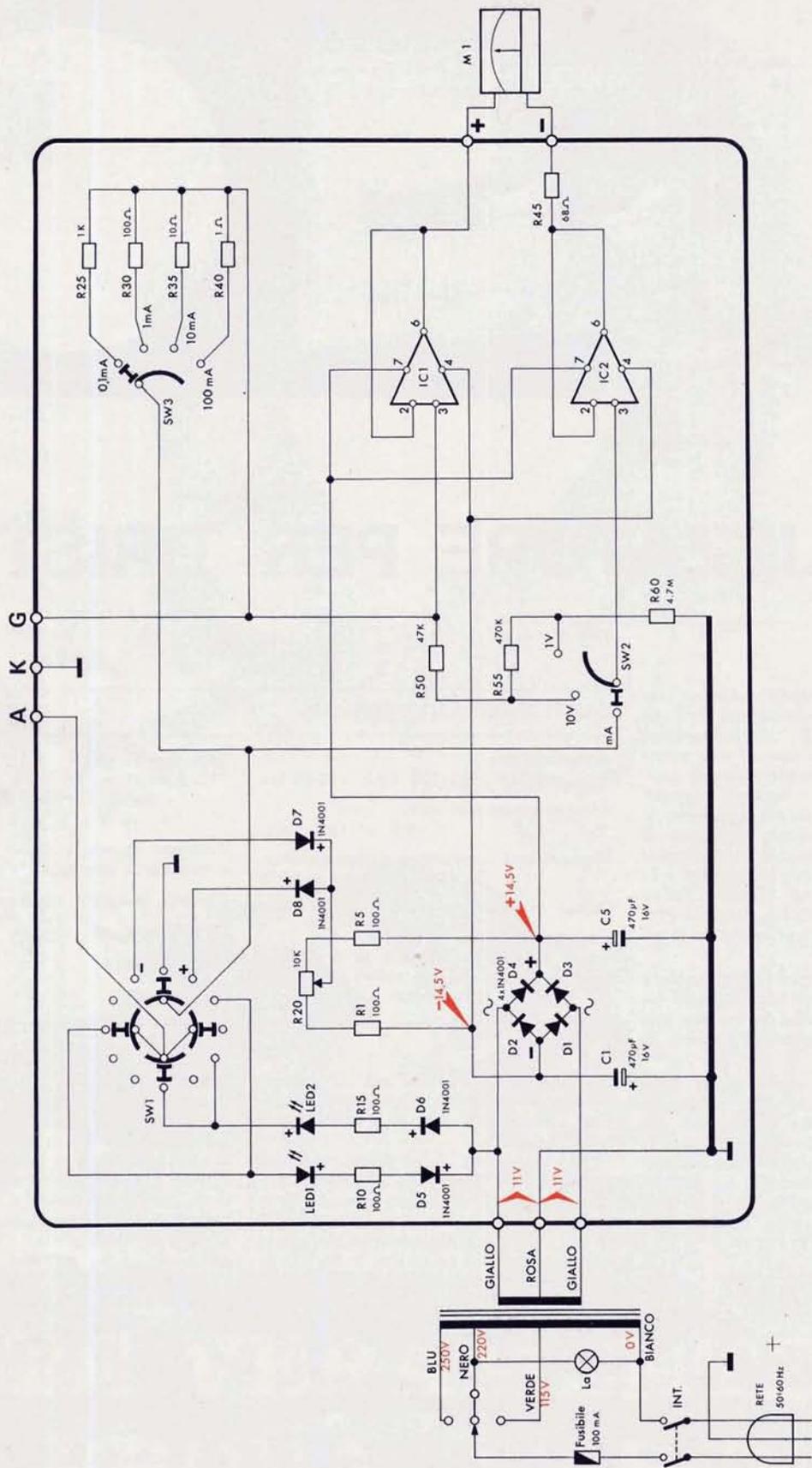


Fig. 1 - Schema elettrico.

durata che può variare da 1 a 4 microsecondi. Per sganciarsi ha bisogno che la corrente principale si inverta per un tempo che normalmente è di 10 - 20 microsecondi. Sono però stati sviluppati diodi controllati nei quali questo tempo è molto ridotto, che hanno trovato applicazioni in dispositivi invertitori ad alta frequenza usati per la trasformazione della corrente continua in corrente alternata.

In questo modo la corrente continua (per esempio quella di trazione delle ferrovie) può essere fatta passare attraverso trasformatori e quindi nuovamente raddrizzata oppure lasciata allo stato di corrente alternata come per esempio nelle centrali d'emergenza ad accumulatori usate negli ospedali. Gli invertitori ad alta frequenza con diodi rapidi possono essere usati anche come generatori di ultrasuoni di potenza da usare per esplorazioni sottomarine o per la pulizia a fondo di oggetti delicati e complicati, per la saldatura delle materie plastiche. La portata della corrente principale può andare da qualche ampère al migliaio di ampère per elemento con tensioni che superano il migliaio di volt.

La corrente di controllo è straordinariamente piccola e richiede potenze medie piccolissime, per la brevissima durata degli impulsi, il che trasforma il diodo controllato in un amplificatore di guadagno eccezionalmente alto. I circuiti di controllo possono passare segnali di bassissimo livello con le conseguenti semplificazioni. Il tutto ad un costo nettamente competitivo rispetto ai vari dispositivi che è capace di sostituire con un coefficiente di affidabilità molto alto.

Il diodo controllato può sostituire da solo una notevole serie di componenti dei quali diamo un elenco incompleto:

Thyatroni, relè, amplificatori magnetici e reattori saturabili, contatori, autotrasformatori a rapporto variabile, fusibili, temporizzatori, reostati, tubi a vuoto, transistori di potenza in commutazione eccetera.

Il diodo controllato è un semiconduttore al silicio a quattro strati PNPN che funziona da interruttore.

La sua azione come elemento bistabile è dovuta ad una reazione interna tra gli strati. Altri dispositivi tutti molto interessanti sono derivati dalla tecnica costruttiva del diodo controllato. Ne elenchiamo alcuni:

L'interruttore controllato al silicio (SCR) che può essere interrotto da un impulso di comando di segno opposto a quello di accensione senza che la corrente principale debba passare per lo zero.

Il diodo controllato attivato dalla luce (LASCR) nel quale l'impulso di accensione è dato dalla luce, realizzando così un efficiente fotointerruttore.

Il diodo a quattro strati di Shockley usato anche nella tecnica delle microonde.

Il cuore di un elemento PNPN è una piastrina a quattro strati che sono alternativamente drogati con segno P e con segno N. I dispositivi con elettrodi connessi solo agli strati esterni sono det-

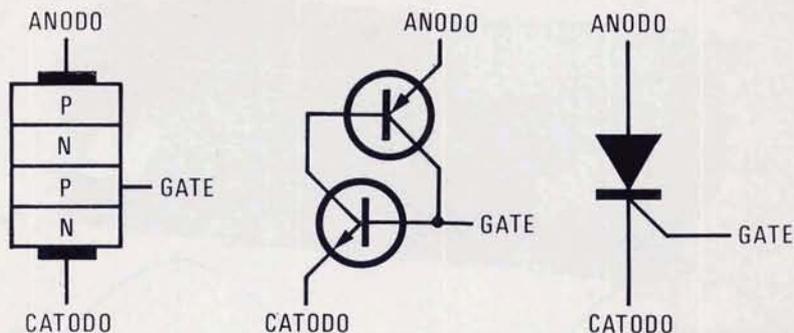


Fig. 2 - Rappresentazione analogica mediante transistori.

ti «diodi a quattro strati». I diodi controllati hanno un terzo elettrodo connesso ad uno degli strati intermedi e costituiscono la famiglia che dobbiamo studiare. Gli interruttori controllati al silicio hanno elettrodi connessi a ciascuno dei quattro strati.

Non daremo dettagli sulle tecniche costruttive dei dispositivi, che sono analoghe a quelle di altri tipi di semiconduttori. Vedremo invece come si comporta il dispositivo dal punto di vista degli elettrodi esterni. In figura 2 si vede come si può passare per successive analogie dal dispositivo a quattro strati ad un sistema di due transistori opportunamente connessi, con i quali si può simulare il comportamento dell'SCR.

Il guadagno totale dei due transistori interconnessi come in fig. 2 è pari al prodotto dei guadagni dei due transistori separati come nel circuito Darlington, dal quale differisce per avere i due transistori di polarità opposta, e per non essere modulabile.

Le caratteristiche tensione-corrente dei dispositivi a quattro strati.

Vediamo in fig. 3 le caratteristiche di un tipico SCR.

Aumentando la corrente di pilotaggio si restringe la regione delle caratteristiche che sta tra la corrente di rottura e la corrente di mantenimento. Se la corrente di pilotaggio è sufficientemente alta il dispositivo si comporta come un normale diodo a semiconduttore.

LA REGOLAZIONE DELLA CORRENTE ALTERNATA

Il fatto che l'SCR sia un dispositivo unidirezionale non limita le sue applicazioni nel campo della corrente continua. Infatti, inserito in un opportuno schema, il diodo controllato può effettuare la regolazione anche delle correnti alternate. Basta per questo montare due SCR in parallelo ma con polarità invertita (antiparallelo) ed effettuare il pilotaggio in modo adeguato per ottenere

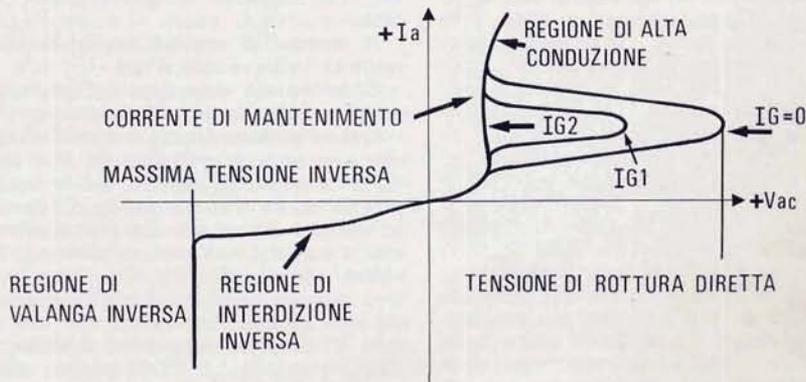


Fig. 3 - Caratteristiche di un tipico S.C.R.

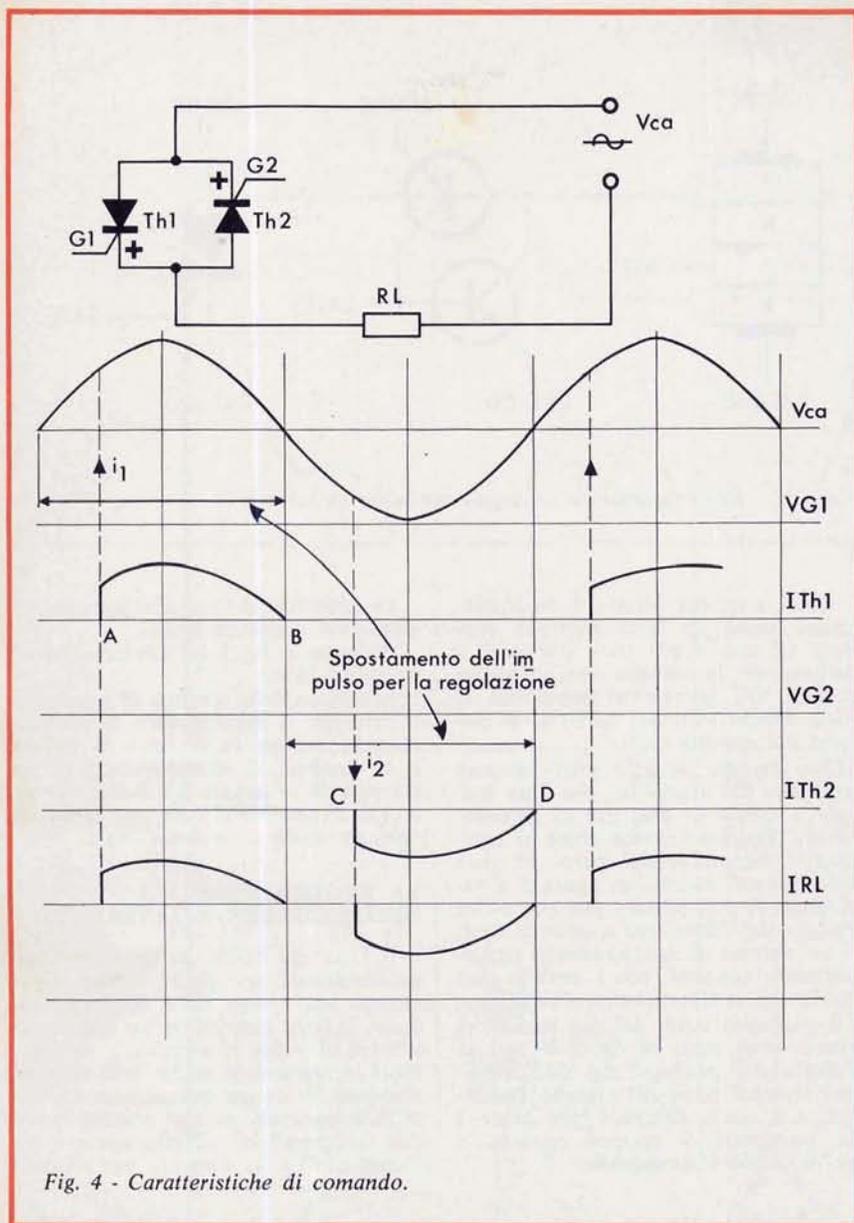


Fig. 4 - Caratteristiche di comando.

un regolatore di corrente alternata efficiente. Questo sistema è stato però superato in epoca abbastanza recente con l'introduzione di un nuovo dispositivo, il TRIAC, che si comporta esattamente come i due SCR in antiparallelo, ma può essere acceso nelle due direzioni mediante un unico elettrodo. Su tale elettrodo inviamo una successione di impulsi negativi e positivi della stessa frequenza della tensione da regolare otterremo la regolazione della corrente alternata secondo la fase ossia la posizione dell'impulso rispetto alla semionda considerata. Prima di dire qualcosa sulla tecnologia del TRIAC, sarà meglio spiegare come avviene la regolazione di una tensione alternata da parte di questi dispositivi facendo riferimento allo schema di due SCR in antiparallelo per una maggiore comprensione.

Si abbia una tensione alternativa di

Vc.a. di frequenza F (per esempio 50 Hz).

Il sistema di regolazione funzionerà secondo i diagrammi di fig. 4.

Consideriamo dapprima le semionde positive della tensione alternata.

Queste potranno venir trasferite al carico solo attraverso il tiristore Th1 che verrà acceso dall'impulso i_1 . In quel preciso istante Th1 passerà in conduzione (punto A) e tale rimarrà fintanto che la tensione non passerà attraverso il valore zero (punto B). Ora non passerà nessuna corrente fintanto che su G2 non avremo l'impulso i_2 che accenderà Th2 disposto in senso inverso a Th1 e perciò in grado di passare solo le semionde negative. La conduzione di Th2 partirà quindi dal punto C ed arriverà al punto D. Si ripasserà quindi alla semionda positiva e così via. La corrente sul carico sarà data dalla som-

ma di $I_{Th1} + I_{Th2}$ ed avrà la forma indicata nel grafico IRL. Facendo spostare con un opportuno circuito variatore di fase l'impulso di accensione lungo il semiperiodo che lo interessa, avremo l'accensione più o meno ritardata del tiristore corrispondente e quindi una polarizzazione più o meno spinta della corrente di entrata con una regolazione continua.

Naturalmente, siccome la forma della onda di uscita non è più perfettamente sinusoidale, e tale differenza della forma ideale si accentua man mano che si prosegue con la parzializzazione, avremo un'onda fondamentale seguita da una serie infinita di armoniche.

Talvolta non è necessario un filtraggio, ma talvolta interessa che la tensione rimanga sinusoidale anche all'uscita. Questo è possibile mediante appositi filtri.

Il TRIAC funziona nello stesso modo, solo che l'elettrodo di comando è uno solo, al quale si fanno pervenire gli impulsi positivi e negativi in successione. Tali impulsi sono in genere ricavati mediante semplicissimi sistemi, dalla stessa tensione che deve essere regolata, ottenendo dei regolatori di poco costo che sono in grado, per esempio, di regolare la luce di una lampada mediante la semplice manovra di un potenziometro.

Siccome tutti i foglietti illustrativi dei triac danno il loro schema applicativo, è inutile descriverlo in questa sede.

Rispetto al gruppo di regolazione in antiparallelo ad SCR il sistema a TRIAC, pur ottenendo lo stesso risultato, introduce una semplificazione eccezionale, in quanto i sistemi di pilotaggio indipendente dei due tiristori pongono al progettista problemi non indifferenti per la formazione di impulsi della giusta fase reciproca, e richiedono schemi piuttosto complicati ed ingombranti.

Il TRIAC fa a meno di circuiti complessi ed è capace di passare potenze molto elevate in rapporto all'ingombro, per cui sono diventati comuni i regolatori di luce (Light dimmer) che non occupano più spazio di un normale interruttore ed hanno un prezzo alla portata di tutti.

È interessante vedere come funziona internamente la conduzione del Triac in rapporto all'andamento della tensione sull'elettrodo di controllo.

Il grafico tensione corrente è uguale per la parte positiva a quello del tiristore visto in figura 3. A differenza di questo, l'andamento nella parte negativa è uguale ed opposto a quello della parte positiva.

Un fatto interessante, che limita il problema dei controlli di fase è che il Triac ha la capacità di essere portato in conduzione da impulsi sia negativi che positivi di comando indipendentemente dal segno della polarizzazione degli elettrodi principali.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA

In pratica l'UK 808/S misura le caratteristiche di pilotaggio dei diodi controllati e dei Triac. Per mezzo del poten-

**10 W
R.M.S.**



AMPLIFICATORE PER AUTO

Presentiamo con questo kit un potente e sensibile amplificatore da montare all'interno di un autoveicolo o di un natante. L'alimentazione avviene dalla batteria del mezzo. Può essere destinato a vari usi, uno dei quali può essere la diffusione sonora all'esterno della vettura per mezzo di altoparlante a tromba di testi preregistrati o di comunicati a voce effettuati per mezzo di un microfono.

Può servire per aumentare la potenza di un impianto di diffusione all'interno di un autobus, atto a diffondere sia musica che parola, per esempio da parte di una guida turistica.

Può servire per migliorare l'audizione della radio o del registratore di un'automobile ai posti posteriori, specie se l'automobile non è un'utilitaria.

Il circuito è di semplice montaggio e non richiede messe a punto, pur potendo fornire un'ottima fedeltà di riproduzione, specie se il carico non è eccessivo. Per impedire sovrarmodulazione è previsto all'ingresso un regolatore di volume, mentre per scegliere la migliore resa acustica è previsto un regolatore del tono.

Il montaggio si effettua sotto il cruscotto per mezzo di staffe di fissaggio orientabili, mediante l'uso di solo quattro viti.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione (negativo a massa):
12 ÷ 14 Vc.c.
Assorbimento in assenza di segnale:
70 mA
Assorbimento alla massima potenza:
1,5 A
Potenza massima:
10 W al 5% di distorsione
Banda passante a -6 dB:
da 200 Hz a 5000 Hz
Sensibilità ingresso microfono: 1 mV

Sensibilità ingresso fono (TAPE):
30 mV
Impedenza ingresso microfono: 47 kΩ
Impedenza ingresso fono (TAPE):
330 kΩ
Impedenza uscita altoparlante:
8 ÷ 16 Ω
Rapporto segnale/disturbo: -60 dB
Dimensioni dell'apparecchio:
175 x 80 x 50
Peso dell'apparecchio: 650 g

Si tratta di un amplificatore di tipo piuttosto convenzionale che però è dotato di alcuni accorgimenti che permettono di non tenere conto dei vari tipi di collegamento alla massa degli apparecchi che andranno connessi all'ingresso.

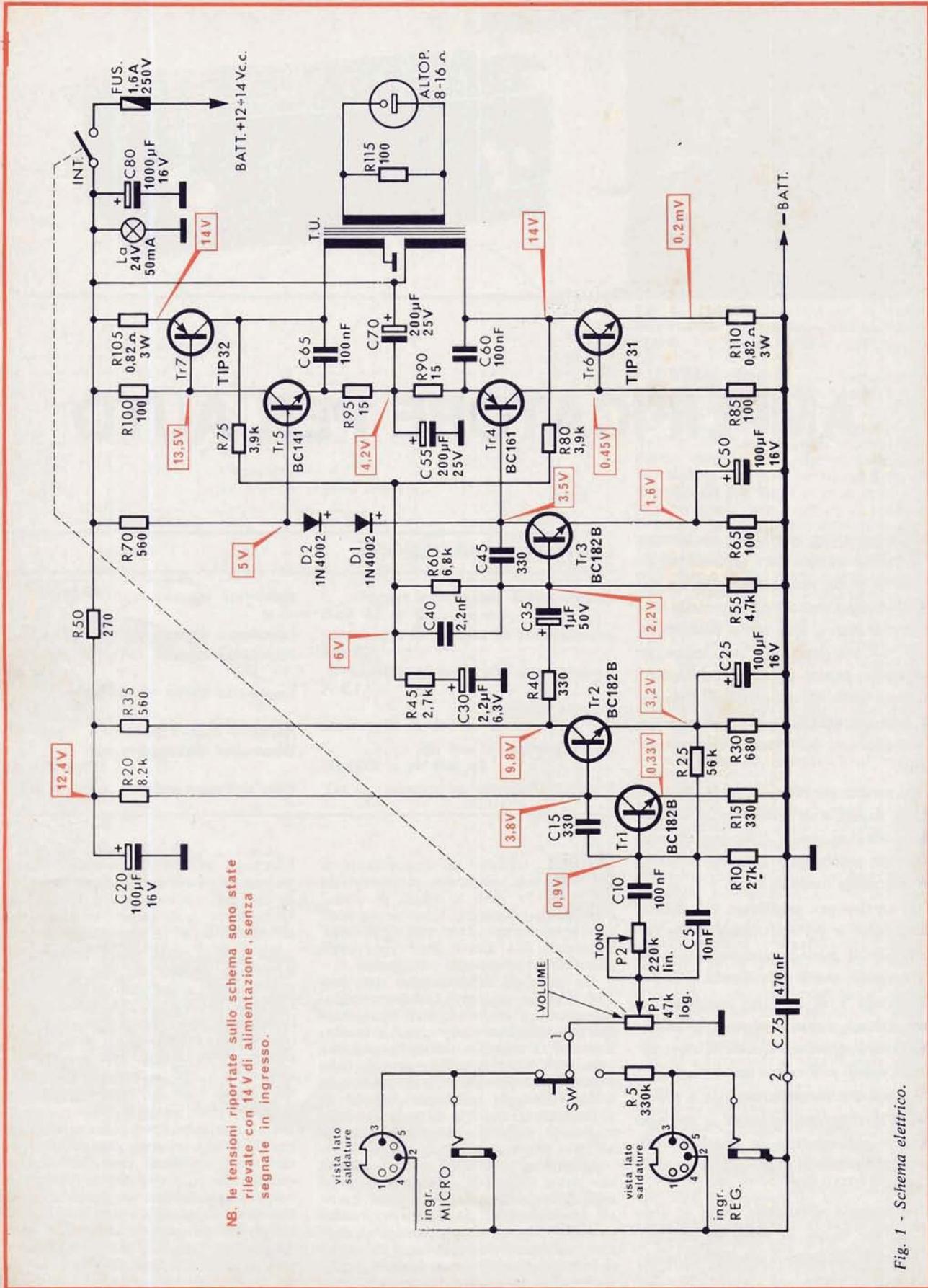
Per gli scopi suddetti sono stati previsti degli accorgimenti che permettono, nonostante il telaio e quindi il negativo dell'alimentazione siano connessi al contenitore, di collegare all'ingresso anche apparecchiature di pilotaggio che abbiano il positivo connesso al telaio, pur collegandosi alla medesima sorgente di alimentazione che è la batteria del mezzo mobile, controllando che la batteria abbia il negativo al telaio.

L'alimentazione deve essere condotta con linea bifilare direttamente ai morsetti della batteria od alla presa batteria predisposta sul cruscotto per l'attacco della lampada supplementare di ispezione esterna. Tale presa ha il vantaggio di essere provvista di un fusibile per la protezione della batteria stessa.

L'impiego dell'UK 163 prevede l'alimentazione di un altoparlante con impedenza che può andare da 8 a 16 Ω. Tale altoparlante può essere installato sia all'interno della vettura che all'esterno.

All'ingresso potrà essere collegato un microfono oppure un registratore. In questo modo si potranno effettuare dall'interno dell'autovettura diffusioni all'esterno di testi preregistrati oppure di comunicati estemporanei destinati al pubblico. Per esempio tale sistemazione risulta utile nell'esercizio della vendita ambulante, nella propaganda elettorale o di spettacoli vari eccetera.

L'altoparlante potrà essere installato anche all'interno della vettura per aumentare la potenza resa da un'apparecchiatura di riproduzione (mangianastri, mangiacassette, apparecchi radio eccetera) soprattutto per favorire l'ascolto nei posti posteriori o, nel caso di autobus turistici, per permettere l'ascolto dei chiarimenti forniti dalla guida.



NB. le tensioni riportate sullo schema sono state rilevate con 14V di alimentazione, senza segnare in ingresso.

Fig. 1 - Schema elettrico.

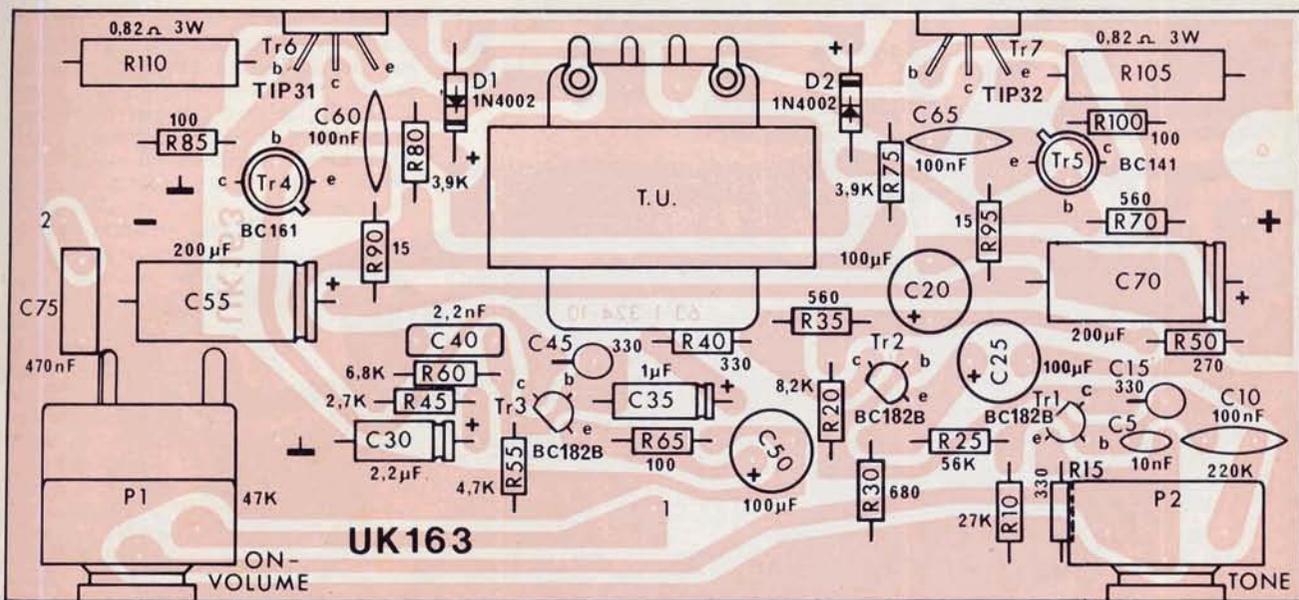


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato.

I normali altoparlanti hanno un'efficienza acustica che va dal 2 al 5%, quindi per montaggio all'esterno della vettura è da preferirsi l'altoparlante a tromba, il cui rendimento acustico è molto maggiore e sta tra il 30 ed il 40%. Quindi a parità di potenza dell'amplificatore, l'altoparlante a tromba diffonde una potenza acustica circa 10 volte maggiore dell'altoparlante a cono semplice.

In più l'altoparlante a cono concentra la potenza in una direzione preferenziale verso l'uscita della tromba.

L'altoparlante a tromba consta in un'unità pilota provvista di una piccola membrana o di un pistoncino. Il diffusore a tromba serve a caricare la membrana ed a sfruttarne tutta la potenza sonora. Esistono vari tipi di trombe, sagomate in modo da ottenere il massimo della potenza sonora con il minimo ingombro.

La potenza di uscita dell'amplificatore è notevole, in previsione dell'uso di cui sopra, ma un apposito regolatore di volume permette di regolare l'intensità di uscita qualora questa risultasse eccessiva specialmente nelle applicazioni interne. L'amplificatore è inoltre provvisto di regolazione di tono che modifica la curva di risposta a seconda delle particolari esigenze.

La banda acustica passante non è molto larga, quindi non si può classificare l'amplificatore nella categoria dell'alta fedeltà, essendo destinato soprattutto alla diffusione della parola.

Ad ogni modo per le applicazioni normali, la banda passante è ampiamente sufficiente anche per la diffusione della musica, naturalmente se non si desidera ottenere una riproduzione ottima, ma non sgradevole, specie ai bassi livelli.

L'UK 163 è completo di preamplificatore, quindi non richiede l'uso di apparecchiature accessorie per elevare il livello d'ingresso.

Un microfono con uscita di 1 mV ad alta impedenza (per esempio di tipo piezoelettrico) è sufficiente a pilotare l'amplificatore alla massima potenza.

Nel caso si entri con riproduttori che forniscono un segnale già amplificato e quindi ad un livello maggiore, è prevista un'apposita presa provvista di attenuatore, per cui si può entrare con tensioni maggiori (30 mV).

Il microfono è meglio sia del tipo direzionale, in modo da non diffondere amplificati anche i vari rumori che caratterizzano l'interno di un mezzo mobile, specie se questo è in movimento, e la sua sensibilità non deve essere eccessiva in modo da raccogliere i suoni che provengono dalla bocca dell'operatore con netta prevalenza sui rumori d'ambiente.

Nel corso della descrizione dello schema elettrico daremo un accenno dei particolari accorgimenti messi in opera per adattare l'amplificatore all'uso specifico al quale è destinato.

Sono stati adottati accorgimenti costruttivi tali per cui l'amplificatore montato non ha bisogno né di tarature né di messe a punto.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Una particolare cura è stata prestata nel montaggio delle prese d'ingresso per isolare accuratamente in corrente continua l'amplificatore dalle masse degli apparecchi di pilotaggio, in modo che possano venire evitati tutti gli inconvenienti che elenchiamo qui di seguito.

Apparecchi di pilotaggio con positivo a massa. Questo è il caso di alcuni registratori. Attraverso il contatto di massa della presa si può avere la messa in cortocircuito della batteria. A tale scopo le prese a Jack sono del tipo con corpo isolato dal telaio.

Le prese Din non necessitano di questa precauzione in quanto il contatto di massa non è connesso con il supporto.

Le masse di tutte le prese sono isolate dal telaio alla corrente continua, e sono collegate tutte a questo mediante il condensatore C75, che permette il passaggio della corrente di pilotaggio alternata o modulata opponendo scarsa reattanza, ma non alla corrente continua.

Il condensatore C75 non è polarizzato e quindi non può essere danneggiato da una tensione ai capi di polarità invertita.

L'introduzione del segnale può avvenire sia mediante spina jack grande da 6,3 mm, sia mediante spina Din a 3 piedini.

Un commutatore SW seleziona gli ingressi a basso livello (MICRO) da quelli ad alto livello (REG.) Il livello proveniente da queste ultime prese è ridotto dal resistore R5 disposto in serie al circuito d'ingresso.

Il segnale proveniente nel modo sopradetto dalle prese viene applicato ai capi del potenziometro P1. Una quota parte del segnale a volontà viene portata alla base del transistor Tr1 prelevandola dallo scorrevole di P1.

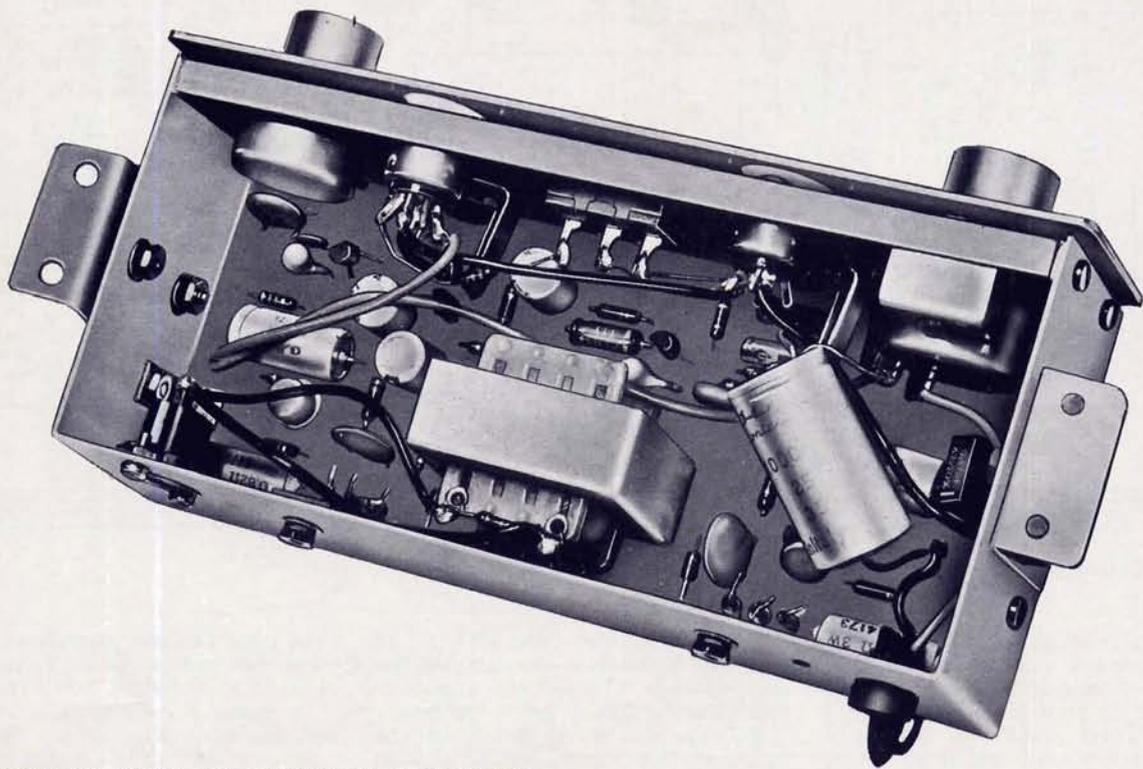
Prima di arrivare alla base di Tr1 il segnale passa attraverso un regolatore di tono formato dai condensatori C10 e C5 e dal potenziometro P2.

Si nota subito che C10 ha una capacità dieci volte maggiore di C5, quindi la sua reattanza, ossia la sua capacità di attenuazione, che è data dalla formula:

$$X_c = \frac{2 \pi f}{C}$$

sarà, a parità di frequenza, dieci volte minore di quella di C5.

C10 in serie con la porzione non cortocircuitata di P2 formerà un filtro passa-alto a frequenza di taglio variabile.



Vista interna dell'UK 163 a montaggio quasi ultimato.

La frequenza di taglio è proporzionale al prodotto della resistenza per la capacità. Maggiore sarà la porzione in circuito del potenziometro P2 e maggiore sarà l'attenuazione delle note alte.

Anche C5 con R10 formano un passa-alto fisso verso massa, ma le frequenze che passano sono molto più alte, nel campo delle frequenze armoniche di distorsione e di rumore. Nei confronti del segnale C5 si comporterà come un semplice attenuatore.

La massima banda passante si otterrà con P2 completamente cortocircuitato.

Il segnale così trattato passa quindi al preamplificatore formato da Tr1 e Tr2 collegati in accoppiamento diretto. Dall'emettitore di Tr2 viene prelevata una parte del segnale che viene riportata alla base di Tr1 in opposizione di fase mediante il resistore R25. Dal momento che sull'emettitore di Tr2 non esiste segnale in corrente alternata, in quanto il resistore R30 è bypassato da C25, il segnale in controeazione così introdotto nella base di Tr1 servirà alla stabilizzazione dei due stadi in corrente continua. Questo per garantire la stabilità sia di fronte alle variazioni della temperatura già ottima, dato l'uso di semiconduttori al silicio, sia per evitare l'effetto di variazioni della tensione di alimentazione, che invece può variare entro limiti abbastanza ampi, dato che la batteria del veicolo fornisce una tensione che può variare da 11,8 a 14,5 V

a seconda delle condizioni di carica e del fatto che l'elemento sia o no sottoposto a carica, come avviene quando il veicolo è in moto.

Il primo stadio è sottoposto anche ad una stabilizzazione in corrente alternata fornita dal resistore di emettitore R15, che impedisce l'entrata in autooscillazione. Un piccolo condensatore C15 disposto in reazione migliora il rendimento ai toni alti, in quanto l'amplificazione decresce con l'aumento della frequenza.

Il segnale proveniente dal collettore di Tr2 passa al terzo stadio Tr3. Questo transistoro deve essere percorso da una corrente costante mentre la tensione al collettore varia in modo proporzionale al segnale. Tale risultato è ottenuto mediante una opportuna rete di retroazione che preleva il segnale direttamente dalle uscite. Il partitore formato da R75 ed R80 fornisce uno zero artificiale per il segnale, come potrebbe fare la presa centrale di un trasformatore. Questo segnale viene applicato attraverso opportuni filtri (C40-R60 passa-basso e C30-R45 passa-alto) direttamente alla base di Tr3 in modo da mantenerne il punto di lavoro medio esattamente alla stessa posizione della curva durante l'escursione del segnale.

In tal modo la corrente passante in Tr3 sarà costante e provocherà nei due diodi D1 e D2 posti in serie, una caduta di tensione costante. Questa caduta di tensione sarà quella che fornirà ai tran-

sistori pilota dello stadio finale Tr4 e Tr5 la piccola polarizzazione in assenza di segnale necessaria per evitare il fenomeno del crossover.

Siccome i gruppi finali formati da Tr5-Tr7 e da Tr4-Tr6, possono essere pilotati da tensioni dello stesso segno non sarà necessario disporre di tensioni di polarizzazione e di pilotaggio in opposizione di fase, come avveniva negli stadi a trasformatore.

Lo stadio finale, con uscita a trasformatore, si avvale di due transistori di potenza complementari, che vengono forniti selezionati a coppie per avere le medesime caratteristiche di amplificazione.

L'inversione di fase necessaria al pilotaggio esatto dei transistori finali avviene nei due piloti Tr4 (PNP) e Tr5 (NPN).

Supponiamo infatti che il segnale sulla base dei due suddetti transistori sia positivo, ossia in fase, come realmente avviene. Aumentando la tensione nel senso positivo il transistoro Tr5 aumenterà la sua conducibilità, mentre Tr4 la diminuirà della stessa percentuale.

Aumentando la conducibilità di Tr5 la base di Tr7 diventerà più negativa rispetto all'emettitore in quanto aumenta la caduta di R100 e quindi la sua conducibilità aumenterà di conseguenza aumenterà la corrente nel carico costituito dalla metà superiore del trasformatore di uscita T.U.

Allo stesso tempo ed alle medesime condizioni il transistor Tr4 diminuirà la sua conducibilità. La base di Tr6 connessa al suo collettore di Tr4 diverrà perciò più negativa rispetto all'emettitore in quanto diminuisce la caduta su R85, la sua conducibilità diminuirà facendo di conseguenza diminuire la corrente nella metà inferiore del primario del trasformatore di uscita.

Durante le semionde negative dell'ingresso avverrà esattamente l'opposto, con il tipico comportamento degli stadi in controfase.

Il trasformatore di uscita ha i primari uguali ma separati per la corrente continua. La ragione è che i due transistori, finali hanno bisogno di alimentazione di segno opposto. Per la corrente alternata però il primario si comporterà come se il suo centro fosse unito ed a massa.

Infatti la metà superiore va direttamente a massa, mentre la metà inferiore va a massa solo per la corrente alternata sia attraverso l'alimentazione che attraverso i due condensatori in serie C70 e C55.

Si tratta insomma di un amplificatore in controfase di classe AB.

I due avvolgimenti primari percorsi ciascuno da una corrente avente angolo di conduzione leggermente inferiore a 180° e fase opposta, si comporteranno rispetto al secondario come un unico avvolgimento che indurrà una tensione sinusoidale completa oppure, se il pilotaggio avviene con un'onda di forma variabile quale quella emessa dalla voce, la stessa forma d'onda dovrà ritrovarsi all'uscita con una distorsione che è stata resa minima per mezzo di tutti gli accorgimenti tecnicamente possibili.

Il secondario è precaricato con il resistore R115 che, pur diminuendo leggermente il rendimento, riduce le possibilità di danneggiamento dei transistori finali in caso di funzionamento con altoparlante staccato.

Il valore diviso in due metà esatte di tutti i componenti dello stadio finale contribuisce al mantenimento dello zero virtuale per il segnale, che risulta molto importante per il corretto funzionamento dell'amplificatore che, come si vede, non ha dispositivi di correzione per la centratura. Questo allo scopo di rendere più semplice la messa in funzione anche da parte di persone che hanno poca dimestichezza con l'elettronica, e si troverebbero in imbarazzo di fronte al problema di eseguire tarature o messe a punto.

I condensatori C45, C60 e C65, disposti in reazione positiva, hanno tutti la stessa funzione di C15, ossia di migliorare la resa ai toni alti.

I resistori R90, R95, R105 ed R110 disposti in serie ai quattro circuiti di emettitore dello stadio finale hanno tutti lo stesso scopo di stabilizzare il punto di funzionamento dei vari transistori alle variazioni di temperatura.

N.B. Le scatole di montaggio AMTRON sono distribuite presso tutti i punti di vendita GBC in Italia e i migliori rivenditori.

La **GBC**

TORINO per favorire ancor

più la clientela comunica

In via **Chivasso** n° 10
Tel. 237.676

Oltre ai normali problemi,
possiamo risolvere tutti
quelli che riguardano le antenne TV.

In via **Nizza** n° 34
Tel. 655.765

Vi attendono: un ampio self-service per le più disparate esigenze; vaste esposizioni dei prodotti Hi-Fi; un efficiente reparto CB.

GBC componenti per l'elettronica - sale di esposizione e dimostrazione - gamma completa di prodotti:

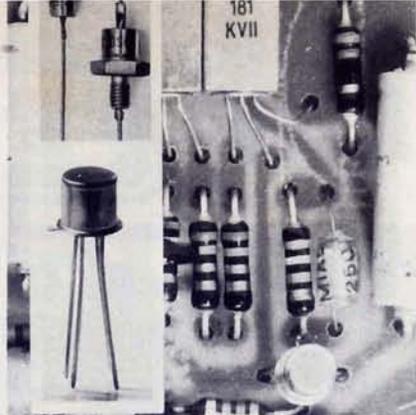
GBC

SONY

WEGA



BOUYER ELAC



a cura di I. WILSON

POSSIBILITÀ E APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

1 BARRIERA LUMINOSA

Con l'amplificatore operazionale TAA 861 e il fotodiode al silicio BPX 65 si è realizzata una barriera luminosa che lavora con tempi di intervento dell'ordine dei microsecondi. Il segnale luminoso emesso a scopo di controllo, di misura o di informazione, può venire prodotto, con vantaggio della sicurezza, da un diodo luminescente tipo LD24E, come illustrato nello schema elettrico di fig. 1.

Questo sistema si adatta pure per realizzare inseritori a coincidenza.

Il tempo di salita del circuito è dipendente dal valore della resistenza di lavoro del fotodiode e dalla frequenza limite dell'amplificatore operazionale. La ta-

bella «1» indica i tempi di salita dell'amplificatore e del fotodiode in funzione del condensatore C.

Questo condensatore deve essere assolutamente collegato poiché sopprime la tendenza del circuito a oscillare.

La distanza fra diodo luminescente e fotodiode deve essere, non usando un dispositivo ottico, non maggiore di 20 mm; impiegando un congegno ottico la distanza raggiungibile dipende solo dalla efficacia del sistema stesso.

TABELLA 1

C/pF	Tempo di salita/ μ s
5	0,4
8	0,6
16	1,0
47	0,5

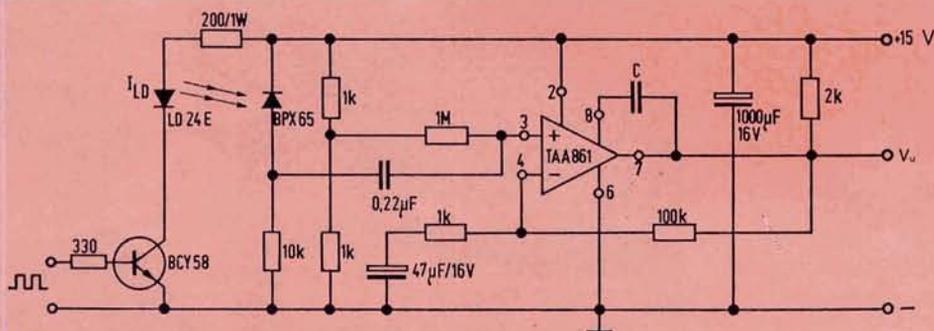


Fig. 1

2 FOTOAMPLIFICATORE COMPENSATO

Lo schema di fig. 2 mostra un circuito di amplificazione fotoelettrica, realizzato con un fototransistore al silicio BPY 62 e l'amplificatore operazionale TAA 861; l'andamento delle caratteristiche del fototransistore con la temperatura è stato compensato con un transistor BCY 59. Poiché ambedue i transistori provengono da una stessa famiglia di semiconduttori essi sono ben adatti per un tale accoppiamento.

La sensibilità del circuito può essere variata nel rapporto da 1 : 5 mediante il potenziometro da 250 k Ω . In media occorre una intensità di illuminazione di 200 lux per ottenere in uscita la tensione di 10 V.

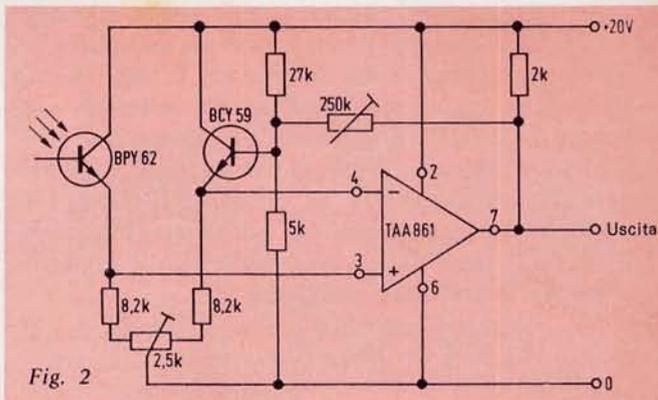


Fig. 2

Tramite il regolatore da 2,5 k Ω si può dosare la corrente continua nei due rami e pertanto fissare la simmetria del circuito di ingresso.

3 AMPLIFICATORE MISCELATORE

L'amplificatore miscelatore di fig. 3 consta dello stadio miscelatore, con tre distinti ingressi, un regolatore attivo dei toni alti e bassi e un regolatore finale di volume con correttore fisiologico. La sensibilità di ingresso è stata scelta in modo da rendere possibile il collegamento diretto della maggior parte delle sorgenti di segnale a bassa frequenza; come radiosintonizzatori, fonoregistratori, amplificatori equalizzatori, ecc.

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	24 V
Assorbimento di corrente:	5,5 mA
Tensione nominale di ingresso:	100 mV
Resistenza di ingresso:	50 sino 100 k Ω
Amplificazione di tensione:	15
Tensione nominale di uscita:	1,5 V
Massima tensione di uscita (k = 1%):	5 V
Fattore di distorsione:	
($V_u = 1,5 V, f = 30 \text{ Hz}$ sino 16 kHz):	< 0,3%
Curva di risposta (-1 dB):	13 Hz sino 45 kHz
Campo di regolazione del correttore di toni:	
Bassi 50 Hz:	+ 17 sino -19 dB
Alti 16 kHz:	+ 18 sino -18 dB
Tensione esterna indotta secondo norme DIN 45405:	0,6 sino 1 mV

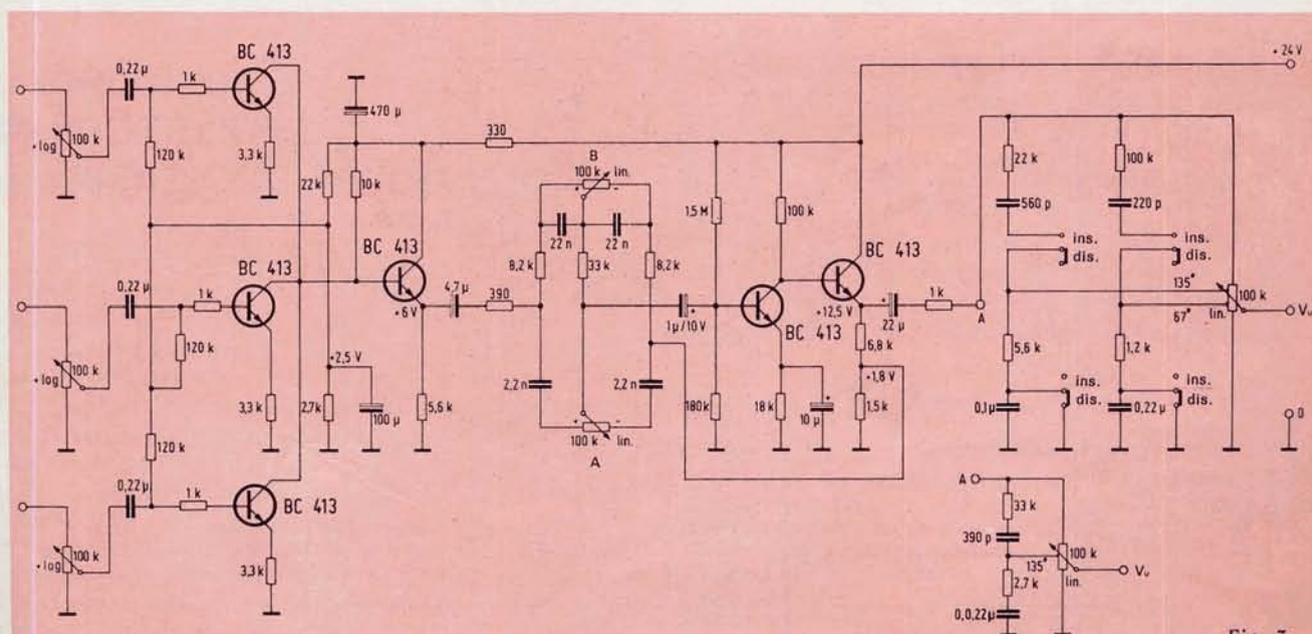


Fig. 3

Per collegare fonorilevatori magnetici e microfoni, occorre usare i relativi preamplificatori, mentre per collegamento di fonorilevatori a cristallo è sufficiente aggiungere al regolatore di ingresso una resistenza addizionale da 0,5 M Ω . I regolatori di miscelazione all'ingresso dei preadi, offrono il vantaggio di consentire l'elaborazione dei segnali di ingresso di qualsiasi forte intensità. Dai miscelatori, che presentano l'amplificazione di tensione di 3, viene comandato il regolatore attivo di toni a bassa resistenza.

Nel successivo amplificatore a due stadi avviene un'amplificazione di tensione di fattore all'incirca 5,

così che la tensione nominale di uscita ammonta a 1,5 V; con ciò possono venire pilotati la maggior parte degli amplificatori di potenza. Il regolatore finale di volume possiede un correttore fisiologico, commutabile, della resa in frequenza in dipendenza della intensità del suono. In sostituzione può essere montato nel punto A un potenziometro da 100 k Ω con una presa intermedia a circa 1/3 sino 1/2 del valore totale, come da variante allo schema riportato in fig. 3, oppure volendo semplificare al massimo, basterà un potenziometro logaritmico da 50 sino 100 k Ω .

La resistenza di carico in uscita del regolatore di volume fisiologico dovrà essere > 25 k Ω .

4 AMPLIFICATORE AD ALTA FEDELITÀ PER AURICOLARE

L'amplificatore per auricolare nello schema di figura 4, corrisponde, per il fattore di distorsione e la risposta in frequenza, alle norme di alta fedeltà. La sua elevata resistenza di ingresso, di circa 250 k Ω , lo rende adatto per una applicazione universale.

L'auricolare è disaccoppiato dalla corrente continua. L'amplificatore è dotato di uno stadio finale T3 in classe A, alimentato in corrente dal circuito composto da T2, D1, D2. Ne consegue un vasto campo di pilotaggio e di tensione di alimentazione e la possibilità di allacciamento in uscita di auricolari con resistenza

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	12 V (6 sino 24)
Assorbimento di corrente:	14 mA
Resistenza di ingresso:	250 k Ω
Curva di risposta (-1 dB con R _c = 200 Ω :	37 Hz sino 470 kHz
Amplificazione di tensione:	25
Tensione di uscita nominale	
(k = 1%, f = 1 kHz) R _c = 200 Ω :	1,5 V (11 mW)
R _c = 2000 Ω :	3,4 V (6 mW)
Fattore di distorsione	
(R _c = 200 Ω , V _u \leq 1 V):	< 0,5%
(R _c = 2000 Ω , V _u \leq 3 V):	< 0,1%

da 200 sino > 2.000 Ω . Inoltre, attraverso l'elevata resistenza interna del transistor T2, si ottiene in uscita un ottimo fattore di filtro.

La potenza di uscita è dipendente dalla resistenza dell'auricolare e dalla tensione di alimentazione.

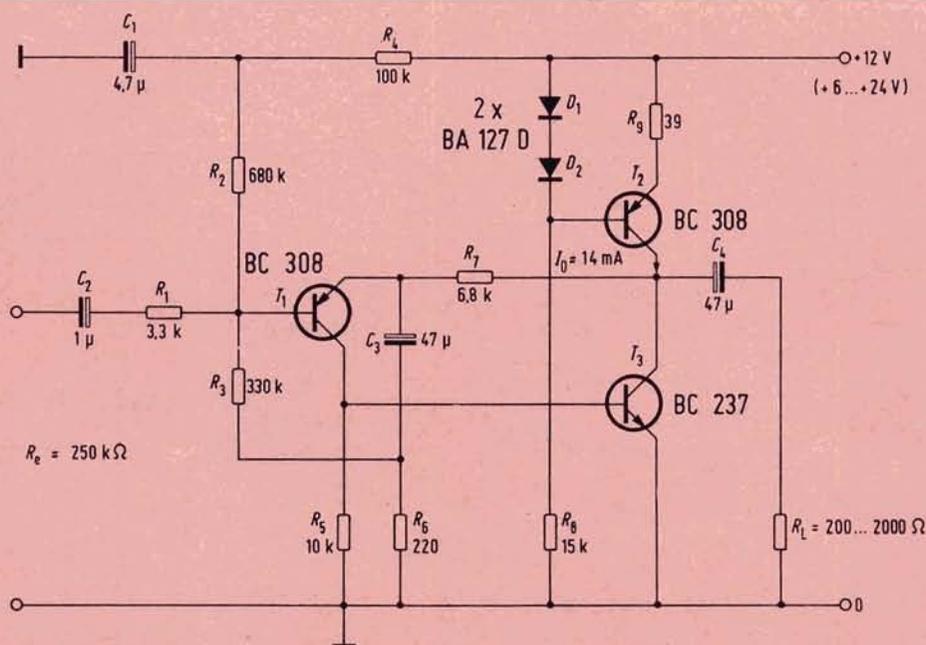


Fig. 4

5 REGOLATORE DI TENSIONE SIMMETRICA

Negli alimentatori a tensione costante simmetrica esiste sempre la difficoltà di regolare con sincronia ambedue le tensioni e ottenere un'alimentazione simmetrica con caratteristica di piccolo divario rispetto allo zero. Entrambi i problemi si possono risolvere con due amplificatori operazionali tipo TAA 861, come da schema elettrico di fig. 5. La parte superiore dell'alimentatore si differenzia di poco dai normali alimentatori a tensione costante; per mezzo del potenziometro R5 si può regolare la tensione in uscita.

Come elementi di riferimento servono ambedue i diodi Zener D1 e D2.

Il transistor T1 lavora come stadio finale di potenza, T2 come limitatore di corrente. Nel ramo negativo, parte inferiore dell'alimentatore, come riferimento viene usata la tensione zero. Il confronto dei valori nominali istantanei avviene tramite il partitore di tensione composto da R8, R9, R10, inserito fra la tensione positiva e quella negativa sull'uscita dell'alimentatore. Il cursore di regolazione con l'amplificatore operazionale V2 porta l'attacco del potenziometro R9 sempre sul riferimento cioè alla tensione zero.

Come stadio di potenza è usato il transistor PNP BD 136 complementare del T1. Il collettore del transistor T4 è collegato all'attacco ausiliario di compensazione di frequenza. Non appena questo transistor conduce corrente di collettore subentra con la R12 la stabilita limitazione di corrente.

La tensione di ingresso varia da 7/18 V, l'uscita max. sarà $V_{ing} - 2 V$.

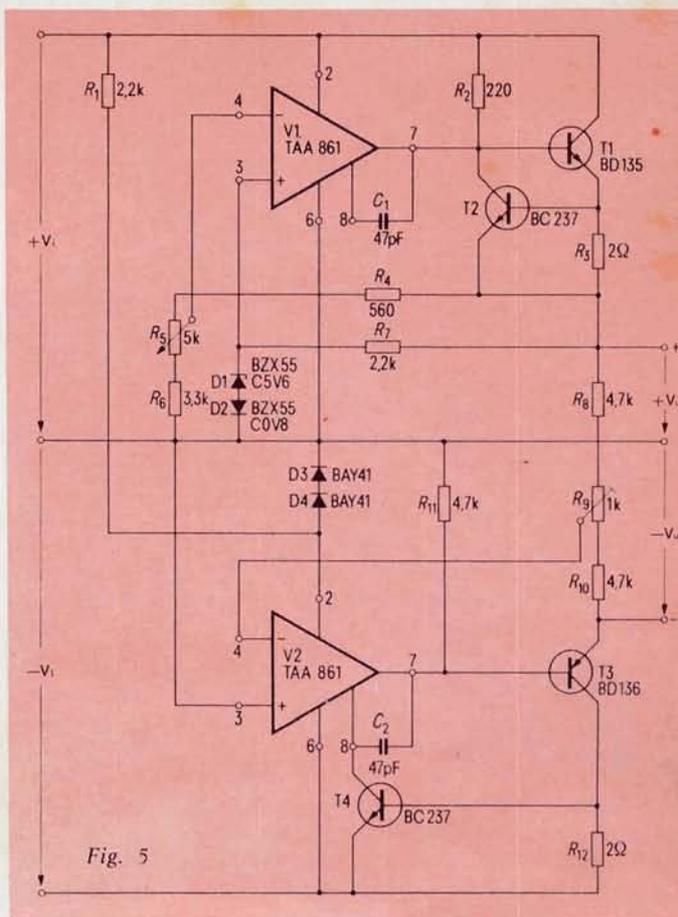


Fig. 5

La massima corrente di uscita si aggira su 0,75 A; la variazione della tensione di uscita rispetto a quella di ingresso è di $10^{-4} \times \Delta V_i$.

6 CIRCUITO DI PROTEZIONE A INSERZIONE AUTOMATICA

Il circuito di fig. 6 è studiato per la protezione e il controllo di una corrente di carico. Si disinserisce quando la corrente sale, a un valore pari a 1,5 volte la nominale, cioè a 1,85 A e dopo l'interruzione, in caso di cortocircuito, ripristinata la resistenza di carico al suo valore nominale, automaticamente reinsertisce il carico. Il circuito è costituito da un amplificatore operazionale TAA 861, da uno stadio inseritore T1 e T2, un multivibratore astabile T5 - T6 - T7 con il suo comando T3 - T4 e il disaccoppiatore T8.

La corrente, determinata dalla resistenza di carico, provoca sulla resistenza R_m una caduta di tensione che viene messa a confronto, sull'ingresso dell'amplificatore operazionale, con la tensione al punto centrale del partitore di tensione R1/R2; questa tensione

per mezzo dei resistori R1 e R2 è regolata sul valore di 1,52 V. Con una caduta di tensione su R_m inferiore a questo valore l'amplificatore operazionale è in conduzione come pure i transistori T1 e T2. Di conseguenza risulta bloccato il multivibratore dai suoi transistori di comando T3 e T4, come pure il disaccoppiatore T8. Se la resistenza di carico assume un valore troppo basso interviene l'amplificatore operazionale a limitare la corrente di uscita. La tensione al collettore di T1 sale, T3 va in conduzione e blocca di

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione:	10 V \pm 5%
Corrente assorbita:	150 mA
Tensione del circuito di carico:	48 V
Massima temperatura ambiente:	60 °C
Corrente di disinserzione:	1,85 A
Pausa dell'impulso:	500 ms
Durata dell'impulso:	12 ms
Resistenza termica del dissipatore:	25°/W

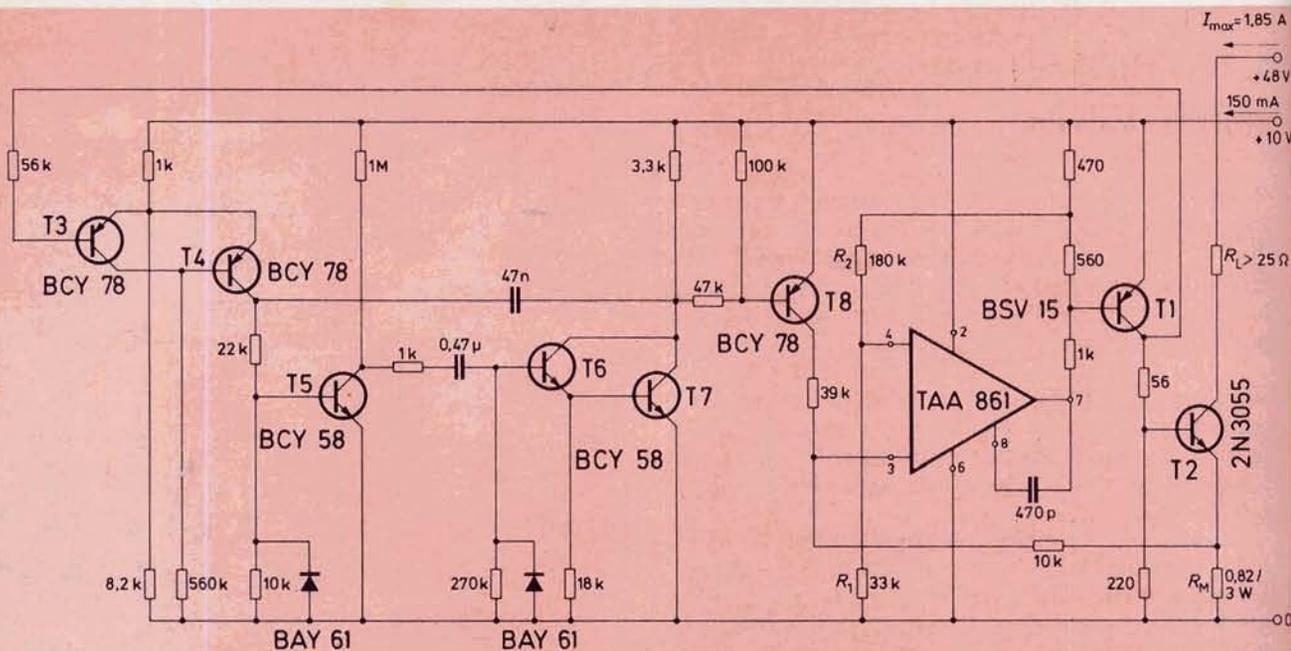


Fig. 6

Multivibratore astabile

Amplificatore differenziale

Stadio finale d'inserzione

conseguenza T4; con ciò viene sbloccato e messo in funzione il multivibratore astabile. Dopo breve pausa conduce T8, che eleva il potenziale sull'ingresso non invertente dell'amplificatore, e ne consegue che il transistor finale T2 rimane bloccato.

Durante la pausa dell'impulso del multivibratore, T8 viene bloccato, l'amplificatore opera e T2 conduce. Se la resistenza di carico risulta ancora di un valore ohmico troppo basso, inverte

di nuovo la sua posizione e si ripete il ciclo descritto. Una volta eliminato il sovraccarico in uscita, durante la pausa dell'impulso, viene messo in conduzione T3 che blocca il multivibratore e la corrente di carico può liberamente scorrere. L'esplorazione sul carico avviene con elevato rapporto di pulsazioni (40 : 1) in modo che anche con cortocircuito il valore integrato della potenza dissipata sul transistor finale risulta molto limitato.

7 AMPLIFICATORE PER ELETTROVALVOLA

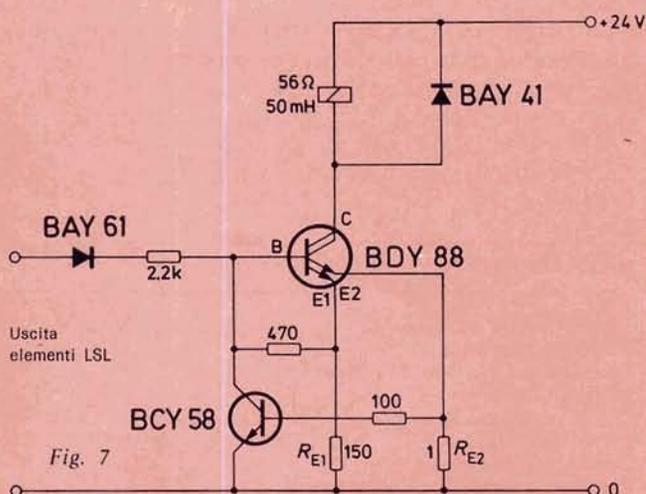


Fig. 7

L'amplificatore dello schema di fig. 7 è adatto all'eccitazione di una elettrovalvola magnetica. Esso lavora senza prestageo e impiega il transistor di potenza Darlington tipo BDY 88.

L'amplificatore sopporta per breve tempo lo stato di cortocircuito; all'ingresso può venire comandato da elementi digitali LSL.

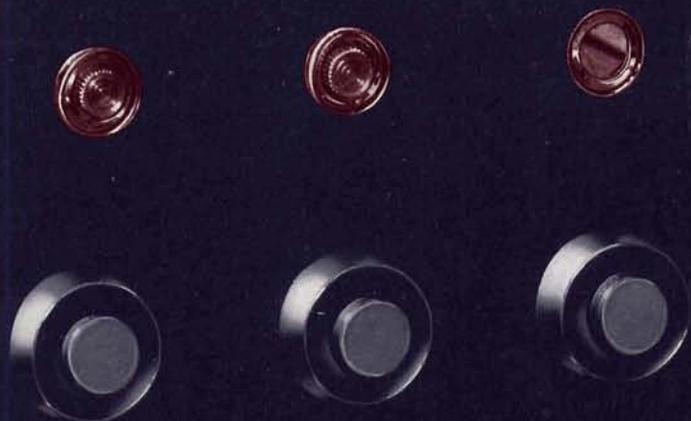
La resistenza al cortocircuito è ottenuta col transistor di controllo BCY58 che limita la corrente di uscita sul valore della corrente nominale della elettrovalvola. L'esempio indicato è stato dimensionato per una elettrovalvola con l'avvolgimento di 56 Ω di resistenza e $L = 50$ mH.

Possono venire impiegate elettrovalvole sino a correnti di inserzione di 1 A a 24 V, adattando la resistenza di emettitore R_{E2} .

Poiché la dissipazione al cortocircuito ammonta a: $P_{vk} \approx 0,55/R_{E2} \cdot V_b$, si deve calcolare la resistenza di emettitore il più possibilmente adatta. La durata del cortocircuito ammissibile risulta determinata dalla grandezza del dissipatore del transistor e dalla potenza dissipata al cortocircuito.

Estratto da «Halbleiter-Schaltbeispiele della SIEMENS AG.

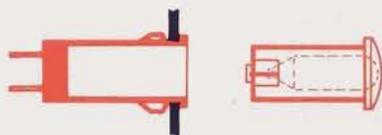
Una nuova generazione per tecnologie avanzate



Con altrettanta semplicità se ne applica una nuova quando si deve sostituire la lampada esaurita o quando si deve modificare il colore o la forma della gemma. Questa operazione può anche essere fatta dall'utente lontano, al quale si può spedire il ricambio, che è infrangibile, per posta.

Con la serie « 61 », brevettata dalla SIGNAL LUX, nasce la nuova generazione dei segnalatori luminosi a bassa tensione per la più avanzata tecnologia costruttiva nel campo delle apparecchiature elettroniche professionali e domestiche.

Il fissaggio autobloccante al pannello con semplice pressione, il « passo » dei contatti predisposti per circuiti stampati, l'intercambiabilità esterna delle forme e dei colori delle gemme, il ridotto ingombro, la perfezione costruttiva e l'alta affidabilità del segnalatore « 61 » consentono il conseguimento di notevoli vantaggi economici attraverso la riduzione delle attrezzature e dei tempi di produzione e la semplificazione delle operazioni di manutenzione.



ART. 61 (6-12-24 VOLT)
MODELLO BREVETTATO

SIGNAL LUX

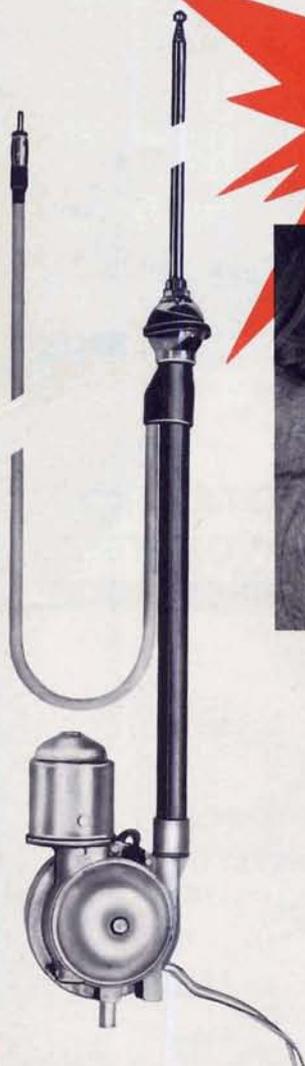
Via Milano 27 - 20010 CORNAREDO (MILANO)
Tel.: (02) 9364141 - TELEX: 35296

LAMPAD E SEGNALATORI AL NEON ED A FLUORESCENZA
LAMPAD SUBMINIATURA BASSO VOLTAGGIO



ANTENNE elettriche

NOVITA'



Antenna elettrica per autoradio

Fissaggio: su carrozzeria
Elemento ricevente: tubi
telescopici
Lunghezza cavo: 1000
Sezioni: 4
Lunghezza totale: 950
Parte da incassare: 420
Dotazione: interruttore
KT/2030-00



Antenna elettrica per autoradio con fine corsa

Fissaggio: su carrozzeria
Elemento ricevente: tubi
telescopici
Lunghezza cavo: 1200
Sezioni: 5
Lunghezza totale: 1000
Parte da incassare: 295
Dotazione: interruttore
KT/2050-00

distribuite dalla

G.B.C.
italiana

radionautica radiodiffusione radioamatori

di P. SOATI

Q T C

RADIONAUTICA

Stazioni VHF per navi da diporto e mercantili

Dalla data del 28 febbraio 1974 il Ministero della M. M. con decreto ministeriale approvato il 26 novembre 1973 ha emanato le seguenti norme:

1°) Gli apparati radiotelefonici ad onde metriche (VHF) di tipo fisso, installati a bordo di navi aventi stazza uguale o maggiore di 1.600 tonn., dovranno essere dotati anche dei canali 8 e 14 simplex ad una frequenza.

2°) Detti apparati per poter essere utilizzati nel servizio CP (corrispondenza pubblica) a bordo delle navi passeggeri dovranno essere idonei anche al servizio duplex ed essere dotati almeno dei canali 25, 26 e 27 ed installati nei locali della stazione radio.

3°) Gli apparati radiotelefonici VHF, di tipo portatile, possono essere utilizzati a bordo delle navi da diporto, da pesca e da carico di stazza lorda inferiore alle 300 tonn. Essi potranno essere usati anche da altre categorie di navi purché siano già dotate di un apparato ad onde metriche.

4°) Gli apparecchi VHF per essere impiegati a bordo delle navi addette al trasporto di prodotti infiammabili (con infiammabilità uguale od inferiore ai 60 °C) dovranno essere riconosciuti dal Registro Italiano Navale, circa la sicurezza contro il pericolo delle esplosioni.

5°) Sono abrogate le norme contenute nella sezione XVII relative al «Complesso rice-trasmittente radiotelefonico ad onde metriche» e della sezione XVIII relative a «Rice-trasmittente radiotelefonico portatile ad onde metriche» parte II, delle norme tecniche che indicano i requisiti a cui debbono soddisfare gli impianti radioelettrici a bordo delle navi lusorie e mercantili (decreto in data 24/5/1967).

6°) Gli apparati attualmente in esercizio di cui risulti già autorizzata l'installazione a bordo, alla data di pubblicazione del decreto 28/2/1974 saranno tollerati fino al 1° gennaio 1984.

NORME TECNICHE PER IL RICETRASMETTITORE RADIOTELEFONICO VHF PER IL SERVIZIO MOBILE MARITTIMO INTERNAZIONALE CON CANALIZZAZIONE A 25 kHz (parte prima)

1 - Scopo delle norme - Le presenti norme stabiliscono i requisiti minimi per il ricetrasmittitore VHF di bordo con spaziatura di 25 kHz, tra i centri dei canali adiacenti, nelle gamme: 156,025 ÷ 157,425 MHz; 160,625 ÷ 160,950 MHz; 161,500 ÷ 162,025 MHz.

2.1 - Costituzione apparato - Sono considerati facenti parte dell'apparato: l'alimentatore ed il convertitore, anche se realizzati in unità separate. Così pure il filtro duplexer con una sola antenna. L'apparato di tipo portatile dovrà essere ali-

mentato da una batteria ricaricabile con autonomia di almeno 6 ore continuative di cui il 10% in trasmissione a potenza normale, il 10% in condizioni di ricezione con uscita normale e l'80% in condizioni di ascolto.

2.2 - Condizioni ambientali - La temperatura ambientale prevista nelle presenti norme è compresa fra 0 ÷ 40 °C, per contemporanee variazioni di tensione di alimentazione del ± 10%.

2.3 - Costruzione - L'apparato dovrà essere costruito a regola d'arte e con materiali idonei all'ambiente marino. Esso dovrà essere protetto dalla influenza degli agenti esterni in funzione dell'impiego previsto.

2.4 - Documentazione - Nella monografia il costruttore dovrà indicare: a) la distanza di protezione necessaria per evitare l'influenza nociva dell'apparecchio sulle bussole magnetiche di bordo, secondo le norme prescritte dal Ministero della Marina. b) l'elenco delle parti di ricambio facilmente sostituibili durante la navigazione, di cui l'apparato dovrà obbligatoriamente essere dotato.

2.5 - Tipo di segnali e frequenze di funzionamento - 2.5.1. - L'apparato deve poter trasmettere e ricevere segnali di classe F3 modulati in fase, oppure in frequenza, con prefissi di 6 dB per ottava e con Δf massimo di 5 kHz (per Δf si intende il valore di picco della deviazione di frequenza). 2.5.2 - I canali e le relative frequenze sono quelli previsti dal Regolamento delle Radiocomunicazioni. Il numero minimo dei canali sui quali l'apparato deve poter funzionare è il seguente: a) tipo fisso, su almeno cinque canali in simplex dei quali tre devono essere obbligatoriamente i seguenti: canale 16 - 156,8 MHz chiamata e sicurezza; canale 6, 156,3 MHz, collegamenti nave-nave; canale 12, 156,6 MHz, operazioni portuali.

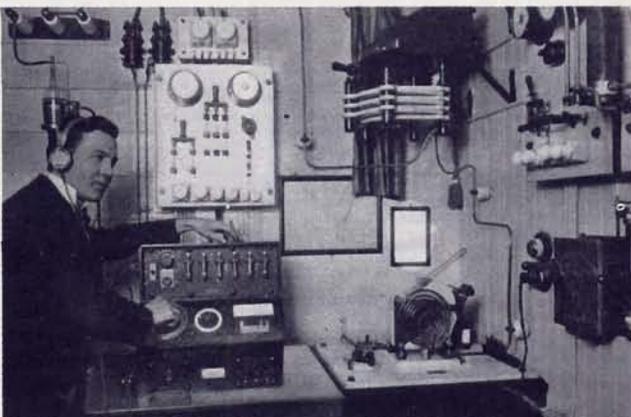


Fig. 1 - Stazione radio di una nave passeggeri del 1921. Sono chiaramente visibili in basso i reostati di avviamento ed in alto lo spinterometro a dischi.

Se l'apparato è previsto per servizio di corrispondenza pubblica deve disporre in aggiunta ai suddetti canali di almeno tre canali in duplex o semiduplex.

L'apparato portatile deve poter funzionare su tre canali ad una frequenza cioè in simplex di cui due obbligatoriamente il 16 ed il 6. E' ammesso che tale apparato possa funzionare su uno o due canali per il servizio di corrispondenza pubblica. (segue).

Notizie sul servizio radio per le navi da diporto

Le stazioni costiere di **Roma** e **Napoli** effettuano il servizio di corrispondenza pubblica rispettivamente sul canale **25** e **27** anziché sul canale **26**. Anche i lanci del Meteor e del traffico saranno effettuati sui predetti nuovi canali.

Il Radiofaro di **Olbia** ha modificato le caratteristiche come segue: Segnale RT **SME**, frequenza **357 kHz**, **A2**. Portata **50 mg**. Servizio dal sorgere al tramonto.

Il Radiofaro dell'aeronautica di **Catania** ha subito le seguenti modifiche: posizione **37° 27' 22" N**, **14° 58' 02" E**. Frequenza **345 kHz**, **A2**.

Radioamatori: **DAØAA ÷ DA9ZZ**
DBØAA ÷ DB9ZZ
DCØAA ÷ DC9ZZ
DFØAA ÷ DF9ZZ
DJØAA ÷ DJ9ZZ
DKØAA ÷ DK9ZZ
DLØAA ÷ DL9ZZ

Sperimentali: **DI2AA ÷ DI2RZ** attualmente
DI3AA ÷ DI3RZ fino a **DI9AA ÷ DI9RZ**
 in caso di bisogni futuri

Lettere corrispondenti ai distretti nel codice **DOK** utilizzato per il diploma **DLD**.

A = Baden, **B** = Bayern Nord. (N. Baviera); **C** = Bayern Sud; **D** = Berlino Ovest; **E** = Amburgo; **F** = Essen; **G** = Colonia Aac (köln-Aachen); **H** = Niedersachsen; **I** = Nordsee; **K** = Renania (Rheinland-Pfalz); **L** = Rhur; **M** = Schleswig-Holstein; **N** = Nord Westphalie; **P** = Württemberg; **Q** = Sarre; **R** = Nordrein; **T** = Schwaben; **Z** = sotto distretto VFDB, Associazione radioamatori delle Poste e Telecomunicazioni della Germania incorporati nel **DARC**.

Forze armate estere stazionanti in Germania RFA

Radioamatori: **DA1AA ÷ DA1ZZ**
DA2AA ÷ DA2ZZ
DA4AA ÷ DA4ZZ
DL4AA ÷ DL4ZZ
DL5AA ÷ DL5ZZ

Repubblica Democratica di Germania - Europa - Zona 14

Ufficio QSL: **DM QSL Bureau P.O. Box 30, Berlin 55 (DRD)**

RADIOAMATORI

PREFISSI E NOMINATIVI

Repubblica Federale di Germania - Europa - Zona 14

Ufficio QSL: **DARC - Amateurfunk Zentrum, Lindenallee 6, P.O. Box 1155 D. - 3501, Baunatal, 1 (RFA)**.

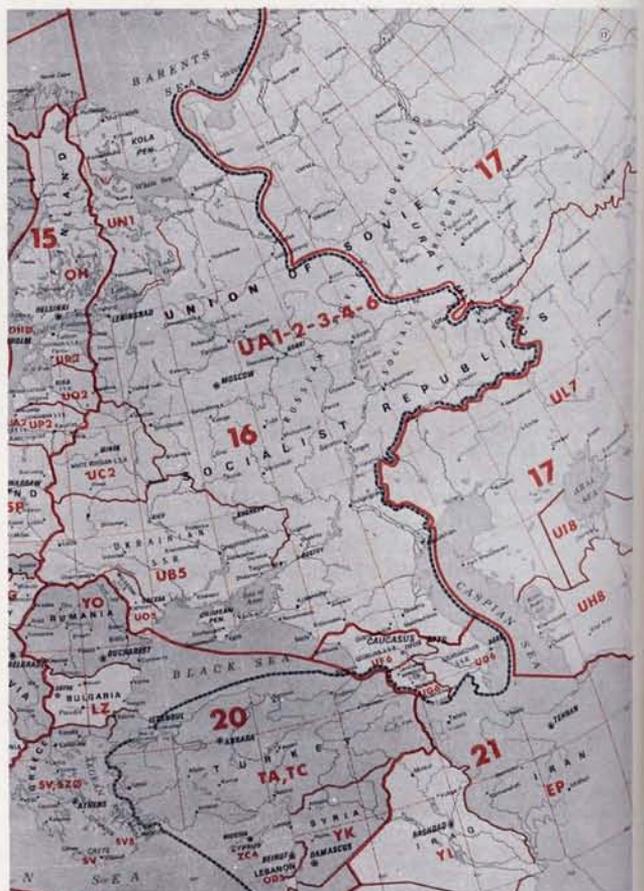
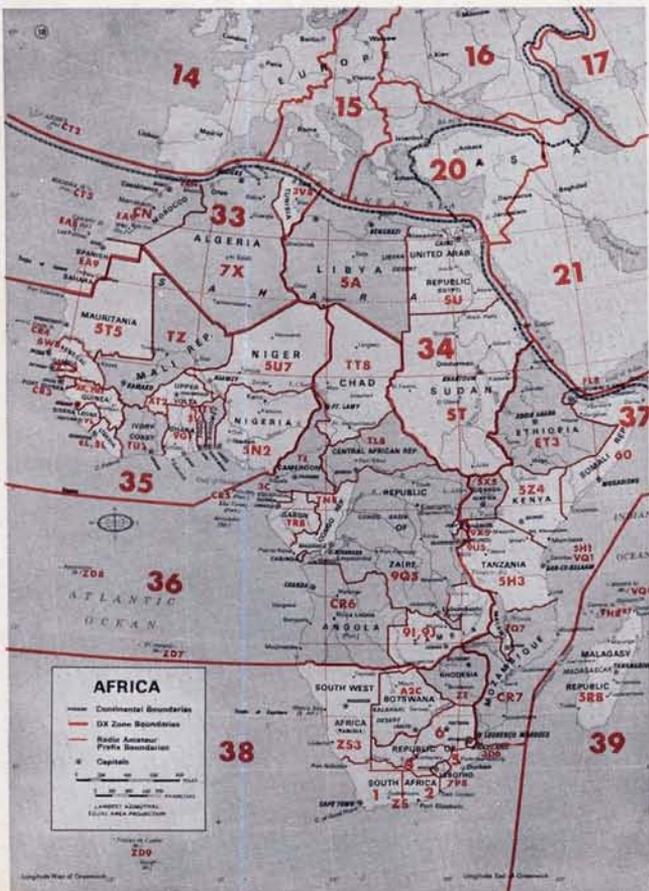


Fig. 2 - Suddivisione in zone dell'Africa (Radioamatori) e sigle dei nominativi di chiamata per ciascun stato.

Fig. 3 - Suddivisione in zone dell'Europa Est e Vicino Oriente con sigle dei nominativi (radioamatore).

Radioamatori:	DM2AAA ÷ DM2ZZ	secondo distretto
	DM3AA ÷ DM3ZZ	terzo distretto
	DM4AA ÷ DM4ZZ	quarto distretto
	DM5AA ÷ DM5ZZ	quinto distretto
	DM6AA ÷ DM6ZZ	sesto distretto
	DM7AA ÷ DM7ZZ	settimo distretto
	DM8AA ÷ DM8ZZ	ottavo distretto
	DM9AA ÷ DM9ZZ	nono distretto
	DMØAA ÷ DMØZZ	decimo distretto

La cifra anziché da due può essere seguita da tre lettere.

RHODESIA - Africa - Zona 38

Ufficio QSL: Africa - 38

Ufficio QSL: Via RSR, QSL Manager, P.O. Box 2377 Salisbury, Rhodesia.

Radioamatori:	ZE1AA ÷ ZE1EZ
	ZE1JA ÷ ZE1JZ
	ZE1KA ÷ ZK9ZZ

Sperimentali: ZE2AZA ZE2AZZ

ROMANIA (Rep. Socialista) - Europa - Zona 20

Ufficio QSL: Central Radio Club, P.O. Box 1395, Bucaresti 5 - Romania.

Radioamatori individuali: YO seguito da una cifra (escluso 1 e Ø) e da 2 o 3 lettere. La lettera che segue la cifra non può essere la K.

Radioamatori collettivi: YO seguito da una cifra (escluso 1 e Ø) e da un gruppo di tre lettere di cui la prima è la K.

SWL RADIO-TELEVISIVI

Indirizzi degli enti religiosi che effettuano emissioni radiofoniche nel mondo ed ai quali possono essere richiesti i dati di emissione:

World Association for Christian Communication, Byron House, 7 St. James St. London, SW1 Inghilterra.

World Council of Churches, 150 Route de Ferney, 1211 Geneve 20, Svizzera.

Lutheran World Federation Broadcasting Service - 150 Route de Ferney 1211, Geneve 20, Svizzera

Commissione Pontificia per le comunicazioni sociali, Palazzo S. Carlo, Città Vaticano.

UNA - Associazione cattolica internazionale per la radiodiffusione e la televisione, Rue de Romont, 5, P.O. Box 211, Fribourg 1701, Svizzera.

Religious Societies Protestant Europa, 19 Draycott Place, London SW3, 2SJ, Inghilterra.

IBRA Radio, Box 821, S-10131 Stoccolma, Svezia.

NOREA Radio, Nordic Radio Evangelist Ass., Grensen 19, Oslo 1, Norvegia.

The Voice of Hope - IFAP, Seccao A, Rua Braamcamp 84, Esq Lisbona, Portogallo.

Centre Techniques Audio visuelles Eglise Presbytérienne Camerounaise, B.P. 187 Yaounde, Cameroun.

Bishop S. McDowell Shelton, P.O. Box 3880, Philadelphia, Penn. 19146.

Trans World Radio, 560 Main St. P.O. Box 98, Chatham N.J. 07928 USA.

Lutheran Television, Ardon D. Albrecht, 210 N. Broadway, St. Louis Missouri, 63102 USA.

The Evangelical Mission, P.O. Box 969 Wheaton Ill, 60187 USA.

Canadian Baptist Overseas Mission, 217 St. George St., Toronto 180, Ont., Canada.

EPI - International evangelical radio station, P.O. Box 1374 CH 3001, Berna, Svizzera.



Fig. 4 - Monoscopia usato dalle stazioni del Pakistan - Rawalpindi. (Pakistan TV Corp. Ltd, P.O. Box 230, Rawalpindi).

CODICE «Z»

ZAC Comunicare il nominativo di chiamata della frequenza che ascoltate... e che trasmette in «dual» per voi (advise, — call sign —, of the frequency you are reading... running dual for you).

ZAL Modificate la vostra lunghezza d'onda (alter your wave length).

ZAN Non possiamo ricevere assolutamente nulla (we can receive absolutely nothing).

ZAP Vi preghiamo di accusare ricevuta (acknowledge, please).

ZAR Ritornate al relè automatico (nevert to automatic relay).

ZBN Interrompete e continuate con un nuovo nastro (break and go ahead with new slip).

ZBR Interrompete il circuito. Provvediamo a regolare gli apparecchi (break circuit Retuning).

ZBS I vostri segnali sono confusi (your signals blurring).

ZBY Interrompete e riprendete indietro di un metro (break, go back metre).

ZCA Circuito difettoso. Tutti i segnali o i canali di... sono illeggibili. Vi preghiamo di provare ad inviarci un segnale leggibile o qualche altra frequenza per mantenere il collegamento su questo circuito (Circuit seriously affected. All signals or channels from... unreadable. Please try to supply us with a readable signal or any frequency that circuit for contact).



Fig. 5 - QSL dalla stazione mobile (aerea) LUSADK a conferma di QSO sulla frequenza di 21060 (Sommerkamp FTDX505).

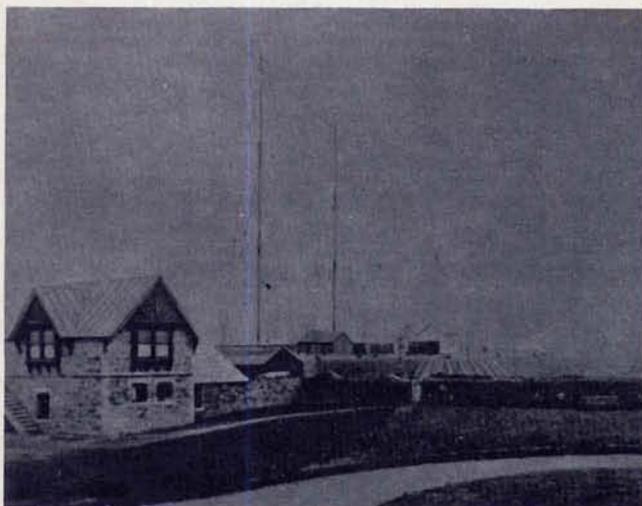


Fig. 6 - La stazione di telegrafia senza fili di Poldhu nel 1901. E' visibile l'antenna a ventaglio dalla quale si irradiò il primo segnale radio che attraversò l'Atlantico e ricevuto a Signal Hill 5 (Terranova).

- ZCB** Circuito interrotto. Segnali non intesi. Preghiamo sorvegliare e comunicare tutto... udito (circuit interrupted (broken). Signal unheard. Please cover and supply any... heard).
- ZCC** Collazionare in codice (collate code).
- ZCD** Il vostro collazionamento è differente (your collation is different).
- ZCE** Preghiamo controllare la vostra frequenza centrale (check your centre frequency, please).
- ZCI** Il circuito è interrotto. Ci avvisano che... in servizio è disponibile. Vi preghiamo controllare ed inviarci il primo segnale buono per il traffico (circuit interrupted. We are advised that... running and available. Please cover also and supply the signal which first becomes usable).
- ZCK** Controllate il vostro manipolatore (o trasmettitore automatico). Check keying.

- ZCL** Trasmettete intelligibilmente il vostro nominativo (codice Morse internazionale ad una velocità che non oltrepassi 24 parole al minuto o in fonìa) per identificare la stazione (transmit call letters intelligibly - international code Morse, at speed not exceeding 24 wpm, or by voice, for station identification).
- ZCO** Vostro collazionamento omesso (your collation omitted).
- ZCP** Condizioni locali di ricezione mediocri. Preghiamo aumentare al massimo. (local receiving conditions poor. Please increase to maximum).
- ZCR** Adesso usiamo il concentratore. Fateci dei segnali di avviso (now using concentrator. Please make warning signals).
- ZCS** Cessate la trasmissione (cease sending).
- ZCT** Trasmettete due volte la parola del codice (send code twice).
- ZCW** Siete in comunicazione diretta con...? (are you in direct communication with...?).

Dalla stampa tecnica di 50 anni fa: Marconi e i francesi

Su una rivista tecnica del 1935 leggiamo il seguente commento: Quando nel 1901 il nostro Marconi espresse il desiderio di effettuare delle trasmissioni fra il continente europeo e quello americano, ripetendo in maggior scala l'esperimento già eseguito attraverso la Manica, molti furono gli entusiasti molti gli scettici. Fra questi un gruppo di fisici si ostinava a dire che le intenzioni di Marconi dovevano considerarsi delle vere e proprie utopie, poiché essi, basandosi su calcoli matematici e sulle leggi d'irradiazione dell'energia, calcolate in base alle leggi che regolano le radiazioni luminose, erano pronti a dimostrare l'assurdità. Ci fu allora un grande giornale francese **Le Temps** che, in un lungo articolo, difese il giovane scienziato italiano, sostenendo che era doveroso attendere l'esito degli esperimenti prima di scagliarsi contro Marconi. Questo episodio non fu dimenticato dal presidente dell'Accademia d'Italia il quale inviò una lettera di ringraziamento alla direzione del grande giornale parigino. In essa Marconi ricordava ai redattori di **Le Temps** l'aiuto morale che gli avevano dato nel momento più critico della sua carriera: nel momento cioè in cui egli voleva consolidare con una prova le sue idee sulla utilizzazione delle onde hertziane per le comunicazioni a grande distanza. Giustamente il giornale francese fu fiero di questa lettera la quale fra l'altro dimostrava come la riconoscenza dei grandi non sia un sentimento del tutto leggendario!

ERSA

Tip 16

Saldatore a matita, alimentato direttamente con tensione di rete: 220V - 16W

ERSA Tip 16

- Per radiotecnica ed elettronica
- Non ha bisogno di trasformatore
- Tensione 220V con presa di terra
- Potenza 16W
- Tempo di riscaldamento circa 60 s
- Cavo flessibilissimo
- Punta molto sottile
- Possibilità di scelta fra una vasta gamma di punte, anche del tipo protetto a lunga durata ERSADUR
- Peso <30g

Saldatore con punta in rame nichelato
ERSA Tip 16 a 220V: LU/3620-00

G.B.C. Italiana - RECIV division
Divisione Elettronica Civile

SOSTITUZIONE DI RELÈ CON CIRCUITI INTEGRATI LOGICI LSL

a cura di I. WILSON

Conversione di una rete di contatti

La figura 1 riporta lo schema di una rete composta complessivamente da quattro contatti a, b, c, d, che possono assumere qualsiasi posizione di commutazione. La funzione di inserzione di questa rete può venire sostituita, attraverso un concatenamento logico, con elementi NAND.

Allo scopo si espongono i seguenti presupposti:

- 1) Un contatto di lavoro corrisponde elettricamente a un segnale a livello «1»;
- 2) Un contatto di riposo corrisponde elettricamente a un segnale a livello «0».

Per la conversione si devono prendere in considerazione singolarmente i vari rami della rete.

Il primo ramo con i contatti c, d e l'ingresso E2 è un concatenamento AND che può venire rappresentato con un elemento NAND collegato a un successivo elemento invertitore.

Eguale vale per il secondo ramo con i contatti a, b, d, e l'ingresso E1, tenendo conto inoltre che a e b sono funzioni OR.

Il contatto d è contenuto in ambedue i rami, pertanto rappresenta una funzione supplementare OR. Lo schema equivalente completo è riportato in figura 2 ed è realizzato con l'integrato FZH121 (due NAND e cinque ingressi) e FZH 101 (quattro NAND a due ingressi).

Le funzioni AND del primo e del secondo ramo sono realizzate con gli elementi I e II. Per un elemento NAND vale il principio che un segnale a livello «0» ad uno degli ingressi della porta blocca l'elemento. Per lo svincolo di E2 vale

corrispondentemente il presupposto 1) e 2):

- contatto c = segnale «1»
- contatto d = segnale «0»

Ciò comporta che deve venire intercalato un invertitore III fra l'ingresso d e la porta I. La funzione OR dei contatti a, e, b, è realizzata con la porta a due ingressi IV, preceduta da due invertitori di entrata. Per a, o b = «1» si trova il corrispondente ingresso della porta II su «0».

Varia da «0» a «1», viene in tal modo bloccato E2 e liberato E1. La porta V congiunge le uscite dei NAND I e II, assieme all'invertitore III si realizza così il supplementare circuito OR del contatto d.

Il segnale di uscita A, riferito a E1 e rispettivamente E2, risulta in esatta fase (doppia inversione).

Per la funzione del circuito è importante pure l'adattamento del livello di ingresso e di uscita. Per gli ingressi E1, E2, a, b, c, d valgono i valori:

livello «0»: $V_{io} = 0$ sino 4,5 V
livello «1»: $V_{il} = 7,5$ sino 18 V

La tensione di uscita dipende dalla tensione di alimentazione usata V_s :

- livello «0» con $V_s = 12$ e 15 V: $V_{q0} \leq 1,7$ V
- livello «1» con $V_s = 12$ V: $V_{q1} \geq 10$ V
- livello «1» con $V_s = 15$ V: $V_{q1} \geq 12$ V

Conversione di un relè a ritenuta

Nelle reti di contatti gli elementi più importanti di un comando sono quelli con funzione di memoria.

La figura 3 mostra un tale circuito con contatto di ritenuta per mantenere una informazione.

La più semplice possibilità di conversione di questo circuito consta di due elementi porta NAND (1/2 FZH 101) accoppiati incrociati, come illustrato in figura 4.

Al posto del tasto di riposo R di figura 3 subentra il tasto di lavoro R della figura 4. L'accoppiamento incrociato adempie la funzione del contatto di tenuta a1.

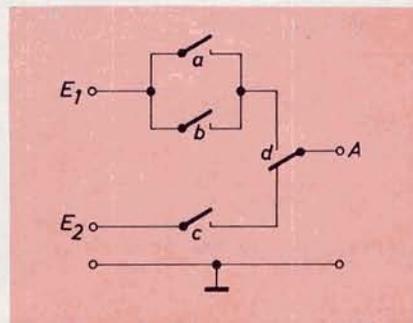


Fig. 1 - Schema di una rete composta da quattro contatti.

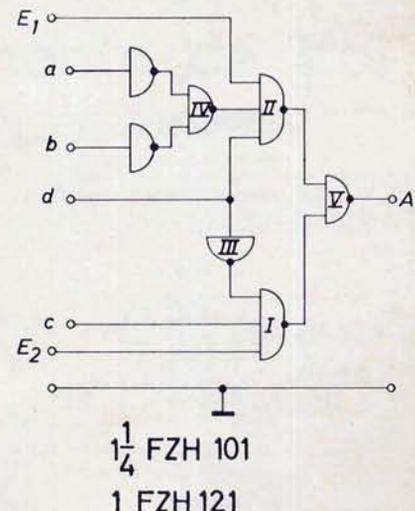


Fig. 2 - Schema equivalente a quello di figura 1 realizzato con circuiti integrati.

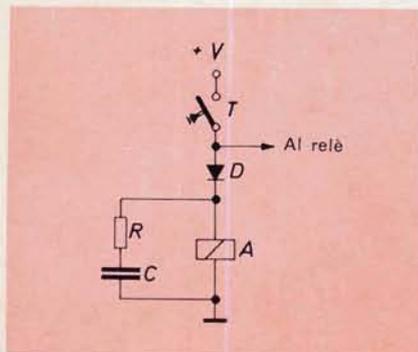


Fig. 3 - Circuito con contatto di ritenuta per mantenere una informazione.

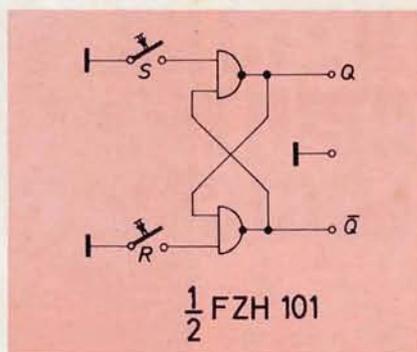


Fig. 4 - Conversione del circuito di figura 3 con due elementi porta NAND.

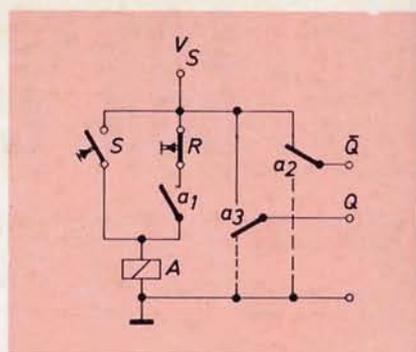


Fig. 5 - Schema di un relè ritardato alla caduta.

Esso provvede al definitivo livello di ingresso e con ciò a una stabile posizione della memoria se nessun tasto è premuto. I livelli di uscita corrispondono ai valori esposti nel precedente paragrafo.

La tabella delle funzioni risulta come segue:

Tasti		Uscite	
R	S	Q	Q
chiuso	chiuso	indefinita	
aperto	chiuso	1	0
chiuso	aperto	0	1

Conversione di un relè ritardato

La figura 5 riporta lo schema di un relè ritardato alla caduta; il dio-

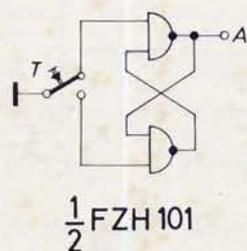


Fig. 6 - Circuito equivalente a quello di figura 5 realizzato con un integrato.

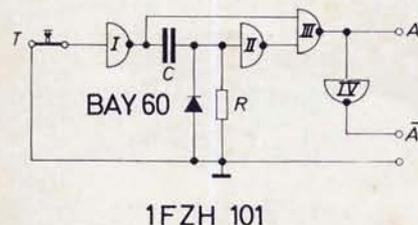


Fig. 7 - Circuito di soppressione dei rimbalzi realizzato con metà integrato FZH 101.

do D impedisce che il ritardo possa influenzare un ulteriore circuito utilizzatore collegato al relè (per esempio il relè B).

Il tempo di ritardo corrisponde circa alla costante di tempo $t = RC$. Il circuito equivalente LSL è illustrato in figura 6, realizzato con un integrato FZH 101, composto da quattro porte NAND. In posizione di riposo l'ingresso dell'invertitore I si trova, attraverso il tasto T, a potenziale «0» (massa). L'uscita dell'invertitore si trova a livello «1» e il condensatore C viene caricato. Il secondo ingresso della porta III viene egualmente mantenuto a potenziale «1» tramite l'invertitore II e la resistenza R, così che si forma alla uscita A il livello «0». All'apertura del tasto T l'uscita A si commuta sul livello «1» poiché l'uscita dell'invertitore I si muta da «1» a «0». Il condensatore C viene ora scaricato.

Al ripristino della posizione del tasto T il condensatore C viene di nuovo caricato attraverso l'uscita dell'invertitore I. La corrente di carica provoca una caduta di tensione sulla resistenza R che mantiene, attraverso l'invertitore II, il secondo ingresso della porta III sul livello «0».

Se la caduta di tensione passa ad un valore inferiore alla soglia «1» dell'invertitore II, l'uscita A ritorna a potenziale «0». Il tempo di ritardo risulta circa proporzionale alla costante di tempo $t = RC$ (s). La resistenza R è limitata sul valore di 3 kΩ attraverso la massima ammissibile tensione di ingresso in condizione «0» (4,5 V) e alla massima corrente di ingresso (1,5 mA) dell'elemento NAND tipo

FZH 101. Con la capacità C si può regolare il tempo di ritardo entro più vasti limiti; il valore massimo della capacità è in sostanza determinato dalla necessaria precisione di ripetizione.

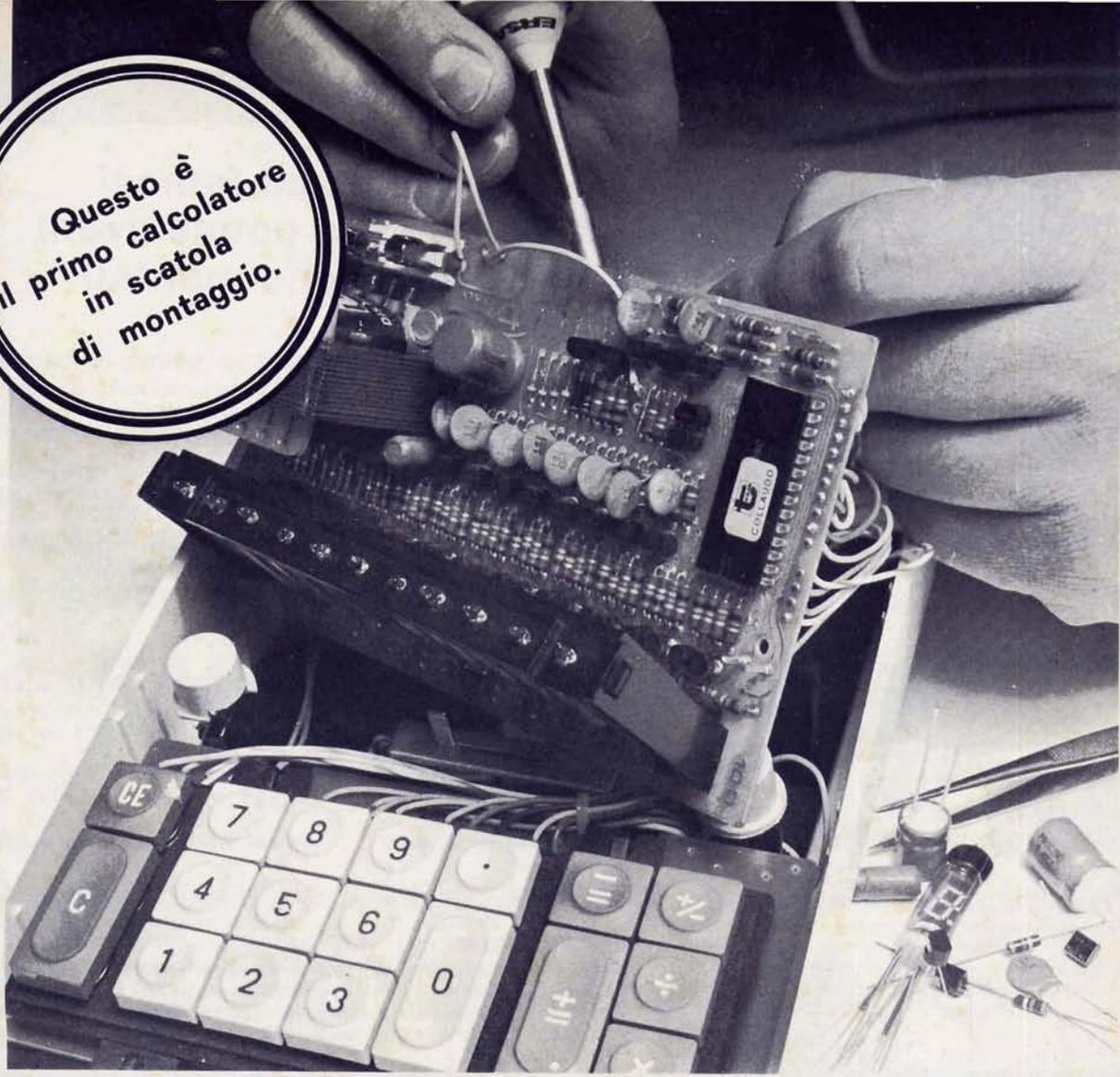
All'uscita A si trova a disposizione il segnale di uscita invertito. L'uscita A assume la funzione di un contatto di lavoro; l'invertitore IV con l'uscita A è previsto come contatto di riposo.

I livelli di uscita corrispondono ai valori esposti al primo paragrafo.

Circuito per la soppressione del rimbalzo dei contatti

I contatti meccanici sono soggetti per la maggior parte a forti rimbalzi che, in base al sistema di costruzione, risultano sulla frequenza di 10 Hz sino 1 kHz. Dato che la frequenza di lavoro dei circuiti integrati digitali giace fra 500 kHz e 50 MHz, il rimbalzo dei contatti pertanto è assolutamente da eliminare nel caso un circuito digitale venga comandato meccanicamente. In caso contrario il circuito registra i rimbalzi come variazioni delle informazioni. Un semplice circuito di soppressione dei rimbalzi è illustrato in figura 7; esso è realizzato con metà integrato FZH101, i due elementi NAND accoppiati incrociati funzionano come un Flip-Flop RS che al primo azionamento dei contatti del tasto T con sicurezza assume una determinata posizione; l'accoppiamento incrociato provvede al definito livello di ingresso e con ciò a una stabile condizione all'uscita A, anche se il contatto rimbalza.

**Questo è
il primo calcolatore
in scatola
di montaggio.**



Un calcolatore elettronico costruito completamente da Voi

Display: 11 cifre, colore verde:
h = mm. 9

Regolazione luminosità del display

Operazioni: 4 operazioni, calcoli
semplici e in catena, calcoli
algebrici, calcoli degli interessi
e sconti, reciproci, calcoli misti
vari, calcoli IVA

Fattore costante

Punto decimale: flottante
o fisso (0 - 2 - 4)

Segnalazione superamento
capacità (overflow-underflow)

Tecnologia: impiego di
un circuito MOS - LSI

Alimentazione:
220 V. c. a.,
50/60 Hz, 2,5 W

Dimensioni:
mm. 150x220x78
Peso: gr. 755



Noi Vi diamo tutta l'esperienza
e l'assistenza necessaria per
realizzare un apparecchio di alte
prestazioni ed elevato grado
professionale.

Un libro estremamente chiaro e
corredato di tutti gli schemi,
Vi metterà in grado di
conoscere perfettamente
tutta la teoria del
calcolatore e tutte le
fasi costruttive, fino al collaudo.

ORDINE D'ACQUISTO

Vi prego di spedirmi n°
Scatole di montaggio calcolatore
elettronico con relativa pubblica-
zione tecnica al prezzo di L. 59.000
cad. (I.V.A. compresa) più spese
postali.

in contrassegno

mediante versamento immediato
di L. 59.000 (spedizione gra-
tuita) sul nostro conto cor-
rente postale n° 5/28297
(fare una crocetta sulla casella
corrispondente alla forma di
pagamento scelta)

Cognome

Nome

Via N°

Cap. Città

Prov.

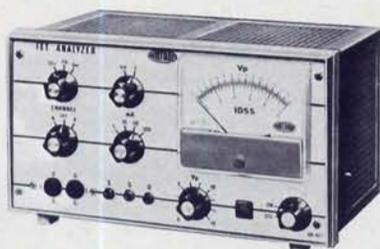
Firma

Staccare e spedire a: **TESAK s.p.a.**
50126 FIRENZE - Viale Donato Giannotti, 79
Tel. 684296/686476/687006 - Telex ELF 57005



AMTROP®

questi famosi
kits potete averli
anche montati



UK 807
UK 807 W

ANALIZZATORE PER TRANSISTORI AD EFFETTO DI CAMPO

Apparecchio di misura basato su un nuovo concetto circuitale che permette di misurare rapidamente e con grande precisione i parametri caratteristici dei transistori ad effetto di campo (FET) a giunzione.

Alimentazione: 115 - 220 - 250 Vc.a. - 50/60 Hz. - Misure sui transistori (FET) a canale N o P: I_{DSS} - V_p - G_m . - Corrente di drain I_{DSS} : da 0 ÷ 100 mA. - Tensione di pinch-off: da 0 ÷ 15 V.
UK 807 in kit L. 48.000 UK 807 W già montato L. 55.000



UK 859
UK 859 W

TEMPORIZZATORE ELETTRONICO MULTISCALE DA 1" ÷ 13'

Uno strumento che può essere impiegato in tutti i casi in cui sia necessario prolungare la durata di un'operazione per un tempo ben determinato.

Alimentazione: 115 - 220 - 250 Vc.a. - 50/60 Hz. - Tempi ottenibili in quattro scale: 1 ÷ 5" / 4 ÷ 30" / 15 ÷ 150" / 80" ÷ 13'
UK 859 in kit L. 20.100 UK 859 W già montato L. 24.000



UK 702
UK 702 W

OZONIZZATORE

Trasforma l'ossigeno dell'aria in ossigeno triatomico (ozono). L'ozono trasformandosi in ossigeno nascente, con l'umidità dell'aria, distrugge, ossidandole, tutte le impurità organiche presenti nell'aria, come bacilli, virus, molecole di fumo, cattivi odori, ecc.

Alimentazione: 115 - 220 - 250 Vc.a. - 50/60 Hz. - Produzione di ozono: sufficiente a stabilire una concentrazione di 0,05 PPM in un ambiente di 50 m³.
UK 702 in kit L. 18.800 UK 702 W già montato L. 19.800



UK 675
UK 675 W

ALIMENTATORE STABILIZZATO 12,6 Vc.c. - 7 ÷ 10 A

Un alimentatore dalle caratteristiche veramente professionali atto ad alimentare apparecchiature di telecomunicazione o dilettantistiche funzionanti a 12 V.

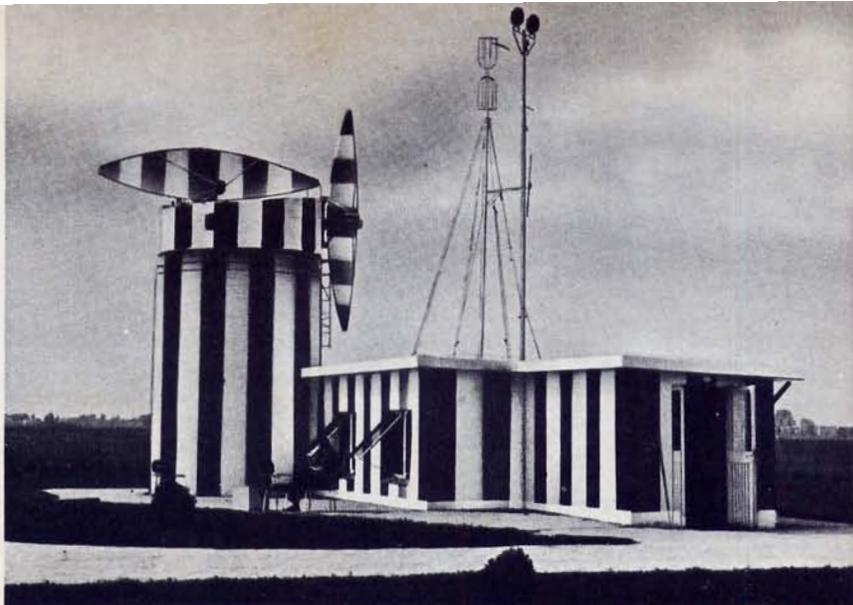
Alimentazione: 117/125 - 220/240 Vc.a. - 50/60 Hz. - Tensione di uscita: 12,6 V regolabili entro un piccolo campo. - Corrente di carico nominale: 7 A. - Sovraccarico ammesso: 10 A per tempi non superiori ai 15 minuti.

UK 675 in kit L. 69.500 UK 675 W già montato L. 80.000

ALIMENTATORI - APPARECCHIATURE B.F. - ACCESSORI PER STRUMENTI MUSICALI
- APPARECCHIATURE PER RADIOAMATORI, C.B. E RADIOCOMANDO - CARICA
BATTERIE - LUCI PSICHEDELICHE - STRUMENTI - TRASMETTITORI FM - SINTONIZ-
ZATORI - RADIO-TV

la tecnica delle telecomunicazioni

parte prima di Piero SOATI



RADIOCOMUNICAZIONI EXTRA - TERRESTRI

Quando si vuole iniziare con serietà un discorso circa la possibilità di intercettare, più che di comunicare, dei segnali che provengano da eventuali altre civiltà esistenti nell'Universo e dei collegamenti radio con astronavi terrestri che viaggiano molto lontano dal nostro pianeta è indispensabile parlare prima di distanze. E' un argomento questo che l'uomo della strada, non prende quasi mai in considerazione o dimentica per lo meno l'importanza, anche per il fatto che sul piano astronomico le distanze si esprimono in anni luce o meglio ancora in parsec ed in chilo-parsec.

Veniamo perciò subito al dunque: che cos'è un anno luce? Il calcolo è talmente semplice che potrebbe eseguirlo un bambino che frequenti la quarta elementare. Sappiamo infatti che la velocità della luce è di 300.000 km/s (chilometri al secondo), pertanto moltiplicheremo tale valore per 60, numero dei secondi che sono contenuti in un minuto primo, il risultato lo moltiplicheremo nuovamente per 60, numero dei minuti contenuti in un'ora ed ancora per 24, numero delle ore che costituiscono un giorno, ed infine per 365, numero dei giorni in un anno, o meglio ancora, per 365,2564 pari al numero dei giorni di un anno solare. Otterremo così il risultato di 9.468.000.000.000 ossia circa 10 miliardi di chilometri che la luce percorre in un anno, ed ovviamente anche le onde elettromagnetiche che si propagano con la stessa velocità.

Che cos'è invece il parsec? La definizione scientifica dice che è la distanza

corrispondente alla parallasse annuale di una stella di 1": esso in pratica corrisponde a 206.265 UA (unità astronomiche) o meglio a 3,26 anni luce ossia a circa 30 miliardi di chilometri.

L'unità astronomica, che come abbiamo visto si abbrevia in UA, corrispon-

de alla distanza media della Terra dal Sole ossia 149.500.000 km circa.

Un chiloparsec corrisponde ovviamente ad un migliaio di parsec.

Parliamo adesso brevemente delle distanze che sono caratteristiche del nostro sistema solare.



Fig. 1 - Una bella foto della nebulosa di Andromeda (M 31) eseguita nel 1968 dall'Osservatorio Astronomico di Campo Imperatore. Le radiazioni complessive di questa nebulosa nella gamma delle onde corte corrispondono, grosso modo, a quelle della Via Lattea.



Fig. 2 - Particolare di un radiotelescopio per osservazioni cosmiche.

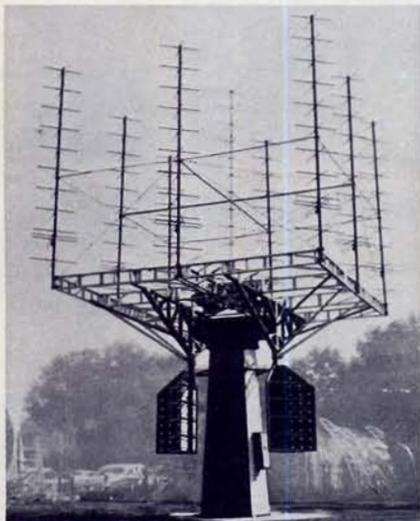


Fig. 3 - Antenna ad elevazione azimutale della TACO utilizzabile anche per esplorazioni spaziali.

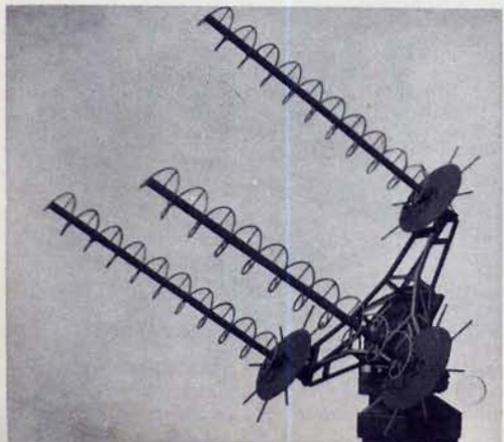


Fig. 4 - Altro sistema di antenne elicoidali, sensibilmente più complesso di quello illustrato in figura 5 (guadagno dell'ordine di 25 dB).

Le distanze medie dei vari pianeti dal Sole, espresse in chilometri, sono le seguenti:

Mercurio 58 milioni, Venere 108 milioni, Saturno 1426 milioni, Urano 2868 milioni, Nettuno 4492 milioni, Plutone 5940 milioni.

Pensate che Plutone, il più lontano dei pianeti che ruotano attorno al Sole percorre un'orbita di circa 12 miliardi di chilometri nel tempo corrispondente a ben 248 anni terrestri. La Luna come è noto dista da noi circa 384.000 km.

Da rilevare infine che Giove possiede ben 12 satelliti di cui quattro giganti (Ganimede ha un diametro superiore ai 5.000 km).

Esaminiamo quindi brevemente quella minima parte di Universo a cui appartiene il nostro sistema solare, cioè la Via Lattea o Galassia (da cui il nome di sistema galattico).

In questo caso è già praticamente escluso esprimere le distanze in chilometri perché ciò, oltre a confondere le idee, renderebbe quasi impossibile la rapida esecuzione dei calcoli astronomici.

Le stelle della Via Lattea rilevabili con certezza non sono meno di 30 miliardi, ma se si tiene conto che una grande percentuale non può essere osservata a causa dell'assorbimento interstellare, si può affermare, senza timore di errare, che il loro numero non è inferiore ai 100 miliardi e che molto probabilmente è assai superiore.

La Stella più vicina alla Terra è la Alfa Centauri la cui distanza è di circa 3,8 anni luce, ossia circa 34 bilioni di chilometri.

Il Sole e la Terra visti da questa Stella risulterebbero separati fra loro dallo stesso spessore di un capello osservato da 10 m di distanza!

La Proxima-Centauri dista, sempre dalla Terra, 4,3 anni luce, la stella di Barnard 5,9 anni luce, Wolf 359 7,7 anni luce, Sirio 8,10 anni luce, ε Eridano 10,8 anni luce, γ Balena 11,7 anni luce, Arturo 36 anni luce.

Sono queste alcune fra le stelle più vicine al nostro sistema solare. Per arrivare a Sirio, per esempio, (oppure per giungere a noi partendo da tale stella) una astronave dovrebbe superare la modesta distanza di 84 bilioni di chilometri.

E' evidente che per affrontare distanze di quest'ordine di grandezza l'uomo del futuro dovrà trovare la soluzione di problemi molto complessi i quali ovviamente non sono limitati alla scoperta di nuove forme di energia ma anche alla necessità di costruire delle astronavi autosufficienti progettate in modo tale da assicurare delle normali condizioni di vita, come su un piccolo pianeta simile alla Terra, al loro equipaggio ed ai loro discendenti tenuto conto che i viaggi dovranno necessariamente durare decine ed anche centinaia di anni!

RADIOCOMUNICAZIONI SPAZIALI

Nel decennio che va dal 1920 al 1930 i radioamatori diedero un contributo sostanziale, possiamo dire senz'altro risolutivo, allo sviluppo delle comunicazioni radio nelle gamme delle onde corte: ciò quando ancora si credeva che esse non fossero adatte per superare le grandi distanze.

Dilettanti di astronomia riescono spesso a individuare comete, stelle, pianeti ed altri corpi celesti (utilizzando magari dei telescopi rudimentali), che sfuggono all'attenzione dei grandi osservatori astronomici. Difficile, se non impossibile, sarà per i dilettanti riuscire a individuare le emissioni di natura radioelettrica che provengono dallo spazio cosmico, siano esse di origine naturale o generate da eventuali civiltà extra-terrestri.

Un tale genere di osservazione oltre a richiedere delle attrezzature particolari, specialmente per quanto concerne gli impianti di antenna, è riservato a personale di grande capacità che nell'ascolto delle radio-emissioni abbia una notevole esperienza.

Infatti, attualmente, lo spazio che circonda il nostro pianeta è percorso, in

ogni istante, da centinaia di migliaia di onde elettromagnetiche di svariata lunghezza, da qualche millimetro a decine di chilometri, sotto forma di radioemissioni di tipo e classe differenti.

Di ciò abbiamo parlato recentemente in questa stessa rubrica.

Tali emissioni sovente provocano delle armoniche ed anche delle onde di combinazione complicando le cose. Ed è anche per questi motivi che le antenne impiegate per l'ascolto delle emissioni extra-terrestri debbono essere necessariamente del tipo ad elevata direttività in modo da ricevere con la massima intensità i segnali provenienti dalla direzione desiderata, eliminando le componenti di origine terrestre. Però anche in queste condizioni è sempre possibile che le componenti giungano all'antenna a causa di riflessioni subite negli alti strati ionosferici, a seconda della lunghezza d'onda, dalla Luna, da pianeti, da meteore od altri corpi celesti vaganti e ciò richiede, per l'appunto, che nei posti riceventi l'ascolto sia effettuato da personale altamente specializzato, in grado di selezionare e individuare i diversi tipi di emissione.

La possibilità di ricevere delle onde em di origine extra-terrestre fu messa in evidenza dal dott. Jansky K.G. già nel 1930: del resto questa evenienza era già stata prospettata da Maxwell e da Hertz. A partire da quell'epoca le onde em sono state ritenute dagli astronomi come una finestra molto più aperta delle onde visibili per l'esplorazione dello spazio, dato che esse consentono l'analisi quantitativa delle informazioni che ci arrivano dalle cosiddette radiosorgenti.

Al giorno d'oggi la radioastronomia, che con l'impiego dei radiotelescopi studia i corpi celesti del sistema solare, della Galassia e della Metagalassia, estende le sue osservazioni allo spettro delle onde em che da pochi millimetri di lunghezza va fino a circa 40 m.

Da notare che fra le onde di varia lunghezza che ci arrivano dalla Galassia, una delle sorgenti a cui attualmente gli studiosi danno la massima importanza è quella dovuta all'idrogeno interstellare, scoperta nel 1951.

Tale fenomeno deriva dalla emissione di fotoni sulla frequenza di circa 1420,4 MHz, provocata a sua volta dalle variazioni dell'orientamento dello spin degli elettroni che compongono, per l'appunto, gli atomi di idrogeno (spin è un termine inglese che significa rotazione, ed è connesso con il moto di rotazione di una particella elementare intorno a se stessa).

Per inciso precisiamo che i moderni radiotelescopi hanno consentito la scoperta di numerose altre radiosorgenti come ad esempio i QUASAR (abbreviati in QSS da quasi-stellar-radio-source - sorgenti radio quasi stellari). Si ritiene che le radioonde irradiate dai quasar siano dovute a dei processi sincrotronici nei quali gli elettroni di elevata energia sono accelerati da un campo magnetico. (sincrotrone = macchina acceleratrice di elettroni).

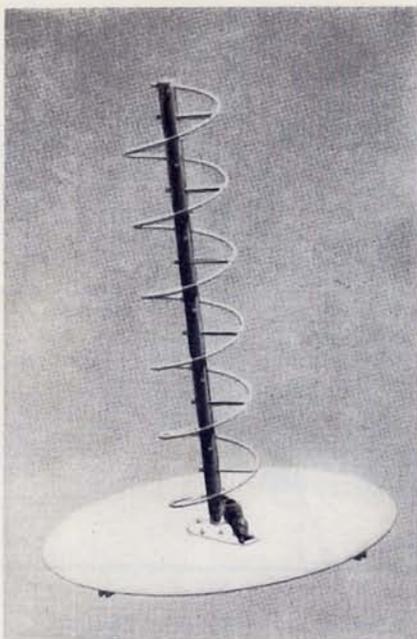


Fig. 5 - Tipica antenna elicoidale per frequenze altissime, di facile costruzione anche da parte dei dilettanti.

L'energia emessa dai quasar è da ritenere pari alla conversione di una massa di idrogeno di circa un miliardo di soli!

COLLEGAMENTI INTERSTELLARI

Per accertare se in altri pianeti, appartenenti a lontani sistemi solari, esistono forme di vita per lo meno al nostro livello di civiltà o naturalmente ad un livello superiore alle quali segnalare la nostra presenza nell'Universo ci sono tre forme distinte: le onde em, il laser e le sonde spaziali.

Allo stato attuale delle nostre conoscenze la soluzione migliore è quella di impiegare le onde em.

Si prevede che per l'invio di informazioni si utilizzeranno due sistemi differenti: il raggio dovrebbe valersi di una emissione di segnali povera di informazioni, costituita da impulsi di durata relativamente grande.

L'onda portante sarà perfettamente sinusoidale e la sua frequenza dovrebbe essere scelta fra quelle naturali come ad esempio la frequenza dell'idrogeno a cui abbiamo fatto cenno nel paragrafo precedente.

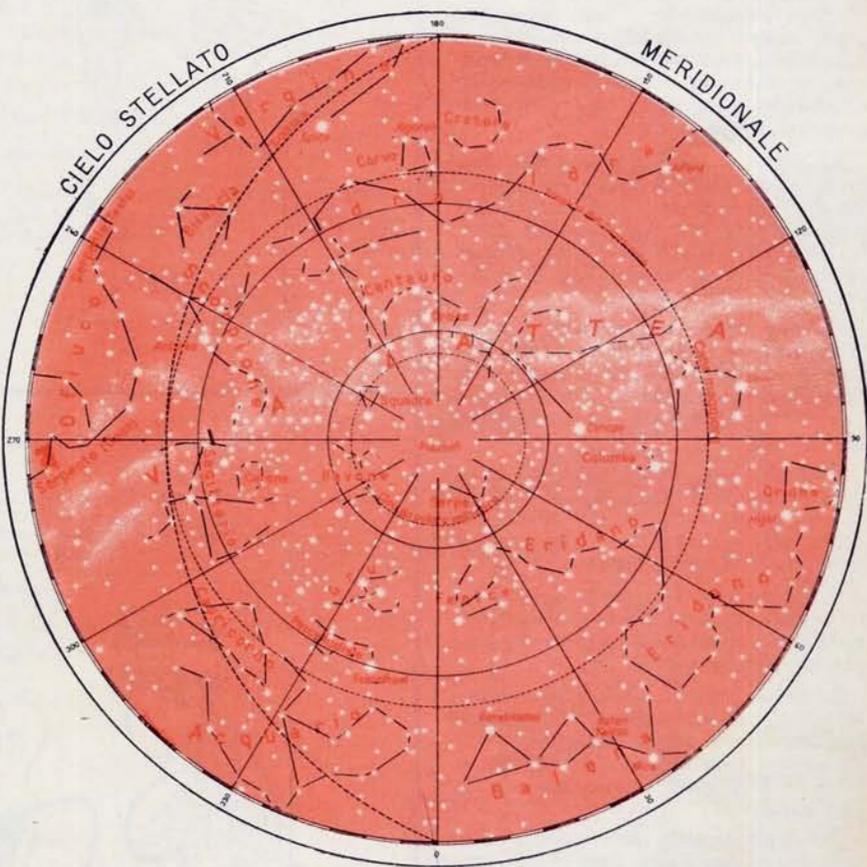


Fig. 6 - Emisfero australe nel quale sono visibili le costellazioni di Eridano e della Balena verso le quali è stato puntato il radiotelescopio di Green-Bank per individuare emissioni radio di civiltà extra-terrestri.

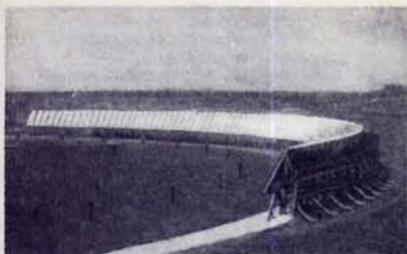


Fig. 7 - Il grande radiotelescopio dell'Osservatorio di Pulkovo nell'Unione Sovietica. Sensibilità in flux 10^{-29} W/m² Hz e risoluzione dell'ordine di 1 secondo d'arco.

Il secondo sistema prevede invece l'impiego di una emissione a larghissima banda ricca di informazioni.

Con il primo sistema, per attuare il quale sono sufficienti gli apparati disponibili dalla nostra civiltà, è possibile coprire delle distanze dell'ordine di decine ed anche centinaia di parsec (come abbiamo detto un parsec corrisponde a 3,26 anni luce). Per utilizzare invece il secondo sistema occorrerebbero delle potenze maggiori di quelle che dispone attualmente l'uomo.

Negli Stati Uniti, presso l'Osservatorio astronomico di Green-Bank, nella Virginia Occidentale, è stato effettuato a suo tempo un tentativo per ricevere eventuali segnali provenienti dallo spazio secondo un progetto battezzato OZMA in onore della leggendaria imperatrice del paese d'Oz.

La ricerca è stata effettuata con l'impiego di un radiotelescopio del diametro di 27 m, e di un ricevitore del tipo supereterodina a banda passante stretta, circa 100 Hz, aventi delle elevate caratteristiche di sensibilità e di stabilità.

Durante questo esperimento si cercò di intercettare delle emissioni sulla frequenza di 1420,4 MHz propria dell'idrogeno atomico (lunghezza d'onda pari a 21 cm), su una gamma che si estendeva per 400 Hz.

L'antenna fu puntata sulle stelle γ della Balena su ϵ di Eridano, di cui abbiamo parlato all'inizio di questo articolo. Due stelle attorno alle quali si ritiene ruotino dei pianeti.

Il complesso era in grado di ricevere un segnale trasmesso su una banda stretta (100 Hz, come è stato detto), con una potenza superiore a 10^{13} W.

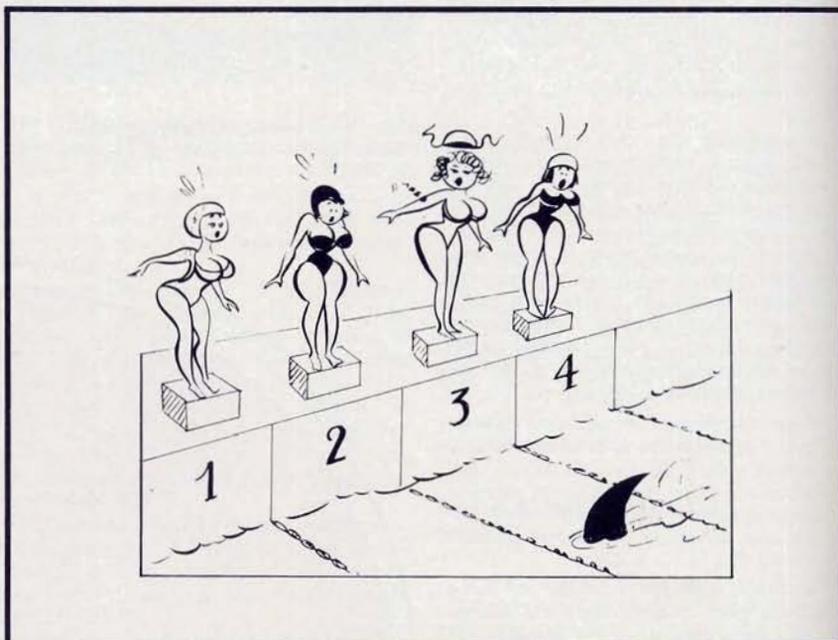
Le prove peraltro dettero un risultato completamente negativo; comunque, attualmente, ci risulta che altri ascolti del genere sono in corso nell'URSS, in USA, in Inghilterra e probabilmente in altri paesi.

Per irradiare nello spazio notizie circa la nostra esistenza sono state studiate apposite lingue, delle quali parleremo nel prossimo numero e che sono note con il nome di lincos.

(segue)

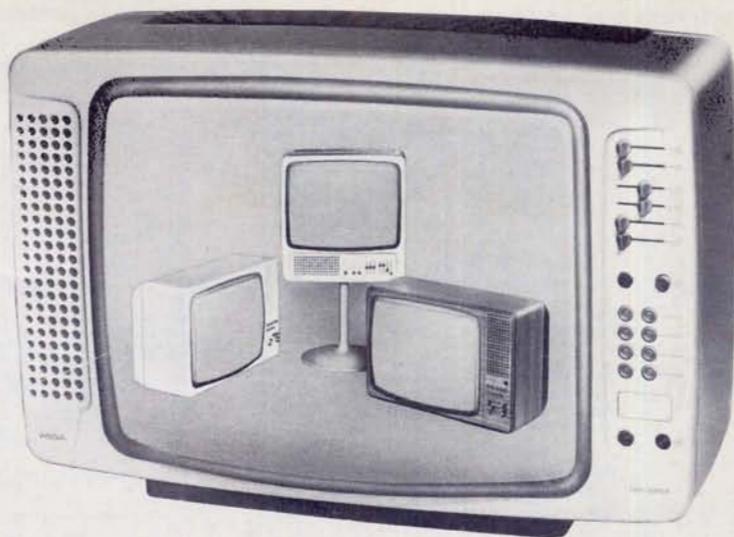


VIDEO RISATE



I TV COLOR WEGA

seconda parte



POSIZIONE DEI PUNTI DI ALLINEAMENTO DEL COMANDO A DISTANZA

Allineamento del trasmettitore

L'allineamento del trasmettitore avviene con un frequenzimetro che viene collegato capacitivamente (2 pF) al punto di riferimento 90.

Prima dell'allineamento deve essere controllata la tensione della batteria.

Premere il tasto L — ed allineare con bobina (96) su 33,5 kHz.

Premere il tasto del programma ed allineare con trimmer (97) su 44 kHz.

Ripetere le prime due operazioni, fino a quando lo scarto rimanente sia inferiore a ± 20 Hz per le due frequenze.

Allineamento del ricevitore US

L'allineamento del ricevitore avviene con un trasmettitore controllato. Prima dell'allineamento si dovranno ruotare completamente a destra i regolatori (87), (89), (91) a sinistra i regolatori (77), (79), (81), (83) e (85).

Collegare l'oscillografo a 81. Tenere il trasmettitore davanti al microfono del ricevitore e premere il tasto di commutazione. Tarare la bobina (76) per la massima uscita.

Agire sul 77 fino a quando si attiva il circuito del programma.

Oscillografo al punto 82. Tenere il trasmettitore davanti al microfono del ricevitore e premere il tasto aperto-chiuso.

Allineare con bobina (78) per la massima uscita.

Regolare il (79) fino a quando si attiva il circuito di ritorno del programma su 1 (in precedenza deve essere collegato un programma 2-8). Dopo aver premuto a lungo (circa 3 sec.) l'apparecchio si porta su stand-by.

Dato che la sensibilità di attivazione del tristoro aumenta con l'elevarsi della temperatura, prima dell'allineamento suc-

cessivo azionare col motore i comandi interessati.

Oscillografo a 83. Tenere il trasmettitore davanti al microfono del ricevitore e premere il tasto L +.

Allineare con bobina (80) su massimo.

Regolare (81) fino a quando il motore si attiva.

Allineamento di H +, F1, F —, H — e L —.

REGOLAZIONI

Luminanza

Circuito di arresto 5,5 MHz: mettere a punto la figura di prova. Oscillografo al 6 sulla Tav. E.

Spostare la sintonia del canale, finché il 5,5 MHz diviene evidentemente percepibile nell'oscillografo.

Mettere a punto col (16).

Circuito di arresto 4,4 MHz: mettere a punto la figura di prova con le barre di colore. Oscillografo al 7. Mettere a punto (17) per il minimo di colore.

Croma

Far funzionare l'apparecchio con il generatore delle barre di colore; eventualmente controllare la tensione di esercizio + 24 V.

Allineamento dell'amplificatore: mediante il distributore di tensione secondo figura 12 porre tensione continua al punto A. Regolare (40) tutto a destra, oscillo-

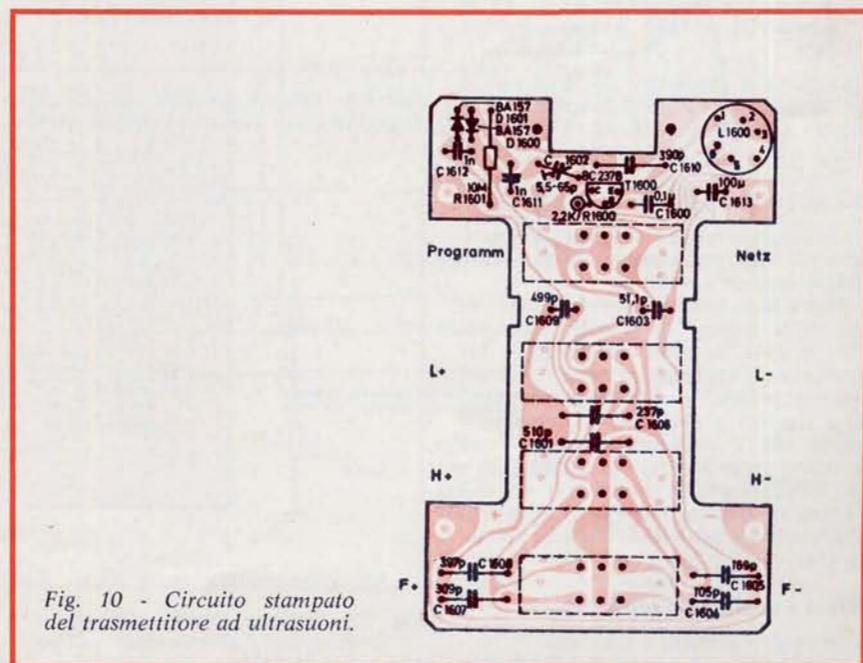


Fig. 10 - Circuito stampato del trasmettitore ad ultrasuoni.

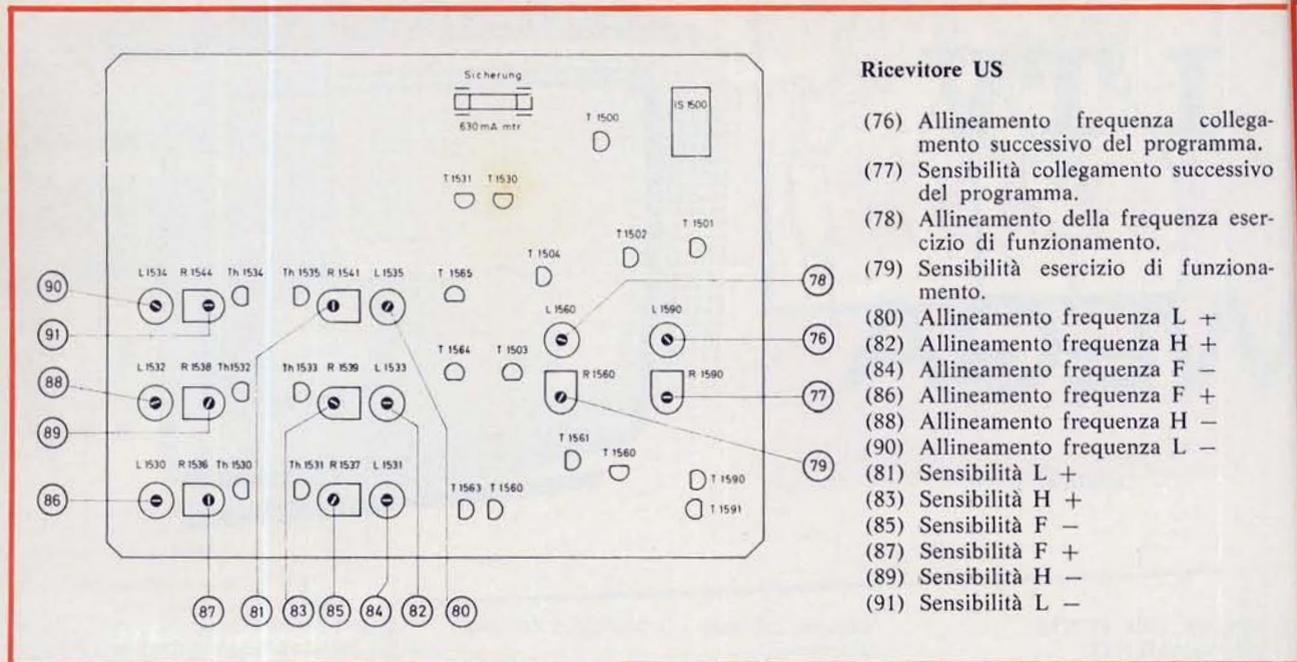


Fig. 11 - Punti di allineamento del ricevitore ad ultrasuoni.

grafo al 48. Mettere a punto la tensione continua in maniera tale che vengano misurati 4 Vpp Burst. In seguito allineare le posizioni (31), (32) e (35) sul massimo. Allontanare il distributore di tensione e oscillografo a 50. Mettere a punto con regolatore (40) 1 Vss Burst.

Allineamento dell'oscillatore 4,4 MHz:

- a) con contatore di frequenza: togliere T801 e inserire il frequenzimetro al 54. Con (45) allineare su frequenza richiesta 4,433618 MHz.
- b) togliere T801 e collegare il partitore di tensione secondo la figura 13 al punto 5 di TBA510. Allineare bobina (45).

Disporre il regolatore del contrasto e dell'intensità di colore al massimo, oscillografo a 49. Tarare bobina (37) al massimo.

Decodificatore PAL

Oscillografo a 52; allineare alternativamente con regolatore (36) e bobina (38) il segnale a minimo.

Punto di funzionamento degli stadi finali delle matrici di colore: regolatori (39) e (44) in posizione media e far funzionare l'apparecchio senza segnale. Inserire voltmetro elettronico al punto 60 e regolare il (41) fino ad ottenere il valore 130 V tensione continua. Usare lo stesso procedimento per i punti 59 e 58. Regolare rispettivamente il 42 e il 43 fino ad ottenere 130 Vcc. Sostituendo il TAA630S è sufficiente regolare soltanto (41).

Messa a punto della sensibilità

Immagine corretta e normale. Oscillografo al punto di riferimento

Ricevitore US

- (76) Allineamento frequenza collegamento successivo del programma.
- (77) Sensibilità collegamento successivo del programma.
- (78) Allineamento della frequenza esercizio di funzionamento.
- (79) Sensibilità esercizio di funzionamento.
- (80) Allineamento frequenza L +
- (82) Allineamento frequenza H +
- (84) Allineamento frequenza F -
- (86) Allineamento frequenza F +
- (88) Allineamento frequenza H -
- (90) Allineamento frequenza L -
- (81) Sensibilità L +
- (83) Sensibilità H +
- (85) Sensibilità F -
- (87) Sensibilità F +
- (89) Sensibilità H -
- (91) Sensibilità L -

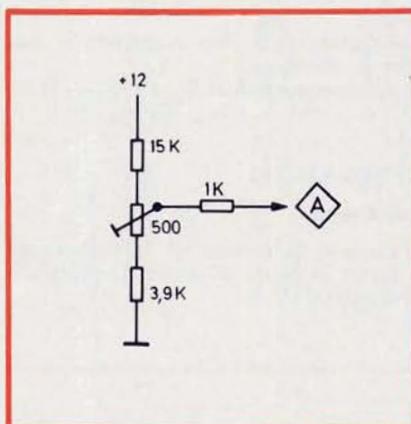


Fig. 12 - Schema elettrico del partitore di tensione per l'amplificatore di croma.

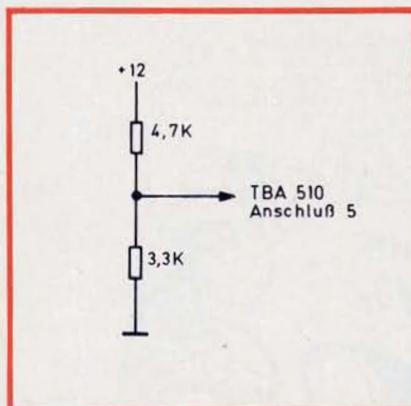


Fig. 13 - Schema elettrico del partitore di tensione per l'allineamento dell'oscillatore a 4,43 MHz.

6; mettere a punto (AV). Segnale di 3 Vpp.

Porre (KR) tutto a destra e ridurre il segnale d'antenna fino ad ottenere un'immagine senza disturbi.

Collegare voltmetro (Ri = 20 kΩ /Volt) al punto del selettore del canale N o C (circa + 9 V).

Girare lentamente il regolatore (KR) verso sinistra fin quando la tensione scenda di circa 0,5 fino a 1 V.

Allineamento della frequenza intermedia video

L'amplificatore della frequenza di rigo è dimensionato in maniera tale che la frequenza pilota dopo anche la sostituzione del transistor di entrata T101 o del TBA440 permanga.

In caso di notevole disallineamento dei circuiti 1-4 la taratura viene facilitata mediante un allineamento preliminare meccanico dei nuclei. A tale scopo si dovranno regolare i nuclei:

- Nucleo 1 = 0,8 mm verso l'esterno.
- Nucleo 2 = 0,5 mm verso l'interno.
- Nucleo 3 = collegato con la parte di saldatura.
- Nucleo 4 = 0,8 mm verso l'interno.
- Nuclei 5, 6, 7 = 0,5 mm verso l'esterno.

Il punto di riferimento da osservare è il lato saldatura della piastra.

Preliminari

Oscillografo al punto 13 della Tav. HO; la frequenza pilota deve avere un livello di 2 Vss.

Distaccare da un lato C212 (1 nF). Circuito (8) sciuntare con 82 Ω.

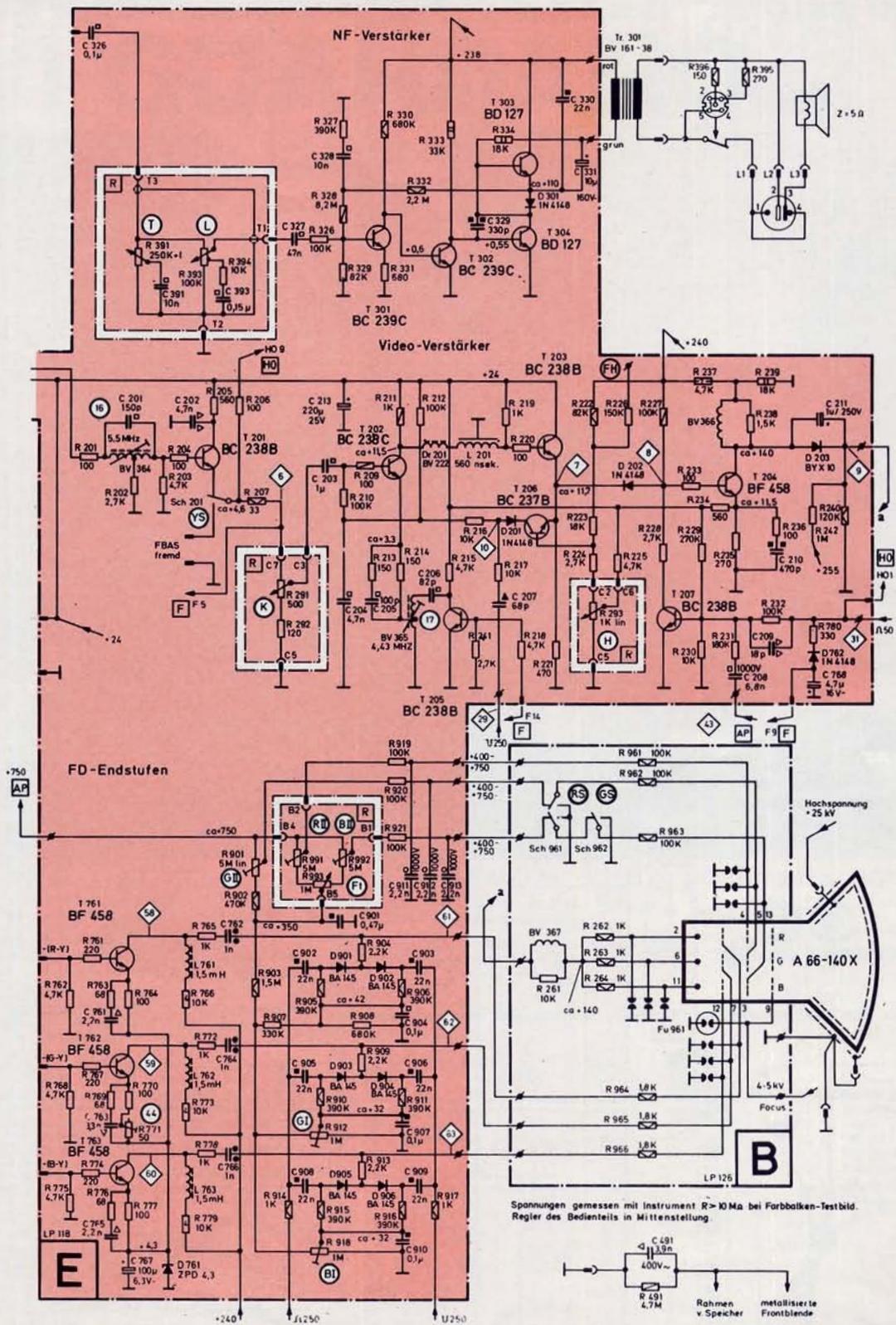


Fig. 14 - Schema elettrico dello stadio finale dell'amplificatore video, amplificatore audio e circuiti d'arresto a 4,43 e 5,5 Mz.

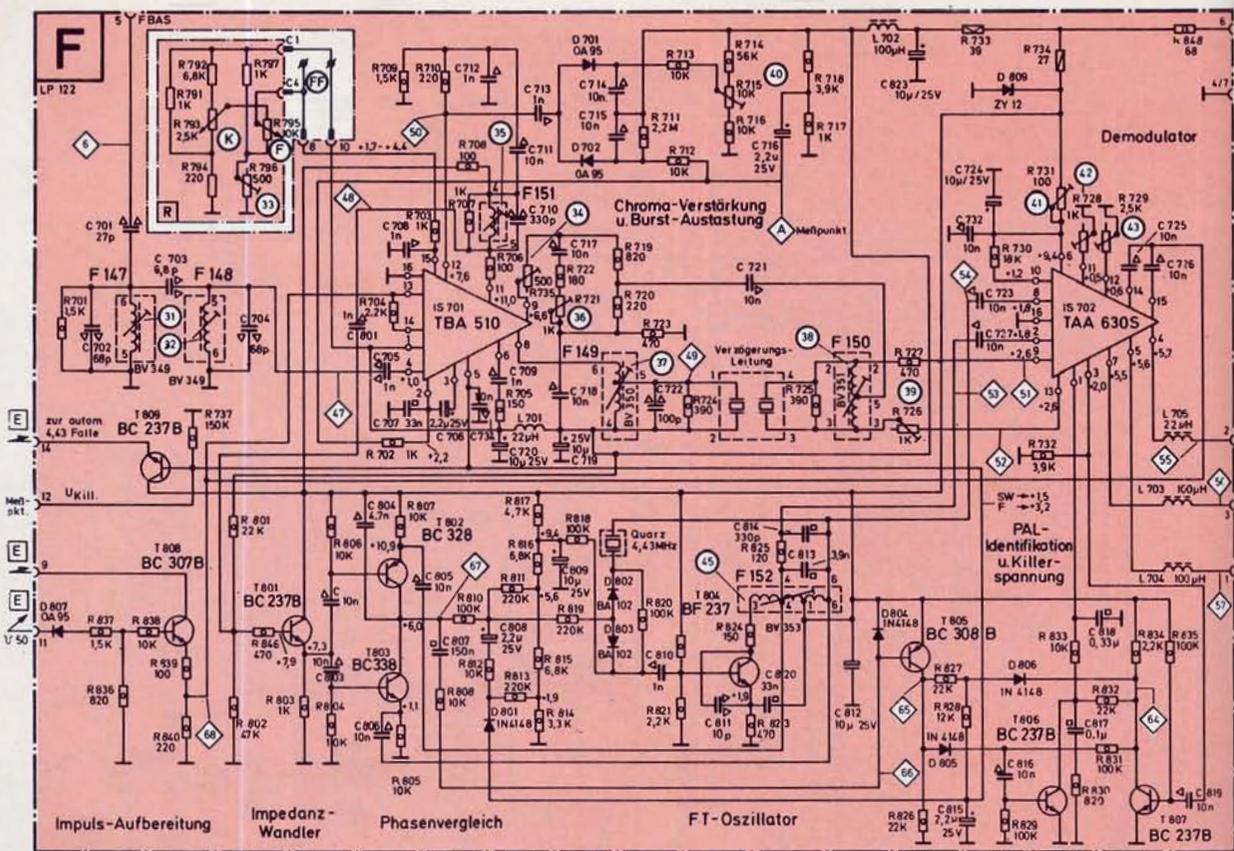
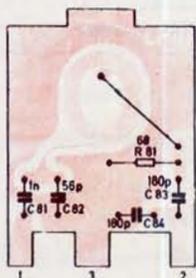
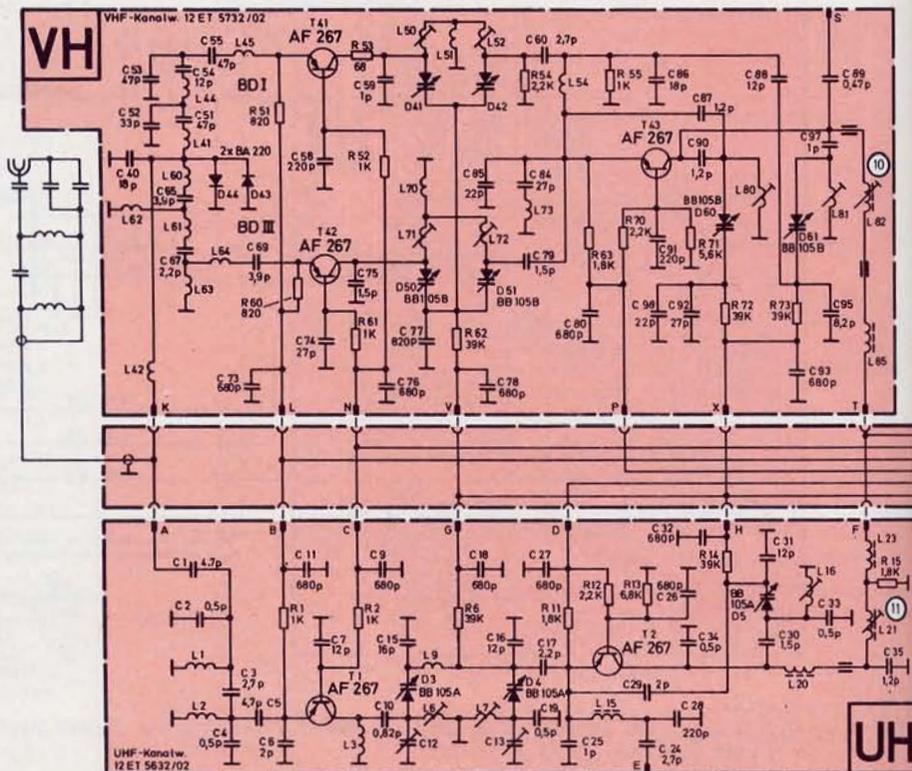


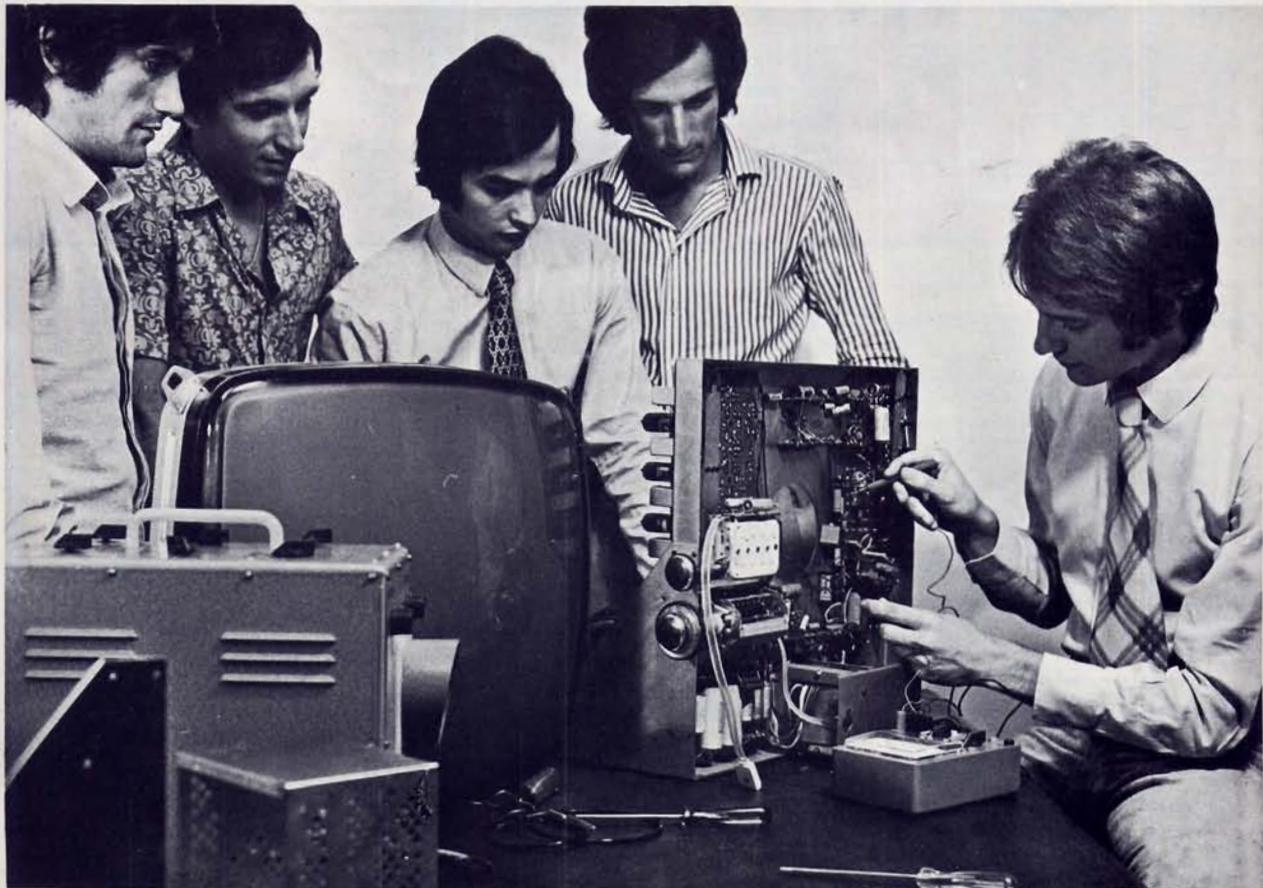
Fig. 15 - Cromo - amplificatore di Burst e stadio finale.

Fig. 16 - Gruppi UHF e VHF.

Fig. 17 - Circuito stampato dell'LP 117.



QUANDO GLI ALTRI VI GUARDANO...



STUPITELI! LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI DA' QUESTA POSSIBILITA', OGGI STESSO.

Se vi interessa entrare nel mondo della tecnica, se volete acquistare indipendenza economica (e guadagnare veramente bene), con la **SCUOLA RADIO ELETTRA**, ci riuscirete. E tutto entro pochi mesi.

TEMETE DI NON RIUSCIRE? Allora leggete quali garanzie noi siamo in grado di offrirvi; poi decidete liberamente.

INNANZITUTTO I CORSI

CORSI TEORICO-PRATICI: RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni (e senza aumento di spesa), i materiali necessari alla creazione di un completo laboratorio tecnico. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola a Torino, per un periodo di perfezionamento.

Inoltre, con la **SCUOLA RADIO ELETTRA** potrete seguire anche i

CORSI PROFESSIONALI: ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

o il nuovissimo **CORSO-NOVITA':** PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI. Per affermarsi con successo nell'affascinante mondo dei calcolatori elettronici.

E PER I GIOVANISSIMI: il facile corso di SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

POI, I VANTAGGI

- Studiate a casa vostra, nel tempo libero;
- regolate l'invio delle dispense e dei materiali, secondo la vostra disponibilità;
- siete seguiti, nei vostri studi, giorno per giorno;
- vi specializzate in pochi mesi.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la **SCUOLA RADIO ELETTRA** rilascia un attestato, da cui risulta la vostra preparazione.

INFINE... molte altre cose che vi diremo in una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Richiedetela, gratis e senza impegno, inviandoci il vostro nome, cognome, indirizzo e il corso che vi interessa.

Scrivete alla:


Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/247
10126 Torino



247

[Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955]


Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)
PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MATTE: _____
NOME _____
COGNOME _____
PROFESSIONE _____ ETÀ _____
VIA _____ N. _____
CITTA' _____
COD. POST. _____ PROV. _____
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY
PER PROFESSIONE O AVVENIRE



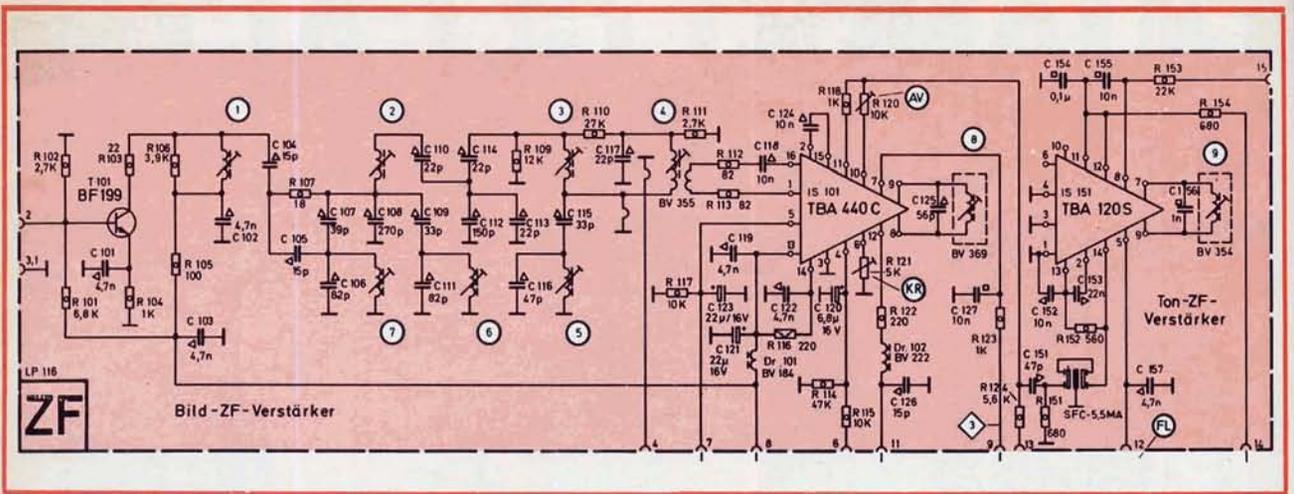


Fig. 18 - Circuito delle medie frequenze video.

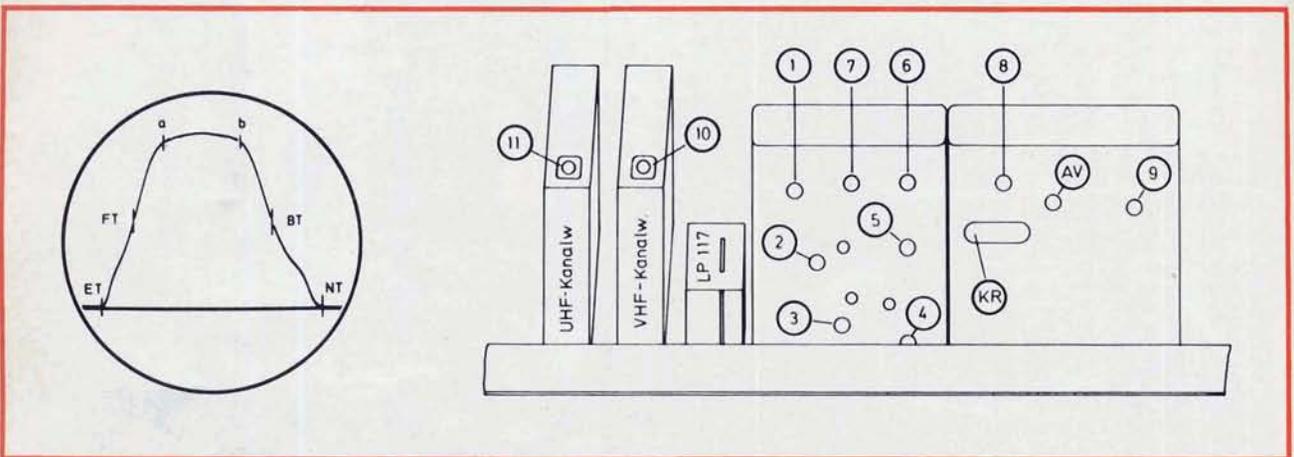


Fig. 19 - Punti di taratura delle medie frequenze video e gruppi VHF e UHF.

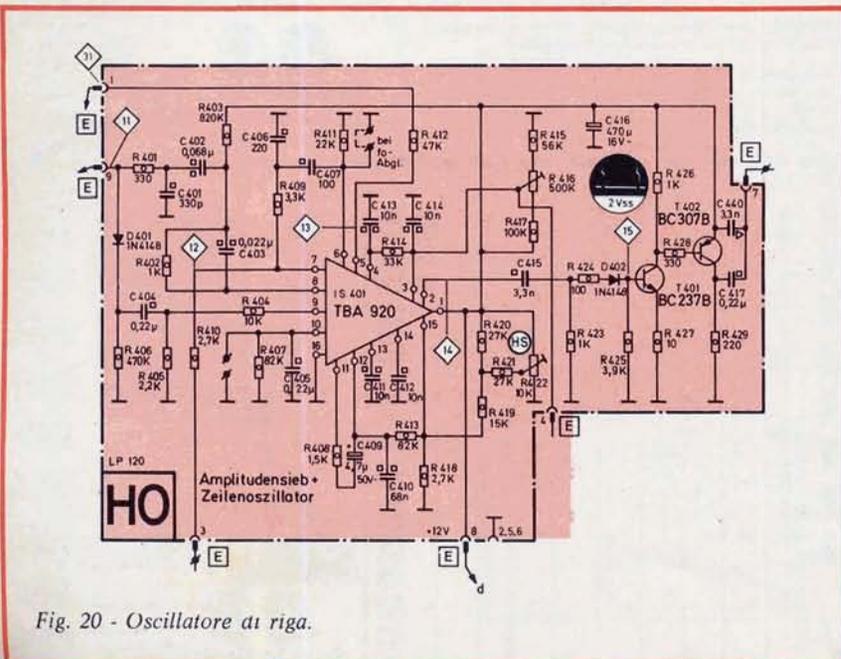


Fig. 20 - Oscillatore di riga.

Allineamento delle trappole

Segnale con 50-50% modulazione al punto 1 di LP117; allineare le trappole per la seguente frequenza e per il minimo:

- Circuito (5) = 40,4 MHz.
- Circuito (6) = 33,4 MHz.
- Circuito (7) = 31,9 MHz.

Allineamento della frequenza pilota, vedi figura 2

Vobbolatore con segnali indici per 35,5 MHz, 37,9 MHz e 38,9 MHz al punto S del selettore del canale VHF. Canale vuoto.

Allineare il circuito (10) (nel tuner) a dimensione max della curva non ancora corretta. Mettere a punto il tetto della curva con circuito (4), regolare di seguito (2), (3) (4) fino ad ottenere la curva riportata in disegno.

Vobbolatore al punto E del selettore UHF. Canale vuoto.

Allineare circuito (11) nel tuner UHF a massimo della frequenza pilota.



a cura di L. BIANCOLI

rassegna delle riviste estere

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica «Rassegna della stampa estera».

Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.

Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 3/56420 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

TECNICA E PRATICA DEI MICROFONI SENZA FILO

(«Le Haut Parleur Special» -
 30 Maggio 1974)

L'impiego di un collegamento attraverso onde radio per sostituire il comune cavo microfonico permette di ottenere una maggior flessibilità, raggiungendo molto spesso la sorgente sonora a grande distanza rispetto all'amplificatore, e ciò senza gravi difficoltà, e sovente senza neppure attirare l'attenzione del soggetto i cui suoni devono essere captati.

La qualità dei risultati ottenuti è diventata molto soddisfacente; gli insuccessi che sono stati constatati altre volte con i radiomicrofoni erano dovuti al fatto che — in linea di massima — non era possibile eliminare le interferenze ed i segnali parassiti in modo totale, così come era invece possibile facilmente con un normale cavo di collegamento.

Questo metodo di prelievamento dei suoni alla loro origine presenta anche altre possibilità, agli effetti dei suoni provenienti ad esempio da soggetti mobili negli «studi», nei teatri, ed all'esterno.

L'impiego pratico di questi radiomicrofoni è abbastanza recente, ed è già stato più volte segnalato dalla stampa tecnica. Il trasmettitore, al quale fa capo il microfono, deve naturalmente presentare dimensioni minime, deve essere alimentato in modo autonomo mediante batterie incorporate, con un consumo il più possibile ridotto per rendere massima l'autonomia, e tutto ciò sintetizza i motivi per i quali era piuttosto difficile realizzare queste apparecchiature prima che si presentassero sul mercato i transistori, che hanno dato adito alla tecnica di miniaturizzazione.

Per fare un esempio pratico, la figura 1 rappresenta l'aspetto tipico di un trasmettitore microfonico, e precisamente del Modello SK 1008, di produzione Seinnheiser. Osservando questo esemplare se ne rilevano le dimensioni ridotte, e si nota da un lato la capsula microfonica accessibile alle onde sonore attraverso la grata, e dall'altro l'antenna a stilo di tipo telescopico, che viene portata alla lunghezza necessaria mediante una semplice estrazione.

Naturalmente, per semplificare l'impiego di un dispositivo del genere non è necessario ricorrere a controlli di sinto-

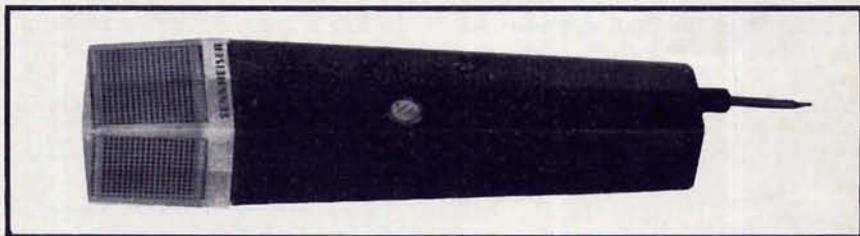


Fig. 1 - Blocco micro-trasmittente senza filo, di produzione Seinnheiser, tipo SK1008.



Fig. 2 - Struttura di un trasmettitore tascabile da studio, sempre di produzione Seinnheiser, tipo SK 1007.

nia e di volume: il circuito è predisposto per funzionare su di una sola frequenza, con un livello di irradiazione adatto all'impianto di ricezione entro una portata prestabilita.

La figura 2 rappresenta un altro esemplare tipico, consistente in un vero e proprio trasmettitore di tipo tascabile. L'unità di trasmissione, contenente tutti i circuiti, è stata racchiusa in una scatola le cui dimensioni non sono maggiori di quelle di un normale pacchetto da venti sigarette. L'apparecchio è munito di un interruttore di accensione, e di un piccolo raccordo che — tramite un cavetto flessibile — consente il collegamento del microfono, di minime dimensioni.

Si tratta di un apparecchio di produzione della stessa Ditta precedentemente citata, ma contraddistinto dalla sigla SK 1007.

L'articolo pubblicato dalla Rivista francese considera sotto il profilo pratico le frequenze di trasmissione, le interferenze e gli eventuali rumori parassiti, l'importanza delle onde stazionarie, i criteri di scelta del sistema di modulazione, le caratteristiche essenziali del trasmettitore, quali siano i tipi più adatti di batterie per l'alimentazione, e fornisce infine i dati costruttivi del trasmettitore e del ricevitore per un prototipo che viene descritto.

Gli ultimi paragrafi sono riferiti all'impiego dei microfoni senza fili ed a modulazione di frequenza agli effetti della registrazione magnetica, alla descrizione di alcuni tipi di trasmettitori semplici, ed ai cosiddetti esemplari ad alta fedeltà.

CLASSIFICAZIONE AUTOMATICA DEL LIVELLO DI SEGNALI

(«Internationale Elektronische Rundschau» - Giugno 1974)

Dopo una breve introduzione che sintetizza i criteri fondamentali della tecnica di classificazione, viene descritto in questo articolo un dispositivo elettronico relativamente semplice, che permette di eseguire indagini nei confronti delle oscillazioni, il cui comportamento per quanto riguarda la frequenza, il livello, ed il tempo, non sia da considerarsi periodico o comunque stabile.

Questa apparecchiatura, il cui schema a blocchi è illustrato alla figura 3, è stata creata espressamente per eseguire l'analisi dinamica di onde sonore piuttosto complesse. L'indagine è stata compiuta parallelamente allo sviluppo di uno strumento scientifico adatto all'analisi dei suoni, soprattutto per quanto riguarda la determinazione di fattori specifici che caratterizzano determinati strumenti.

Osservando lo schema a blocchi citato, si nota naturalmente un ingresso attraverso il quale i segnali (introdotti tramite un microfono oppure tramite un altro trasduttore di tipo adatto alla sorgente) vengono elaborati da diverse sezioni che ne estendono le caratteristiche dinamiche allo scopo di consentire la misura istantanea della frequenza, della tensione, e di tutti gli altri parametri che possono essere utili per compiere la analisi nel modo più dettagliato possibile, come ad esempio il contenuto armonico.

In alto a destra si osserva infine un voltmetro digitale, che permette la va-

lutazione istantanea dei valori di picco, allo scopo di seguire le variazioni di livello anche più rapide. Naturalmente, quando si tratta di suoni complessi ed a variazione molto rapida, l'analisi sistematica può essere eseguita anche con l'aiuto di un sistema rapido fotografico o a memoria, che permette di rilevare i valori indicati dal suddetto voltmetro digitale in riferimento ad impulsi di sincronizzazione, tanto cioè da consentire la valutazione dell'ampiezza istantanea (ad esempio) anche nei rapidi passaggi tra un livello ed un altro, con velocità tale che l'occhio umano non riuscirebbe ad effettuare la lettura.

L'articolo è corredato di numerose illustrazioni, che chiariscono oltre che l'aspetto, anche le prestazioni dell'intero impianto.

UN PONTE PER RESISTENZE E CAPACITÀ

(«Practical Electronics» - Giugno 1974)

Chiunque si occupi della realizzazione o della messa a punto di circuiti elettronici sa che è molto spesso utile disporre della possibilità di stabilire con esattezza il valore di un componente, specie quando questo valore non è facilmente identificabile osservando il componente stesso dall'esterno.

La presenza in laboratorio di un ponte per la misura molto precisa di resistenza e di capacità è quindi interessante per chiunque debba elaborare un circuito, sostituire un componente difettoso, o eseguire la messa a punto, la taratura, ecc. di un nuovo dispositivo elettronico.

Questo è il motivo per il quale ci sembra interessante l'articolo che descrive il ponte RC il cui schema elettrico completo è riprodotto alla figura 4.

Le gamme dei valori capacitivi che possono essere misurati sono comprese tra un minimo di 10 pF ed un massimo di 1.090 μ F, con indicazioni utili che partono da meno di 10 pF, e che superano il valore di 2.000 μ F. I resistori possono invece essere misurati per tutti i valori compresi tra 0,3 Ω ed un massimo di 10,9 M Ω , con indicazioni utili che raggiungono però i 20 M Ω .

La risoluzione è di due cifre significative a partire da 10 Ω e da 100 pF.

L'impiego di un sistema di indicazione in abbinamento con uno strumento che permette di stabilire le condizioni di equilibrio evita tutte le difficoltà di calibrazione che vengono riscontrate con i ponti convenzionali basati sullo sfruttamento delle grandezze analogiche. Infatti, è possibile eseguire anche misure del rapporto di trasformazione nei trasformatori, ed alcune misure di induttanza.

Il funzionamento è molto semplice: i resistori vengono collegati ai capi di una coppia di morsetti di ingresso contrassegnati «R», mentre i condensatori di cui si desidera misurare la capacità vengono collegati ai capi di un'altra coppia di morsetti, contrassegnati «C».

L'interruttore di accensione viene chiuso per mettere lo strumento sotto ten-

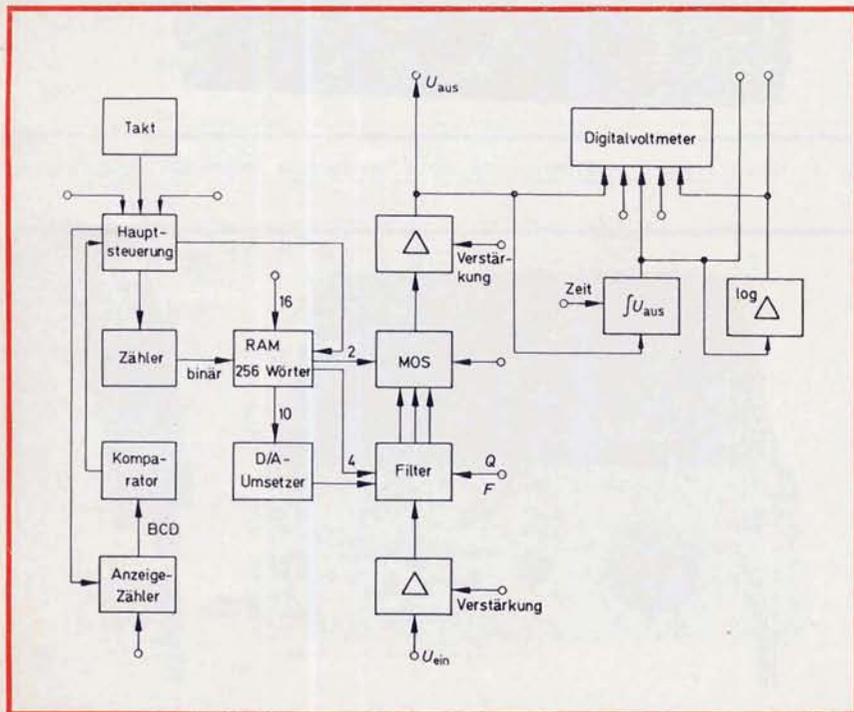


Fig. 3 - Schema a blocchi del dispositivo elettronico attraverso il quale si effettua la classificazione automatica del livello di segnali elettrici.

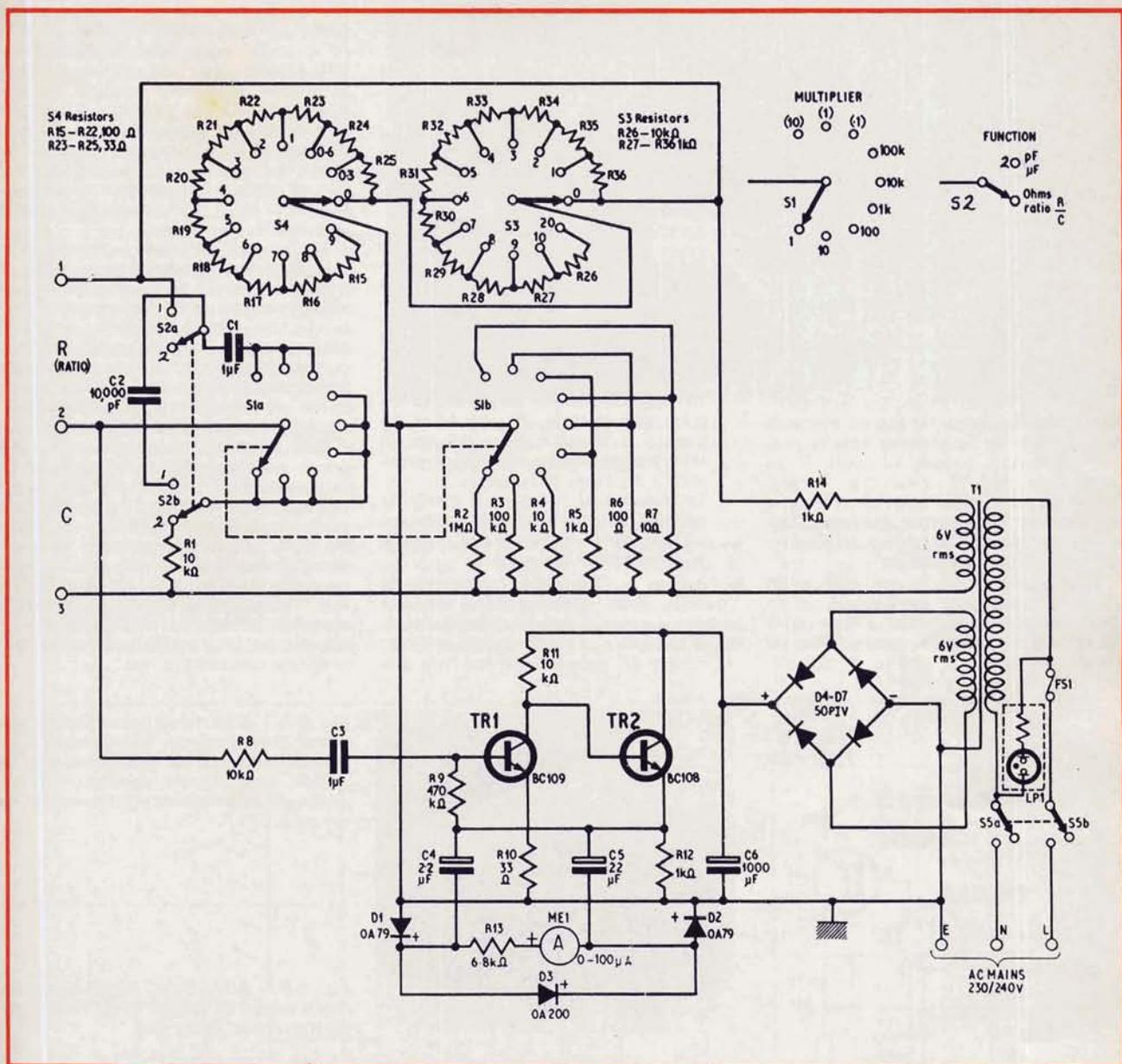


Fig. 4 - Schema elettrico completo del nuovo ponte impiegante due transistori, per la misura molto precisa di valori resistivi e capacitivi. Lo strumento può però essere usato anche per misure induttive e su trasformatori.

sione, ed il commutatore di gamma, che risulta allineato con i morsetti di collegamento del componente di valore sconosciuto, viene predisposto sulla posizione appropriata. Solitamente, è già noto in precedenza il valore approssimativo del componente in questione, il che permette già di predisporre grosso modo la posizione dei diversi comandi, allo scopo di eseguire poi una semplice regolazione finale per poter leggere il valore preciso.

Ad esempio, supponiamo che si desideri misurare un resistore del valore di 27 kΩ; in questo caso, il moltiplicatore viene predisposto sulla posizione 1 k, l'interruttore della prima cifra sulla posizione 2, ed il commutatore della seconda cifra sulla posizione 7.

In caso di non equilibrio quando la seconda cifra viene regolata su 0,3 oppure su 9, è necessario agire sul commutatore di regolazione della prima cifra, e procedere quindi nuovamente con la seconda cifra, sempre fino ad ottenere l'indicazione minima da parte dello strumento, come con i ponti di tipo convenzionale.

Per i condensatori si procede in modo del tutto analogo. Ad esempio, un condensatore da 0,47 μF (470.000 pF) deve essere in grado di provocare l'equilibrio del ponte quando il moltiplicatore viene predisposto sulla posizione 10 k, il commutatore della prima cifra su 4, e quello della seconda cifra sul 7. Naturalmente, è possibile prevedere lievi variazioni, a seconda della tolleranza con

cui è stato dichiarato il valore nominale del componente.

Dopo aver descritto con grande ricchezza di particolari il principio di funzionamento del circuito, l'articolo fornisce alcune fotografie di come lo strumento si presenta dopo la realizzazione, e riporta anche alcuni disegni che chiariscono la posizione dei diversi componenti, studiata in modo tale da portare al minimo la lunghezza delle diverse connessioni, a tutto vantaggio della precisione.

Gli ultimi paragrafi sono dedicati alla tecnica di funzionamento, non soltanto agli effetti della misura di valori resistivi e capacitivi, ma anche per la misura di valori induttivi.

UNO STRUMENTO PER LA RICERCA DEI RAGGI INFRAROSSI

(«Radio-Electronics» - Aprile 1974)

Un apparecchio per la ricerca dei raggi infrarossi consiste in un sistema di rivelazione molto versatile, che può essere allestito in meno di un'ora, una volta che si siano potute procurare tutte le parti necessarie.

Unitamente con l'apparecchio è possibile usare una certa varietà di rivelatori di raggi infrarossi. Lo strumento completo fornisce inoltre diverse interessanti prestazioni.

Il cuore del dispositivo consiste nel semplice oscillatore a due transistori, il cui schema elettrico è riprodotto alla **figura 5**, e la cui frequenza di funzionamento viene fatta variare ad opera di una cellula fotoconduttiva sensibile ai raggi infrarossi, oppure ad opera di un particolare tipo di termistore. I raggi infrarossi che influenzano il rivelatore ne alterano la resistenza intrinseca, modificando quindi la frequenza di funzionamento dell'oscillatore.

Normalmente, l'uscita consiste in un suono molto simile a quello prodotto da una cicalina funzionante a frequenza molto bassa. Tuttavia, quando l'apparecchio, o per meglio dire il suo ele-

mento sensibile, viene orientato verso una sorgente di raggi infrarossi, il suono prodotto diventa tanto più acuto, quanto maggiore è l'entità delle onde termiche.

Il prototipo di questo rivelatore di raggi infrarossi è stato installato in un piccolo involucro per lampada tascabile di forma pressoché cilindrica, allo scopo di ottenere la massima comodità, ed anche per poter trarre vantaggio dalla presenza del riflettore avente una struttura parabolica. L'uso di una parabola per raccogliere i raggi infrarossi è infatti importante per due motivi:

- In primo luogo, la parabola permette di focalizzare sul rivelatore una maggiore quantità di radiazioni, il che aumenta la sensibilità.

- In secondo luogo, un riflettore risulta più efficace di una lente, in quanto la maggior parte dei tipi di lenti provoca anche un certo assorbimento dei raggi infrarossi.

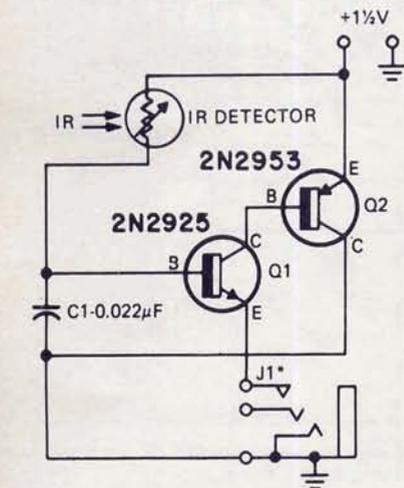
In sostanza, il riflettore si comporta nei confronti del rivelatore così come un'antenna si comporta nei confronti di un ricevitore radio.

La foto di **figura 6-A** rappresenta la struttura dello strumento così come è stato concepito, e ne chiarisce le dimensioni rispetto alla mano che lo sostiene. Al centro del palmo della suddetta ma-

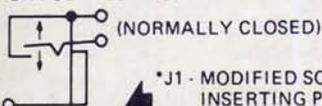
no si nota la presenza del piccolo raccordo del tipo maschio-femmina, identico a quello usato nelle radioline tascabili, facente capo col cavetto flessibile al piccolo trasduttore acustico che produce il suono che permette di rilevare la presenza dei raggi infrarossi. La foto di **figura 6-B** — invece — illustra l'apparecchio aperto, e stabilisce come i diversi componenti possono essere montati all'interno, usufruendo dello spazio disponibile.

La **figura 7** — infine — mostra un esempio tipico di impiego, in quanto il trasduttore sensibile ai raggi infrarossi viene orientato verso la fiamma prodotta da una comune candela, mentre l'utente tiene il trasduttore nell'orecchio, per poter avvertire la variazione della frequenza del suono prodotto, dovuta appunto alla percezione da parte dell'elemento dei raggi infrarossi.

Uno strumento di questo genere può essere utile per diversi motivi, soprattutto quando si tratta di stabilire la posizione esatta o almeno la direzione di provenienza di onde termiche, che possono essere alla base di principi di incendi, o di altri pericoli del genere, come pure per i casi in cui si desidera constatare l'efficacia di dispositivi di protezione, di isolamento, di sistemi di separazione tra una sorgente di calore e l'ambiente circostante, ecc.



UNMODIFIED PHONE JACK:



*J1 - MODIFIED SO THAT INSERTING PHONE CONNECTS BATTERY AND ACTIVATES UNIT.

MODIFIED PHONE JACK:

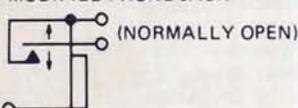


Fig. 5 - In alto, schema di principio del rivelatore di raggi infrarossi, basato sull'impiego di un apposito trasduttore. In basso sono illustrate due diverse versioni del raccordo tra apparecchio e trasduttore acustico.

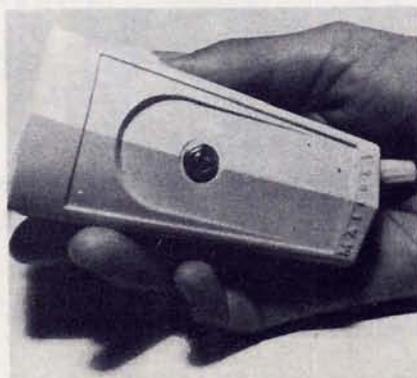


Fig. 6-A - L'intera apparecchiatura può essere comodamente installata all'interno dell'involucro di una lampadina tascabile, con la sola aggiunta del raccordo per il collegamento del trasduttore acustico.

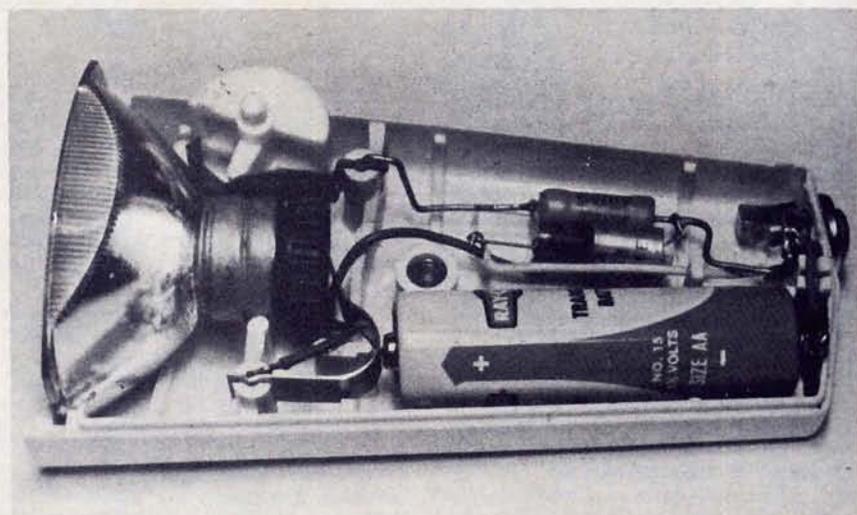


Fig. 6-B - Metodo di installazione dei componenti all'interno del contenitore illustrato alla figura 6-A.

UN NUOVO SINTONIZZATORE STEREO A MODULAZIONE DI FREQUENZA

(«Wireless World» - Maggio 1974)

Usando un selettore di ingresso pre-montato, alcuni circuiti integrati ed un'unica induttanza, è facile allestire questo semplice sintonizzatore, dal funzionamento ineccepibile e stabile.

La prima parte di questo articolo, pubblicata nel numero precedente della Rivista inglese, ha descritto il sistema di silenziamento delle stazioni deboli che esistono tra una emittente forte e quella successiva, il sistema di controllo automatico della frequenza utile quando la distanza tra le emittenti è molto ridotta, oltre ad un indicatore di sintonia funzionante con un'unica lampadina, e ad un sistema di sintonia con «varicap» termicamente compensato, che permette la pre-selezione delle emittenti.

Questa seconda parte descrive invece il circuito del decodificatore stereo facente uso di filtri attivi per eliminare i fenomeni cosiddetti «birdies», e le armoniche della sottoportante, oltre alle istruzioni di montaggio, al procedimento di taratura ed all'allestimento del circuito di misura con scala lineare.

Lo schema elettrico del decodificatore è illustrato alla figura 8. Quando venne



Fig. 7 - Caso pratico di impiego del rivelatore di raggi infrarossi; il trasduttore di ingresso viene orientato verso la fiamma di una candela, il che provoca la variazione del suono udibile.

usato per la prima volta questo circuito integrato per costruire il decodificatore, si notò la presenza di interferenze in determinate condizioni. La natura del segnale a modulazione di frequenza è tale da rendere necessaria una larghezza di banda pari a molte volte quella del-

la variazione di frequenza, per ottenere trasmissioni e ricezioni accurate, soprattutto con frequenze dell'ordine di 300 kHz.

La distanza tra le emittenti è tuttavia soltanto di 100 kHz, e ciò determina inevitabilmente il fenomeno in base al

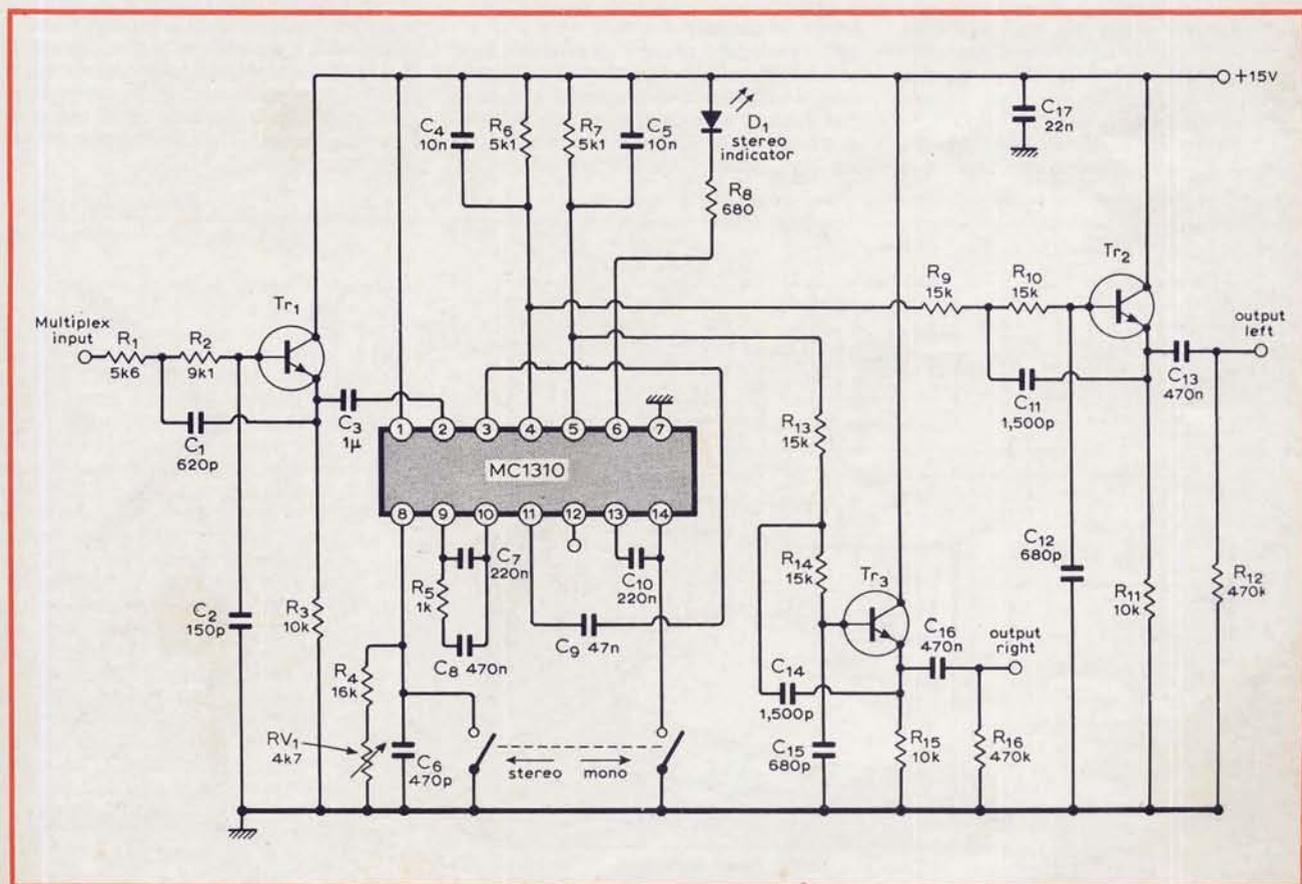


Fig. 8 - Circuito elettrico del decodificatore comprendente un filtro attivo per determinare l'attenuazione di 18 dB per ottava del segnale alla frequenza maggiore di 53 kHz, per evitare i fenomeni «birdies» che derivano dall'interferenza tra le armoniche di ordine dispari della frequenza di 38 kHz, e le portanti adiacenti.

quale alcuni segnali provenienti da una emittente interferiscono con quelli della stazione adiacente. Il segnale che deriva da questa interferenza è tuttavia normalmente a frequenza supersonica, ed è quindi del tutto inudibile.

Tutto ciò è perfettamente logico e tollerabile, finché non si aggiunge la ricezione stereo, che implica la demodulazione del canale stereo alla frequenza di 38 kHz, facendo uso in genere di un sistema di commutazione funzionante ad onde quadre. Questo procedimento determina anche la demodulazione dei segnali relativi alle armoniche di ordine dispari della frequenza di 38 kHz, corrispondenti cioè alle frequenze di 114, 190, 266 kHz, ecc.

I primi due di questi segnali producono suoni udibili a causa dei segnali adiacenti, distanti di 100 e 300 kHz rispetto alla stazione sulla quale si desidera regolare la sintonia, con la conseguente produzione di un'interferenza centrata rispettivamente sui valori di 14 e di 10 kHz. I suoni di questo genere sono appunto quelli che vengono denominati comunemente «birdies», a causa della loro netta rassomiglianza con il cinguettio tipico degli uccellini.

Una volta nota la causa, l'effetto può essere notevolmente ridotto, se non completamente eliminato. L'informazione stereo che si desidera sfruttare si estende fino alla frequenza di 53 kHz, per cui — filtrando il segnale al di sopra di questa frequenza, prima del decodificatore stereo — il canale adiacente indesiderato può essere attenuato tanto quanto basta per rendere l'interferenza trascurabile ad ogni effetto pratico.

Ciò determina anche un ulteriore miglioramento del rapporto tra segnale e

rumore, durante la ricezione stereo, in quanto il rumore che si trova al di sotto della frequenza di 53 kHz viene del pari ridotto. Un rumore di questo genere può essere demodulato fino alla banda delle frequenze acustiche ad opera delle armoniche del sistema di commutazione funzionante a 38 kHz, in modo del tutto analogo a quello che si ottiene nei confronti dei segnali adiacenti, se questi non vengono rimossi.

La necessaria azione di filtraggio viene svolta da Tr1, che fa parte del decodificatore stereo. Questo circuito è stato però realizzato su di una basetta separata, e per questo motivo i componenti sono stati numerati indipendentemente.

Tr1 costituisce un filtro attivo del tipo «Sallen and Key», e determina un responso di secondo ordine. Esiste poi un polo supplementare, ottenuto attraverso C10 tra i piedini 10 ed 11 del circuito integrato, e quest'ultimo, unitamente ai due poli del filtro attivo, si combina in modo da rendere disponibili tre terminali di uscita attraverso i quali il responso risulta ottimo fino alla frequenza di 53 kHz.

La parte restante del circuito consiste in un filtro che funziona con un'attenuazione di 18 dB per ottava. Il relativo transistor è direttamente accoppiato e polarizzato rispetto al piedino numero 12 del circuito integrato, ed il segnale che esso fornisce viene applicato all'ingresso del circuito integrato facente parte del decodificatore.

L'articolo, che occupa un notevole spazio redazionale, contiene anche diversi disegni delle basette a circuiti stampati, altri disegni che chiariscono la posizione di tutti i componenti contraddistinti con i medesimi simboli usati nello sche-

ma, e riporta alcune fotografie che rappresentano l'aspetto dell'apparecchiatura così come può essere realizzata.

Un grafico che correda l'articolo — infine — ne chiarisce le prestazioni. La nota viene conclusa con la descrizione del sistema di alimentazione e con l'elenco dettagliato dei componenti necessari.

COSTRUZIONE DI INVOLUCRI PER ALTOPARLANTI

(«Wireless World» - Maggio 1974)

Non è certamente la prima volta che una Rivista di elettronica si occupa di questo argomento comune, che però è sempre interessante a causa dei continui sviluppi che vengono conseguiti in questo campo.

Come è certamente noto a tutti, lo studio dei contenitori per altoparlanti è orientato verso il raggiungimento di un responso lineare entro l'intera gamma delle frequenze acustiche, e — soprattutto — verso lo sfruttamento integrale delle prestazioni di un altoparlante, con eventuali correzioni delle sue deficienze, dovute all'inerzia, allo smorzamento, ai picchi di frequenza, ed alla sensibilità variabile dell'orecchio umano nei confronti delle diverse frequenze dei suoni.

In pratica, in tutti i tipi di casse acustiche si cerca di sfruttare non soltanto l'energia acustica che si ottiene frontalmente dall'altoparlante, ma anche quella che si ottiene dal retro della superficie vibrante del cono, che viene erogata anch'essa frontalmente, in fase con la prima, in modo da conseguire un effetto cumulativo.

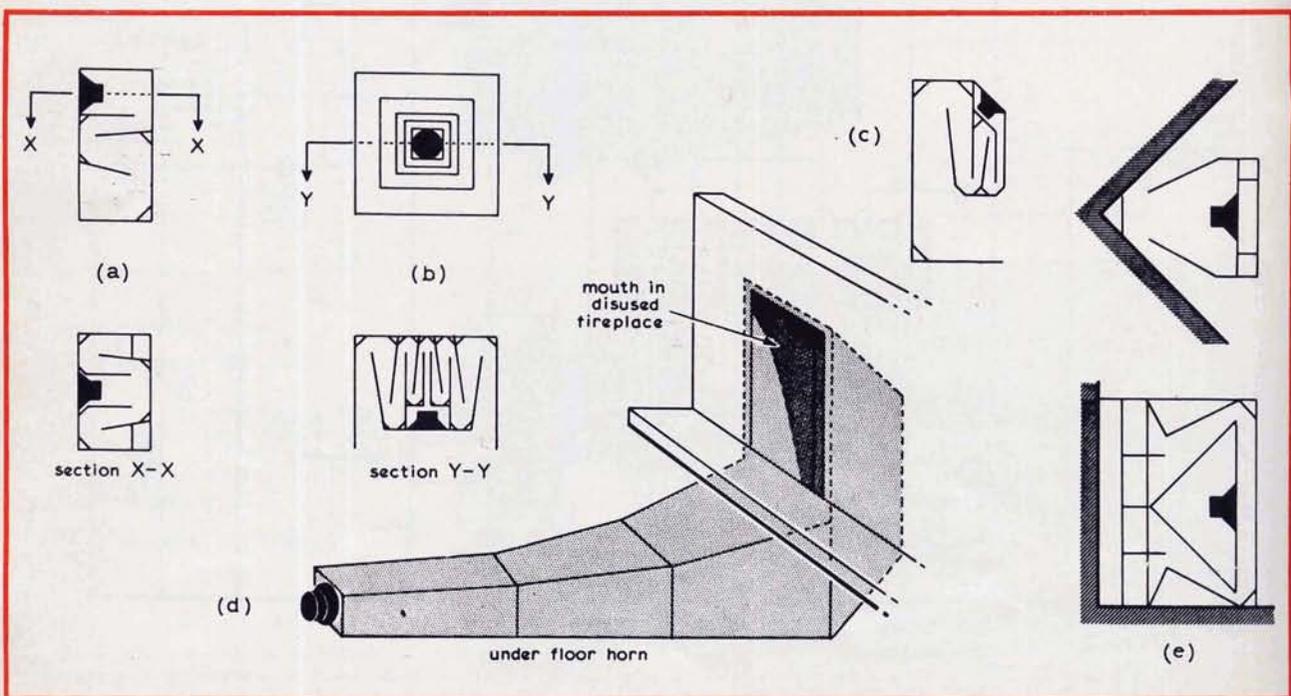


Fig. 9 - Metodi realizzativi delle casse acustiche; (a) sistema Olson; (b) sistema Olson e Massa; (c) sistema Lowther; (d) sistema Newcombe; ed (e) sistema Klipsch.

Le caratteristiche strutturali di una cassa acustica devono però essere rigorosamente proporzionate alle dimensioni dell'altoparlante, ed alla potenza acustica che esso è in grado di sviluppare; il problema si complica poi naturalmente quando nella stessa cassa acustica vengono installate diverse unità, funzionanti sulle varie gamme di frequenza.

Per dare un'idea della complessità dell'argomento, la **figura 9** rappresenta alcune tipiche strutture delle casse acustiche di modello moderno, e chiarisce quali sono i vantaggi che possono essere ottenuti sfruttando il ben noto sistema del labirinto.

Per l'esattezza, in (a) è illustrato il sistema classico del labirinto Olson, in (b) il sistema Olson e Massa, in (c) il sistema Lowther, in (d) il metodo Newcombe, ed in (e) il dispositivo ideato da Klipsch.

Oltre alla descrizione dei sistemi principali, ed alla spiegazione dei metodi di progettazione, l'articolo riporta la descrizione di un efficace circuito che può essere inserito in un sistema complesso di altoparlanti come filtro attivo, ed una serie di tabelle che esprimono le relazioni pratiche che intercorrono tra le dimensioni dell'altoparlante, il diametro dell'apertura, il volume della cassa acustica, le sue dimensioni geometriche, la frequenza dei suoni e la relativa lunghezza d'onda.

I tecnici che si occupano di problemi di questo genere, e che sono interessati agli ultimi sviluppi, potranno dunque trovare in questo articolo una interessante fonte di aggiornamento, che completerà l'archivio dei dati indubbiamente in loro possesso.

GLI INTERFONICI

(«Le Moniteur» - Giugno 1974)

La conversazione in senso alternato tra un punto ed un altro è possibile attraverso gli impianti noti col termine di **interfonici**, che vengono usati nelle più disparate occasioni. Tra queste, sono da citare i classici **citofoni** che vengono installati tra l'ingresso o la portineria ed i diversi appartamenti che compongono un unico stabile, gli impianti che permettono al direttore di un ufficio di mettersi immediatamente in comunicazione diretta con i diversi reparti, i sistemi di ricerca del personale, ecc.

In genere, gli impianti di questo tipo sono costituiti da una unità principale, contenente l'amplificatore, i regolatori di volume e di tono, l'interruttore di accensione ed il sistema di alimentazione, nonché una pulsantiera attraverso la quale dall'apparecchio principale è possibile chiamare qualsiasi apparecchio derivato, in modo da consentire la comunicazione diretta ed immediata.

Un buon impianto deve però prevedere anche altre due indispensabili caratteristiche, e precisamente:

- la possibilità da parte di un derivato di chiamare l'apparecchio principale;
- il fatto che la conversazione che viene svolta tra l'apparecchio principale

ed un derivato sia assolutamente segreta rispetto agli altri derivati, nel senso che questi ultimi non devono essere in condizioni di ascoltarla, a meno che non lo si desideri.

Per questi motivi particolari, gli impianti interfonici dispongono di un delicato e complesso sistema di commutazione, concepito in modo tale da soddisfare queste esigenze fondamentali.

Un'altra caratteristica peculiare degli impianti interfonici consiste nel fatto che quando un apparecchio derivato, (soprattutto quando i derivati sono in numero piuttosto rilevante) chiama l'apparecchio principale, l'utente di questo apparecchio deve essere in grado di stabilire da quale derivato proviene la chiamata. Questo risultato viene solitamente ottenuto attraverso l'accensione di una lampada spia, oppure attraverso il fatto che il pulsante che consente la chiamata da parte dell'apparecchio principale di quel derivato rimane sollevato rispetto agli altri.

Si tratta sempre di accorgimenti che possono essere ottenuti più o meno facilmente usufruendo di relè, di sistemi di commutazione, di particolari circuiti, ecc.

In linea di massima, per il microfono e l'altoparlante si usa il medesimo trasduttore, sfruttando il fatto che il principio di funzionamento dell'altoparlante magneto-dinamico è reversibile. Infatti, quando il cono di un piccolo altoparlante di questo genere vibra per effetto delle onde sonore che si propagano in un locale, le vibrazioni che esso impartisce alla bobina mobile vengono trasformate in impulsi elettrici che — amplificati nella misura necessaria — pos-

sono essere usati per provocare le vibrazioni del cono di un trasduttore del tutto identico, presente nell'altro apparecchio. Quando invece il trasduttore presente all'estremità opposta viene fatto funzionare come microfono nel modo suddetto, quello stesso altoparlante che funzionava come elemento sensibile alle onde sonore viene usato in senso opposto, vale a dire per convertire i segnali elettrici in onde sonore, consentendo l'ascolto anziché la trasmissione.

Grazie a questo particolare accorgimento, l'allestimento di un impianto interfonico viene notevolmente semplificato, in quanto risulta così possibile usare un unico trasduttore per svolgere entrambe le funzioni di microfono e di altoparlante.

Prima che i transistori facessero la loro comparsa nel mondo dell'elettronica, era necessario usare inevitabilmente un piccolo altoparlante munito di trasformatore per l'adattamento dell'impedenza che funzionava in un caso come trasformatore microfonico, e nell'altro come trasformatore di uscita. Oggi, grazie all'impiego dei transistori in sostituzione delle valvole termoioniche, e grazie anche al fatto che le impedenze di ingresso e di uscita dei semiconduttori possono essere di valore molto più basso, è possibile evitare l'impiego di trasformatori, usufruendo di trasduttori la cui bobina mobile presenti un valore di impedenza più alto del normale, ma sempre più basso di quello che era necessario come carico di ingresso o di uscita nei confronti di una valvola.

L'articolo descrive per sommi capi il principio di funzionamento di questi impianti, e riporta alcuni schemi di un cer-

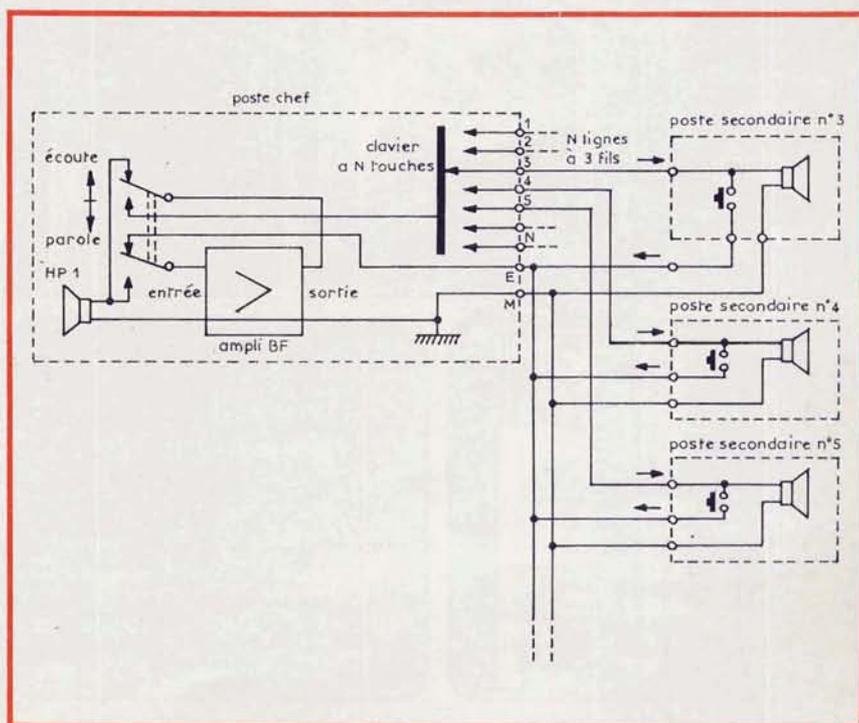


Fig. 10-A - Disposizione circuitale del sistema di commutazione di un apparecchio principale in grado di comunicare con diversi derivati.

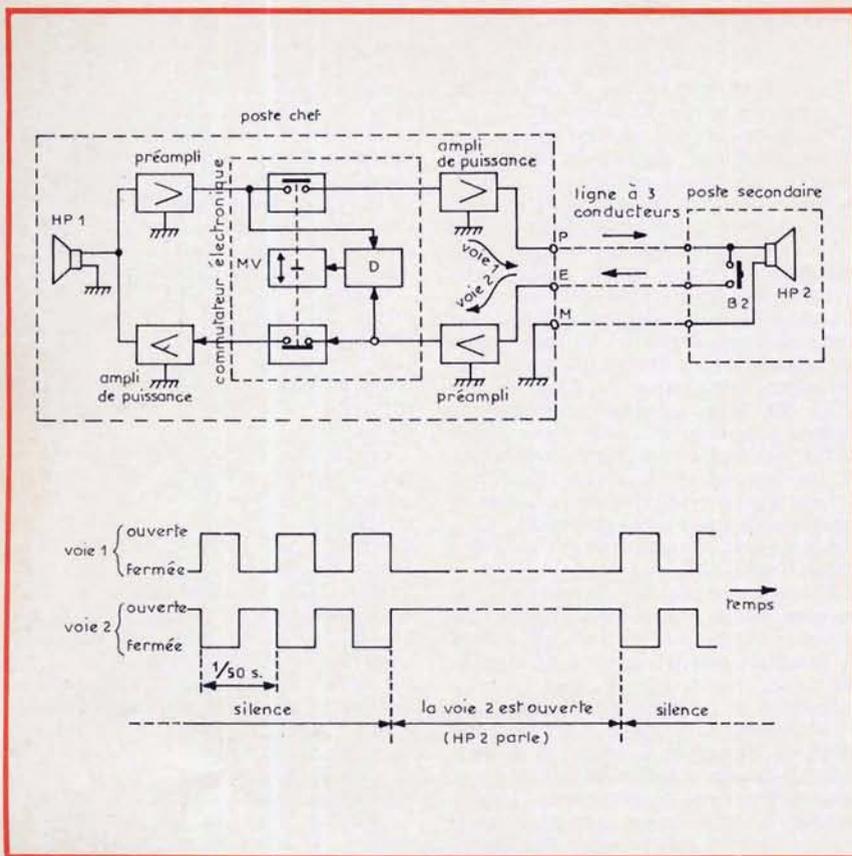


Fig. 10-B - In alto, schema semplificato di un interfono per funzionamento «duplex», ottenuto con l'aggiunta di un sistema elettronico di commutazione. In basso, forma d'onda dei segnali di commutazione, prodotti da un apposito multivibratore.

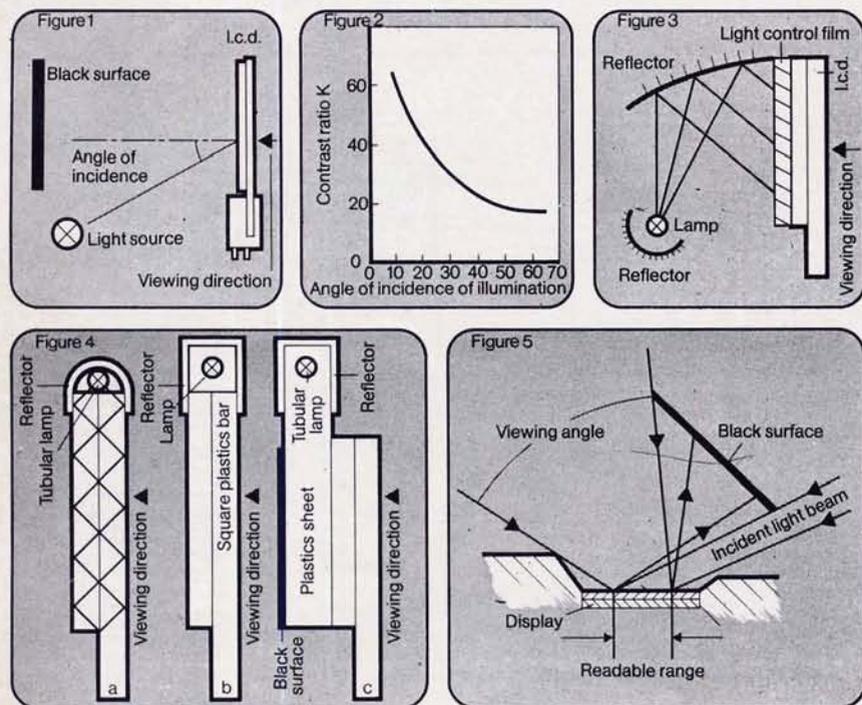


Fig. 11 - Le cinque illustrazioni che costituiscono questa figura rappresentano i diversi metodi attraverso i quali si ottiene la razionale illuminazione delle unità per la riproduzione numerica diretta, basate sull'impiego di cristalli liquidi.

to interesse: ad esempio, lo schema di figura 10-A è riferito all'apparecchio principale di un impianto interfonico che è in grado di comunicare con diversi derivati, grazie ad una tastiera di «N» contatti. La figura 10-B illustra invece in alto un tipo di interfono funzionante in «duplex» e con commutatori elettronici, ed in basso la struttura dei segnali di comando attraverso i quali viene regolato il funzionamento dei commutatori elettronici.

Sotto tale aspetto, occorre precisare che per sistema «duplex» si intende un impianto nel quale la conversazione ne due sensi può essere svolta senza alcuna commutazione del tipo «parla-ascolta» nel senso che ciascuno dei due trasduttori in diretta comunicazione tra loro viene commutato in modo da poter funzionare alternativamente come microfono o come altoparlante, senza l'intervento di un pulsante, e ciò ad opera di un commutatore elettronico funzionante su di una frequenza ultrasonica, così da non interferire con i suoni che costituiscono la comunicazione.

Osservando lo schema superiore di figura 10-B — infatti — si nota che il trasduttore HP1 è seguito da due unità di amplificazione, di cui una (l'amplificatore) entra in funzione quando l'altoparlante viene usato come tale, e l'altra (il preamplificatore) viene usata quando il trasduttore funziona come microfono. Segue il sistema elettronico di commutazione, alla cui uscita la linea proveniente dal preamplificatore viene allacciata all'amplificatore di potenza dell'estremità opposta, al quale fa capo il secondo altoparlante, mentre la linea proveniente dall'amplificatore di potenza viene allacciata al preamplificatore della seconda unità, alla quale fa capo lo stesso trasduttore, funzionante per come microfono.

Nella parte inferiore di figura 10-B gli impulsi ad onde rettangolari vengono sfalsati tra loro agli effetti del livello in modo che il livello alto determini l'apertura del circuito della prima via, mentre il livello basso ne determina la chiusura, e viceversa nei confronti della seconda via.

L'articolo descrive anche i cosiddetti impianti interfonici a corrente portante e contiene alcune tabelle che sintetizzano le caratteristiche di alcuni tipi di produzione commerciale.

ILLUMINAZIONE DEI SISTEMI DI RIPRODUZIONE NUMERICA A CRISTALLI LIQUIDI

(«Electronic Engineering» - Maggio '74)

La visibilità dei dispositivi di riproduzione numerica a cristalli liquidi dipende notevolmente dal tipo delle unità che costituiscono il dispositivo, e dal sistema di illuminazione.

Esistono grandi differenze tra i sistemi a riflessione e quelli a trasmissione. I primi sono in grado di funzionare normalmente in ambienti a forte luminosità, mentre i dispositivi a trasmissione implicano in genere la disponibilità di una sorgente supplementare di luce.

BREVETTATO

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

FUSIBILE DI PROTEZIONE

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

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

10 CAMPI DI MISURA 71 PORTATE

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

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

10 CAMPI DI MISURA 69 PORTATE

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

MISURE DI INGOMBRO

mm. 150 x 110 x 46
sviluppo scala mm 115 peso gr. 600

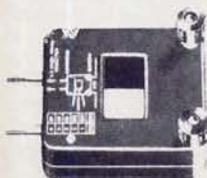


Cassinelli & C.

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

una grande scala in un piccolo tester

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



**RIDUTTORE PER
CORRENTE
ALTERNATA**

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

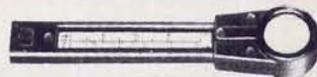


DERIVATORE PER Mod. SH/150 portata 150 A
CORRENTE CONTINUA Mod. SH/30 portata 30 A



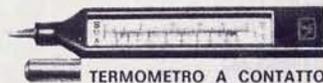
PUNTALE ALTA TENSIONE

Mod. VC5 portata 25.000 Vc.c.



CELLULA FOTOELETTRICA

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



TERMOMETRO A CONTATTO

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

DEPOSITI IN ITALIA:

ANCONA - Carlo Giongo
Via Milano, 13

BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13

BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10

CATANIA - ELETTRICITÀ SICULA
Via Cadamosto, 18

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolommeo, 38

GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so Duca degli Abruzzi, 58 bis

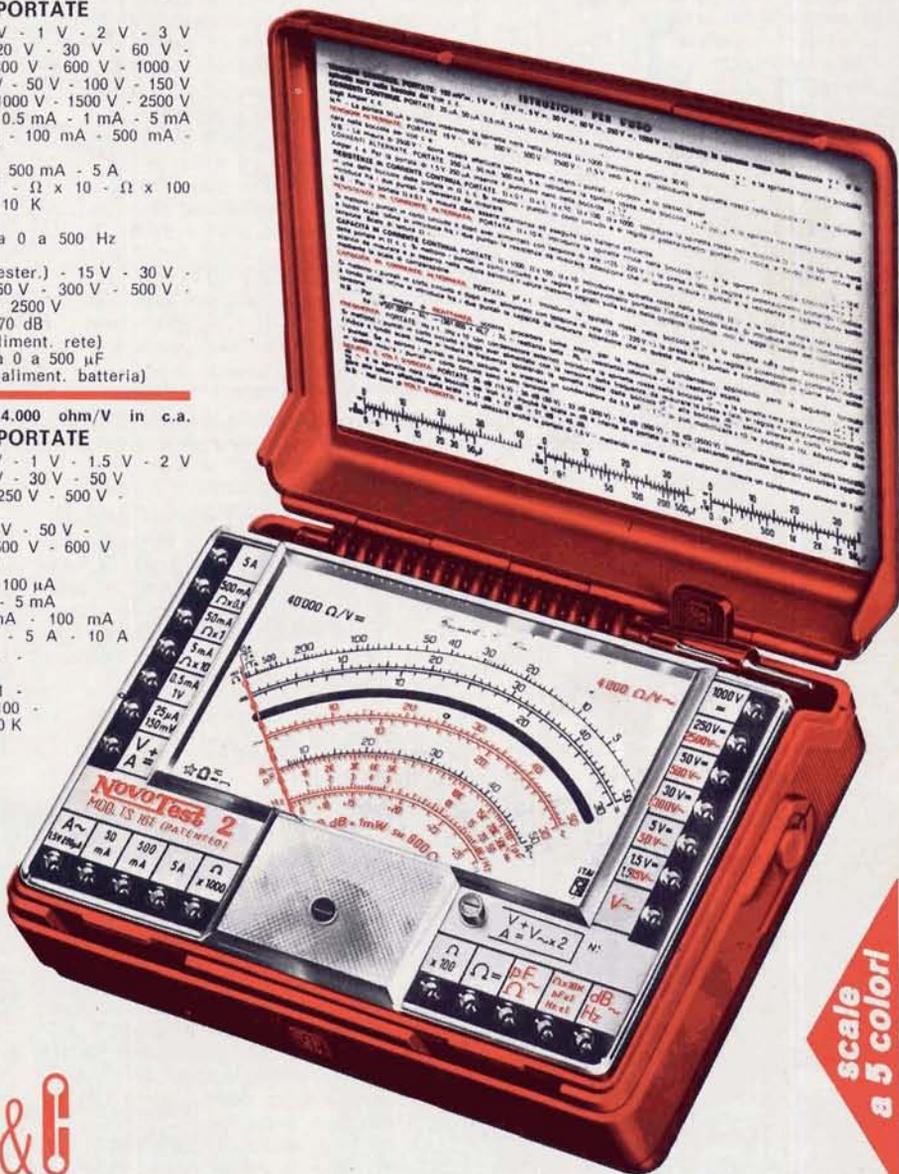
PADOVA - Pierluigi Righetti
Via Lazzara, 8

PESCARA - GE - COM
Via Arrone, 5

ROMA - Dr. Carlo Riccardi
Via Amatrice, 15

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

scale
a 5 colori



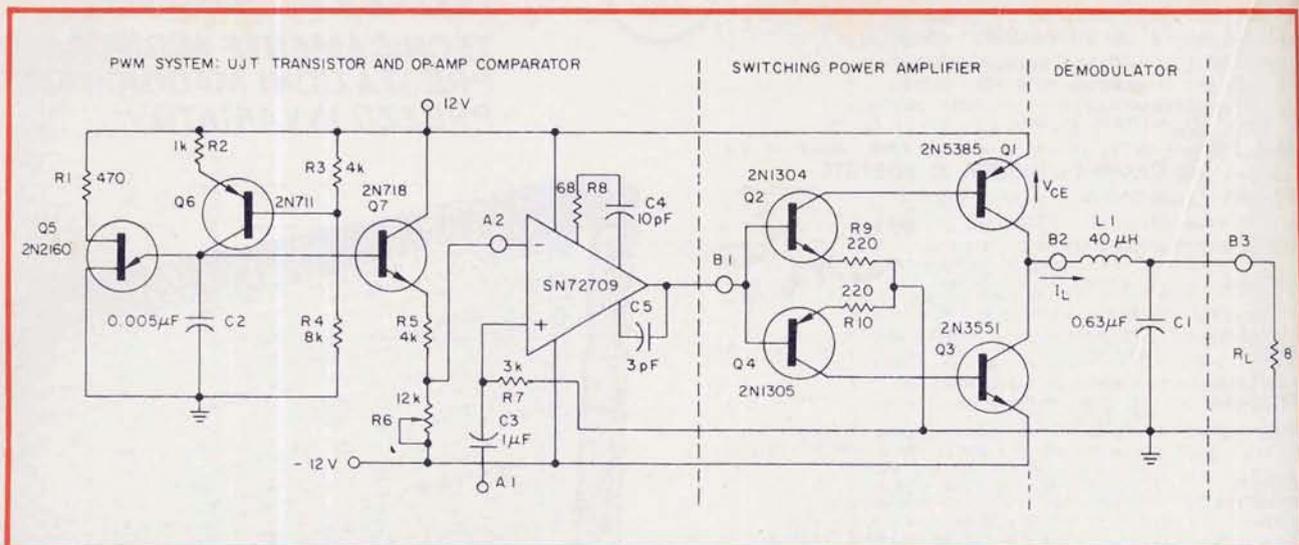


Fig. 12 - Questo circuito sfrutta una combinazione tra le tecnologie analogiche e quelle digitali, in modo tale da aumentare sensibilmente il rendimento di un amplificatore a transistori funzionante a bassa frequenza in classe «AB».

I diversi principi di funzionamento, il comportamento di alcuni tipi di unità, ed i metodi razionali di applicazione, sono tutti rappresentati graficamente nelle cinque illustrazioni che costituiscono la figura 11 che riportiamo dal breve articolo. La prima di queste figure illustra la sistemazione convenzionale per unità di riproduzione illuminate dal retro.

La luce cade sul dispositivo con un angolo di incidenza di circa 45°, ed un riflettore parabolico può essere usato per migliorare il rendimento e l'uniformità del sistema di illuminazione.

Il contrasto viene definito come rapporto tra la luce ricevuta da un segmento attivo, e quella che proviene invece da un segmento non attivato del medesimo dispositivo. Se l'angolo di incidenza è minore di 45°, il contrasto aumenta, come si nota nella figura 2, sebbene ciò implichi la disponibilità di una maggiore quantità di spazio.

L'eventuale impiego di una pellicola di controllo della luce permette a quest'ultima di penetrare soltanto con un certo angolo: questo dispositivo viene applicato sul retro del sistema di riproduzione, e viene illuminato appunto dal retro, come si nota nella terza figura.

La quarta figura illustra i diversi metodi che vengono usati nelle unità di riproduzione a cristalli liquidi. In (a) la luce proviene da una lampada tubolare, ed entra dalla sommità della piastrina di vetro; nel caso illustrato in (b) si fa invece uso di una lampada tubolare che viene per così dire annegata in un supporto di plastica, con un rendimento molto maggiore; in (c) — infine — è rappresentato un metodo di illuminazione dal retro, con l'aggiunta di foglietti di plastica che servono per la distribuzione della luce.

L'ultima figura, contrassegnata con il numero 5, rappresenta il metodo che viene usato in un certo numero di calcolatori elettronici. Tutti i raggi luminosi nell'angolo di visibilità vengono assorbiti

da una superficie nera dopo la riflessione attraverso il dispositivo, in modo che l'osservatore può vedere soltanto la luce che viene dispersa dagli elementi attivati.

Il breve articolo che abbiamo recensito fa parte della ben nota rubrica «Applied ideas», presente in ogni numero della famosa Rivista inglese.

COME MIGLIORARE IL RENDIMENTO DEGLI AMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

(«Electronic Design» - 12 Aprile 1974)

Quando si progetta un sistema di comunicazione alimentato a batterie, oppure un impianto radio di tipo portatile, e si desidera ottenere le migliori prestazioni da un circuito alimentato da una sorgente che risulti eventualmente già sovraccaricata, è utile considerare la sostituzione dell'amplificatore di potenza di bassa frequenza con un altro avente un rendimento maggiore.

Lo stadio di uscita tipico, normalmente funzionante in classe «AB», presenta un rendimento pari soltanto al 60%. Tuttavia, nelle apparecchiature di tipo commerciale, lo stadio di uscita a frequenza acustica è proprio quello che richiede la maggiore erogazione di corrente da parte delle batterie di alimentazione. Soltanto il movimento di trascinamento del nastro (se si tratta di un registratore), oppure la lampada che illumina la scala delle emittenti (se si tratta di un ricevitore) può consumare una quantità di corrente analoga o persino maggiore.

Il problema più grave relativo all'aumento del rendimento degli amplificatori funzionanti in classe «AB» consiste nel fatto che, contemporaneamente, si aumenta anche la distorsione, e questa difficoltà è dovuta in parte alle esigenze di polarizzazione degli stadi di uscita a transistori.

Quale potrebbe essere dunque la soluzione migliore? Essa potrebbe consistere nell'impiego di un amplificatore di commutazione dell'energia di alimentazione, il cui principio di funzionamento è stato introdotto circa una decina di anni orsono, ma che è però risultato di impiego piuttosto raro.

Il suo rendimento pratico è pari però al 90% circa. Oltre a migliorare il rendimento totale del sistema, l'amplificatore di commutazione, a volte definito come funzionante in classe «D», presenta altre prerogative non meno interessanti, e precisamente:

- Minori necessità di adattare con rigorosa precisione le caratteristiche elettriche di uscita del transistor di potenza, o di controllare l'adattamento termico.
- Una dissipazione nominale di potenza che può corrispondere soltanto alla quarta parte di quella che sussiste in classe AB, per la medesima potenza di uscita.
- Nessuna esigenza di polarizzazione per il o i transistori di uscita.

La figura 12 rappresenta uno schema pratico attraverso il quale viene realizzato questo accorgimento. Esso consiste in un modulatore, in un amplificatore per la commutazione dell'energia, in un demodulatore, ed in un carico adeguato. Il segnale acustico a bassa frequenza, introdotto nell'amplificatore nel punto A1, modula un segnale a frequenza portante ad onde quadre, in modo da determinare una modulazione ad impulsi, relativa alla variazione di ampiezza di questi ultimi. L'ampiezza degli impulsi varia infatti in funzione dell'ampiezza dei segnali a frequenza acustica.

L'amplificazione di potenza dei segnali ad onde quadre ha luogo nell'amplificatore di commutazione.

Uno dei motivi principali per i quali gli amplificatori funzionanti in classe «D» non hanno meritato immediatamente un grande successo consiste nei pro-

blemi che derivano dal desiderio di realizzare un modulatore dal funzionamento semplice e stabile. Se il ciclo di lavoro di un modulatore ad onde quadre varia quando non è presente alcun segnale di modulazione, si determina infatti la presenza di un segnale di errore all'interno del demodulatore.

In pratica, l'articolo contiene un grafico che illustra la forma d'onda degli impulsi di commutazione ed il modo col quale essi si ripercuotono agli effetti della forma d'onda dei segnali utili, senza comprometterne apprezzabilmente le caratteristiche acustiche; un secondo grafico chiarisce lo sfasamento che sussiste durante il regolare funzionamento, e le variazioni che esso subisce a seconda del variare della frequenza dei segnali di ingresso. Un ultimo grafico illustra il responso alla frequenza dell'amplificatore, concepito in modo tale da attenuare i punti in corrispondenza dei quali si presentano gli inconvenienti più rilevanti.

LA NUOVA MASCHERA PER LA FOTOFABBRICAZIONE DEI CIRCUITI INTEGRATI

(«Electronique Professionnelle» - 22 Agosto 1974)

Lo sviluppo della maschera ad ossido di ferro per la fabbricazione dei circuiti integrati costituisce un passo di grande importanza nei sistemi di fotofabbricazione elettronica. La sua trasparenza ed il suo basso coefficiente di riflessione facilitano il lavoro dell'operatore, alme-

no per quanto concerne la tecnica di allineamento della maschera rispetto ad una pastiglia di silicio.

Le pellicole fotosensibili a rivestimento protettivo aderiscono perfettamente. Questo tipo di maschera offre un'eccellente definizione, e si rivela di una resistenza maggiore per quanto riguarda le irradiazioni.

Cosa ancora più importante è il fatto che la maschera presenta un minor numero di difetti, durante il trattamento, che non le maschere al cromo.

Per le prime piastrelle di circuiti stampati, venivano usate delle colle particolarmente sensibili alla luce, che offrivano la resistenza necessaria agli agenti chimici di incisione. In seguito, tuttavia, con l'estensione di un mercato di vaste dimensioni, l'industria inventò migliori tipi di rivestimenti di protezione, per motivi di concorrenza.

In tempi ancora successivi, alcuni specialisti dei semiconduttori ricercarono il mezzo più idoneo per fabbricare dei piccoli componenti elettronici, di precisione ancora maggiore, e di prezzo più basso. La situazione economica li forzò poi inevitabilmente ad adottare questi rivestimenti di protezione di migliore qualità, per ottenere complessi circuiti di diodi e di transistori, minuscoli e discreti, con il successivo trattamento basato sull'impiego di monocristalli di silicio.

La tecnologia della fotofabbricazione e quella dei semiconduttori si sono poi sviluppate contemporaneamente, nel primo caso attraverso un miglioramento dei

materiali, e nel secondo mediante nuovi procedimenti di fabbricazione.

In questi ultimi anni, le cose sono diventate ancora più complesse, soprattutto a causa di una migliore utilizzazione degli spazi esenti da difetti, disponibili sulle pastiglie di monocristallo di silicio, così come venne riscontrato a suo tempo, all'epoca dei dispositivi discreti. Gli inventori realizzano oggi dispositivi e circuiti più piccoli, ottenendo quindi una densità di incapsulamento massimale per la realizzazione di disegni mediante ordinatori.

A tale riguardo, la figura 13-A, confrontata con la figura 13-B, mette in evidenza il vantaggio della trasparenza nella allineamento delle maschere per microcircuiti. La fotografia eseguita attraverso un allineamento al microscopio di una maschera al cromo su di una pastiglia al silicio (A) mette in evidenza le notevoli differenze che sussistono rispetto ad una maschera del tipo «Dur-Cor» sulla stessa pastiglia (B).

Sebbene le maschere al cromo abbiano una durata notevolmente più lunga di quella delle emulsioni (fatta eccezione per le esposizioni delle zone epitassiali), esse sono raramente altrettanto esenti da difetti, tanto che se ne potrebbe persino sconsigliare l'impiego. Una maschera ad emulsione può svolgere numerosi compiti con debole densità, e con una certa quantità di polvere in superficie, che non risulterebbe riprodotta nei rivestimenti di protezione utilizzati sulle pastiglie che costituiscono la struttura cristallina.

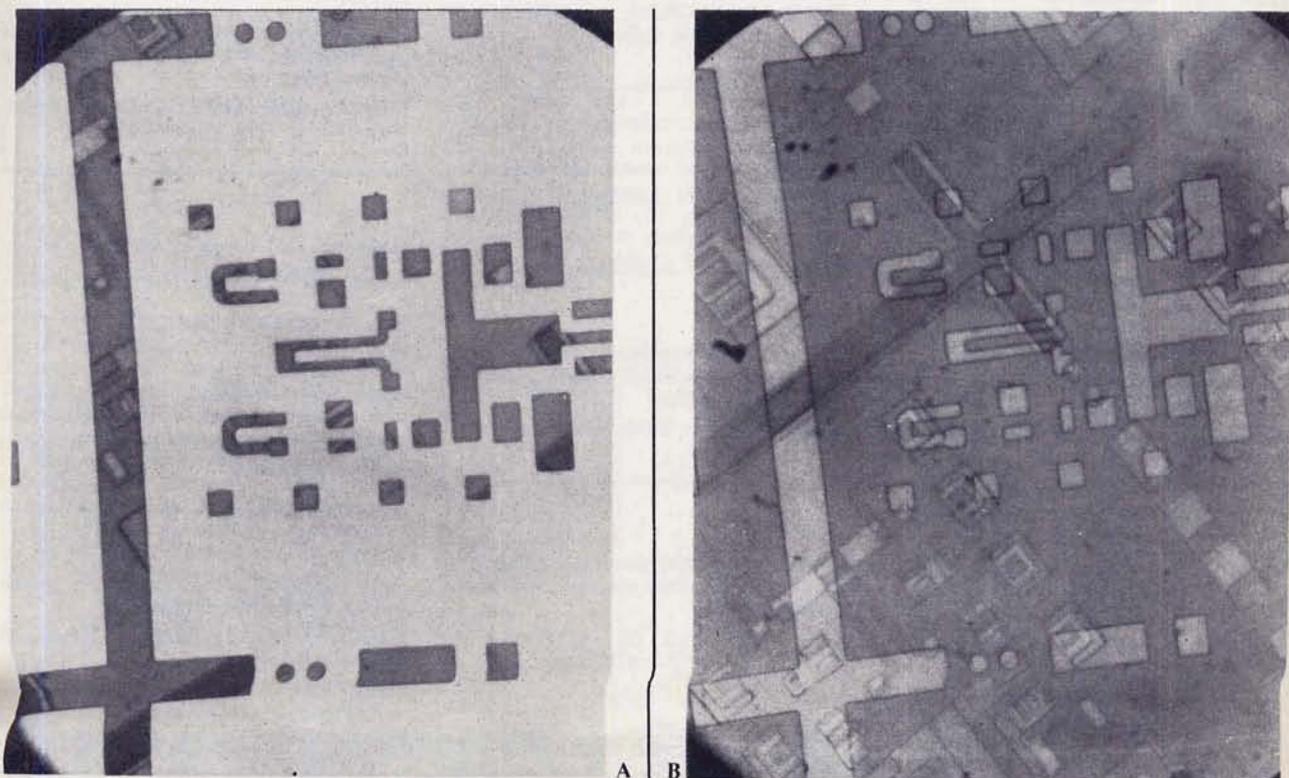


Fig. 13 - Fotografia eseguita attraverso l'allineamento al microscopio di una maschera al cromo rispetto ad una pastiglia al silicio (A). La stessa foto (B) eseguita sempre sullo stesso tipo di pastiglia, ma attraverso una maschera del tipo «Dur-Cor».

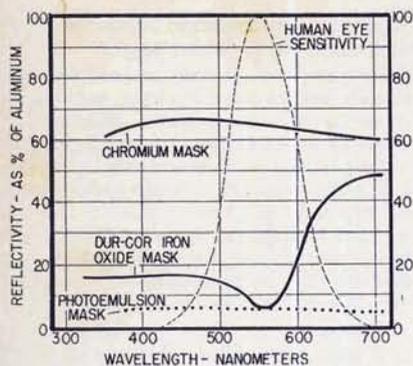


Fig. 14 - Questo grafico illustra il comportamento del coefficiente di riflessione in funzione della lunghezza d'onda nello spettro visibile ed in quello ultravioletto, per la maschera trasparente del tipo «Dur-Cor».

I medesimi difetti, vengono fedelmente riprodotti ad opera del rivestimento protettivo che viene usato con le maschere al cromo. Di conseguenza, la maschera al cromo presenta dei difetti sulla pastiglia attraverso il rivestimento stesso di protezione, non sotto forma di tracce di debole densità, bensì in quanto si tratta di particelle indesiderate del disegno, considerate nella densità ottica totale.

La trasparenza, per la maschera di un microcircuito, significa che essa risulta trasparente per l'occhio umano fino al punto in cui si ottiene l'accelerazione ed il miglioramento dell'allineamento della maschera rispetto alla pastiglia. Contemporaneamente, la maschera risulta però totalmente opaca nello spettro ultravioletto, al quale i rivestimenti fotosensibili di protezione vengono esposti.

Nella configurazione descritta nell'articolo, si dimostra che esiste un tipo che è superiore in quasi tutte le caratteristiche. Esso è noto sotto il nome di pellicola ad ossido di ferro polverizzato. Un esempio tipico di questo genere è la maschera trasparente «Dur-Cor» che ricorre all'impiego di substrati di vetro speciale per il trasferimento della pellicola.

Il grafico di figura 14 — per concludere — rappresenta il coefficiente di riflessione in funzione della lunghezza d'onda nello spettro visibile e nello spettro ultravioletto, per la maschera trasparente del tipo citato. Il grafico è riferito alla riflettività, vale a dire al coefficiente di riflessione, in percentuale di alluminio, alla sensibilità dell'occhio umano, ed anche ad altri parametri, sia per la maschera al cromo, sia per la maschera ad ossido di ferro del tipo «Dur-Cor».

Nella gamma di risoluzione al di sotto dei cinque micron, sorgono spesso dei problemi dovuti all'uniformità del rivestimento di protezione, determinata dall'apparecchiatura con la quale il rivestimento viene ottenuto. Lo sviluppo della maschera trasparente all'ossido di ferro rappresenta quindi un altro passo in avanti, che permetterà di ottenere ulteriori sviluppi nella fotofabbricazione elettronica.

BREVETTI

867687

Dispositivo di incolonnamento di dati numerici in una apparecchiatura terminale o simile.

ING. C. OLIVETTI & C SPA ad Ivrea - Torino

867701

Piezoossidi in dispositivi per la misura della decelerazione angolare.

ALFRED TEVES GMBH. a Francoforte Sul Meno Germania

867702

Memoria a condensatori.

N. V. PHILIPS GLOEILAMPENFABRIEKEN a Eindhoven P. B.

867688

Complesso circuitale per la deflessione principale per un sistema di visualizzazione utilizzando un tubo a raggi catodici.

SPERRY RAND CORP. a N.Y. USA

867706

Antenna radiante lineare per onde elettromagnetiche molto corte.

ALBISWERK ZUERICH A. G. a Zurigo Svizzera

867690

Metodo per la fabbricazione di materiale elettronico di registrazione.

KABUSHIKI KAISHA RIHOH TOA GOSAI CHEMICAL IND. CO. a Tokyo

867710

Dispositivo di comando di un elemento azionatore del tipo idrostatico in particolare per accatastatori a forca.

ROTHER ERDE SCHMIEDAG AKT. a Hogen Germania

867691

Disposizione di schema elettrico per il funzionamento di lampade a scarica di gas.

CEAG CONCORDIA ELEKTRIZITATS A.G. a Dortmund Germania

867711

Dispositivo di protezione a relè per apparecchiature elettriche industriali e domestiche.

CONCA GIOVANNI a Ostia Antica Roma

867695

Amplificatore di corrente idrostatico.

CYPHELLY VAN JAROSLAV a Hunte-regg Svizzera

867712

Antenna dielettrica a feritoia.

DITTA NIPKIRE a Sofia

867696

Contatore elettromeccanico di impulsi con dispositivo totalizzatore della durata degli stessi.

MODA JUNIOR S.R.L. a Milano

867713

Stadio di amplificazione a larga banda con due transistori accoppiati in serie.

BLAUPUNKT WERKE GMBH. a Hildesheim Germania

867699

Dispositivo meccanico atto all'invio di un singolo impulso avente determinate caratteristiche.

SOC. GENERALE DI TELEFONIA ED ELETTRONICA SPA a Milano

867717

Relè termico di sicurezza per sovrecorrenti del tipo multipolare.

STOTZ KONTAKT GMBH. a Mannheim Kafertal Germania

Chi desidera copia dei brevetti elencati può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 MILANO - Telefoni 468914 - 486450 - Telex 34456 DAIDE

a cura di P. SOATI



i lettori ci scrivono

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Sig. BARDI F. - Pisa

Installazione linee elettriche ed antenne

Per realizzare tanto l'antenna rombica quanto la linea elettrica, può utilizzare senz'altro i pali di legno, considerato che in questo caso non dovrà sostenere alcuna spesa.

La figura 1 mette in evidenza i sistemi maggiormente impiegati per la installazione dei pali in legno. Tenuto conto che nella località dove abita spira un vento piuttosto forte, Ella potrà scegliere, fra le varie soluzioni, quella che meglio si adatta alle sue esigenze.

Tenga presente che se sceglierà il palo con straglio (3) quest'ultimo dovrà essere rivolto verso il lato da cui proviene di solito il vento, mentre il palo rinforzato (4) dovrà avere il rinforzo dalla parte opposta alla provenienza del vento.

Il tipo (2) viene impiegato preferibilmente quando il vento proviene da due direzioni quasi opposte. Poco usato è invece il sistema di cui alla figura (5).

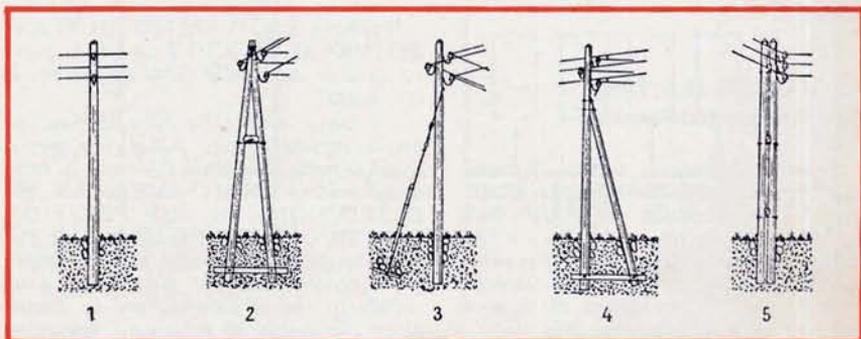


Fig. 1 - Installazione di pali in legno per linee elettriche, antenne rombiche o di altro genere. 1 = palo portante. 2 = pali accoppiati. 3 = palo con straglio. 4 = palo con trave di puntello. 5 = pali accoppiati.

Sig. CUCIOLLA D. - Napoli
Lampade laser

Ci risulta che i laboratori della OSRAM hanno realizzato tempo fa dei laser all'elio-neon, successivamente messi in produzione sotto forma di lampade-laser. Poi hanno realizzato dai laser a vapori metallici che lavorano rispettivamente usando il cadmio e il selenio dando luogo a radiazioni di onde estremamente corte.

La tabella che segue dà l'idea delle proprietà e delle possibilità d'impiego di questi laser.

Con nm si indica il nanometro, che corrisponde alla milionesima parte di un metro.

Siccome tale tabella non è aggiornata, per ulteriori informazioni Ella può rivolgersi direttamente alla direzione della OSRAM, Via Savona 105 - 20144 Milano o alla filiale di Napoli, in via S. Lucia, 39.

Tipo	Lunghezza onda in nm	Potenza watt	Applicazioni
He/Ne	633	fino a 0,1	trasmissione ottica d'informazione
He/Cd	441		lampada precentrata e lampada spettrale
He/Se	325	fino a 0,1	lampada precentrata e lampada spettrale
	484 552		olografia
Laser a ioni	530 605	fino a 0,1	fotochimica
	461 568		applicazioni in campo scientifico
Gas nobili (Kr o Ar)	488 647	fino a 0,1	proiezioni di telefilm a colori
	514 676		
	530		

Sig. MAGNI F. - Livorno
Nominativi di chiamata delle navi

La pubblicazione dei nominativi radio delle navi, oltre ad essere di scarso interesse generale, è praticamente impossibile se si tiene conto che per tutto il '73 le navi che avevano notificato di essere in possesso di radioapparati erano circa 53.000 (oltre a 38.000 che non sono state notificate).

Le scuole R.T. dovrebbero essere munite delle nomenclature obbligatorie presso le stazioni radio di bordo e costiere, allo scopo di insegnare agli allievi a comprendere il significato delle abbreviazioni.

Nella rubrica Q T C pubblicherò la tabella relativa alle ore di servizio dei radiotelegrafisti a bordo delle navi di seconda e terza categoria in funzione delle zone.

Sig. MARTINI D. - Torino
Ricevitore per filodiffusione

Nel n° 9, rubrica «I Lettori ci scrivono», abbiamo pubblicato lo schema elettrico del sintonizzatore per filodiffusione ELA 43 - 18. In figura 2 è invece illustrato lo schema elettrico del ricevitore per filodiffusione, sempre della Siemens, ELA 43 - 19. L'impedenza di ingresso del ricevitore è piuttosto alta (550 -

800 Ω) per permettere il collegamento contemporaneo di più ricevitori (fino a quattro) senza che ciò procuri un sovraccarico alla linea telefonica.

La potenza di uscita è notevole (4,5 W musicali, 3,2 W continui) per cui, collegando l'uscita monitore di un registratore alla presa fono del filodiffusore, è possibile registrare e contemporaneamente ascoltare la qualità e il livello della registrazione.

Può senz'altro collegare l'uscita del suo giradischi, il cui amplificatore è di qualità piuttosto scadente, alla presa fono dell'apparecchio. I risultati saranno ottimi.

Richiedenti vari
Pubblicazioni tecniche

Il volume EQUIVALENZE DI TRANSISTORI AL SILICIO è reperibile presso tutte le sedi della GBC al prezzo di lire 1.800.

Un buon libro sulle abbreviazioni di lingua inglese è stato pubblicato recentemente nella Germania Federale. Si tratta del volume ANGLO-AMERICAN ABBREVIATIONS IN THE FIELD OF ELECTRICAL ENGINEERING di Peter Wennrich. Penso che tale pubblicazione possa soddisfare pienamente il richiedente che si lamenta per la confusione che fanno gli americani nell'usare

le abbreviazioni nei loro testi. A titolo di esempio l'autore del suddetto libro, all'abbreviazione LSB, usata normalmente per indicare il termine di Lower Side Band fa seguire anche i seguenti significati meno noti: least significant bit, launch service building, lancer support building.

Personalmente ritengo che i libri del Montu RADIOTECNICA facciano sempre testo in campo radiotecnico, tanto più che vantano continui aggiornamenti. Infatti, mentre il secondo volume, dedicato ai tubi elettronici ed ai transistori, in edizione completamente rifatta, è stato pubblicato nel 1961, il primo volume sulle notazioni fondamentali ed il terzo relativo alla pratica di radiotrasmissione e ricezione sono in corso di ristampa presso la Casa Editrice Hoepli.

Sul Laser in questi ultimi tempi sono stati pubblicati diversi testi: uno degli ultimi, in lingua inglese, è di A.E. Siegman e P. Kaminow LASER DEVICES AND APPLICATIONS. E' edito da John Wiley & Sons Ltd, Baffins Lane, Chichester Sussex.

L'ottimo Dizionario illustrato delle Scienze pure ed applicate di Raffaele Leonardo, in due volumi, non sappiamo per quale motivo, non è più stato ristampato dalla Casa Editrice Hoepli. Se Le interessa una delle copie fuori corso provi ad effettuare una inserzione nella rubrica «Cercò, offro e cambio» di questa rivista.

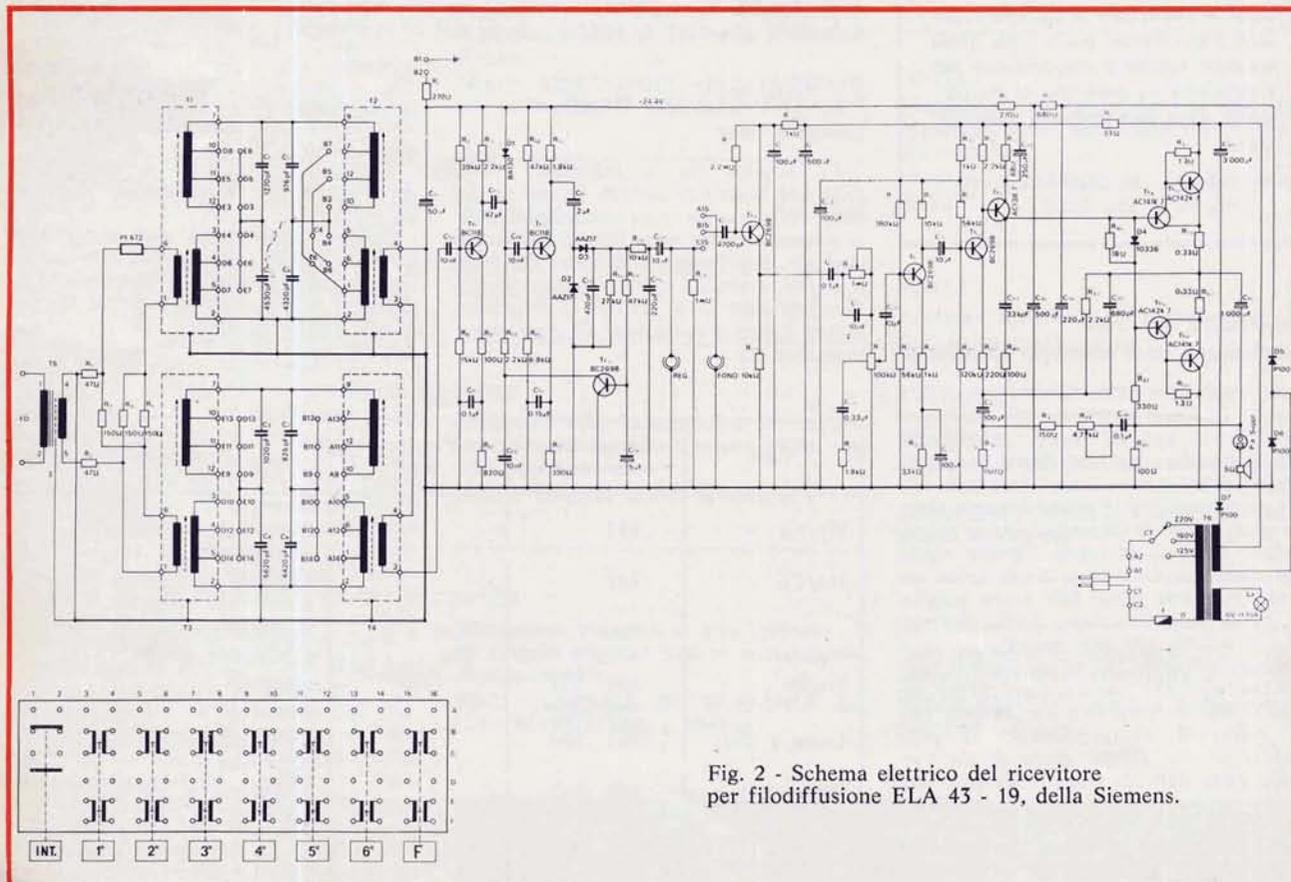


Fig. 2 - Schema elettrico del ricevitore per filodiffusione ELA 43 - 19, della Siemens.

Fig. M. MAGGI - Firenze
Impianto di diffusione sonora

Per eseguire l'impianto di sonorizzazione di un locale da spettacolo di medie dimensioni Le consigliamo l'impiego di un amplificatore della Bouyer del tipo ASN60, reperibile presso i punti di vendita della organizzazione GBC Italiana, le cui principali caratteristiche sono le seguenti: Potenza massima 120 W. Due ingressi per micro, uno per pick-up e registrazione. Uscite per 4, 8, 16 e 43 Ω (50 V), 167 Ω (100 V). Alimentazione universale.

Con questo complesso amplificatore si possono usare quattro colonne sonore del tipo RC30, con trasformatore di linea ZR33B, oppure otto colonne sonore tipo RC20 con trasformatore di linea ZR33B.

Come microfoni si consiglia l'impiego del tipo 709c a cardiode, 200 Ω , adatto per la parola, ed il modello 710 a cardiode, 200 Ω , adatto per musica, che possono essere impiegati con impugnatura munita di interruttore (764) o con il supporto per microfono con impugnatura (GZ19), e la base per pavimento 768.

L'insieme dell'amplificatore è illustrato in figura 3.

Fig. CORSI F. - Milano
Amplificatori allo stato solido per EHF

Ci risulta che amplificatori allo stato solido per frequenze molto alte sono costruiti dalla Raytheon Company's Special Microwave Devices Operation, 150 Second Avenue, Waltham Mass. (USA).

La figura 4 si riferisce per l'appunto ad un amplificatore di tal genere, avente la potenza di uscita 1 W e funzionante nella banda C (7725 ÷ 8275 MHz).

Fig. B. D. - Novara
Antenna Hy Gain 18 AVT/WB

L'antenna 18 AVT/WB della Hy Gain, pur essendo di tipo verticale e pertanto omnidirezionale, ha un rendimento alquanto elevato. Risultati mediocri si ottengono invece se non ci si attiene alle istruzioni impartite dalla Casa costruttrice.

Chi scrive ha effettuato QSO con tutto il mondo e su tutte le gamme riservate ai radioamatori (da 10 a 80 m) usando un'antenna del genere collegata a dei TX di potenza differente.

Nell'opuscolo allegato all'antenna in questione è detto chiaramente che, quando viene montata su di un tetto, occorre realizzare anche una rete radiale come è illustrato in figura 5.

Le misure che Lei mi ha inviato si riferiscono infatti alla lunghezza dei radiali, espressa in pollici: lunghezza che ovviamente differisce da gamma a gamma.

Dalle Sue domande, penso comunque che Lei abbia eseguito il montaggio in modo poco ortodosso. Le misure relative alla lunghezza dei vari spezzoni

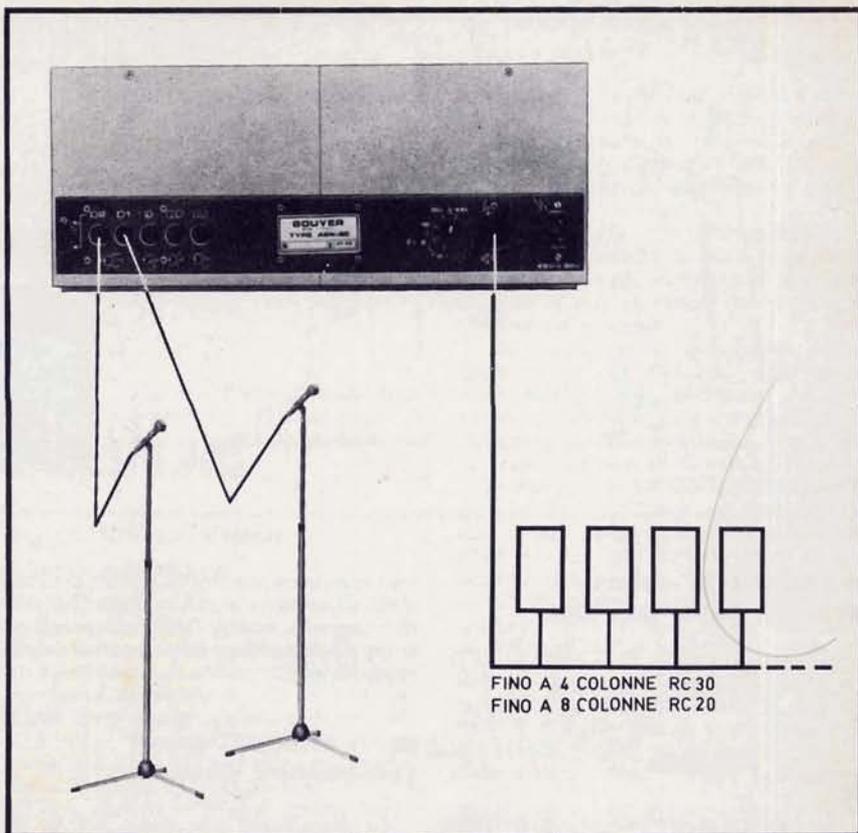


Fig. 3 - Impianto di sonorizzazione ANS60 per teatri e locali di medie dimensioni. Potenza di uscita 120 W. Diffusori fino a 4 colonne sonore RC 30 od 8 colonne RC 20.

che costituiscono il corpo dell'antenna, e che sono regolabili, differiscono fra loro a seconda che l'antenna stessa sia montata direttamente sopra un buon terreno conduttore (ed in questo caso i radiali non sono necessari, purché la distanza della base dell'antenna dal terreno

non superi i 30 cm), oppure sul tetto. Inoltre occorre tenere conto delle differenze di lunghezza da dare ai vari spezzoni a seconda che si desideri il migliore adattamento di impedenza nella gamma riservata alla fonia (phone) oppure a quella della telegrafia (CW).



Fig. 4 - Amplificatore a stato solido della Raytheon Co, uscita 1 W, per la gamma 7725 ÷ 8275 MHz (banda C).

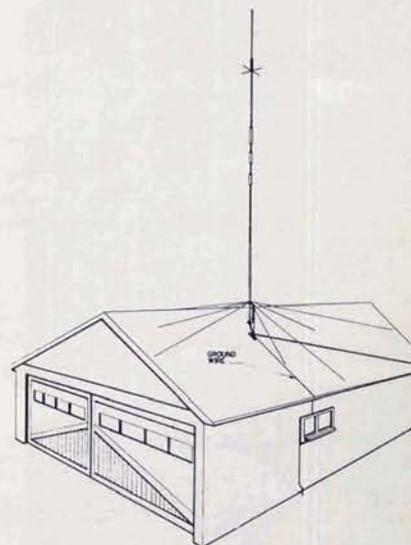


Fig. 5 - Antenna della Hy-Gain AVT/WB di tipo verticale per le gamme da 10 a 80 m. Esempio di installazione.

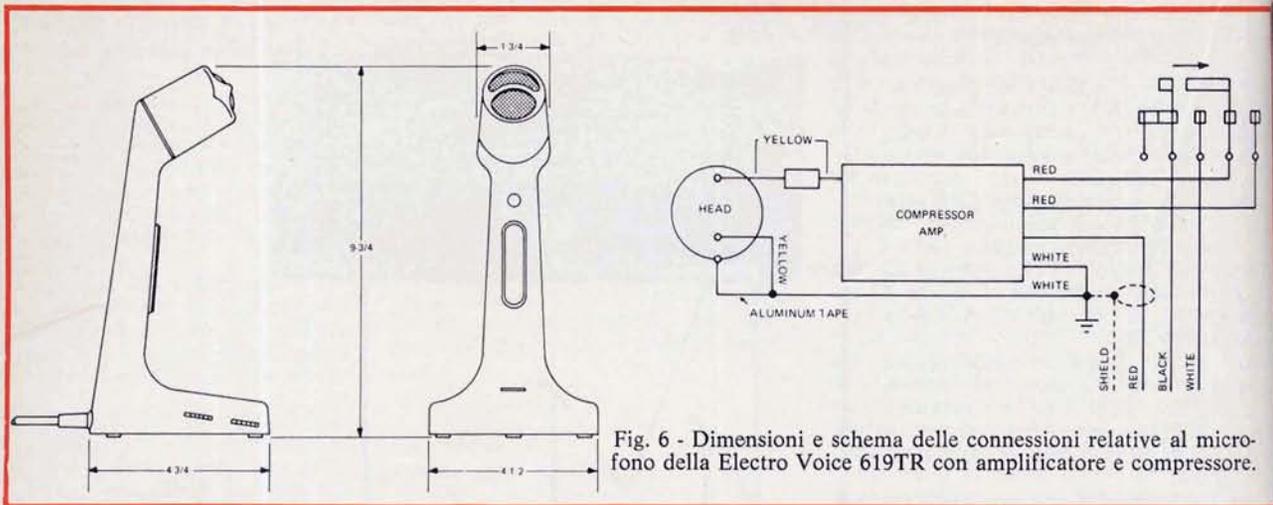


Fig. 6 - Dimensioni e schema delle connessioni relative al microfono della Electro Voice 619TR con amplificatore e compressore.

Fig. RUBINO D. - Messina
Microfono Electro Voice 619TR

Il microfono della ELECTRO-VOICE modello 619TR (GBC Italiana) per funzionare richiede l'inserimento nell'apposito contenitore di una pila a 9 V. Esso infatti dispone di un amplificatore-compressore al quale si può accedere dalla base.

La figura 6 si riferisce ai collegamenti di tale microfono.

Le due manopole laterali servono per la regolazione dell'amplificazione e della compressione che devono essere effettuate seguendo lo spostamento dell'indice dello strumento che si trova sulla base del microfono. Tenga presente che

una compressione troppo spinta provoca della distorsione e riduce l'intelligibilità dei segnali, mentre una compressione troppo bassa riduce la percentuale della modulazione.

Fig. D. PARODI - Genova
Contaminazione elettronica

La discussione alla quale Lei ha assistito sulla contaminazione elettronica non è affatto argomento per giornale umoristico ma aveva delle basi strettamente scientifiche. Attualmente nell'URSS, negli USA ed in altre nazioni, compresa l'Italia, si stanno effettuando delle prove per studiare il comportamento della specie umana, ed in particolare del cervello, quando l'atmosfera è più elettrizzata del solito e pertanto è più ricca di ioni, positivi o negativi. Il cervello umano è infatti costituito da miliardi di neuroni che si scambiano fra loro con continuità dei messaggi energetici. E' evidente che se l'equilibrio viene alterato da variazioni dei campi elettrici e magnetici il cervello può risentirne provocando nell'individuo delle anomalie di varia natura.

Le meteoropatie, siano esse di natura ambientale o cosmica, sono ormai conosciute e soprattutto confermate da tempo dagli stessi scienziati. Si è infatti accertato che in talune condizioni l'atmosfera è più ricca di ioni, negativi o positivi, e quindi può influire in maniera anomala sull'organismo umano e sulle specie animali.

Anche quel benefico rilassamento che ogni individuo prova durante i giorni di riposo, recandosi al mare, in montagna o al lago, cioè nel luogo al quale il suo fisico maggiormente si adatta, è dovuto alla diversa sensibilità dell'organismo umano ad ogni tipo di ione piuttosto che ad un altro.

I grandi centri spaziali seguono la contaminazione elettronica più di quella atmosferica poiché l'ambiente in cui l'uomo vive attualmente è ormai contaminato da particelle di ioni e da forme di energia elettromagnetica ai quali è

evidente che il nostro organismo non può adattarsi nel giro di pochi anni.

Se le onde em irradiate da un radar installato in una località sconosciuta degli USA hanno potuto far scattare i relè apri porta dei garage della città di Miami Beach (Florida), probabilmente a causa di riflessioni anomale ricevute nella troposfera, se un altro radar ha potuto cancellare totalmente le informazioni che erano registrate sulle memorie magnetiche di un grande calcolatore elettronico, ci si deve ovviamente chiedere quale influenza negativa possano avere delle radiazioni elettromagnetiche di forte intensità per il corpo umano.

E' un argomento questo che vedrò di trattare prossimamente nella rivista.

Fig. CARDONI F. - Livorno
Misura campo per la messa a punto dei TX

La figura 7 si riferisce ad un semplicissimo schema di misura campo relativo, la cui sensibilità è veramente ottima e pertanto esso è indicato per la messa a punto dei TX di debole potenza che lavorino su frequenze comprese fra 3 e 30 MHz. I componenti richiesti per la costruzione sono molto ridotti: D1 = diodo 1N60 o di tipo similare. C1 = 0,001 µF 100 Vc.c. M1 = milliamperometro 0 - 1 mA.c.c. Q1 = 2N3391, o altro transistor di tipo simile NPN. R1 = potenziometro 50.000 Ω. B1 = batteria da 1.5 V.

La bobina L1 non è altro che una impedenza da 2,5 mH di tipo miniatura. Il tutto dovrà essere racchiuso in scatola metallica. La lunghezza dell'antenna sarà dell'ordine di 15 cm.

Il potenziometro R1 dovrà essere regolato in modo che l'indice dello strumento si mantenga verso metà scala, per evitare fenomeni di saturazione del transistor.

La figura 8 si riferisce invece ad un altro misura-campo il quale, per il tramite di bobine intercambiabili permette di seguire controlli dei TX su una gamma di frequenze che va da 1,5 a 144 MHz.

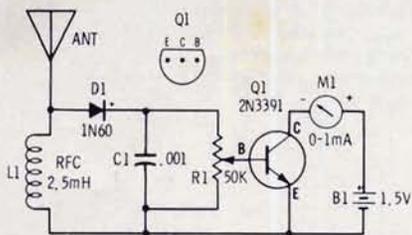


Fig. 7 - Schema elettrico di un misura-campo per il controllo dei TX nella gamma 3 ÷ 30 MHz senza circuiti sintonizzati.

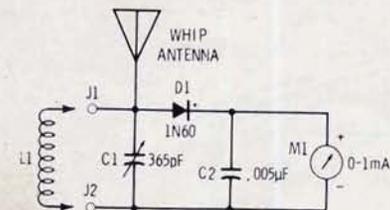


Fig. 8 - Schema di un altro misura-campo di facile realizzazione, con bobine intercambiabili, per la gamma 1,5 ÷ 144 MHz.

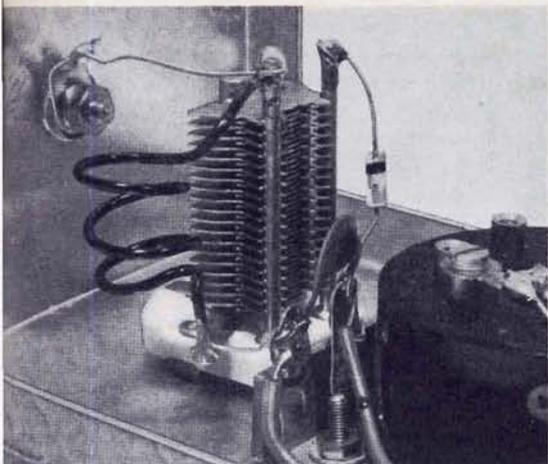


Fig. 9 - Particolare di montaggio del misura-campo di figura 8 per la gamma dei 144 MHz.

Sig. BARBARO S. - Savona
Effetto Fletcher

In bassa frequenza si definisce come effetto Fletcher, un effetto fisiologico secondo il quale la sensibilità dell'orecchio umano diminuisce alle frequenze basse via via che si abbassa il livello sonoro.

Questo effetto, che danneggia l'equilibrio della tonalità di ascolto ai bassi livelli, si corregge agendo sul comando di tono e con correttori fisiologici del comando di volume.

Più tecnicamente si chiama soglia differenziale (di Fletcher) della sensibilità dell'orecchio, la misura del rapporto $\Delta v/v$ della variazione Δv della frequenza v , alla frequenza stessa, per un'onda sonora di intensità costante.

Tale soglia è funzione evidentemente di v , e ha dato luogo ad una serie di esperienze, eseguite per l'appunto dal Fletcher, per stabilire una scala di percezione dell'orecchio dell'altezza di un suono al mutare della frequenza; scala che non tutti i fisici approvano, date le difficoltà che si incontrano per determinarla.

Circa la seconda parte del suo quesito, avendo Lei la fortuna di possedere un complesso munito di un push-pull di 2A3 con trasformatore della Ferranti e circuito tipo Williamson, Le diciamo onestamente che venderlo sarebbe una vera pazzia.

I componenti impiegati sono i seguenti: C1 = 365 pF condensatore variabile. C2 = 0,005 μ F 100 V.c.c. D1 = 1N60 o altro diodo similare. J1, J2 = boccole per terminali, bobine intercambiabili. M1 = 0 - 1 mA c.c. Una maggiore sensibilità si otterrà naturalmente usando uno strumento da 50 μ A fondo scala.

La figura 9 illustra il prototipo di questo misura-campo per controlli nella gamma dei 144 MHz. Come si vede la costruzione è molto compatta con i componenti saldati direttamente sul variabile allo scopo di ridurre le perdite.

Sig. PUDDU F. - Cagliari
Licenza radioamatore

Per conoscere la prassi alla quale bisogna attenersi per conseguire la patente e la licenza di radioamatore, Ella può rivolgersi direttamente alla A.R.I. - Associazione Radiotecnica Italiana, Via Domenico Scarlatti 31, 20124 Milano (telefono 20.31.92) richiedendo l'opuscolo: COME SI DIVENTA RADIOAMATORE, che viene inviato gratuitamente ai richiedenti.

nuovo magazzino dell'organizzazione

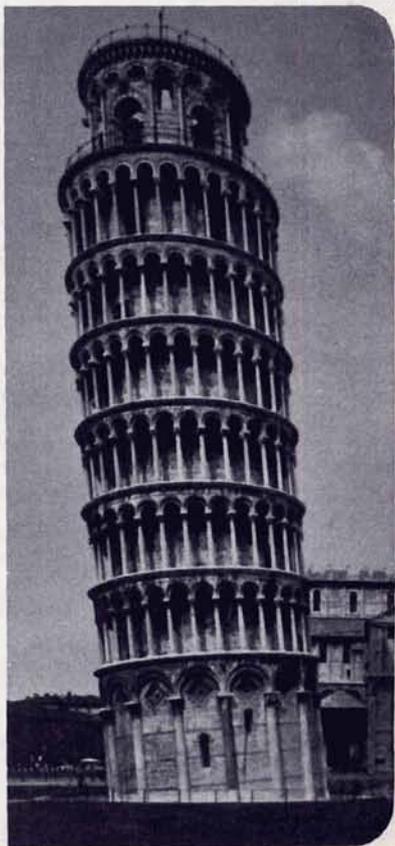
G.B.C.

a PISA

COMELCO s.a.s.

VIA BATTELLI, 43 - PISA
TEL. 502506

Tutti
i 48.000
componenti
elettronici del
catalogo G.B.C. - TV colori
Impianti HI-FI stereo - Autoradio
Televisione a circuito chiuso
Baracchini - Strumenti di misura
Alimentatori - Pile Hellekens





CERCO OFFRO CAMBIO

● **CERCO** il seguente materiale Geloso nuovo oppure usato, ma non manomesso: Gruppo 2615 o 2615/B a 6 gamme; medie frequenze n° 712 e 713; bobina n° 17598; cristallo per 6 gamme per scala tipo gigante oppure cristallo per 4 gamme.

Gennaro Napolitano - Via Decimo Laberio, 15 - 0136 Roma.

● **CERCO** schemi e libretti istruzioni per Moog - Sintetizzatori elettronici e generatori di involuppi; disposto a pagare il doppio ed anche il triplo (se veramente buoni) del valore iniziale.

Antonio Pinzi - Via della Pineta, 103 - 09100 Cagliari.

● **CERCO** seria ditta per la quale eseguire montaggi elettronici su circuiti stampati.

Umberto Lazzeri - Piazza Morselli, 3 - 20154 Milano.

● **CERCO** urgentemente una o due valvole Philips miniwatt B443 (pentodo finale).

- Annate anteriori al 1925 della rivista «Radio per tutti».

- Radio, radiogoniometri ed altri stesso tipo anteriori 1930.

Piero Soati - presso Sperimentare.

● **OFFRO** RTX Zodiac M 5026 24 CH (11 quarzati) L. 100.000.

- RTX Tenko OF 13-8 24 CH (22 quarzati) L. 80.000.

- RTX Marko III 23 CH L. 65.000.

- Portatile Lafayette HA-73 L. 15.000.

- ROS-metro Tenko mod. Effect SP-1 L. 12.000.

- Preamplificatore d'antenna mod. P 27-1, guadagno 25 dB L. 15.000.

- Amplificatore lineare (aumenta quattro volte la potenza del baracchino) L. 15.000.

Enrico Spelta - Via Confalonieri, 3 - 29100 Piacenza.

● **OFFRO** e procuro qualsiasi apparato RTX per i 27 MHz, lineari, alimentatori, componenti introvabili, ecc.

- RTX Pony 23 CH da stazione fissa L. 135.000.

- RTX Midland 13-878 con alimentatore stabilizzato adatto all'apparecchio - GP + 15 metri di cavo R68 L. 375.000.

- Ros-metro GBC L. 6.000.

Franco Bolzarini - Via Marconi, 2 - 31025 S. Lucia di Piave.

● **OFFRO** sintonizzatore Sansui TU-505 recentemente acquistato, perfetto, vera occasione + giradischi Barthe Rotofluid anch'esso in ottime condizioni + ricevitore Trio 9R - 59DS 0,5 ÷ 30 MHz, completo di valvola stabilizzatrice in perfette condizioni e recentemente acquistato.

Paolo Ersetigh - Via Vertoiba, 4 -

20137 Milano - Tel. (02) 54.80.247.

● **OFFRO** multimetri digitali mod. ES210 K in scatola di montaggio nuovissimi - 3 cifre, polarità automatica, Vc.c.: 100 µV - 500 V, ohm: 100 mΩ ÷ 1 MΩ, I.c.c.: 100 mA ÷ 1 MΩ, L. 90.000 cad. + spese postali.

- Multimetri digitali mod. ES210 con stesse caratteristiche sopra elencate ma già montati L. 130.000 + spese postali.

L. Catella - presso Sperimentare.

● **OFFRO** piastra di registrazione stereo a bobina National Panasonic RS 735US, 3 velocità, 3 testine in cristallo di ferrite. Possibilità di suono su suono. Condizioni perfette L. 180.000.

Luciano Orlando - C.so Vittorio Emanuele II, 18 -

10125 Torino - Tel. (011) 830.858 ore pasti.

Chi desidera inserire avvisi, deve scrivere alla Redazione di Sperimentare, Via P. da Volpedo, 1 - 20092 Cinisello B. specificando il materiale che desidera acquistare o vendere o cambiare, e indicando nome e indirizzo completi.

La rubrica è gratuita per gli abbonati. Agli altri lettori chiediamo il parziale rimborso spese di lire 500 da inserire, anche in francobolli, nella richiesta.

● **OFFRO** causa cessazione, stazione CB composta da:

- RX - TX Midland mod. 13-878 - 5 W 23 canali, AM - 15 W 6 canali SSB. Nuovissimo con imballo originale.

- Alimentatore costruzione professionale 10 ÷ 20 V - 3 A con voltmetro.

- Antenna a stilo per auto, caricata al centro. Il tutto a L. 250.000.

Davide Charbonnier - Via Lamarmora, 28 -

10128 Milano - Tel. (011) 582.500.

● **OFFRO** oscillatore modulato Eico mod. 315 - 6 gamme 75 kHz ÷ 50 MHz (armoniche tarate fino a 150 MHz).

Attenuatore x1 - x10 - x100 - x1.000 e regolazione fine. Selettore modulazione: interna, esterna, segnale RF puro - 4 valvole - Costruzione professionale L. 80.000.

- BC 221-A funzionante, privo di cristallo (fornibile a richiesta) L. 30.000.

Marco Solleroni - Via S. Giovanni d'Acari, 3 -

30100 Venezia Lido.

● **OFFRO** discriminatore FM AD4 STE L. 5.000.

- Amplificatore Amtron 3 W, UK 31 L. 6.000.

- Lightning Arrestor HY Gain (parafulmine per antenne verticali) L. 20.000.

- Antenna boomerang L. 13.000.

Stefano Malaspina - Viale Medaglie d'oro, 35 -

63023 Fermo.

● **OFFRO** Lenco L85 con zoccolo noce, coperchio trasparente fumé, senza testina, perfetto L. 110.000.

- Lenco L75 solo chassis nuovi, due mesi L. 50.000.

- Lenco L85 due chassis nuovi, cad. L. 98.000.

- Philips N 2506 nuovo L. 65.000.

- Philips N 5410 perfetto, sei mesi L. 320.000.

- Corsi di lingue 20 ore per tedesco ed inglese, nuovi imballo originale L. 750 ogni disco. Il corso completo è di 52 dischi.

Felice Piccardi - 21010 Dumenza - Tel. (0332) 573.101.

● **OFFRO** sinto-amplificatore Sansui 800, ancora imballato 35 + 35 W L. 350.000.

- TC-366 come nuovo L. 190.000.

- Cuffia stereo Jhosiden DH 08-5 L. 17.000.

- Registratore GBC Record perfettamente funzionante L. 14.000.

- Trasmettitore-ricevitore con relativi trasduttori per ultrasuoni (circuiti trasduttori) L. 18.000 la coppia.

- Radio Handbook L. 15.000.

- Enciclopedia «Conoscere» L. 45.000.

- Enciclopedia aneddotica del fanciullo, 6 volumi + indice L. 60.000.

Arnaldo Monticello - Via Serino, 9 -

36100 Vicenza - Tel. (0444) 30.247.

● **OFFRO** piastra di registrazione stereo preamplificata Sony TC-280 seminuova - 3 velocità, 2 testine, completa di cavi di collegamento e libretto di istruzioni L. 290.000 trattabili.

Alberto Beretta - Via Imbonati, 61 -

20159 Milano - Tel. (02) 602.320.

● **OFFRO** casse acustiche senza altoparlanti (uno per ogni cassa) cm 36x25 L. 9.000. cad. + spese postali.

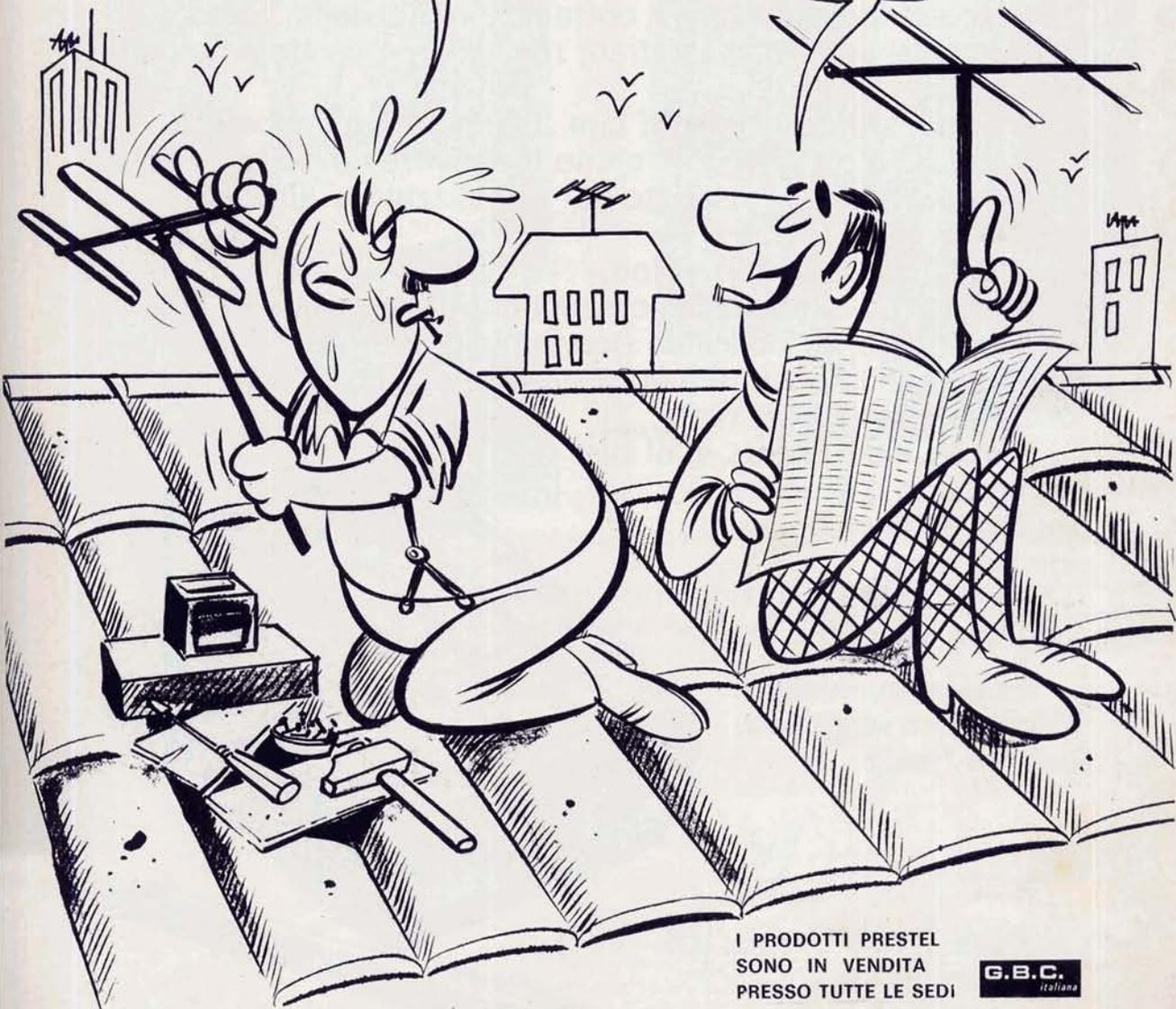
Massimo Pegorari - Via Montefiorino, 23 - 00188 Roma.

PRESTEL

LE ANTENNE PRE-MONTATE

MA COME, LEI
HA GIÀ FINITO?...

CERTO, USO LE
ANTENNE PRESTEL,
IO!...



I PRODOTTI PRESTEL
SONO IN VENDITA
PRESSO TUTTE LE SEDI

G.B.C.
italiana

PRESTEL

s.r.l. - 20154 MILANO - CORSO SEMPIONE, 48

Texas Instruments TI-2500. Mentre impostate il problema, lei l'ha già risolto.

La calcolatrice elettronica portatile TI-2500 della Texas Instruments addiziona, sottrae, moltiplica e divide a velocità elettronica.

Per questo, tutto quello che dovete fare è impostare i calcoli sulla tastiera così come li scrivereste sulla carta e leggere all'istante il risultato sul visualizzatore luminoso a 8 cifre.

Giusto già al primo colpo.

La TI-2500 è dotata di accumulatori incorporati ricaricabili per la massima economia d'esercizio e vi dà la possibilità di impostare calcoli a catena o moltiplicazioni e divisioni con una costante.

Texas Instruments vuol dire una grande differenza di qualità nelle calcolatrici elettroniche.

Misuratela con una TI-2500.



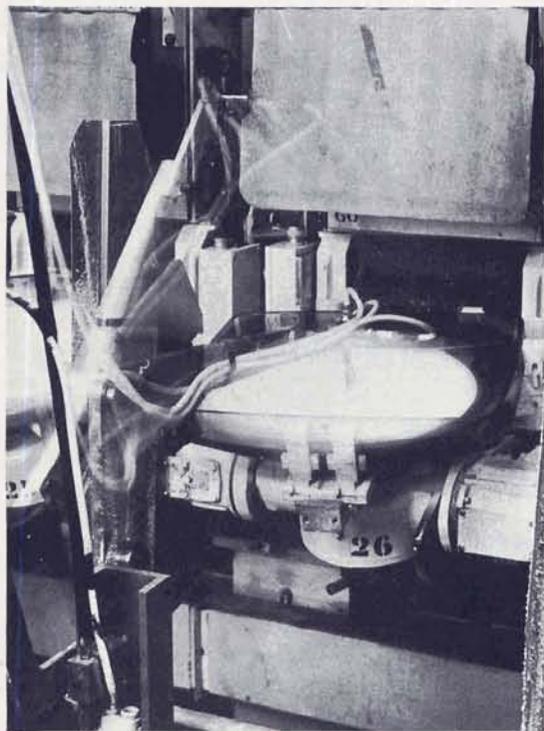
Texas Instruments.
L'elettronica sulla punta
delle vostre dita.

Texas Instruments
calcolatrici elettroniche



In vendita presso tutte le sedi GBC in Italia

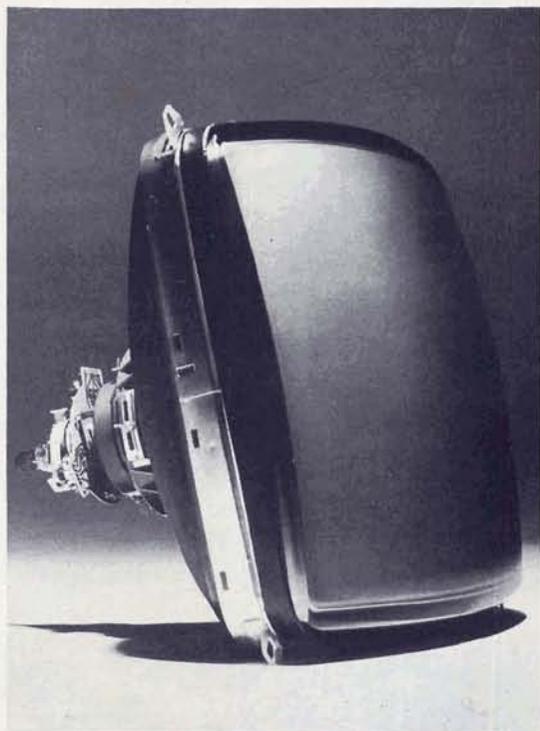
una azienda italiana per il mercato europeo



Cinescopi per la televisione a colori, in una ampia gamma di dimensioni di schermo e con prestazioni di alta qualità.

Componenti per il collo e componenti magnetici per i circuiti associati.

Assistenza specializzata per la migliore utilizzazione del prodotto.



videocolor

DIREZIONE E STABILIMENTO
03012 ANAGNI - C. P. 11
Tel.: (0775) 78121/5
Telex: 68371

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA
MICROVIDEO S.R.L.

Via Caccialepori 11
20148 MILANO
Tel.: 40 75 838 - Telex: 31042



Programmatore X8

da abbinare ad una tastiera sensoriale od elettromeccanica di comando dei programmi televisivi

Le principali caratteristiche sono:

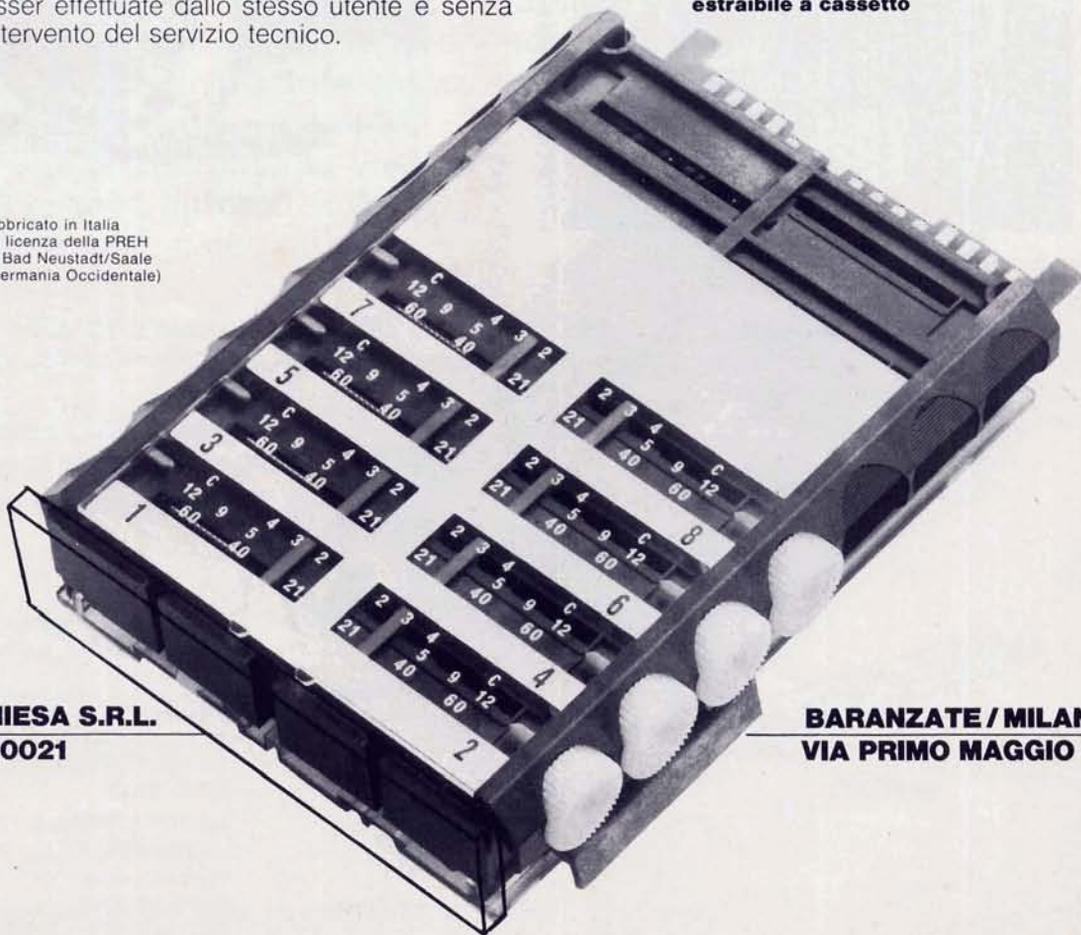
- Elevata stabilità delle piste potenziometriche, di fabbricazione originale PREH;
- memorizzazione di tutte le bande e di tutti i canali televisivi fino ad un massimo di otto programmi;
- costruzione piatta; il lato frontale, d'ingombro ridotto, può scomparire del tutto nel corpo dell'apparecchio televisore, senza lasciare organi di comando e quadranti in vista;
- facilità delle manovre di programmazione, che possono esser effettuate dallo stesso utente e senza intervento del servizio tecnico.



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

estraibile a cassetto

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



MIESA S.R.L.
20021

BARANZATE / MILANO
VIA PRIMO MAGGIO 41



per il comando di un programmatore di canali televisivi

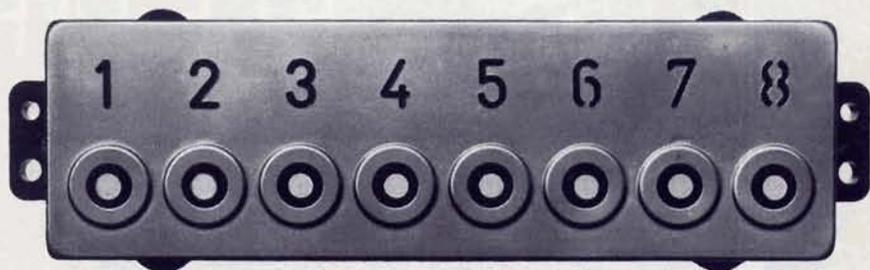
tastiera sensoriale **S8**

090 02006

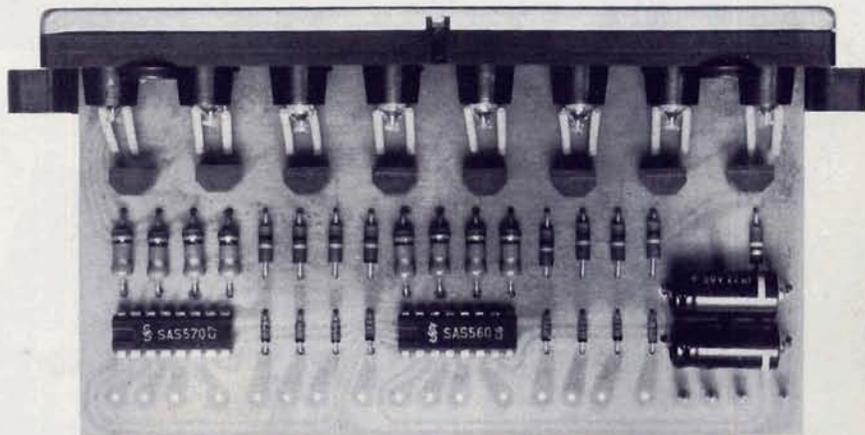
Le principali caratteristiche sono:

- ingombro frontale ridotto, che non vincola l'estetica dell'apparecchio televisore;
- due versioni: per inserimento verticale od orizzontale;
- per selezionare i programmi è sufficiente sfiorare il tasto corrispondente al programma desiderato;
- alla riaccensione del televisore s'inserisce automaticamente il primo canale.

A richiesta la tastiera
può essere fornita
con Disegn in esclusiva



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



MIESA S.R.L. - VIA PRIMO MAGGIO 41 - 20021 BARANZATE / MILANO



K 80D

**Mini calcolatrice da tavolo
Kovac K 80D**

8 cifre
4 operazioni fondamentali
1 memoria
Dispositivo per valori negativi - Dispositivo di segnalazione di errore - Dispositivo per ottenere cifre decimali arrotondate a due o tre decimali - Dispositivo di cancellazione totale e parziale - Alimentazione 6 Vc.c. oppure 220 Vc.a.
Dimensioni: 215 x 136 x 60
ZZ/9980-00



**Mini calcolatrice portatile
Kovac LE-802**

8 cifre
4 operazioni fondamentali
Dispositivo per valori negativi
Dispositivo per segnalazione di errore - Deviatore per operazioni ripetitive - Dispositivo per poter ottenere cifre decimali arrotondate a 2 decimali - Dispositivo per cancellazione parziale - Sistema automatico di cancellazione
Alimentazione: 9 Vc.c.
Dimensioni: 135 x 68 x 28
ZZ/9972-00

**Calcolatrice «HORNET»
Mod. 801**

8 cifre
4 operazioni fondamentali
«Timer» di spegnimento automatico dopo 15 secondi per un minimo consumo delle batterie
Dimensioni: 84 x 144 x 265
ZZ/9968-06

**Calcolatrice «TENKO»
Mod. Poket 8**

8 cifre
4 operazioni fondamentali
Calcolo delle percentuali - Virgola fluttuante - Costante - Dispositivo per la segnalazione di errori
Alimentazione: 6 Vc.c. oppure c.a. tramite apposito alimentatore.
Dimensioni: 104 x 85 x 26
ZZ/9969-00

CALCOLATRICI ELETTRONICHE

TENKO

KOVAC

HORNET



LE-802



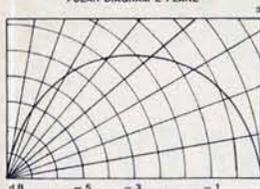
801



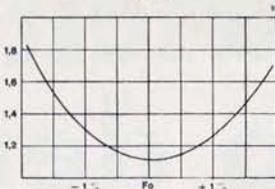
Poket 8

NUOVI MODELLI AD ALTA EFFICENZA ED AFFIDABILITÀ

POLAR DIAGRAM E PLANE



V.S.W.R.



ALPHA S4B 27

base loaded

CARATTERISTICHE MECCANICHE ED ELETTRICHE

Irradiante

Trecciola di rame argentata incorporata nello stilo in fibra di vetro.
Molla di smorzamento oscillazioni in acciaio inox.
Snodo continuo con corsa di 180°.
Maniglia per bloccaggio snodo, in acciaio inox.
Bobina di carico ad alto Q, inserita alla base.
Lunghezza totale circa mm. 1400.

Base

In Nylon e ottone cromato, contatti argentati in bronzo fosforoso.
Completa di cavo di massa.

Connettore

Tipo BNC (U.S. MIL UG 290 A/U) 50 Ohm. In dotazione m. 4 cavo RG 58 A/U completo di connettore BNC (U.S. MIL UG 88 A/U).
Frequenza 27 MHz.
Foro di fissaggio \varnothing mm. 24 - Spessore bloccabile mm. 0÷5.
Larghezza di banda $\pm 1\%$ dal centrobanda - VSWR $\leq 1,50 : 1,00$.
Potenza 50 W.

ELETTROMECCANICA



caletti S.R.L.

20127 MILANO - Via Felicità Morandi, 5
Tel. 28.27.762 - 28.99.612

OSCAR 27

top loaded

CARATTERISTICHE MECCANICHE ED ELETTRICHE

Irradiante

Stilo Anticorodal \varnothing 7 mm. Stub di accordo in acciaio inox, cone-lock.
Bobina di carico, ad alto Q, avvolta su fibra di vetro.
Tutto il complesso radiante è rivestito da una guaina nera, a basso TAN δ .
Molla smorzamento oscillazioni in acciaio inox.
Snodo a sfera cromato, con posizionamento a tacche ogni 15°.
In dotazione chiave per bloccaggio snodo.
Lunghezza totale circa mm. 1600.

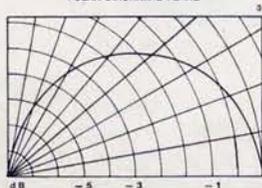
Base

In anticorodal e Nylon, contatti argentati in bronzo fosforoso.

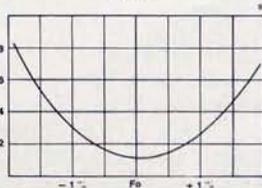
Connettore

Tipo UHF (U.S. MIL. SO 239) 50 Ohm.
In dotazione m. 4 cavo RG 58 A/U completo di connettore UHF (U.S. MIL. PL 259).
Foro di fissaggio \varnothing mm. 16 - Spessore bloccabile mm. 0÷8.
Frequenza MHz 27.
Larghezza di Banda $\pm 1\%$ dal centro banda.
VSWR $\leq 1,50 : 1,00$.
Potenza 50 W.

POLAR DIAGRAM E PLANE



V.S.W.R.



CATALOGO A RICHIESTA inviando L. 200 in francobolli - SPEDIZIONI IN CONTRASSEGNO

Più "Elettricità" per il vostro denaro!



Questa è la pila «Tigre» della Hellekens!

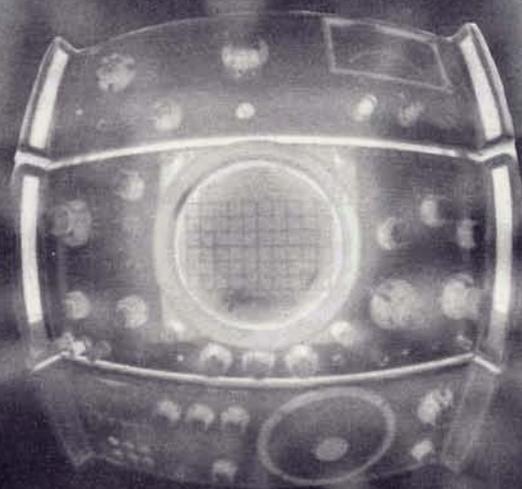
La pila «Tigre» della Hellekens è stata la prima pila a secco nel mondo e lo è rimasta. Nessun'altra l'ha superata in capacità e durata.

La pila a secco è stata inventata nel 1887 da Wilhelm Hellekens. Da allora la pila con la tigre serve in tutto il mondo per la illuminazione di lampade, per l'accensione di radio, per l'illuminazione di lampade al magnesio e per il funzionamento di telecamere. Le fabbriche Hellekens della Danimarca sono le più moderne in Europa e forniscono anche la Casa Reale danese. La pila «Tigre» della Hellekens è una pila con indomabile potenza, dura più a lungo e presenta una maggiore capacità. Questi pregi sono stati ampiamente dimostrati dalle prove. Se siete ora orientati verso la pila Hellekens, potrete rilevare voi stessi le sue doti. Usatela per gli apparecchi a transistor, per le radio, per gli impianti di allarme, per le cineprese. Con la pila «Tigre» della Hellekens il vostro denaro acquista più elettricità. La Hellekens ha la «Tigre» fin dal 1923.

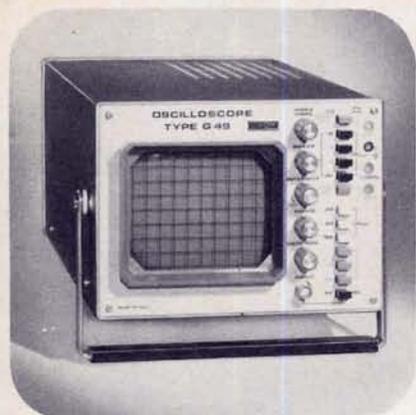
Più "Elettricità"
per il vostro denaro
con la pila «Tigre»
della Hellekens



UNAOHM



catalogo 1975



G 49

OSCILLOSCOPIO G 49

Oscilloscopio da 5" di ridotte dimensioni e peso, compatto, di semplice uso, costo ridotto, molto utile per scuole, radioamatori, piccoli laboratori ecc.

Asse Verticale

SENSIBILITA': da 20 mVpp/cm a 60 Vpp/cm in 9 portate nella sequenza 20-50-100 mV ecc.
 IMPEDENZA D'INGRESSO: 1 M Ω con 40 pF in parallelo.
 LARGHEZZA DI BANDA: da 0 a 10 MHz con ingresso in c.c., da 5 Hz a 10 MHz con ingresso in c.a.

MASSIMA TENSIONE D'INGRESSO: 500 V (c.c. + c.a.).

Asse Orizzontale

SENSIBILITA': regolabile con continuità da 1 Vpp/cm a 20 Vpp/cm.

LARGHEZZA DI BANDA: da 5 Hz a 1 MHz.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 100 k Ω con 50 pF in parallelo.

Asse dei tempi

TIPO DI FUNZIONAMENTO: ricorrente sincronizzato.

TEMPI DI SCANSIONE: regolabile con continuità da 100 ms/cm a 10 μ s/cm in quattro gamme 10-1 ms/cm 100-10 μ s/cm.

SINCRONISMO: interno esterno.

SENSIBILITA': segnale di sincronismo interno almeno 1 cm, esterno 2 Vpp.

TUBO A RAGGI CATHODICI: da 5", traccia color verde media persistenza. Reticolo sullo schermo millimetrato.

ALIMENTAZIONE: 220-240 V \pm 10% - 50+60 Hz.

DIMENSIONI: 390 x 200 x 150 mm - Peso 5 kg.



G 471

OSCILLOSCOPIO G 471

Oscilloscopio con tubo da 5" a larga banda, alta sensibilità, asse dei tempi «Triggered» calibrato di impiego generale particolarmente adatto per radio e televisione.

Verticale

LARGHEZZA DI BANDA: lineare dalla corrente continua a 10 MHz; 2 Hz + 10 MHz - ingresso in corrente alternata.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 1 M Ω con 40 pF in parallelo.

SENSIBILITA': 1 mVpp, attenuatore compensato a 11 portate da 10 mV a 20 V \pm 5%. Moltiplicatore di guadagno X 10.

CALIBRATORE: 10 V \pm 3% permette di verificare la sensibilità verticale.

Orizzontale

LARGHEZZA DI BANDA: dalla corrente continua a 1 MHz.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 50 k Ω .

SENSIBILITA': da 200 mV/cm a 50 V/cm - regolazione continua e a scatti.

Asse dei tempi

TIPO DI FUNZIONAMENTO: Triggered o ricorrente.

TEMPI DI SCANSIONE: da 1 μ s a 100 ms/cm in 5 scatti decimali. Espansore X 5. Due posizioni speciali permettono le scansioni a \sim 3 ms/cm e a 10 μ s/cm per l'analisi di segnali TV rispettivamente a frequenza di quadro o di riga.

SINCRONISMO: sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnali esterni od interni, su livelli positivi o negativi.

SENSIBILITA' DI SINCRONISMO: 0,5 cm di deflessione verticale, 1 V esternamente.

Asse Z

IMPEDENZA D'INGRESSO: 0,1 M Ω con 100 pF.

SENSIBILITA': una tensione di 10 Vpp positivi estingue la traccia.



G 421 DT

OSCILLOSCOPIO G 421 DT

Oscilloscopio a doppia traccia, tubo da 5" ad alta luminosità, larga banda, alta sensibilità, calibratore ad onda rettangolare asse dei tempi «Triggered» calibrato. Di impiego generale.

Verticale (canale A e B)

LARGHEZZA DI BANDA: lineare dalla corrente continua a 10 MHz; 2 Hz + 10 MHz ingresso corrente alternata.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 1 M Ω con 40 pF in parallelo.

SENSIBILITA': 1 mVpp - Attenuatore compensato a 11 portate da 10 mV a 20 V \pm 5%. Moltiplicatore di guadagno X 10.

CALIBRATORE: 1 Vpp ad onda rettangolare 1 kHz \pm 5%.

PRESENTAZIONI DEI SEGNALE: solo canale A. Solo canale B. segnale A e B commutati alternativamente con cadenza di 30 kHz, segnali A e B commutati alternativamente con cadenza dell'asse dei tempi.

Orizzontale

LARGHEZZA DI BANDA: dalla corrente continua a 1 MHz.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 50 k Ω .

SENSIBILITA': da 200 mV a 50 V, regolazione continua ed a scatti.

Asse dei tempi

TIPO DI FUNZIONAMENTO: «Triggered» o ricorrente.

TEMPI DI SCANSIONE: da 0,2 μ s/cm a 1 s/cm in 21 portate nelle sequenze 1-2-3-5-10 ecc. Espansore X5.

SINCRONIZZAZIONE: sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnale sul canale A, sia direttamente che interponendo un separatore di sincronismo TV dei segnali sincro-riga o sincro-quadro.

SENSIBILITA': 0,5 cm di deflessione verticale 1 V esternamente.

Asse Z

IMPEDENZA D'INGRESSO: 100 k Ω .

SENSIBILITA': sono sufficienti 20 Vpp negativi per estinguere la traccia.



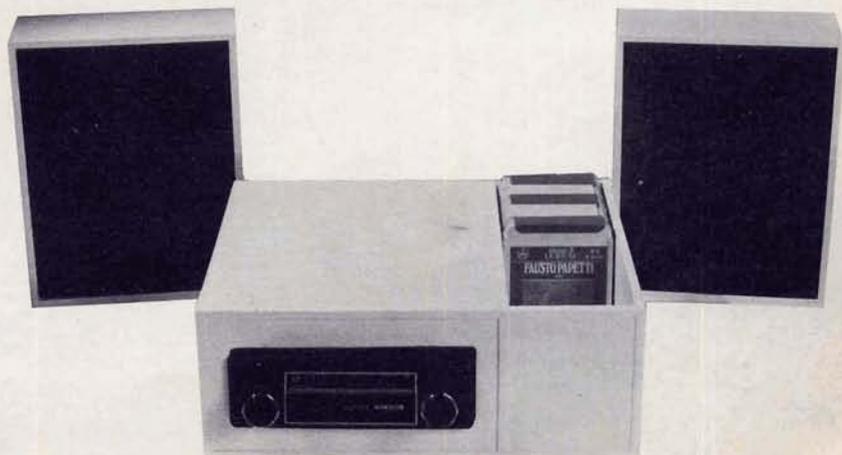
la macchina, lui non la chiude mai!

Perchè la sua autoradio è montata in un car box

Con il CAR BOX ogni autoradio o mangianastri diventa estraibile in pochi secondi.

Asportare la radio o il mangianastri dall'auto lasciata in sosta significa: togliere l'incentivo ai ladri e avere la possibilità di usare lo stesso apparecchio inserito nel SYSTEM CASA, che comprende un mobiletto con alimentatore, antenna a stilo e due casse acustiche.

L'installazione del CAR BOX non presenta nessuna difficoltà ed è effettuabile su ogni tipo di vettura senza bisogno di particolari cognizioni tecniche.

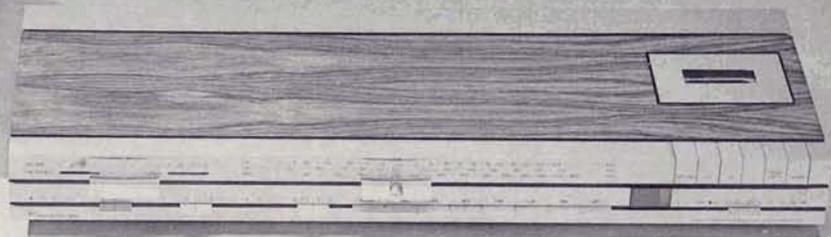
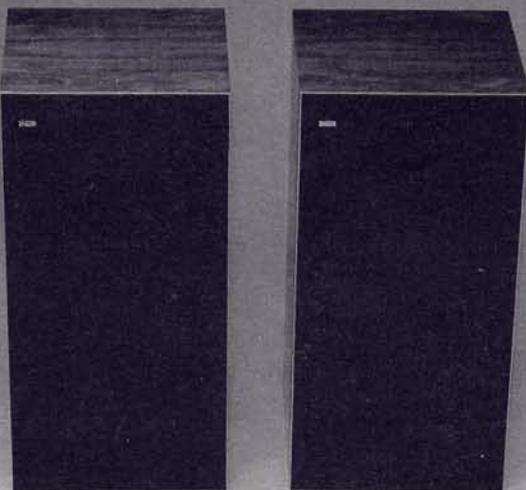


CAR BOX KC/2630-00
SYSTEM CASA legno noce ZH/0905-01
SYSTEM CASA laccato bian. ZH/0905-04

distribuiti dalla

G.B.C.
italiana

tecnica + design hi-fi



Ogni apparecchio illustrato in questa pagina ha ottenuto ammirazione e riconoscimento in campo internazionale per le caratteristiche tecniche, la linea, le prestazioni.

L'insieme costituisce un completo impianto HI-FI di eccezionale prestigio, certamente fra i primissimi al mondo.

La Casa costruttrice è Bang & Olufsen, la famosissima B & O per i raffinati dell'HI-FI, i quali sono soliti dire che dopo l'ascolto di un complesso B&O nullo altro riesce a soddisfare. Se non credete, verificatelo voi stessi.

COMBINAZIONE 1400 Composta da:

1 - Sinto-amplificatore con registratore a cassetta mod. Beocenter 1400

Gamme di ricezione: FM-OL-FM
Sensibilità FM: $< 1,8 \mu\text{V}$
Potenza di uscita: $2 \times 20 \text{ W RMS}$,
 $2 \times 40 \text{ W musicali}$
Distorsione armonica: $< 0,6\%$
Risposta di frequenza:
 $20 \div 15.000 \text{ Hz}$
Registratore a cassetta con velocità $4,8 \text{ cm/s}$ e risposta di frequenza $40 \div 12.500 \text{ Hz}$
Alimentazione: $110 \div 240 \text{ Vc.a.}$ -
 $50/60 \text{ Hz}$
Dimensioni: $85 \times 660 \times 260$

1 - Giradischi mod. Beogram 1001

Completo di cartuccia magnetica SP-14A
Velocità: $45 - 33 \frac{1}{3} \text{ giri/minuto}$
Trascinamento a cinghia
Dimensioni: $140 \times 360 \times 320$

2 - Diffusori acustici mod. Beovox 1702

A due altoparlanti
Potenza continua: 20 W
Risposta di frequenza:
 $60 \div 16.000 \text{ Hz}$
Frequenza di taglio: 3000 Hz
Impedenza: 4Ω
Dimensioni: $330 \times 180 \times 180$

MISURATORE DI POTENZA CS 20 R

Il misuratore di potenza CS20 R consente di effettuare la misura della potenza di uscita di amplificatori, generatori ecc. funzionanti nel campo delle frequenze acustiche.

Lo strumento permette inoltre, con rapidità e precisione, la determinazione della resistenza di carico ottima dell'apparecchio in esame e, in unione ad un distorsionometro, la determinazione della potenza massima ottenibile e la relativa distorsione, in funzione del carico.

CAMPO DI MISURA: da 1 mW a 20 W in quattro portate: 1-200 - 10-200 mW - 0,1-0,2 - 1-20 W, da -10 a +43 dB con livello di riferimento a 1 mW.

CAMPO DI FREQUENZA: da 10 a 50.000 Hz.

GAMMA DI IMPEDENZA: da 2,5 Ω a 2000 Ω in 30 portate: 2,5-3-4-5-6-8-10-12,5-15-20 Ω moltiplicabili x1-x10-x100.

PRECISIONI: di misura entro $\pm 0,5$ dB; di risposta in frequenza entro $\pm 0,5$ dB; di impedenza d'ingresso entro $\pm 5\%$.

TARATURA: la taratura dell'apparecchio viene effettuata in valore efficace per una tensione sinusoidale, mentre la misura viene effettuata come valore medio.

MISURATORE DI POTENZA CS 100

Stesse prestazioni di massima del tipo CS 20 R con campo di misura fino a 100 W.



CS 20 R

DISTORSIOMETRO CS 27 AR

Questo strumento permette di effettuare misure di distorsione, disturbo e rumore di fondo su amplificatori, trasformatori, generatori ecc.

L'apparecchio può pure essere utilizzato quale millivoltmetro con un ampio campo di misura e di frequenza.

Distorsionometro

CAMPO DI MISURA: 0,3-100% f.s. di distorsione in 6 portate.

CAMPO DI FREQUENZA: da 10 Hz a 100 kHz.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 1 M Ω /50 pF.

LIVELLO D'INGRESSO: da 0,3 V a 100 V.

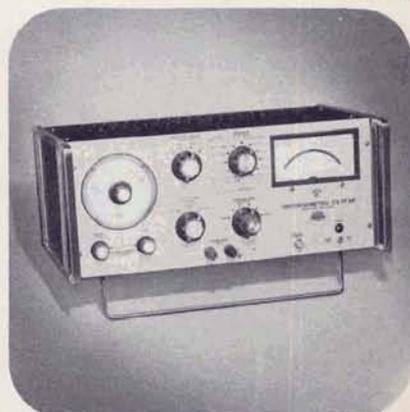
CARATTERISTICA DI ELIMINAZIONE: attenuazione della frequenza fondamentale - 80 dB, della 2^a armonica - 0,5 dB.

Millivoltmetro

CAMPO DI MISURA: da 1 mV a 100 V f.s. in 11 portate $\pm 3\%$.

CAMPO DI FREQUENZA: da 10 Hz a 1 MHz.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 1 M Ω /50 pF.



CS 27 AR

MISURATORE DI CAMPO EP 593

Misuratore di campo ad alta sensibilità, portatile, completamente transistorizzato, alimentato a pila. Permette la ricezione di segnali TV (VHF/UHF).

CAMPO DI FREQUENZA: 48 - 83, 176 - 225, 470 - 860 MHz, comando di sintonia demoltiplicato con ampia scala di lettura della frequenza.

SENSIBILITÀ: da 10 μ V a 300 mV in 8 portate; attenuatori supplementari a richiesta.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 75 Ω sbilanciati (300 Ω bilanciati mediante trasformatore 75/300 - Tipo P43 D fornito a richiesta).

RIVELATORE: AM/FM con possibilità di ricevere segnali a modulazione di frequenza o di ampiezza direttamente tramite altoparlante.

MISURATORE DI CAMPO EP 593 SB

Ha caratteristiche uguali al tipo EP 593 in più ha una gamma super da 230 a 350 MHz per la ricezione di segnali TV oltre il campo di frequenza CCIR.



EP 593

MISURATORE DI CAMPO CON TELEVISORE EP 732 A

E' costituito dall'unione di un misuratore con un televisore: è quindi l'unico apparecchio in grado di consentire la perfetta installazione di un'antenna ed il controllo di un impianto, particolarmente per TV a colori, nonché l'individuazione di interferenze, disturbi, riflessioni ecc.

CAMPO DI FREQUENZA: 48-83, 175-225, 470-850 MHz con regolazione continua. Comando di sintonia demoltiplicato e selettore di gamma programmabile su quattro canali a scelta.

CAMPO DI MISURA: da 20 μ V a 300 mV fondo scala (da 26 a 80 dB) attenuatori supplementari forniti a richiesta.

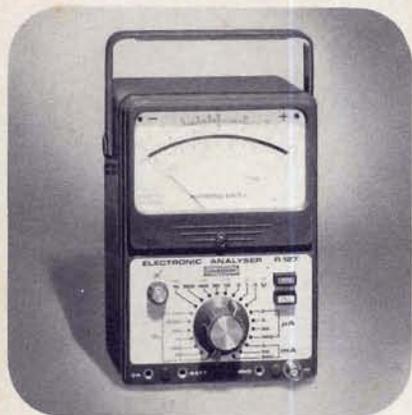
IMPEDENZA D'INGRESSO: 75 Ω sbilanciati (300 Ω bilanciati mediante trasformatore 75/300 Ω fornito a richiesta).

CARATTERISTICHE DEL TELEVISORE: Standard B-G.

DIMENSIONI DELLO SCHERMO: 30 x 120 mm.



EP 732 A



R 127 A



DG 210



DF 501



GB 84

ANALIZZATORE ELETTRONICO R 127 A

Analizzatore elettronico universale, con indicatore automatico di polarità per la misura di tensioni, correnti (continue ed alternate) e di resistenze. Particolarmente adatto per la messa a punto di apparecchiature televisive ed elettroniche in laboratori, in produzione e servizio riparazioni.

TENSIONI CONTINUE: da 0,3 a 1000 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 M Ω . Precisione $\pm 2\%$. Con puntale AT il campo di misura può essere esteso fino a 30.000 V c.c. f.s.

TENSIONI ALTERNATE: da 0,3 a 100 V f.s. con impedenza d'ingresso 10 M Ω /30 pF. Precisione $\pm 3\%$.

CORRENTI CONTINUE: da 30 nA a 3 A f.s. - Precisione $\pm 2\%$.

CORRENTI ALTERNATE: da 33 nA a 3,3 A f.s. - Precisione $\pm 3\%$.

CAMPO DI FREQUENZA: da 10 Hz a 200 kHz entro il $\pm 5\%$.

RESISTENZE: fino a 1000 M Ω in 7 portate.

MISURA DI LIVELLO: da -30 a $+62$ dB.

MULTIMETRO DIGITALE DG 210

Adatto per la misura di tensioni e correnti continue e alternate, con indicatore automatico di polarità, e di resistenza. Risulta un apparecchio di uso generale che può essere impiegato in tutte le applicazioni dove si richiedano misure rapide, precise ad alta impedenza d'ingresso.

TENSIONI CONTINUE: da 1 mV a 1000 V. Precisione $\pm 0,5\%$ - Impiegando il puntale P 150/S è possibile estendere il campo di misure fino a 30 kV. - Precisione $\pm 3\%$.

TENSIONI ALTERNATE: da 1 mV a 500 V. Precisione $\pm 0,5\%$.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 10 M Ω .

CORRENTI CONTINUE: da 1 μ A a 2 A. Precisione $\pm 0,5\%$.

CORRENTI ALTERNATE: da 1 μ A a 2 A. Precisione $\pm 0,5\%$.

CAMPO DI FREQUENZA: da 20 Hz a 5 kHz entro il $\pm 2\%$.

RESISTENZE: da 1 Ω a 2 M Ω . Precisione $\pm 2\%$.

INDICATORI NUMERICI: allo stato solido, 4 cifre più indicatore di polarità.

FREQUENZIMETRO DIGITALE DF 501

L'apparecchio permette di misurare e leggere su un indicatore numerico la frequenza o il periodo, con grande precisione, ed in un vasto campo di frequenza e di periodo.

CAMPO DI FREQUENZA: da 10 Hz a 30 MHz.

CAMPO DI MISURA DEL PERIODO: da 10 μ s a 1 μ s.

PRECISIONE: ± 1 digit \pm la precisione del quarzo (2 posti su 10 7).

LETTURA: 6 cifre allineate con punto decimale posizione T $_0$ automatica.

INDICATORE: di fuori portata e cadenza di misura.

Nota: Al frequenzimetro DF 501 può essere abbinato il Prescaler DF 520 che estende il campo di frequenza fino a 230 MHz.

PROVATRANSISTORI GB 84

Strumento portatile, contenuto in un involucro di materiale plastico infrangibile, che consente con facilità ed immediatezza di effettuare, in condizioni di alimentazione mediamente simili a quelle del loro impiego, il controllo del guadagno (beta) e dell'isolamento collettore-base e collettore-emettitore di tutti i transistori al germanio ed al silicio.

POLARIZZAZIONE: i transistori vengono provati con una tensione collettore-emettitore di 4,5 V circa ed una corrente regolabile da 0,8 a 10 mA.

FREQUENZA DI PROVA: 5000 Hz circa.

GUADAGNO DI CORRENTE H $_fe$: da 0 a 1000 in 2 portate.

SEGNALE DI INGRESSO PER LA PROVA DEI TRANSISTORI: inferiore a 3 μ A.

CAMPO DI MISURA DELL'ISOLAMENTO COLLETTORE-BASE: da 0 a 50 μ A.

CAMPO DI MISURA DELL'ISOLAMENTO COLLETTORE-EMETTITORE: da 0 a 1 mA.

GENERATORE TV EP 653 R

Comprende un vobulatore ed un calibratore a quarzo; è quindi molto utile sia in laboratorio che in produzione per l'allineamento e la messa a punto di ricevitori TV a colori e in bianco e nero, amplificatori d'antenna, convertitori, filtri, ecc.

Vobulatore

CAMPO DI FREQUENZA: 0,3-110 MHz; 160-240 MHz e 470-700 MHz (in 3^a armonica), regolabile con continuità ed a scatti (a richiesta gamma super 240-300 MHz).

VOBULAZIONE: regolabile con continuità ed a scatti fino a oltre ± 10 MHz.

TENSIONE DI USCITA: 500 mVpp per campo di frequenza 0,3-240 MHz, 30 mV per frequenze 470-700 MHz.

Calibratore

CAMPO DI FREQUENZA: 4+5,8; 25+95; 150+250; 450+750 MHz.

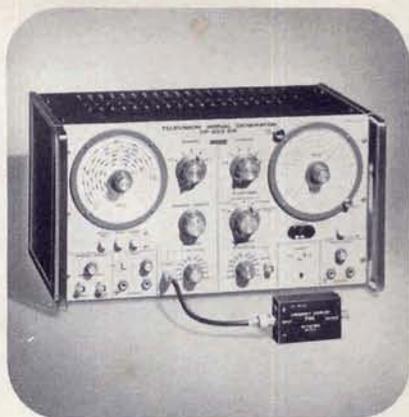
PRECISIONE: $\pm 1\%$ migliorabile usando il calibratore a quarzo interno.

TENSIONE DI USCITA: regolabile con continuità fino a circa 50 mV.

MODULAZIONE DI AMPIEZZA: 1 kHz con profondità di circa il 30%.

OSCILLATORE INTERNO: a quarzo intercambiabile dall'esterno; campo di frequenza: 1-15 MHz per ottenere più segnali marca-frequenza.

PRESENTAZIONE DEI SEGNALE MARCA-FREQUENZA: per sovrapposizione diretta alla curva osciloscopica.



EP 653 R - P 95

DUPLICATORE P 95

Dispositivo molto utile per i generatori ed in particolare per i vobulatori, permette di raddoppiare la frequenza applicata alla sua entrata. Il campo di frequenza, ad esempio, del vobulatore EP 653 può essere così portato fino a 600 MHz.

CAMPO DI FREQUENZA: da 30 a 800 MHz.

MINIMA TENSIONE D'INGRESSO: 0,2 V

IMPEDENZA D'INGRESSO: 75 Ω .

TENSIONE D'USCITA: 0,2 V.

IMPEDENZA D'USCITA: 75 Ω .

ALIMENTAZIONE: 24 V 60 mA (fornita dal vobulatore EP 653).



EP 616 R

GENERATORE TV EP 616 R

Apparecchio multiplo, che comprende un vobulatore e un calibratore a quarzo, particolarmente adatto per l'allineamento ed il controllo di ricevitori TV e FM.

Vobulatore

CAMPO DI FREQUENZA: da 3 a 50 MHz regolabile con continuità per la FI - da 88 a 110 MHz regolabile con continuità per la FM - da 50 a 90, da 170 a 230 MHz in 10 gamme e da 470 a 700 MHz (in 3^a armonica) per canali TV, 50 mV su 75 Ω per FI.

ATTENUATORE DI USCITA: regolabile con continuità ed a scatti per un totale di 80 dB.

TENSIONE DI USCITA: 0,2 V circa su 75 Ω per i canali TV e FM.

VOBULAZIONE: regolabile con continuità da 0 a 10 MHz circa.

Calibratore

CAMPO DI FREQUENZA: 4+6; 8+12; 15+30; 30+60; 55+80; 75+120; 110+160; 150+240 MHz.

PRECISIONE: $\pm 1\%$, migliorabile mediante controllo a quarzo interno.

OSCILLATORE INTERNO: a quarzo intercambiabile dall'esterno; campo di frequenza: 4+15 MHz.

PRESENTAZIONE DEI SEGNALE MARCA-FREQUENZA: per sovrapposizione diretta alla curva osciloscopica.



EP 685 A

GENERATORE DI BARRE A COLORI EP 685 A

Fornisce segnali TV in bianco e nero ed a colori con prestabilite figure geometriche particolarmente studiate per la messa a punto di un televisore senza dover ricorrere ad altri strumenti.

FIGURE GEOMETRICHE: Scacchiera - Bianco - Rosso - Scala del grigi - Punti - Reticolo con cerchi - 8 barre colorate normalizzate - 3 tasti di prova per la messa a punto del decodificatore PAL.

CAMPO DI FREQUENZA: 48+82; 175+230; 470+660 MHz in tre bande con tastiera a quattro tasti programmabili.

PORTANTE AUDIO: 5,5 MHz dalla portante video, modulato in frequenza.

STANDARD TV: PAL B e G (a richiesta standard I).

USCITE AUSILIARIE: Video - sincronismi riga e quadro - 4, 43 MHz.

TENSIONE DI USCITA: $>$ di 10 mV su 75 Ω regolabile con continuità.

GENERATORE PROVA TV EP 632

Il generatore TV EP 632 fornisce segnali atti a creare figure geometriche in televisione bianco e nero e a colori, per quest'ultimo è particolarmente adatto per la messa a punto della convergenza. Il segnale d'uscita UHF canale 37 in fondamentale è d'ampiezza sufficiente per tutti gli impieghi. Le figure geometriche sono: strisce verticali o orizzontali, reticolo punti e bianco. E' disponibile anche il segnale modulante per controllo all'oscilloscopio. L'apparecchio è compatto di dimensioni ridotte, quindi particolarmente adatto per il servizio di assistenza TV.

FUNZIONI: superficie bianco - 11 barre verticali - 10 barre orizzontali - Reticolo 11 fl 10 - Punti.

SEGNALE SINCRO: 15625 - 50 Hz sincronizzati.

FREQUENZE D'USCITA: canale 37.

TENSIONE: 3 mV su 75 Ω .

USCITA VIDEO: con polarità positiva o negativa 1 Vpp



EP 632



EP 57 B



EP 110 BR



EP 112 R



EM 98

GENERATORE MODULATO EP 57 B

Generatore modulato in ampiezza, particolarmente adatto per l'allineamento di ricevitori AM, ma che può essere utilmente impiegato anche per FM e TV.
CAMPO DI FREQUENZA: da 150 kHz a 220 MHz in 7 gamme.
PRECISIONE DI TARATURA: $\pm 1\%$.
MODULAZIONE: 400 Hz con profondità del 30%.
TENSIONE DI USCITA RF: regolabile a scatti decimali e con continuità.
TENSIONE DI USCITA BF: regolabile a scatti decimali e con continuità.

GENERATORE AM/FM EP 110 BR

Generatore modulato in ampiezza ed in frequenza per la taratura e l'allineamento dei ricevitori radio AM/FM.
CAMPO DI FREQUENZA: da 150 kHz a 40 MHz in 6 gamme comprendente una gamma espansa per la taratura delle medie frequenze AM a 467 kHz e 5,2-6,2; 9,6-11,2; 88-110 MHz.
PRECISIONE: $\pm 1\%$.
TENSIONE DI USCITA: regolabile con continuità fino ad un massimo di 25 mV su un carico di 75 Ω .
MODULAZIONE DI AMPIEZZA (per le prime 6 gamme): frequenza di modulazione 400 Hz $\pm 5\%$. Profondità di modulazione: 30%.
MODULAZIONE DI FREQUENZA (per le ultime 3 gamme): frequenze di modulazione: 50 o 400 Hz. Escursione regolabile con continuità per entrambe le gamme: 1 MHz per 50 Hz (rete) 400 kHz per 400 Hz. Precisione: $\pm 20\%$.
USCITA BF: 400 Hz - Impedenza: 75 Ω - Tensione: regolabile fino ad un massimo di 100 mV a circuito aperto.

GENERATORE MODULATO AM/FM EP 112 R

Generatore modulato AM/FM progettato per l'allineamento e la taratura di ricevitori AM e FM, attenuatore calibrato a bassa irradiazione.
CAMPO DI FREQUENZA: da 170 kHz a 50 MHz e da 88 a 110 MHz in 9 gamme - Precisione $\pm 1\%$.
TENSIONE DI USCITA: regolabile con continuità da 1 μ V a 100 mV su 75 Ω - Precisione $\pm 20\%$.
CONTROLLO AUTOMATICO DEL LIVELLO A R.F. CON RELATIVO STRUMENTO MONITORE.
LINEA ZERO DI RIFERIMENTO.
MODULAZIONE AM: interna a 1000 Hz con profondità del 30%.
MODULAZIONE AM: esterna 2,5 V per ottenere 30% di modulazione nel campo di frequenza 100-20.000 Hz.
MODULAZIONE FM: interna 50 Hz e 1 kHz $\Delta f \pm 500$ kHz regolabili.
MODULAZIONE FM: esterna 0,3 V per ottenere ± 75 kHz in un campo di frequenza da 20 a 20.000 Hz.
USCITE AUSILIARI: 1000 Hz - 50 Hz regolabile in fase di $\pm 90^\circ$.
Completo di strumento per il controllo d'uscita.

GENERATORE DI ONDE QUADRE E SINUSOIDALI EM 98

E' un generatore transistorizzato a bassa frequenza che può fornire oscillazioni ad onda sinusoidale e quadra nel campo di frequenza fra 20 e 200.000 Hz; particolarmente adatto per studi e controlli di apparecchiature a bassa frequenza ed a ultrasuoni.
CAMPO DI FREQUENZA: da 20 Hz a 200 kHz in 4 gamme.
DISTORSIONE: $> 0,2\%$ (per onda sinusoidale).
TEMPO DI SALITA: 0,05 μ s (per onda quadra).
TENSIONE DI USCITA: per onda sinusoidale 3,16 V su 600 Ω regolabile con continuità ed a scatti, per onda rettangolare 10 Vpp su 600 Ω regolabile a scatti di 10 dB.
ATTENUATORE: calibrato con 7 scatti da 10 dB.
IMPIEDENZA D'USCITA: 600 Ω .
STRUMENTO: per il controllo del livello della tensione di uscita.

GENERATORE EM 96 R

Stesse prestazioni del tipo EM 98 con campo di frequenza 10 Hz - 1 MHz.

CASSETTA A DECADI DI CAPACITA' BC 64 R

La cassetta a decadi di capacità BC 64 R, consente di ottenere capacità il cui valore può essere scelto in vasto campo, da 100 pF a 1.1 µF con scatti di 100 pF. Esso trova ampie applicazioni in ogni laboratorio come elemento di accordo di circuiti oscillanti in filtri ecc. MASSIMA CAPACITA' 1.111 µF in quattro decadi 100 pF - 1000 pF - 0.01 µF - 0.1 µF. Precisione + 5%.

FATTORE DI DISSIPAZIONE: $< 5 \times 10^{-4}$ per ciascuna unità.
MASSIMA TENSIONE APPLICABILE: 100 Vcc.



BC 64 R

Q-METRO QM 10 D

Apparecchio per le misure del coefficiente di merito (Q) di induttori o capacità, nel campo di frequenze fra 150 kHz e 50 MHz. L'apparecchio è di grande utilità nei laboratori di scuole o istituti tecnici per lo studio e la realizzazione di induttori, o in generale di circuiti accordati in R.F.

CAMPO DI FREQUENZE: da 150 kHz a 50 MHz + 1%.

CAMPO DI MISURE DEL Q: da 30 a 500 in due portate 0...250 e 0...500.

CAMPO DI MISURE DI INDUTTANZE: da 0,1 µH a 100 mH.

CONDENSATORE DI ACCORDO: da 50 a 500 pF verniero regolabile entro ± 5 pF.



QM 10 D

GENERATORE MODULATO EP 207 R

Il generatore fornisce un segnale modulato in AM nel campo di frequenza compreso fra 150 kHz e 50 MHz in 6 gamme, con precisione del $\pm 1\%$. La tensione d'uscita regolabile da 1 µV a 1 V è calibrata. La modulazione è pure regolabile da 0 all'80%. L'apparecchio è accuratamente schermato onde evitare dannose irradiazioni dall'esterno. Di costruzione robusta adatto quindi per laboratori di elettronica controlli di produzione e scuole.

CAMPO DI FREQUENZA: da 150 kHz a 50 MHz in 6 gamme; precisione $\pm 1\%$.

TENSIONE D'USCITA: regolabile con continuità ed a scatti da 1 µV a 1 V, precisione $\pm 10\%$, ± 1 µV.

ATTENUATORI: a 6 scatti da 20 dB ciascuno a regolazione continua.

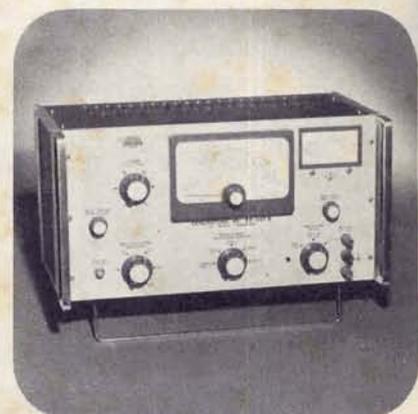
IMPEDENZA D'USCITA: 300 Ω nella posizione dell'attenuatore di 1 V; 75 Ω nella posizione 0,1; 10 Ω in tutte le rimanenti.

MODULAZIONE INTERNA: in AM regolabile con continuità da 0 all'80%.

FREQUENZA DI MODULAZIONE: 400-1000-3000 Hz $\pm 3\%$.

USCITA BF AUSILIARIA: 400-1000-3000 Hz regolabile con continuità fino a 3 V.

IRRADIAZIONE: trascurabile.



EP 207 R

OSCILLOSCOPIO G 499 AR-DT

L'oscilloscopio a doppia traccia G 499 AR, con tubo a raggi catodici da 12", permette la visualizzazione di curve di risposta di amplificatori, filtri, reti, ecc. ottenuti tramite volubolatori panoramici. Molto utile nei laboratori, in scuole o istituti tecnici industriali di elettronica che si occupano principalmente di RF e TV.

Asse Verticale (Canali A e B)

SENSIBILITA': regolabile con continuità ed a scatti da 1 mV/cm a 2 V/cm.

ATTENUATORE: con 11 scatti nella sequenza 1-2-5-10 ecc. regolazione continua fra uno scatto ed il successivo. Precisione degli scatti $\pm 3\%$.

BANDA PASSANTE: dalla corrente continua a 100 kHz.

PRESTAZIONE VERTICALE: solo canale A, solo canale B, canale A e B alternati con cadenza di 25 Hz ($1/2$ frequenza di rete). Tramite apposito comando di luminosità differenziale è possibile rendere le tracce di luminosità diverse, al fine di una più rapida individuazione dei canali.

Asse orizzontale

SENSIBILITA': regolabile con continuità da 50 mV/cm a 0.5 V/cm.

BANDA PASSANTE: dalla corrente continua a 5000 Hz.

IMPEDENZA D'INGRESSO: 100 kΩ circa.

DEFLESSIONE INTERNA: alla frequenza di rete (50 Hz) con possibilità di variazione della fase di $\pm 90^\circ$ circa, regolazione continua della larghezza.

Asse Z (modulazione di intensità)

INGRESSO: possono essere applicati segnali di marciaggio sotto forma di «pips» o di impulsi, con polarità di modulazione, intensificazione o spegnimento della traccia, selezionabili per mezzo di apposito deviatore.

SENSIBILITA': sono sufficienti 10 mVpp per ottenerne una netta visione.

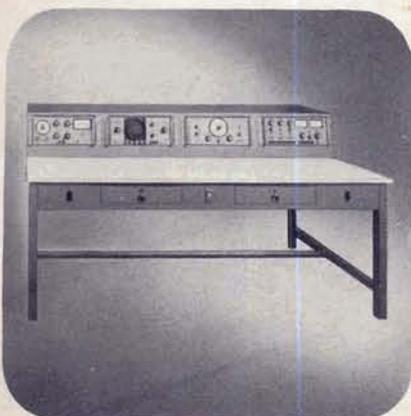
TUBO A RAGGI CATODICI: da 12", schermo rettangolare, traccia bianco, media persistenza, reticolo centimetrato.



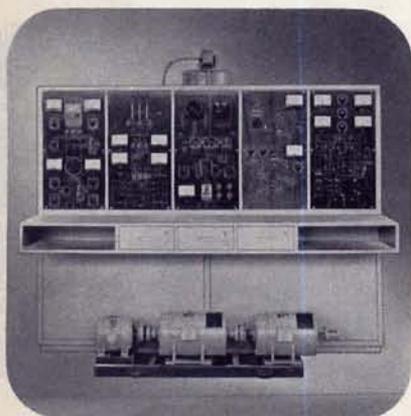
G 499 AR-DT



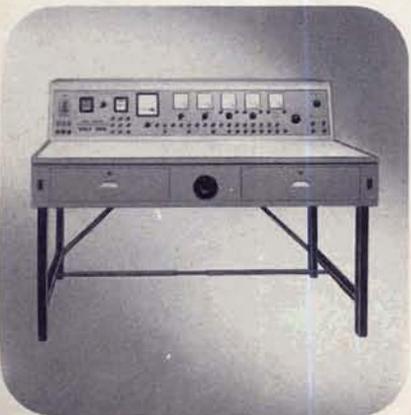
V 128



460



K 737



341 A

ANALIZZATORE UNIVERSALE V 128

L'analizzatore universale V 128 è uno strumento di uso generale, che permette di misurare con buona precisione, tensioni a correnti continue e alternate, resistenze, capacità in vasto campo di valori.

TENSIONI CONTINUE: da 0,6 V a 2000 V fs in 8 portate. Sensibilità 50 k Ω /V. Precisione \pm 3%.
 TENSIONI ALTERNATE: da 1,5 a 1500 V fs in 6 portate. Sensibilità 20 k Ω /V. Precisione \pm 5%.
 CORRENTI CONTINUE: da 20 μ A a 2 A fs in 8 portate. Precisione \pm 3%.
 CORRENTI ALTERNATE: da 5 μ A a 1,5 A fs in 6 portate. Precisione \pm 5%.
 OHMMETRO: da 1 Ω a 10 M Ω in 4 portate.
 CAPACIMETRO: da 0,2 μ F a 500 pF in 2 portate.
 MISURATORE D'USCITA: da 5 a + 45 dB in 4 portate.

BANCO BIPOSTO 460

Banco biposto realizzato con una robusta struttura metallica verniciata, piano di lavoro in materiale isolante, con alzata a leggio nella quale possono essere inseriti diversi strumenti di misura.

Il banco è munito di due cassette di impianto elettrico ed interruttore generale.

PIANO DI LAVORO: 215 x 52 cm

ALTEZZA MASSIMA: 110 cm

ALTEZZA PIANO DI LAVORO: 80 cm

Alzata con foratura rack standard per 16 unità.

COMPLESSO DIDATTICO DIMOSTRATIVO DI REGOLAZIONE AUTOMATICA K 737

Il complesso riunisce in un'unica cabina le apparecchiature elettriche necessarie per eseguire esperienze didattiche nel campo dell'elettronica industriale ed in particolare della regolazione automatica. E' corredato di un gruppo rotante, montato coassialmente su un unico basamento, costituito da un motore a gabbia, un motore c.c., che può essere usato anche come dinamo, e un alternatore. Sono pure montati elementi di potenza quali carichi trifase trasformatore ecc.

Gruppo rotante:

Motore a gabbia: trifase 4 poli 220 V - 50 Hz - 2 CV. Motore cc: armatura 220 V, 10 A, 1,5 CV, 2000 g/m, campo: 220 V - 0,5 A.

ALTERNATORE: trifase 220 V, 40 + 60 Hz, 1200 + 1800 g/m, 1,5 kVA con dinamo tachimetrica. Campo 220 V, 0,5 A.

Principali elementi riuniti nel quadro

REGOLATORE A SPAZZOLE STRISCIANTI TRIFASE: entrata 220 V, uscita 0-280 V, 50 Hz, 4 kVA.

TRASFORMATORE TRIFASE: 220/220 V, 3 kVA.

USCITA IN CA: 0-220 V 9 A in cc: 0-220 V 12 A.

CARICO TRIFASE DI POTENZA REGOLABILE A SCATTI CON COMMUTATORE: carico massimo 2 kW a 220 V.

CARICO MONOFASE DI POTENZA REGOLABILE A SCATTI CON COMMUTATORE: carico massimo 2 kVA a 220 V.

UNITA' DI COMANDO PER AMPLIFICATORE MAGNETICO TRIFASE: completa di riferimento a diodo Zener, amplificatore di errore a transistori, limitatore, circuiti antipendolanti.

COMPLESSO A DIODI CONTROLLATI: completo di amplificatore differenziale a transistori, riferimento a diodo Zener e generatore di impulsi di comando: previsto per la regolazione automatica della corrente di eccitazione dell'alternatore.

Per le esperienze fondamentali di elettrotecnica in c.c. e c.a. sono incorporate nel Banco i seguenti carichi tipici:

- Carico trifase simmetrico resistivo 1000 W.
- Carico trifase simmetrico capacitivo 1000 VA.
- Carico trifase simmetrico induttivo 100 VA.
- N. 4 resistenze da 20 Ω 100 W.
- Resistenza da 50 Ω 100 W.
- Resistenza da 10 k Ω 110 W.
- Potenziometro da 70 Ω 200 W.

BANCO DIDATTICO PER ELETTROTECNICA 341 A

Il banco raggruppa in modo razionale i circuiti di alimentazione, gli strumenti ed i circuiti tipici di utilizzazione, per effettuare esperienze di elettrotecnica industriale nel campo delle correnti continue e alternate monofasi e trifase. Di grande utilità nelle scuole, è dotato di un fascicolo con numerose esperienze.

TENSIONE DI USCITA TRIFASE: regolabile con continuità tramite «Variac» da 0 a 400 V con corrente massima di 5 A.

TENSIONE DI USCITA CONTINUA: regolabili con continuità da 0 a 60 V con carico massimo di 2 A.

Il banco è corredato dei seguenti strumenti di misura:

UN WATTMETRO: con portata massima di 2 kW \pm 1,5% con deviatore per poterlo rinsertire nelle diverse fasi.

DUE CONTATORI: 5 A 380 V in inserzione ARON, con possibilità di poterlo rinsertire nella misura delle tensioni di fase e di linea.

UN AMPEROMETRO: 2,5 A \pm 1,5% con possibilità di inserzione tramite apposito commutatore nelle tre fasi.

UN VOLTMETRO in C.C.: portate 5 - 15 - 50 \pm 1,5%.

UN AMPEROMETRO in C.C.: portate 0,01 - 0,03 - 0,1 - 0,3 - 1 A \pm 1,5%.

UN GALVANOMETRO: a zero centrale.

MEGACICLIMETRO EP 518 A

Strumento di vastissimo impiego che può funzionare sia come ondometro che come oscillatore modulato.

Particolarmente utile, come oscillatore, per la ricerca della frequenza di accordo di circuiti risonanti non eccitati o come ondometro ad assorbimento.

L'apparecchio può essere anche usato, con modulazione interna, per ottenere barre verticali e orizzontali su un ricevitore TV. Costituito da un alimentatore e da due testine esploratrici una VHF e l'altra HF intercambiabile sullo stesso alimentatore.

CAMPO DI FREQUENZA: da 3 a 300 MHz in 8 gamme con bobine intercambiabili per il tipo VHF; da 100 kHz a 50 MHz in 6 gamme con bobine intercambiabili per il tipo HF.

PRECISIONE DI TARATURA: $\pm 3\%$.

GENERATORE DI BARRE: orizzontali e verticali in tutto il campo di frequenza (solo con sonda VHF).

ALIMENTAZIONE: 4 pile a secco da 4,5 V.



EP 518 A

PONTE UNIVERSALE A TRANSISTORI RCL 22 C

Il Ponte RCL 22 C riunisce in un unico complesso di dimensioni limitate: i circuiti a ponte per la misura di resistenze, capacità ed induttanze, un generatore di tensione continua, un generatore di tensione a 1.000 Hz, un galvanometro indicatore di zero per correnti continue ed un indicatore di zero con circuito accordato per tensioni alternate.

RESISTENZE: da 0,1 Ω a 11 M Ω ; precisione $\pm 2\%$.

INDUTTANZE: da 1 μ H a 110 H; precisione $\pm 2\%$.

CAPACITÀ: da 1 pF a 110 μ F; precisione $\pm 2\%$.

ALIMENTAZIONE: 2 batterie da 4,5 V.



RCL 22 C

MEGAOHMMETRO PR 63

Il megohmmetro PR 63 permette di misurare resistenze fino a 20.000 M Ω con due tensioni di prova. Risulta quindi un apparecchio di grande utilità in elettronica, in chimica, in elettrotecnica ed in generale in tutte quelle applicazioni dove la misura dell'isolamento riveste grande importanza. Per collaudi di serie, un dispositivo di limite, segnala tramite apposita lampada spia o chiusura di un contatto per un comando esterno, quando l'isolamento in prova è inferiore ad un prestabilito valore.

CAMPO DI MISURA: da 0,5 a 20.000 M Ω in 7 portate.

VALORI DI CENTRO SCALA: 1-10-100 Ω - 1-10-100 k Ω - 1 M Ω .

PRECISIONE: $\pm 5\%$ per valori centrali $\pm 20\%$ per i valori estremi della scala.

TENSIONI DI PROVA: 50 e 500 V $\pm 10\%$ (valori diversi a richiesta)

DISPOSITIVO: di limite con relativa regolazione per tutto il campo di misura.



PR 63

MEGAOHMMETRO PR 62

Stesse caratteristiche del tipo PR 63 ma senza il dispositivo di limite.

ALIMENTATORI STABILIZZATI

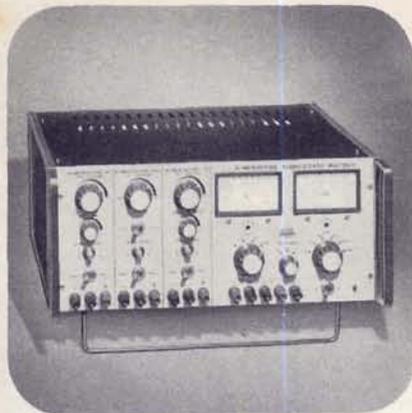
Forniscono tensioni continue, particolarmente stabili e praticamente indipendenti dalle variazioni della tensione di alimentazione e della corrente assorbita.

Resistenza interna e residuo alternato estremamente ridotti, dotati inoltre di dispositivi di protezione contro sovraccarichi o cortocircuiti.

Tipo	Tensione d'uscita	Corrente massima	Stabilità per variazioni di rete del $\pm 10\%$	Stabilità per variazioni del carico da 0...100%	Ronzio residuo	Volmetro e amperometro
ST 12/2000	3-4-5-6-9-12 V	2 A	$\pm 0,5\%$	0,5	1 mV	NO
ST 20+20/1000	0... 40 V	1A-40 V 2 A-20 V	$\pm 0,05\%$	0,05	100 μ V	SI
ST 30/2000	0... 30 V	2 A	$\pm 0,05\%$	0,05	200 μ V	SI
ST 40/2500	0... 40 V	2,5 A	$\pm 0,05\%$	0,05	200 μ V	SI
ST 66/2500	0... 70 V	2,5 A	$\pm 0,1\%$	0,1	1 mV	SI
ST 300/300	0... 300 V	300 mA	$\pm 0,1\%$	0,1	1 mV	SI



ALIMENTATORI



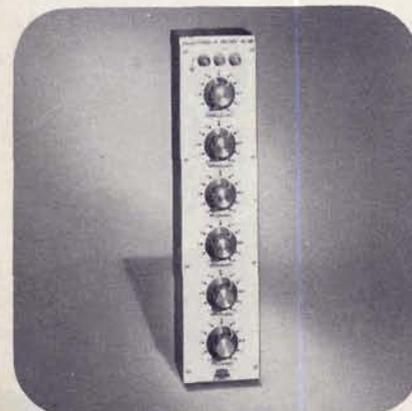
AS 1013



ST 20 - 20/1000



EM 135



BL 56

ALIMENTATORE MULTIPLO AS 1013

L'alimentatore stabilizzato multiplo, fornisce tre tensioni continue regolabili da 0 a 300 V, da 0 a 100 V, da 0 a 40 V ed infine due tensioni alternate 6,3 e 12 V.

L'alimentatore è particolarmente adatto per uso didattico in scuole ed istituti tecnici, per esperienze o prove su dispositivi con tubi elettronici o semiconduttori.

TENSIONI CONTINUE: 1) regolabile da 0 a 300 V; corrente 300 mA max. Stabilità $\pm 0,5\%$ per variazioni di rete del $\pm 10\%$ e del carico da 0 al 100%. Ronzio inferiore a 2 mV. 2) Regolabile da 0 a 100 V; corrente 50 mA max. Stabilità $\pm 0,5\%$. Ronzio residuo inferiore a 2 mV. 3) Regolabile da 0 a 40 V; corrente 1,5 A max. Stabilità $\pm 0,05\%$. Ronzio residuo inferiore a 500 μ V.

TENSIONI ALTERNATE: 1) 6,3 V 4 A non stabilizzata; 2) 12,6 V 2 A non stabilizzata.

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE: tutti gli alimentatori in corrente continua sono dotati di un dispositivo automatico di protezione.

VOLTMETRO: con portate 10-30-100-300 V fs $\pm 2\%$.

MILLIAMPEROMETRO: con portate 15-50-150-500-1500 mA fs $\pm 2\%$.

ALIMENTATORE DUALE ST 20 + 20/1000

L'alimentatore duale ST 20+20/1000 fornisce due tensioni continue distinte, regolabili con continuità da zero a 20 V, con corrente massima di 1 A. La variazione della tensione d'uscita in funzione della tensione di rete, la resistenza interna, il ronzio residuo sono ridotti a valori trascurabili. Uno strumento indicatore su ciascun alimentatore consente di controllare sia le correnti che la tensione fornita.

I due alimentatori possono essere collegati fra di loro in serie (40 V 1 A), in parallelo (20 V 2 A) o accoppiati in modo che regolando un solo comando le due tensioni d'uscita variano contemporaneamente. Un dispositivo elettronico protegge gli alimentatori da sovraccarichi o da cortocircuiti.

TENSIONI D'USCITA: regolabili con continuità da 0 a 20 V.

CORRENTE D'USCITA: fino a 1000 mA.

STABILITÀ: $\pm 0,05\%$.

RONZIO RESIDUO: 100 μ V.

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE: contro cortocircuito o sovraccarichi.

STRUMENTI INDICATORI: voltmetro e amperometro.

GENERATORI DI FUNZIONI EM 135

Il generatore di funzioni EM 135 fornisce segnali sinusoidali, rettangolari e triangolari in un vasto campo di frequenza, da 0,01 Hz a 1 MHz.

Il segnale d'uscita può essere regolato in ampiezza sia in modo continuo che a scatti, può essere sovrapposta una tensione continua positiva o negativa ed è possibile effettuare anche una modulazione di frequenza.

Un'uscita ausiliaria con impulsi positivi, a regolazione continua del rapporto pieno-vuoto consente di comandare più circuiti logici (20TTL).

L'apparecchio è di grande utilità in tutti i campi dell'elettronica, è da considerarsi il secondo strumento, dopo l'oscilloscopio come ordine di importanza in un laboratorio di elettronica.

CAMPO DI FREQUENZA: da 0,01 Hz a 1 MHz in 8 gamme.

FUNZIONI D'USCITA: sinusoidali - rettangolari - triangolari ad impulsi.

TENSIONE D'USCITA: regolabili con continuità ed a scatti da 0 a 25 Vpp.

IMPEDENZA D'USCITA: 600 Ω .

ONDE RETTANGOLARI: tempo di salita 0,020 μ s.

ONDE TRIANGOLARI: simmetria $< 2\%$.

ONDE SINUSOIDALI: distorsione $< 3\%$.

CASSETTA A DECADI DI RESISTENZE BL 56

La cassetta a decadi di resistenze BL 56 contiene resistenze il cui valore può essere variato da 1 Ω a 1.111.110 Ω con scatti da 1 Ω e con precisione migliore del $\pm 1\%$. Indispensabile in tutti i laboratori o scuole, dove si effettuano esperienze, prove e collaudi di apparecchiature elettroniche ed elettriche.

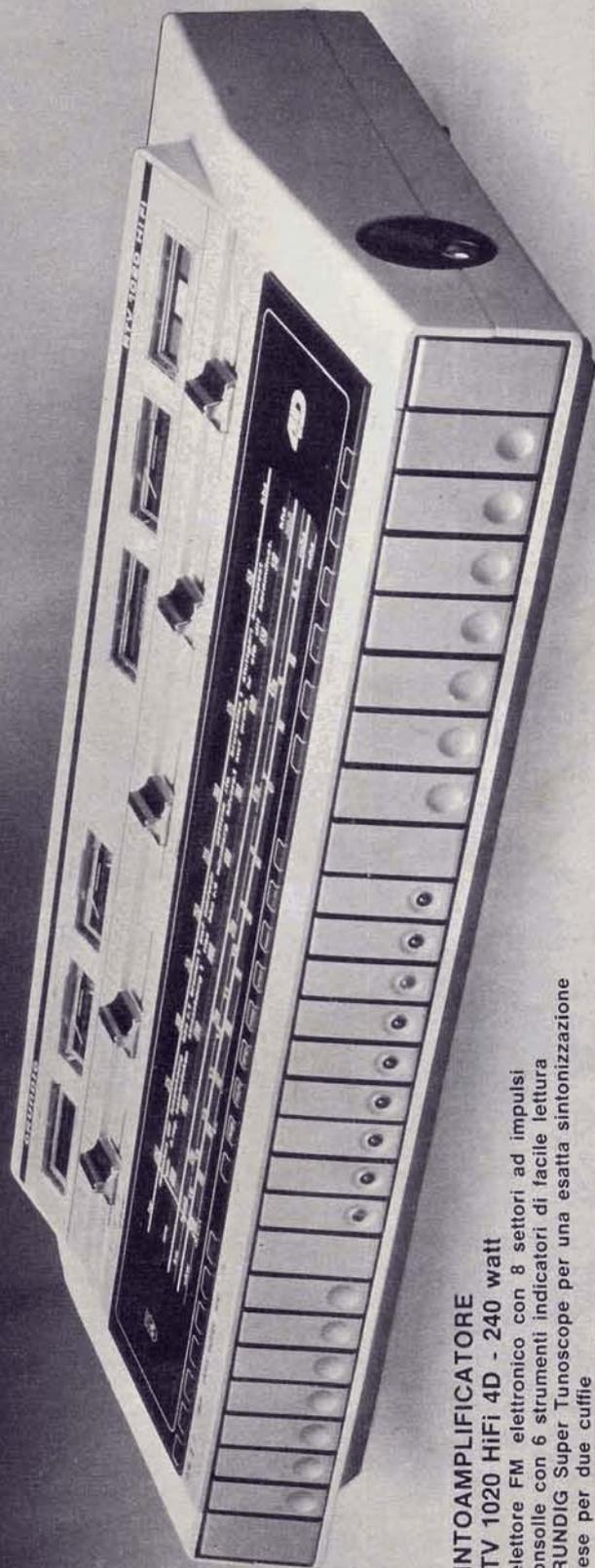
RESISTENZE PER DECADI: 1 - 10 - 100 - 1000 - 10 k Ω - 100 k Ω .

PRECISIONE: $\pm 1\% + 0,1 \Omega$.

TIPI DI RESISTORI: a filo con avvolgimento antinduttivo da 1 Ω a 100 Ω ; a strato metallico per valori superiori.

CORRENTE MASSIMA: 1 A per 1 Ω , 0,3 A per 10 Ω , 100 mA per 100 Ω , 30 mA per 1000 Ω , 10 mA per 10 k Ω , 3 mA per 100 k Ω .

il design e la potenza delle fuoriserie



SINTOAMPLIFICATORE

RTV 1020 HiFi 4D - 240 watt

- Selettore FM elettronico con 8 settori ad impulsi
- Console con 6 strumenti indicatori di facile lettura
- GRUNDIG Super Tunoscope per una esatta sintonizzazione
- Prese per due cuffie
- Prese per 3 coppie di altoparlanti
- Potenza massima 240 watt musicali con 4 altoparlanti
- Larghezza di banda della potenza 5... 80.000 Hz
- Distorsione uguale o inferiore a 0,1 %
- Mobile color antracite o bianco
- Dimensioni ca. 61 x 15 x 33 cm.

GRUNDIG



BOUYER

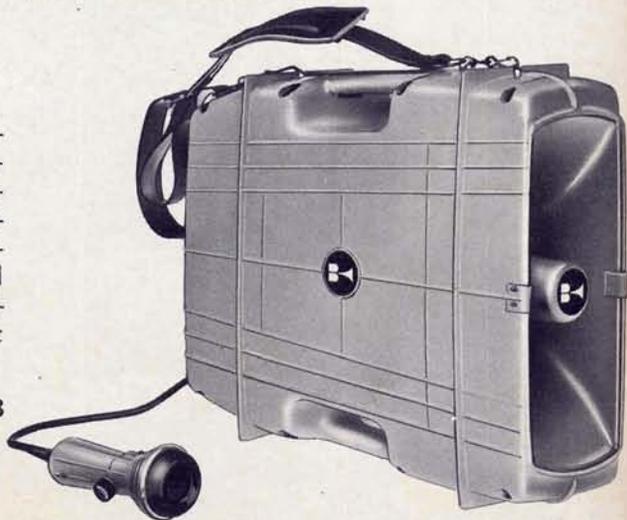
SUPERMEGAFLEX 801

Formidabile megafono per portata e intelligibilità - Sostituisce egregiamente un complesso di amplificazione fisso per auto - Composto da microfono elettrodinamico, amplificatore a transistori potenza massima 14 W e tromba - Regolazione della potenza - Portata: 500 ÷ 800 m - Completo di accessori per il fissaggio su vettura e per il trasporto a spalla - Alimentazione a pile con 9 torce da 1,5 V - Dimensioni: 370 x 135 x 356 - Peso: kg 4,5 con pile.

ZA/0154-08

distribuiti dalla

G.B.C.
italiana



STRUMENTI INDICATORI GM 70 - GM 100

Gli strumenti della serie GM 70 e GM 100 a magnete permanente centrale permettono di ottenere migliori prestazioni rispetto a quelli con espansioni laterali, che possono essere riassunte in: migliore uniformità dell'andamento della scala, maggiore coppia, ridotto ingombro dell'equipaggio, insensibilità a campi magnetici esterni.

Gli strumenti hanno estetica rispondente ai moderni criteri di forma, e sono realizzati professionalmente per le maggiori esigenze del genere.

La base dello strumento è realizzata avvalendosi di materiale termoplastico di notevole robustezza e indeformabile anche ad elevate temperature.

La protezione esterna in vetro consente di sfruttare al massimo la scala in relazione alla superficie disponibile.

Un robusto indice permette un'esatta lettura e rimane visibile anche a distanza.

Per ultimo una mascherina alla base della scala di lettura con colori a richiesta che può essere stampata per richiamare la funzione richiesta dallo strumento.

Principali Caratteristiche

SISTEMA DI MISURA: gruppo di misura a bobina mobile anti-urto anti-vibrazione - montata su gioielli molleggiati. Nucleo centrale a magnete permanente in TICONAL.

CLASSE: $\pm 1\%$

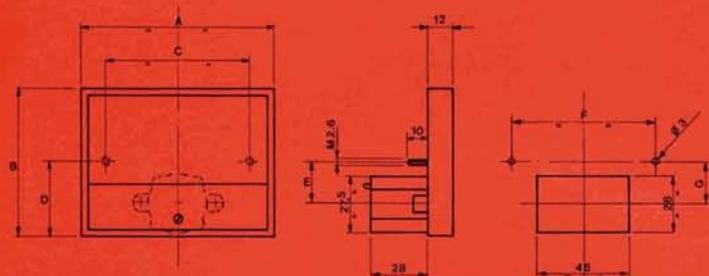
SVILUPPO DELLA SCALA: lineare.

CONNESSIONI: terminali da saldare.

TENSIONE DI PROVA: 2000 V.

PORTATA IN CORRENTI C.C.: richiesta da 20 μ A a 10 A con cadute di tensione media 100 mV.

PORTATA IN TENSIONE C.C.: a richiesta da 0,1 a 1000 V con consumo medio 1 mA.



DIMA DI FORATURA E MISURE D'INGOMBRO ESPRESSE IN MILLIMETRI

MODELLO	A	B	C	D	E	F	G
GM 70	94	71	70	35,5	20,5	70	20,5
GM 100	128	89	100	44,5	27	100	27

STRUMENTI INDICATORI GM 70 R - GM 100 R

Gli strumenti da retroquadro della serie GM 70R e GM 100R a magnete permanente centrale permettono di ottenere migliori prestazioni, rispetto a quelli con espansioni polari laterali, che possono essere riassunte in: migliore uniformità dell'andamento della scala, maggiore coppia, ridotto ingombro dell'equipaggio, insensibilità a campi magnetici esterni.

Gli strumenti hanno estetica rispondente ai moderni criteri di forma, e sono realizzati professionalmente per le maggiori esigenze del genere.

La base dello strumento realizzato, avvalendosi di materiale termoplastico di notevole robustezza e indeformabile anche ad elevate temperature.

Una mascherina di ridotto profilo riquadra la scala di lettura, permettendo l'utilizzo di quasi tutto il pannello per la tracciatura della scala.

Un robusto indice permette un'esatta lettura e rimane visibile anche a distanza.

Principali Caratteristiche

SISTEMA DI MISURA: gruppo di misura a bobina mobile anti-urto anti-vibrazione - montata su gioielli molleggiati. Nucleo centrale a magnete permanente in TICONAL.

CLASSE: $\pm 1\%$

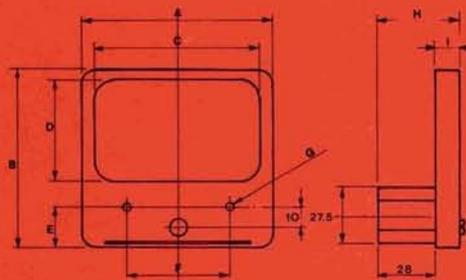
SVILUPPO DELLA SCALA: lineare.

CONNESSIONI: terminali da saldare.

TENSIONE DI PROVA: 2000 V.

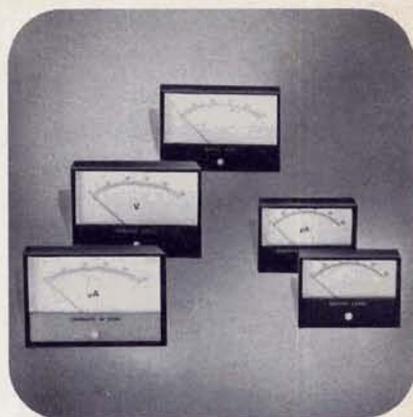
PORTATA IN CORRENTI C.C.: a richiesta da 20 μ A a 10 A con cadute di tensione media 100 mV.

PORTATA IN TENSIONE C.C.: a richiesta da 0,1 V a 1000 V con consumo medio 1 mA.

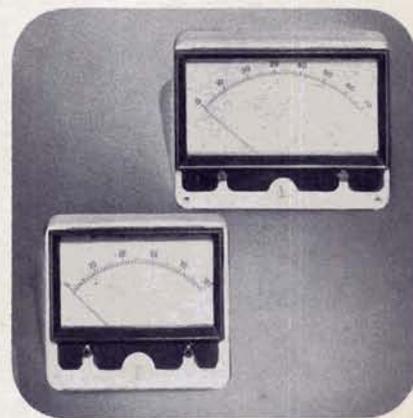
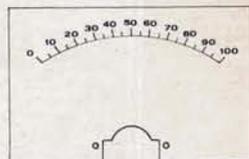
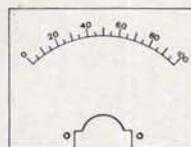


STRUMENTI DA RETROQUADRO - MISURE D'INGOMBRO ESPRESSE IN MILLIMETRI

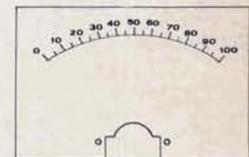
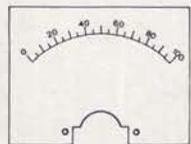
MODELLO	A	B	C	D	E	F	G	H	I
GM 70-R	91	81	80	48	20	50	Ø 3 M	40	~ 12
GM 100-R	124	98	114	6	22	70	Ø 4 M	43	~ 15



GM 70 - GM 100



GM 70 R - GM 100 R

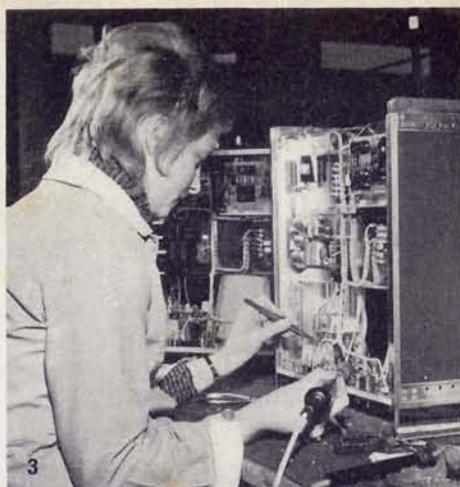


ELENCO COMPLETO DELLA PRODUZIONE UNAOHM

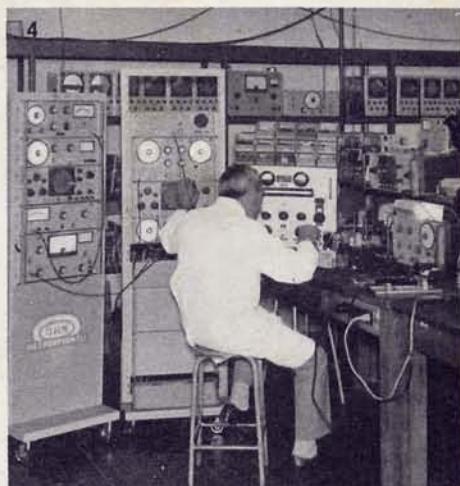
Alimentatore stabilizzato ST 12/2000 R
 Alimentatore stabilizzato ST 20+20/1000
 Alimentatore stabilizzato ST 30/2000 R
 Alimentatore stabilizzato ST 40/2500
 Alimentatore stabilizzato ST 300/300 R
 Alimentatore stabilizzato Multiplo AS 1013 R
 Alimentatore C.A. AS 1031 R
 Analizzatore V 33
 Cassette di resistenze BL 56
 Cassette di capacità BC 64 R
 Distorsionometro CS 27 AR
 Frequenzimetro Digitale DF 501
 Prescaler (per DF 501) DF 520
 Generatore BF EM 96 AR
 Generatore BF EM 98
 Generatore di reticolo EP 632
 Generatore modulato EP 57 B
 Generatore AM-FM EP 110 BR
 Generatore a transistori AM-FM EP 112 R
 Generatore di funzioni EM 135
 Generatore modulato EP207 R
 Generatore di barre TV a colori (PAL) EP 685 A
 Megaciclimetro alimentatore EP 518 A
 — Testina VHF - per megaciclimetro
 — Testina HF - per megaciclimetro
 Megaohmmetro PR 62
 Megaohmmetro PR 63
 Millivoltmetro R 327 AR
 Misuratore di campo EP 593
 Misuratore di campo EP 593 SB
 Misuratore di campo (con monitor) EP 732 A
 Misuratore di potenza CS 20 R
 Misuratore di potenza CS 100
 Oscilloscopio (compreso accessorio P 101) G 49
 Oscilloscopio (compreso accessorio P 101) G 471
 Oscilloscopio (compreso accessorio P 101) G 470 BL
 Oscilloscopio (compresi 2 accessori P 101) G 421 DT
 Oscilloscopio panoramico - 11" (idem c.s.) G 499 AR-DT

Ponte a transistori RCL 22 C
 Ponte universale RCL 46 B
 Provatransistori GB 84
 Provalvalvole GB 74 M
 Ometro QM 10 D
 Tester V 128
 Vobulatore marcatore TV (VHF-UHF) EP 616 R
 Vobulatore marcatore TV (VHF-UHF) EP 653 R
 Vobulatore marcatore FD EP 2041 R
 Vobulatore marcatore RF EP 2011 R
 Vobulatore marcatore MF EP 2001 R
 Voltmetro Elettronico - Autopolarità R 127 A
 Voltmetro Digitale DG 210
 Strumento Elettrico da pannello GM 70
 Strumento Elettrico da pannello GM 100
 Strumento Elettrico da pannello GM 70 R
 Strumento Elettrico da pannello GM 100R
 Didattica:
 . Banco Ward Leonard K 737
 . Banco per elettrotecnica 341
 . Banco 460

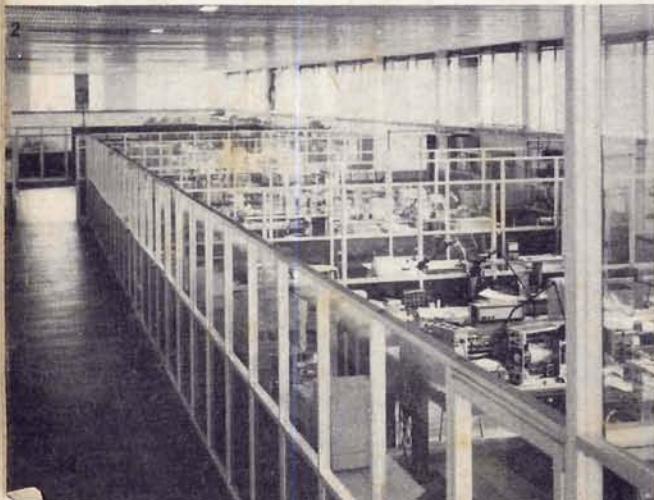
UNAOHM della START S.p.A.
 UFFICI
 COMMERCIALI E AMMINISTRATIVI
 VIALE BEATRICE D'ESTE N° 30
 Cod. 20122 MILANO
 TELEFONI: 5463686-592784-5463612



3



4



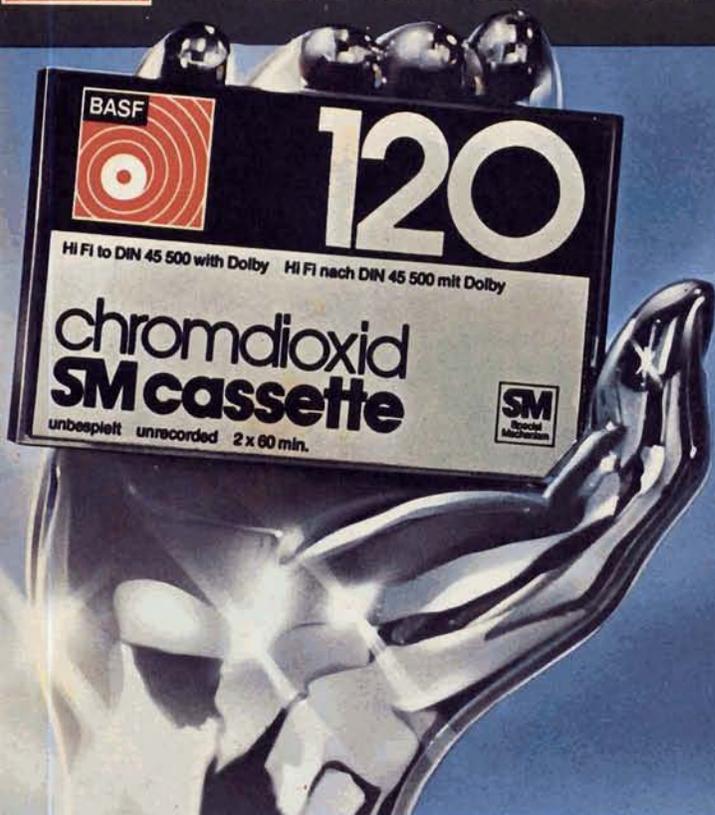
2



5

- 1 *Veduta parziale dello Stabilimento UNAOHM di Peschiera Borromeo*
- 2 *Scorcio del laboratorio tecnico UNAOHM*
- 3 *Cablaggio di uno strumento UNAOHM*
- 4 *Controllo di uno strumento UNAOHM*
- 5 *Aula con banchi didattici UNAOHM*

siamo una classe oltre
Classe Cromo



Il nostro sistema a cassetta è maturo per i concerti più impegnativi. Compact Cassette, Registratori, Piastre stereo a norme HiFi DIN 45500. E per uno scorrimento senza problemi c'è la Meccanica Speciale SM

BASF Classe Cromo

I registratori della Classe Cromo traggono il meglio da ogni cassetta. Commutazione automatica. Eliminazione del rumore di fondo. Stereo Decks con elettronica Dolby o DNL.



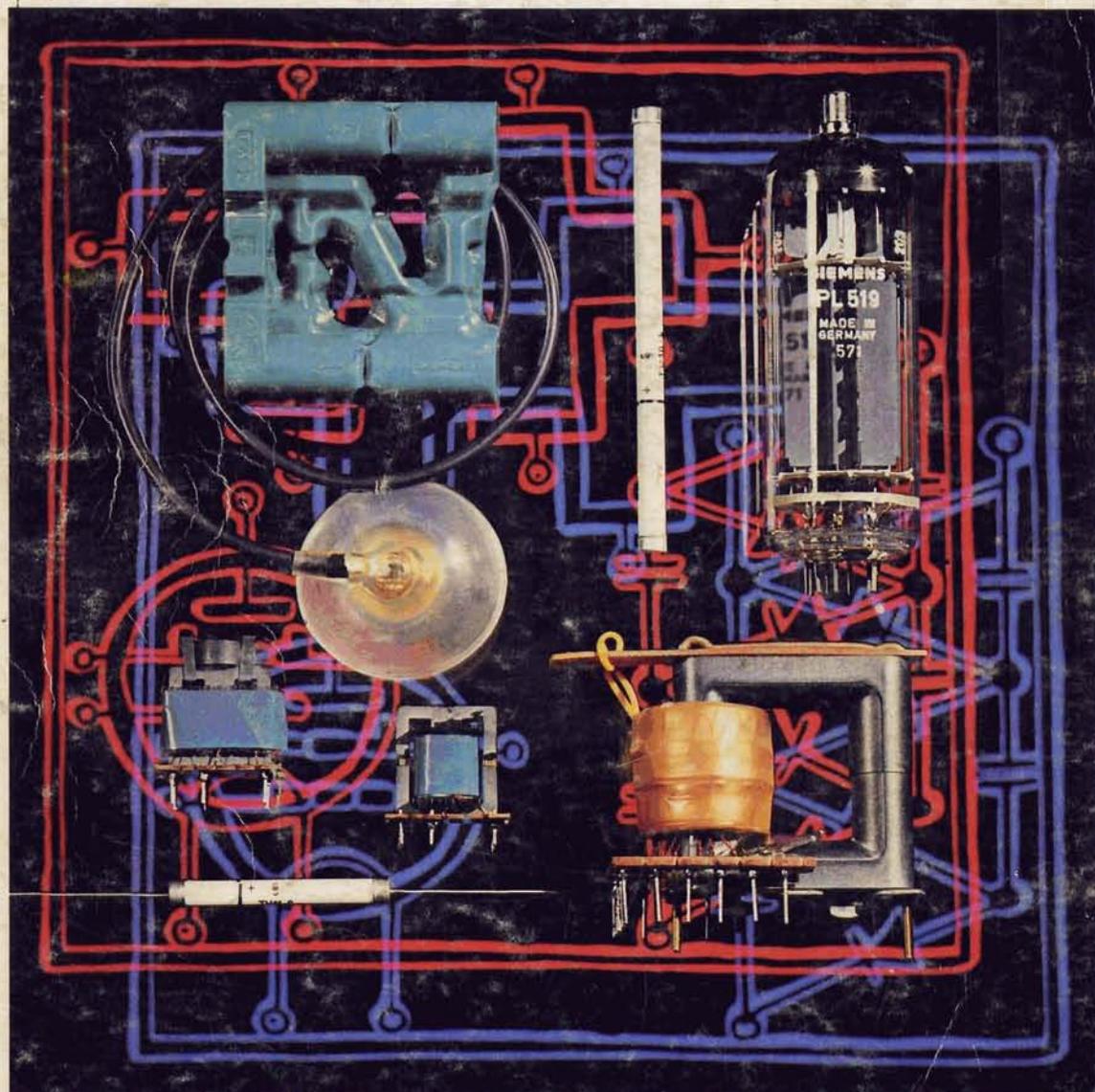
BASF la spirale della qualità



S.A.S.E.A. VIA RONDONI 1 20146 MILANO

SIEMENS

una soluzione ottimale



• tubi elettronici per TV in bianco e nero ed a colori • triplicatori di tensione (cascate) • trasformatori di riga per 90/110° • VDR per tensione di focalizzazione • regolatori di linearità • linee di ritardo • componenti avvolti per TV a colori
SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

componenti elettronici della Siemens