Sperimentare

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

1

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - **L. 650**

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 - GENNAIO 1973

ARGENTINA	Pesos 9	DANIMARCA	Kr. D. 9,50	INGHILTERRA	Lgs. 0,60	MALTA	Lgs. M. 0,60	SUD AFRICA	R 1,50
AUSTRALIA	$ Au. 2	EGITTO	Leg. 2	ISRAELE	L.I. 4,90	NORVEGIA	Kr. N. 9	SVEZIA	Kr. S. 6,50
AUSTRIA	Sc. 32,50	ETIOPIA	$ Et. 4,50	ITALIA	Lit. 600	OLANDA	Fr. Ol. 4,50	SVIZZERA	Fr. sv. 5,50
BELGIO	Fr. Bg. 61	FRANCIA	Fr. Fr. 7	JUGOSLAVIA	Din. 22	PERU'	Sol. 70	TURCHIA	L.T. 20
BRASILE	Crs. 10,50	GERMANIA	D.M. 6	LIBANO	L. Lib. 4,20	POLONIA	Zloty 5,10	U.R.S.S.	ryb. 2
CANADA	$ Can. 2,50	GIAPPONE	Yen 650	LIBIA	Pts. 45	PORTOGALLO	Esc. 36	URUGUAY	Pesos 450
CILE	Esc. 25	GRECIA	D.Z. 41	LUSSEM.	Fr. Bg. 61	SPAGNA	Pts. 90	U.S.A.	$ 2,10
								VENEZUELA	Bs. 9,50

Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

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

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	7 portate:	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	6 portate:	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	6 portate:	50 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
AMP. C.A.:	5 portate:	250 µA - 2.5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	6 portate:	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	1 portata:	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	4 portate:	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 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	6 portate:	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	5 portate:	da — 10 dB a + 62 dB.

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

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I.C.E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature 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 SCALA** (mm 85 x 65)
Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!**

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od 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 RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !

INSUPERABILE!

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ 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

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 / ATTENZIONE R come Record !!

MILANO ICE ITALY

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 µA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 portate: da 200 µA a 5 Amp.
OHMS: 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms
Rivelatore di REATTANZA: 1 portata: da 0 a 10 Megaohms
CAPACITA': 6 portate: da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 µF e da 0 a 50.000 µF 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 od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. 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.

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 misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

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 picco-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. picco-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 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. completo di astuccio e istruzioni.

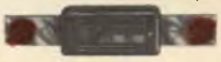
AMPEROMETRO A TENAGLIA
Amperclamp
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

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!!

SONDA PROVA TEMPERATURA
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.



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**

VOLTMETRO ELETTRONICO mod. R.P. 7/E

Questo voltmetro è dotato di uno strumento di grandi dimensioni che permette una facile e precisa lettura. Data la sua alta impedenza di ingresso, il carico che viene applicato al circuito in prova è praticamente nullo. Costruito su circuito stampato. Leggero e robusto nella costruzione, semplice nell'impiego come un normale analizzatore. Dimensioni: 180x150x180 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

V=	1,5	5	15	50	150	500	1500	30K
V~	1,5	5	15	50	160	500	1500	
Pico Pico	4	14	40	140	408	1400	4000	
Ohm	x1	x10	x100	x1K	x10K	x100K	x1M	
	0÷1K	0÷10K	0÷100K	0÷1M	0÷10M	0÷100M	0÷1000M	
dB	−20+5	−20+16	−20+25	−20+36	−20+45	−20+56	−20+65	

OSCILLATORE MODULATO mod. AM - FM/30

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza, consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte ed in tutta la gamma VHF. Il quadrante delle frequenze, di grandi dimensioni, consente una facile lettura. Dimensioni: 250x170x90 mm.

CARATTERISTICHE TECNICHE

	A	B	C	D
GAMME	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1 ÷ 3,8Mc	3,5÷12Mc
	E	F	G	
GAMME	12 ÷ 40Mc	40 ÷ 130Mc	80÷260Mc	

Ercepi ELECTRONICS s.n.c.

STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA

VIA VALLAZZE, 95 - 20131 MILANO - TEL. 23.63.815

Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Direttore Responsabile: RUBEN CASTELFRANCHI
Editore: J.C.E.

Sped. in abb. post. Gr. III/70

Gennaio 1973

SOMMARIO

in copertina: condensatori ceramici a tubetto (Philips)

realizzazioni sperimentali
15 automodello comandato da un raggio di luce
19 il piffero atonale
23 comando elettronico di ventilazione e temperatura
27 depuratore elettronico dell' aria
35 distorsiometro di B.F.
39 generatore di tensioni rettangolari

radioamatori
42 SSTV monitor per televisione a scansione lenta - III parte
52 l'assistenza degli OM milanesi alla regata transoceanica in solitario OSTAR
61 antenna a quadro per le VHF

alta fedeltà
67 la misura della distorsione armonica - II parte
70 gli impianti di antenne collettive
73 alimentatore 53 Vc.c. x 2 - 2A x 2

scatole di montaggio
75 preamplificatore stereo HI-FI R.I.A.A.
81 amplificatore stereo 50 + 50 W
85 decoder stereo con C.I. TBA 450
93 le lampade solide miniaturizzate
99 il telefono ottico

equivalenze dei semiconduttori 100

105 piccolo vocabolario dei termini tecnici Sony - II parte
112 frequenzimetro digitale Sommerkamp IC 333
115 il metodo più semplice per provare un transistore
121 tutto ciò che è bene sapere sui microfoni

QTC 128

131 la scelta dei componenti di un regolatore a transistori

le teleriparazioni
135 impariamo a individuare le anomalie dei televisori guardando le immagini
139 tutto ciò che è bene sapere sui condensatori elettrolitici

questo mese parliamo di ... 147 la corrente elettrica

brevetti 150

151 i componenti optoelettronici
158 il sole e le radiocomunicazioni

sony bulletin 164 piastra registratore stereo TC161SD

rassegna delle riviste estere 169

i lettori ci scrivono 177

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 O TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI

INSERZIONISTI:

AMTRON 80-127-134-190
BRITISH 157
BSR 11
B & O 195
CASSINELLI 111
CHEMTRONICS 192
CORBETTA 145
ELAC 194
ERREPI 4
ERSA 98
GBC 6-12-69-92
ICE 2-3
PHILIPS 193
PIEZO 18
PRESTEL 163
RCF 8
SCUOLA RADIO ELETTRA 189
SICTE 113
SILEC 7
SIEMENS ELETTRA 196
SOMMERKAMP 104
SONY 10-66-188
TES 13
UNAOHM 191
VEDETTE RECORDS 9

Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI

Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason -- A. Basso Ricci
Enrico Lercari - Domenico Serafini
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazioli
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla

Rivista mensile di tecnica elettronica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano
Telef. 92.85.973

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 7856
del 21-6-72

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. 650

Numero arretrato L. 1.300

Abbonamento annuo L. 6.500

Per l'Estero L. 9.000

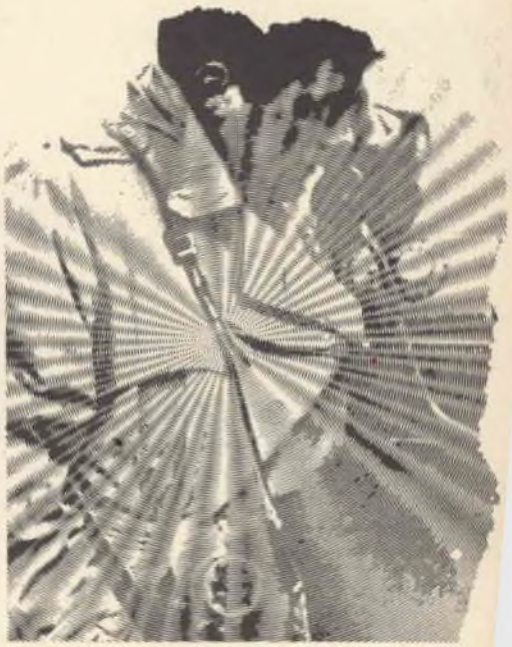
I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

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.

min. ◆ tip. ● max. ■

TRIAC	Absolute max rating / Valeurs limites / Grenzdaten		Case / Boîtier / Gehäuse	Elec. Char. / Elek.	
TYPES / TYPES / TYPES	V_{DRM} ± (V)	I_{TSM} 10ms (A)		I_{gt} (mA) I ++	II −+
1 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TDAL111 A ou B TDAL221 A ou B TDAL601 A ou B	200 400 600	10 10 10	TO 39	A 10 ■ B 50 ■	A 10 ■ B 50 ■
3 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TDAL113 A,B ou S TDAL223 A,B ou S TDAL603 A,B ou S	200 400 600	30 30 30	TO 39	S = 3 ■ A = 10 ■ B = 50 ■	S = 3 ■ A = 10 ■ B = 50 ■
6 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TDAL116 TDAL226 TDAL606	200 400 600	85 85 85	TO 39	50 ■	80 ■
6 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TOAL116 TOAL226 TOAL606	200 400 600	85 85 85	TO 66	50 ■	80 ■
6 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TY ou TXAL116 TY ou TXAL226 TY ou TXAL606	200 400 600	85 85 85	TX isolato TY non isolato	50 ■	80 ■
8 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TY ou TXAL118 TY ou TXAL228 TY ou TXAL608	200 400 600	90 90 90	TX isolato TY non isolato	50 ■	80 ■
10 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TY ou TXAL1110 TY ou TXAL2210 TY ou TXAL 610	200 400 600	100 100 100	TX isolato TY non isolato	50 ■	80 ■
10 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TRAL1110 D TRAL2210 D TRAL 610 D	200 400 600	100 100 100	S 131	80 ■	100 ■
15 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TY ou TXAL1115 TY ou TXAL2215 TY ou TXAL 615	200 400 600	125 125 125	TX isolato TY non isolato	50 ■	80 ■
15 A eff à t_{case} = 75° C				$t_{(vj)}$ = 100° C	
TRAL1115 D TRAL2215 D TRAL 615 D	200 400 600	150 150 150	S 131	100 ■	150 ■

I SOLI NEL MONDO...



Non siamo i soli costruttori di Triacs... tuttavia, noi siamo i soli nel mondo a offrire una gamma completa da 1 A a 200 A eff.
Questo significa che ogni problema connesso con l'uso dei Triacs ci è familiare.
Per raggiungere questa gamma noi abbiamo sviluppato delle tecniche molto affidabili, risultato di due anni di Ricerca e di Sviluppo.
Il nostro processo di « diffusione simultanea » delle giunzioni, doppio « silionage », e « glassivazione » sono unici e non lasciano spazio alla mediocrità.
SETTE SAVI dominano questi « INVASORI ».
Un manager « Triacs ».
Due esperti in tecnologia.
Un specialista della caratterizzazione.
L'ingegnere della « diffusione » e della « glassivazione ».
Un tecnico per le applicazioni e un promotore Vendite.

INVASORI 73: i Triacs

Qualche applicazione... più la vostra...

I Triacs coprono molti campi di applicazione: avviamento e inversione di marcia dei motori, controllo semafori, circuiti temporizzatori, riscaldamento domestico e industriale, teleruttori e freni induttivi, ecc. regolazione di sorgenti luminose, controlli a velocità variabile, agitatori, macchine per cucire, condizionatori d'aria, lavatrici ecc.

Una di queste applicazioni: la soluzione moderna del riscaldamento domestico

Il riscaldamento per mezzo di resistenze incorporate negli zoccoli delle pareti o nel pavimento offre una soluzione semplice ed elegante di questo problema.
Un termostato permette di regolare la temperatura ai valori desiderati. L'utente potrà poi controllare la temperatura di ogni singola stanza per mezzo di un circuito di controllo a Triacs. Se si opererà sui Triacs con un controllo a « zero-tensione » si eviterà di creare disturbi parassiti nella rete elettrica domestica.
L'affidabilità dei Triacs SSC permetterà loro di essere installati... e poi dimenticati.

SSC

SILEC-SEMI-CONDUCTEURS
FILIALE ITALIANA:
Piazza Buonarroti, 32 - 20149 Milano - tel. 432314-4695594 - telex: 34558

TROMBA AD ALTA FEDELTÀ

RCF

NEW

HD. 515 HF
impedenza 16 Ω
HD. 515 HF/T
tensione costante 100 V

Potenza RSM : 20 W
Potenza picco : 30 W
Frequenza di risposta: 80 ÷ 15.000 Hz
Sistema a 2 Vie con Woofer e Tweeter a compressione
Regolatore di volume incorporato
ESECUZIONE A TENUTA STAGNA (Weatherproof)

- MICROFONI
- DIFFUSORI A TROMBA
- COLONNE SONORE
- UNITA' MAGNETODINAMICHE
- MISCELATORI
- AMPLIFICATORI BF
- ALTOPARLANTI PER HI-FI
- COMPONENTI PER HI-FI
- CASSE ACUSTICHE

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 40.141 - 2 linee
20149 MILANO Via Alberto Mario 28 Tel. (02) 468.909 - 463.281

OGGI POTETE CHIEDERE DI PIU' AL VOSTRO APPARECCHIO STEREOFONICO

UNA NUOVA CONQUISTA NELL'ALTA FEDELTA'

Oggi al vostro apparecchio stereofonico potete chiedere di riprodurre la maestosa profondità di una grande orchestra, la presenza degli strumenti solisti, l'emozione di una purissima, travolgente sonorità.
Potete chiedergli tutto questo, ma dovete dargli la possibilità di obbedirvi. Dovete dargli un long playing, una musicassetta o uno stereo 8 Vedette Records 6 Fasi Superstereo.
Perchè i 6 fasi Superstereo Vedette Records hanno una sorgente sonora in più rispetto alle due normali della stereofonia. Ed è proprio per questa sorgente aggiunta (chiamata tecnicamente l'« altoparlante fantasma ») che le riproduzioni acquistano una straordinaria suggestione, superiore persino a quella che potreste ricevere dall'esecuzione dal vivo.
Da oggi potete finalmente ascoltare le migliori orchestre e i migliori esecutori del mondo nella produzione Vedette Records a 6 Fasi Superstereo, una produzione che offre eccezionali purezza e realtà dei suoni perchè registrata in Alta Fedeltà.

IL LONG PLAYING DELL'ANNO: "CIAK"

I maggiori successi di musica da film dell'anno, arricchiti dalla nuova suggestione del Phase 6 Superstereo

— Il Padrino
— Fratello sole, sorella luna
— Shaft
— Giù la testa
— C'era una volta il West
— Il braccio violento della legge
— We have all the time in the world
— Il violinista sul tetto
... e altri

Tutta la collezione VEDETTE RECORDS 6 FASI SUPERSTEREO, oltre che su dischi long playing, è registrata anche su musicassette e cartucce stereo 8

GRATIS il catalogo illustrato VEDETTE RECORDS che è inserito in ogni disco. Se il vostro fornitore di fiducia è momentaneamente sprovvisto, richiedetelo direttamente alla VEDETTE RECORDS - Via Lumiere, 2 - Cinelandia - 20093 Cologno Monzese (Milano) - telef. 9124691/2/3

UN SUONO MAI UDITO PRIMA!

VERSATILE - COMPACT DIGITAL CLOCK FM/AM RADIO
WAKE UP OR GO TO SLEEP WITH MUSIC

8FC-100E:

Ecco una nuova stupenda radio sveglia digitale SONY per incontrare l'attività del giorno o abbandonarsi al riposo della notte con la musica.

- Perfetta combinazione di un sensibilissimo radio-ricevitore AM/FM e di una sveglia digitale.
- Regolazione automatica del volume per un dolce risveglio.
- Linea moderna ed elegante disponibile nei colori bianco, giallo e grigio.
- Scala con illuminazione verde riposante, che consente una facile regolazione della sintonia durante la notte.
- Pratici comandi collocati nella parte superiore dell'apparecchio.
- Accensione automatica costante (tutti i giorni) all'ora fissata con la regolazione.
- Gamme di ricezione: FM 87,5 ÷ 108 MHz
  AM 530 ÷ 1605 kHz
- Potenza d'uscita: 600 mV max
- Altoparlante dinamico da 8 Ω di elevata qualità
- Alimentazione: 220 V/50 Hz
- Dimensioni: 228 x 114,5 x 134

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

Gli americani ne vanno pazzi. Altrettanto gli inglesi. Ora è il Vostro turno.

**L'810 è il miglior giradischi che noi abbiamo prodotto.
E noi della BSR McDonald abbiamo costruito più giradischi
di qualsiasi altro fabbricante al mondo.
L'abbiamo progettato per farVi ascoltare una musica « pulita »
che nessun altro giradischi può eguagliare:
« pulita » da ronzio
« pulita » per mancanza di distorsione
« pulita » per mancanza di fluttuazione di velocità.
Infatti l'810, rispetto agli altri giradischi in commercio, ha il vantaggio di essere costruito
in base alle più esigenti specifiche di produzione.
Provate.
I VOSTRI DISCHI DIVENTERANNO ORCHESTRA VIVA.
I minimi dettagli dell'810 sono contenuti nel libretto illustrato che Vi invieremo
gratuitamente non appena riceveremo l'allegato tagliando da Voi compilato.**

Vi prego spedirmi una documentazione completa e dettagliata sul giradischi 810 della BSR Mc Donald. (SP1)

Nome .....

Cognome .....

Indirizzo: .....

C.A.P.: ..... Città: .....

BSR (ITALIA) S.p.A. - Piazza Luigi di Savoia, 22 - 20124 MILANO

BSR
McDONALD
BSR (ITALIA) S.p.A.
Piazza Luigi di Savoia
22–20124 MILANO
G.B.C. Italiana - Distributore

CDM - 728

1050 pagine

QUESTO E' GRATIS!

nuovissimo catalogo
componenti elettronici

G.B.C. italiana

1973

ma non per tutti! ... solo per chi si abbona alle nostre riviste

Il prezzo, per tutti gli altri, è L. 5000 - disponibilità: marzo 73

AUTOMODELLO
COMANDATO DA UN RAGGIO DI LUCE

a cura dell'ing. G. AUDISIO

Al giorno d'oggi, sentendo parlare di raggio di luce, si corre subito con il pensiero al LASER ed alle sue molteplici applicazioni. Nel nostro caso si tratta semplicemente di un automodello guidato dal raggio luminoso emesso da una lampadina tascabile, quella lampadina che teniamo a portata di mano per usarla quando manca la luce o per illuminare i gradini della cantina, che, per tradizione, sono sempre al buio. I lettori tuttavia possono benissimo usare il LASER per il comando di questa automobile giocattolo e, buon per loro se lo possiedono, certamente riusciranno a comandare l'auto da una distanza assai maggiore di quanto sia riuscito io con la mia piletta.

Chi poi non ha neppure la piletta tascabile non si allarmi, potrà divertirsi lo stesso sfruttando la luce del sole e le inevitabili ombre, sotto le quali l'auto finirà per arrestare la sua corsa.

Si tratta quindi di una automobile giocattolo su cui è stato sistemato un dispositivo sensibile alla luce: il fotoresistore.

Il fotoresistore o LDR (= Light Dependent Resistor) è un componente elettronico moderno, a molti già noto, che si comporta in modo piuttosto originale: la sua resistenza, poiché di una resistenza si tratta, è molto alta al buio (circa 10 MΩ) mentre scende a circa 100 Ω quando viene intensamente illuminato, da qui il nome di resistore dipendente dalla luce.

L'impiego di questo componente è vastissimo, esso va dal controllo automatico della luminosità dei televisori, ai dispositivi antifurto, ai contaoggetti ecc.

Il fotoresistore mi ha suggerito così l'idea di costruire un comando a distanza per un modellino che fosse particolarmente semplice, non richiedesse cioè un trasmettitore nè un ricevitore troppo complesso. Nello stesso tempo l'impiego della luce come comando ha un sapore avveniristico che non può essere trascurato.

Il comando a distanza più semplice è ovviamente quello di marcia avanti e stop, impartire un maggior numero di ordini avrebbe inevitabilmente finito per complicare il circuito che, ovviamente, è rivolto soprattutto a dei principianti. Tuttavia nel caso di questo comando, è possibile inviare al ricevitore una informazione in più, oltre alle due indicate di marcia avanti e stop, la terza informazione riguarda la velocità che deve avere il veicolo, infatti esso andrà più o meno forte a seconda della intensità del raggio luminoso che colpisce il fotoresistore. Quindi se abbiamo una lampadina a due luci potremo far correre l'auto a due diverse velocità, oppure avvicinando la lampadina al modello avremo una velocità maggiore mentre allontanando la lampada la velocità diminuirà.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Si potrebbe pensare di sfruttare direttamente la proprietà del fotoresistore per regolare la velocità di un motorino elettrico con un circuito del tipo di quello rappresentato nella fig. 1. Quando l'LDR non è colpito dalla luce, la sua resistenza è alta ed esso non permette alla corrente di passare attraverso il motore, viceversa, se l'LDR è illuminato la sua resistenza è piccola e la corrente può passare attraverso il motore per cui questo si mette a girare. Per valori intermedi di illuminazione del fotoresistore si avrebbero velocità intermedie tra zero ed un massimo. Questo non è possibile perché la corrente che può attraversare un fotoresistore è talmente bassa da rendere impossibile una applicazione di questo genere. Per ovviare a questo inconveniente si fa ricorso al circuito di fig. 2 che è solo un poco più complicato del precedente.

Questo circuito comprende pochi elementi: un fotoresistore, un resistore ed un transistore, oltre naturalmente al motorino del giocattolo.

Il transistore funziona da regolatore di corrente, esso «dosa» la corrente che attraversa il motore con il risultato di variarne la velocità.

Con questo sistema si controlla, mediante il fotoresistore, la corrente di base del transistore TR che è molto piccola, mentre al transistore è affidato il compito più gravoso di controllare la corrente che attraversa il motore.

LA SCELTA DELL'AUTOMODELLO

La scelta del modellino di auto da utilizzare per il comando a distanza non riveste particolare difficoltà. Noi abbiamo impiegato una «Dune Buggy» che si è prestata assai bene allo scopo, sia per il prezzo, che per le caratteristiche dimensionali e per la tensione di alimentazione del motore. L'auto aveva originariamente un comando a distanza a filo; marcia avanti - marcia indietro e l'interruttore.

Questi comandi si trovavano su di una scatoletta che alloggiava anche la pila di alimentazione da 1,5 V, la scatoletta era collegata all'auto da un filo. I comandi sono stati eliminati, la pila ed il circuito elettronico per il comando a distanza sono stati installati sotto il cofano dell'auto. Ovviamente qualsiasi tipo di auto con motore elettrico va altrettanto bene.

LA COSTRUZIONE

Una volta scelto il modello di automobile occorrerà studiare il punto più adatto per installarvi all'interno il circuito e le pile. In base a tale scelta si potranno stabilire le dimensioni che potrà avere la piastrina su cui montare il circuito stesso. Dato l'esiguo numero di componenti e le loro modeste dimensioni bastano pochi centimetri quadrati di spazio al di sotto del cofano per installarvi il ricevitore». L'auto da noi scelta ha le dimensioni, invero piuttosto modeste, di cm 14 di lunghezza per cm 6 di larghezza. Dato che i componenti sono soltanto tre, non si è ritenuto opportuno fare ricorso ad un circuito stampato potendo, più semplicemente, impiegarsi una basetta di bachelite con su riportati dei dischetti di rame stampati.

Le dimensioni della basetta andranno adattate in base al modello di auto utilizzato, nel nostro caso di circa 40 per 50 mm e sono state scelte in modo da facilitare il fissaggio della basetta al telaio dell'auto, fissaggio che è stato realizzato semplicemente con del nastro adesivo. Sulla basetta vengono montati il transistore (AD139) ed il resistore (1000 Ω 1/4 W), il fotoresistore (0,2 W GBC DF/0800-00) può essere montato sul cofano oppure sulla basetta stessa, in questo caso sarà necessario aprire un foro nel cofano e disporre l'LDR in modo che possa essere colpito dalla luce.

Il circuito, come si nota dalla fig. 2, è estremamente semplice e realizzabile in pochi minuti. Poiché il collettore del transistore TR (AD139) è a contatto della custodia dello stesso, il collegamento di collettore è stato fatto mediante un

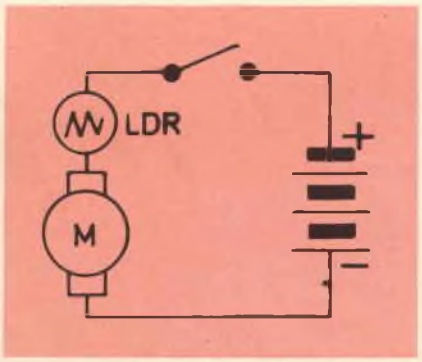


Fig. 1 - Schema di principio del telecomando per automodelli.

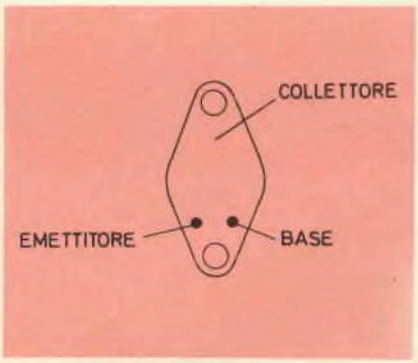


Fig. 3 - Disposizione dei terminali del transistore AD139.

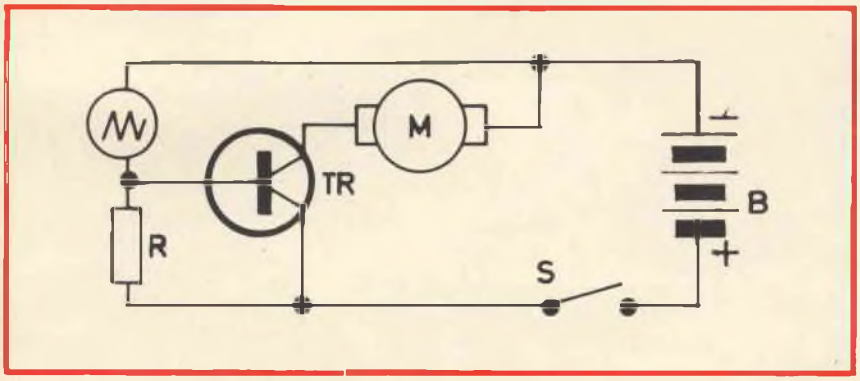


Fig. 2 - Schema elettrico adottato per telecomandare il modello di automobile.

UNA MOSTRA PER VERI OM

di Alligatore Alberto

La manifestazione, svoltasi a Pescara il 25 e il 26 di Novembre, ha suscitato unanimi consensi fra tutti gli intervenuti. Nonostante il tempo, il freddo e... il terremoto, non vi è stato un attimo di stasi nell'afflusso dei visitatori. Ospiti da ogni parte d'Italia. Un'organizzazione impeccabile.

Durante una fiera difficilmente capita di trovarsi in una atmosfera tanto cordiale. E' tutto un discorso a parte sul carattere aureo degli abruzzesi. Fermo restando che lo scrivente proviene dall'imparziale e freddo nord e non ha campanili da difendere nè da distruggere, non si può trascurare l'ambiente che ha caratterizzato la fiera di Pescara.

Pescara è una città tutta particolare creatasi in apparenza miracolosamente, incuneata tra le provincie corregionali a cui ha rubato un fertile sbocco sull'Adriatico.

Il miracolo ha spiegazioni di natura storica più che geografica: lo storico superficiale traccia una rapida linea dal grande D'Annunzio (nato l'anno dopo la morte di S. Gabriele dell'Addolorata, protettore dell'Abruzzo) a quei politici di provenienza locale e trae affrettati rapporti necessità-causa per spiegare 120.000 abitanti in un fazzoletto di terra. Inoltre se tra Pescara e L'Aquila non sono intervenute le «incomprensioni calabresi» (ci furono in verità dissensi ma ben lontani dalla violenza) può essere anche causa della promiscuità etnica, logico prezzo del macro-urbanesimo che porta ad una naturale atona apatia.

Ed ecco che, invece, in questa presunta Babele avviene una manifestazione di fraternità su un settore che è appunto il primo nemico del male del secolo: l'incomunicabilità.

COME FAR NAUFRAGARE UNA FIERA-MERCATO

Gli organizzatori della fiera-mercato di Pescara, cioè l'ARI locale, devono sapere bene come si può farla naufragare: basta l'assenteismo totale, l'indiscriminata ammissione come espositori a tutti, voler guadagnare perfino sul biglietto di ingresso, eccetera. Ebbene a Pescara sanno queste cose (le hanno viste in altre fiere?) e le hanno ottimamente evitate.

L'accoglienza per gli OM provenienti da ogni regione era simpatica e calorosa e non si limitava a strette di mano. I 35 espositori, selezionati dalla loro importanza sul mercato, erano stati pregati di vendere soltanto materiale valido e in effetti, non solo le cianfrusaglie spacciate per oro non sono apparse sui tavoli d'esposizione, ma addirittura il surplus è stato ridimensionato. La serietà dell'organizzazione, l'affluenza del pubblico, la sua preparazione, ci ha convinti a partecipare in qualità di casa editrice l'anno prossimo.

In questi due giorni, indimenticabili per le esperienze e gli incontri avuti, un carosello di visi conosciuti e sconosciuti ha portato una ventata di cordialità negli animi degli intervenuti.

E' stata un'occasione per conoscersi ma soprattutto per rivedersi, poiché già da 6 anni questa fiera rappresenta la data fissa per tutti gli appuntamenti presi sulle onde herziane. Alcuni neppure guardavano gli stands tanto erano presi nella ricerca di questo o di quell'amico.

Su tutti vegliavano i membri direttivi dell'ARI di Pescara, infaticabili e sempre sorridenti anche nella bolgia delle ore di punta; vorremmo tanto fare i loro nomi o almeno le sigle ma ci hanno pregato di no: la capacità è pari alla modestia.

SE SARA' POSSIBILE, PUBBLICHEREMO IN SEGUITO UN RESOCONTO FOTOGRAFICO DELLA MANIFESTAZIONE

IL PUNTO DI VISTA COMMERCIALE

L'ingresso gratuito ha i suoi lati positivi perché l'enorme presenza del pubblico rende a diritto soddisfatti chi per giorni ha curato i preparativi, ma non è tutto qui. Il pubblico ha anche apprezzato sia le marche esposte sia... i prezzi. Le due migliori marche, infatti, Sommerkamp e Drake, erano abbondantemente presenti poiché le vie della Svizzera sono infinite. Presente al minimo e non degnamente come merita la linea Galaxi che pare sia in esclusiva a partire dal '73, della ditta G.B.C. Italiana.

La ditta DELMAR, che sembra abbia concluso l'accordo di esclusiva con la DRAKE è apparsa all'improvviso, a mò di fungo solo alla domenica, ma senza pretese.

Assai visitato lo stand della ditta Guidetti, unico espositore con il slow-scan, ancora misconosciuto in Italia. Chi, invece ha concluso i migliori affari pare, secondo voci, la ditta L.P. di Latina che in effetti aveva una larga gamma di apparati per lo più Drake.

La G.B.C. Italiana esclusivista in teoria della Sommerkamp esponeva il nuovo TS 288 dalle prestazioni, al pari del prezzo, inaccessibili ai novizi. Oltre a ciò, erano in vendita anche altri articoli che pur essendo interessanti come calcolatrici elettroniche e prodotti Sony, poco avevano da spartire con i radioamatori. In compenso un folto pubblico si assiepava per vedere uno dei pochi videoregistratori a colori in vendita in Italia, fatto che ha contribuito a mantenere il livello tecnico della fiera superiore a qualunque altra manifestazione del settore. Da ultimo, un consuntivo della fiera-mercato: pare che in totale si siano sfiorati i 100 milioni di vendita. Certo è nulla rispetto a quanto hanno incassato a Genova vendendo i biglietti di ingresso.

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

PRODUZIONE STRUMENTI ELETTRONICI

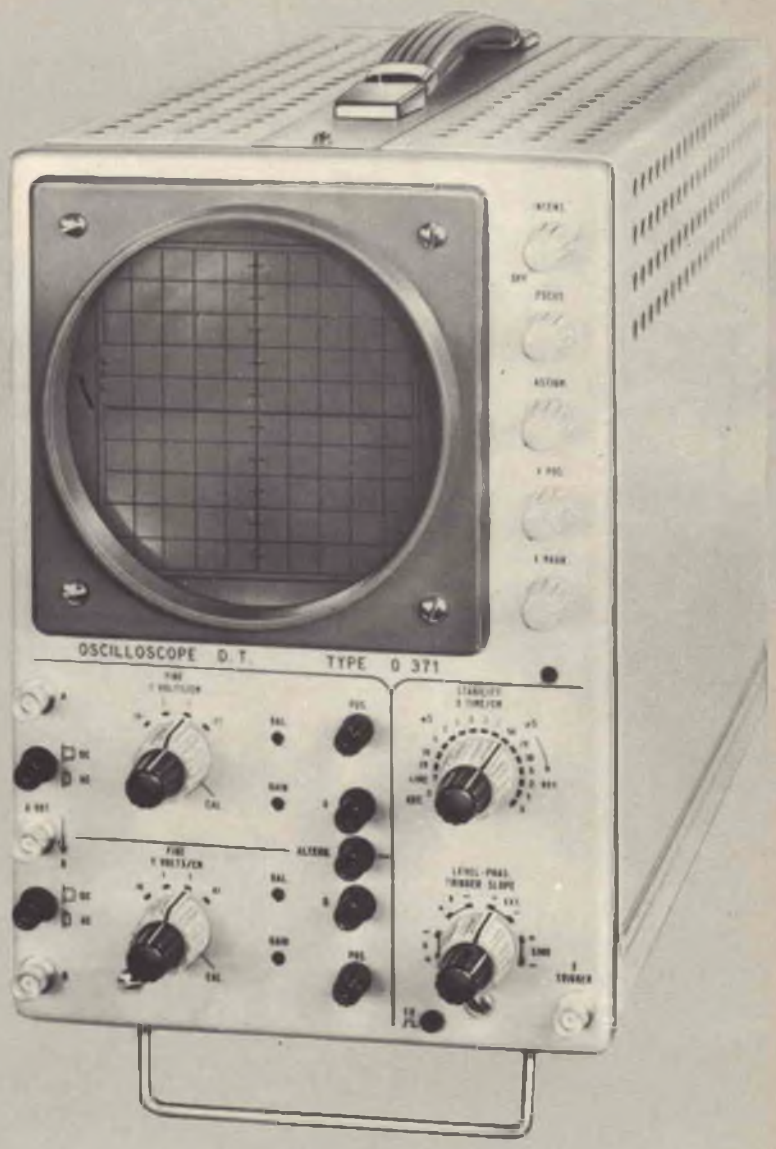
MILANO
Via Moscova, 40/7
Tel. 667326 - 650884

ROMA
Via Saluzzo, 49
Tel. 727663

PRODUZIONE TES:

Alimentatori stabilizzati - Analizzatori - Distorsiometri - Generatori BF - Generatori AM-FM - Generatori sweep-marker - Millivoltmetri elettronici - Misuratori d'impedenza - Misuratori di campo - Misuratori di potenza d'uscita - Misuratori wow e flutter - Multimetri elettronici e digitali - Oscilloscopi a larga banda - Ponti RCL - Prova transistori - Voltmetri elettronici fet.

RICHIEDETE CATALOGO PRESSO I PUNTI DI VENDITA G.B.C.



nuovo oscilloscopio doppia traccia Mod. 0371

2 canali identici A e B — Banda passante dalla DC a 6 MHz — Sensibilità Y 10 mV pp/cm — Sensibilità monotraccia 1 mVpp/cm — Asse tempi da 0,1 µs a 20 ms/cm — Funzionamento trigger o ricorrente — Sensibilità x 100 mV pp/cm — Espansione equivalente 5 diametri — Asse Z soppressione con - 25 Vpp — Tubo 5" schermo piatto — Semiconduttori impiegati n° 77 — Elevata affidabilità — Garanzia 1 anno, tubo compreso — Prezzo molto competitivo

terminale fissato con una vite alla custodia. Se osserviamo lo schema della fig. 2 notiamo che il filo uscente dal collettore raggiunge un morsetto del motore mentre l'altro morsetto del motore va al negativo della pila. Il transistore è stato semplicemente saldato alla basetta, le saldature di collegamento al circuito della base e del collettore servono anche come sostegno del transistore.

In serie al filo che va collegato al positivo della pila è stato inserito un interruttore del tipo a slitta che permette di spegnere il circuito. Questo interruttore è stato fissato al telaio dell'auto, che è in lamierino di ferro, mediante saldatura. Ovviamente per fare spazio all'interruttore è stata asportata una parte del telaio: ciò ha consentito l'installazione dell'interruttore stesso nella parte posteriore del veicolo.

AVVERTENZE

Nel montaggio del circuito si abbia l'avvertenza di collegare il transistore nel modo esatto, ossia non si scambino tra loro la base e l'emettitore. Si faccia attenzione inoltre, se il telaio dell'auto è metallico, a non provocare contatti accidentali tra il circuito ed il telaio o tra le pile ed il telaio.

La pila di alimentazione, originariamente da 1,5 V, è stata, nel nostro modello, sostituita con una da 3 V per avere una tensione sufficiente alla alimentazione del transistore. Nel caso in cui la tensione di alimentazione fosse maggiore, per esempio 4,5 V, non sarà necessario aumentarla ulteriormente. Nel nostro modello, per ragioni di spazio, la pila da tre volt è stata divisa nei due elementi che la costituiscono e che sono stati disposti ai lati del motore. Ovviamente le due pile così ottenute sono state collegate in serie tra loro mediante uno spezzone di filo, questo filo va dal positivo di una pila al negativo dell'altra, entrambe le pile sono state isolate con nastro per evitare un possibile cortocircuito. Due pile del tipo a torcia avrebbero fornito una maggiore autonomia ma, nel nostro caso, la mancanza di uno spazio sufficiente per installarle ne ha impedito l'uso.

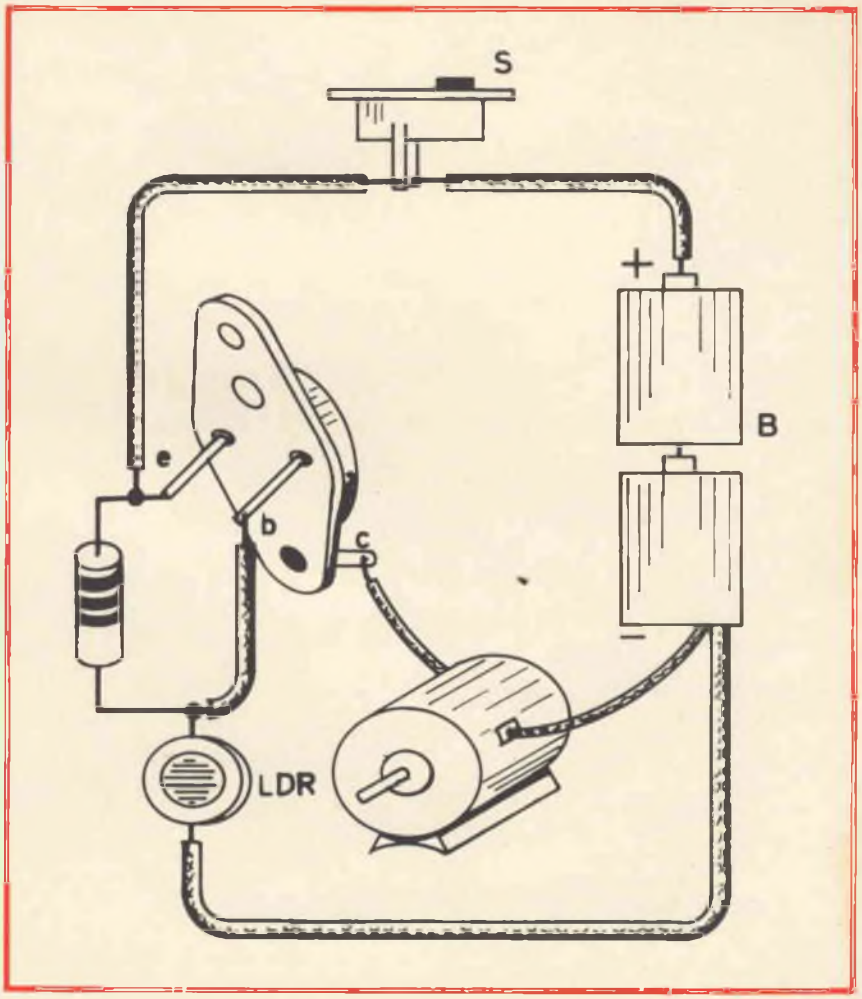


Fig. 4 - Cablaggio del circuito di figura 2. Come si può vedere, è molto semplice.

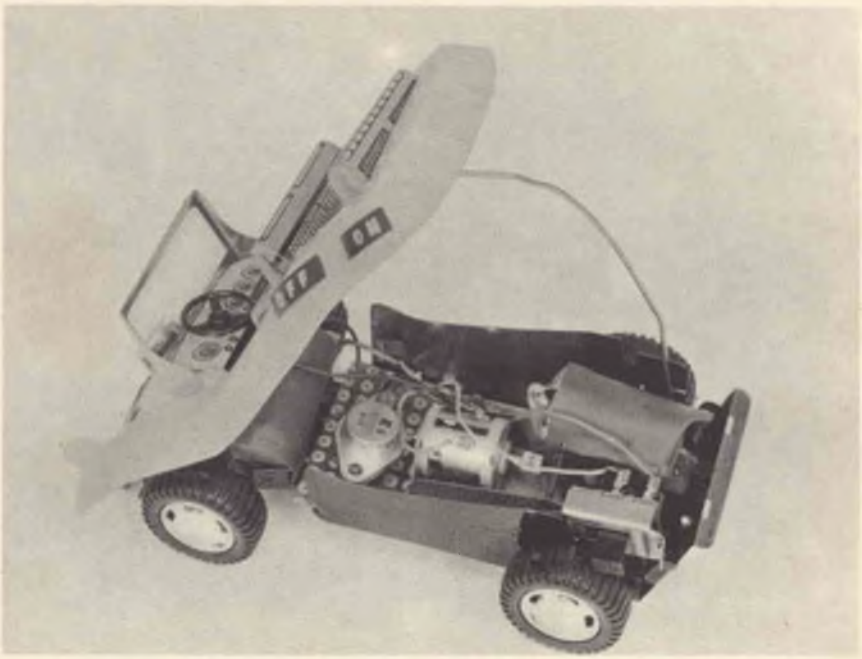


Fig. 5 - Vista interna del prototipo del modellino d'auto con inserito il telecomando.

PROVE

Una volta completato il montaggio, se si è seguito fedelmente lo schema, chiudendo l'interruttore ed esponendo il fotoresistore alla luce vedremo che il motore si metterà a girare più o meno velocemente a seconda dell'intensità della luce che lo colpisce. Se notiamo, a questo punto, che l'auto, invece di andare avanti, va a marcia indietro, è segno che abbiamo scambiato tra loro i morsetti del motore e dovremo perciò staccare i fili collegati a questi morsetti e invertirli.

Se l'ambiente in cui effettuiamo le prove è molto illuminato, l'auto correrà per conto suo e si arresterà non appena entrerà in un zona d'ombra, per esempio sotto un mobile.

Volendo comandare l'auto con una lampadina tascabile ci porremo in un ambiente scarsamente illuminato e colpiremo con il fascio di luce della lampadina il fotoresistore, l'auto partirà per fermarsi appena allontaneremo il fascio di luce dall'elemento sensibile.

E' chiaro che impiegando un altro circuito dello stesso tipo si possono ottenere per esempio la marcia indietro o, con un modellino adatto, il comando destra-sinistra.

Volendo essere più sofisticati, e per ottenere un comando a maggiore distanza, si può aggiungere una lente di plastica che concentri il raggio luminoso sul fotoresistore.

NUOVA PESATRICE AUTOMATICA MODULARE

Un nuovo sistema di pesatura automatico numerico, il PR8700, è stato recentemente immesso sul mercato dalla Philips. Le funzioni di controllo del sistema sono standardizzate sotto forma di moduli elettronici e sono rappresentate da alcune unità e da una serie di pannelli standard di circuiti stampati. E' possibile così selezionare la combinazione appropriata per soddisfare tutte le esigenze di ogni tipo di istallazione.

E' disponibile il comando a pulsanti sui complessi impianti di carico sia con l'uso del computer, sia di schede perforate o altri metodi di alimentazione. Sono previsti inoltre dispositivi per la programmazione manuale per i casi eccezionali.

cartucce magnetiche

Cartuccia magnetica
Con puntina in diamante per dischi microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita a 1 kHz: 5 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Pressione sul disco: 2 ÷ 5 g
Y 930

RC/0548-00

Cartuccia magnetica
Con puntina in diamante per dischi microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita a 1 kHz: 5 mV
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Bilanciamento canali: 2 dB
Separazione canali: 20 dB
Cedevolezza: 10 x 10^{-6} cm/dyne
Pressione sul disco: 1,5 ÷ 2,5 g

RC/0549-00

Cartuccia magnetica
Con puntina in diamante per dischi normali e microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita a 1 kHz: 5 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Cedevolezza: 10 x 10^{6} cm/dyne
Separazione canali: 20 dB
Pressione sul disco: 2 g
Y 950

RC/1062-00

Cartuccia magnetica
Con puntina in diamante per dischi normali e microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita a 1 kHz: 5 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Cedevolezza: 7 x 10^{6} cm/dyne
Separazione canali: 20 dB
Pressione sul disco: 2 ÷ 4 g
Y 980

RC/1064-00

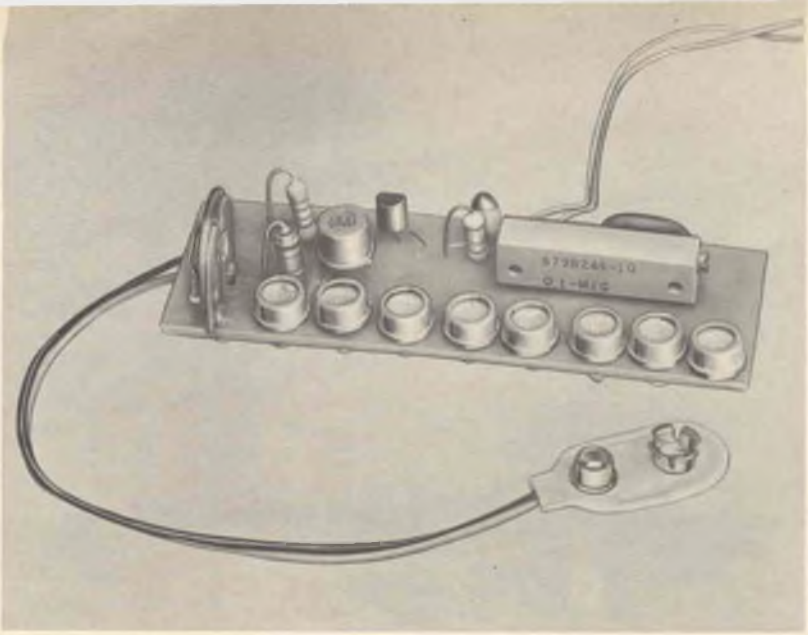
Cartuccia magnetica
Con puntina in diamante per dischi normali e microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita a 1 kHz: 5 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Cedevolezza: 10 x 10^{6} cm/dyne
Separazione canali: 20 dB
Pressione sul disco: 2 g
Y 990

RC/1066-00

Cartuccia magnetica
Con puntina in diamante per dischi normali e microsolco
Tipo: stereo
Livello di uscita a 1 kHz: 4 mV a 5 cm/sec
Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz
Cedevolezza: 10 x 10^{6} cm/dyne
Separazione canali: 20 dB
Pressione sul disco: 2 g
Y 995

RC/1068-00

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA GBC



IL PIFFERO ATONALE

di G. BRAZIOLI

La musica non è mai stata quella di oggi e NON **rimarrà** quella di oggi. E' un' espressione dell'arte basata sulle forme e sui colori del suono, così come la pittura è basata sulla forma e sul colore della luce.

Il mezzo espressivo tende, alla fine, a riprodurre stati d'animo, recepiti dai nostri simili in misura della loro sensibilità. Come tale è «umano» o meglio a misura d'uomo, anche se il suono **melodico** è preumano.

Il canto di molti uccelli, per esempio, è certo musica, anche se non esegue «calibri» predeterminati. Chi (e con che coraggio) potrebbe sostenere che il canto di un usignolo sia meno ricco di emozioni e di pathos di un tema di Chopin, Debussy, Schumann?

Così io sono d'accordo con chi ricerca al di fuori degli schemi noti. Un tempo ero un Wagneriano accanito: mi beavo dei tematismi sinfonici di quel Compositore sino a raggiungere un livello di conoscenza sufficiente a comprenderne i limiti di tecnicismo tipicamente Germanico.

Questo generatore di suoni è un poco Sythar, Cornamusa ed «Ocarina di Budrio» nel contempo!
Non genera «note», volutamente; è «atonale» secondo l'insegnamento di Schönberg e le teorie di J.M. Hauer. Dà suoni «strani», che se possono parere eretici, discordi ed urtanti a chi fa di Wagner una religione, sono in linea con le correnti più «vive» e moderne della ricerca musicale.

Assorbiti i «Grundthema» ed i «Leitmotiv» mi sono accorto che il Wagner si muoveva in un tema ampio come la tavola pitagorica, altrettanto vario e fertile. Cercando una espressione «meno matematica» dei suoni mi sono rivolto a Malher, poi a Stravinsky. Inciampando su Ravel e Respighi, incidenti transitori, sono giunto, come era immancabile, alla scoperta di «Pelleas-und-Melisande»: il «primo» Schönberg, che pur alquanto apparentato come prodotto di poema sinfonico ad un certo Wagner (e forse anche a R. Strauss) dava concezioni strutturali diverse ed una pienezza assai maggiore di risultati. Già nella Kammersymphonie «9» notai una certa disgregazione della tonalità (imposta dal classico) che era stimolante per il mio palato musicale: Schönberg mi apparve nella sua statura reale. In seguito conobbi qualcosa di veramente nuovo nel «Pierrot lunaire»; qualcuno aveva detto di «consonanza delle dissonanze»: barzelletta? Bizantinismo? Io mi

trovai semplicemente uno spirito nuovo.

Che dire poi dell'Opera 15 per voce e pianoforte, delle Variazioni op. 31 e specialmente del **«Sopravvissuto di Varsavia?»**.

Anche chi avversa il Dodecafonico non può disconoscere che l'Op. 46 del 1947 è una delle più belle composizioni della musica moderna; persino i critici più retrivi e cretini lo ammettono!

Perché quindi, facendo un piccolo passo in avanti, si deve ritenere che la musica sia un tipo di arte legata a leggi geometricamente precise, a dogmi specialissimi, «tradizionali» nel senso **peggiore** della accezione? Per me, la musica è un fatto di emozione legata intimamente solo all'estetica! Stockhausen insegni.

In effetti io rifiuto il codice di Guido D'Arezzo.

Se i tempi trascorrono, se nella pittura abbiamo l'informale e l'espressionista, il tridimensionale; Burri, Chagall, Wenz; a che titolo dobbiamo accettare questa scandalosa codificazione di suoni imprigionati, reclusi nel **pentagramma**?

No, signori: a me, di Guido D'Arezzo appare l'opera in forma di in-

gegneria del cinquecento. Io sono per i NEUMI.

Cosa sono i NEUMI? Segni, come suggerisce il «nome». Una dozzina di simboli derivati dall'accento circonflesso, acuto e grave venuti dalla metrica greca. Segni che dicono se un canto deve essere acuto o grave, che indicano al Maestro il tempo da dare con la mano, i legamenti, gli ornamenti eventuali.

Sono l'espressione della musica **antimatematica;** atonale.

Sono i simboli di una libertà di espressione non ristretta, non «compressa» nel pentagramma, ancora svincolata dagli schemi e prefissate strutture, scevra da intervalli calcolati. Qualcuno dice che oggi i giovani adottano la **musica delle scimmie** che fa «tum-pah-tum-pah»; bene, il valzer, facendo «zum-pah-pah-zum-pah-pah» era forse meno da cercopitechi?

Pensateci!

All'inferno il tempo **obbligato,** allora, se non **serve** per esprimere qualcosa: il passato è storia, nulla più. Se Picasso avesse seguito la maniera di Botticelli sarebbe mai «stato» Picasso?

In questo pensiero, per chi ha interesse alla «free music» ora propongo un piccolo strumento di studio e meditazione: il Piffero Elettronico.

CONCETTO E SCHEMA ELETTRICO

I compositori odierni, per ottenere un gran numero di effetti sonori atonali impiegano i «Sintetizzatori elettronici». Trattasi di apparecchiature complesse formate unendo un gran numero di oscillatori e di divisori a decade, ripetitori automatici di sequenze, distorsori e circuiti accessori di vario tipo.

Rispetto ad un sintetizzatore, il mio Piffero è uno «Stufilino», (dialettale volgare emiliano per «zufolo») paragonato all'orchestra sinfonica della BBC! Non per questo è inutile.

Il «Piffero» ha otto «tasti» rappresentati da altrettanti fotoresistori. Questi «tasti» possono essere **coperti** da soli o a coppie, come i fori di molti strumenti musicali a fiato di tipo tradizionale, o anche a terne. Così facendo si genera una gamma di suoni che va dal ronzìo cupo al sibilo sopracuto.

In pratica, la frequenza di oscillazione sale da poche decine di Hz a molte migliaia di Hz, al limite dell'ultrasuono, quindi la gamma è più ampia di quella ricavabile da qualunque strumento «portatile» noto, ivi comprendendo il Samisen, la Cetra (Cister o Cither, nel moderno) la Bandurria spagnola, la Pandora, il Gens, il Sythar indiano, la Bkanda africana e tutti gli elementi classici della formazione orchestrale europea.

Questa scala «enorme» come estensione è realizzata per tramite di un oscillatore UJT (Fig. 1) il cui emettitore è polarizzato da una tensione che varia al variare della resistenza interna di FR1-FR2-FR3-FR4-FR5-FR6-FR7-FR8. Codesti sono del tipo G.B.C. DF/1432-00 e nel buio assoluto presentano un valore di 2 MΩ (Zero Lux); ad una luminosità moderata (10 Lux) assumono una resistenza di 10 ÷ ÷ 20.000 Ω; sottoposti ad una luce decisamente forte (100 Lux) scendono a soli 2 ÷ 4.000 Ω. Trascuriamo il buio assoluto, chi tiene concerti nello spazio profondo? Dicevo, con una media luce d'ambiente, la serie può avere un valore compreso tra 80.000 e 160.000 Ω. Ora, se noi copriamo con le dita alcune FR, possiamo avere combinazioni estremamente variabili, per il valore momentaneo, dalla serie detta. Per esempio, un dito posto su FR1-FR2 può far salire il tutto a 280.000 Ω, e «sfiorando» nel contempo altre

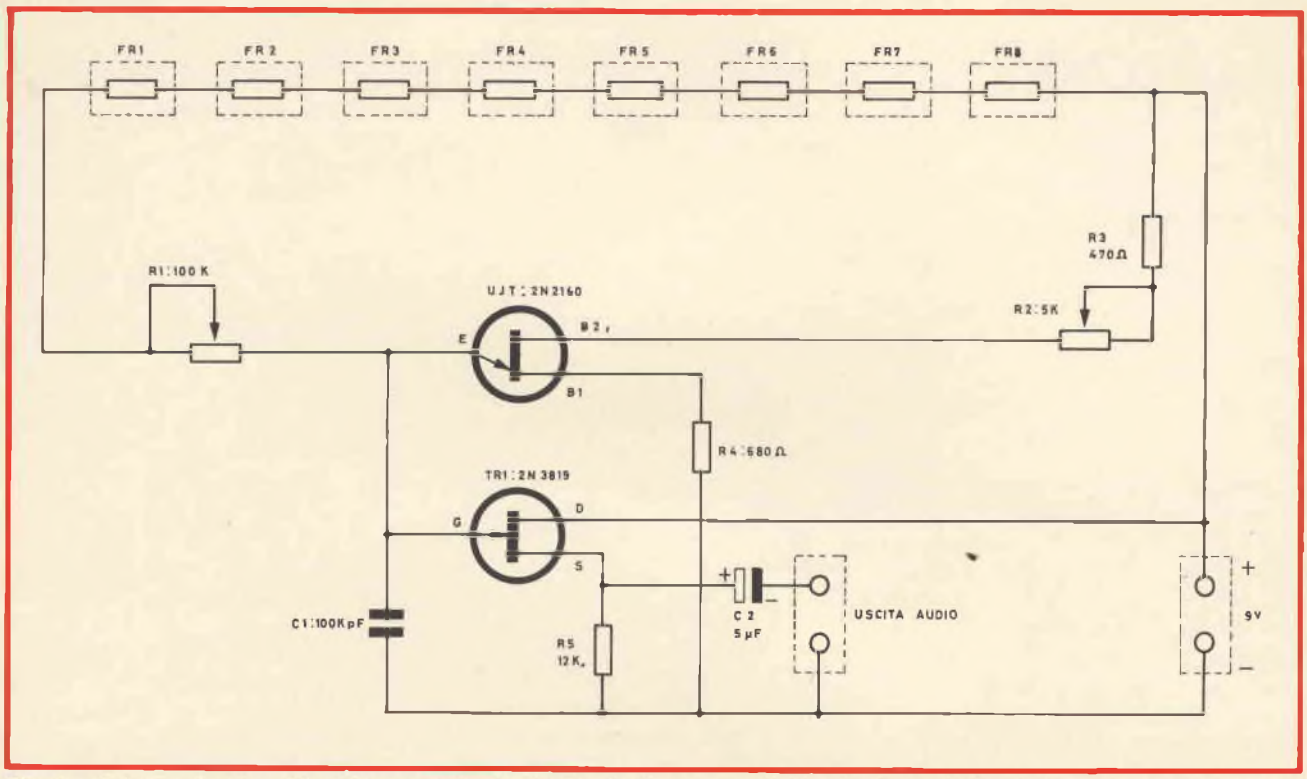


Fig. 1 - Schema elettrico del piffero atonale. Il circuito è di una semplicità tale da renderlo adatto anche ai meno esperti nel campo elettronico.

due FR, si può avere un complesso il cui valore oscilla tra 320.000 e 390.000 Ω o analogamente.

Si noti che le dita degli essere umani non sono totalmente «opache» alla luce: ponete le vostre contro il vetro della finestra ed osservatele; vedrete che «traspaiono» non poco a causa della struttura ossea, dei vasi sanguigni, della pelle.

In queste condizioni, anche «oscurando» tutti i fotoresistori si avrà comunque un suono, almeno che non si operi in un ambiente dall'illuminazione estremamente debole: sarà un fischio acutissimo, che può anche risultare disturbante. Se così fosse, R1 può essere regolato per il massimo valore, e in tal modo con tutti i fotoresistori «coperti» l'oscillazione risulterebbe talmente elevata da ricadere nell'inaudibile, ergo, nessun suono apparente.

Sempre nella figura 1, noi vediamo che la seconda base dell'UJT ricava la polarizzazione via R2-R3; regolando R2, il timbro del segnale muta decisamente, in modo da poter soddisfare l'idea che ciascuno si fà del suono atonale che intende esprimere.

I segnali potrebbero essere ricavati tra il capo «caldo» di R4 e la massa, ma in tal modo il carico influirebbe sul funzionamento dell'oscillatore, quindi ho previsto uno stadio amplificatore che ha più che altro la funzione di separatore.

Tale stadio è equipaggiato con il FET 2N3819, e ricava il segnale all'emettitore dell'UJT, rendendolo ai capi di R5. Il TR1 lavora con il Drain in comune, quindi il guadagno «in potenza» dello stadio è leggermente negativo; non così quello «in tensione» che vale da 5 a 8 volte, a seconda dell'Yfs presentata dal transistore dal valore reale di R5 e dai vari altri fattori in gioco.

Come si vede, il «Piffero» non comprende un amplificatore di potenza. Questo complemento mi è parso inutile, dato che chiunque dispone di un giradischi con la presa per il segnale esterno, di un piccolo

I MATERIALI			Numero di Codice G.B.C.
C1	:	condensatore ceramico da 100.000 pF - 30 VL	BB/1780-40
C2	:	condensatore micro-elettrolitico al Tantalio da 5 μF/10 VL	BB/3180-40
FR1	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR2	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR3	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR4	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR5	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR6	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR7	:	fotoresistore	DF/1432-00
FR8	:	fotoresistore	DF/1432-00
R1	:	trimmer potenziometrico lineare da 100.000 Ω	DP/0524-10
R2	:	trimmer potenziometrico lineare da 5.000 Ω	DP/0102-47
R3	:	resistore da 470 Ω - ½ W - 10%	DR/3201-47
R4	:	resistore da 680 Ω - ½ W - 10%	DR/3201-68
R5	:	resistore da 12.000 Ω - ½ W - 10%	DR/3203-12
TR1	:	transistore a effetto di campo TIS/34, 2N3819 o sim.	YY/8503-00
UJT	:	transistore unigiunzione 2N2160, oppure 2N2647	YY/9021-00

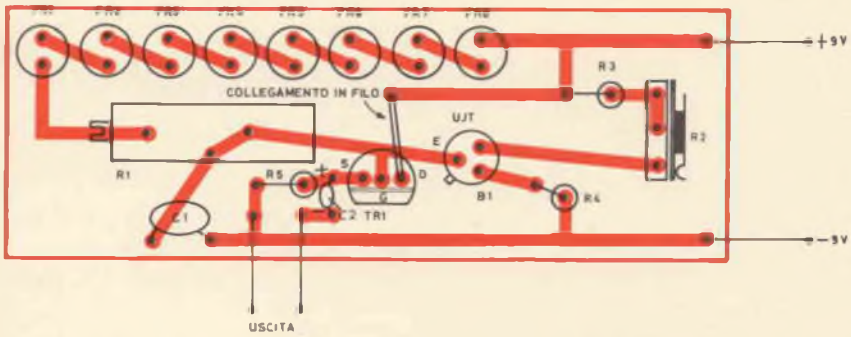


Fig. 2 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

o grande amplificatore HI-FI, o simile.

Evidentemente, se qualcuno volesse dotare il «Piffero» di un complesso di amplificazione indipendente, non avrebbe che l'imbarazzo della scelta; sul mercato vi sono innumerevoli apparecchi del genere montati o in scatola di montaggio che hanno prezzi quanto mai variabili e prestazioni altrettanto varie. Veda, il lettore, il catalogo Amtron se desidera scegliere un amplificatore adatto al «Piffero»; in tanta e vasta e buona produzione, troverà senz'altro ciò che gli conviene: come potenza e prezzo, particolarmente. La sensibilità non importa: l'uscita del generatore di suoni eroga una tensione efficace che varia da 30-40 mV ad oltre 3 V; ciò che serve per pilotare qualsivoglia amplificatore, anche un po' «duro».

IL MONTAGGIO

Il prototipo del Piffero atonale che si vede nelle fotografie, impiega una base in plastica stampata «a settori». Le misure relative sono 95 per 30 mm. Tutti i fotoresistori sono dispositi lungo uno dei lati maggiori del rettangolo plastico in modo da poter essere facilmente raggiunti dalla punta delle dita del suonatore.

Nell'uso si è constatato che R2, posto direttamente accanto a FR8, dà un certo fastidio, durante le esecuzioni; è quindi meglio «allontanarlo» leggermente dal fotoresistore, come si vede nella figura 2. Un amico che studia la musica elettronica, e che ha voluto realizzare per sé un duplicato di questo «Piffero», ha montato i fotoresistori su di un supporto che li eleva di circa 60 mm rispetto al piano dello chassis: certo, in tal modo risultano più accessibili ed il dettaglio è da considerare.

Per il cablaggio non v'è alcuna norma speciale da seguire; volendo, nulla impedisce di effetuarlo in forma «stampata» come si vede nella figura 2. Preciso che connessioni tradizionali in filo sono altrettanto valide, e chi trova «simpatiche» le piastrine Montaprint, potrebbe impiegarne una in questo caso razionalmente.

Le connessioni dei transistori sono riportate in figura 3; non risulta che UJT e FET temano particolarmente il calore; nel mio montaggio i reofori sono accorciati a circa 5 mm, ed i semiconduttori non hanno manifestato alcun difetto «post saldatura». Nel prototipo, il C2 è un simpatico elemento miniatura al Tantalio; la polarità dell'elemento può essere facilmente accertata guardando il punto colorato presente sull'involucro (vedi fig. 4), il terminale positivo, avendo il punto di fronte, è quello di destra.

Ovviamente, collegando C2 con i poli inversi, la sua durata sarà brevissima, come si verifica anche per tutti gli altri tipi di condensatori elettrolitici.

Per i principianti che vogliano realizzare il «Piffero», dirò che i fotoresistori non hanno un verso preciso di inserzione.

Fornisco tutti questi dettagli, perché questo apparecchietto potrebbe interessare tutti coloro che amano la musica sperimentale, e non è detto che un musicologo, anche il migliore, debba intendersi di elettronica: un orologiaio ha forse confidenza con la guida dei tram? Certamente no, ma se la guida del tram lo appassiona, non v'è dubbio che possa imparare a condurlo se trova un tramviere compiacente che lo informi sul movimento delle leve necessarie.

Con il che termina il mio compito di «tramviere» della situazione.

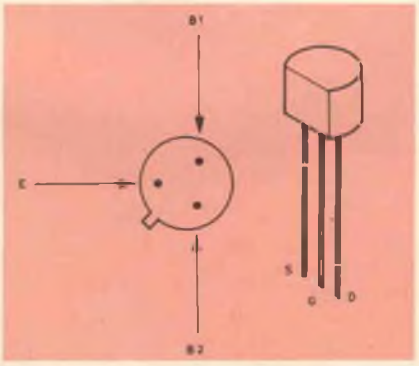


Fig. 3 - Disposizione dei terminali dei transistori impiegati.

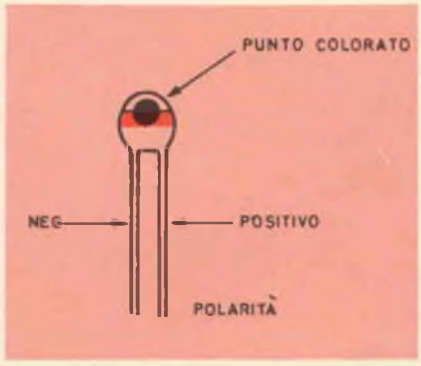


Fig. 4 - Polarità del condensatore microelettrolitico al tantalio C2.

PISTOLOTTO FINALE
(m. spr. Zingarelli 1194) - sic!

La democrazia è una bellissima cosa: se pensate che io sia una specie di folle, perché amo Schönberg Stockhausen, Luigi Nono, Hauer, e (perché no?) Jimi Hendrix, dovete limitarvi a questo: oggi il rogo è vietato!

Per parte mia, non posso non ritenere «immaturi» (solo questo) coloro che si ostinano ad ascoltare Vivaldi e Cimarosa fingendo di trovare in questa musica una soddisfazione estetica.

A coloro che pertinacemente si aggrappano al minuetto, vorrei suggerire una sola cosa: «**crescete** ragazzi!». Un modo per crescere, potrebbe essere il costruire questo «piffero» ed ascoltarne le dissonanze modulate.

COMANDO ELETTRONICO DI VENTILAZIONE E TEMPERATURA

a cura di Giampietro ZANGA

La regolazione automatica della ventilazione o del riscaldamento di locali o dell'energia calorifica liberata da un apposito dispositivo può essere ottenuta con l'aiuto di circuiti relativamente semplici impieganti un termistore ed un tiristore.

Scopo di questo articolo è appunto quello di analizzare due circuiti pratici che svolgono le funzioni sopra indicate.

Come si sa l'energia elettrica trasmessa a un ricevitore può essere comandata a mezzo di un trasformatore regolatore o con l'ausilio di una resistenza serie variabile. Questi metodi, tuttavia, son lungi dall'essere perfetti perché, o sono troppo costosi o presentano una considerevole perdita di energia. L'automazione di un comando di potenza, inoltre, esige nei due casi l'aggiunta di un servomotore. Una soluzione a questi problemi è data dall'impiego di semiconduttori: un comando di potenza estremamente vantaggioso, infatti, può essere realizzato per mezzo di tiristori.

APPARECCHIO PER IL COMANDO DEL MOTORE DI UN VENTILATORE

Descriviamo innanzitutto un dispositivo per il comando del motore di un ventilatore in funzione della temperatura ambiente.

Principio del controllo di fase

Il circuito della fig. 1 funziona secondo il principio del controllo di fase.

Il tiristore disposto come interruttore in serie con il ricevitore, si trova innescato solamente nell'istante in cui la semi-onda sinusoidale della tensione di rete raggiunge un certo valore positivo.

Secondo l'ampiezza dell'angolo della corrente sinusoidale oppure secondo il tempo trascorso dall'innesco del tiristore alla fine della semi-onda positiva della tensione di rete (istante in cui il tiristore si trova bloccato), al ricevitore arriva una energia più o meno grande.

Schema del circuito

La citata fig. 1 illustra lo schema di un dispositivo che serve alla regolazione dei giri di un motore elettrico in funzione della temperatura.

Il circuito è adatto, per esempio, ad essere utilizzato con il motore a poli scanalati di un ventilatore per il riscaldamento elettrico di un magazzino.

Sullo schema della fig. 1 si nota che tra l'avvolgimento del motore ed il tiristore si trova un raddrizzatore a ponte che permette l'utilizzazione delle due semi-onde della tensione di rete.

Quando il tiristore è bloccato, ai suoi capi è presente tutta la tensione; tralasciando, beninteso, le resistenze di perdita del motore e del raddrizzatore.

Nello stesso tempo si realizza la divisione di questa tensione in un rapporto uguale a quello esistente fra il resistore serie R9 e la resistenza totale del restante circuito a transistori.

La tensione sinusoidale, così ottenuta, ai capi del circuito viene

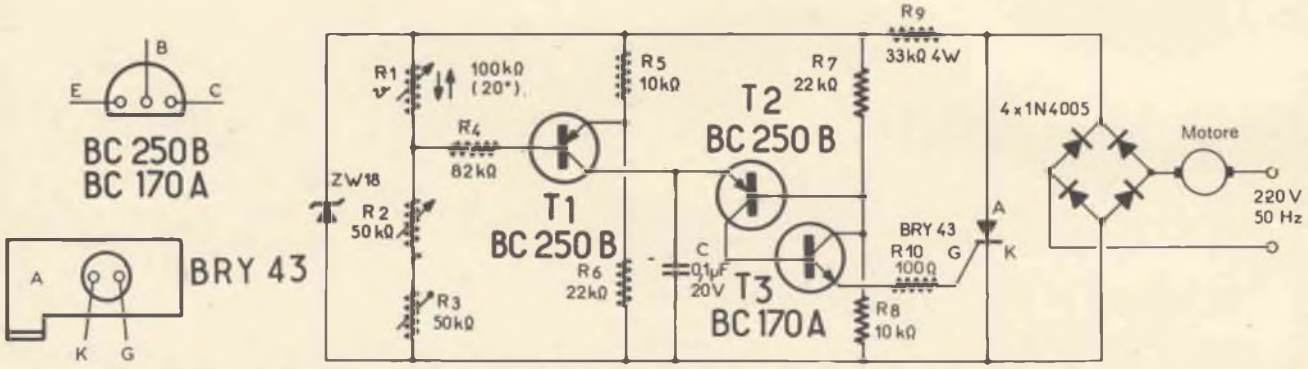


Fig. 1 - Schema elettrico del dispositivo adatto per il comando del motore di un ventilatore e disposizione dei terminali dei transistori e del tiristore.

livellata dal diodo zener; si ottiene così una tensione di forma trapezoidale.

In parallelo con il diodo zener si nota un ponte di misura della temperatura composto dal termistore R1, dai potenziometri R2 ed R3, dai resistori R5 e R6, dal resistore R4 e dalla giunzione emettitore-base del transistore T1, situato nella diagonale del ponte. Quando il ponte di misura della temperatura è in equilibrio, la base e l'emettitore di T1 sono allo stesso potenziale e, di conseguenza, T1 è bloccato.

Se, in ragione dell'abbassamento della temperatura ambiente, il valore resistivo del termistore R1 aumenta, cresce anche la tensione di polarizzazione della giunzione emettitore-base di T1; in queste condizioni la corrente comincia a circolare e carica il condensatore C.

Se la tensione ai capi del condensatore C raggiunge un valore che si trova (di una quantità uguale alla tensione di soglia) al di sotto della tensione che si stabilisce sulla base del transistore T2 per effetto del divisore di tensione R7/R8, lo stadio oscillatore, composte dai transistori T2 e T3, si apre ed il tiristore viene innescato.

La sincronizzazione

Questa accensione, detta ad impulsi, ha il vantaggio che le dispersioni dovute alle caratteristiche di innesco del tiristore non hanno effetto sul funzionamento.

Il tiristore resta passante fino a quando la semi-onda della tensione d'alimentazione cade a zero; istante in cui il tiristore è di nuovo bloccato. Finché il tiristore è passante, non c'è alcuna tensione ai capi del diodo zener e, per questa ragione, il condensatore C non può caricarsi di nuovo, anche se il ponte a termistore è sbilanciato.

E' solo all'inizio della semi-onda seguente che si stabilisce nuovamente una tensione ai capi del circuito a transistori.

Con la tensione trapezoidale prodotta dal diodo zener, si ha dunque la sincronizzazione del circuito con la tensione di rete.

Maggiore è lo squilibrio del ponte a termistore, più a lungo T1 rimane aperto e tanto più rapidamente si verifica la carica di C e, di conseguenza, l'innesco del tiristore durante la semi-onda.

L'angolo della corrente è allora più ampio e maggiore è anche la energia prelevata sulla rete. Il motore del ventilatore, durante il riscaldamento del magazzino, gira più in fretta e la temperatura del locale aumenta. Di conseguenza, il valore di R1 diminuisce, la tensione alla diagonale del ponte diventa più debole, T1 si blocca per un tempo più lungo, C1 si carica più lentamente e il tiristore viene innescato un istante più tardi nel corso della semi-onda; il numero dei giri del motore del ventilatore diminuisce finché il motore si ferma del tutto, avendo il ponte a termistore raggiunto l'equilibrio.

In questo circuito è possibile modificare l'angolo della corrente fra 0° e 150° prendendo 180° come ampiezza totale della semi-onda. Daltra parte, non si può raggiungere un angolo di corrente di 180° perché la tensione trapezoidale deve sempre essere presente affinché il condensatore C possa caricarsi.

Non appare utile cercare di ridurre le ondulazioni di questa tensione con l'aiuto di un condensatore di carico in parallelo con il diodo zener perché, in questo caso, la sincronizzazione con la tensione della rete verrebbe eliminata.

Si ottiene così il risultato che la tensione trapezoidale modifica la sua percentuale di impulso secondo l'ampiezza dell'angolo di corrente.

Agendo sul valore di R2, è quindi possibile scegliere la temperatura entro certi limiti, vale a dire la temperatura alla quale il ponte a termistore deve essere in equilibrio.

Se ad esempio si aumenta il valore di R2, il ponte a termistore si trova in equilibrio a una temperatura più bassa.

E' solo quando la temperatura ambiente scende al di sotto di questo valore di equilibrio che il motore del ventilatore si mette in moto.

Caratteristiche dei semiconduttori

Le principali caratteristiche dei semiconduttori utilizzati in questo

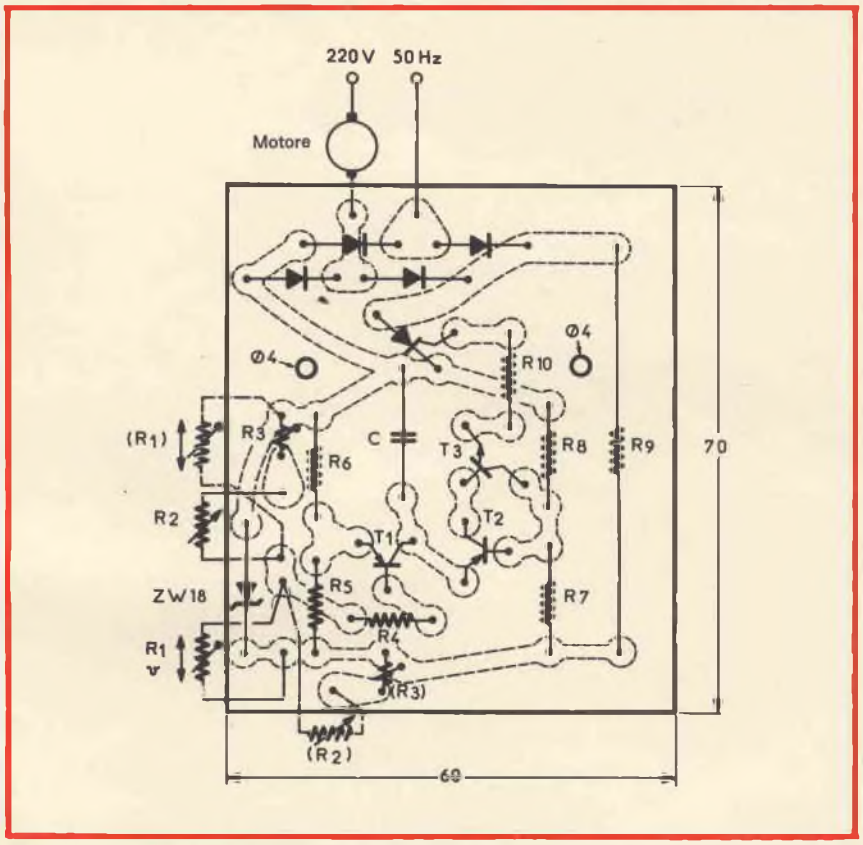


Fig. 2 - Disposizione dei componenti del circuito di fig. 1 sulla piastra a circuito stampato vista in trasparenza.

circuito sono le seguenti:
Transistori al silicio, valori limite, caratteristiche a $T_A = 25°C$: T3 - BC170A: $V_{CEO} = 20$ V, guadagno in corrente a livelli deboli 70 (con $I_c = 2$ mA).
T1 e T2 - BC250B: $V_{CEO} = 20$ V $h_{fe} = 35...100$ ($I_c = 1$ mA).
Tiristore - BRY43: tensione inversa di cresta periodica 400 V, corrente permanente ammissibile 3 A, corrente di cresta di gate 1 A.
Diodo zener - ZW18: tensione di zener 16,8...19 V ($I_z = 5$ mA), corrente di zener $I_z = 27$ mA.
Raddrizzatore al silicio - 1N4005: tensione inversa di cresta periodica 600 V, corrente nominale ad alternanza semplice con carico resistivo 1 A.

REALIZZAZIONE PRATICA

La fig. 2 rappresenta la piastrina a circuito stampato vista in trasparenza e la disposizione dei componenti sulla stessa. Nel dispositivo finito, il termistore, che serve a rilevare la temperatura, si deve trovare all'esterno del contenitore. Tanto dicasi per la manopola di comando del potenziometro R2 attraverso la quale si può regolare la temperatura nel modo voluto.

Dopo aver effettuato il montaggio di tutti i componenti la prima cosa da fare è quella di calibrare il dispositivo effettuando una serie di prove ed impiegando, ad esempio, un termometro normale come strumento di paragone. La temperatura che corrisponde alla posizione di inizio corsa del potenziometro R2 può essere regolata con il resistore variabile.

I collegamenti previsti per il motore del ventilatore sono disposti in una presa di corrente montata sul contenitore del dispositivo.

Ventilatore dipendente dalla temperatura

La massa del cavo di rete che va al contenitore deve essere collegata direttamente ai contatti della protezione della presa di corrente. Con questo accorgimento si può utilizzare il motore di un normale ventilatore munito di spine di messa a terra, ad esempio, se si vuole usare questo circuito di regolazione come ventilatore dipendente dalla temperatura.

In questo caso particolare, si devono invertire unicamente i bracci superiori con i bracci inferiori del ponte a termistore.

Così facendo, il motore del ventilatore gira tanto più in fretta quanto più elevata è la temperatura ambiente in rapporto alla temperatura regolata a mezzo di R2.

Per semplificare questa trasformazione, la piastrina prevede dei fori supplementari ed i collegamenti relativi sono indicati sullo schizzo della figura 2 con dei tratti discontinui. Per realizzare la succitata funzione bisogna altresì provvedere ad invertire fra loro i resistori R5 ed R6. La piastrina a circuito stampato recante i componenti viene fissata nel contenitore per mezzo di viti che servono anche per il fissaggio della spina della presa di corrente.

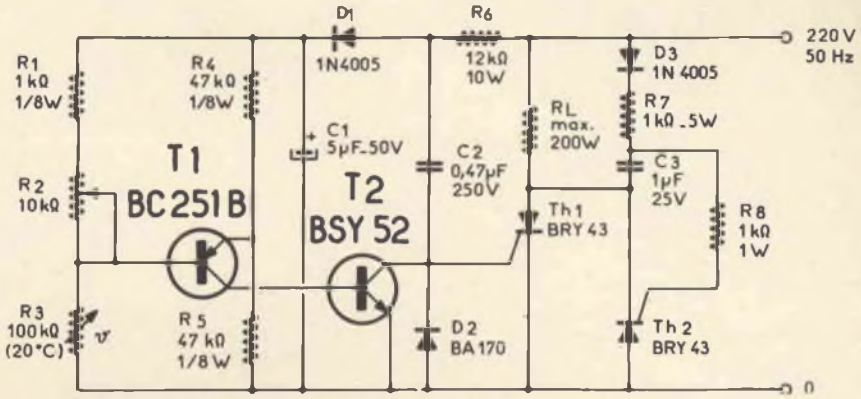


Fig. 3 - Schema elettrico del regolatore automatico di temperatura utilizzante due transistori e due tiristori.

REGOLAZIONE AUTOMATICA DELLA TEMPERATURA

Vediamo ora un secondo circuito che serve a regolare la temperatura di apparecchi di media grandezza.

Nei dispositivi che servono a regolare il numero dei giri, nei regolatori di luce, ecc. si usa un metodo di comando a controllo parziale della fase. Al contrario, per regolare delle energie caloriche, si utilizzano dei circuiti di controllo detti a fase intera.

In questi circuiti il tiristore viene innescato sempre all'inizio di una semi-onda e viene bloccato alla fine.

Per il fatto che in questo sistema, non sono generati dei fianchi ripidi di commutazione che contengono armoniche molto numerose, i circuiti a controllo di fase intera operano senza emettere disturbi parassiti a radio-frequenza.

L'energia trasmessa al ricevitore è comandata dal fatto che il tiristore resta conduttore, secondo la necessità, per un numero più o meno grande di periodi e che in seguito resta bloccato per una durata più o meno lunga. Il circuito della fig. 3 è concepito per la regolazione della temperatura di apparecchi relativamente piccoli (fino a 200 W), come ad esempio soltanto per i cuscini termici, le coperte termiche, gli scalda-piedi, gli scalda-biberon, ecc. Si può utilizzare ugualmente questo circuito per regolare la temperatura degli scalda-vivande, degli essicatori, ecc. a condizione che non venga richiesta una eccessiva costanza della temperatura.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO

Supponiamo - fig. 3 - che il valore della resistenza del potenziometro R2 nel ponte di misura di temperatura (composto da R1, R2, R3, R4, R5 e dalla via base-emettitore di T1) sia così piccolo che la differenza di potenziale tra la base e l'emettitore di T1 determini il bloccaggio di questo transistore.

In questo caso il transistore T2 (BSY52) si trova anch'esso bloccato e la via gate-catodo del tiristore TH1 non è cortocircuitata.

Con l'inizio della semi-onda positiva, il condensatore C2 si carica attraverso il resistore serie R6 e la via gate-catodo del tiristore TH1;

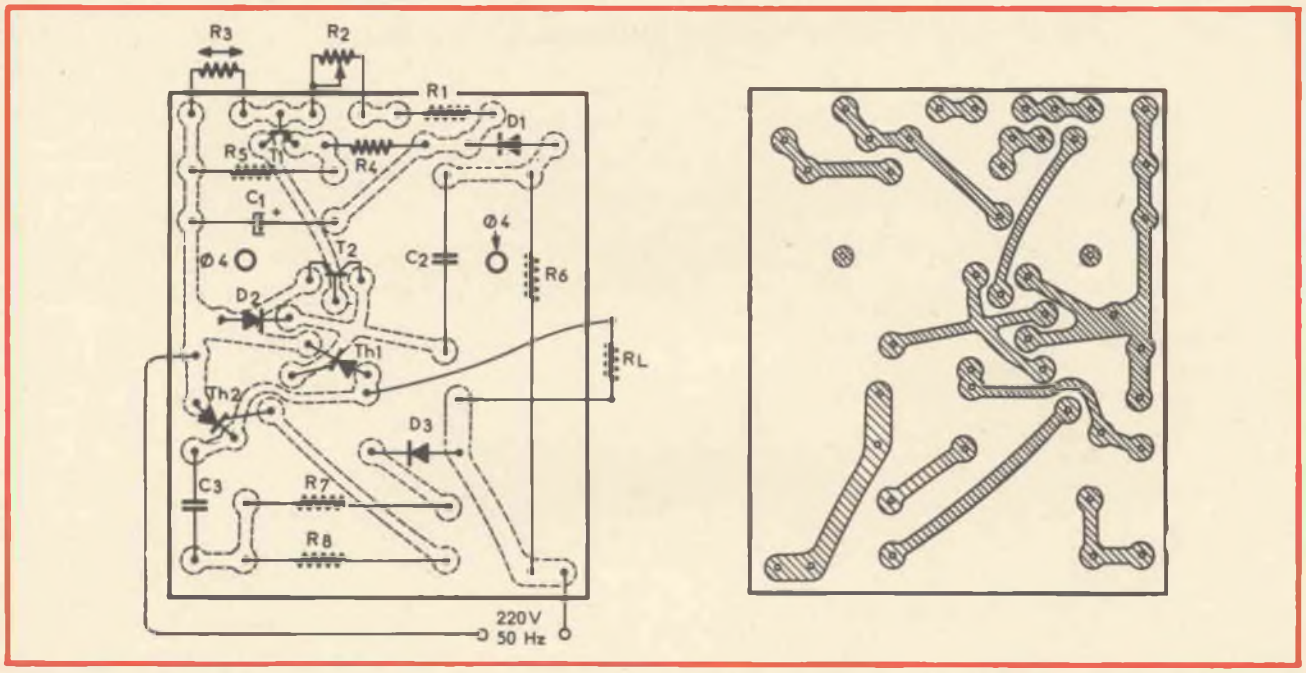


Fig. 4 - A sinistra disposizione dei componenti del circuito di fig. 3 sulla piastra a circuito stampato. A destra tracciato del circuito stampato.

questa corrente di carica innesca il TH1. Mentre TH1 è in conduzione, il condensatore C3 si carica attraverso il diodo D3 e il resistore R7.

All'inizio della semi-onda successiva (negativa) che viene applicata come un potenziale più positivo di anodo al tiristore TH2, C3 si scarica attraverso il resistore R8 e la via gate-catodo di TH2; quest'ultimo di conseguenza, viene innescato.

Contemporaneamente il diodo D3 impedisce che la carica di C3 passi direttamente nella rete.

I resistori R7 ed R6 servono a limitare la corrente di carica.

Il condensatore C2 si scarica nella semi-onda negativa, attraverso il diodo D2, in modo che nella semi-onda positiva seguente TH1 venga di nuovo innescato.

Di conseguenza il comportamento dei due tiristori è il seguente; mentre quello di destra commuta sempre alla semi-onda negativa della tensione di rete, il tiristore di sinistra è in conduzione durante la semi-onda positiva.

Per effetto dell'energia convertita dal resistore di carico RL, la temperatura ambiente comincia ad aumentare. Di conseguenza, il valore resistivo del termistore R3 diminuisce e così pure il potenziale di base di T1.

Contemporaneamente il potenziale dell'emettitore di T1 è mantenuto fisso dal divisore R4-R5.

Quando la tensione base-emettitore di T1 raggiunge il valore richiesto per la commutazione, incomincia a circolare la corrente del collettore che sblocca il transistore T2 e ciò cortocircuita la via gate- catodo del tiristore TH1.

Quest'ultimo non può più essere innescato e anche TH2 non si innesca più. Per quanto concerne gli altri elementi utilizzati nel circuito, il resistore R1 determina la temperatura massima regolabile nel caso in cui R2 sia uguale a 0. Il diodo D1 e il condensatore C1 producono la tensione d'alimentazione per il ponte a termistore.

Caratteristiche dei semiconduttori

Le principali caratteristiche dei semiconduttori impiegati nel dispositivo della fig. 3 sono le seguenti: Transistore al silicio - BC251B: V_{CES} 50 V, - I_c 100 mA, - I_B 50 mA, h_{FE} 222 (—I_c = 2mA, —V_{CE} = = 5 V); BSY52 (equivalente approssimativo 2N1420): V_{CEO} 25 V, I_c = 0,15 A guadagno in corrente 30 (I_c = 1 mA, V_{CE} = 5 V).
Tiristore - BRY43: vedi circuito precedente.

Diodi - 1N4005: vedi circuito precedente. BA170: tensione inversa 20 V, corrente nominale ad alternanza semplice, con carico resistivo I = 150 mA, potenza dissipata (T_A = 25°C) = 300 W.

REALIZZAZIONE PRATICA

La fig. 4 illustra la piastra a circuito stampato relativa allo schema elettrico della fig. 3 e la disposizione dei vari componenti sulla stessa.

Poiché i resistori R6, R7 e R8, producono molto calore, il contenitore da impiegare per questo circuito deve essere munito di fori.

L'anodo dei tiristori può essere fissato sulla piastrina per mezzo di una piccola vite che realizza contemporaneamente il contatto elettrico tra le piste conduttrici ramate e la piastrina dell'anodo.

Tuttavia, a causa della vibrazione nella piastrina con la scatola, si può produrre un allentamento della vite e, di conseguenza, la rottura del contatto, per questa ragione, è meglio saldare i tiristori sulla piastrina per mezzo di uno spezzone di grosso filo.

Poiché nessuno dei due tiristori commuta in media metà della potenza massima di 200 W, non è necessario un radiatore speciale.

COSTRUZIONE DI UN DEPURATORE ELETTRONICO DELL'ARIA

a cura di L. BOGA

Chi non ha mai provato a dipingere qualsiasi oggetto con vernice alla nitrocellulosa, per poi rimanere deluso vedendone la superficie deturpata dalla presenza di corpuscoli provenienti dall'atmosfera? Un altro tipico esempio di opportunità di depurare l'aria sussiste quando occorre eseguire esperimenti chimici o biologici in un ambiente che sia rigorosamente privo di tracce di gas estranei all'aria respirabile, o di fumo. Queste, e numerose altre, sono le circostanze nelle quali l'apparecchio che stiamo per descrivere si rivela di enorme utilità.

Il depuratore dell'aria che viene qui descritto sfrutta la presenza di una carica elettrostatica ad alta tensione in una colonna delimitata di aria in movimento, per asportarne la polvere, le tracce di fumo, ed altre sostanze inquinanti.

L'involucro che costituisce la colonna può essere allestito sovrapponendo in serie diversi barattoli vuoti di conserve alimentari (ad esempio del tipo usato per le confezioni di caffè), dopo averne asportato entrambe le chiusure, oppure impiegando un tratto di tubo di scarico in alluminio per stufe o cappe da cucina, chiudendone una estremità con un piccolo ventilatore.

Il cuore, «elettronico» del dispositivo è un alimentatore a corrente continua, in grado di fornire una tensione di uscita di 10 kV. L'energia necessaria per il suo funzionamento può essere ricavata sia da una batteria da 12 V, sia da un trasformatore, seguìto da un rettificatore, funzionante con la tensione alternata di rete.

FUNZIONAMENTO

Un semplice conduttore isolato, una delle cui estremità fa capo alla sorgente ad alta tensione, viene teso lungo l'asse centrale della colonna metallica, che viene invece collegata a massa.

Quando l'aria passa attraverso la suddetta colonna, tutte le particelle solide in essa sospese assumono una carica dovuta al campo elettrostatico che si trova allo interno del volume delimitato.

A causa di ciò, esse si precipitano velocemente contro la superficie metallica interna della colonna, sulla quale si bloccano, e vengono in seguito raggiunte da milioni di altre particelle, fino al momento in cui sulla suddetta superficie interna del tubo risulta visibile uno spesso strato di polvere.

Non appena la tensione viene soppressa, queste particelle cadono lentamente verso il fondo della colonna, e possono essere facilmente asportate.

Questo sistema costituisce sostanzialmente una ver-

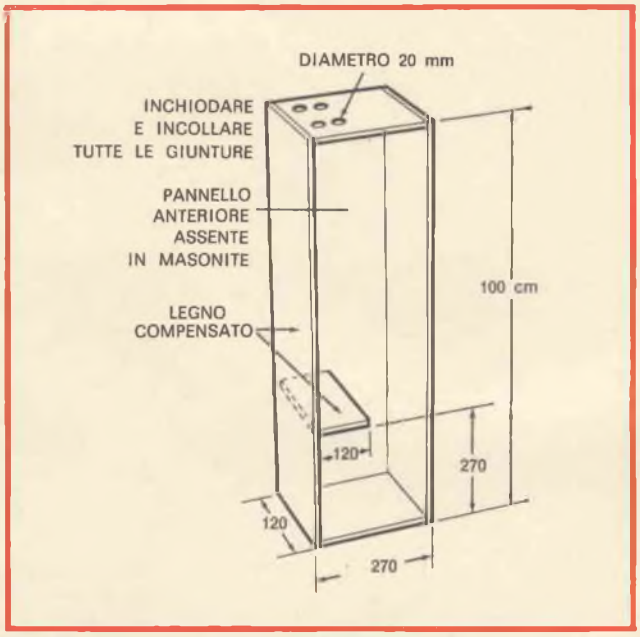


Fig. 1 - Disegno della struttura del mobile, che può essere realizzato impiegando pannelli di legno e di masonite. Lo sportello anteriore non è illustrato, e deve essere più corto, in modo da lasciare uno spazio libero di ingresso verso la base.

sione miniaturizzata del complesso impianto di depurazione adottato dalle industrie chimiche per asportare dall'aria i residui di fumo e di altre sostanze in sospensione.

REALIZZAZIONE DELL'INVOLUCRO

Le dimensioni dell'involucro all'interno del quale il dispositivo può essere installato non sono critiche. La **figura 1** è sotto questo aspetto un disegno che illustra l'idea suggerita dall'Autore, nell'articolo pubblicato da Electronic Experimenter's Handbook.

Qualsiasi tipo di legno (ad esempio pino, faggio, abete, ecc.) può essere usato per realizzare le fiancate, la parte superiore ed il fondo, mentre il pannello anteriore e quello posteriore devono essere preferibilmente realizzati in Masonite.

Una mensoletta della profondità di circa 120 mm, sistemata alla distanza di circa 270 mm dal fondo, viene fissata all'interno e sul retro, con l'aggiunta di qualche vite che viene inserita attraverso il pannello frontale, quando questo viene fissato nella sua posizione.

Quattro fori, ciascuno del diametro di 20 mm, vengono praticati nel coperchio superiore per consentire la ventilazione, ed il pannello frontale risulta più corto di circa 150 mm, per costringere l'aria ad entrare dalla parte inferiore.

L'altezza globale della colonna, che può essere costituita in questo caso da sei barattoli di caffè da 0,5 kg oltre al ventilatore, stabilisce l'altezza esatta dello involucro di legno. Per questo motivo, è sempre più consigliabile allestire in primo luogo la colonna, e realizzare quindi l'involucro in legno nelle dimensioni appropriate.

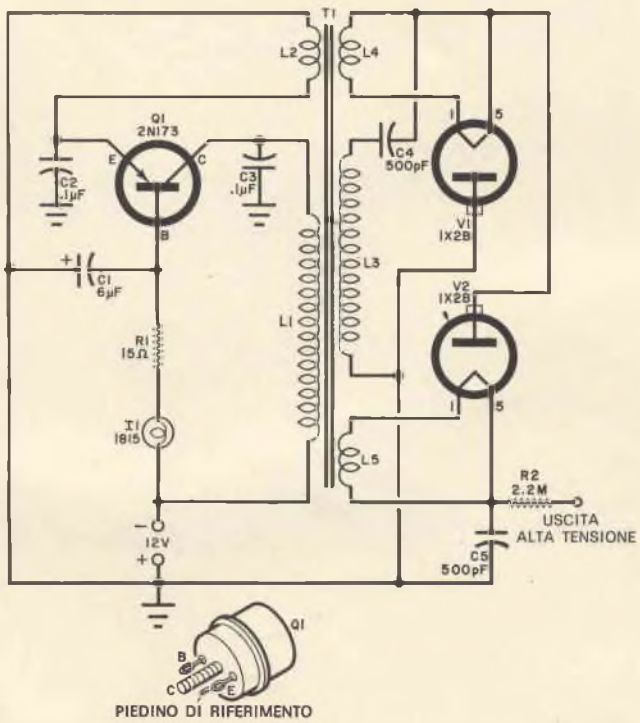


Fig. 2 - Metodo di fissaggio del supporto del ventilatore al sesto barattolo (superiore). Assicurarsi che la giuntura sia perfettamente ermetica, onde evitare perdite di aria.

Se si intende usare i barattoli del tipo citato per allestire la colonna, conviene eliminare il coperchio ed il fondello di cinque di essi, e lasciare invece il fondello nel sesto, per consentire più facilmente il montaggio del ventilatore. Sovrapporre quindi cinque barattoli unendoli tra loro, ed allinearli in modo che essi risultino il più possibile uno vicino all'altro, saldandoli a stagno in diversi punti in modo da costituire una struttura rigida. Dopo averli uniti, è bene coprire le giunture con nastro adesivo, rendendo ermetiche tutte le giunture.

Il ventilatore viene montato sul sesto barattolo (superiore). Si tratta di un tipo di ventilatore che può essere facilmente ricuperato da un vecchio impianto di riscaldamento tolto da un'autovettura in demolizione, oppure da un evaporatore, ma è del pari possibile adottare un normale ventilatore del tipo normalmente reperibili presso i rivenditori di materiale elettrico.

Un esemplare di dimensioni ridotte, in grado di funzionare con una tensione di 12 V, costituisce il tipo più indicato, sebbene sia del pari possibile usare un piccolo ventilatore per corrente alternata, funzionante con la tensione di rete disponibile.

L'intero ventilatore col relativo motore devono essere naturalmente di diametro minore del fondello chiuso del sesto barattolo, sul quale il tutto viene montato.

Praticare nel fondo di questo barattolo un foro di diametro adatto ad accogliere il ventilatore, dopo di che quest'ultimo può essere montato nel modo illustrato alla **figura 2.** Dopo aver eseguito questo lavoro, mettere momentaneamente da parte il barattolo recante il ventilatore.

Predisporre in posizione verticale la colonna costituita dai cinque barattoli. In quello inferiore, praticare una serie di fori del diametro di circa 5 mm, distanziati tra loro di circa 3 mm, lungo il bordo, alla distanza di 40 mm dal fondo. A tale riguardo si noti che molti dei barattoli disponibili in commercio sono muniti di un anello decorativo lungo lo sviluppo esterno, che coincide proprio col punto citato, e che può quindi essere usato come guida.

Eliminare quindi la bava dai suddetti fori, e — alla distanza di circa 40 mm dalla sommità del barattolo, oppure in corrispondenza dell'altro anello simmetricamente opposto — praticare quattro fori lungo la circonferenza, distanziati tra loro di 90°. Questi fori devono essere praticati con una punta da trapano di diametro non superiore ad 1 mm. Ciò fatto, praticare altri quattro fori, analoghi a questi ultimi, alla medesima distanza dal bordo superiore del quinto barattolo.

Tendere a questo punto un filo di nailon attraverso i quattro fori presenti nel barattolo inferiore, in modo da costituire una «croce» all'interno della sezione cava. Fare in modo che i suddetti fili rimangano ben tesi, ed applicare sui nodi esterni una piccola goccia di mastice del tipo «Bostik» in modo da fissarli perfettamente.

Eseguire la medesima operazione nei confronti del quinto barattolo. Queste croci di filo di nailon verranno sfruttate in seguito per sopportare e per isolare il filo recante l'alta tensione, che deve essere teso lungo l'asse centrale della colonna.

Per il momento non fissare permanentemente la colonna al barattolo sul quale è stato installato il ventilatore.

Predisporre un coperchio di plastica al di sopra della estremità aperta del barattolo inferiore, ed appoggiare momentaneamente la colonna nel mobiletto di legno.

Se invece la scelta è caduta su di un segmento di tubo per stufe e fornelli, per realizzare la colonna, è bene conferire a quest'ultima l'altezza corrispondente a sei barattoli allineati, praticando i fori descritti approssimativamente nelle medesime posizioni. In tal caso — ovviamente — il ventilatore dovrà essere montato su di una apposita superficie metallica che verrà fissata alla colonna in un secondo tempo.

L'ALIMENTATORE

Il circuito del generatore di alta tensione è illustrato alla **figura 3.** Per motivi di sicurezza, questa parte del dispositivo viene racchiusa in un involucro metallico collegato a massa, mentre l'uscita ad alta tensione viene prelevata attraverso un isolatore passante per alta tensione, di tipo conico.

L'alimentatore propriamente detto consiste in un semplice oscillatore a transistore, per il quale vengono usati gli avvolgimenti supplementari di un trasformatore convenzionale EAT del tipo di normale impiego nei ricevitori televisivi, come trasformatore di uscita della sezione di deflessione orizzontale.

Due di questi avvolgimenti supplementari, e precisamente un primario ed un avvolgimento di reazione (L1 ed L2 nello schema di figura 3), in abbinamento con il transistore costituiscono un circuito rigenerativo del tutto simile a quello che viene usato nei ricevitori.

Non appena il circuito viene messo sotto tensione, la corrente scorre attraverso L1 ed il transistore. Il campo magnetico creato da questa corrente induce una tensione nell'avvolgimento L2, che aumenta con l'aumentare della polarizzazione diretta applicata allo emettitore di Q1.

La corrente di collettore che scorre attraverso L1 subisce un aumento corrispondente di intensità. Eventualmente, può accadere che il nucleo del trasformatore si saturi, e che il campo magnetico presente intorno all'avvolgimento L2 smetta di aumentare, per cui la polarizzazione di emettitore si riduce, con la conseguente riduzione dell'intensità della corrente di collettore.

In tali circostanze, il procedimento si capovolge. In altre parole, il campo magnetico prodotto dalla corrente di collettore in diminuzione induce nell'avvolgimento L2 una tensione che polarizza il transistore in modo tale da portare in interdizione, impedendo il passaggio della corrente di collettore.

A causa di ciò, non appena cessa il passaggio di corrente attraverso l'avvolgimento L1, non è più presente alcuna tensione ai capi di L2, per cui l'emettitore torna ad assumere il potenziale di massa.

Fig. 3 - Schema elettrico del semplice oscillatore mediante il quale viene prodotta l'alta tensione, grazie alla presenza di un circuito duplicatore di tensione funzionante con due diodi termoionici. Le due capacità di valore elevato ed il trasformatore possono essere ricuperati da un vecchio televisore in demolizione.

A questo punto il ciclo si ripete; la frequenza delle oscillazioni in tal modo prodotte è assai prossima al limite superiore della gamma delle frequenze acustiche, pari a circa 16.000 Hz.

Il transistore viene polarizzato ad opera del resistore R1, in parallelo al quale si trova la capacità di filtraggio C1. I condensatori C2 e C3 proteggono lo stadio semiconduttore contro le eventuali scariche statiche.

La corrente che circola attraverso L1 varia di intensità tra «zero» e circa 5 A. A causa del rapporto di trasformazione che sussiste tra gli avvolgimenti L1 ed L3, ai capi di quest'ultimo avvolgimento si presenta una tensione il cui valore raggiunge approssimativamente i 5.000 V, in corrente alternata. La presenza del rettificatore-duplicatore di tensione costituito da V1, V2, C4 e C5 aumenta ulteriormente il valore di questa tensione, che raggiunge quindi i 10.000 V in corrente continua.

UNA IMPORTANTE CONSIDERAZIONE

Sebbene l'intensità della corrente sia piuttosto esigua, le tensioni dell'ordine di 10.000 V possono essere assai pericolosi. Di conseguenza, è bene evitare

nel modo più assoluto di mettere il generatore di alta tensione in stato di funzionamento, a meno che l'involucro non sia perfettamente chiuso, e che il conduttore percorso dall'alta tensione non sia perfettamente protetto.

Se il dispositivo viene disattivato per qualsiasi motivo, rammentare che è sempre necessario scaricare il terminale ad alta tensione con l'aiuto di un conduttore isolato, di cui un capo viene collegato a massa, mentre l'altro viene messo momentaneamente in contatto con l'estremità di un'astina metallica provvista di manico isolato, per toccare sia pure per un istante il conduttore teso all'interno della colonna, recante appunto l'alta tensione.

DETTAGLI COSTRUTTIVI DELL'ALIMENTATORE

Eliminare l'avvolgimento costituito da una sola spira di filo isolato dal trasformatore per televisione EAT. Nell'eventualità che esista un tampone di gomma spugnosa tra il nucleo e la squadretta di montaggio, è bene eliminare anche questo componente. Si rammenti che il nucleo viene realizzato con materiale ferroso in polvere, che viene legato mediante un materiale epossidico. Di conseguenza, evitare di sottoporlo a forti torsioni meccaniche o ad urti, e limitarsi a togliere con delicatezza la piastrina di fissaggio dell'elemento rettificatore alla bobina. Controllare anche che siano stati identificati con esattezza i terminali dell'avvolgimento ad alta tensione; questo controllo può essere eseguito facilmente con un ohmetro, in quanto la resistenza di questo avvolgimento è assai più elevata di quella riscontrabile tra qualsiasi altra coppia di terminali.

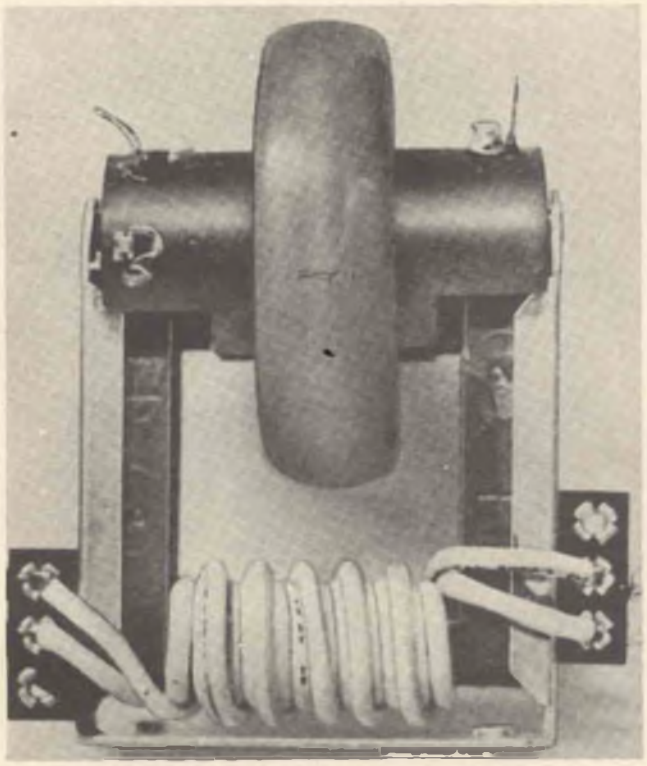


Fig. 4 - Fotografia del trasformatore adattato al funzionamento con il depuratore elettronico dell'aria. In basso sono visibili le bobine L1 ed L2, avvolte dopo aver isolato con nastro di plastica adesivo il tratto orizzontale del nucleo del trasformatore, facendo in modo che i relativi terminali vengano ancorati agli appositi ancoraggi fissati ai lati della squadretta di supporto.

Saldare una striscia di ancoraggio a due posti a ciascun lato della squadretta di supporto, nel modo chiaramente illustrato alla **figura 4**. Avvolgere uno strato di nastro isolante sulla parte nuda orizzontale del nucleo in ferrite, facendo passare il nastro tra lo stesso nucleo e la basetta di supporto.

Su questo tratto isolato del nucleo avvolgere quindi dodici spire di conduttore flessibile in rame (trecciola isolata in plastica) della sezione di 1 mm, affiancando tra loro le suddette spire nel modo illustrato. Con questo sistema viene realizzato l'avvolgimento L1.

Saldare le estremità ai punti di ancoraggio isolati inferiori delle basette recanti le connessioni. Se questo avvolgimento non risulta abbastanza stretto, toglierlo e riavvolgerlo con un conduttore di diametro leggermente maggiore.

Avvolgere quindi altre cinque spire usando il medesimo tipo di conduttore, al di sopra di L1, in modo da costituire l'avvolgimento L2. Saldare quindi le estremità di questo secondo avvolgimento ai contatti superiori delle due basette di ancoraggio. Si rammenti che L2 deve essere avvolta nel medesimo senso di L1, spaziando uniformemente le spire che la costituiscono per tutta la lunghezza di L1.

Usando ancora il medesimo tipo di conduttore col quale era stato realizzato l'avvolgimento originale per l'accensione del filamento del diodo (precedentemente rimosso), avvolgere le due bobine da una spira ciascuna tra le spire di L2. Queste due bobine costituiscono L4 ed L5, e devono essere collegate ai filamenti delle valvole rettificatrici.

Localizzare una estremità dell'avvolgimento ad alta tensione, e collegarla al punto di massa più prossimo, come ad esempio la squadretta di montaggio dell'intero trasformatore.

Procurare quindi una scatola metallica di dimensioni sufficienti per raccogliere il trasformatore e le valvole rettificatrici, pur essendo però abbastanza piccolo da adattarsi tra la colonna metallica ed una delle fiancate del mobile di legno.

L'altezza di questa scatola metallica deve essere inferiore a 250 mm (comprendendo in questa misura l'isolatore passante per l'alta tensione), in modo che l'intero complesso trovi comodamente posto al di sotto della mensoletta in legno fissata all'interno del mobile.

Il transistore viene montato su di un dissipatore termico usufruendo della necessaria minuteria metallica e degli appositi isolatori. Rivestire entrambi i lati dell'isolatore del transistore con grasso ai siliconi per facilitare la dissipazione termica.

Il dissipatore viene montato all'estremità esterna

inferiore del pannello posteriore, in modo da far sì che esso si trovi alla massima possibile distanza dalle eventuali sorgenti di scariche dovute all'effetto corona, imputabili alla sezione ad alta tensione. I dettagli relativi al fissaggio di questo componente semiconduttore sono interamente illustrati nella fotografia di **figura 5.**

A tale scopo è necessario praticare dei fori adatti al pannello posteriore, in grado di accogliere il dissipatore termico, pur consentendo l'accesso adeguato ai terminali del transistore.

Il trasformatore EAT, dopo le opportune modifiche descritte, viene montato su di un lato dell'involucro dell'alimentatore, nel modo illustrato alla **figura 6,** facendo sì che il terminale dell'alta tensione ed i terminali per l'accensione dei filamenti siano orientati verso le due valvole rettificatrici.

Gli zoccoli relativi (che devono essere del tipo anticorona) vengono montati su isolatori ceramici, uno sulla sommità e l'altro sul fondo dell'involucro. Montare quindi gli altri componenti nel modo illustrato alla citata figura 6, e collegarli tra loro, da punto a punto, secondo lo schema elettrico globale di figura 3.

Fare molta attenzione ad eseguire saldature precise, nitide e prive di sbavatura, ed evitare anche che rimangano spigoli vivi e conduttori tagliati a punta, per impedire il manifestarsi di scariche ad alta tensione.

Il resistore R2 viene sfruttato per eseguire il collegamento tra i rettificatori e l'isolatore passante.

CONTROLLO DEL MONTAGGIO

Per eseguire un controllo razionale, senza il rischio di subire le conseguenze di eventuali errori, conviene collegare una sorgente di corrente continua, in grado di fornire una tensione di valore compreso tra 2 e 3 V, ai terminali di ingresso che devono far capo alla batteria, rammentando che il polo positivo deve essere in contatto diretto con la massa.

A tale scopo, può essere sufficiente usare una coppia di pile del tipo a «torcia».

Il circuito è già in grado di oscillare con questa debole tensione di alimentazione, ma con un livello di uscita assai ridotto.

In tali circostanze, si può provare a creare un arco di scarica tra l'involucro esterno della colonna metallica ed il conduttore centrale, usufruendo di un cacciavite provvisto di manico ben isolato. E' infatti sufficiente appoggiare la parte metallica del cacciavite sul bordo della colonna metallica, ed avvicinarne la punta al conduttore centrale, fino a notare la produzione dell'arco.

In mancanza di quest'ultimo, per quanto di entità ridotta, provare ad invertire tra loro i collegamenti di L2. In alcuni casi, può essere necessario aggiungere o togliere alcune spire dell'avvolgimento L1, per ottenere l'adeguata saturazione del nucleo del trasformatore.

Una volta che si sia potuto verificare il corretto funzionamento dell'oscillatore, applicare all'ingresso del dispositivo una tensione continua di 12 V, facendo

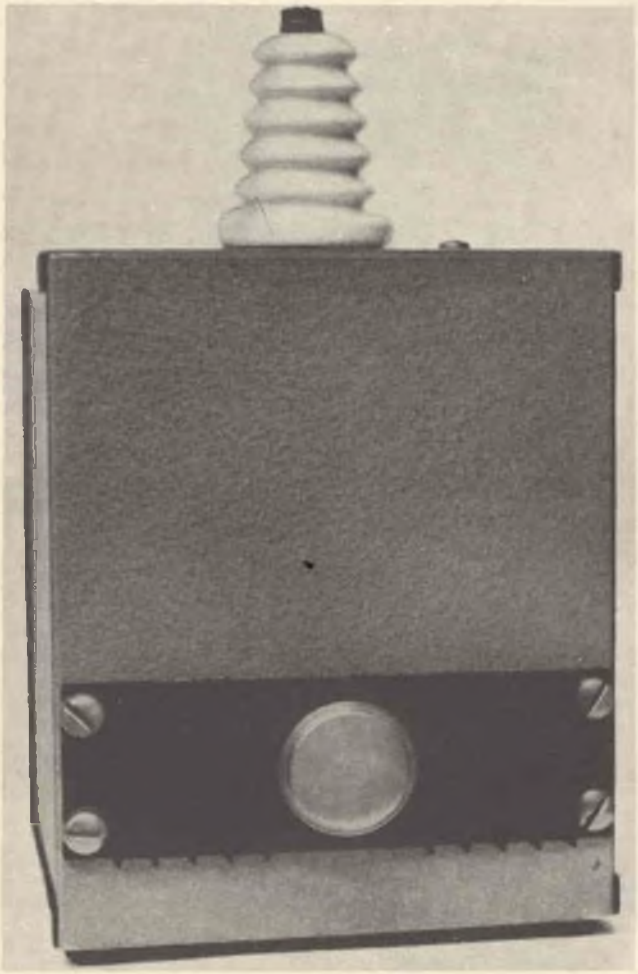


Fig. 5 - Il transistore viene elettricamente isolato dal suo dissipatore termico, che deve essere fissato sul retro del telaio metallico. Assicurarsi che nessuna parte metallica possa entrare in contatto con l'involucro di Q1, facente capo al collettore. Nella parte superiore di questa fotografia si nota l'isolatore passante, attraverso il quale si realizza l'uscita dell'alta tensione.

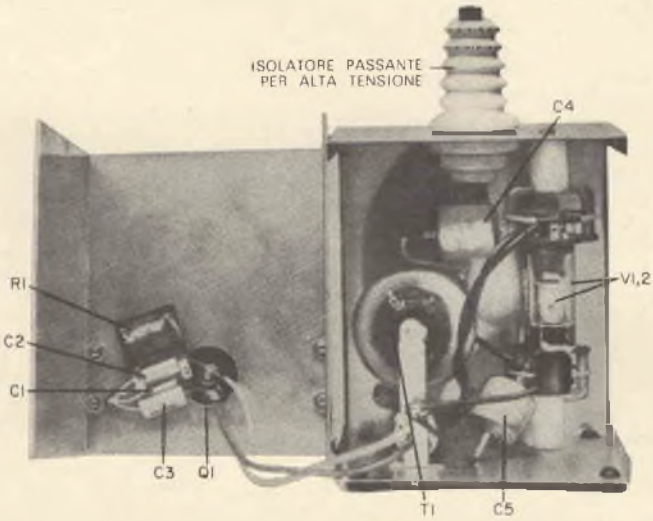


Fig. 6 - Disposizione dei componenti all'interno dell'alimentatore, secondo il metodo adottato dall'Autore. Si noti che le valvole rettificatrici vengono montate in posizione invertita l'una rispetto all'altra, in zoccoli del tipo anti-corona.

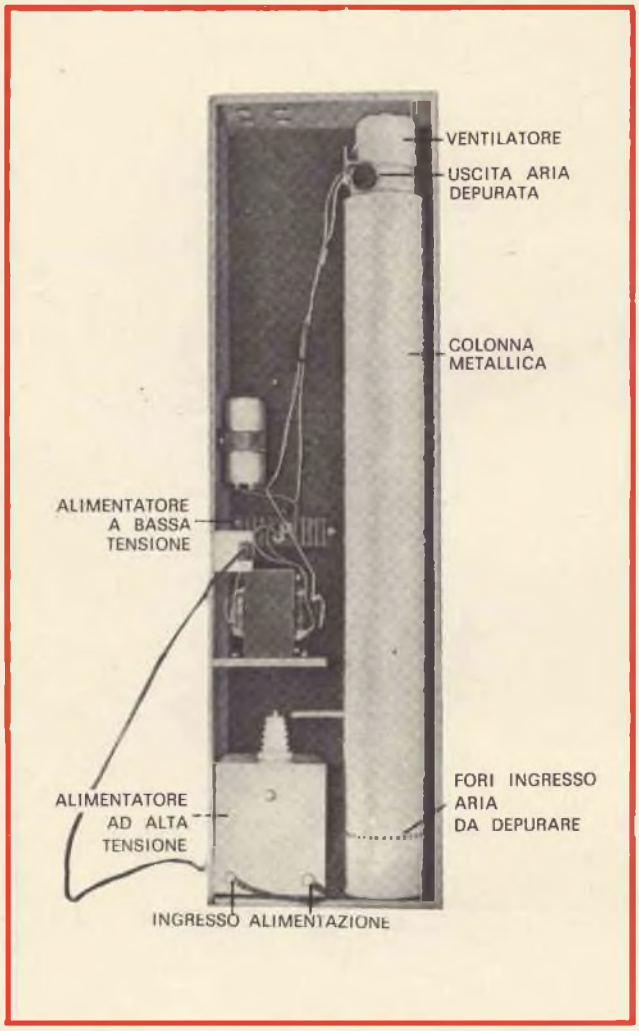


Fig. 7 - Aspetto dell'apparecchiatura a montaggio ultimato: all'interno del mobile in legno si notano in basso a sinistra il generatore di alta tensione, e lungo tutta l'altezza a destra la colonna metallica col ventilatore in alto; lungo il fianco sinistro si nota l'alimentatore a corrente alternata, fissato alla mensoletta predisposta all'interno del mobile.

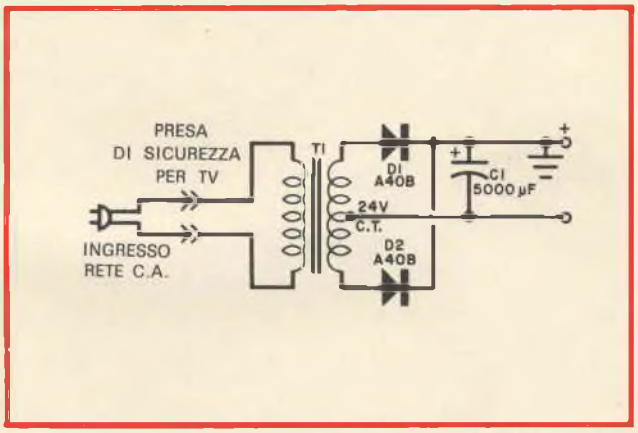


Fig. 8 - Schema elettrico dell'alimentatore attraverso il quale il dispositivo può essere fatto funzionare usufruendo come sorgente di alimentazione della tensione alternata di rete, anziché di una batteria. Si rammenti di usare un dissipatore termico per entrambi i rettificatori.

molta attenzione ad evitare scariche elettriche, e misurare la tensione presente ai capi dei filamenti delle valvole rettificatrici. Il valore di questa tensione deve essere compreso tra 1,2 ed 1,5 V c.a.

Assicurarsi anche che nessuna parte del voltmetro sia in contatto diretto con la massa, evitando di toccare direttamente la massa con le mani o con qualsiasi altra parte del corpo, durante l'esecuzione di questa misura.

Se si riscontra un valore corretto della tensione di accensione dei filamenti, disattivare il dispositivo aprendo il circuito di alimentazione, chiudere perfettamente il contenitore della sezione elettronica, neutralizzare la carica elettrostatica presente tra l'involucro esterno della colonna metallica ed il conduttore centrale, e completare il montaggio del dispositivo.

Come controllo finale, collegare l'intero dispositivo ad una potente sorgente di alimentazione che fornisca una tensione di valore compreso tra 2 e 12 V con forte corrente (come ad esempio un caricatore per batterie di accumulatori), che possa erogare una corrente di almeno 5 A. Inserire quindi un amperometro in serie ad uno dei collegamenti di alimentazione.

Con una tensione di ingresso di 2 V, l'amperometro deve fornire un'indicazione pari approssimativamente a 0,5 A. Con una tensione di ingresso di 12 V — invece — l'intensità della corrente deve essere pari a circa 2 A.

La suddetta indicazione deve raggiungere approssimativamente il valore di 5 A se il dispositivo viene caricato con un carico adatto ad una tensione molto elevata.

Si rammenti che all'estremità della colonna metallica ed in corrispondenza dell'isolatore passante esiste una tensione di valore pari a circa 10.000 V, agire quindi con la massima prudenza possibile. Evitare di provocare l'arco con una matita, e non cortocircuitare questo terminale a massa quando il dispositivo è sotto tensione. Inoltre, evitare nel modo più assoluto di toccare direttamente l'involucro esterno del transistore mentre il dispositivo è in funzione.

Staccare quindi l'alimentazione, scaricare l'alta tensione, e predisporre l'alimentazione nell'involucro, nel modo illustrato alla **figura 7,** facendo sì che i terminali per il collegamento alla batteria e la lampada spia si trovino rivolti verso la parte anteriore.

Contrassegnare il punto della colonna metallica che si trova in posizione direttamente opposta alla sommità dell'isolatore passante dell'alta tensione. Praticare un foro del diametro di 6 mm in quel punto, ed eliminare la bava.

Procurare quindi un tratto di tubetto di plastica per alta tensione (possibilmente in teflon, oppure del tipo usato per i collegamenti alle candele nei motori a scoppio), di lunghezza sufficiente a coprire la distanza che sussiste tra la sommità dell'isolatore passante ed il centro della colonna. Per migliorare l'isolamento, aggiungere un altro tratto di tubetto isolante del diametro di 3 mm all'interno del primo.

Far passare attraverso questo tubo isolante un conduttore sottile in rame smaltato, del diametro di

circa 0,6 mm, lasciandone sporgere da entrambe le estremità una lunghezza sufficiente a consentire comodamente il collegamento all'isolatore ed al conduttore centrale della colonna metallica.

Collegare infine un tratto di filo sottile di nichelcromo (ricavato eventualmente da una vecchia resistenza a filo) all'estremità libera del conduttore precedentemente isolato, fissandoli entrambi alla croce di nailon inferiore che si trova lungo il percorso forzato dell'aria. Eseguire questo collegamento avvolgendo il conduttore di rame **intorno** al filo di nichelcromo, e quindi intorno al punto di incrocio dei due fili di nailon.

Far passare il filo di nichelcromo attraverso l'intera colonna, e fissarne l'estremità opposta al centro della croce di nailon superiore, facendo attenzione affinché il suddetto filo di nichelcromo risulti abbastanza teso, e non si approssimi alla superficie interna del tubo. Tagliare quindi entrambe le lunghezze eccedenti alle estremità.

Occorre qui precisare che è preferibile l'impiego del nichelcromo, in quanto il valore elevato della tensione determina sempre un lieve effetto «corona» che a lungo andare deteriorerebbe il rame, mentre non reca alcun danno al nichelcromo. E' del pari possibile usare del filo d'acciaio, sebbene col tempo la ruggine possa corroderlo e provocarne l'interruzione.

Non usare alcun dispositivo meccanico per collegare il filo di nichelcromo al terminale ad alta tensione dell'alimentatore, in quanto questa connessione dovrà essere di tanto in tanto staccata, per consentire la rimozione e la pulizia della colonna metallica.

Rimettere a posto il coperchio metallico sul fondo della colonna; predisporre il contenitore del ventilatore sulla sommità di quest'ultima, controllando che lo scarico sia rivolto verso la parte anteriore del mobiletto.

Fissare questo supporto nella sua posizione, avvolgendo intorno alla giuntura del nastro isolante, così come è stato suggerito a proposito del fissaggio dei barattoli. Eseguire inoltre un collegamento diretto tra la colonna metallica ed il telaio metallico dell'alimentatore, in corrispondenza del terminale positivo di ingresso della batteria.

L'aspetto della colonna può essere migliorato verniciandolo, sebbene occorra evitare con attenzione di inviare della vernice nel meccanismo del ventilatore, oppure sui conduttori percorsi da alta tensione.

L'ALIMENTAZIONE DA RETE

Il dispositivo descritto può essere fatto funzionare anche attraverso un normale alimentatore funzionante con la tensione alternata di rete, del tipo il cui schema elettrico è illustrato alla **figura 8.** In tal caso, montare il trasformatore sulla piccola mensoletta che si trova all'interno del mobile in legno, ed il condensatore di filtraggio su di un supporto fissato alla parete interna dello stesso.

Uno zoccolo per alimentazione di apparecchiature radio o TV può essere montato su di una piastrina metallica, sistemata su di una parete del mobile in legno, in modo da consentire il collegamento del dispositivo alla rete soltanto quando il pannello frontale è stato fissato nella sua posizione.

Fig. 9 - Fotografia illustrante il particolare dell'apertura presente in basso sul pannello frontale. Si noti anche il foro di uscita superiore dell'aria depurata, che può essere prelevata mediante un tubo flessibile del tipo normalmente impiegato con gli aspirapolvere. In questa particolare applicazione viene usato anche un secondo mobiletto, che può essere munito di sportello anteriore trasparente, nel quale è possibile eseguire esperimenti particolari, per i quali è necessario che lo ambiente sia esente da sostanze inquinanti.

Un'apposita presa, del tipo che viene di solito fissato sui pannelli posteriori di chiusura dei ricevitori televisivi, può essere usata per il collegamento alla rete, montandola sul pannello frontale in posizione perfettamente in linea con lo zoccolo relativo.

I due diodi rettificatori vengono montati su di un dissipatore termico sulla parete posteriore. Collegare quindi l'alimentazione da punto a punto, così come risulta evidente alla citata figura 8.

Se il motorino del ventilatore è del tipo funzionante a 12 V, il suo avvolgimento può essere collegato direttamente all'ingresso della tensione di alimentazione. Se invece si tratta di un motorino funzionante con la tensione alternata di rete, il suo avvolgimento deve essere collegato in parallelo alla presa di ingresso facente capo al trasformatore di alimentazione.

IL MONTAGGIO FINALE

L'intero dispositivo, a montaggio ultimato, deve presentarsi così come si nota alla figura 7, della quale ci siamo già occupati.

La colonna, con il ventilatore nella parte superiore, deve trovar posto più o meno comodamente all'interno del mobile in legno.

USO DEL DISPOSITIVO

Dopo aver sistemato nella sua posizione il pannello frontale, e dopo aver collegato la tensione di alimentazione, sia essa continua o alternata, il ventilatore deve entrare in funzione, e deve essere possibile notare la uscita di aria dal foro corrispondente.

Provare a disporre una sigaretta accesa o qualsiasi altra sorgente di fumo in prossimità della fila di fori che si trova nel fondo della colonna metallica. Se tutto funziona regolarmente, il fumo deve essere attirato all'interno della colonna, ma l'aria che esce dalla parte superiore deve essere perfettamente pulita, senza cioè alcuna traccia di fumo.

Per eseguire esperimenti delicati, oppure per essicare la vernice applicata su oggetti di piccole dimensioni, è possibile allestire un altro mobiletto del tipo illustrato nella foto di **figura 9.**

Il tubo flessibile, del tipo normalmente usato per gli aspirapolvere, viene innestato su di un'apposita presa praticata in questo mobiletto; un'altra apertura praticata in una parete permette all'aria di uscire dallo interno.

Lo sportello anteriore può essere allestito con l'aggiunta di una finestra trasparente, ed è anche possibile installare una lampadina all'interno del mobile, per controllare gli esperimenti mediante verifiche dirette.

Quando si presenta eventualmente la necessità di asportare il polline, la polvere, ecc., da un ambiente, come ad esempio un locale di abitazione, questo dispositivo può essere usato con buona efficienza. Naturalmente, la portata del ventilatore non è tale da permettere di depurare rapidamente un ambiente di grandi dimensioni: tuttavia, se il locale è piccolo, e se le finestre e le porte sono chiuse, il suo effetto risulta assai apprezzabile.

Di tanto in tanto, verificare l'interno della colonna metallica, onde eliminare la polvere che in essa si accumula.

Togliere quindi la colonna dall'interno del mobile, appoggiarla su di un foglio di carta oppure inserirla in una bustina di plastica e togliere il coperchio inferiore di materiale plastico.

Agitando delicatamente la colonna di metallo per togliere le particelle depositate all'interno, sarà possibile vederle accumularsi sul foglio di carta o all'interno della busta, in quantità che dipende dall'uso più o meno prolungato del dispositivo.

Dopo aver pulito bene le pareti interne, rimettere a posto la colonna nel mobile.

Eventualmente, quest'ultimo può essere regolato dall'esterno, illuminandone, la superficie interna attraverso i fori di aspirazione, ed osservando dall'estremità opposta. Se si nota la presenza di strati di polvere rilevanti, è indubbiamente utile provvedere all'operazione descritta di pulizia.

ELENCO DEI COMPONENTI DELL'OSCILLATORE A.T.

R1 = Resistore da 15 Ω - 5 W
R2 = Resistore da 2,2 MΩ - 0,5 W
C1 = Condensatore elettrolitico da 6 μF - 15 V
C2 = Condensatore a carta da 0,1 μF - 150 V
C3 = Condensatore a carta da 0,1 μF - 150 V
C4 = Condensatore ceramico da 500 pF - 20 kV per circuiti TV ad alta tensione
C5 = Condensatore ceramico da 500 pF - 20 kV per circuiti TV ad alta tensione
T1 = Trasformatore di uscita orizzontale per TV
Q1 = Transistore di potenza tipo 2N173 oppure HEP 223
I1 = Lampada spia da 12 V
V1 = Rettificatrice ad alta tensione tipo 1X2B
V2 = Rettificatrice ad alta tensione tipo 1X2B

Componenti vari

Un dissipatore termico per Q1; minuteria isolata per lo stesso Q1; grasso ai siliconi; supporto per lampada spia; due zoccoli anti-corona per valvole rettificatrici; supporti ceramici per gli zoccoli; un isolatore passante; tubetto isolante, conduttore elettrico isolato, tubetto in teflon, un segmento di circa 100 cm di nichel cromo sottile, ecc.

Alimentatore c.a.

C1 = Condensatore elettrolitico da 5.000 μF - 15 V
D1/D2 = Rettificatori al silicio tipo GEA40B o similare
T1 = Trasformatore con secondario da 2x12 V

IMPORTANTE

Si informano tutti i lettori che hanno sottoscritto l'abbonamento per il 1973 entro il 15-12-1972 che I CIRCUITI STAMPATI e LA TESSERA SCONTO saranno spediti unitamente al FASCICOLO DI FEBBRAIO della nostra rivista.

- IL CATALOGO COMPONENTI ELETTRONICI G.B.C. sarà disponibile entro Marzo.
- IL PRONTUARIO SEMICONDUTTORI sarà spedito a giorni.

DISTORSIOMETRO DI BASSA FREQUENZA

a cura di EFFETI

Riportiamo la descrizione di un distorsiometro di bassa frequenza, in grado di misurare la distorsione armonica totale fino allo 0,1%.

Prima di addentrarci nella descrizione vera e propria dell'apparecchio, accenniamo il principio su cui si basa la misura della distorsione.

Negli amplificatori alta fedeltà la distorsione armonica totale è spesso dello 0,1% e talvolta può scendere a valori inferiori. E' quindi facilmente intuibile che per ottenere una misura esatta di questi bassi valori è richiesta un'apparecchiatura molto costosa, in quanto oltre al distorsiometro è necessario anche un millivoltmetro ed i relativi filtri.

La funzione principale del distorsiometro è quella di eliminare qualsiasi traccia della frequenza fondamentale del segnale e lasciare passare solo le armoniche generate dall'amplificatore in prova. L'impiezza di queste armoniche viene misurata in volt efficaci che vengono confrontati con i volt efficaci trasmessi dall'amplificatore all'ingresso del distorsiometro.

Condizione molto importante è quella che il segnale del generatore impiegato per la misura della distorsione sia il più puro possibile, in modo che le armoniche del segnale impiegato non vengano ad aggiungersi a quelle dell'amplificatore.

Per ottenere questa condizione, è necessario che il segnale del generatore abbia un fattore di distorsione inferiore allo 0,05%. Si può anche prevedere un filtro passa basso fra il generatore e l'amplificatore in modo da ridurre le armoniche del segnale utilizzato per le prove allo 0,05% o con valori ancora inferiori .

Si deve notare che un ronzio a 50 Hz presente sul segnale del generatore o sul segnale dell'amplificatore in prova, può dare dei falsi valori di distorsione. Per eliminare questo inconveniente si può inserire un filtro passa-alto all'ingresso del ponte del distorsiometro.

Quando si è in possesso di un generatore avente una percentuale totale di armoniche minore dello 0,05% non è più necessario inserire il filtro passa-basso all'uscita del generatore.

In fig. 1 è riportato uno schema tipico per la misura della distorsione.

PONTE DEL DISTORSIOMETRO

La parte più importante del distorsiometro è il ponte che permette di sopprimere la fondamentale del segnale fornito dal generatore.

In fig. 2 è riportato lo schema elettrico di un distorsiometro adatto a coprire la banda di frequenze da 15 a 30.000 Hz.

Come si vede dallo schema, l'attenuatore, posto all'ingresso, è un normale potenziometro logaritmico a carbone; questo serve ad evitare il sovraccarico del transistore d'ingresso Tr1 che è una combinazione «emitter follower» e amplificatore.

Il segnale all'ingresso può raggiungere valori anche notevoli, come quello, per esempio, di un amplificatore da 20 W; questo potrà dare in uscita una tensione di 12 V efficaci.

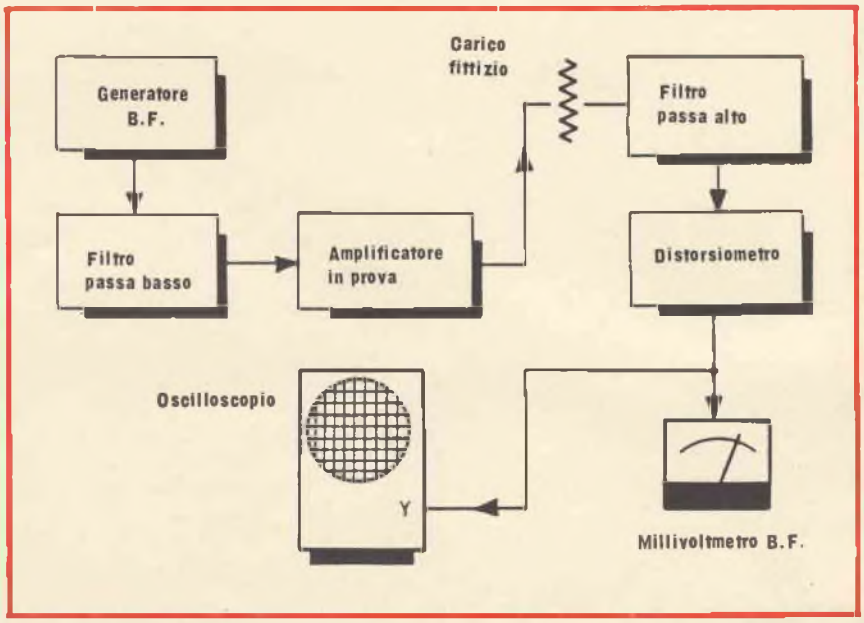


Fig 1 - Disposizione dei vari apparecchi per la misura della percentuale totale di distorsione.

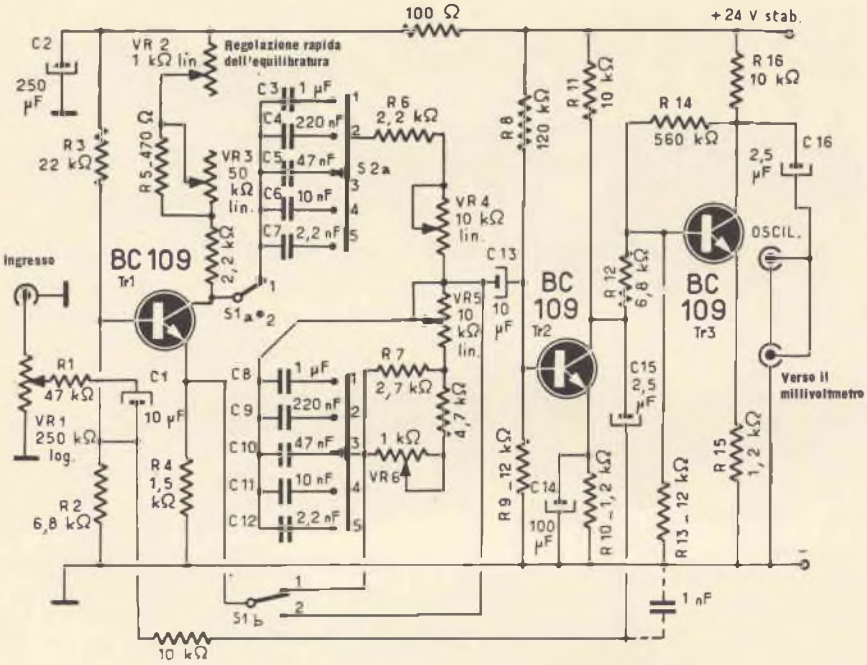


Fig. 2 - Schema elettrico del distorsiometro propriamente detto. Questo comprende uno stadio adattatore d'impedenza, il ponte di Wien ad accordo variabile e un amplificatore. Le frequenze ottenibili si dividono in gamme commutabili per mezzo del commutatore S2: da 15 a 70 Hz (1), da 70 a 300 Hz (2), da 300 a 1500 Hz (3), da 1,5 a 7 kHz (4), da 7 a 30 kHz. I potenziometri VR4 e VR5 servono per la regolazione rapida della frequenza.

Collegando all'uscita del distorsiometro un voltmetro, l'attenuatore può essere regolato in modo da ridurre il segnale all'ingresso ottenendo quindi all'uscita una tensione di riferimento per esempio di 1 V efficace.

Il limite, che non si deve superare, per la tensione d'ingresso, con il potenziometro VR1 al massimo, è di 5 V efficaci, mentre la tensione di riferimento massima non deve superare i 2 V efficaci. Se il ponte è stato realizzato con cura, il livello di ronzio e di rumore non dovrà superare i 200 μV.

Ricordiamo che tensioni di distorsione di 0,5 mV con una tensione di riferimento di 1 V, corrispondono a una distorsione di circa lo 0,05%, mentre una percentuale di distorsione dello 0,1% si trasformerà, con una tensione di 1 mV, per una tensione di riferimento di 1 V (60 dB sotto al livello del segnale di riferimento).

Il segnale ottenuto all'uscita del transistore Tr1 viene applicato, a partire dall'emettitore e dal collettore, al ponte per mezzo del commutatore S1a e S1b in posizione 1, o direttamente alla base dell'amplificatore Tr2 per mezzo di S1b in posizione 2.

Eliminando la fondamentale o regolando la tensione di riferimento, il segnale d'ingresso può essere invertito.

Guardando lo schema di fig. 2, il circuito del ponte può sembrare un poco complicato, ma in definitiva non è altro che un ponte di Wien dotato di una regolazione fine della frequenza e di equilibratura. Regolazioni d'altra parte indispensabili, in quanto il punto di equilibrio è netto solo a una certa frequenza.

Tra l'uscita del transistore Tr2 e la base di Tr1 viene prevista una controreazione in modo da assicurare il guadagno necessario e una risposta lineare in frequenza (la curva di risposta deve essere lineare a ± 1 dB da 10 Hz a 100 kHz). Il segnale di uscita, sia verso il voltmetro esterno, sia verso l'apparecchio di misura incorporato, si preleva a partire dal collettore dell'amplificatore finale Tr3.

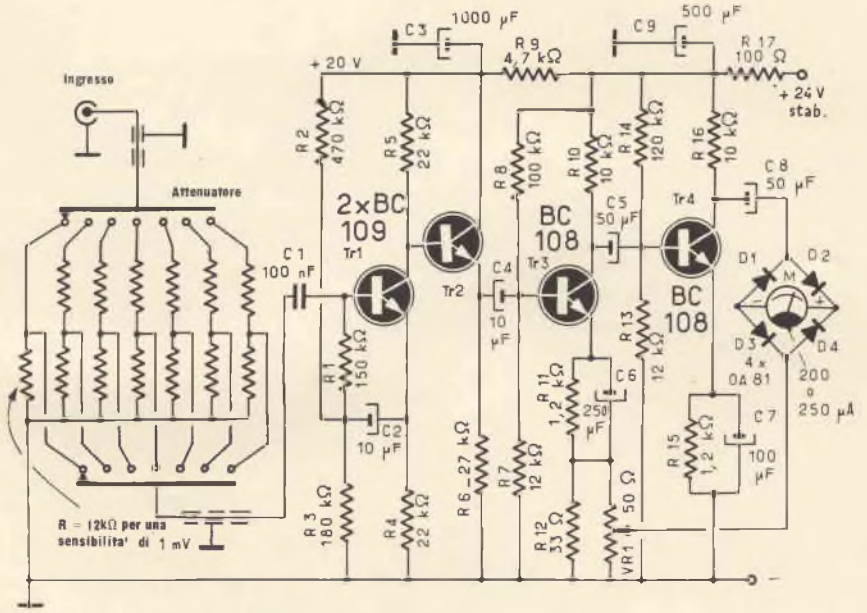


Fig. 3 - Schema elettrico del millivoltmetro. Il valore dei resistori dell'attenuatore d'ingresso dipende dalla sensibilità scelta; il valore totale di ogni divisore è di 12 kΩ. Per esempio: 8 kΩ e 4kΩ per 3 mW; 10,8 kΩ e 1,2 kΩ per 10 mV ecc.

MILLIVOLTMETRO

In fig. 3 è visibile il circuito del millivoltmetro da accoppiare al distorsiometro. Questo apparecchio può misurare una percentuale di distorsione inferiore allo 0,1%. La gamma di misura più bassa deve corrispondere a una deviazione completa di 1 mV, mentre le altre

gamme sono ripartite sia secondo la progressione 3, 10, 30, 100, 300 mV, 1 V e 10 V e 3, 5, 10, 50, 100 mV, 1 V e 10 V. La gamma dei 10 V serve per controllare l'eventuale sovraccarico all'ingresso. Come si vede dallo schema, non sono stati indicati i valori dei componenti dell'attenuatore d'ingresso, in quanto dipendono dalle tensioni applicate all'ingresso e dalle gamme adottate dal millivoltmetro.

L'impedenza caratteristica dell'attenuatore deve essere di circa 12 kΩ per adattarsi a quella di uscita dell'amplificatore del ponte. La impedenza d'ingresso del millivoltmetro, cioè l'impedenza d'ingresso del transistore Tr1, è superiore a 3 MΩ e quella di uscita dell'«emitter-follower» Th2 è di circa 250 Ω. La risposta complessiva in frequenza, fra l'ingresso del millivoltmetro e l'indicatore stesso, presenta un picco lineare da 10 Hz a 100 kHz. I transistori Tr3 e Tr4 formano l'amplificatore vero e proprio, il segnale di uscita è applicato a un ponte raddrizzatore equipaggiato di diodi al silicio. Il circuito di controreazione, posto fra il ponte raddrizzatore e l'emettitore del transistore Tr2, assicura la linearità. Vediamo ora come si effettua la messa a punto. Per prima cosa è necessario inviare all'ingresso un segnale sinusoidale attraverso il condensatore C1 verso Tr1 per mezzo di un resistore da 12 kΩ fra C1 e la massa. Si regola poi il potenziometro di controreazione VR1 in modo da ottenere una deviazione completa dello strumento di misura.

Le altre gamme vengono calibrate agendo sul valore degli elementi dell'attenuatore d'ingresso. Lo strumento di misura impiegato in questo circuito è da 250 μA ma potrebbe andare bene anche un tipo da 200 μA in quanto il potenziometro VR1 di controreazione ha una gamma di regolazione piuttosto estesa.

ALIMENTAZIONE

Per il buon funzionamento del distorsiometro è consigliabile che la tensione di alimentazione sia stabilizzata. Per far ciò è sufficiente aggiungere un diodo Zener al circuito. La tensione stabilizzata all'uscita

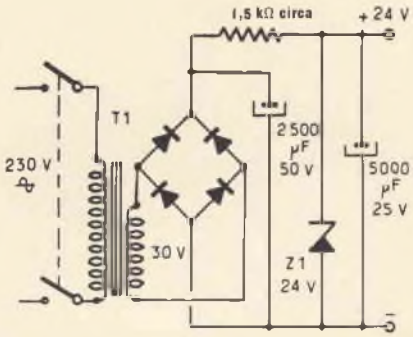


Fig. 4 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato del distorsiometro.

del filtro deve essere di 24 V esatti.

In fig. 4 è riportato lo schema elettrico dell'alimentatore che è formato da un trasformatore e da un raddrizzatore a ponte che dà in uscita una tensione di 30 V. Il diodo Il diodo Zener può essere di qualsiasi tipo adatto per 24 V e con una corrente di funzionamento di circa 12 mA; nel nostro caso si è usato il tipo BZX29/C24.

MESSA A PUNTO E IMPIEGO

Come si è già detto in precedenza, il distorsiometro può essere impiegato con un millivoltmetro esterno la cui gamma più bassa deve essere di 1 mV efficace. Nel caso invece si impieghi un millivoltmetro

Fig. 5 - La traccia superiore dell'oscillogramma di 1 V efficace fornito dal generatore di bassa frequenza, è quella del segnale sinusoidale di 1 kHz. La traccia inferiore rappresenta il segnale corrispondente alla distorsione totale. Questo segnale contiene soprattutto la seconda armonica, il cui valore è di 10 mV efficaci; questo rappresenta una distorsione dell'1,8%.

incorporato, si deve fare attenzione ad effettuare una calibrazione molto precisa.

Vediamo ora di esaminare il metodo normale per la misura della distorsione. Per prima cosa si deve regolare l'uscita dell'amplificatore in prova sul livello di potenza al quale deve essere misurata la distorsione; ci si deve però assicurare che il segnale d'ingresso dell'amplificatore corrisponda ai limiti indicati dal costruttore.

Dopo questa prima operazione, si deve applicare il segnale proveniente dall'amplificatore, all'ingresso del distorsiometro e l'attenuatore all'ingresso del distorsiometro (potenziometro VR1 dello schema di fig. 2 viene regolato in modo da ottenere all'uscita una tensione di riferimento di 1 V efficace, per esempio, il commutatore E1 si trova in posizione 2.

E' consigliabile, a questo punto, esaminare all'oscilloscopio il segnale che esce dal distorsiometro. Proseguendo nella misura, si deve commutare il distorsiometro in modo da inserire il circuito del ponte per la eliminazione della fondamentale (il commutatore E1 deve essere in posizione 1); quindi si regola il potenziometro doppio VR4-VR5 in modo da accordare il ponte sulla frequenza del segnale iniettato.

Dopo queste operazioni si deve agire sulla regolazione principale della equilibratura (potenziometro VR2) ruotando completamente il potenziometro corrispondente in senso antiorario e ruotandolo poi lentamente in senso contrario. Con questa operazione si effettua la regolazione della frequenza, attorno al punto di accordo trovato in precedenza, fino ad ottenere una deviazione apprezzabile dell'indice sul voltmetro e del segnale sullo schermo dell'oscilloscopio.

Si devono poi regolare i due comandi per ottenere l'ampiezza massima, sia per la deviazione del voltmetro sia per la traccia sullo schermo dell'oscilloscopio. E' necessario infine effettuare la regolazione dell'equilibratura per mezzo di VR3 e la regolazione della frequenza con VR6. Dopo tutte queste operazioni, sullo schermo dell'oscilloscopio non ci dovrebbe essere più alcuna trac-

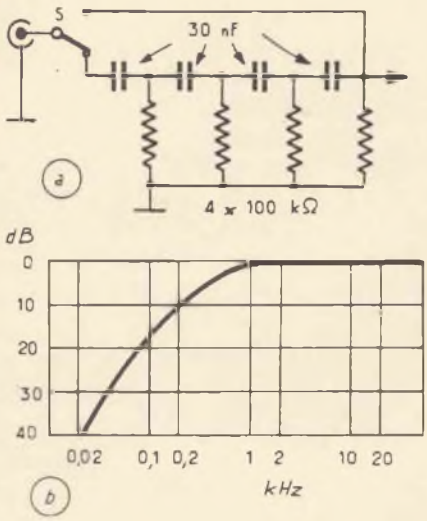


Fig. 6 - a) Schema elettrico del filtro anti-ronzio, b) curva di risposta del filtro.

cia della fondamentale. La maggior parte della distorsione del segnale esaminato è costituita dalla seconda armonica. Di conseguenza, sullo schermo dell'oscilloscopio si avrà un segnale la cui frequenza sembrerà doppia di quella del segnale esaminato.

L'oscillogramma di fig. 5 chiarisce meglio il concetto.

Il valore della tensione riportato sul voltmetro in queste particolari condizioni, rappresenta l'ampiezza efficace della somma delle armoniche che viene valutata in percentuale della tensione esaminata.

Quando il millivoltmetro è realizzato con cura, è possibile leggere dei valori dello 0,05% con una tensione di riferimento di 2 V; nel caso in cui invece, il segnale d'ingresso, e di conseguenza, la tensione di riferimento cada al di sotto di 1 V, la più piccola percentuale che si potrà leggere sarà molto elevata.

Vediamo ora di fare un esempio: una distorsione dello 0,1% si può misurare, al limite, solo con un segnale di 500 mV, ma al di sotto di 500 mV, una percentuale dello 0,1% si troverà nella zona di rumore propria dell'amplificatore del distorsiometro. Si può così comprendere che percentuali di distorsione inferiori allo 0,1% con tensioni di riferimento di 1 V sono molto difficili da misurare. Si può così arrivare al limite in cui il livello di rumore dell'amplificatore stesso è più alto della percentuale di distorsione.

Nel nostro caso, il distorsiometro descritto può misurare delle distorsioni fino a circa lo 0,08% con una tensione di riferimento di 1 V quando viene usato con un generatore e un filtro che danno un segnale con una distorsione inferiore al 0,001%

FILTRO ANTIRONZIO

In fig. 6a è riportato il circuito di un filtro passa alto (o antironzio). Questo può essere realizzato in modo essere inserito o disinserito all'ingresso del distorsiometro.

A montaggio ultimato, si deve verificare la sua risposta che dovrà introdurre una attenuazione di 40 dB circa a 50 Hz, rispetto al livello di riferimento di 0 dB a 1000 Hz, come si può vedere in fig. 6b. La perdita di inserzione è di circa 2 dB a 1000 Hz.

REALIZZAZIONE

Il distorsiometro descritto in questo articolo può essere montato in un contenitore di 43 cm di larghezza, di 23 cm di altezza e 12 cm di base. Le piastrine su cui sono montati i componenti del distorsiometro e del millivoltmetro sono fissate sul pannello per mezzo di viti.

I potenziometri per la regolazione rapida della frequenza (VR4 e VR5) e della equilibratura (VR2) possono essere del tipo a filo, mentre i potenziometri che servono alle regolazioni fini (VR3 per l'equibratura e VR6 per la frequenza) sono del tipo a carbone.

IN INGHILTERRA 25 RADIO LIBERE

Dopo la televisione «commerciale» — cioè staccata dalla BBC, con finanziamenti autonomi dalla pubblicità e quindi con una relativa indipendenza — l'Inghilterra avrà presto venticinque radio gestite con analoghi criteri. Quattro stazioni «commerciali» diffonderanno programmi radiofonici a Londra, Birmingham, Manchester e Glasgow prima della fine del '73. E non è che un primo passo. Per ottenere la licenza relativa alle prossime che saranno installate sono in lizza società editrici di giornali, ex-radio pirata, gruppi finanziari.

ATTENZIONE

da questo numero "Sperimentare" è in edicola il giorno 15 di ogni mese!

GENERATORE DI TENSIONI RETTANGOLARI

PER IL CONTROLLO DEGLI AMPLIFICATORI HI-FI

a cura di E. WEBER

Il generatore di segnali e l'oscilloscopio figurano tra gli strumenti essenziali per effettuare il controllo degli apparecchi di bassa frequenza. I controlli a mezzo di onde sinusoidali che questi strumenti permettono di eseguire, possono consentire l'analisi di un certo numero di prestazioni di un amplificatore. Le altre caratteristiche, invece, come la risposta in frequenza, lo sfasamento e l'oscillazione non possono essere determinate con delle prove fatte a mezzo di onde sinusoidali. Queste verifiche necessitano di un segnale BF di forma rettangolare. Purtroppo certi generatori BF sono sprovvisti di uscita di segnali rettangolari, ed alcuni tra quelli che ne sono equipaggiati, producono un'onda di qualità inferiore all'onda ideale, per cui il loro impiego può causare misure errate delle prestazioni dell'amplificatore in prova.

Un modo semplice e poco costoso per disporre di onde rettangolari è offerto dal dispositivo descritto in questo articolo.

SCHEMA ELETTRICO

Questo generatore, il cui schema elettrico è illustrato in fig. 1, è principalmente un convertitore la cui parte principale è il circuito formatore di segnali rettangolari composto di tre transistori.

Esso è destinato ad essere inserito all'uscita di un qualunque generatore BF sinusoidale in onda rettangolare.

A differenza di altri convertitori, questo dispositivo è originale per il fatto che non necessita di pile o di altro tipo di alimentazione.

Esso, infatti, riceve la tensione di alimentazione dallo stesso segnale di ingresso sinusoidale.

Il funzionamento del dispositivo è particolarmente semplice.

Una parte del segnale di ingresso sinusoidale viene raddrizzata dai diodi D1, D2 e filtrata attraverso i condensatori C1, C5 per fornire la tensione d'alimentazione del circuito.

I transistori Q1, Q2 convertono il segnale sinusoidale all'ingresso in onda rettangolare di stessa frequenza.

Il transistore Q3, dal canto suo, isola il circuito dall'uscita ed assicura un buon guadagno.

COLLEGAMENTO E PRESTAZIONI DEL GENERATORE DI TENSIONI RETTANGOLARI

Idealmente, il generatore sinusoidale dovrebbe avere un'impedenza di uscita di 1.000 Ω (o meno) ed essere in grado di fornire un segnale di 2 V sotto carico. Ma, in pratica, si tollerano delle eccezioni.

Ad esempio, il convertitore è stato collegato su un generatore sinusoidale la cui impedenza di uscita era di 1 MΩ e la cui uscita massimale (senza carico) era di 7,6 V. Collegando il convertitore, la tensione di uscita del generatore è caduta a 2,4 V. E' questa giustamente una tensione sufficiente a far funzionare il convertitore in modo soddisfacente.

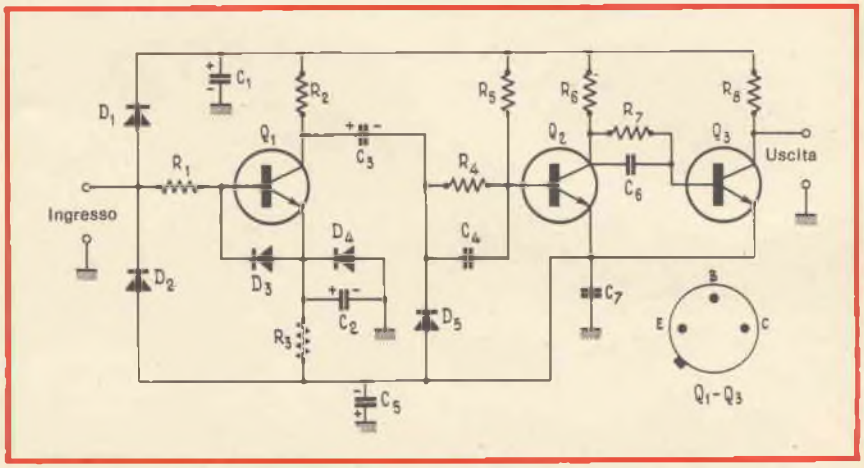


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore di tensioni rettangolari e disposizione dei terminali dei transistori.

ELENCO DEI COMPONENTI

C1	: condensatore elettrolitico da 100 μF - 15 V
C2	: condensatore elettrolitico da 30 μF - 12 V
C3	: condensatore elettrolitico da 50 μF - 12 V
C4	: condensatore a mica argentata da 1000 pF - 500 V
C5	: condensatore elettrolitico da 500 μF - 15 V
C6	: condensatore a mica argentata da 100 pF - 500 V
C7	: condensatore a disco da 0,01 μF - 50 V
D1 ÷ D5	: diodi 1N914 (o BAY38)
Q1 ÷ Q3	: transistori RCA 2N5179 (RCA) (oppure Motorola HEP56) tipi equivalenti approssimativi: 2N3570, 2N3571, 2N3572, transistori al silicio NPN VHF-UHF amplificatori oscillatori V_{CB} max 30-25 V, I_C media 5 mA guadagno in corrente β 200-350, frequenza di taglio < 2400 MHz.
R1-R5	
R6-R7	: resistori da 10 kΩ - ½ W - 10%
R2-R3	: resistori da 4,7 kΩ - ½ W - 10%
R4	: resistore da 1 kΩ - ½ W - 10%
R4	: resistore da 3,3 kΩ - ½ W - 10%

All'uscita del dispositivo, la frequenza delle onde rettangolari è uguale alla frequenza dell'onda sinusoidale d'ingresso. Tutto ciò anche se il segnale d'ingresso contiene delle distorsioni: infatti, esse non appaiono nel segnale rettangolare.

Il convertitore ha un tempo di salita di 30 ns circa. Esso libera onde rettangolari ottime da 10 Hz a 500 kHz. Su un oscilloscopio, la forma d'onda di 1 kHz è più o meno identica a quella di 10 kHz. A 500 kHz, non si nota che uno smussamento agli angoli destri, alti e bassi, della tensione rettangolare.

CONTROLLO CON TENSIONI RETTANGOLARI

La verifica con delle tensioni rettangolari permette di valutare contemporaneamente le distorsioni di frequenza, di fase, le caratteristiche di stabilità e di risposta in frequenza di un amplificatore BF.

Un'onda rettangolare comprende in effetti un'onda sinusoidale che si chiama frequenza fondamentale e tutte le sue armoniche dispari che sono tra loro in una relazione di fase ed ampiezza determinata.

L'onda rettangolare è la somma algebrica della frequenza fondamentale e di un numero infinito di queste armoniche dispari tutte sinusoidali per quanto riguarda la forma e aventi la stessa origine nel tempo. L'ampiezza delle armoniche dispari si riduce in uno stesso ordine armonico, vale a dire che la quinta armonica presenterà un quinto dell'ampiezza della fondamentale, l'undicesima armonica un undicesimo dell'ampiezza della fondamentale, e così di seguito.

In pratica, è la trentesima armonica quella di ordine più elevato che presenta ancora un'ampiezza sufficiente per aver importanza.

Il fatto che un segnale ad onda quadra contenga un così grande numero di armoniche, può essere sfruttato per la verifica degli amplificatori. Un amplificatore che modifica la relazione di fase o l'ampiezza di una qualunque componente dell'onda rettangolare provoca una distorsione. E' solo quando l'amplificatore trasmette tutte le frequenze dell'onda rettangolare senza attenuazione o sfasamento che l'uscita non è distorta. Si dice che un amplificatore presenta un «eccesso di bassi» quando lascia passare la fondamentale e le prime armoniche dispari che contribuiscono alla formazione del segnale ad onda quadra, ma attenua o taglia le armoniche di frequenze più elevate. Al contrario si dice che un amplificatore presenta una «mancanza di bassi» quando riduce l'ampiezza dell'onda fondamentale e le armoniche di frequenze basse riproducendo fedelmente le armoniche di frequenze più elevate. Per distorsione di fase si intende il fatto che nell'amplificatore le differenti armoniche di una determinata nota si spostano in modo differente, in modo che venga modificato il rapporto di fase globale che contribuisce a fornire la caratteristica musicale. Per mezzo di un segnale ad onda quadra si può dedurre cosa avviene in un amplificatore, se certi elementi introducono uno sfasamento tra le differenti componenti sinusoidali (fondamentale e armoniche).

I due tipi di distorsione (frequenza e fase) si possono presentare all'uscita di uno stesso amplificatore; in questo caso un segnale ad onda quadra presenterà una combinazione di due tipi di distorsione. E' evidente che l'oscillogramma che ne risulta rivelerà le caratteristiche proprie di ogni distorsione.

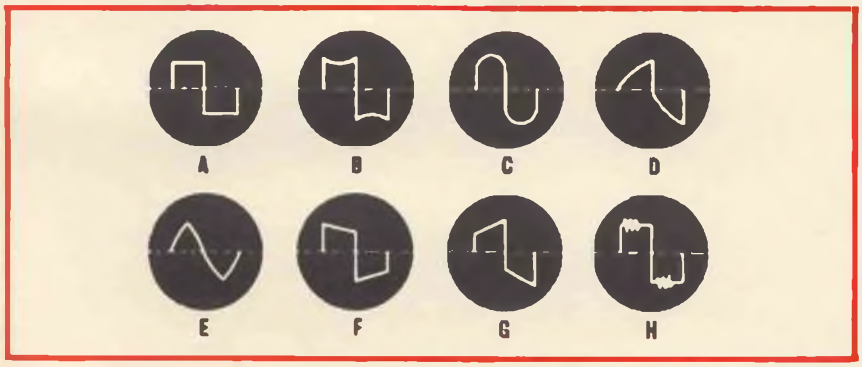


Fig. 2 - Tipiche forme d'onda ricavabili da un amplificatore di bassa frequenza.

IMPIEGO DEL DISPOSITIVO

L'onda rettangolare viene applicata ad un amplificatore e poi si osserva il segnale d'uscita su un oscilloscopio a larga banda.

Gli oscillogrammi, alcuni dei quali sono rappresentati nella figura 2, rivelano tutti i difetti dello amplificatore.

Con questo circuito si può verificare la risposta in frequenza, lo sfasamento, l'instabilità e la distorsione.

In pratica, è doveroso non aspettarsi di incontrare forme d'onda che abbiano esattamente lo stesso aspetto di quelle di fig. 2. Infatti, le illustrazioni riportate in fig. 2 sono teoricamente «ideali» e quelle che si osservano sullo schermo si allontanano da esse in ragione della risposta dell'oscilloscopio ed in funzione della regolazione dei comandi di quest'ultimo. Quanto ai limiti della risposta in frequenza dell'amplificatore sotto prova, esse si possono ottenere approssimativamente moltiplicando e dividendo per trenta la frequenza rettangolare perfettamente riprodotta. Per esempio, supponiamo che un'onda rettangolare a 1000 Hz sia perfettamente riprodotta. Questo significa che la curva di risposta dell'amplificatore è piatta tra le frequenze che vanno da 30 a 30.000 Hz circa.

Vediamo ancora un controllo che si può fare con delle onde rettangolari.

In questo caso supponiamo che si desideri determinare la posizione piana esatta della curva di risposta dovuta ai comandi di tono di un amplificatore. A questo scopo si inietta un'onda rettangolare di 1000 Hz nell'amplificatore e si regolano semplicemente i comandi per ottenere la miglior risposta d'onda rettangolare. Se poi si spostano i comandi da questa posizione, si vede l'onda rettangolare che cambia di forma, questo indica come l'amplificatore favorisca e attenui le frequenze gravi ed acute.

REALIZZAZIONE PRATICA

Gli elementi del convertitore possono essere inseriti su una piastrina di bachelite perforata delle dimensoni di 80 mm per 50 mm.

La fig. 3 rappresenta la disposizione dei componenti; come punti di fissaggio possono essere impiegati degli ancoraggi o dei terminali ad occhiello.

Si può utilizzare anche una piastrina a circuito stampato, ma questa non semplifica molto il lavoro dato il basso numero dei componenti.

Sulla parte sinistra della sezione a U del contenitore si devono fissare due spine a banana da pannello utilizzando delle rondelle per isolarle dal contenitore.

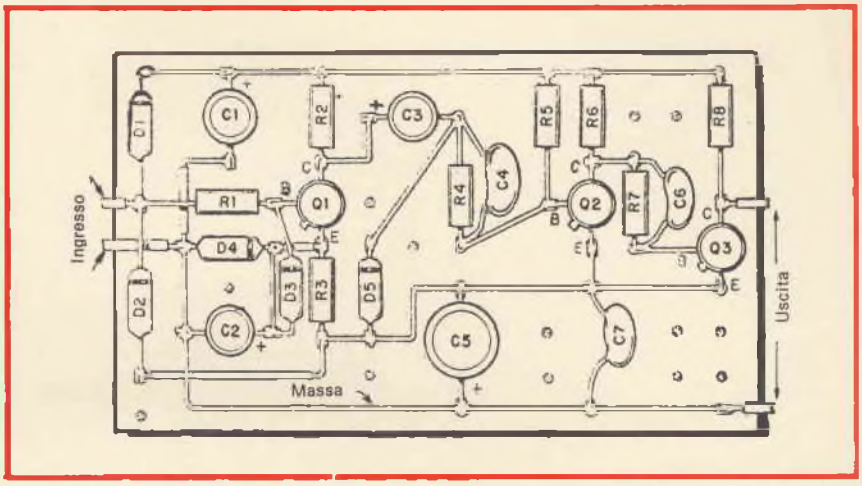


Fig. 3 - Esempio di cablaggio del circuito di figura 1 su una piastrina di bachelite perforata.

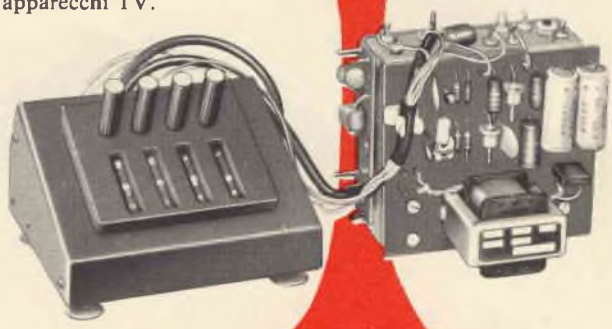
Le spine a banana devono avere un diametro esterno di 19 mm per adattarsi al jack di uscita della maggior parte dei generatori BF.

Tutto il montaggio può essere racchiuso in un contenitore delle dimensioni di 85 x 55 x 50 mm. La piastrina recante tutti i componenti può essere fissata nel contenitore utilizzando delle rondelle dello spessore di 6 mm per mantenerla isolata dal contenitore stesso. Sistemare infine i collegamenti dalla piastrina fino ai connettori di ingresso e di uscita.

Va ricordato infine che durante le operazioni di montaggio è bene fare attenzione alla giusta polarità dei condensatori elettrolitici e dei diodi, nonché all'esatta disposizione dei terminali dei transistori. Per il resto il circuito, essendo molto semplice, non presenta alcuna grossa difficoltà di montaggio.

MODERNIZZATE IL VOSTRO TELEVISORE

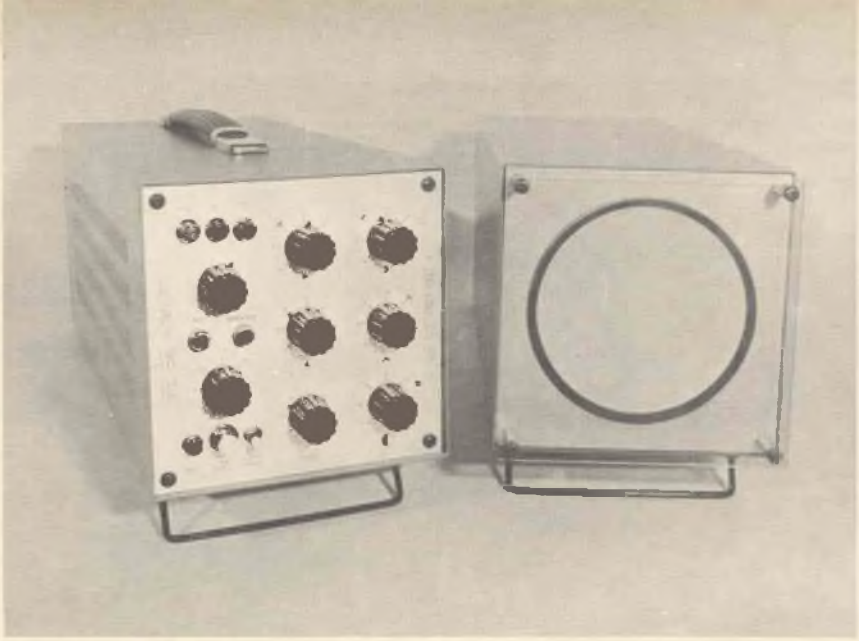
L'UK 955 è stato progettato per consentire la **facile sostituzione dei vecchi gruppi VHF-UHF,** a comando meccanico, ormai praticamente irreperibili, impiegati sui televisori a valvole.
Unito ad un gruppo varicap VHF-UHF che viene fornito a richiesta, esso consente di modernizzare gli apparecchi TV.



AMTRON

UK 955

Prezzo netto imposto L. 9.600



Il monitor SSTV costruito dall'autore di questa serie di articoli.

SSTV

terza parte

MONITOR PER TELEVISIONE A SCANSIONE LENTA

di Gloriano ROSSI

Questa è la terza ed ultima puntata dell'articolo che descrive il monitor per televisione a scansione lenta (SSTV).

Che cosa manca al termine del monitor? Quali eventuali modifiche od aggiunte possono essere apportate alla nostra SSTV?

A queste e ad altre domande risponderò adesso con suggerimenti indispensabili per un perfetto funzionamento del monitor televisivo.

C.R.T. IL TUBO CATODICO

Consideriamo innanzitutto l'elemento più importante del monitor: «il tubo catodico», sul cui schermo fluorescente noi vedremo formarsi le immagini.

Che caratteristiche dovrà avere questo nostro CRT?

La domanda è veramente appropriata poiché questo tipo di tubo non avrà le caratteristiche normali che ritroviamo nei soliti tubi catodici per oscilloscopio, infatti l'applicazione tipica di questo CRT è quella relativa alla visualizzazione dei segnali radar.

In tabella 1 citiamo i tipi e le caratteristiche dei tubi catodici atti a soddisfare i nostri scopi in relazione ai precedenti schemi proposti.

Nella figura 1 e 2 possiamo vedere la fotografia del tubo catodico ed il relativo schema elettrico.

Per il tipo 5FP7 il giogo di deflessione ideale dovrebbe possedere la caratteristica dell'angolo di deflessione a 50 gradi. Sarà possibile tuttavia usare un giogo a 70 gradi senza pregiudicare il risultato finale; ugualmente per il tipo 7BP7 potranno essere usati gioghi di deflessione del tipo a 90 gradi.

I gioghi di deflessione a 70 gradi sono facilmente reperibili presso i riparatori radio-tv, mentre quelli a 90 gradi, possono essere acquistati presso qualsiasi negozio di materiale TV.

E' logico che non tutti i tipi di giogo di deflessione potranno essere usati.

TABELLA 1

CARATTERISTICHE DEI TUBI CATODICI 5FP7 E 7BP7

Dimensioni dello schermo:	5" per il tipo 5FP7 e 7" per il tipo 7BP7
Persistenza:	giallastra
Traccia:	blu
Durata nominale della persistenza:	7 s (in pratica è superiore ai 10 s)
Deflessione:	magnetica
Focalizzazione:	magnetica
Angolo di deflessione:	50 gradi per il tipo 5FP7 e 70 gradi per il tipo 7BP7
Tensione di accelerazione:	6 kV circa per il tipo 5FP7 e 7 kV per il tipo 7BP7
Zoccolatura:	tipo octal
Connessione sullo zoccolo:	uguale per entrambi i tipi

Questo componente cui spetta il compito di fare deviare il pennello elettronico, dovrà avere caratteristiche particolari per il perfetto accoppiamento con il modulo demodulatore. Si richiede cioè un valore il più preciso possibile degli avvolgimenti che costituiscono il giogo stesso: questo valore, o per meglio dire questa impedenza, potrà essere controllata anche con un comune tester o analizzatore universale avente, però, anche la portata di misura Ω per 1.

L'avvolgimento per il verticale dovrà offrire una resistenza misurabile intorno ai valori dai 30 ai 60 Ω oppure, misurando con un impedenzimetro adatto, una impedenza dai 30 ai 65 mH, mentre lo avvolgimento dell'orizzontale dovrà avere una resistenza che potrà essere compresa fra i 12 e 45 Ω pari ad una impedenza di 8 a 30 mH.

Potrà accadere che, montato il tutto e messo in funzione l'apparato, l'immagine ci appaia rovesciata come se noi la vedessimo in uno specchio. Sarà comunque un errore da poco in quanto è sufficiente invertire i collegamenti degli avvolgimenti del giogo di deflessione (lato freddo con lato caldo) per correggere l'immagine che dovrà avere un andamento dall'alto verso il basso e da sinistra verso destra, come quando si scrive o si legge.

Sarà comunque sufficiente una piccola rotazione del giogo di deflessione perché le righe orizzontali risultino effettivamente orizzontali.

E' doveroso precisare che il giogo di deflessione dovrà essere sistemato «CONTRO» l'imboccatura del tubo catodico, come, daltronde, possiamo vedere in qualsiasi apparecchio televisivo o radar.

Abbiamo anche detto che il nostro CRT ha la focalizzazione magnetica e quindi sarà necessario procurare un determinato flusso magnetico affinché il pennello elettronico causi un punto con le minime dimensioni possibili. Infatti

Fig. 1 - Tre tipi di tubi catodici a lunga persistenza atti a soddisfare le esigenze degli schemi già proposti nelle precedenti puntate. Il tubo più piccolo, in primo piano, serve ottimamente per gli schemi descritti in questa terza ed ultima puntata (tipo 3FP7). Il CRT più grande è il tipo 7BP7 mentre quello di dimensioni medie è il tipo 5FP7.

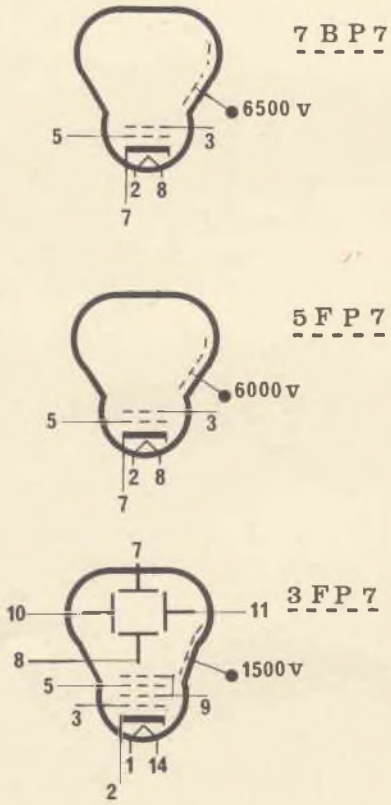


Fig. 2 - Simboli elettrici dei tubi catodici a lunga persistenza. I primi due (7BP7 e 5FP7) sono stati descritti nell'articolo, l'ultimo, il 3FP7, potrà servire accoppiato allo schema elettrico di figura 13. Si noti che il tubo 5FP7 ha la stessa zoccolatura del 7BP7 varia solamente la tensione di accelerazione, ma si potrà ugualmente usare per entrambi i tipi sia i 6.000 che i 6.500 V.

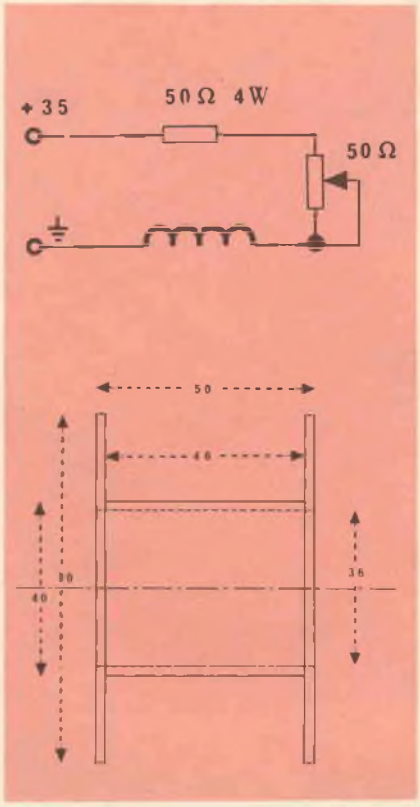


Fig. 3 - In questa figura possiamo vedere come è composto il sistema di focalizzazione e come potrà essere autocostruito il rocchetto per l'avvolgimento della bobina. Il filo costituente l'avvolgimento dovrà essere, ovviamente, smaltato con un diametro di circa 0,3 mm e si dovranno ottenere circa 3.500 spire. Le misure del rocchetto sono, naturalmente, in millimetri.

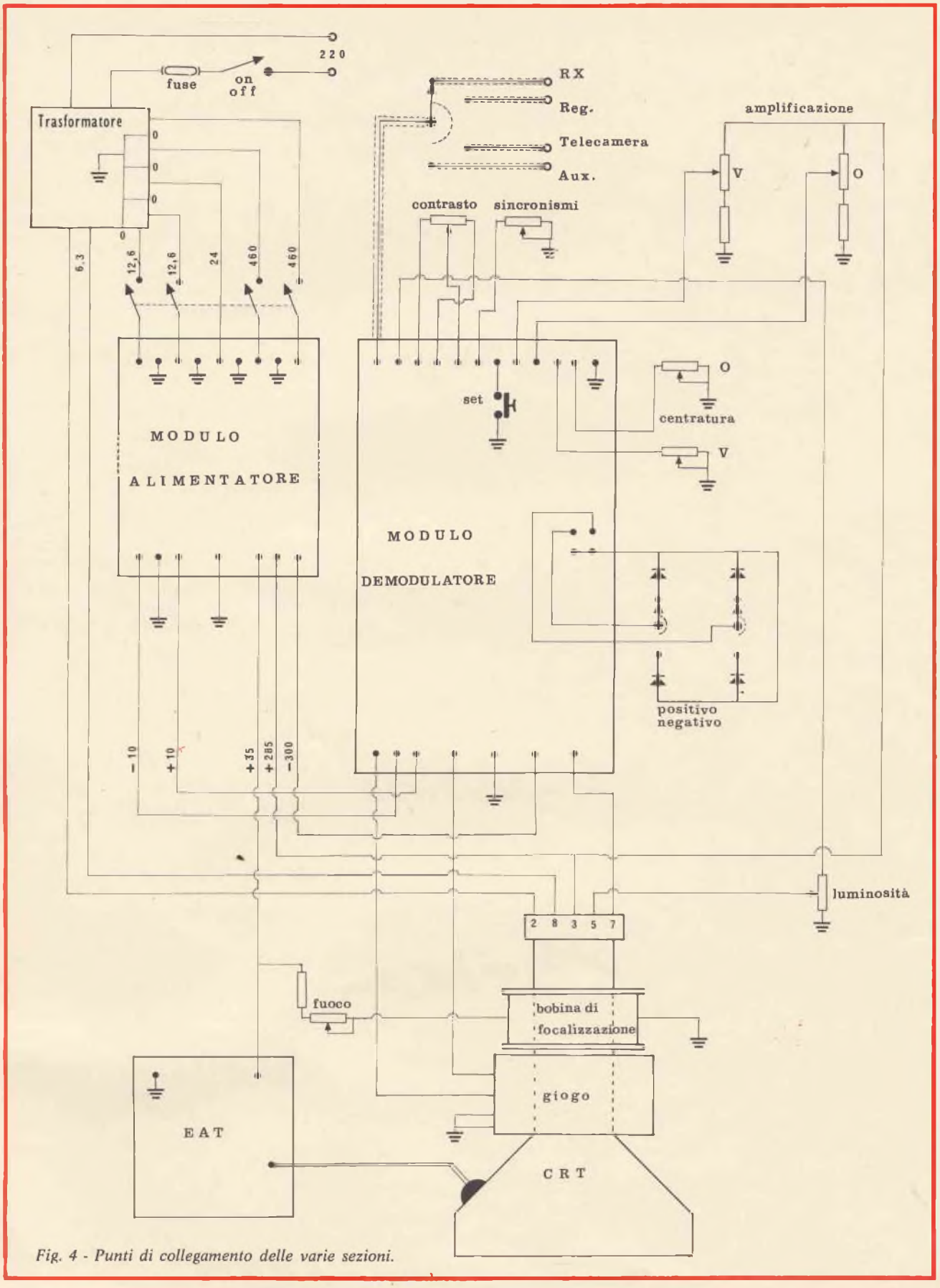


Fig. 4 - Punti di collegamento delle varie sezioni.

senza il sistema del fuoco si otterrebbe un cerchio di sette od otto centimetri di diametro e quindi una conseguente impossibilità di lettura della traccia.

Un sistema di focalizzazione sarà quello costituito da due magneti permanenti tolti da un vecchio televisore. Questo tipo di messa a fuoco è senz'altro ottima sotto tutti gli aspetti (stabilità dell'effetto, assenza di calore, ecc.) tranne due: il primo dovuto alla non facile reperibilità, il secondo alla difficoltà pratica di centratura in asse dei due magneti, con conseguente spostamento dell'immagine e di una minor luminosità.

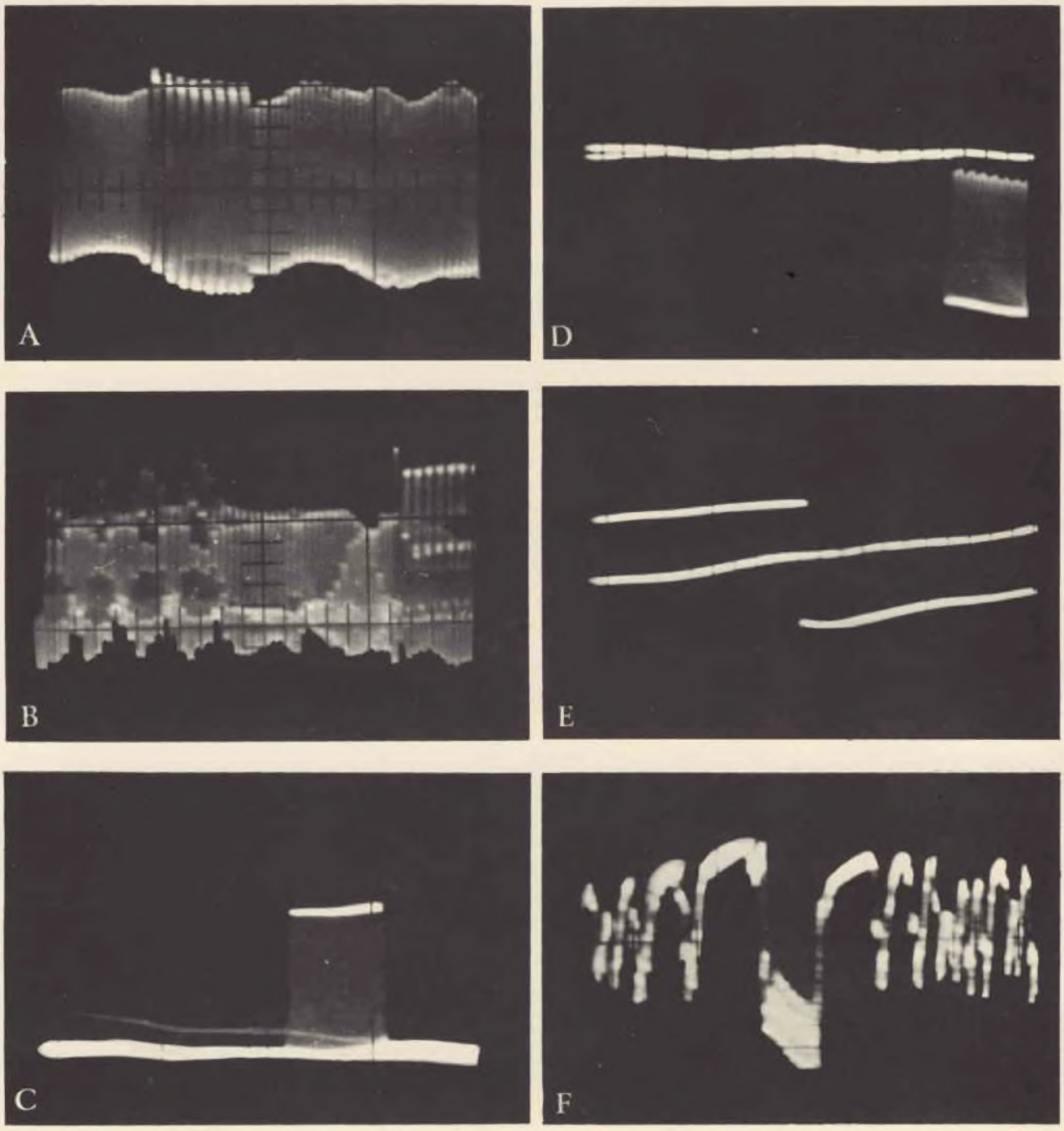


Fig. 5 - Oscillogrammi riscontrabili nei vari punti. Il segnale iniettato nel monitor SSTV, in questi casi, è quello relativo al mio monoscopio, è chiaro che una figura diversa potrà far variare le forme d'onda delle fotografie in A-B ed F.
A - Tipico segnale SSTV B - Oscillogramma fotografato prelevando il segnale sul collettore di Q4.
C - Sul collettore di Q7 il segnale presenta questa tipica forma.
D - Oscillogramma inverso al precedente riscontrabile sul collettore di Q8.
E - Sul primo transistore immediatamente dopo l'integrato della sezione orizzontale si può notare questa tipica figura chiamata a dente di sega. F - Questa forma d'onda può essere letta collegando l'oscilloscopio al collettore di Q5.

Fig. 6 - Questa immagine, fotografata dal monoscopio, è stata ottenuta prelevando il segnale da un registratore di discrete caratteristiche.

Fig. 7 - In questa immagine trasmessa in un collegamento con il Portogallo, possiamo notare delle linee trasversali, probabilmente dovute ad una cattiva registrazione oppure alla cattiva regolazione, nella telecamera, dei sincronismi od infine alla diversità della frequenza di rete fra il radioamatore che trasmette la immagine e la stazione ricevente.

Fig. 8 - Buona immagine di I2CSN trasmessa con un registratore a cassetta.

Trovo senza alcun dubbio migliore generare il flusso magnetico con un adeguato avvolgimento costituito da un certo numero di spire avvolte su di un rocchetto che avrà anche la prerogativa di autocentrarsi sul collo del tubo catodico.

I dati per questo sistema di focalizzazione potranno essere ricavati dalla figura 3. Questi dati sono completi delle misure elettriche (numero di spire e caratteristiche del filo di rame) e delle misure meccaniche (dimensioni del supporto dell'avvolgimento). Le dimensioni del rocchetto sono solo orientative. Infatti soltanto una di queste dovrà essere rispettata in modo più preciso possibile, cioè quella relativa al diametro del cilindro interno (36 mm.) che costituirà la sede di una parte del collo del tubo catodico.

Il sistema di focalizzazione, costituito sia da un avvolgimento, sia dai due magneti permanenti, come abbiamo detto, dovrà essere posto sul collo del tubo catodico, ma in particolare il più vicino possibile, o meglio a contatto, dietro al giogo di deflessione.

Se si userà l'avvolgimento, dovrà essere alimentato da 35 V positivi che già abbiamo usato per il telaietto di EAT ed il flusso magnetico, da esso generato, sarà controllato da un potenziometro a filo avente un valore di circa 50 Ω, che sarà posto in serie alla bobina stessa ed un resistore fisso da 50 Ω con un minimo di 4 W di dissipazione.

Nel cablaggio di un normale oscilloscopio dobbiamo porre lontano dal tubo catodico eventuali flussi magnetici generati da trasformatori o da altri componenti. In caso contrario avremo una distorsione della traccia ed una conseguente impossibilità di una misura approssimativa. A maggior ragione nel nostro monitor per televisione a scansione lenta, dovremo preoccuparci non solo di tenere lontano il trasformatore di alimentazione, ma anche di porre un efficace schermo fra il trasformatore stesso e tutti gli altri componenti che costituiscono il nostro apparato.

La inevitabile conseguenza non sarà certo una impossibilità di lettura dell'immagine, ma si presenterà una ondulazione particolare e fastidiosa.

Per queste ultime ed altre ragioni consiglio senz'altro di eseguire un cablaggio in due contenitori separati, dove nel primo collocheremo il trasformatore, il telaietto di alimentazione, il telaietto demodulatore ed infine i comandi esterni. Nell'altra scatola troveranno posto il tubo catodico (CRT), il giogo di deflessione, il sistema di focalizzazione e per ultimo il telaietto di EAT schermato possibilmente da pareti metalliche costituite da fogli di alluminio.

I due contenitori saranno collegati elettricamente per mezzo di un cavo multiplo, come quello usato per i rotori di antenna, con due connettori multipli volanti e due prese da pannello (ottimi i tipi della VEAM).

Penso, senza alcuna ombra di dubbio, che questa sia la miglior soluzione sia dal punto di vista pratico di cablaggio, che per una migliore estetica e per un più pratico uso del monitor SSTV. E' meglio porre il primo contenitore (quello con i comandi sul pannello frontale) vicino al ricevitore ed il contenitore con il tubo catodico all'altezza dei nostri occhi.

Analizziamo dunque la figura 4.

Per prima cosa bisogna collegare il trasformatore al relativo modulo di alimentazione.

Poi montare gli interruttori che, comandati da un unico pulsante o da un'unica leva, interrompono il flusso di corrente che dal trasformatore va al modulo alimentatore, mentre la tensione di 6,3 V, che andrà a rendere incandescenti i filamenti del tubo catodico, rimane collegata. Collegata rimane anche la tensione di 24 V che opportunamente raddrizzata e stabilizzata manterrà in funzione l'EAT ed il sistema di focalizzazione.

Questi interruttori potranno anche non essere montati, ma io ho voluto consigliarne l'applicazione per disporre di un apparecchio sempre pronto a funzionare repentinamente al comando. Non sarà perciò necessario intervenire sul dispositivo accendi-spegni (ON-OFF).

Tutto ciò permetterà di far raffreddare quei transistori che dissipano molto calore: per esempio i transistori finali. Sul pannello frontale potremo scrivere vicino alla leva che comanderà gli interruttori: PAUSA o RIPOSO oppure meglio ancora all'inglese ST.BY (stand-by)

All'uscita del modulo alimentatore troviamo parte delle tensioni richieste.

Un controllino con un tester o voltmetro non sarà mai superfluo.

La tensione negativa e positiva dei 10 V andrà solamente al modulo demodulatore.

I 285 V positivi verranno usati per due funzioni. Per prima cosa si collegheranno i centrali (cursori) dei due potenziometri dell'amplificazione orizzontale e verticale alle relative uscite del modulo demodulatore. Su un lato dei potenziometri verranno saldati i resistori fissi e sull'altro i 285 V positivi.

Questa alta tensione dovrà essere anche collegata con il tubo catodico ed esattamente al piedino 3 dello zoccolo relativo alla seconda griglia.

L'altra tensione, con due funzioni distinte, sarà quella dei 35 V positivi.

Con tale voltaggio si alimenterà sia il telaietto di EAT sia la bobina del fuoco: quest'ultima tramite il potenziometro di regolazione e la resistenza fissa già menzionati.

Anche i 300 V negativi andranno esclusivamente al modulo demodulatore.

Ultima tensione di alimentazione sarà quella fornitaci dal telaietto di EAT. Questa tensione, che come abbiamo detto dovrà essere di 6000 V minimi e 7000 V massimi, non dovrà essere applicata al tubo catodico con un normale cavetto per collegamenti, ma si dovrà usare un cavo speciale per EAT con ventosa di facilissima reperibilità e bassissimo costo. Rimangono ora da collegare i vari punti che troveremo liberi sul modulo demodulatore.

Esaminiamo innanzi tutto l'entrata (INPUT).

Perché voglio spendere qualche parola su questo argomento?

A prima vista si potrebbe dire: «Io collego il monitor al ricevitore e... VIA!!». Tutto ciò potrebbe essere anche giusto se il ricevitore usato prevedesse un'uscita di BF con un'impedenza di 500 Ω circa.

Questo ed altri non sono certo dei grossi inconvenienti poiché é possibile inserire un trasformatorino che funzionerà sia da adattatore di impedenza che da separatore. Questo trasformatore dovrà avere un'impedenza sul primario pari a quella dell'uscita del ricevitore ed un'impedenza sul secondario di circa 500 Ω.

Altre possibili entrate potranno essere previste e commutate con un normale deviatore rotativo.

Tutti i collegamenti relativi alla entrata dovranno essere naturalmente eseguiti con cavetto schermato per bassa frequenza.

Il secondo contatto, quello vicino all'ingresso sarà collegato al potenziometro della luminosità, il cui cursore andrà poi alla prima griglia del tubo catodico: cioè al piedino 5 dello zoccolo. L'altro capo del potenziometro stesso verrà posto a massa.

I successivi tre contatti saranno collegati al potenziometro che regolerà il contrasto. Notare che è il quinto contatto che andrà collegato al cursore.

Solamente un capo del potenziometro del livello di sincronismo dovrà essere unito elettricamente con il modulo demodulatore ed esattamente al piedino 6 del modulo stesso, mentre il cursore ed il rimanente terzo capo andranno a massa.

L'impulso manuale di SET o RETTRIGER sarà comandato da un pulsante normalmente aperto. Premendo tale pulsante si manderà a massa il settimo contatto del modulo.

Mancano ora da collegare gli ultimi due potenziometri che regoleranno la centratura verticale e orizzontale dell'immagine.

I cursori, ed un capo di questi potenziometri, dovranno essere saldati a massa, mentre i rimanenti contatti andranno collegati ai relativi punti 10 e 11.

FREQUENZE COMUNEMENTE USATE DAI RADIOAMATORI DI TUTTO IL MONDO CON EMISSIONE VIDEO E SISTEMA SSTV

80 metri	3.840 kHz	qualche emissione serale
40 metri	7.045 kHz	sporadiche emissioni
20 metri	14.220 a 14.230 kHz	molto frequentata
15 metri	21.330 a 21.350 kHz	abbastanza frequentata
10 metri	28.600 kHz	non tassativa e poco frequentata
2 metri	144.000 a 146.000 kHz	sporadiche emissioni

Fig. 9 - Potrà capitare che l'uscita di bassa frequenza del ricevitore, telecamera, registratore, sia debole, quindi si otterrà una figura simile a questa con il nero sporco ed una mancanza di nitidezza; aumentare quindi il volume.

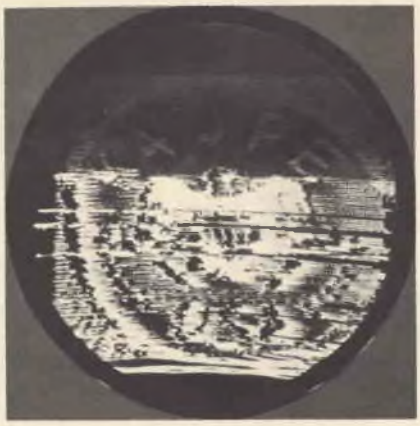


Fig. 10 - Classico esempio di QRM (disturbi di altre stazioni vicine), normalmente però è possibile leggere l'immagine, e quindi il contenuto, poiché è di uso ripetere la stessa figura almeno due o tre volte.

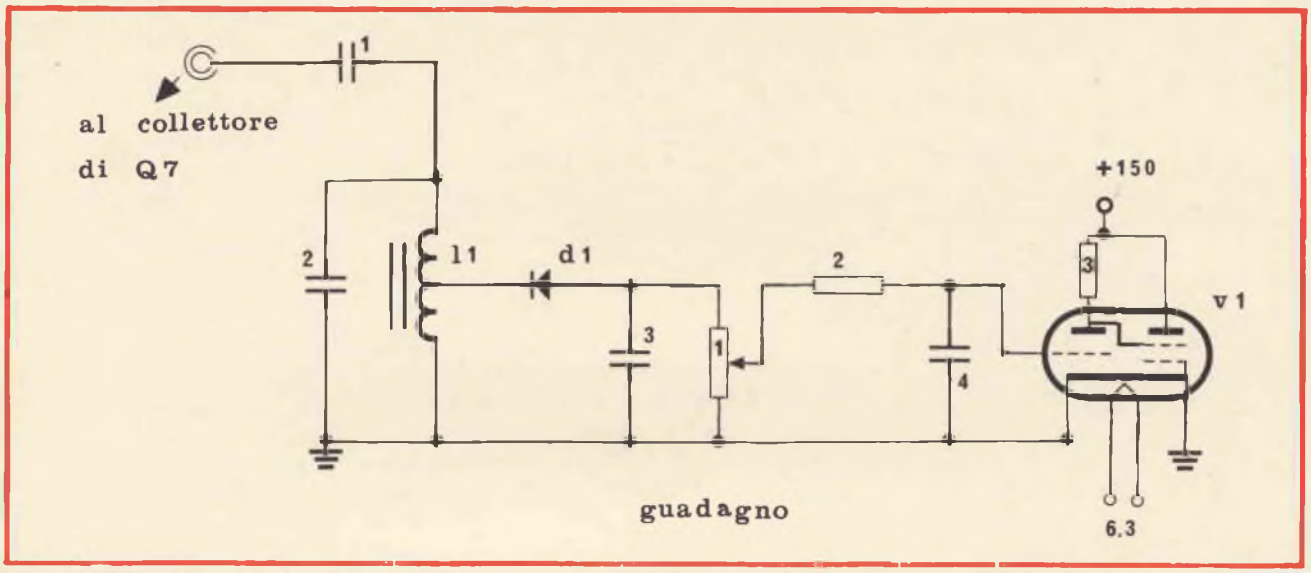


Fig. 11 - Schema elettrico del sintonizzatore utilissimo per facilitare la centratura di un segnale SSTV. Il condensatore C2 potrà essere di valore diverso in quanto sarà necessario far risuonare il circuito LC a 1.200 Hz.

Dall'altra parte dello stesso modulo troveremo ancora da collegare i due contatti per il gioco di deflessione oltre a quello per la griglia del tubo catodico, corrispondente al piedino numero 7 dello zoccolo.

Un eventuale doppio deviatore servirà a trasformare l'immagine da positiva in negativa.

Ora con un comune tester o con un voltmetro elettronico verifichiamo le varie tensioni misurabili nei vari punti suggeriti nella tabella 2. (TEST-POINTS). In questa tabella troviamo una colonna che ci indica dove dobbiamo effettuare la misura.

Sulla seconda colonna leggiamo le relative tensioni in presenza di un segnale SSTV ed infine nella terza i valori in assenza di segnale o meglio con ingresso non collegato.

Con uno oscilloscopio ed un segnale SSTV all'entrata del monitor potremo osservare le forme d'onda che verificheremo con quelle di figura 5.

COMPONENTI DELLO SCHEMA DI FIGURA 11

R1	=	2 MΩ potenziometro
R2	=	1 MΩ
R3	=	330 kΩ
C1	–	10 kpF
C2	=	220 kpF
C3	=	10 kpF
C4	=	100 pF
L1	–	88 mH toroide
D1	=	OA85 o simile
V1	=	6FG6 tubo indicatore

E' senza dubbio superfluo raccomandare che le masse dei relativi moduli e potenziometri, giogo, ecc. siano effettivamente a massa. Un piccolo controllo non danneggia certamente.

Verifichiamo a questo punto i collegamenti fatti, almeno due o tre volte e... FUOCO!!! Inseriamo la spina ed accendiamo il monitor.

TABELLA 2 TEST POINTS

PUNTO DI MISURA TRA MASSA E		CON SEGNALE	SENZA SEGNALE
COLLETTORE	Q1	2,5	2,2
BASE	Q1		— 2
EMETTITORE	Q1		— 0,9
COLLETTORE	Q2	5,2	2,5
BASE	Q2		0,7
COLLETTORE	Q3		10
EMETTITORE	Q3	5,2	0
COLLETTORE	Q4		9,7
EMETTITORE	Q4		4,5
CATODO	CRT		—21,5
EMETTITORE	Q6	2,3	
BASE	Q6	3	
COLLETTORE	Q6		10
COLLETTORE	Q7	3	
COLLETTORE	Q8		10
PIEDINO 14 DI ENTRAMBI GLI INTEGRATI			5,1
BASE	Q10		0
EMETTITORE	Q11	—9	— 7
TERMINALE GIOGO ORIZZONTALE		±0	
COLLETTORE	Q14	9.8	
BASE	Q15		0
BASE	Q18	1.25	
TERMINALE GIOGO VERTICALE		±0	

DIFETTO	POSSIBILE CAUSA	CONSEGUENZA	RIMEDIO
mancanza completa di immagini e di luminosità	assenza della tensione di accelerazione	nessuna	rivedere il telaietto di EAT
	tensione di accelerazione insufficiente	nessuna	rivedere il telaietto di EAT
	il giogo di deflessione è troppo indietro rispetto al collo e l'inizio dell'imbuto del CRT	nessuna	avanzare con il giogo il più possibile
	transistori finali rotti	nessuna	sostituzione
	assenza dei —300 V	nessuna	controllare tutto il percorso di tale tensione
	sistema di focalizzazione in errata posizione	nessuna	correggere la posizione
le linee orizzontali non sono diritte, presentano cioè una ondulazione	mancanza di schermatura specie dei trasformatori	nessuna	schermare molto bene i trasformatori ed i cavi
	funzionamento non corretto del telaio di EAT	nessuna	ricontrollare l'EAT e sostituire il materiale difettoso
	filtraggio insufficiente delle tensioni	qualche transistore delicato si può danneggiare	Controllare l'efficenza dei componenti in alimentazione
presenza di una sola riga orizzontale e mancanza apparente, delle altre linee	rottura di un transistore dell'amplificatore verticale	nessuna	sostituzione
	i due transistori di potenza dell'amplificatore verticale sono disaccoppiati	nessuna	in qualunque caso sostituzione con transistori di potenza selezionati
	rottura dell'integrato	nessuna	sostituzione
mancanza di regolazione della tensione bassa	rottura zener	nessuna	sostituzione
	posizione errata dello zener	eventuale rottura dei transistori di bassa potenza	correzione e controllo
	rottura di uno o entrambi i transistori di bassa potenza	nessuna	sostituzione
assenza dei 6000 V	errato senso di avvolgimento del primario del trasformatore di EAT	nessuna	svolgere e riavvolgere in senso contrario
	scambio di posizione dei condensatori	nessuna	correzione
	errata connessione degli avvolgimenti del primario del trasformatore di EAT	nessuna	correzione
	rottura di uno o di entrambi i diodi di EAT	nessuna	sostituzione
mancanza od eccessivo contrasto	errato valore del resistore da 120 kΩ fra il collettore di Q5 e la massa	eventuale rottura del transistore Q5	controllare l'efficenza di Q5 e sostituzione del resistore come suggerito nell'articolo
mancanza dell'immagine, ma presenza di debole luminosità ad un lato dello schermo; premendo il tasto «set» la luminosità si sposta e ritorna verso la posizione iniziale.	rottura di uno degli ultimi quattro transistori dell'amplificatore orizzontale	nessuna	sostituzione
	i due transistori finali di potenza sono completamente disaccoppiati	nessuna	in qualsiasi caso sostituzione con transistori selezionati
	rottura dell'integrato	nessuna	sostituzione
L'immagine non è centrata e le regolazioni la fanno scomparire.	meccanica	nessuna	controllare la giusta posizione del giogo di deflessione
	transistori finali con insufficiente guadagno	nessuna	sostituzione con transistori finali nuovi e selezionati
Il fuoco non viene mai sufficientemente raggiunto	nel caso di focalizzazione magnetica errata posizione dei magneti permanenti	nessuna	spostare il blocco dei magneti permanenti e ruotarli fino al raggiungimento del fuoco
	nel caso di focalizzazione elettromagnetica errato numero delle spire della bobina	nessuna	riavvolgere la bobina
	tensione insufficiente ai capi della bobina di focalizzazione	nessuna	abbassare il valore del resistore fisso da 50 Ω 4 W

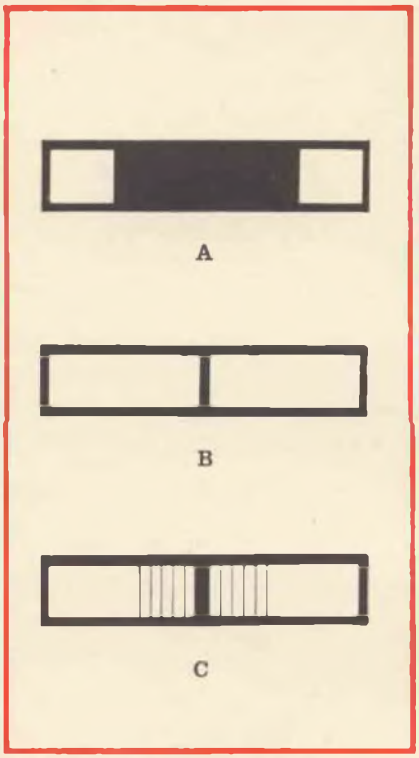


Fig. 12 - Ecco come sul tubo indicatore tipo 6FG6 potrà presentarsi un segnale SSTV:
A - Nessun segnale SSTV o assenza completa di un qualsiasi segnale.
B - Presenza del segnale a 1.200 Hz che corrisponderà alla frequenza dei sincronismi.
C - In questo esempio è riprodotto il risultato in presenza di un segnale di una figura completamente nera.

Terminato il montaggio, inserita la spina d'alimentazione alla presa di corrente, acceso il nostro apparato, inserito un segnale SSTV e confrontati i vari TEST-POINTS potrà accadere che si verifichino alcune anomalie causate forse da errori o da materiale scadente.

Ho voluto per queste ragioni elencare i più probabili difetti spiegandone le possibili cause. Ho indicato le eventuali conseguenze ed infine ho suggerito quasi tutti i rimedi (vedi tabella).

Nelle figure 6, 7, 8, 9 e 10 è possibile vedere alcune ricezioni e le didascalie relative che ne commentano il contenuto.

Alcuni amici che hanno costruito, seguendo le mie direttive, questo monitor mi hanno fatto notare che sia il trasformatore interstadio che l'impedenza da 0,64 H hanno il medesimo numero di catalogo della GBC. Non si tratta di un errore, infatti tale trasformatore funziona ottimamente da interstadio, ma ha anche una impedenza da 0,64 H e quindi non è sbagliato acquistarne due uguali.

Il monitor per televisione a scansione lenta dopo una lunga attesa è finalmente finito ed immediatamente lo collegheremo al ricevitore. Le prime volte la sintonia di un se-

COMPONENTI DELLO SCHEMA DI FIGURA 13

R1	=	470 kΩ	
R2	=	1,5 kΩ	
R3	=	100 kΩ	
R4	=	100 kΩ	
R5	=	15 kΩ	
R6	=	470 kΩ	
R7	=	1 MΩ	potenziometro
R8	=	1 MΩ	potenziometro
R9	=	150 kΩ	
R10	=	100 kΩ	
R11	=	15 kΩ	
R12	=	100 kΩ	
R13	=	470 kΩ	
R14	=	1,5 kΩ	
V1	=	12 BH7	
V2	=	12BH7	
V3	=	ECC81	

CONNESSIONI

A	=	Placca verticale del tubo catodico
B	=	Placca verticale del tubo catodico
C	=	Placca orizzontale del tubo catodico
D	=	Placca orizzontale del tubo catodico
X	=	Entrata per il pilotaggio orizzontale
Y	=	Entrata per il pilotaggio verticale

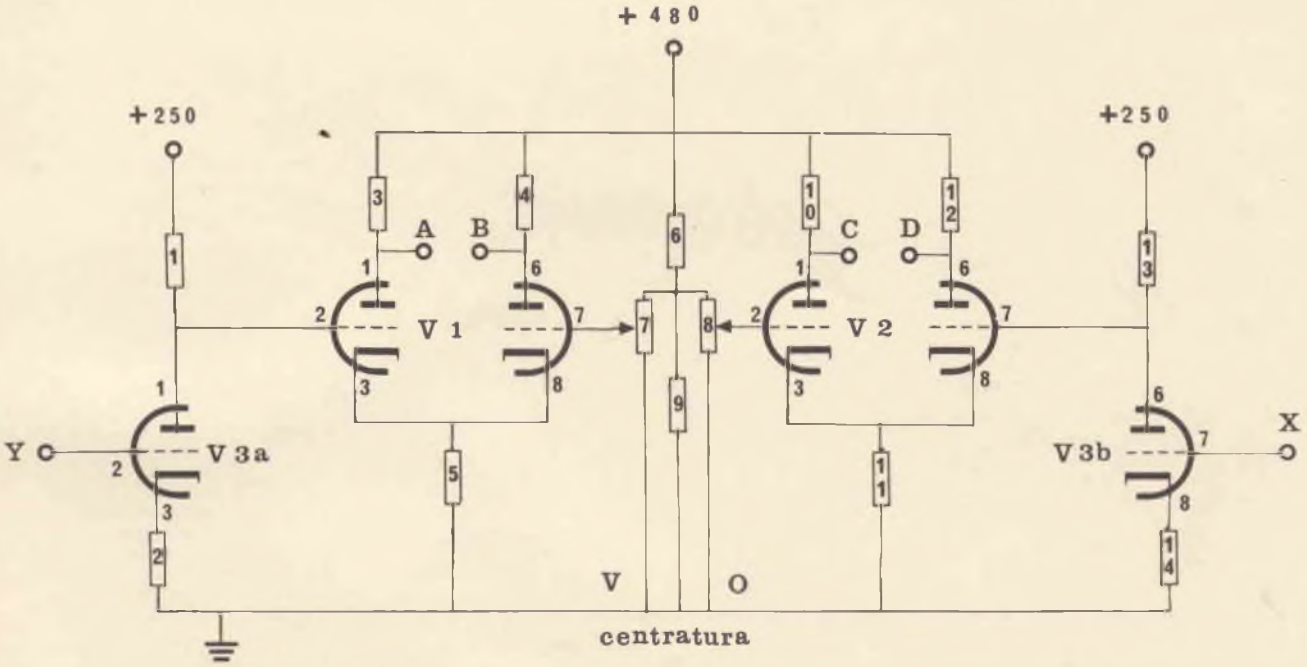


Fig. 13 - Schema elettrico per pilotare le placchette di deflessione di un tubo catodico elettrostatico. Il segnale d'ingresso potrà essere prelevato dai collettori dei due transistori driver o piloti 2N2218 o 2N1711.

gnale SSTV risulterà un po' difficile. Per questa ragione suggerisco lo schema di figura 11 dove viene descritto un sintonizzatore atto a facilitare la sintonia di un'emissione video.

Lo schema proposto è molto semplice e non necessita di una particolare descrizione. In esso troviamo una bobina toroidale da 88 mH, una regolazione del guadagno o sensibilità, costituita da un potenziometro, ed infine una valvola speciale. Questa valvola ha uno schermo rettangolare di fosforo sul quale compariranno di volta in volta i tre disegni della figura 12 che illustrano quando un segnale è o non è sintonizzato.

Per i più esperti che posseggono un tubo catodico a lunga persistenza a deflessione elettrostatica (3FP7 ecc.) suggerisco lo schema di figura 13. Questo circuito dovrà essere naturalmente adattato al modulo demodulatore ed inoltre occorrerà controllare anche lo stadio Amplificatore Video ed aggiungere altre tensioni allo stadio alimentatore.

Penso, a questo punto, di aver detto tutto di questo monitor. Vorrei solo aggiungere che mi farà particolare piacere ricevere commenti sulla Vostra realizzazione e... «A PRESTO VEDERCI SUL MONITOR SSTV».

REPERIBILITA' DEL MATERIALE

TUBO CATODICO

Sadelab Electronics
Via Portogruense 94b -tel. 582847 - ROMA

Maestri
Via Fiume 11/13 - tel. 38062 - 57100 LIVORNO

BOBINE TOROIDALI 88 mH

L.C.S.
Via Vipacco 6 - tel. 2579772 - 20126 MILANO

Van's W2DLT Electronics
302 z Passaic Avenue Stirling N.J. 07980 - U.S.A.

ATTREZZATURE PER LA FOTOINCISIONE DEI CIRCUITI STAMPATI

CORBETTA
Via Zurigo 20 - Tel. 4152691 - 20147 MILANO

CONTENITORI E SCATOLE PROFESSIONALI

GANZERLI S.a.S.
Via Cavour 70 - tel. 3542274 - 20026 NOVATE MILANESE (MI)

COMPONENTI E MINUTERIE VARIE

Presso tutti i punti di vendita della G.B.C. italiana

BIBLIOGRAFIA

QST Amateur Radio — edizione ARRL
Slow Scan Television Monitor
Transistorized Slow Scan Television's Monitor
di I4LCF FRANCO FANTI
The integrated circuit data book — volume I MOTOROLA
CLASSIFICATORE UNIVERSALE DEI TRANSISTORI
Tomo I II e aggiornamento Editrice Antoneliana

IMPORTANTE

Nella prima parte di questo articolo, pubblicata sul numero di novembre, per un errore di disegno, nelle figure 5/a e 5/b le sigle dei transistori sono state scambiate tra loro come è facile dedurre dallo schema elettrico che è esatto.

In pratica, nelle succitate figure, in luogo di Q2 deve essere posto Q5 e viceversa; la stessa cosa vale per le coppie Q4 - Q1 e Q6 - Q3.

è in edicola il n. 1 di elettronica oggi

questi gli articoli più interessanti

- Sistemi per esami ECG di massa
- Un moderno sistema quadrifonico
- Simulazione delle funzioni di organismi viventi
- Sistema per appiattire il filo delle bobine
- Molta musica per una banda stretta
- La saldatura a resistenza e l'ignistor
- Televisione a colori - parte X
- Terminologia e simboli radioelettrici - parte III
- Microfoni e radiomicrofoni professionali - parte II
- Il computer negli ospedali italiani

Gli «OM», i Radioamatori cioè legalizzati dal Ministero P.T.T. con tanto di Patente e Licenza sono autorizzati ad adoperare in bande di frequenza loro riservate secondo i Regolamenti Internazionali «per studio ed esperienza».

In pratica essi si scambiano quindi solo messaggi tecnici nei quali rientrano, ed a buon diritto, le informazioni «meteo».

Per di più è loro concesso di intervenire in tutti i casi di «emergenza» specie se si tratta di mettere la propria stazione al servizio della società.

I paesi più progrediti anzi favoriscono l'attività dei Radioamatori e ne organizzano l'intervento specie in questi casi. Così in Italia ad esempio, è sorto il Corpo Emergenza Radioamatori (C.E.R.) coordinato con dei funzionari del nostro Ministero P.T.T.

Un'ottima occasione per un intervento «di emergenza» si è presentata con la «Regata Transoceanica OSTAR del 72 (OSTAR sta per Observer Singlehanded Trans Atlantic Race», cioè Regata Transoceanica in solitario, organizzata dal giornale inglese Observer).

Si tratta di una regata velica che si corre ogni quattro anni e che nacque molto sportivamente da una scommessa fra due soli «skipper» di prima forza: il Colonnello Hasler (l'inventore del timone automatico per barche a vela) e chi doveva diventare «Sir» per il suo giro attorno al mondo in solitario cioè Francis Chichester.

Scommisero di arrivare per primi sul tragitto tra la cittadina inglese di Plymouth e quella americana di Newport, attraversando l'Atlantico, da EST a OVEST governando da soli ciascuno la propria imbarcazione a vela.

Nella edizione del '72 i concorrenti sono divenuti addirittura una cinquantina e fra di essi si sono presentati per la prima volta degli italiani e precisamente:

— Il Capitano di Vascello Franco Faggioni per la Marina Militare Italiana
— Ambrogio Fogar, Edoardo Guzzetti e Carlo Mascheroni, come privati, con imbarcazioni attrezzate in proprio a titolo personale
— Eric Pascoli, con un'imbarcazione di soli 7 m. che ha corso, con l'assenso dell'OSTAR, fuori gara partendo in anticipo (ed in polemica indiretta con il gigantesco «Venerdì 13» di oltre 30 m di lunghezza).

Diveniva estremamente interessante a questo punto il poter comunicare, via radio ovviamente, sistematicamente con i nostri concorrenti.

La foto a sinistra, di Giorgio Falk, mostra il «Surprise» di Fogar mentre esce, alla partenza della regata, dall'imboccatura del porto di Plymouth. Si distingue nettamente Fogar che, liberato il timone automatico, guida personalmente alla barra la imbarcazione. Dietro di lui all'estremità di poppa del «pozzetto» è visibilissima l'asta metallica che costituisce l'antenna ricetrasmittente con cui il «Surprise» si è costantemente collegato con Milano. La foto a destra mostra la barca di Fogar prima della partenza a Plymouth.

L'assistenza degli «OM» milanesi alla regata transoceanica in solitario «OSTAR»

di I2JJK

Esisteva un precedente a riguardo. Nel '70 il Comandante Valli, a bordo del gommone di serie «Celeusta», nel corso della Traversata Transpacifica da Callao (Perù) all'Arcipelago delle Tuamotu in Polinesia, si era costantemente collegato via radio un paio di volte la settimana, sia con i radioamatori di Roma (ed in modo perfetto da ricevere regolarmente lo «Stop» orario), sia con il Ministero P.T.T. Italiano (Stazione RCS di Roma), sia con vari altri Radioamatori sparsi per tutto il mondo.

Chi vi scrive da queste pagine va per mare da circa 12 anni ed è Radioamatore da circa 35. (Nominativo I2JJK).

Le possibilità implicite in un collegamento con la OSTAR '72 gli erano quindi ben chiare e quanto mai allettanti.

Non di meno, di fronte ad un problema che si rivelava decisamente professionale ed impegnativo I2JJK fece fin dal '71 tre cose più che logiche:

Chiese informazioni con una lettera questionario al Comandante Valli su come erano andate in realtà le cose.

Interessò direttamente sia con un articolo sull'organo di stampa dei Radioamatori Italiani: «Radio Rivista», sia con un'interpellanza diretta al Consiglio Direttivo Nazionale i Radioamatori Italiani. E la risposta fu positiva.

Accennò con una nota sul Bollettino della Sezione Milanese della Lega Navale Italiana alle possibilità di un collegamento radio ed interessò tramite il Consiglio della Sezione Milanese della L.N.I. i rappresentanti Nazionali. Anche qui le reazioni furono positive.

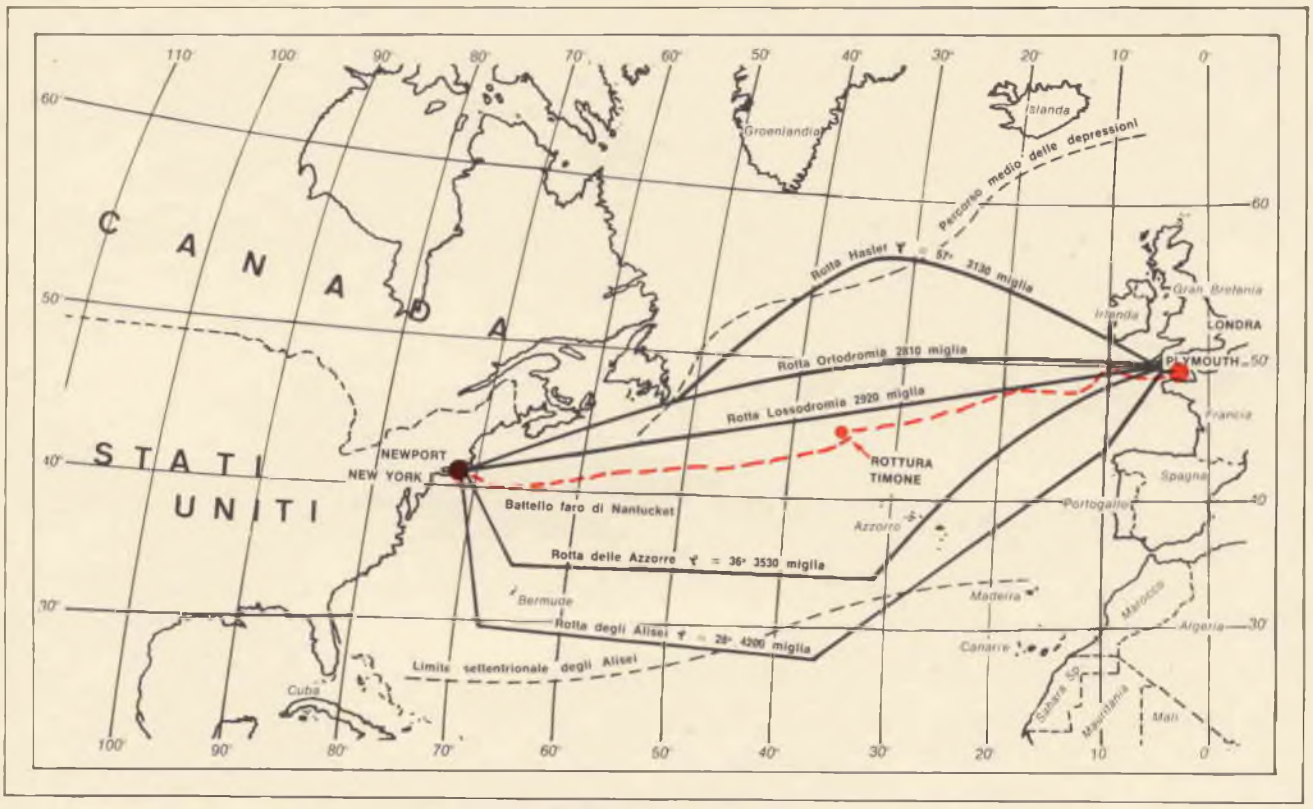
Venne il momento della verità! Si fecero avanti i partecipanti italiani ed avvennero i primi contatti tra la Stampa, la L.N.I. (Lega Navale Italiana), l'A.R.I. (Associazione Radiotecnica Italiana, organizzazione dei Radioamatori) ed i concorrenti.

La L.N.I. interpellò assieme all'ARI il Ministero P.T.T.. Questo, superando con molta buona volontà i vari ostacoli di ordine burocratico, concesse tre nominativi e cioè:

— I2NSF per Fogar
— I2NSG per Guzzetti
— I2NSM per Mascheroni

abilitando nel contempo al servizio vari Radioamatori milanesi. Citiamo:

— I2KCT, Camerini
— I2JQ, Sozzani
— I2LAG, Lanzoni
— 12HBW, Zanetti — 12KBW, Broda.



Cartina del percorso. Sono indicate le varie rotte possibili ed in color rosso quella seguita da Fogar con contrassegnato il punto del percorso in corrispondenza del quale si verificò la rottura del timone e la perdita della pala. (Per gentile concessione della Rivista «Vela e Motore»).

L.N.I. ed A.R.I. inoltre, molto saggiamente, si suddivisero i compiti e cioè i Radioamatori si incaricarono di svolgere il lavoro tecnico dei radiocollegamenti e la L.N.I. si preoccupò dei contatti con il Ministero P.T.T. e con la Stampa, nonché con l'Areonautica Militare per la ricezione dei Meteo da comunicare ai «Navigatori solitari».

Va sottolineato che le due Sezioni Milanesi dei due Enti Morali, L.N.I. ed A.R.I., operarono così in perfetta intesa e con piena efficenza così come emergerà chiaramente dai fatti che qui di seguito descriveremo.

LA RISPOSTA DEL COMANDANTE VALLI

Ci preme riportare qui, con l'autorizzazione del Comandante Valli doverosamente interpellato in precedenza, la corrispondenza relativa al servizio di radioassistenza realizzato in occasione del viaggio del «Celeusta».

Ecco la lettera inoltrata da I2JJK con tutto un questionario di quesiti tecnico-pratici:

Caro Comandante,

sono Socio della L.N.I. oltre che radioamatore.

E' così che due iscritti alla Transoceanica in solitario del '72 si sono rivolti al sig. Pratella e poi a me per quanto in oggetto.

So che Ella è stato assistito, nel corso del viaggio del Celeusta, da dei radioamatori romani e che anche qualche radioamatore di Milano (I2LAG) si collegò con Lei in Pacifico.

E' da questi che sono venuto a conoscenza delle poche notizie che ho qui riportato unitamente al fatto che Lei ha impiegato un «Ciguette» della Swan come apparato ricetrasmittente in banda laterale.

Desidererei ora, molto perplesso e preoccupato come sono su molti aspetti di questa assistenza radio (che può rivelarsi di fondamentale importanza), che Lei gentilmente rispondesse ai vari quesiti che qui Le pongo, in modo che possa riportare quanti più «dati di fatto» è possibile, alla mia Organizzazione, l'Associazione Radiotecnica Italiana, così da poter prendere delle decisioni «pesate».

Le riassumo, sinteticamente, le mie richieste di informazione:

- *Con quali radioamatori (sigla o indirizzo e dati) Ella è rimasta in contatto radio, su quali lunghezza d'onda e con quali risultati pratici?*
- *Che antenna ha impiegato?*
- *Come veniva portata in sintonia la Sua antenna? Disponeva di un accordatore di antenna? O ha semplicemente utilizzato i comandi dell'Apparato? Era questo effettivamente un «Ciguette» della Swan?*
- *In quale posizione lo ha utilizzato nell'imbarcazione? Era protetto dagli agenti atmosferici? Ha preso delle precauzioni speciali al riguardo?*
- *Ha operato in fonia solamente, in banda laterale unica, o anche in telegrafia?*
- *Come veniva alimentato il Suo apparato? A batteria o direttamente con generatore? Che batterie o che generatore o comunque che impianto ha utilizzato? Disponeva di riserve?*
- *Ha avuto guasti all'impianto elettrico ed a quello radio, e se li ha avuti, come li ha riparati?*
- *A partire da quale punto del viaggio ha iniziato i contatti radio? Come li ha mantenuti? Con che periodicità li ha effettuati, in che orari prevalentemente ed in quali mesi complessivamente? Fissava appuntamenti di ora e frequenza? In che banda radio?*
- *Ella si è potuta collegare solo con radioamatori italiani od ha operato anche con radioamatori di altri paesi? Ha*

inviato tramite questi dei messaggi in Italia o altrove? Questi messaggi sono sempre pervenuti?

— Ritiene di avere avuto un aiuto effettivo dal mezzo radio? Specialmente sotto quale profilo?

— So che Ella ha ricevuto una speciale autorizzazione dal Ministero P.T.T. Italiano che come precedente sarà utilissimo per i nostri transoceanici. Con quali modalità Le è stata rilasciata, con quale nominativo e con quale validità nel tempo?

— L'apparato Le è stato dato dalla Casa costruttrice per la Regata o l'ha acquistato?

Mi scusi per tutte queste domande alle quali potrà rispondere come meglio crede o rinviarmi, se il caso, ai Suoi corrispondenti radioamatori.

Sarei comunque lieto di avere direttamente la Sua impressione diretta su questo servizio e la Sua opinione che potrebbe avere, mi creda, una grande importanza ed essermi di grande aiuto per curare ogni particolare nel migliore e più sicuro dei modi.

Resto in attesa di una Sua cortese risposta e Le invio i saluti del sig. Pratella unitamente ai miei anticipati ringraziamenti su quanto Lei potrà dirci.

Molto cordialmente

Simonini Franco

ed ecco la gentile risposta del Comandante Valli:

Gentile Ing. Simonini,

mi perdoni se rispondo con tanto ritardo alla Sua cortese lettera in data 5 Gennaio u.s. ma sono rientrato in sede solo due giorni or sono da alcune prove in mare di una barca in acciaio costruita su miei piani con la quale ho intenzione di mettermi in mare per un viaggio piuttosto lungo ed impegnativo (si tranquillizzi: niente regate transoceaniche in solitario!). Si tratterà sempre di navigazione transoceanica ma secondo un itinerario molto particolare e quasi sicuramente cercherò di avvalermi dell'opera dei radioamatori per i miei QSO perché sono convinto che non vi può essere al mondo un «cappello» più efficiente in fatto di radiocomunicazioni.

Ma vengo subito al dunque e cercherò di rispondere alle Sue domande nell'ordine nel quale mi sono state poste.

— Gli accordi con Roma Centro PP.TT. (I1RCS per l'occasione!) prevedevano collegamenti bisettimanali ad orario fisso in base alla propagazione e sulla lunghezza d'onda di 14.150. Quasi tutti i collegamenti sono avvenuti regolarmente chiari limpidi e forti per quanto mi riguarda. Un pò meno per quanto riguarda Roma a causa dei miei piccoli 260 Watt. Normalmente mi sono collegato con I1RCS, I1AFF, I1CSA, I1GIU (specialmente i primi due) e saltuariamente con I1CRX, I1QM (Roberto), I1AA, I1BD per quanto riguarda l'Italia e con OA4TJ (sempre chiaramente, 5/7 - 5/9), OA4SO, OA4BD, per quanto riguarda il Perù. Collegamenti sono stati effettuati anche con U5TN (Forza aerea Argentina), CE3AB (Cile), TG9GF (Guatemala), XEOAA (Messico), LU5FM (Argentina), VKCMO (Australia), XE1XA, X1FP (Messico). Dal 25 Luglio in poi collegamenti quasi quotidiani ottimi con FO8BV, FO8AQ, FO8BY, di Papeete e FK8AU (Nuova Caledonia).

— Non posso darle le particolari caratteristiche dell'antenna perché io stesso non la conosco. Essa mi è stata fornita dalla Henry Radio insieme allo Swan 260 in base a mia precisa richiesta tenuto conto delle condizioni d'impiego, dello spazio a disposizione e della semplicità di montaggio. Le trascrivo una descrizione dell'antenna. Altezza mt. 2, cilindrica diam. 20 mm., l'estremità inferiore porta una filettatura a mezzo della quale viene avvitata su di un supporto metallico sferico che ne permette l'orientamento tra 0° e 90°. L'antenna veniva tenuta normalmente smontata e montata soltanto al momento dell'impiego avvitandola sul suo supporto fisso sul banco di poppa del battello in un punto il più possibilmente lontano dal sartiame.

— L'antenna era portata in sintonia utilizzando semplicemente i comandi dell'apparato.

— L'apparato era normalmente conservato sotto la nostra piccola tuga ben chiuso in una «ghiacciaia» di plastica del tipo di quelle normalmente in commercio per campeggio. Al momento dell'impiego veniva tirato fuori dalla ghiacciaia e appoggiato sulla cassetta del sestante, sempre sotto tuga, e collegata l'antenna e la presa di corrente. Nessuna altra operazione, l'apparato è consegnato dalla Ditta fabbricante già tropicalizzato e non ha mai dato luogo ad inconvenienti salvo una volta per uno spruzzo di acqua di mare che ha preso in pieno la parte trasmittente dell'apparato. Sono bruciati solamente i fusibili e dopo la sostituzione ha ripreso il suo normale funzionamento. L'apparato era collegato a terra mediante una piccola treccia di rame che pescava in acqua fuori bordo. A parte la conservazione dell'apparato nella «ghiacciaia» con un paio di sacchetti di sali essiccanti, non è stato presa nessuna precauzione speciale per la sua protezione.

Ambrogio Fogar, protagonista della regata transoceanica da Plymouth a Newport.

— Ho sempre operato in fonia salvo una volta in cui ho dovuto dare il ricevuto a Roma in telegrafia perché non mi riceveva. In verità non ha ricevuto neanche il mio «Roger» in telegrafia e il ricevuto è stato dato a Roma attraverso un ponte con un radioamatore di Lima (OA4TJ = Dino Compagnoni). Il tutto sempre in SSB.

— L'apparato è stato sempre alimentato da un piccolo generatore Honda 300 che può erogare 300 Watt in 220 Vc.a. oppure 180 Watt in 12 Vc.c. Avevo a bordo anche una batteria a 12 V del tipo Varta-Deac a secco ricaricabile costituita da 6 elementi in serie di 2 V cadauno immersi in un bagno di araldite in modo da costituire un tutto unico e compatto. La batteria poteva essere ricaricata a mezzo del generatore e disponeva di 140 Ah (23 Ah x 6). Durante i 70 gg. di navigazione la batteria non è stata mai ricaricata, (disponendo soltanto di 20 lt. di benzina per il funzionamento del generatore e i collegamenti previsti avevano la durata di circa un'ora, non c'era certo da scialare!) ed è stata usata soltanto per la illuminazione interna (1 Watt) e per l'illuminazione della bussola (1 Watt). L'eventuale uso dell'apparato con la batteria potrebbe essere considerato l'eventuale riserva.

— A parte la sostituzione dei fusibili non abbiamo mai avuto guasti ed avaria di sorta.

— Il primo collegamento RTF è avvenuto il 2/6 a 100 mgl. fuori Callao con radioamatori peruviani. Il primo collegamento con Roma Centro PP.TT. è avvenuto il 6 Giugno 350-400

mgl. lontano dalle coste del Perù. Il programma stabilito in precedenza prevedeva due collegamenti settimanali. Comunque a fine collegamento veniva confermata la data e l'ora e la frequenza per il successivo. L'orario stabilito, in base alle tabelle di propagazione per la frequenza di 14.000 per il mese di Giugno 1969, prevedeva collegamenti di norma alle ore 23-24 GMT. Nel mese di Luglio i collegamenti furono spostati per motivi di propagazione dalle 0300 alle 0400 GMT sempre sulla frequenza tra 14.130 - 14.170 kHz.

— I collegamenti, come ho detto prima, si sono verificati con radioamatori italiani ed esteri. A volte questi ultimi hanno fatto da ponte tra noi e Roma ed i messaggi sono sempre pervenuti a destinazione.

Direi che i collegamenti radio direttamente con Roma (ho anche parlato direttamente con i miei familiari convenuti presso un radioamatore di Roma) sono stati una delle mie più grandi soddisfazioni e per la perfetta realizzazione di un programma ben progettato e per l'aiuto morale ricevuto sotto il particolare profilo psicologico della nostra situazione. Basti dire che abbiamo potuto avere assistenza tecnica diretta per quanto riguarda le nostre attrezzature, assistenza sanitaria diretta attraverso il C.I.R.M., Stop orari continui per le necessità della navigazione astronomica, assistenza diretta per l'atterraggio sugli atolli della Polinesia e per l'appuntamento in mare con l'unica nave che abbiamo incontrato durante la traversata. Per non parlare di tutte le notizie che abbiamo potuto dare noi sulle nostre condizioni fisiche e sulla nostra posizione. Tutto ciò è merito esclusivo dei radioamatori.

— I Servizi Radioelettrici del Ministero PP.TT. ed in particolare la Direzione Centrale (Ing. Cademartori) hanno accolto una mia domanda nella quale chiedevo l'assistenza per le radiocomunicazioni per l'impresa «Celeusta». In tale domanda (concordata in precedenza attraverso contatti verbali) comunicavo le frequenze in fonia e in telegrafia che sarebbero state usate e le formalità dei collegamenti da effettuare. Orario è data del primo collegamento, formalità di orari e date per i successivi, formalità in caso di mancato collegamento, inoltro del traffico eseguito nei collegamenti a mezzo telefono e conferma telegrafica alla persona designata a ricevere i messaggi, modalità di cooperazione nell'effettuare i collegamenti tra la stazione designata dal Ministero (Centro PP.TT. di Roma, per l'occasione I1RCS, Radio Collegamenti Speciali) ed il Celeusta con la Sezione di Roma dell'A.R.I., modalità di QSP con i radioamatori esteri per inoltro del traffico a I1RCS o alla Sezione di Roma dell'A.R.I., Concessione temporanea dal 15/1 al 15/9 1969 del nominativo I1ICL alla spedizione «Celeusta», conoscere il nominativo della stazione designata dalla Direzione Centrale per i collegamenti (Roma Centro PP.TT. come I1RCS), copia delle tabelle di propagazione relative al suddetto periodo nella zona Oceano Pacifico compresa tra i meridiani 78° W e 150° W e i paralleli 0° e 25° Sud.

— L'apparato mi è stato venduto dalla HENRY RADIO 11240 West Olimpic Byd. Los Angeles 64 - California - U.S.A., insieme all'antenna ed alle valvole di rispetto.

L'apparato è stato consegnato a Los Angeles a persona da me incaricata che ha provveduto a farmelo recapitare direttamente a Lima (Perù) prima della partenza per la traversata.

Con ciò credo di avere risposto abbastanza esaurientemente alle Sue domande, sono in ogni modo, a Sua disposizione per qualsiasi altro chiarimento potesse essere utile a Lei e ai due ardimentosi «solitari». Credo infine che oltre alla mia domanda alla Direzione Centrale dei Servizi Radioelettrici sia stata necessaria anche una domanda della Sezione di Roma della A.R.I. per ottenere l'autorizzazione, ai sensi dell'art. 14 del Regolamento, a collegarsi con il «Celeusta» per le prove ed assistenza per il periodo Gennaio-Febbraio 1969 in Italia e per la traversata vera e propria.

La prova non è stata possibile eseguirla perché abbiamo avuto l'apparato soltanto negli ultimi giorni, quando già stavamo in Perù.

Con i miei migliori auguri ed affettuosi saluti.

Mario Valli

N.B. - Il generatore è talmente silenzioso che a distanza di 2,50 - 3 mt. non disturba affatto la ricezione anche senza cuffia.

Come si vede l'assistenza radio sulle bande dei Radioamatori aveva dato tali risultati da lasciarne entusiasta il Comandante Valli, e con ragione! In banda radiantistica in HF («High Frequencies», cioè Onde Corte, specie sui 14,000 ÷ 14,350 kHz e 21,000 ÷ 21,450 kHz) è infatti possibile, studiando opportunamente la scelta delle frequenze e gli orari in base alle condizioni di propagazione delle onde radio:

— mantenere con continuità un contatto radio anche con frequenza giornaliera.

— Disporre di un continuo servizio di assistenza grazie al gran numero di Radioamatori che operano in queste bande radio. Si calcola infatti che, statisticamente, per ogni «OM» che opera su ogni «Canale di lavoro» ce ne siano almeno mille allo ascolto (in tutto il mondo), pronti ad intervenire in appoggio di un «Maritime mobile» (pronuncia «maritaim mobaile», cioè stazioni radio in «marittimo mobile»).

I collegamenti in «marittimo mobile» frequentissimi negli altri paesi (in Italia invece non sono ancora stati concessi dal nostro Ministero P.T.T.) stanno a dimostrare questi due dati di fatto base che hanno permesso nel Giugno-Luglio '72 l'assistenza ad Ambrogio Fogar I2NSF.

LA SCELTA DEGLI APPARATI E IMPIANTI DI BORDO ED I RISULTATI

All'atto della realizzazione degli impianti di bordo le scelte furono diverse, sia per l'apparato ricetrasmittente che per le antenne.

Guzzetti e Mascheroni scelsero la sola gamma delle Medio-Corte (dagli 1,8 ai 4 MHz con apparati operanti in modulazione di Ampiezza (AM) ed in Banda Laterale Unica (SSB).

Fogar scelse invece lo stesso apparato, leggermente migliorato nel frattempo, adottato dal Comandante Valli e la stessa antenna. Si trattava cioè di un ricetrasmettitore, lo SWAN 270 B, di modesta potenza specialmente studiato dalla Casa U.S.A. SWAN per il funzionamento «in mobile», ed un'antenna a stilo operante con terra riportata (in «ground-plane») con carico terminale intercambiabile, in modo da operare su varie bande, in tutto circa 3 m. di altezza massima. Un solido mollone di base permetteva di farle sopportare anche un forte rullio e beccheggio senza danni.

Lo SWAN 270 B possiede delle caratteristiche interessantissime, tali da renderlo molto appetibile a tutti gli «OM» italiani specie ora che la progressiva inserzione nell'area del MEC rende sempre più probabile la concessione del servizio «in mobile» da parte del Ministero P.T.T. Esaminiamo da vicino queste prestazioni:

— Operazioni in banda 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 MHz

— 260 W picco-picco in SSB e 180 W di uscita in CW (telegrafia).

— Canale fonico molto stretto e selettivo (2,7 kHz solamente) con filtro speciale.

— Calibratore di scala entrocontenuto.

— Peso: circa 14 kg.

Questa foto è stata scattata a Plymouth poco prima della partenza dei quattro «solitari» italiani alla edizione '72 della Regata Transoceanica.
Da sinistra a destra: il Capitano di Vascello Franco Faggioni nativo dell'Isola d'Elba, che con il suo «Sagittario» ha ottenuto la migliore classifica italiana; al suo fianco Ambrogio Fogar il «solitario» assistito dagli «OM» milanesi e dalla Sezione della L.N.I. di Milano. Seguono sempre da sinistra a destra Carlo Mascheroni di Monza che fu costretto al ritiro per gravi avarie ed Edoardo Guzzetti di Saronno che arrivato con ottimo tempo (a poche decine di miglia da Faggioni) fino a metà strada dovette fermarsi alle Isole Azzorre per malore fisico.

— Comandi ridotti al minimo e di facile impiego.
— Alimentazione a 220 V 50 Hz da rete o da generatore, e a 12 V con soli 4 A di consumo in condizioni di mancanza di modulazione in SSB.
— Funzionamento a tubi elettronici e solo VFO interno transistorizzato.

Questo ultimo dato può sorprendere dato che ormai la maggioranza dei «Transceiver» (o Ricetrasmettitori) opera con componenti allo stato solido.

Tuttavia, data la destinazione dell'Apparato, (mezzi mobili) va considerato che i tubi elettronici offrono una resistenza ben maggiore dei transistori ai transitori atmosferici come scariche statiche, accumulo di elettricità in antenne, fulminazioni che cadono vicino, (se cadono sull'antenna ovviamente non c'è nulla da fare).

Al limite infatti esistono anche oggi apparati di grande professionalità intieramente transistorizzati... salvo il «fronte» di collegamento con l'esterno, la cosidetta «interfaccia» che è ancora realizzata con tubi elettronici.

Fogar inoltre, ben consigliato da I2KCT e I2JQ di Milano, utilizzò una antenna pratica e di ridotto ingombro del tipo a stilo «caricato» come il modello «Hurstley» con mollone di base. Fu installata di poppa (è perfettamente visibile nella foto scattata da Giorgio Falk alla partenza da Plymouth) e manifestò un notevole rendimento ed una bella resistenza meccanica per quasi tutta la traversata fino a quando Fogar, giunto a tre quarti ormai del viaggio, scivolò sul ponte, cadde sopra l'antenna, e ne spezzò la parte terminale precludendosi purtroppo ogni possibilità di collegamento ulteriore con gli amici di Milano.

Vediamo come si equipaggiarono Guzzetti e Mascheroni.

Utilizzarono come si è detto apparati moderni e di

buona potenza ma solo nella banda delle Onde Medie. Altrettanto fece con regolare nominativo internazionale Faggioni.

Si dovettero quindi impiegare antenne non a stilo ma invece di tipo filare molto più lunghe di quella di Fogar e più esposte quindi ad avarie (specie nella prima parte del tragitto che fu tempestosa).

Diciamo di più, la banda prescelta non permetteva di superare che poche centinaia di miglia (1 miglio marino equivale a 1.850 m.), così, in pratica, gli apparati di bordo consentirono solo dei collegamenti sistematici unicamente tra Guzzetti e Faggioni (che proseguirono fianco a fianco fino alle Azzorre ove Guzzetti, colpito da malore, dovette ritirarsi) mentre Mascheroni, costretto al ritiro da tutta una serie di disgraziate avarie, non riuscì ad effettuare un solo collegamento radio.

Questa casistica non deve stupire e noi la citiamo volentieri in modo che i lettori possano rendersi conto dell'importanza che assume per un collegamento a forte distanza:

— la scelta della frequenza e dell'ora di lavoro.

— la scelta dell'apparato

— la scelta e la disposizione dell'antenna.

Specie a bordo di una piccola imbarcazione sulla quale possono scatenarsi tutte le cattiverie del Mare, scritto con la «M» maiuscola.

D'altra parte le gare, le regate, i raid, le imprese sportive hanno proprio per questo sempre un valido significato tecnico oltre che umano; permettono infatti di sperimentare, di accertare la validità delle soluzioni tecniche e la bontà dei materiali oltre che, nel caso qui considerato, dei progetti sia di architettura navale che di tecnica delle telecomunicazioni. Proprio in questo ultimo campo gli «OM» italiani della Sezione di Milano hanno dato un ottimo contributo come vedremo ora.

COME SI E' SVOLTA L'ASSISTENZA

La partenza dei concorrenti da Plymouth avvenne il 17 giugno.

Una volta doppiato il «Capo Lizard» poco distante dalla cittadina inglese i «solitari» dovettero affrontare una brutta tempesta.

Fogar ne conserva un brutto ricordo. «Rimasi scosso ed impressionato» ci disse, «dalle montagne d'acqua che frangevano in coperta. Nel Mediterraneo non avevo provato mai nulla di simile». Gli scossoni e gli sbalzi con cui il mare sollecitava l'imbarcazione di Fogar (il «Surprise» di 12 m di lunghezza fuori tutto), erano tali che ad un certo punto egli fu violentemente proiettato contro una paratia, batté la testa e svenne.

Si risvegliò molte ore dopo ed ancora intontito e dolorante, si trascinò all'apparato radio e chiamò a casaccio in banda 20 m.

Gli rispose prontamente un radioamatore, uno dei tanti, come dicevamo, sempre in ascolto e pochi minuti dopo gli amici milanesi, preoccupati per il «silenzio radio» venivano messi al corrente di quanto era avvenuto.

Fogar si rimise in forze ed i collegamenti radio, su appuntamento alle 9 o 21 GMT, presero una periodicità giornaliera prima in banda 20 m sui 14,205 MHz e poi sui 15 m sui 21,200 MHz, sempre con buoni risultati.

Il nostro I2NSF aveva bisogno di conforto morale e di consiglio per tutta una serie di guai. Si erano aperte delle vie di acqua in coperta ed un provvidenziale collegamento radio con un «OM» di Castiglione della Pescaia gli permise di consigliarsi con il Cantiere che gli aveva realizzato la barca e di riparare così le falle.

Il motore cessò poi di funzionare e la ricarica delle batterie fu affidata solo al piccolo gruppo generatore di riserva.

Di lì a poco si esaurirono le batterie del «Log», cioè del contamiglia ed il consiglio degli amici di Milano fu prezioso perché permise a Fogar di rimediare allo inconveniente con altre batterie presenti a bordo.

La sfortuna però seguitava a perseguitare il «Surprise», l'imbarcazione del nostro navigatore. La sera del 3 luglio gli si spezzò l'asse del timone che andò così perduto.

L'incidente avvenne per fortuna nel corso del solito collegamento serale e Fogar poté darne così immediato avviso. Gli amici di Milano ne rimasero costernati: la barca non poteva più «governare», occorreva studiare qualcosa. Nel frattempo da Milano si consigliò l'«Ambrogio» di mettere la barca «in cappa» e di «dormirci sopra» salvo riprendere il collegamento radio alla mattina dopo.

Ma alle 9 G.M.T. come convenuto Ambrogio Fogar non si fece sentire. Ricomparve in banda 15 m solo la sera alle 21 G.M.T. e tutto allegro comunicò che la barca andava lo stesso bene ed aveva percorso ben 140 miglia.

A questo punto a Milano la L.N.I. fece il punto della situazione; il «Surprise» era a mezza strada (vedi la cartina); il responsabile del servizio signor Pratella, molto giustamente, assieme agli altri amici consigliò via radio a Fogar di raggiungere il porto più vicino alle Isole Azzorre.

Il nostro Ambrogio sempre via radio (la fonia era ottima) se la prese a male, dichiarò testualmente che «l'America era per Ovest» (le Azzorre erano invece a Sud) e che non se la sentiva di «tradire» una barca che, nonostante tutto, procedeva e bene, macinando miglia su miglia.

Gli amici di Milano rimasero con il fiato sospeso, in particolare il signor Pratella della L.N.I., ogni volta che riceveva le comunicazioni del Meteo che per fortuna restava favorevole.

Per di più si dovettero diradare gli appuntamenti radio perché la benzina per il generatore cominciava a scarseggiare a bordo del «Surprise».

Finché il 14 luglio come abbiamo già detto si guastò l'antenna e gli amici della L.N.I. e dell'A.R.I. di Mi-

Fig. 5 - Questa foto che mostra i fotoreporter dei principali quotidiani mondiali arrampicati sulle manovre di un peschereccio per riprendere i concorrenti alla edizione '72 della «Transatlantica» in solitario, rende efficacemente l'interesse con cui un vasto pubblico, in tutto il mondo, ha seguito la coraggiosa avventura di ben 43 concorrenti che hanno sfidato da soli l'Atlantico!

lano rimasero in forte apprensione pensando naturalmente al peggio perché Fogar stava superando i famosi Banchi di Terranova con freddo, nebbia, iceberg e possibilità di collisioni con altre imbarcazioni, soprattutto pescherecci.

I giorni passavano così in attesa di qualche notizia, la L.N.I. attendeva a dare l'allarme vagliando e ponderando ogni possibilità. Il sig. Pratella della L.N.I. e I2AMC Consigliere Regionale A.R.I. e per fortuna pure Capitano di Lungo Corso, si consultarono più volte.

Finché un avvistamento da parte di un mercantile fece tirare a tutti gli amici di Milano «un grosso sospiro di sollievo».

Dimostrando delle notevoli doti marinare Fogar se la cavò e dirigendosi con le sole vele, trovò la strada per il traguardo che riuscì persino a «tagliare» con un onorevole piazzamento in classifica: 29° su 43 concorrenti e con ben 4.800 miglia nautiche percorse in 41 giorni in tutto (una media di ben 118 miglia al giorno, pari a 220 km, sempre e solo a vela).

VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Sia dal punto di vista nautico, che da quello dei radiocollegamenti i risultati possono considerarsi molto interessanti.

Esaminiamoli per ordine:

a) Anzitutto il collegamento è stato sempre mantenuto ottimamente, anche con l'apporto della Stazione RCS del Ministero P.T.T. di Roma. A differenza dei soliti radiocollegamenti fra Radioamatori con incontro causale «in frequenza», qui lo studio della propagazione e la provata capacità degli operatori ha permesso di mantenere stabilmente e periodicamente un collegamento radio con ottimi risultati a migliaia di chilometri di distanza.

b) I collegamenti sono stati inoltre ottenuti con una stazione mobile di ridotta potenza con antenna di fortuna (260 W p.p. di «Input») ed una stazione fissa normale da Radioamatore dotata però, questo era lo elemento più importante, di un'ottima antenna direttiva.

Questo è il Comandante Valli che a Milano, al microfono presso il Centro Pirelli, risponde al ritorno dal suo viaggio attraverso il Pacifico (dal Porto di Callao all'Arcipelago delle Tuamotu), alle domande di un folto pubblico di appassionati di nautica.
Nel suo viaggio il Com. Valli si tenne in contatto bisettimanale con l'Italia tramite i Radioamatori di Roma, la Stazione RCS del Ministero P.T.T. e varie Stazioni di Radioamatore in particolare Peruviane, Canadesi, Americane e Spagnole.

c) Il costo della Stazione di bordo è risultato notevolmente contenuto (500.000 lire circa tra il Cignetto 270 B e l'antenna tipo Hurstley e qualche accessorio) rispetto agli analoghi equipaggiamenti radio per la nautica in banda medio corta in AM-SSB che, oggi come oggi, vengono a costare da 1,5 e 2 milioni di lire.

d) L'impianto radio a bordo è stato poi realizzato molto semplicemente e con ridotto ingombro date le modeste dimensioni.

e) Infine la praticità di manovra dell'apparato ha contribuito a che, come nel caso del Comandante Valli, Fogar, pur con scarse cognizioni di radiotecnica, sia divenuto in brevissimo tempo un operatore radio veramente bravo, addirittura brillante. Gli «OM» milanesi non cessavano di meravigliarsene e di restarne compiaciuti.

Il miracolo era in parte legato all'intervento di Camerini I2KCT che si è spinto in Inghilterra fino a Plymouth consigliando l'amico Fogar fino all'ultimo minuto e collaudando tutto con la massima serietà.

f) Va osservato pure che questa impresa non ha solo ravvicinato su un piano umanissimo e di massima correttezza due Enti Morali come A.R.I. e L.N.I. ma ha anche collaudato un lavoro di «equipe» (gli americani lo definirebbero «a team work») in cui ogni partecipante ha consapevolmente e responsabilmente accettato il proprio ruolo al servizio di una avventura di altissimo livello tecnico ed in continua e mutevole evoluzione.

Il famoso individualismo italiano ha subito almeno qui un duro colpo e siamo lietissimi di sottolinearlo in queste pagine.

g) Il Ministero P.T.T. ha da parte sua dato prova di una notevole sensibilità e capacità di comprensione per un servizio così fuori del comune; ciò ha dimostrato tra l'altro quanta strada sia stata fatta in questi ultimi tempi nei rapporti tra gli Organi Governativi ed i Radioamatori Italiani.

E' nostro dovere segnalare ed additare alla riconoscenza dei radioamatori e di chi va per mare i funzionari del Ministero P.T.T. che si sono adoperati in modo particolare per questa «emergenza transoceanica». Essi sono:

— il dott. Cademartori, Direttore della Divisione Centrale dei Servizi Radioelettrici.
— il dott. Ing. Belardini, responsabile degli Impianti Radio del Ministero P.T.T.
— il dott. Valletti, responsabile dell'assegnazione delle frequenze di lavoro e del rilascio delle licenze.
— il dott. Leonardi, responsabile del Servizio Radioamatori.
— gli ing.ri Guidarelli e Caccia, responsabili del Centro Radio di Roma, unitamente ai loro assistenti ed operatori della Stazione RCS.

L'intesa degli «OM» milanesi con questa Stazione di Roma è stata spontanea, completa e facilitata dal fatto che molti operatori sono Radioamatori.

I protagonisti milanesi dell'assistenza via radio sono stati Alberto Camerini I2KCT della Sezione Milanese del'ARI ed il sig. Eolo Pratella della Sezione di Milano della L.N.I.

CONCLUSIONI

L'avventura di Ambrogio Fogar avrà probabilmente un seguito. Nei primi mesi del '73 si correrà una regata internazionale da Città del Capo a Rio de Janeiro.

E' un'altra «Transoceanica» anche se non «in solitario» questa volta ma con equipaggio di tre o quattro elementi qualificati per imbarcazione.

Parteciperanno tra gli altri Fogar e Guzzetti e molto probabilmente anche questa volta gli «OM» italiani sotto il patrocinio dell'ARI potranno seguire con le stesse modalità assieme al Ministero P.T.T. e la Lega Navale Italiana, questi due concorrenti.

Se in certi momenti non sarà possibile il collegamento diretto non mancheranno certamente le stazioni USA e Sudamericane che potranno fare da ponte con i corrispondenti italiani.

In ogni caso saremo lieti da queste pagine di tenere al corrente i nostri lettori sugli sviluppi di questo nuovo intervento dall'«etere».

ANTENNA A QUADRO PER LE VHF

a cura di EFFETI

Riportiamo in questo articolo lo studio per la realizzazione di un'antenna a quadro per la ricezione delle VHF.

Sarà capitato a tutti i nostri lettori di ruotare il loro radioricevitore per ottenere un ascolto migliore delle trasmissioni. Compiendo questa operazione non si fa altro che orientare in modo esatto l'antenna, contenuta nel ricevitore; questa è costituita da una barretta di ferrite sulla quale sono state avvolte alcune spire di filo di rame. Queste barrette sono di dimensioni molto ridotte; però la piccola superficie di captazione viene compensata dalla permeabilità della ferrite.

L'altezza effettiva di un'antenna può essere a quadro considerata proporzionale alla sua superficie; anche in questo caso come nel caso dell'antenna avvolta sulla barretta di ferrite, le dimensioni sono piuttosto ridotte. L'altezza effettiva sarà generalmente bassa se non si impiega del materiale magnetico.

In qualche caso si può cercare di realizzare delle antenne di grandi dimensioni in modo da sopperire almeno in parte all'insufficiente potenza dei trasmettitori.

Nel campo televisivo viene limitata la portata in quanto la propagazione delle VHF si effettua in linea retta; di conseguenza se sul percorso di tali onde si incontrano degli ostacoli la propagazione subirà un assorbimento rilevante.

In teoria l'antenna per VHF dovrebbe essere rotonda in quanto il cerchio è la figura geometrica che dà la superficie massima con un perimetro di filo minimo.

In pratica però il fattore più importante da tenere presente è il rendimento e la facilità di realizzazione, quindi è preferibile ritornare alla soluzione dell'antenna a quadro.

SCHEMA EQUIVALENTE

L'antenna che stiamo per descrivere è formata da una sola spira questo per ragioni di adattamento che vedremo in seguito. Come si può avere in fig. 1a, i lati dell'antenna sono contrassegnati con la lettera «b» e il diametro del filo con la lettera «a». Si può dimostrare che l'antenna presenta una resistenza d'irradiazione R_0 che varia in relazione al rapporto b/λ. In fig. 1b è riportato il circuito equivalente; l'induttanza L non è altro che l'induttanza propria dell'anello che costituisce l'atenna. Quando si rende ne-

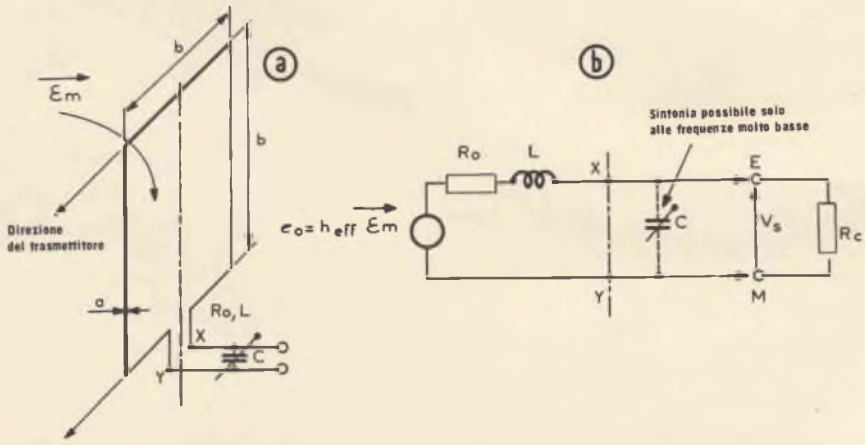


Fig. 1 - Esempio di antenna a quadro accordata; il condensatore C si accorda sull' induttanza propria della banda.

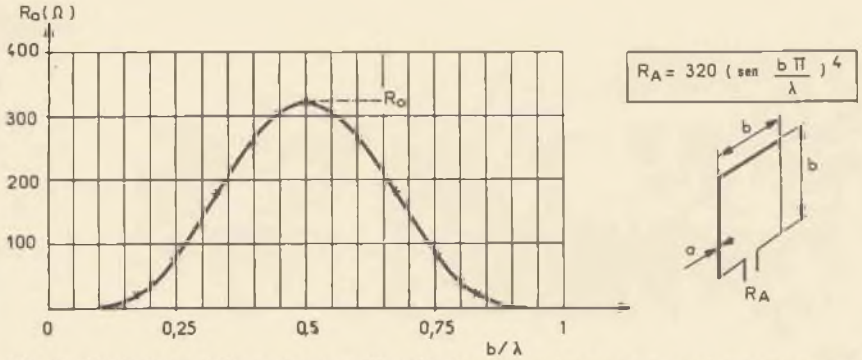


Fig. 2 - Variazione della resistenza d'irradiazione di un'antenna a quadro costituita da una sola spira.

cessaria la compensazione di questa induttanza, il circuito può eventualmente essere accordato per mezzo di un condensatore. Dobbiamo però far presente che la regolazione risulta difficile in quanto il valore del condensatore deve essere molto basso. La regolazione può essere effettuata solamente per le frequenze base della gamma, per esempio nella banda 1 o al di sotto. In questo caso si ottiene una sovratensione che è in grado di rilevare artificialmente l'altezza effettiva, come vedremo più avanti.

La resistenza d'irradiazione e quella di adattamento R_c del ricevitore servono a limitare la sovratensione. Questa resistenza è equivalente a una resistenza supplementare che viene ad aggiungersi alla prima e il cui valore aumenta a R_c/Q^2_c dove Q_c è uguale a $R_c C_{\omega 0}$.

In pratica, questo equivale a un valore molto basso soprattutto se il collegamento viene effettuato per mezzo di cavo con impedenza bassa (per esempio 75 Ω). Di solito, lo smorzamento si considera solo quanto è dovuto alla resistenza R_0.

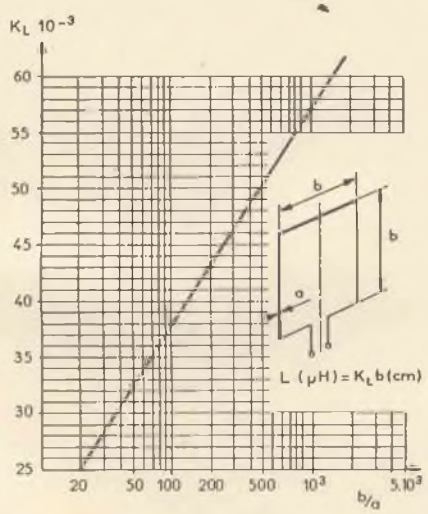


Fig. 3 - Variazione dell'induttanza residua dell'antenna in funzione del diametro del filo.

RESISTENZA D'IRRADIAZIONE

In teoria è noto che un « anello irradiante » di forma quadrata, la lunghezza dei cui lati « b » è quasi uguale alla semi lunghezza d'onda, presenta una resistenza d'irradiazione massima quando $b = \lambda/2$ (fig. 2). Da una parte e dell'altra di questo valore, la resistenza diminuisce fino ad annullarsi quando $b = \lambda$.

Nel caso in cui $b = \lambda/2$ il valore di R_0 è di 320 Ω, questa è la condizione in cui si ha maggiore superficie d'irradiazione possibile. La discesa si dovrà effettuare per mezzo di un cavo bifilare a 300 Ω. Nel caso si volesse impiegare un cavo da 75 Ω, le dimensioni dell'antenna dovranno essere ridotte in modo che, quando $b = 0{,}245\ \lambda$, la resistenza d'irradiazione cada a 75 Ω. Ricordiamo però che il collegamento effettuato per mezzo di cavo coassiale non è molto consigliabile nel caso di una struttura simmetrica come quella dell'antenna deseritta.

Naturalmente però il collegamento per mezzo di cavo coassiale si può effettuare a scapito dell'altezza effettiva e dunque del rendimento dell'antenna.

INDUTTANZA RESIDUA E CAPACITA' D'ACCORDO

In fig. 3 è riportata la curva riguardante il valore della induttanza residua di un'antenna ad anello. Bisogna tener presente che maggiore è il diametro, minore sarà l'induttanza. Per ciò che riguarda le VHF, il rapporto b/a scelto avrà un valore di circa 1000, nel campo televisivo, invece il valore diminuisce a circa 100. Si deve a questo punto notare che alle frequenze molto alte (cioè con frequenze superiori a 300 MHz) i valori riportati sull'abaco diventano inesatti.

L'abaco è interessante nel caso di ricezione di frequenze molto basse, in questo caso si può valutare la capacità di accordo C. Si deve allora prendere in considerazione la relazione $LC_\omega^2 = 1$.

Vediamo ora di fare qualche esempio di applicazione.

1) Si prenda come primo esempio una frequenza $f_0 = 180$ MHz; la lunghezza d'onda si può allora ricavare dalla formula:

$$\lambda_0 = \frac{c}{f_0} = \frac{300\ \text{km/s}}{180\ \text{MHz}} = 1{,}66\ \text{m}.$$

Nel caso si dovesse scegliere $b = \lambda/2$, la lunghezza di b sarebbe di 83 cm. Con un filo di rame di 10/12 mm si avrebbe

$a = 1{,}2$ cm e $b/a = 69$.

La curva riportata in fig. 3 ci dà un valore di induttanza circa uguale a:

$$L \simeq 35 \cdot 10^{-3} \cdot 83 \simeq 2{,}9\ \mu\text{H}$$

questo corrisponde a una reattanza induttiva data da:

$$L\omega = 2{,}9 \cdot 10^{-6} \cdot 2\pi \cdot 1{,}8 \cdot 10^8 = 3300\ \Omega$$

La capacità di accordo si calcola per mezzo della formula seguente:

$$C = \frac{1}{L\omega^2} = 0{,}27\ \text{pF}$$

Naturalmente è piuttosto difficile ottenere un valore così basso; di conseguenza per ottenere l'effetto capacitivo voluto si dovrà lavorare sulla lunghezza del cavo di discesa.

Questo si può ottenere allungando o accorciando di qualche centimetro il cavo di discesa, la misura si intende riferita ad

una lunghezza uguale a un numero intero di lunghezza d'onda nel cavo.
Ricordiamo a questo punto che

$$\lambda_{cavo} = \lambda_{aria} / \sqrt{\varepsilon}$$

dove la permittività del dielettrico ε è circa uguale a 2,3 per il polietilene.

2) Come secondo esempio si prenda una frequenza $f_0 = 28{,}5$ MHz. La lunghezza d'onda ricavata con la stessa formula del primo esempio aumenta a 10,5 m. A causa delle difficoltà di costruzione di un'antenna di 5 m di lato, sarà conveniente ridurre le dimensioni a $\lambda/4$. In questo caso il collegamento potrà essere effettuato per mezzo di cavo a bassa impedenza (cavo coassiale a 75 Ω). Di conseguenza, si può considerare un'antenna ad anello costituito da filo di rame di 15/10 montato su un pannello di legno avente le dimensioni di 2,5 m di lato. Il rapporto b/a deve essere di valore elevato, dell'ordine di 1650. Ritornando all'abaco di fig. 3, si avrà:

$$k = 60{,}7 \cdot 10^{-3}$$

con questo valore si ricava $L \simeq 15$ μH; con l'aiuto della formula di Thompson si avrà:

$$C = \frac{1}{40 f^2 L} \simeq 20 \text{ pF}$$

Concludendo si dovrà collegare un condensatore variabile da 3 ÷ 33 pF regolandolo in modo da ottenere la ricezione massima.

ADATTAMENTO D'IMPEDENZA

Quando l'adattamento riguarda solamente il cavo di collegamento al ricevitore, il problema non presenta difficoltà, in quanto basta scegliere un cavo da 50 o 75 Ω.

All'antenna è necessario mettere un carico conveniente in quanto essendo questo di solito di tipo induttivo, non si può definire di carico ottimale compatibile con l'impedenza d'ingresso di un cavo. La soluzione consiste nel collegare il condensatore di accordo, di cui si è parlato in precedenza, in serie con l'antenna. Questo condensatore viene accordato con l'induttanza L annullando così la reattanza totale del circuito; a questo punto non rimane che la resistenza di irradiazione R_0 e la resistenza d'ingresso del cavo o della piattina bifilare, vale a dire 50, 75 o 300 Ω.

In questo caso, la variazione della potenza raccolta sulla linea di discesa dell'antenna segue la variazione propria della resistenza R_0; dunque la curva di selettività ha l'andamento di fig. 4a. Questa si può così considerare la curva di risposta dell'antenna senza condensatore di accordo; come si può osservare la banda passante è molto grande.

Per meglio chiarire il concetto vediamo ora di fare un esempio.

Si prenda in considerazione la fig. 4a; la banda passante a —3 dB è data dalla differenza delle frequenze $f_2 - f_1$, dove $f_1/f_0 = 0{,}6$ e $f_2/f_0 = 1{,}4$.

Nel caso in cui si abbia $f_0 = 180$ MHz si avrà:

$$f_1 = 0{,}6 \cdot 180 = 108 \text{ MHz}$$
$$f_2 = 1{,}4 \cdot 180 = 252 \text{ MHz}$$

da questi valori si ricava:

$$B_p = 252 - 108 = 144 \text{ MHz}$$

Di conseguenza, con questo valore, si copre tutta la banda III.

La curva di selettività risulta molto più appuntita quando si effettua l'accordo con il condensatore in serie ($C_a = 0{,}2 \div 3$ pF); questo succede, perchè la sovratensione si trova centrata sulla frequenza f_0. In queste condizioni, la banda passante a — 3 dB è definita dal coefficiente di sovratensione:

$$B_p = \frac{f_0}{Q}$$

dove

$$Q = \frac{L\omega}{R_0 + R_c}$$

Vediamo ora un altro esempio, prendendo in considerazione un'antenna a 180 MHz con L = 29 μH; si avrà $R_0 = 320$ Ω e $R_c = 300$ Ω; Q sarà dato dalla formula:

$$Q = \frac{3300}{620} = 5{,}33$$

e

$$B_p = \frac{180}{533} = 34 \text{ MHz}$$

Con questi valori si ottiene una curva molto appuntita simile a quella di fig. 4b. Tuttavia questa banda è abbastanza larga da coprire una o più stazioni televisive.

Si deve a questo punto ricordare la difficoltà che si trova nel dimen-

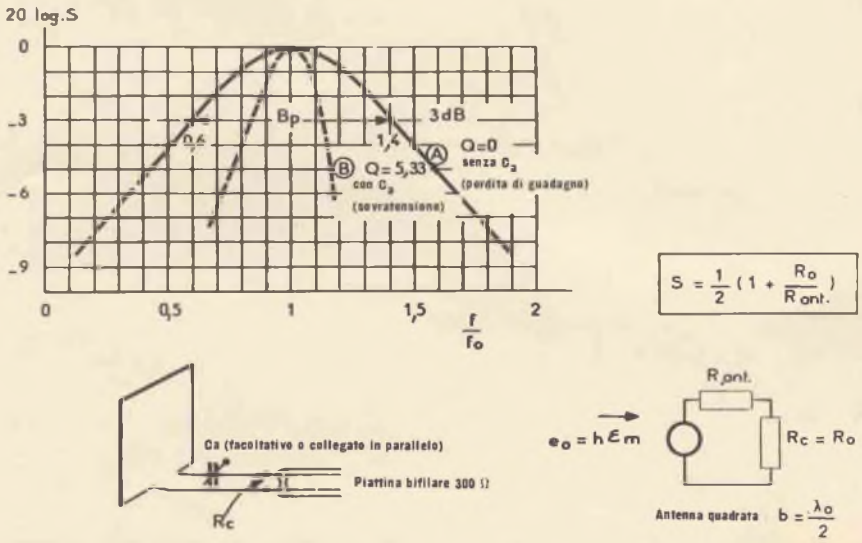


Fig. 4 - Azione dell'accordo sull'antenna e banda passante relativa alla sola variazione della resistenza d'irradiazione.

sionare il condensatore C_a serie. Il collegamento parallelo facilita l'accordo, ma riduce l'influenza dello smorzamento, in quanto il valore di R_c diventa ancora più basso e la curva rischia di essere ancora più appuntita.

REALIZZAZIONE

Di solito nella pratica delle antenne VHF e UHF, non è mai previsto l'accordo per mezzo del condensatore C_a a causa del valore troppo basso della sua capacità. E' senz'altro preferibile cercare l'esatta lunghezza di « b » in modo da ottenere l'accordo migliore.

Quando si deve trovare il valore ottimo della resistenza d'irradiazione, i lati dell'antenna avranno la lunghezza prevista di $\lambda/2$; oppure si ridurrà il lato « b » a un valore uguale a $\lambda/4$.

La resistenza da 300 Ω della piattina di discesa può essere facilmente adattata a quella di 50 o 75 Ω del circuito d'ingresso del televisore per mezzo di un circuito « balun », come si può vedere in fig. 5. Il circuito « balun » inoltre ha il vantaggio di rendere simmetrico il collegamento in quanto si passa dai 300 Ω della piattina bifilare ai 75 Ω del cavo coassiale. Questo circuito può essere sistemato direttamente alla base dell'antenna.

Le barrette di rame di piccole dimensioni vengono piegate ad angolo retto; per le barrette di dimensioni maggiori (8/10 o 10/12 di mm) si potranno usare i raccordi a 90° usati per lavori di idraulica, convenientemente saldati fra di loro.

L'induttanza residua dell'anello può essere eventualmente compensata agendo sulla lunghezza « l » del cavo di collegamento; questa lunghezza sarà uguale a $k\,\lambda/2\,\sqrt{2,3}$ dove 2,3 è la permittività dell'isolamento dell'anima centrale del cavo coassiale e k un numero intero.

Aumentando o diminuendo questa lunghezza, il cavo si comporta come una piccola induttanza ($l > k\,\lambda/3$) o come una piccola capacità ($< k\,\lambda/3$) e si può così ottenere una certa compensazione dell'induttanza. In pratica questo può portare a una ricezione più sensibile, in

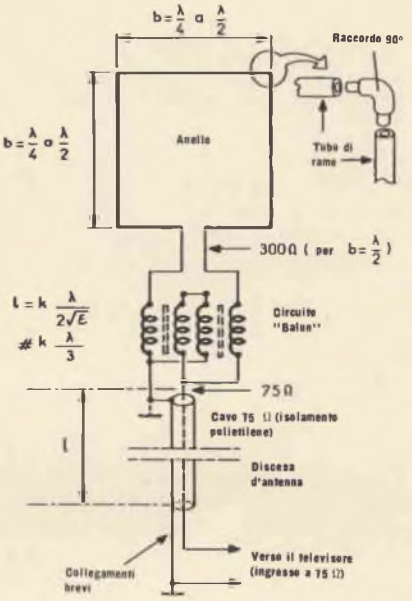


Fig. 5 - Vista dettagliata di una installazione d'antenna e relativo adattamento all'apparecchio TV effettuato con un circuito « balun ».

quanto il guadagno dell'antenna viene aumentato dalla sovratensione dovuta all'accordo.

ANTENNA ACCORDABILE

E' noto che due fili affiancati e paralleli, si comportano come una capacità il cui valore cresce in relazione alla lunghezza dei fili, questa proprietà si può sfruttare per accordare l'antenna.

Prendiamo ora in considerazione l'abaco di fig. 6; come si può

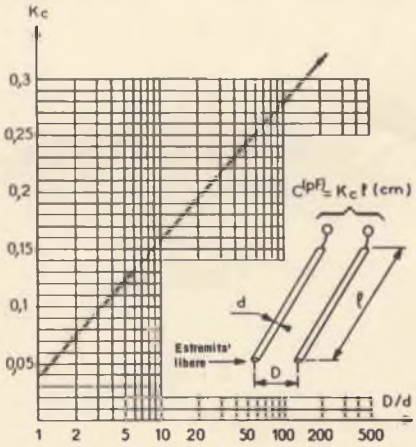


Fig. 6 - Variazione della capacità di una linea in funzione della lunghezza, del diametro del filo e della distanza fra i due fili.

vedere questo dà il valore della capacità apparente all'ingresso di una linea bifilare avente una lunghezza « l », una distanza « D » fra i conduttori e che impieghi dei tubetti aventi un diametro « d ». Per meglio chiarire questo concetto, facciamo un esempio pratico: quando l'antenna deve funzionare sui 180 MHz, è necessario agire su un condensatore da 0,27 pF. I tubetti usati hanno un diametro esterno di 12 mm. La distanza fra gli assi deve essere di 48 mm; di conseguenza il rapporto D/d diventa 4, da cui si ha $k_c = 0,11$. E' noto che $C_{(pF)} = k_c \cdot l_{(cm)}$; la lunghezza della linea aperta sarà quindi data dalla formula:

$$l = \frac{C}{K_c} = \frac{0,27}{0,11} = 2,45 \text{ cm}$$

In fig. 7a è riportato un esempio di realizzazione di un'antenna simile a quella ora descritta; però questa soluzione non è molto consigliabile in quanto non è possibile qualsiasi messa a punto.

Vediamo ora di realizzare un'antenna che abbia la possibilità di essere regolata. Per effettuare questa regolazione è necessario far variare la lunghezza « l » per mezzo di un tronco di linea in $\lambda/4$ la cui estremità possiede un cortocircuito variabile. In pratica una linea in $\lambda/4$ si comporta come un'impedenza quasi infinita.

In fig. 7b è riportata una possibile soluzione per ottenere l'accordo. Si deve notare che le dimensioni dell'antenna si limitano soprattutto ai lati in $\lambda/4$ in modo da non aumentare l'impedenza di lavoro.

IMPEDENZA EQUIVALENTE

Ricordiamo che il nostro circuito è accordato in parallelo. Rispetto ai terminali di uscita (cioè i terminali A e B), l'impedenza apparente è data dalla formula:

$$Z_{AB} = L/CR_0$$

dove:

$L = 2,9\ \mu H$
$C = 0,27$ pF
$R_0 = 320\ \Omega$

L'impedenza del cavo non viene considerata. Si otterrà un'impedenza Z_{AB} del valore di 34 kΩ. Come si può constatare questo valore è piuttosto elevato e di conseguenza la sovratensione dell'antenna isolata può raggiungere il valore dato dalla formula:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{Z_{AB}}{R_0}} \simeq 10$$

La banda passante a — 3 dB avrà così il valore:

$$B_p = \frac{f_0}{Q_0} = \frac{180}{10} = 18 \text{ MHz}$$

Il valore della sovratensione diminuirà in misura notevole quando verrà applicata la discesa del collettore d'onda al ricevitore, questo rende necessario l'impiego di un circuito « separatore di impedenza » a transistori. In fig. 8 è riportato un esempio pratico, come si può vedere si tratta di un circuito a « emettitore comune » alimentato dal cavo stesso. L'impiego di questo circuito da luogo a uno smorzamento dovuto all'impedenza d'ingresso del transistore; il valore di questo smorzamento è minore di quello dovuto a un cavo in bassa impedenza.

La correzione con la linea cortocircuitata si può modificare a causa della capacità di ingresso del transistore. Di conseguenza basterà regolare la posizione della barretta di cortocircuito in modo da ottenere la ricezione massima; la lunghezza della linea potrà anche essere diversa da quella prevista.

Al contrario si deve compensare la capacità esterna all'antenna, cioè la capacità del transistore; per ottenere una reattanza induttiva si deve allungare la linea di discesa. Nel caso invece non sia possibile effettuare questa correzione è consigliabile accorciare i lati dell'antenna. In questo modo si diminuisce la resistenza d'irradiazione, cioè in pratica la superficie di irradiazione e l'altezza effettiva, ma contemporaneamente si aumenterà nettamente il guadagno a causa della sovratensione che sussisterà in valore ottimo.

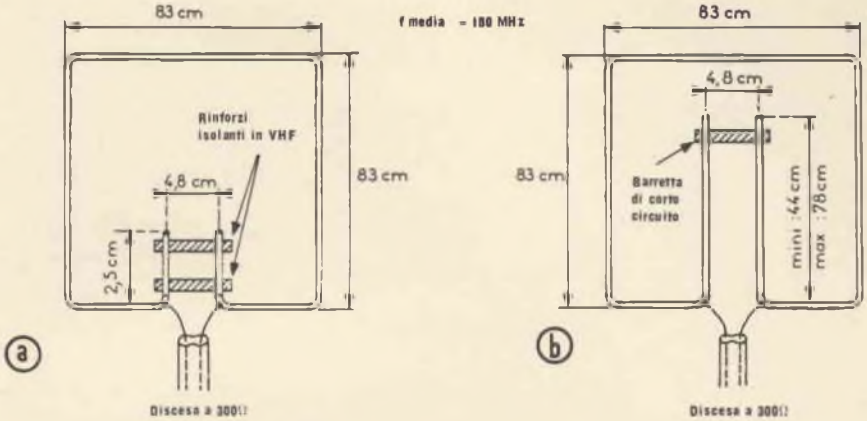


Fig. 7 - Antenna accordata per mezzo di linee aperte a) e cortocircuitate b).

ALTEZZA EFFETTIVA E GUADAGNO DELL'ANTENNA

L'altezza effettiva dell'antenna è un parametro che lega l'ampiezza del campo E_m e la tensione ind nell'antenna ($e = h_{eff}\ \varepsilon_m$). Si p dimostrare che l'altezza effettiva di un'antenna è direttamente proporzionale alla sua superficie ed è data dalla relazione:

$$h_{eff} = \frac{2\pi S}{\lambda}$$

Questa relazione è valida per un'antenna formata da una sola spira e nel caso in cui la direzione del trasmettirore ricevuto coincida con il piano dell'antenna.

Siccome $S = b^2$ (cioè la superficie di un quadrato) e $b = \lambda/4$ o $\lambda/2$, si ha, dopo aver semplificato l'espressione:

$$h_{eff} = \pi\,\lambda/8$$

oppure

$$h_{eff} = \pi \cdot \lambda/2$$

Bisogna comunque tener presente che l'altezza effettiva di una antenna varia notevolmente in relazione alla superficie; ricordiamo a questo punto che l'antenna a semionda è quella che dal punto di vista costruttivo da i migliori risultati. Inoltre si deve ricordare che l'altezza effettiva di un'antenna a semionda è nettamente superiore a quella di un dipolo della stessa lunghezza:

$$h_{eff} = \lambda/2\,\pi$$

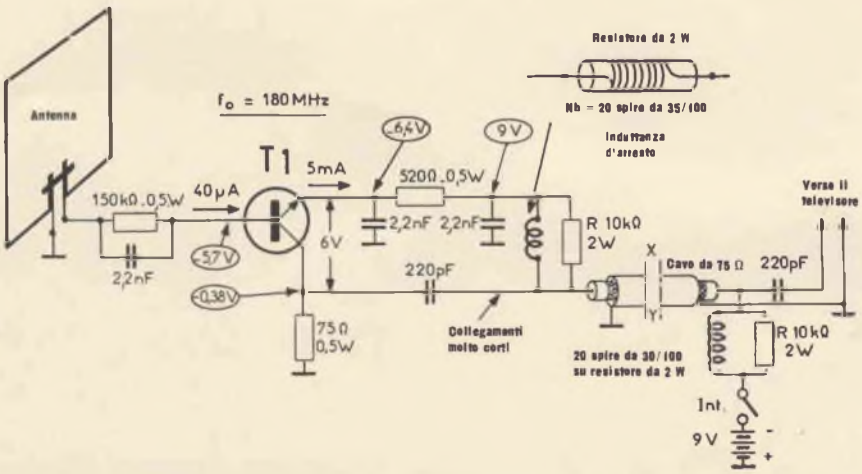


Fig. 8 - Esempio di circuito separatore a transistori. Il transistore T1 può esse del tipo 2N3570, 2N3571 o 2N3572.

SONY®
TR-1300

IL PIACERE DI ASCOLTARE TUTTO IL MONDO

GAMME DI FREQUENZA:

OM	530	÷	1.605	kHz
OC1	1,6	÷	3,5	MHz
OC2	3,5	÷	7	MHz
OC3	7	÷	14,1	MHz
OC4	14	÷	26,1	MHz

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

Il guadagno dell'antenna a semionda è dato dalla formula:

$$G = \frac{\text{altezza effettiva dell'antenna}}{\text{altezza effettiva del dipolo}} = \pi^2 \simeq 10$$

Nel caso di un'antenna in quarto d'onda il valore del guadagno deve essere diviso per 4. Quindi se l'antenna è accordata, si dovrà tener conto anche della sovratensione; l'altezza effettiva viene moltiplicata per il fattore Q e, di conseguenza, il guadagno diventa:

$$G = \pi^2 Q.$$

Nel caso in cui si faccia seguire questa installazione da un amplificatore, si deve moltiplicare il risultato precedente per il guadagno proprio dell'installazione (A_v).

Il circuito di fig. 8 possiede un carico di 75 Ω sul collettore e quindi amplifica solo di un valore pari a 3,2 volte con un fattore di rumore di circa 4 ÷ 8 dB (valore buono) secondo il transistore usato. Per la nostra antenna di 180 MHz, siccome $Q_0 \simeq 10$ sarà possibile avere un guadagno totale dato dalla formula:

$$G_G \simeq \pi^2 Q_0 A.$$

Sostituendo in questa formula i valori relativi, si avrà:

$$G_G \simeq 10 \cdot 10 \cdot 3{,}2 = 320$$

oppure 25 dB in potenza.

E' doveroso ricordare che questi valori valgono solo in teoria perchè in pratica si hanno sempre delle dispersioni di accordo che falsano questi risultati: quando si raggiungono i 18 o 20 dB, si può già essere soddisfatti.

Per concludere, questo nostro articolo si deve ricordare che l'antenna deve essere orientata di volta in volta in modo efficace rispetto al trasmettitore; inoltre si deve tener conto della polarità del campo. Facciamo presente ancora che tutte le figure che corredano il nostro articolo valgono nel caso in cui si abbia una polarizzazione orizzontale; al contrario nel caso in cui la polarizzazione sia verticale, sarà necessario ruotare l'antenna di 90°.

seconda parte

LA MISURA DELLA DISTORSIONE ARMONICA

a cura dell'Ing. FRANTOS

ANALISI DELLE ARMONICHE

In questa seconda parte dello articolo diamo una spiegazione, sempre attuata per mezzo di fotografie rilevate all'oscilloscopio, dell'analisi delle armoniche di un segnale di bassa frequenza.

Nella prima parte di questo articolo abbiamo visto come apparivano sull'oscilloscopio i difetti di un segnale teoricamente, sinusoidale.

Grazie alle fotografie rilevate all'oscilloscopio si è potuto constatare che la distorsione era inferiore allo 1%, valore questo, abbastanza trascurabile. Nel caso questa distorsione fosse stata inferiore allo 0,1% era praticamente inutile continuare ad effettuare delle misure più precise in quanto, a questi valori, non si sà più esattamente cosa si sta misurando. Questa limitazione nella precisione delle misure è dovuta al fatto che gli strumenti di misura sono al limite delle loro possibilità e inoltre i cavi di collegamento fra i vari apparecchi vengono influenzati da segnali parassiti.

Si può così constatare che il distorsiometro mette in evidenza i difetti esistenti nel segnale.

Nell'articolo precedente, il distorsiometro ci aveva permesso di stabilire che la distorsione totale contenuta nel segnale dato dall'amplificatore era dell'ordine dello 0,05%.

L'esame della traccia inferiore di fig. 1, conferma la presenza di un segnale non sinusoidale. Può quindi essere interessante sapere come si può scomporre questo segnale. Esso contiene solo delle frequenze armoniche del segnale iniziale, però è necessario stabilire quali.

Alcuni suoni armonici non sono fastidiosi all'orecchio mentre altri lo sono.

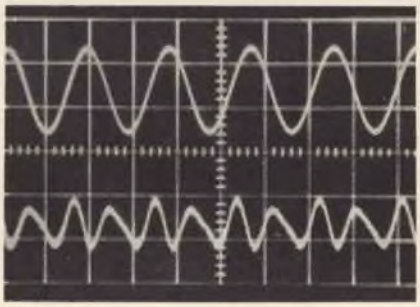


Fig. 1 - Segnale amplificato 1000 volte. L'altezza delle ondulazioni è pari alla metà di quelle della traccia superiore. Si può notare una predominanza della 2ª armonica, la distorsione è dell'ordine dello 0,05%.

Per poter effettuare questa analisi, è necessario aggiungere un nuovo apparecchio di misura all'installazione che abbiamo visto in precedenza (fig. 2). L'apparecchio come si può vedere in fig. 3 è un amplificatore selettivo. Come dice il nome stesso, l'amplificatore selettivo ha il compito di amplificare una determinata frequenza scelta dall'operatore. Naturalmente la selettività ha dei limiti; in un amplificatore selettivo i limiti sono espressi in decibel per ottava.

Questo principio pensiamo che richieda una spiegazione.

Per prima cosa si deve inviare al nostro amplificatore selettivo un segnale proveniente da un generatore di segnali sinusoidali. E' noto che il segnale prodotto dal nostro generatore ha una tensione costante qualunque sia il valore della frequenza amplificata.

Supponiamo ora che l'amplificatore selettivo sia regolato su 1000

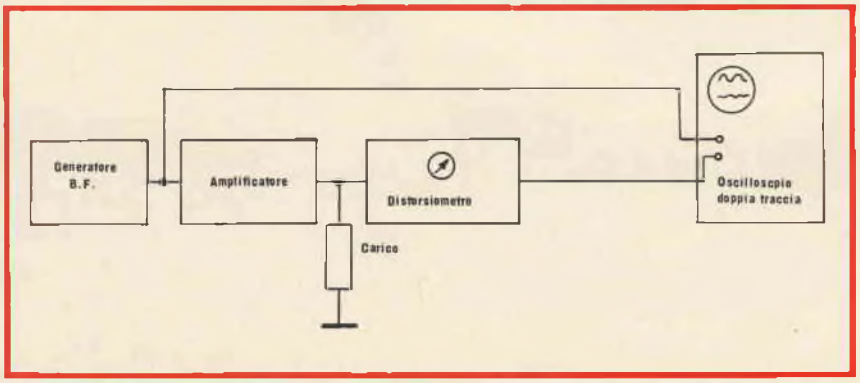


Fig. 2 - Esempio di circuito per la misura della distorsione.

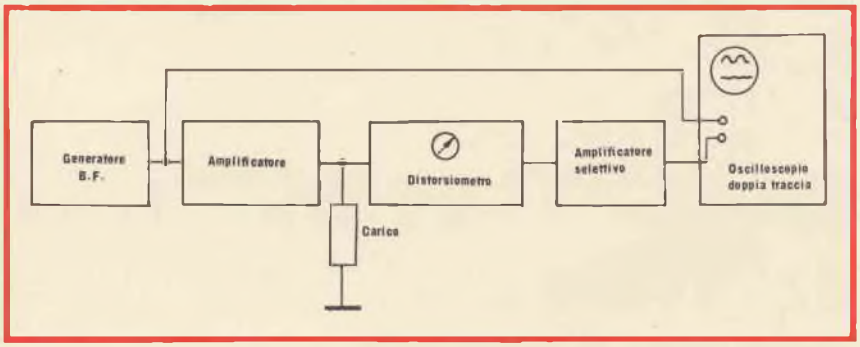


Fig. 3 - Stesso circuito del precedente ma con l'aggiunta di un amplificatore selettivo.

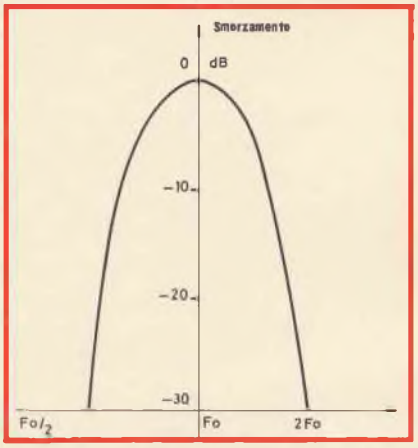


Fig. 4 - Curva rilevata all'uscita dello amplificatore selettivo.

Hz. Nel caso in cui la selettività dell'amplificatore sia di 30 dB per ottava, all'uscita dell'amplificatore selettivo si potrà rilevare la curva rappresentata in fig. 4, dove in ascissa è riportata la frequenza e in ordinata la selettività.

L'amplificatore selettivo ci permette di analizzare il segnale di fig. 1, agendo sulla 2ª, la 3ª, la 4ª armonica ecc. Grazie, a questo sistema si è potuto rilevare all'oscilloscopio delle figure sinusoidali nella traccia inferiore mentre la traccia superiore rappresenta il segnale originale, che chiameremo 1ª armonica o fondamentale.

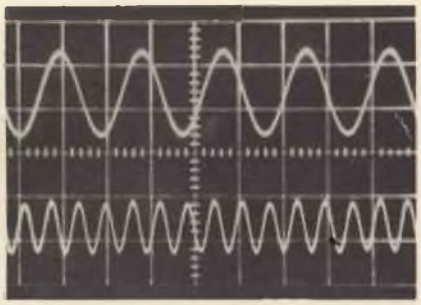


Fig. 5 L'amplificatore selettivo è stato accordato sulla 2ª armonica, la frequenza corrispondente viene estratta dal segnale contenuto nella traccia inferiore di fig. 1.

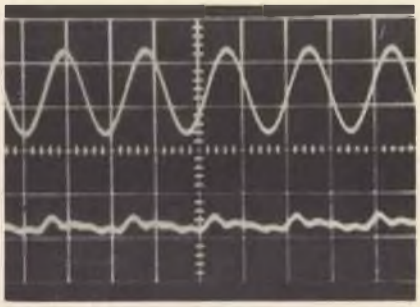


Fig. 7 - I piccoli picchi che appaiono alla stessa frequenza della traccia superiore sono dati dal residuo della fondamentale che non è stata eliminata dal distorsiometro.

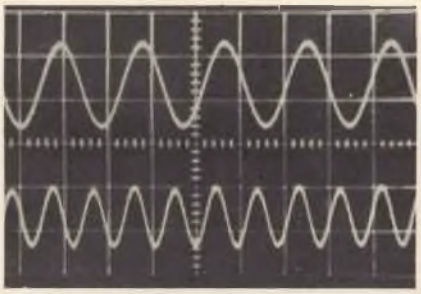


Fig. 6 - L'amplificatore selettivo è accordato sulla 3ª armonica. La percentuale di 3ª armonica è alta quasi come quella di 2ª armonica.

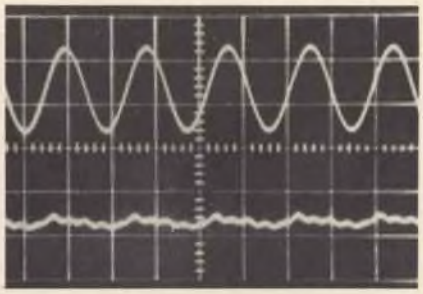


Fig. 8 - Ricerca della 5ª armonica. Si trova sempre il residuo della fondamentale. La percentuale di 5ª armonica è uguale a quella di 4ª armonica.

Le armoniche possono così essere classificate per mezzo di questo segnale di riferimento.

Le fotografie riprodotte nelle figure 5, 6, 7 e 8 sono state fatte regolando l'amplificatore selettivo rispettivamente sulle armoniche 2ª, 3ª, 4ª e 5ª del segnale. In fig. 5 si vede che la percentuale di 2ª armonica è piuttosto rilevante, la fig. 6 mostra che la percentuale di 3ª armonica è quasi uguale alla precedente.

Al contrario, nelle fotografie delle figg. 7 e 8 si vede che la percentuale di 4ª e 5ª armonica è trascurabile.

Come si può constatare, la percentuale delle armoniche diminuisce via via che il loro ordine cresce: in fig. 9 è rappresentato un segnale di 7ª armonica.

Come abbiamo già detto, la traccia superiore serve come riferimento e permette di classificare le armoniche.

Confrontando la traccia superiore con quella inferiore è possibile stabilire l'ordine dell'armonica.

In fig. 5 sulla traccia inferiore è rappresentato un segnale di 2ª armonica, come si può constatare esso ha un numero doppio di sinusoidi rispetto al segnale della traccia superiore e così di seguito.

Naturalmente un amplificatore selettivo deve essere in grado di amplificare allo stesso modo tutte le frequenze selezionate.

Però qualunque siano le precauzioni prese, la cosa è praticamente impossibile. Quando si vogliono fare delle misure molto precise, anche se le differenze sono minime, è necessario apportare delle correzioni ai valori rilevati. In effetti, però, essendo gli errori dell'amplificatore selettivo insignificanti, non si fanno mai delle correzioni.

Vediamo ora quale può essere lo interesse di questa misura. Essa è molto più importante di quanto si è detto parlando dell'incidenza dell'ordine delle armoniche sulla qualità del suono. Nel nostro primo articolo abbiamo constatato che era impossibile in ogni caso dedurre la percentuale di armoniche del generatore e delle percentuali di armoniche trovate all'uscita dell'amplificatore, sotto prova. Questa con-

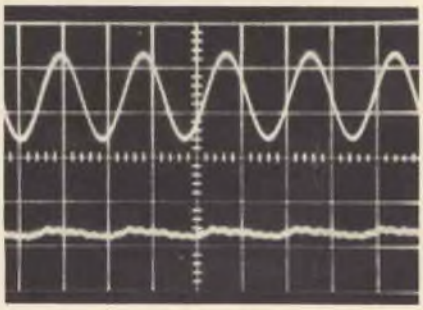


Fig. 9 - Questa fotografia mostra che nel segnale si possono trovare delle armoniche di ordine elevato. In questo caso si tratta della 7ª armonica. Si può inoltre vedere che la percentuale delle armoniche diminuisce quando l'ordine delle armoniche aumenta.

dizione è vera quando si effettua un'analisi globale; infatti non si può valutare in maniera esatta, con i metodi abituali, la percentuale reale della distorsione di un amplificatore. Al contrario, usando il metodo analitico descritto, si può, grazie alla scomposizione del segnale nella serie di Fourier, determinare sul risultato ottenuto qual'é la percentuale di distorsione propria dell'amplificatore.

Tralasciamo la spiegazione matematica dei risultati, in quanto la sua descrizione andrebbe al di fuori degli scopi informativi del nostro articolo.

L'ELETTRONICA PROTEGGE LE OPERE D'ARTE

I capolavori dell'arte italiana saranno protetti elettronicamente dai ladri e dagli squilibrati. Il vandalismo compiuto il 9 Maggio 1972 sulla Pietà di Michelangelo ha indotto il Vaticano, intanto, ad istallare 13 rivelatori elettronici a microonde nella Pinacoteca, mentre altri 20 impianti saranno collocati in un altro museo. I furti e le azioni vandaliche costituiscono ormai un problema di attualità.

Inestimabili opere sono conservate nelle Chiese ituliane fra le quali, oltre al Vaticano, si va diffondendo l'uso di adeguati mezzi protettivi. Si spera, con l'uso dell'elettronica, di combattere efficacemente codeste azioni determinate da abbietta e turpe incoscienza, negatrice e distruttrice di valori universali appartenenti all'umanità.

Risolto a TORINO il problema del PARCHEGGIO

POSTEGGIO GRATUITO IN AUTORIMESSA CUSTODITA PER I CLIENTI DEL PUNTO DI VENDITA

GBC

di Via CHIVASSO, 10 Tel. 280.434

AMPIO SELF-SERVICE COMPONENTI
SALE ESPOSIZIONE E DIMOSTRAZIONE
GAMMA COMPLETA PRODOTTI

GBC ELAC SONY B&O BOUYER

REPARTO SPECIALIZZATO PER OM-CB

un semplice metodo per calcolare gli impianti di antenne collettive

di Attilio MASPERO

Una grande lacuna che ho potuto riscontrare in numerosi riparatori e installatori TV è quella di non essere in grado di progettare e calcolare gli impianti di antenne collettive.

Con questo articolo è mio intento cercare di far capire il funzionamento e l'impiego del numeroso materiale in commercio per quello scopo.

Prima di analizzare gli elementi che compongono un impianto di tal genere, vorrei ricordare i parametri usati solitamente nella progettazione: il dB (decibel) è l'unità di misura di amplificazione e di attenuazione, ed equivale al rapporto esistente tra la potenza di uscita e la potenza di entrata moltiplicato il logaritmo di 10.

Nella tabella n. 1 si osserva la conversione da dB in X semplificando così il calcolo matematico.

La tensione a RF che si ha ai capi di un dipolo di una antenna o da un utilizzatore la si esprime in microvolt.

Gli elementi essenziali per il progetto sono:

— il numero degli utilizzatori
— il numero degli appartamenti per ogni piano
— l'intensità del segnale ricevibile nella zona ove sorge l'edificio e la lunghezza del cavo che si dovrà impiegare.

Passiamo subito ad un esempio pratico di calcolo di impianto, supponendo di avere a disposizione una palazzina di 3 piani con 2 appartamenti per piano e di dover alimentare gli utilizzatori con una unica discesa.

Innanzitutto dovremo calcolare le perdite in dB che si avranno nella discesa e nei derivatori.

Il primo elemento da analizzare è il cavo coassiale. Sul mercato si possono trovare numerosi tipi di cavo coassiale, con diverse caratteristiche elettriche e di vari prezzi; su questo punto consiglio vivamente a tutti gli installatori l'uso di un cavo a bassa perdita e buona rigidità dielettrica (vedi catalogo GBC lettera CC) in quanto, sebbene gli impianti non siano sottoposti ad agenti atmosferici e chimici, risentono dell'invecchiamento provocando notevoli perdite di segnali dopo alcuni anni di uso.

Esaminando la fig. 1 e supponendo di dover impiegare circa 40 m di cavo (ad esempio CC/0040-00 GBC) e sapendo che l'attenuazione per metro in VHF è di 0,160 dB e per UHF 0,230 dB si può, in pratica, calcolare la perdita totale della discesa di alimentazione: infatti

40 x 0,160 = 6,4 dB in VHF
40 x 0,230 = 9,2 dB in UHF

Anche i derivatori sono elementi passivi e provocano una perdita, che varia a seconda dei montanti in uscita.

Il tipo NA/3370-00 GBC, che dovrà essere usato nell'esempio tipo che stiamo analizzando, ha una attenuazione passante di 2 dB. Quindi, occorrendo 3 derivatori e avendo però cura di inserire un resistore da 75 Ω all'uscita dell'ulti-

TABELLA I

dB	X	dB	X	dB	X
0,0	1,00	11	3,55	32	40,00
0,5	1,05	12	4,00	33	45,00
1	1,12	13	4,46	34	50,00
1,5	1,18	14	5,01	35	56,00
2	1,26	15	5,62	36	63,00
2,5	1,36	16	6,31	37	71,10
3	1,41	17	7,08	38	80
3,5	1,49	18	7,95	39	89
4	1,58	19	8,90	40	100
4,5	1,68	20	10,00	41	112
5	1,78	21	11,20	42	126
5,5	1,88	22	12,60	43	141
6	2	23	14,10	44	160
6,5	2,12	24	16,00	45	178
7	2,24	25	17,80	46	200
7,5	2,37	26	20,00	47	224
8	2,51	27	22,40	48	251
8,5	2,66	28	25,10	49	282
9	2,82	29	28,20	50	316
9,5	2,98	30	31,60		
10	3,16	31	35,50		

mo derivatore, la perdita totale sarà di 6 dB.

Sommando, successivamente l'attenuazione dei derivatori e della discesa di alimentazione otterremo l'attenuazione totale dell'impianto che sarà per il VHF di 12,4 dB, e per l'UHF 15,2 dB.

Il segnale richiesto per alimentare i 6 televisori, dovrà essere di circa 6.000 μV distribuendo così 1.000 μV a ciascuno, come consigliato generalmente da ogni costruttore di TV.

Ora, sapendo che il segnale ricevibile è di 1.500 μV, tanto per il VHF quanto per l'UHF, per ottenere il segnale occorrente si dovrà amplificare il segnale in arrivo 4 volte che, tradotto in dB (vedi tabella n. 1), equivale a 12.

Concludendo, bisognerà impiegare un amplificatore di 12 + 12,4 dB per il VHF e 12 + 15,2 dB per l'UHF. Arrotondando il tutto e considerando così l'assestamento delle apparecchiature con conseguente riduzione di rendimento porteremo l'amplificazione a 30 dB per il VHF e 30 dB per l'UHF.

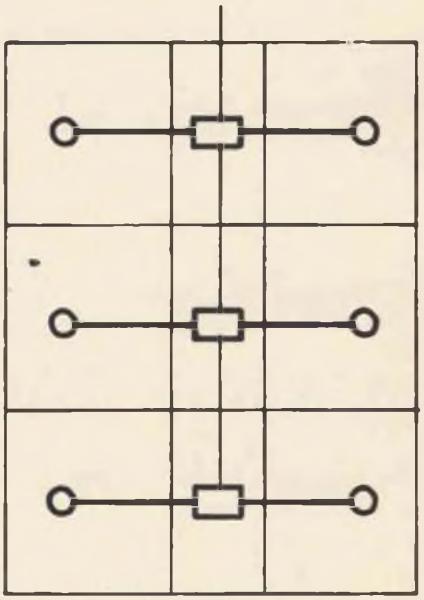


Fig. 1 - Impianto per 6 appartamenti.

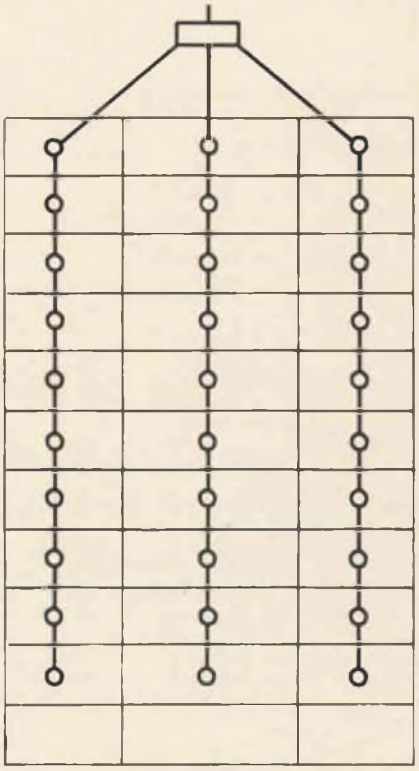


Fig. 2 - Impianto per 30 appartamenti.

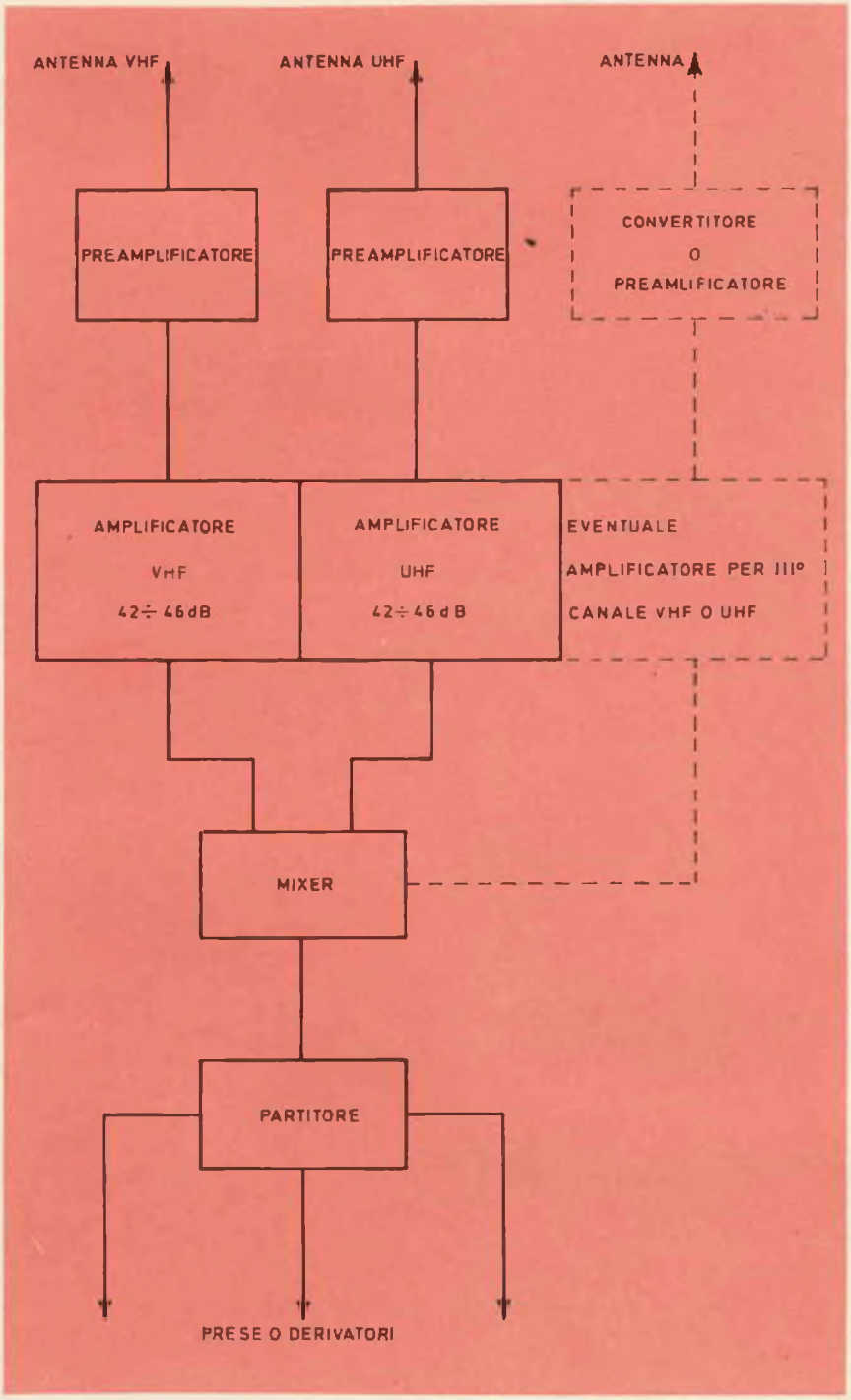


Fig. 3 - Schema a blocchi di un impianto di amplificazione, con preamplificatori.

Consideriamo ora un altro tipo di impianto più frequentemente usato, rappresentato in fig. 2. Come si può notare, è costituito da 3 montanti di 10 prese ciascuno tutte collegate in cascata.

Il calcolo di questo impianto è molto semplice; infatti, supponendo di dover impiegare delle prese tipo GBC NA/3210-00 con attenuazione passante di 1 dB ciascuna, avremo l'attenuazione totale di 30 dB più l'attenuazione del cavo che sarà, impiegandone 80 m di 12,8 dB per il VHF e di 18,4 per l'UHF. A queste vanno aggiunte le perdite provocate dal divisore che equivalgono a 10 dB; quindi l'attenuazione totale è di:

30 + 12,8 + 10 = 52,8 dB

per il VHF

30 + 18,4 + 10 = 58,4 dB

per l'UHF.

Il segnale richiesto per alimentare 30 televisori dovrà essere di 15.000 μV per il VHF e 15.000 μV per l'UHF e, supponendo di avere in antenna circa 10.000 μV, occorrerà quindi una amplificazione di 1,5 dB (vedi tabella n. 1).

Ora sarà necessario un impiego di un amplificatore con un guadagno di 54,3 dB per il VHF e 59,9 dB per l'UHF.

Dato che in commercio non esistono amplificatori con tale guadagno si dovrà interporre tra l'amplificatore di potenza e l'antenna un preamplificatore come risulta da fig. 3.

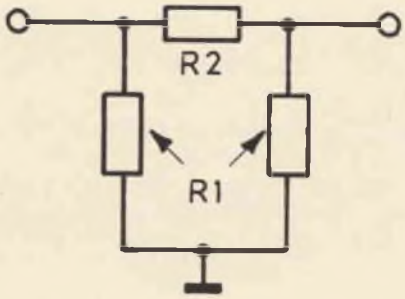


Fig. 4 - Schema elettrico di un attenuatore resistivo.

TABELLA II

dB	R1 Ω	R2 Ω
6	220	56
9,5	150	100
12	120	140
14	112	180
17	100	225
18	94	293
20	90	330

Se in antenna abbiamo riscontrato un segnale di 10.000 impiegando un preamplificatore con guadagno di 14 dB si avrà in uscita un segnale pari a 10.000 μV per 5 = 50.000 μV sia per il VHF che per l'UHF.

Essendo così disponibile all'entrata un segnale di questo valore ed il segnale occorrente per alimentare i televisori è di 15.000 μV l'amplificatore sarà così dimensionato:

$$\frac{15.000}{50.000} = -3{,}33 \text{ volte} = -11 \text{ dB}$$

Questi −11 dB dovranno venir addizionati all'amplificazione dello amplificatore di potenza e quindi avremo:

per il VHF 54,3 + (−11) = = 43,3 dB

per l' UHF 59,9 + (−11) = = 48,9 dB

Abbiamo qui esaminato due tipi di impianti che vengono usati maggiormente; per qualsiasi altro tipo, sempre che abbia linee di alimentazione bilanciate, vale lo stesso tipo di calcolo.

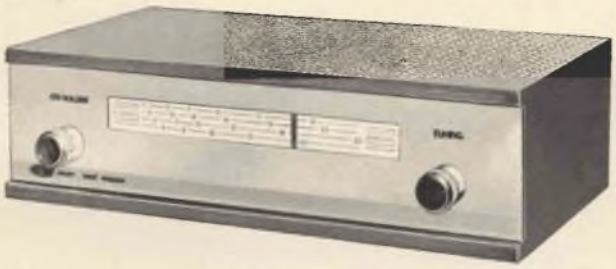
Dove, però, non si potrà eseguire tale collegamento, si dovrà calcolare separatamente il segnale occorrente per ogni colonna e fornirne l'occorrente attenuando più o meno il segnale tramite attenuatori resistivi, aiutandosi poi con la tabella n. 2 e lo schema di figura 4.

AMTRON

UK 365

RICEVITORE SUPERETERODINA CB

27MHz

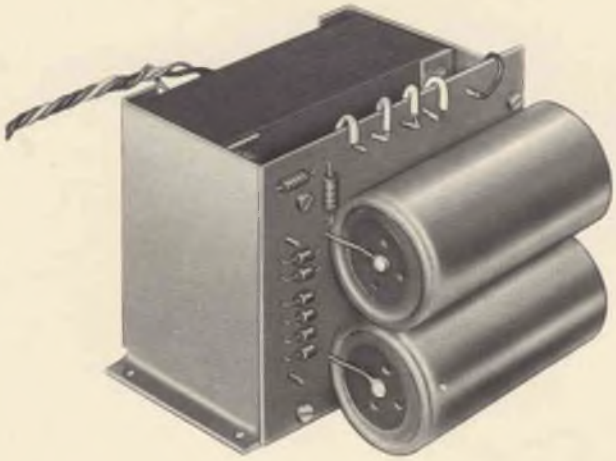


Si tratta di un apparecchio adatto a ricevere tutti i 23 canali della gamma CB.
Il circuito, del tipo supereterodina, è costituito da 7 transistori.
Rispetto ad altri apparecchi del genere questa realizzazione presenta soluzioni circuitali di avanguardia, come ad esempio la sintonia a varicap. Il ricevitore è previsto per l'inserimento dell'amplificatore UK 195 in modo da consentire lo ascolto diretto in altoparlante da 8 Ω.
L'UK 365, inoltre presenta una presa d'uscita per il collegamento ad una cuffia di impedenza 2000 Ω oppure all'amplificatore UK 535 che presenta lo stesso aspetto estetico.

Caratteristiche tecniche

Gamma di frequenza: 26,965 ÷ 27,255 MHz - Uscita B.F.: 300 mV - Sensibilità: 1 μV a 6 dB di rapporto segnale/disturbo - Alimentazione: 110-125-220-240 Vc.a. - Prese: antenna esterna 75 Ω, cuffia o amplificatore.

Prezzo netto imposto L. 22.000



HiFi

GRUPPO STEREO
50+50 W

scatole di montaggio

ALIMENTATORE 53Vc.c. × 2 - 2A × 2

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di rete:
110 - 117/220 - 240 V c.a. - 50 Hz

Tensioni secondarie: 53 Vc.c. - 2 A
53 Vc.c. - 2 A

Diodi impiegati: 8 del tipo 30S1

Dimensioni esterne massime:
mm 120 x 120 x 90

Questo semplice alimentatore è stato progettato ed allestito per consentire la disponibilità di due tensioni continue, entrambe del valore di 53 V, con una corrente massima di 2 A, trasformando adeguatamente la tensione alternata di rete mediante un trasformatore accuratamente dimensionato.

Le suddette due tensioni possono perciò essere usate per alimentare contemporaneamente due diversi dispositivi elettronici tra loro indipendenti: occorre però precisare che — se le due uscite vengono collegate tra loro in parallelo — è del pari possibile disporre di un'unica tensione continua di 53 V, ma con una corrente di intensità doppia, pari cioè ad un massimo di 4 A.

Progettato in origine per alimentare l'amplificatore stereo UK 192, grazie tra l'altro alla disponibilità dello spazio necessario alla sua installazione nel relativo mobile metallico, può essere però impiegato vantaggiosamente anche per alimentare l'amplificatore monofonico UK 190, o altre apparecchiature le cui esigenze di alimentazione rientrino nei limiti di tensione e di corrente che lo alimentatore rende disponibili.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico completo è illustrato alla **figura 1**, che ne mette in evidenza l'estrema semplicità per chiunque abbia un minimo di cognizioni teorico-pratiche in fatto di elettronica.

Il primario del trasformatore consta di due avvolgimenti identici tra loro, aventi un numero di spire corrispondente ad una tensione alternata di 117/125 V. Se questi due primari vengono collegati tra loro in parallelo, rispettando naturalmente la fase dei relativi campi magnetici, l'intero alimentatore viene appunto predisposto per funzionare sulla tensione di rete di valore compreso tra 117 e 125 V. In tali condizioni, la potenza primaria viene dissipata in parti eguali attraverso i due primari.

Se invece i due avvolgimenti vengono collegati in serie, sempre facendo in modo che le rispettive relazioni di fase risultino corrette, applicando la tensione di rete tra il terminale superiore («White» = Bianco) e quello inferiore («Green» = Verde), l'intero alimentatore risulta predisposto per il funzionamento con una tensione di rete di valore doppio, compreso cioè tra 220 e 240 V

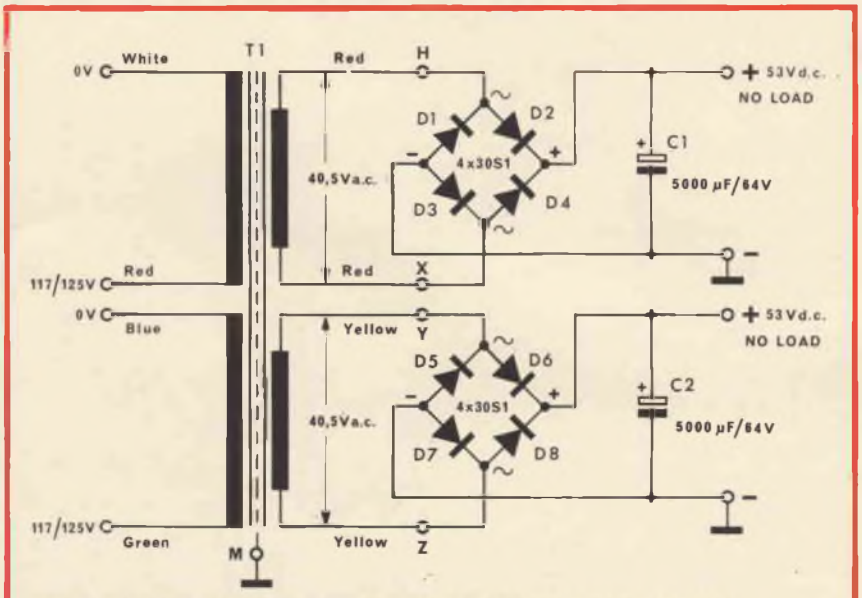


Fig. 1 - Schema elettrico completo dell'alimentatore Amtron UK 665.

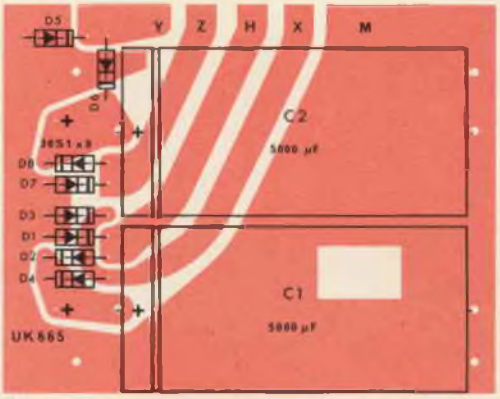


Fig. 2 - Riproduzione in scala ridotta della basetta a circuiti stampati, vista dal lato dei componenti. La figura mette però in evidenza in colore anche le connessioni, viste per trasparenza, presenti sul lato opposto.

Qualunque sia la tensione primaria usata, i due secondari rendono disponibili due tensioni alternate entrambe del valore di 40,5 V, con una corrente di 2 A efficaci. Entrambe queste tensioni sono perfettamente isolate dalla rete a corrente alternata, per cui vengono in tal caso rispettate tutte le norme relative alla sicurezza, grazie anche alla presenza di uno schermo metallico interno al trasformatore, che contribuisce a ridurre l'entità della componente alternata presente in uscita.

Le suddette due tensioni alternate vengono rettificate separatamente mediante due rettificatori a ponte, costituiti ciascuno da quattro diodi semiconduttori, del tipo 30S1. Grazie alla rettificazione di entrambe le semionde, si ottiene perciò all'uscita di ciascun rettificatore una tensione pulsante alla frequenza di 100 Hz, facilmente filtrabile e livellabile ad opera di un condensatore elettrolitico della capacità di ben 5.000 µF, adatto ad una tensione di lavoro di 64 Vc.c.

Le due tensioni continue che vengono in tal modo ad essere disponibili in uscita fanno entrambe capo a massa dal lato negativo: il filtraggio è già di per se stesso sufficiente a contenere l'ondulazione residua entro limiti che possono essere considerati trascurabili.

La **figura 2** rappresenta il circuito stampato visto dal lato sul quale sono fissati i componenti, ma mette in evidenza anche le connessioni stampate presenti sul lato opposto della basetta, evidenziate in colore.

Come accade in tutte le realizzazioni della stessa serie, l'intero dispositivo è stato concepito con lo sfruttamento delle tecniche più razionali di montaggio. Ad esempio, l'allestimento del circuito di rettificazione, nelle due versioni simmetriche, è stato facilitato dall'impiego di un circuito stampato. Questa basetta, una volta allestita, viene semplicemente fissata ad un lato del trasformatore, così come è chiaramente illustrato alla **figura 3**, che mostra il dispositivo a montaggio ultimato.

Osservando questo disegno, si notano i cinque collegamenti facenti capo agli appositi ancoraggi della basetta, nonché i quattro collegamenti flessibili attraverso i quali viene effettuata l'applicazione della tensione alternata di rete ai due primari, mediante la doppia possibilità di adattamento alla tensione disponibile.

Il trasformatore è stato dimensionato in modo tale da consentire una buona tolleranza per quanto riguarda il valore effettivo della tensione alternata di rete.

L'alimentatore UK 665, disponibile in commercio sotto forma di scatola di montaggio, viene fornito completo di tutto il materiale occorrente, e di un dettagliato opuscolo che raggruppa tutte le istruzioni relative al montaggio ed alle sue possibilità di impiego. Disponendo perciò di una minima quantità di tempo, e di un minimo di esperienza nel campo delle costruzioni elettroniche, chiunque può effettuarne rapidamente il montaggio, senza gravi difficoltà, e con la certezza assoluta di ottenere un risultato positivo.

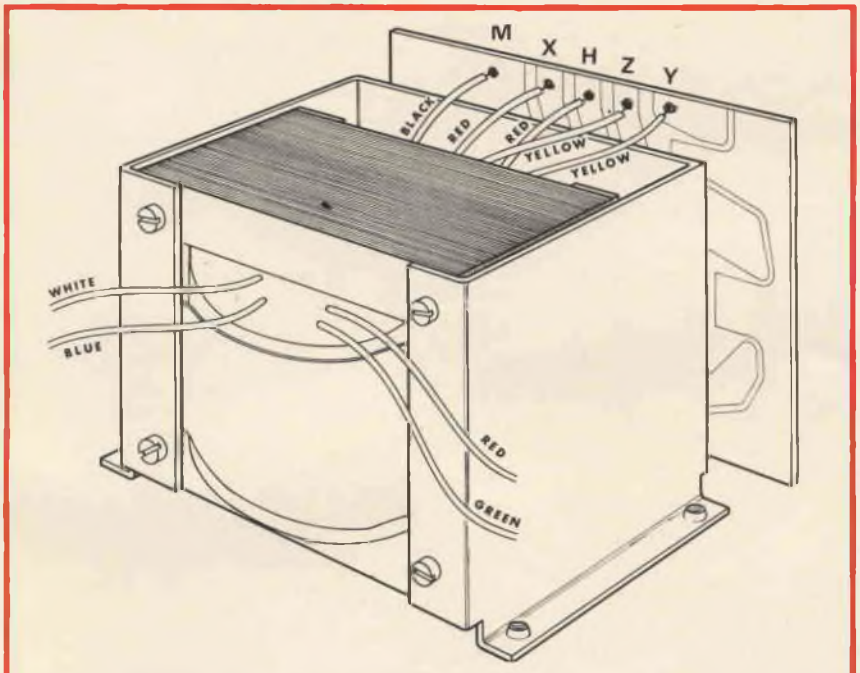


Fig. 3 - Disegno illustrante la disposizione dei cinque collegamenti che uniscono il trasformatore al circuito stampato. L'ordine di questi collegamenti deve essere rigorosamente rispettato, come è detto nel testo. Dal lato opposto sono invece disponibili i quattro terminali del primario.

USO DELL'ALIMENTATORE

Ciò che occorre aggiungere ai fini pratici è che per predisporre il primario sulla tensione di rete di 117/125 V, occorre unire tra loro i terminali primari Bianco e Blu, come pure occorre unire i terminali Rosso e Verde. In tal caso, le coppie Bianco-Blu e Rosso-Verde costituiranno l'ingresso per la tensione di rete suddetta. Per predisporre invece il primario al funzionamento con una tensione di rete di 220-240 V, occorrerà unire tra loro i terminali Rosso e Blu, infilando bene la giuntura. In tal caso, la tensione di rete dovrà essere applicata tra i terminali Bianco e Verde.

In pratica, è però possibile allestire un dispositivo per il cambio della tensione, effettuando il gioco di commutazione serie-parallelo con l'aiuto di un doppio deviatore.

Grazie alla bassa resistenza interna dei due circuiti di rettificazione, ed al valore elevato delle due capacità di filtraggio, la tensione continua disponibile alle due uscite è assai stabile e perfettamente livellata, per cui può essere usata con tutta tranquillità per alimentare circuiti elettronici, senza tema di inconvenienti. L'involucro del trasformatore — inoltre — provvede ad un adeguato schermaggio, a tutto vantaggio della neutralizzazione dei campi magnetici parassiti alla frequenza di rete.

Prezzo netto imposto L. 17.000

HiFi

GRUPPO STEREO
50+50 W

scatole di montaggio

PREAMPLIFICATORE STEREO HI-FI R.I.A.A. CON REGOLATORI DI TONO E DI VOLUME

CARATTERISTICHE TECNICHE

Ingressi:
magnetico, piezo, ausiliario nastro (registrazione e riproduzione).

Controlli per ciascuna sezione:
volume - alti - bassi - fisiologico - monitor - interruttore

Uscite:
per amplificatore di potenza e registratore (mono o stereo).

Regolazioni:
alti ± 15 dB a 10 kHz
bassi ± 15 dB a 50 Hz

Fisiologica: ± 15 dB a 50 Hz

Sensibilità magnetico per 1 V di uscita: 2 mV

Sensibilità degli ingressi (Piezo - aus - nastro) per 1 V di uscita: 100 mV

Alimentazione prelevata dall'amplificatore di potenza: 53 Vc.c.

Transistori impiegati: 10-BC109B, 2-BC108B, 2-BC107B

Diodo Zener impiegato: 1ZS22A

Il preamplificatore stereo AMTRON UK 175, rappresenta la soluzione ideale per realizzare un complesso stereo ad alta fedeltà, accoppiandolo con l'amplificatore stereo di potenza UK 192 e l'alimentatore UK 665.

Unendo infatti questi tre apparecchi si ottiene un gruppo stereo avente la potenza di picco 100 + 100 W ed una potenza praticamente indistorta di 50 + 50 W.

Come è facile dedurre dalle caratteristiche tecniche e dalle fotografie, il preamplificatore UK 175 è completo di tutti i controlli che caratterizzano gli apparecchi di classe.

Il circuito è contenuto in un elegante mobile, di pregevole linea estetica, che ha le identiche dimensioni del mobile usato per contenere l'alimentatore e l'amplificatore di potenza.

I preamplificatori a transistori hanno ormai sostituito, specialmente nell'alta fedeltà, i preamplificatori a tubi elettronici. I moderni transistori infatti hanno consentito di ridurre il rumore di fondo, che è una funzione della tensione di collettore, ad un livello del tutto trascurabile e così pure non esiste il pericolo che si verifichi del ronzio poiché essi non richiedono alcuna alimentazione dei filamenti come si verifica appunto per i tubi elettronici.

Un altro fattore molto importante è dovuto al fatto che data la particolare struttura dei transistori il fenomeno della microfonicità non si può manifestare neanche in presenza di sollecitazioni molto forti.

Un transistore infatti può sopportare durante il suo funzionamento delle sollecitazioni meccaniche equivalenti ad una accelerazione di gravità di 120 g senza subirne peraltro delle avarie o provocare delle alterazioni sui segnali amplificati.

Ed è appunto per questo motivo che un preamplificatore, od un amplificatore, che siano, ad esempio, posti sopra una cassa acustica non danno luogo all'effetto microfonico che invece si manifesterebbe immediatamente in un circuito a valvole elettroniche.

Da notare inoltre che secondo dei dati statistici eseguiti da istituti specializzati la vita media di un transistore è dello ordine di 60.000 - 100.000 ore a seconda

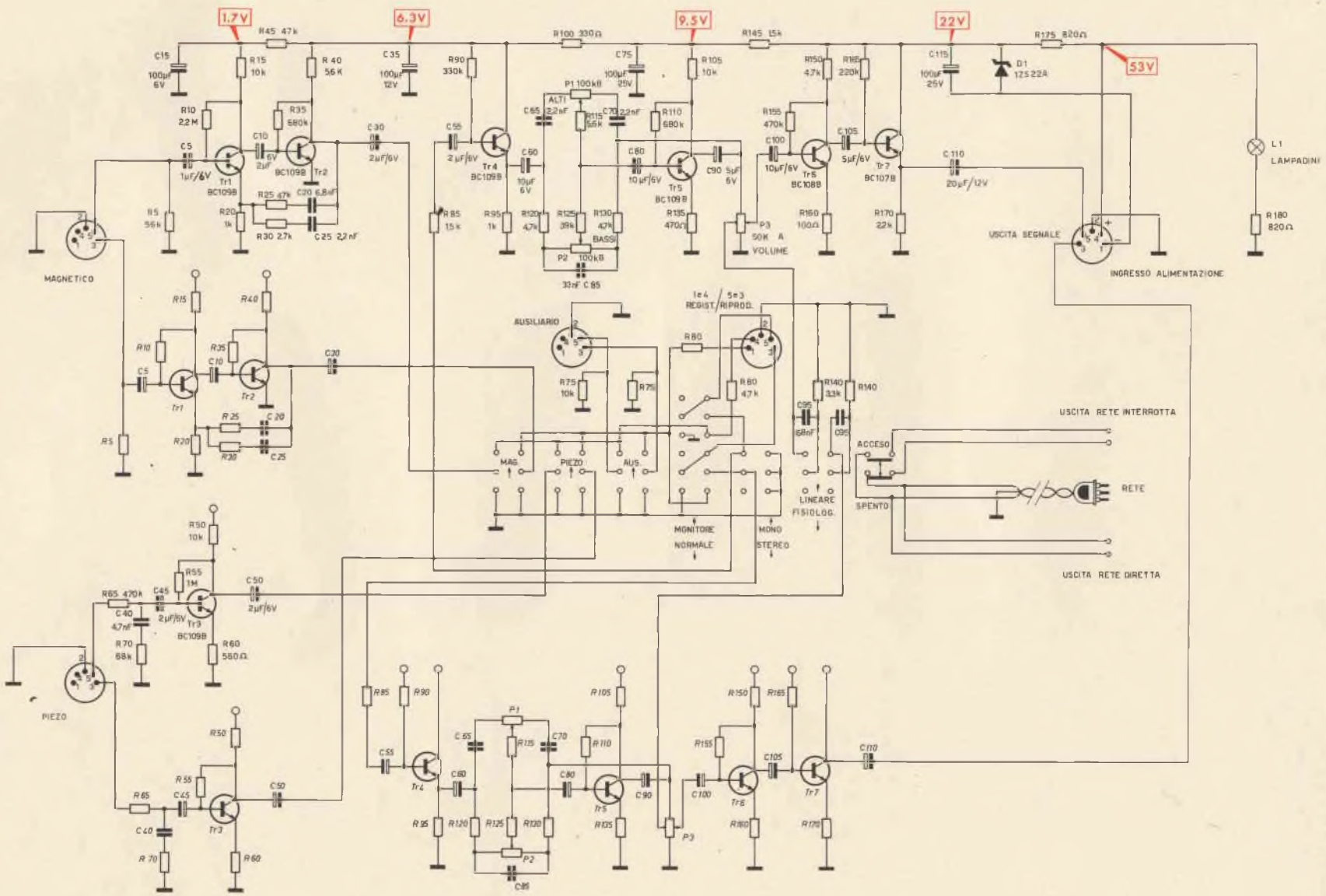


Fig. 1 - Schema elettrico.

del suo impiego. Ciò significa che la durata di un transistore è di oltre dieci anni cioè molto superiore a quella delle valvole.

Gli argomenti che abbiamo messo in evidenza potranno sembrare lapalissiani alla maggior parte di coloro che hanno una certa esperienza in fatto di costruzioni radioelettriche ma ci sembrano utili per chiarire le idee di chi è meno preparato.

In fondo il compito delle scatole di montaggio è anche quello di guidare l'uomo della strada attraverso i meandri dell'elettronica in modo da trasformare la sua curiosità in un hobby affascinante che passo a passo lo trasporta verso la strada del sapere.

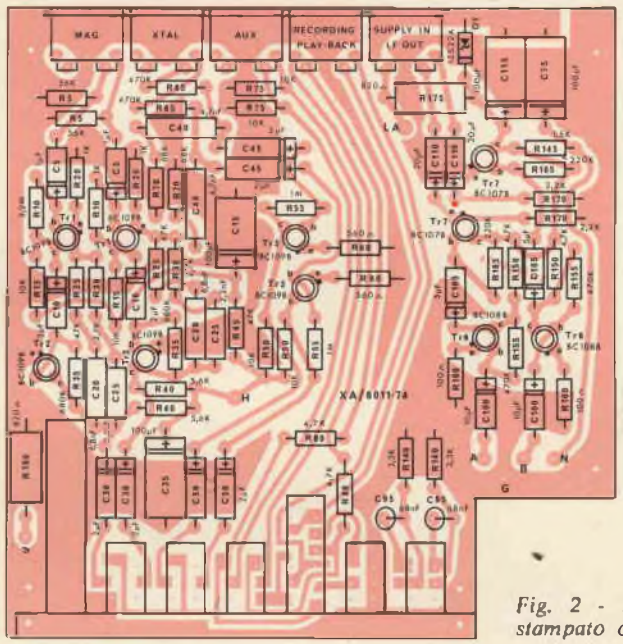


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato orizzontale.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Fig. 1

I tecnici della AMTRON hanno dedicato le massime cure nel progettare il preamplificatore stereo UK 175 in modo che accoppiandolo all'amplificatore di potenza UK 192 e all'alimentatore UK 665 si potesse realizzare un complesso stereofonico di prestazioni veramente elevate.

Si tratta di una soluzione che è destinata ad incontrare un grandissimo favore, tanto da parte dei tecnici specializzati negli impianti acustici quanto da parte degli amatori dell'alta fedeltà, perché consentirà loro di realizzare un complesso stereo ad alta potenza, completo in tutti i suoi elementi, senza dover ricorrere a delle soluzioni di ripiego, che il più delle volte si concludono con una notevole perdita di tempo e di denaro.

Il preamplificatore UK 175, in modo specifico, permette di ottenere delle riproduzioni fedeli prive di ronzio e di rumore, poiché oltre a particolari accorgimenti circuitali sono stati impiegati dei transistori a basso rumore di fondo.

E' questo un fattore essenziale in un amplificatore destinato ad essere collegato ad un amplificatore di potenza del tipo HI-FI.

Per rendere il complesso di uso universale sono stati previsti quattro ingressi distinti e precisamente: per testine magnetiche, piezoelettriche, ausiliario e per registratori a nastro (registrazione e riproduzione).

Nell'eseguire la descrizione del circuito elettrico sarebbe assurdo chiarire la funzione di ciascun componente considerato che la maggior parte di essi assolvono agli stessi compiti, specialmente per quanto concerne i circuiti di bassa frequenza.

Si può affermare dunque che in linea di massima i condensatori, specialmente quelli elettrolitici, che fanno parte dei circuiti di ingresso o di uscita, o che comunque servono ad accoppiare uno stadio a quello successivo, hanno il compito di lasciare passare le componenti di bassa frequenza (che quindi sono alternate) e di bloccare le tensioni continue che servono a polarizzare gli elettrodi dei transistori.

I condensatori che invece fanno capo alla massa quasi sempre servono a disaccoppiare i vari circuiti, salvo indicazione diversa.

Un discorso simile deve essere fatto ovviamente per i resistori che in genere permettono di fornire agli elettrodi dei transistori la giusta tensione di polarizzazione che essi richiedono (e che è indicata nelle caratteristiche), in modo da farli funzionare secondo le prescrizioni.

E' anche utile tenere presente che frequentemente la polarizzazione di base di un transistore si ottiene prelevando la tensione dal circuito di collettore, come avviene per l'appunto per la maggior parte dei transistori impiegati nell'UK 170. Questa disposizione circuitale permette di ottenere, congiuntamente alla tensione di polarizzazione richiesta, anche una certa stabilizzazione della tensione di base.

Nell'eseguire la descrizione del circuito ci riferiamo ovviamente ad una sola sezione del preamplificatore poiché, come è noto, l'altra sezione è perfettamente simmetrica (salvo qualche particolare relativo all'alimentazione come si può rilevare dallo schema elettrico).

Della prima sezione del circuito di ingresso, per testine magnetiche, fanno parte i transistori TR1 e TR2, entrambi del tipo BC109B, ed il circuito di equalizzazione R.I.A.A. che è formato dai resistori R25, da 47 kΩ, R30, da 2,7 kΩ, e dai condensatori C20, 6,8 nF e C25, da 2,2 nF.

Il circuito di equalizzazione ha il compito di restituire il livello originale dei segnali forniti dai dischi il quale, come è ormai universalmente noto, durante la registrazione è sottoposto ad una attenuazione delle note basse e ad una esaltazione delle note alte. In passato i fabbricanti di dischi adottavano delle caratteristiche di registrazione differenti che, anche se basate sugli stessi principi, davano delle curve differenti. Pertanto, per riprodurre con una risposta in frequen-

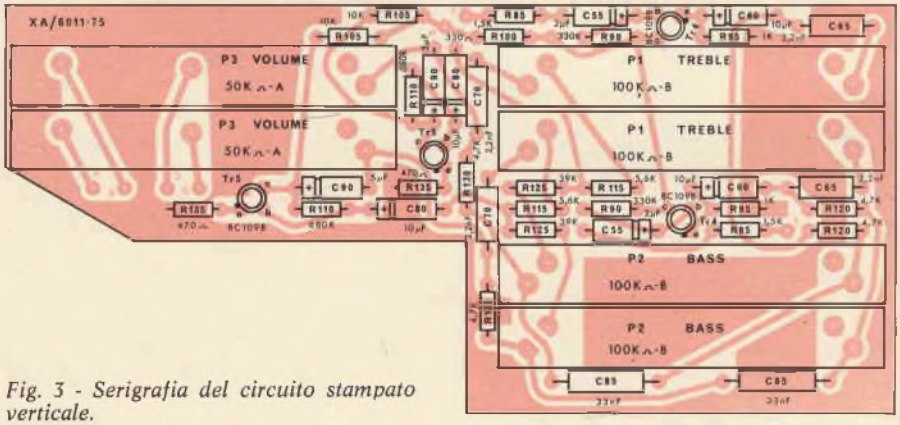


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato verticale.

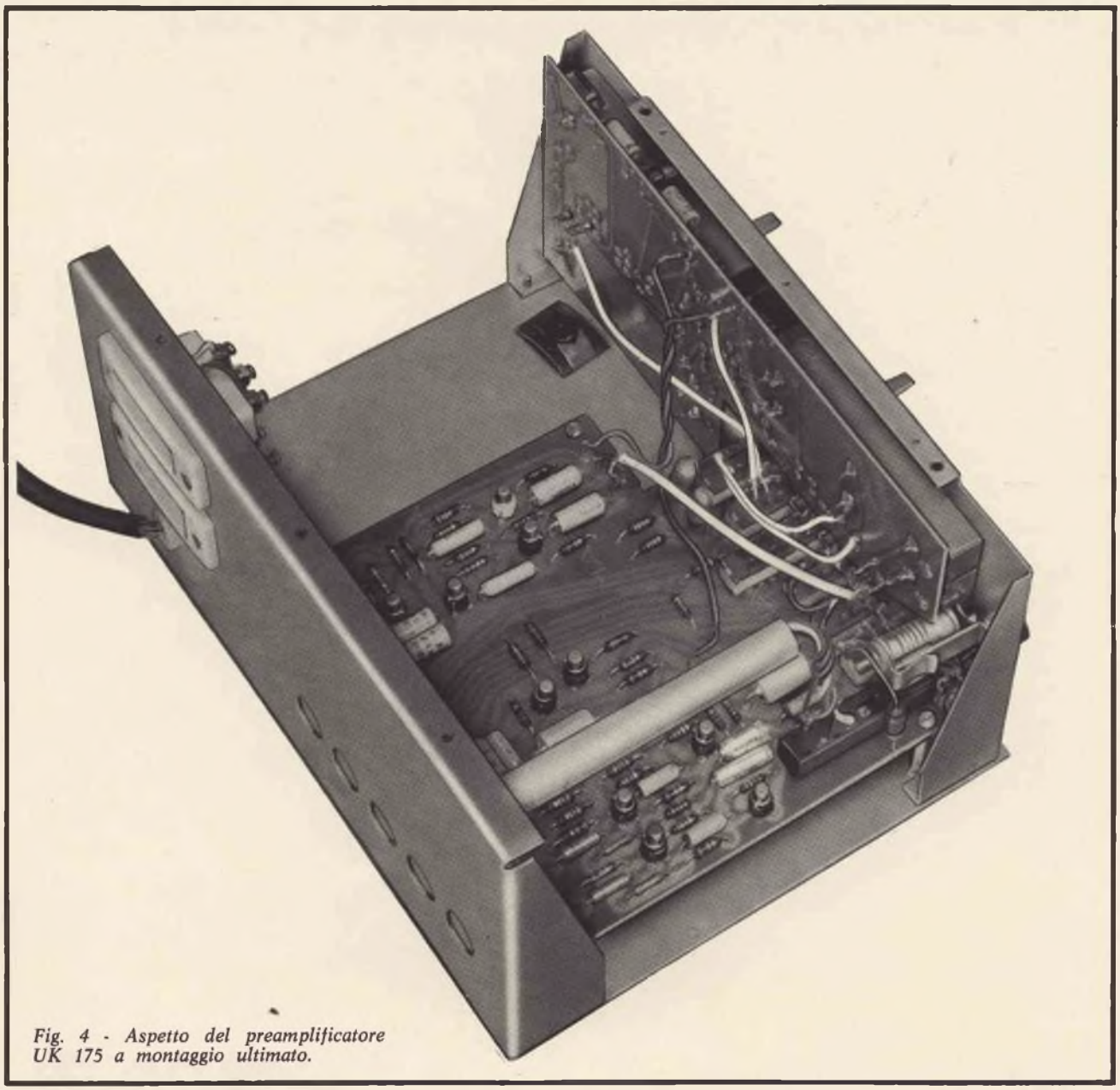


Fig. 4 - Aspetto del preamplificatore UK 175 a montaggio ultimato.

za uniforme i dischi di case diverse, un preamplificatore avrebbe dovuto avere per lo meno una quindicina di caratteristiche di equalizzazione. In seguito, mediante una adatta normalizzazione, le caratteristiche di incisione si sono ridotte in pratica a due soltanto, quella della R.I.A.A. (Recording Industry Association of America) e quella C.C.I.R. (Comité Consultatif International Radio). La R.I.A.A. è la più diffusa essendo usata dalle case discografiche americane e da molte europee, mentre la seconda era impiegata in Francia e da altre nazioni europee, le quali però attualmente preferiscono a loro volta orientarsi verso la caratteristica R.I.A.A.

Senza dilungarci troppo su questo argomento, possiamo precisare che i livelli di registrazione secondo la caratteristica R.I.A.A. (per dischi monosolco), prevedono una compressione di —18,6 dB alla frequenza di 30 Hz, di —13,1 dB alla frequenza di 100 Hz, di —2,7 dB alla frequenza di 500 Hz e di 0 dB alla frequenza di 1000 kHz; prevedono invece una esaltazione di +2,6 dB alla frequenza di 2000 Hz, di +13,8 dB alla frequenza di 10.000 Hz e di 19 dB alla frequenza di 18.000 Hz.

L'ingresso piezo differisce dal precedente, oltre che per essere privo del circuito di equalizzazione R.I.A.A., per la presenza del resistore R65, da 470 kΩ che è inserito in serie al circuito base del transistore Tr3, anch'esso del tipo BC109B. Questa disposizione circuitale permette di elevare, con mezzi del tutto elementari, il valore dell'impedenza di ingresso portandolo a quello richiesto.

Da notare che anche in questo stadio è stato inserito un circuito di equalizzazione, limitato alle frequenze più basse, e che è costituito da una rete a resistenza e capacità di cui fanno parte il resistore R70, da 68 kΩ, ed il condensatore C40, da 4,7 nF. E' stato pure previsto un ingresso ausiliario che può essere utile per collegarvi ricevitori a modulazione di frequenza, filodiffusori, registratori a nastro od altri apparecchi del genere.

In questo caso non si ha ovviamente alcuna amplificazione ed equalizzazione.

I circuiti di uscita di questi tre ingressi, che sono selezionabili mediante i tasti della pulsantiera, fanno capo al transistore TR4, anch'esso del tipo BC109B, il cui compito, in relazione alla sua inserzione con carico sull'emet-

titore, non è quello di produrre una amplificazione in tensione ma bensì di disaccoppiare l'alta impedenza di ingresso con la bassa impedenza di uscita.

E' questo un accorgimento che è indispensabile per comandare in modo molto efficace il circuito relativo alla regolazione dei toni.

Il circuito che permette di eseguire le regolazioni dei toni bassi (bass) e dei toni alti (treble) è costituito dai due potenziometri P1 e P2, da 100 kΩ ciascuno, e dalle relative reti a resistenza-capacità, delle quali fanno parte i condensatori C65 da 2,2 nF, C70 da 2,2 nF ed il resistore R115, da 5,6 kΩ, per una rete, (alti) ed i resistori R120, da 4,7 kΩ, R125 da 39 kΩ, R130 da 4,7 kΩ, ed il condensatore C85 da 33 nF, per l'altra rete, (bassi).

Detti due circuiti lavorano perfettamente bilanciati con ± 15 dB a 100 Hz e 10 kHz e con una escursione a 1 kHz di 0,5 dB, passando dal minimo al massimo.

Il segnale di uscita, proveniente dal circuito di regolazione dei toni, viene ulteriormente amplificato dal transistore TR5, del tipo BC109B, dopo di che viene fatto passare al potenziometro regolatore di volume P3, da 50 kΩ, il quale è fornito di una presa per l'inserimento del circuito fisiologico, tramite un tasto della pulsantiera. Questo circuito è notevolmente utile quando si desiderano ascoltare delle riproduzioni con un livello molto basso.

Dal potenziometro P3 i segnali sono inviati, mediante il condensatore elettrolitico C100, da 10 μF, al transistore TR6, del tipo BC108B, che li amplifica in tensione e, tramite il condensatore elettrolitico C105, da 5 μF, sono quindi trasferiti alla base del transistore TR7, del tipo BC107B, che, ultimo della catena, ha il compito di abbassare al giusto valore l'impedenza di uscita.

La tensione di alimentazione di 53 Vc.c., che viene prelevata direttamente dall'alimentatore UK665, dell'amplificatore di potenza UK192, è portata al valore di 22,5 Vc.c. tramite il resistore R175, da 820 Ω, e stabilizzata dal diodo Zener D1, del tipo 1ZS22A.

Il collegamento tra l'amplificatore ed il preamplificatore (segnale di bassa frequenza di alimentazione) viene effettuato con un cavo schermato a cinque poli, secondo le vigenti norme DIN.

MONTAGGIO

Per effettuare correttamente il montaggio del preamplificatore UK175, è indispensabile attenersi scrupolosamente alle istruzioni, corredate di chiarissime riproduzioni serigrafiche dei circuiti stampati e da numerosi esplosi di montaggio con relative tabelle di riferimento, che sono riportate sul depliant allegato al kit.

Prezzo netto imposto L. 26.000

A BRESSANONE PER UNA DIDATTICA NUOVA

Da tempo all'avanguardia nello studio e nell'impiego degli audiovisivi a scopo didattico, l'Istituto di Pedagogia dell'Università di Padova ha recentemente organizzato a Bressanone un convegno di studio su «La utilizzazione didattica delle nuove tecniche di insegnamento».

E' bene ricordare, infatti, che l'Università di Padova, sin dal lontano 1966, aveva introdotto nei suoi programmi di insegnamento la «metodologia didattica degli audiovisivi».

Nel convegno di Bressanone, che ha richiamato buon numero di studiosi, sono stati discussi, soprattutto, i seguenti temi: l'audiovisivo come alternativa all'insegnamento tradizionale o come suo elemento complementare; rapporti fra audiovisivo, docente ed allievo; televisione a circuito chiuso utilizzata sia come estensione e moltiplicazione delle lezioni, che come nuovo tipo di metodologia didattica; interscambio di queste nuove esperienze fra le università e le altre scuole, fra scuola e telescuola e fra mondo scolastico e mondo aziendale.

ABBONAMENTI 1973

- SPERIMENTARE/SELEZIONE RADIO-TV L. 6.500
- ELETTRONICA OGGI „ 7.000
- LE DUE RIVISTE „ 13.000

FRA LE PAGINE DI QUESTO FASCICOLO E' INSERITO UN BOLLETTINO.
COMPLETATELO COL VOSTRO NOME E INDIRIZZO E CON L'IMPORTO DELL'ABBONAMENTO CHE AVRETE SCELTO.
PORTATELO ALL'UFFICIO POSTALE. GRAZIE.

+ di 150 kit
× l'elettronica nel mondo

UK 585

L. 26.500

COMMUTATORE ELETTRONICO

Frequenza di commutazione: da 50 Hz a 7.500 Hz in 6 gamme - Alimentazione: 110 ÷ 240 Vc.a. - Massima tensione di ingresso: 8 Vp.p.

UK 500

L. 19.900

RICEVITORE SUPERETERODINA

Gamma di sintonia: OL 150 ÷ 260 kHz - OM 520 ÷ 1640 kHz - FM 87 ÷ 104 MHz - Potenza di uscita: 2 W - Alimentazione: 117/125 - 220/240 Vc.a.

UK 682

L. 30.000

ALIMENTATORE STABILIZZATO

Tensione di uscita: 4 ÷ 35 Vc.c. - Corrente massima fornita: 2,5 A - Alimentazione: 110 ÷ 240 Vc.a. ± 10%

UK 535/C

L. 21.500

AMPLIFICATORE STEREO HI-FI 7+7 W

Potenza di uscita: 7+7 W - Risposta di frequenza: 20 Hz ÷ 20 kHz ± 1 dB - Impedenza di uscita: 8 Ω

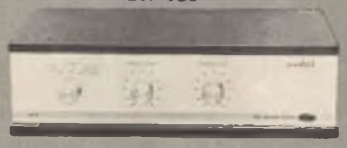
UK 370

L. 39.500

AMPLIFICATORE LINEARE RF

Gamma di frequenza 26,5 ÷ 30 MHz - Potenza max a R.F.: 30 W - Alimentazione: 220 Vc.a. - Impedenza d'ingresso e di uscita: 50 Ω

UK 180



L. 24.000

QUADRIK - DISPOSITIVO PER EFFETTO QUADRIFONICO

Impedenza dei due ingressi: 4 ÷ 8 Ω - Regolazioni indipendenti per altoparlanti frontali ed altoparlanti posteriori

AMTRON®

ALIMENTATORI - APPARECCHIATURE B.F. - ACCESSORI PER STRUMENTI MUSICALI - APPARECCHIATURE PER RADIOAMATORI, C.B. E RADIOCOMANDO - CARICA BATTERIE - LUCI PSICHEDELICHE - STRUMENTI - TRASMETTITORI FM - SINTONIZZATORI - RADIO-TV

scatole di montaggio

AMPLIFICATORE STEREO 50+50W

CARATTERISTICHE TECNICHE

Potenza di uscita:	
di picco	**100 + 100 W**
con distors. 5%	**55 + 55 W**
con distors. 1%	**50 + 50 W**
Risposta in frequenza:	**5 Hz ÷ 80 kHz ± 2 dB**
Impedenza d'ingresso:	**1 kΩ**
Impedenza di uscita:	**4 Ω**
Sensibilità:	**750 mV**
Alimentaz. in continua:	**53 Vc.c.**
Assorbimento per potenza 50 W:	**2 A**
Transistori impiegati:	**2xBCY56 - 2xBC141 2xBC161 - 4x2N3055**
Diodi impiegati:	**8xBA148**

L'amplificatore realizzabile con la scatola di montaggio AMTRON UK 192, non è altro che la versione stereo dell'ottimo amplificatore UK 190. Essa, infatti, è costituita essenzialmente da due unità UK 192, ed è in grado di erogare una potenza, praticamente priva di distorsione, di 50 + 50 W.

Come alimentatore è previsto lo impiego dell'UK 665 già previsto per la doppia alimentazione.

Si tratta di un amplificatore di elevata potenza con una eccezionale curva di risposta in frequenza.

Allo scopo di dare all'insieme amplificatore più alimentatore una linea moderna, il contenitore dell' UK 192 è stato previsto per l'inserimento della parte alimentatore.

L'amplificatore, inoltre, può essere abbinato al preamplificatore stereo HI-FI UK 175, fornito anche esso in scatola di montaggio.

Attualmente i tecnici ed i dilettanti sono orientati verso l' impiego di amplificatori che siano in grado di erogare una notevole potenza, specialmente nei casi in cui gli impianti di riproduzione debbano essere installati in locali di notevoli dimensioni in modo da poter ottenere delle riproduzioni Hi-Fi con un elevato livello sonoro. Tutto ciò, logicamente, senza dover spingere al massimo il controllo del volume, allo scopo di evitare la presenza di noiosi effetti di distorsione.

In passato, conciliare queste due esigenze, potenza e qualità di riproduzione, era impresa piuttosto difficile. Impiegando tubi elettronici con i relativi trasformatori, infatti, non era facile ottenere delle riproduzioni di elevata qualità a meno di adottare delle soluzioni particolari richiedenti l'impiego di apparecchiature sempre ingombranti.

Con l'avvento dei semiconduttori, con le nuove tecniche costruttive dei componenti e con le recenti innovazioni circuitali, questo problema è stato brillantemente risolto.

Inoltre, tenuto conto che la dissipazione di calore dei semiconduttori è enormemente inferiore a quella propria dei tubi elettronici, è oggi possibile costruire dei complessi di grande potenza aventi peso e dimensioni estremamente ridotti.

L'amplificatore UK 192 della AMTRON, soddisfa a tutti i suddetti requisiti, infatti, oltre alle sue ridottissime dimensioni, esso è in grado di erogare una potenza di picco di 100 W, presenta un fattore di distorsione dell'1% alla potenza di 50 W ed ha una curva praticamente lineare fra 5 Hz e 80 kHz.

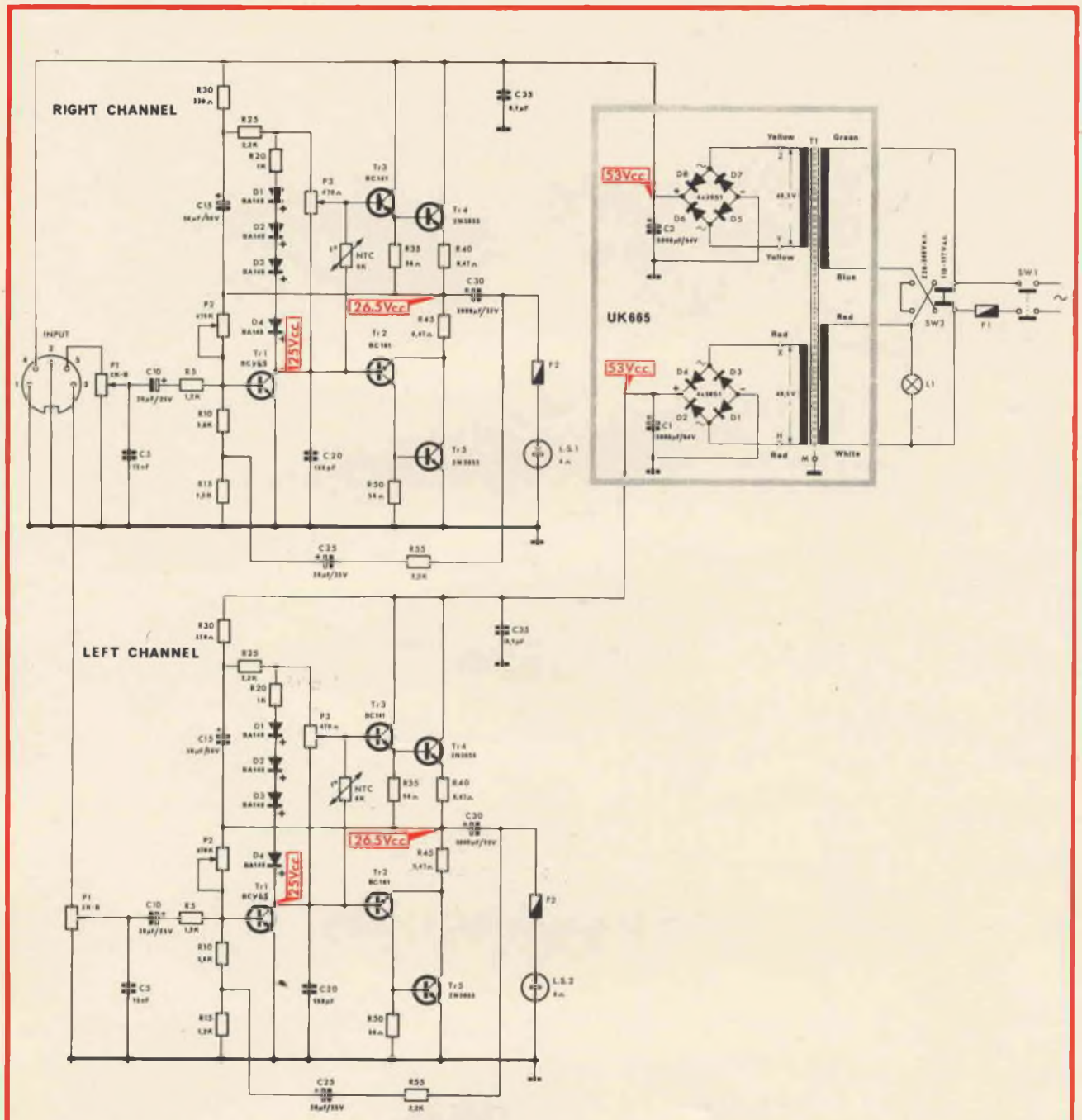


Fig. 1 - Schema elettrico.

Naturalmente, trattandosi di un amplificatore ad alta potenza costituito da tre stadi (driver, pilota e finale), necessita di una tensione di alimentazione piuttosto elevata. Ed è appunto per questo motivo che la AMTRON, allo scopo di evitare ai tecnici lunghe ricerche od anche delle soluzioni inadatte, ha ritenuto opportuno progettare l'alimentatore UK 665, che viene fornito in scatola di montaggio a parte, ma che può essere inserito direttamente sul telaio dell'amplificatore già previsto per questo tipo di montaggio.

Tale soluzione permette di dare al contenitore dell'amplificatore una forma moderna poco ingombrante ed esteticamente pregevole.

L'AMTRON ha pure realizzato il preamplificatore stereo HI-FI UK 175, fornito anch'esso in scatola di montaggio, espressamente studiato per essere abbinato all'UK 192.

Questo preamplificatore dispone di quattro ingressi separati; uno magnetico a bassa impedenza, uno piezo ad alta impedenza, uno ausiliare a bassa impedenza e uno per nastro a bassa impedenza.

Dispositivi di regolazione sono previsti per volume, toni alti e bassi e regolazione fisiologica.

CIRCUITO ELETTRICO

Osservando lo schema elettrico dell' UK 192, illustrato alla figura 1, si può notare che nello stadio finale sono stati impiegati due transistori dello stesso tipo (NPN) 2N3055 che a loro volta so-

no pilotati da due transistori a simmetria complementare al silicio BC 141 e BC 161 (cioè uno tipo NPN, e l'altro del tipo PNP).

In genere si ricorre alla suddetta disposizione circuitale dei transistori finali (i quali possono anche essere disposti direttamente in circuito a simmetria complementare) allo scopo di eliminare lo impiego del trasformatore di uscita che, oltre ad un notevole ingombro, provoca una diminuzione della sensibilità dell'amplificatore a causa del suo basso rendimento e principalmente della sua curva di risposta ristretta.

L'impiego del trasformatore di uscita dà luogo altresì ad un aumento della distorsione in presenza di segnali forti «Saturazione del ferro».

Lo stesso ragionamento naturalmente è valido anche per quanto concerne il trasformatore pilota che serve per l'appunto ad accoppiare lo stadio pilota allo stadio finale. Nel circuito relativo all'amplificatore UK 192 è stata adottata la soluzione detta a simmetria quasi-complementare nella quale, come transistori finali, sono impiegati due transistori dello stesso tipo mentre nello stadio pilota sono usati due transistori a simmetria complementare.

Questo accorgimento permette infatti di eliminare tanto il trasformatore di uscita quanto quello pilota, consentendo di ottenere delle caratteristiche migliori ad un costo inferiore.

Esaminiamo ora lo schema di figura 1, si nota che l'entrata dei segnali avviene tramite il potenziometro, regolatore del segnale d'ingresso. P1, da 2 kΩ ed il condensatore elettrolitico C10, da 20 μF, (quest'ultimo ha il compito di lasciare passare la componente alternata e di bloccare la corrente continua).

Tramite i suddetti due componenti, i segnali di bassa frequenza pervengono alla base del transistore TR1, del tipo BCY 65, che ha il compito di amplificarli prima di inviarli alla coppia dei transistori pilota.

Per necessità circuitale è stato scelto per questo transistore il montaggio a emettitore comune (generalmente il più utilizzato) il quale consente tanto una discreta impedenza d'ingresso quanto un buon guadagno di potenza e tensione.

Ricordiamo a proposito che ci sono altri due modi di montaggio dei transistori, cioè, base comune (massa) che permette un'impedenza d'ingresso molto bassa e un guadagno di tensione notevole, e collettore comune che offre un'impedenza d'ingresso notevole, un'impedenza di uscita bassa, nessuna inversione di fase tra segnale di ingresso e di uscita, ma un guadagno di tensione inferiore all'unità.

Ricordiamo egualmente che si intende come elettrodo comune quale appartenente tanto al circuito d'ingresso che al circuito d'uscita, senza influenzarli cioè a massa, dal punto di vista componente alternata. L'esatta tensione di polarizzazione di questo transistore è assicurata dai resistori, R10, da 5,6 kΩ e R15 da 1,2 kΩ, ed anche tramite il potenziometro P2, da 470 kΩ, che serve a regolare il punto di funzionamento dell'amplificatore. Siccome tutto l'amplificatore passa la componente continua, è ovvio che lo spostamento del punto di funzionamento del primo transistore (TR1) sposti egualmente il punto di funzionamento degli stadi successivi, questo spiega l'utilizzazione del trimmer P2 per ottenere migliori polarizzazioni degli stadi dell'amplificatore.

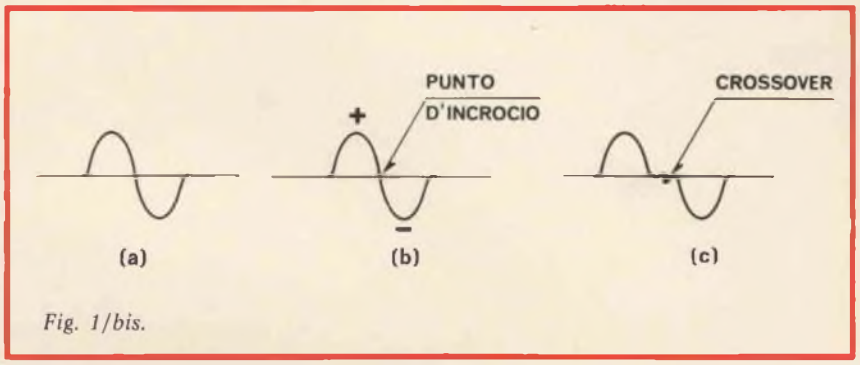


Fig. 1/bis.

Come abbiamo già detto precedentemente, i transistori finali sono pilotati da uno stadio a simmetria complementare costituito da TR2 e TR3.

Senza estendersi sul funzionamento dettagliato d'un circuito a simmetria complementare, possiamo comunque riassumere il principio di base. Supponiamo (fig. 1bis) un segnale sinusoidale BF applicato all'ingresso di un tal circuito (a), i due transistori sono polarizzati e montati in modo che uno conduce nel tempo della parte positiva della alternanza positiva e l'altro nel tempo dell'alternanza negativa. E' ovvio che il raccordo dei punti di fine conduzione dell'uno e l'inizio di conduzione dell'altro deve essere regolare (b) per evitare la famosa distorsione denominata «cross-over» o distorsione d'incrocio (c).

Quanto illustrato in (c) proviene dal punto di funzionamento determinato dalla polarizzazione dei transistori non corretta cioè la loro corrente in assenza di segnale (o corrente di riposo) è insufficiente.

Da questa sommaria spiegazione si comprende l'importanza della tensione di polarizzazione di questi transistori e le necessità della stabilizzazione di questa tensione. La tensione fissa, e stabilizzata, per questi transistori è ottenuta a mezzo dei diodi D1-D2-D3-D4 del tipo BA148 e dai resistori R20, R25. Il punto di lavoro (o corrente di riposo) può essere spostato con regolazione del potenziometro P3 da 470 Ω.

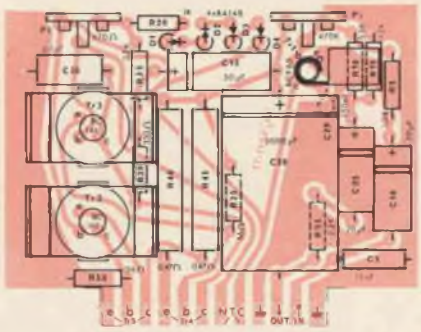


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

Dallo schema si può rilevare che fra le basi di TR3 e TR4 è inserito un termistore NTC. Il compito di questo termistore è quello di garantire una ulteriore stabilità della corrente di riposo con il variare della temperatura.

Il segnale amplificato dai due transistori pilota viene trasferito alle basi dei due transistori finali che, come abbiamo già spiegato, sono entrambi del tipo 2N3055. I due resistori R40 e R45, entrambi da 0,47 Ω, che sono inseriti nel circuito di emettitore dei due transistori finali, servono ad assicurare un'ulteriore stabilità termica.

Un efficiente circuito di controreazione preleva parte del segnale di uscita dei transistori finali, tramite il resistore R55, da 2,2 kΩ, ed il condensatore elettrolitico C25, da 20 μF, riportandolo alla base del transistore TR1, in modo di avere la curva di risposta desiderata e il minimo di distorsione possibile.

I segnali amplificati dai transistori finali sono avviati all'uscita per altoparlante mediante il condensatore elettrolitico C30, da 3000 μF, che anche in questo caso permette il passaggio della componente di alternata bloccando la corrente continua.

I condensatori C20, C5 e C35 hanno nell'ordine le seguenti funzioni: rifasamento, limite della larghezza di banda alle frequenze alte, disaccoppiamento.

Il fusibile F2, da 3A, ha lo scopo di proteggere i transistori finali in caso di un corto circuito in uscita.

L'alimentatore è descritto nelle apposite istruzioni che accompagnano la scatola di montaggio UK665. Precisiamo soltanto che il primario del trasformatore di alimentazione T1, nel cui circuito si trovano il fusibile F1 e l'interruttore a doppia fase SWL, è provvisto di un deviatore a due vie 110 ÷ 117 Vc.a. e 220 ÷ 240 Vc.a.

Al secondario del trasformatore di alimentazione si ottiene una tensione alternata di 40,5 V che viene raddrizzata

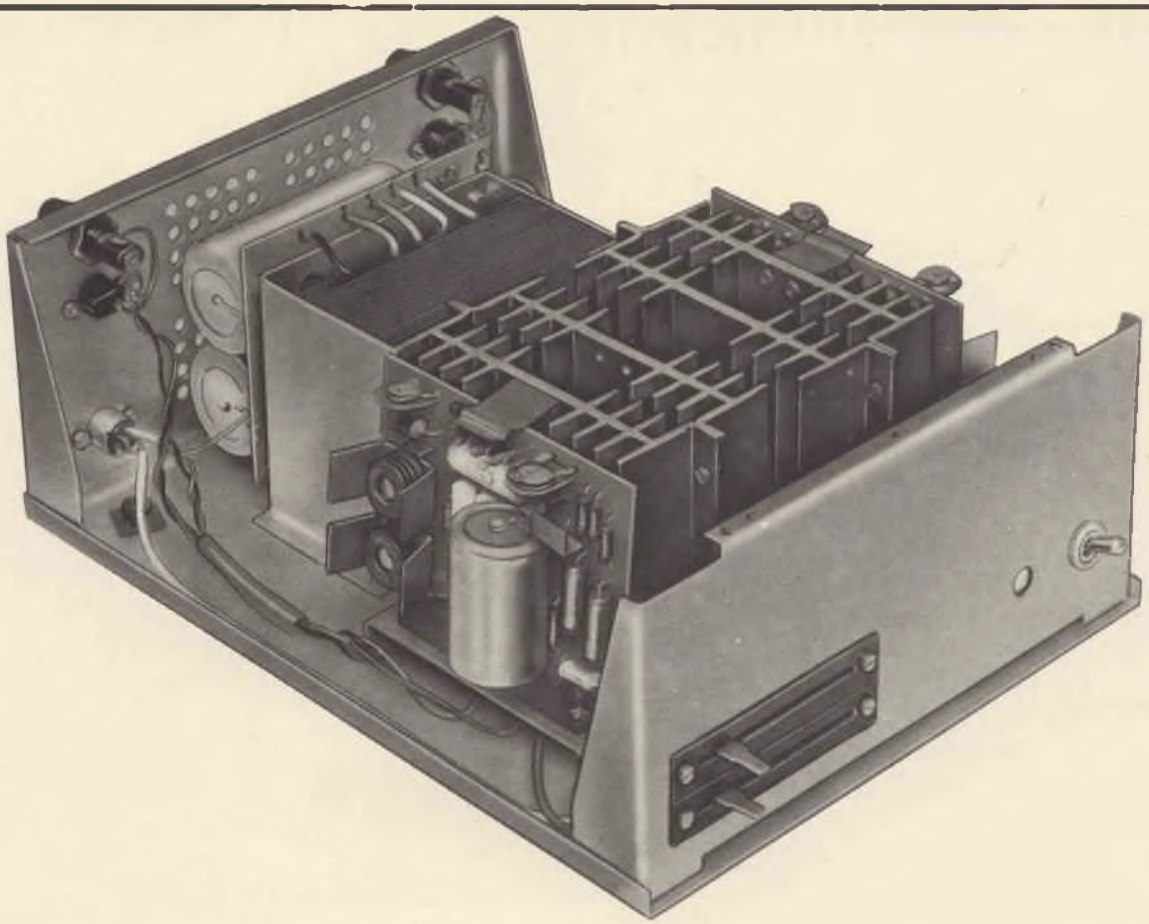


Fig. 3 - Aspetto dell'amplificatore completo di alimentatore a montaggio quasi ultimato.

dal ponte costituito da quattro diodi del tipo 30S1. La tensione pulsante che si ha all'uscita del ponte viene livellata dal condensatore elettrolitico ad alta capacità C1, da 5000 μF e portata al valore richiesto di 53 Vc.c.

MONTAGGIO

Il montaggio di un amplificatore stereofonico di potenza, in pratica, non differisce eccessivamente da quello relativo agli amplificatori di minor potenza. Il numero dei componenti, infatti, non è eccessivamente elevato e pertanto non si incontrano quelle difficoltà che sono caratteristiche dei circuiti ad alta frequenza.

La AMTRON, come al solito, fornisce unitamente al kit un opuscolo che illustra le varie fasi del montaggio, che facilitano enormemente il compito dei meno esperti in questo genere di costruzioni.

Prima di accingersi ad eseguire il montaggio dell'amplificatore è buona norma leggere integralmente le istruzioni in modo da avere una idea generale dell'ordine di successione delle varie fasi. Ciò fatto, si dovranno selezionare i componenti, ed in modo particolare i resistori, i condensatori, i diodi ed i transistori, in modo da evitare di confondere fra loro componenti di valore differente.

In caso di dubbio, specialmente per quanto concerne la scelta dei resistori e dei condensatori, è consigliabile consultare il codice dei colori, allegato alle presenti istruzioni.

I terminali dei componenti dovranno essere tenuti i più corti possibile avendo cura di saldarli accuratamente in modo da evitare saldature fredde, sempre difficili da reperire a montaggio ultimato.

Prezzo netto imposto L. 39.000

HiFi

QUESTO GRUPPO HI-FI E' DISPONIBILE ANCHE NELLA VERSIONE MONO COMPOSTA DA:

1 alimentatore	UK 665	L. 17.000
1 preamplificatore	UK 170	L. 19.500
1 amplificatore 50 W	UK 190	L. 26.000

DECODER STEREO CON C. I. TBA 450

a cura di R. RAMPINI

Il circuito integrato TBA 450 della Siemens è un decoder stereo che funziona secondo il metodo a separazione od a matrice. Il segnale complessivo, formato dalle componenti (L + R), (L —R) (L = sinistra, R = destra) e dalla frequenza pilota PT, viene diviso nelle suddette componenti che vengono poi elaborate separatamente. Poiché la deenfasi del segnale (L — R) avviene prima della demodulazione del segnale stesso, il rapporto segnale-rumore migliora notevolmente rispetto a quello ottenuto con il procedimento a commutazione; si può quindi eliminare il filtro a 67 kHz. Il TBA 450 è dotato di uno stadio di commutazione per il passaggio automatico da «mono» a «stereo» e di un «lampdriver». L'integrato TBA 450 necessita di pochi componenti esterni.

FUNZIONAMENTO E IMPIEGO DEL DECODER STEREO

Nella fig. 1 è rappresentato lo schema a blocchi del decoder stereo con l'integrato TBA 450. Nello stadio partitore T viene ridotto dapprima il segnale d'ingresso complessivo (MPX) con le componenti (L + R), (L — R) e la frequenza pilota (PT). Il filtro F1, il duplicatore di frequenza FD e lo stadio formatore di impulsi IP, filtrano la frequenza pilota. Attraverso l' interruttore S1, il segnale rettangolare simmetrico a 38 kHz arriva al demodulatore DM dove raggiunge, in fase esatta, il segnale (L — R) anch'esso giunto al demodulatore attraverso l'interruttore S2, dopo aver subito la deenfasi nel filtro F2, in questo modo è possibile realizzare la demodulazione. La deenfasi per il segnale (L + R) avviene nel filtro a resistenza e capacità DE. I segnali (L + R) ed (L — R), così filtrati, vengono inviati alla matrice M in cui si generano i segnali d'uscita secondo le equazioni (L + R) + (L — R) = 2L ed (L + R) — (L — R) = 2R.

Il demodulatore DM e la matrice M sono realizzati da un solo circuito. La portante ausiliaria (HT), ricavata dalla frequenza pilota (PT), arriva al trigger Tr1 attraverso il raddrizzatore GI.

Il trigger Tr2 trasforma la tensione ausiliaria in un segnale digitale. I segnali d'uscita dei due trigger, accoppiati nello stadio VK, comandano gli interruttori S1 ed S2 nonché l'indicatore stereo SA».

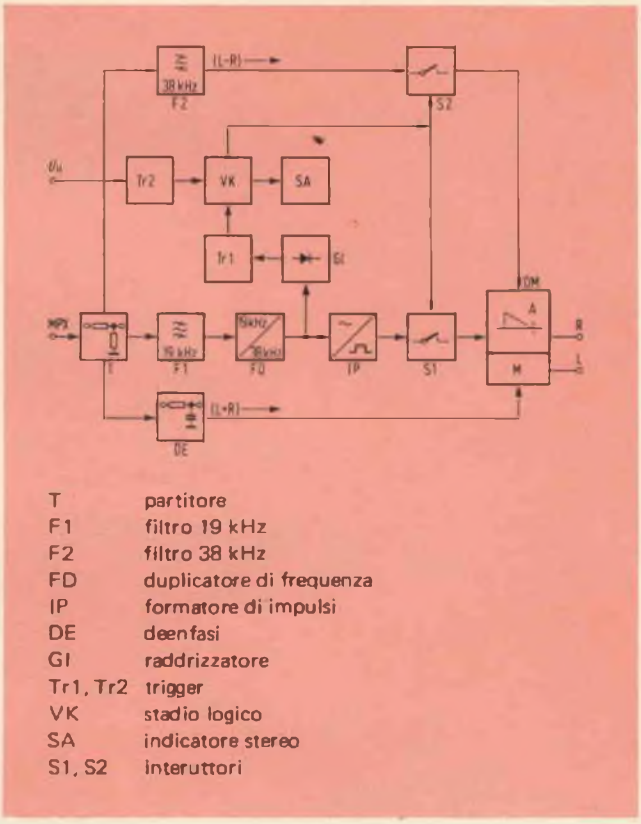


Fig. 1 - Schema a blocchi del decoder stereo con circuito integrato TBA 450.

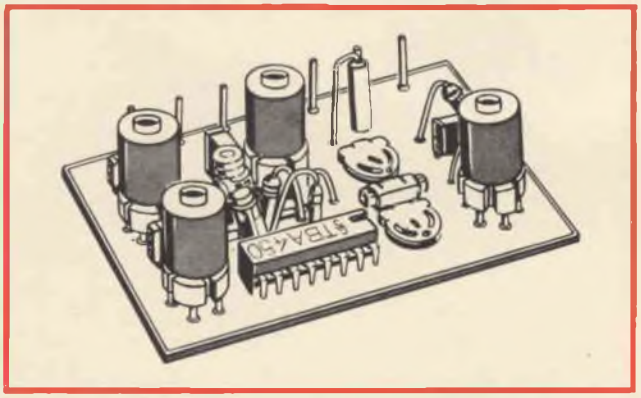
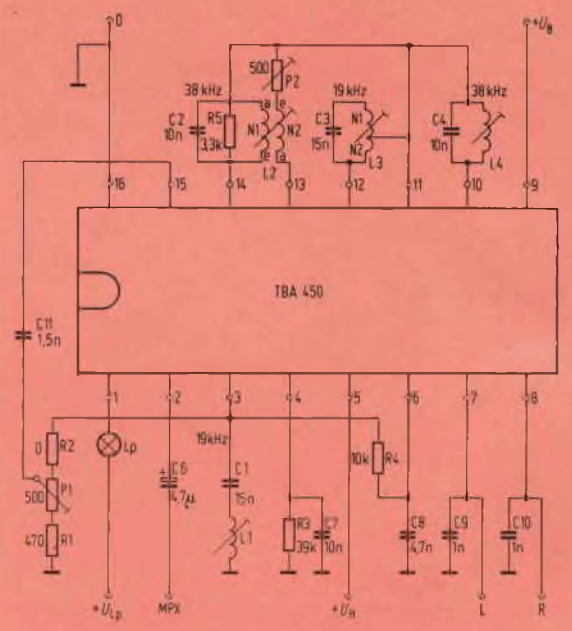


Fig. 2 - Aspetto del decoder stereo con TBA 450 a realizzazione ultimata.



L1	4,7 mH	Q ≃ 30		600 spire	0,12 rame
L2	2 x 1,8 mH	Q ≃ 30	N1	365 spire	0,12 rame
			N2	365 spire	0,12 rame
L3	4,7 mH	Q ≃ 30	N1	400 spire	0,12 rame
			N2	200 spire	0,12 rame
L4	1,8 mH	Q ≃ 30		365 spire	0,15 rame

Le bobine sono state avvolte su nuclei Vogt tipo 2540

Lp lampada indicatrice
MPX, U_H, R, L vedi fig.1
U_B tensione di alimentazione
U_{Lp} tensione della lampada ($U_{Lp} \leq 18$ V con corrente $I_{Lp} = 100$ mA)

Fig. 3 - Circuito esterno del TBA 450 per realizzare il decoder stereo.

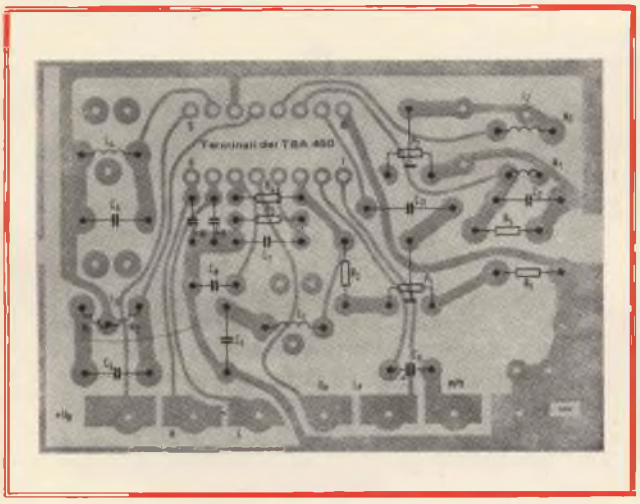


Fig. 4 - Circuito stampato del decoder stereo, visto dal lato saldature, con i componenti già montati.

Nella fig. 2 è illustrato il circuito di un decoder stereo con l'integrato TBA 450, nella fig. 3 il circuito esterno e nella fig. 4 il circuito stampato completo del TBA 450 e del circuito esterno. La descrizione che segue, riguarda in particolare i componenti del circuito integrato il cui funzionamento è legato al dimensionamento del circuito esterno.

FREQUENZA PILOTA

La frequenza pilota viene filtrata (fig. 5) dal circuito risonante serie a 19 kHz L1-C1 — collegato mediante un resistore all'emettitore di un transistore — e dal circuito oscillante in parallelo a 19 kHz L3-C3, collegato al collettore del suddetto transistore. La presa della bobina L3 si deve scegliere in modo che la frequenza pilota, presente al terminale 12, abbia un valore di circa 0,5 V picco-picco; nel caso di segnali più elevati, lo stadio duplicatore FD viene sovramodulato.

La frequenza pilota, attraverso un amplificatore differenziale DV, arriva allo stadio duplicatore di frequenza FD dove si genera la frequenza portante ausiliaria a 38 kHz mediante raddrizzamento delle due semionde; poiché il raddrizzamento avviene in maniera precisa, la differenza di fase tra la frequenza pilota a 19 kHz e la portante ausiliaria a 38 kHz non varia entro il campo di modulazione. La portante ausiliaria, filtrata dal circuito oscillante in parallelo L4-C4, viene trasformata in una tensione rettangolare ad ampiezza costante mediante due limitatori IP. Il rapporto impulso/pausa è 1:1. Grazie alla precisione con cui si genera la portante ausiliaria (stabilità di fase, rapporto impulso/pausa 1:1 ed ampiezza costante) la diafonia che si ha all'uscita è indipendente dal valore della tensione d'ingresso.

SEGNALE SOMMA E DIFFERENZA

I segnali (L + R) ed (L — R) vengono prelevati dal lato caldo del circuito risonante serie a 19 kHz L1-C1 (fig. 6). Questo circuito causa un'attenuazione della frequenza pilota nei rami di segnale utile.

Il segnale (L + R) arriva alla matrice attraverso il circuito di deenfasi R4-C8 (costante di tempo T = = R4-C8 = 50 μs. Il segnale (L — R) viene inviato dal regolatore d'ampiezza P1, mediante il condensatore d'accoppiamento C11, ad un amplificatore LC (L2-C2) attenuato dal resistore R5. La larghezza di banda di detto amplificatore è di 6,3 kHz ad una frequenza di risonanza di 38 kHz.

Essa si ricava raddoppiando la frequenza limite del gruppo di deenfasi ($B = 2f_g = 2 \times 3{,}18$ kHz = 6,3 kHz). L'andamento di fase e quello di ampiezza del segnale demodulato (L — R) e del segnale (L + R) possono essere adattati l'uno all'altro, dopo la deenfasi, mediante i componenti L2, C2, R5 e C11. Ciò si rende necessario quando si vuole considerare la piccola diafonia presente da un canale all'altro in tutto lo spettro di bassa frequenza.

Il segnale (L — R) arriva al demodulatore ed alla matrice attraverso un trasformatore di accoppiamento.

COMMUTAZIONE DA «MONO» A «STEREO» ED INDICATORE STEREO

Poiché, rispetto alla ricezione mono, il rapporto segnale-disturbo peggiora di circa 21 dB (maggiore larghezza di banda, deviazione ridotta del 10%), è opportuno commutare dalla ricezione stereo a quella mono quando si verifica una percentuale di rumore troppo elevata (ricezione di emittenti lontane). La parte di rumore, derivante da una maggiore larghezza di banda di trasmissione, viene a mancare poiché questa parte non giunge alla BF. Rinunciando alla riproduzione stereo, si ottiene quindi minor rumore in uscita. L'integrato TBA 450 ha una commutazione automatica da «mono» a «stereo», dipendente da due parametri, e cioé: dalla presenza di una frequenza pilota sufficientemente elevata e dalla tensione ausiliaria UH, applicata al terminale 5, che può essere prelevata dallo stadio di media frequenza.

La tensione UH rappresenta perciò una misura adottata per l'intensità di campo di ricezione, in base alla quale si decide di commutare o di non commutare sulla riproduzione stereo. La tensione UH, nonché la tensione raddrizzata della portante ausiliaria, arrivano ciascuna ad un trigger; i trigger provvedono a definire i punti di commutazione e le isteresi; in questo modo si evita di effettuare commutazioni con troppa frequenza. La tensione continua U4, ricavata dalla frequenza pilota o dalla portante ausiliaria, si può misurare mediante uno strumento ad alta resistenza sulla rete R3-C7, collegata al terminale 4 (fig. 3). I punti di commutazione dei trigger si possono rilevare dalle figure 7a e 7b. Nella tabella 1 sono riportati i valori di tensione validi per la commutazione.

Se non si esegue alcun collegamento al terminale 5 (UH) il trigger Tr2 si trova sempre nella posizione «on» e la commutazione dipende solo dalla presenza della frequenza pilota. L'ampiezza della tensione U4 dipende dal dimensionamento del gruppo R3-C7 e dalla presa della bobina L3.

Nello scegliere il resistore R3 la tensione al terminale 4 deve essere al di sotto del punto di commutazione del trigger Tr1 (fig. 7a) quando all'ingresso non è presente alcuna frequenza pilota. Diminuendo il valore del resistore R3, si deve correggere anche la frequenza pilota.

La fig. 8 mostra che, con un rapporto spire $\frac{N_2}{N_1+N_2}$ $>0{,}333$ ed R3 costante, non si verifica un ulteriore aumento di tensione al terminale 4, poiché lo stadio duplicatore è sovramodulato; da questa figura si può rilevare, inoltre, che un resistore di 10 kΩ è troppo piccolo poiché il trigger Tr1 non può commutare sullo stereo. Solo con un resistore di 22 kΩ si supera la soglia U4 = 1,75 V. Nella fig. 9 è rappresentata la tensione U4 in funzione della tensione d'ingresso della frequenza pilota U_{EPT}. Con un rapporto di spire $\frac{N_2}{N_1+N_2} = 0{,}25$, la soglia di commutazione del trig-

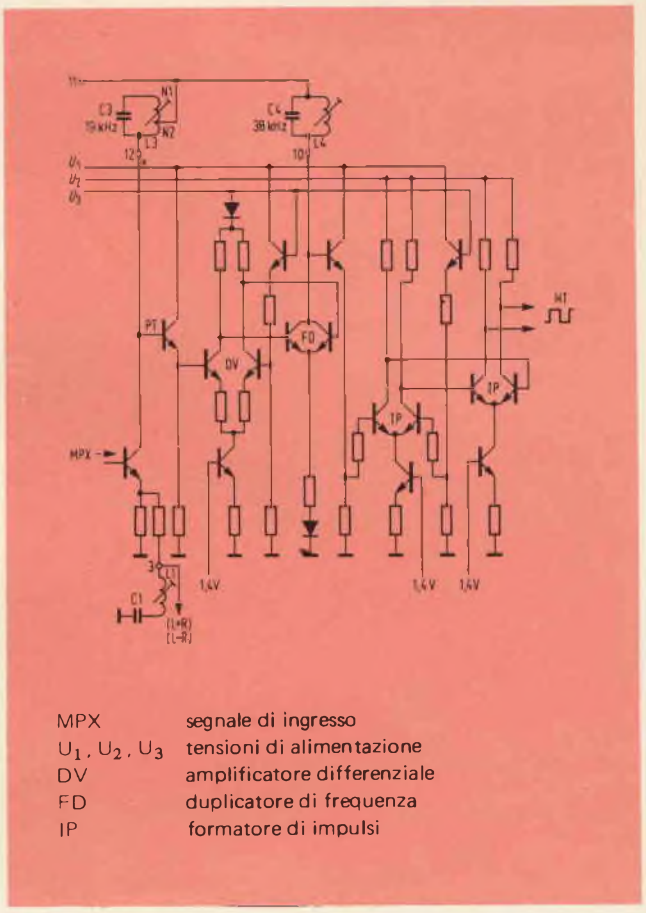


Fig. 5 - Elaborazione della frequenza pilota nel decoder stereo con l'integrato TBA 450.

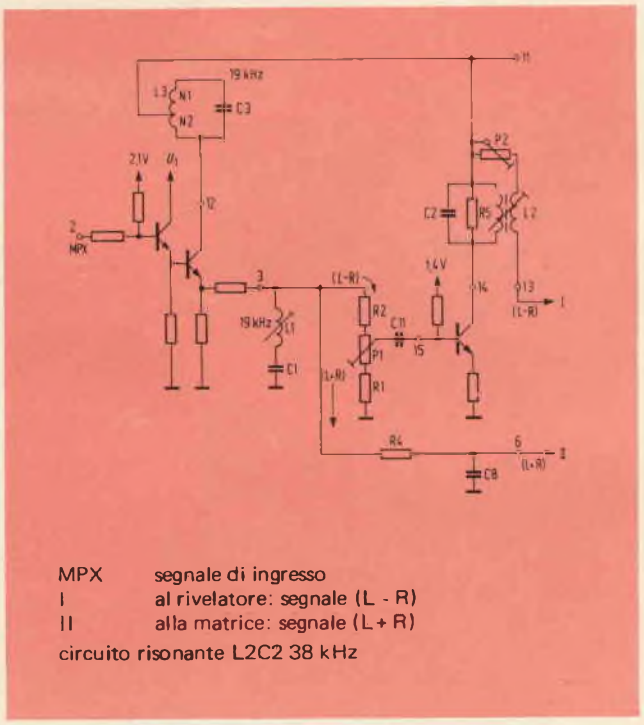


Fig. 6 - Elaborazione del segnale somma (L + R) e del segnale differenza (L — R) nel decoder stereo con il TBA 450.

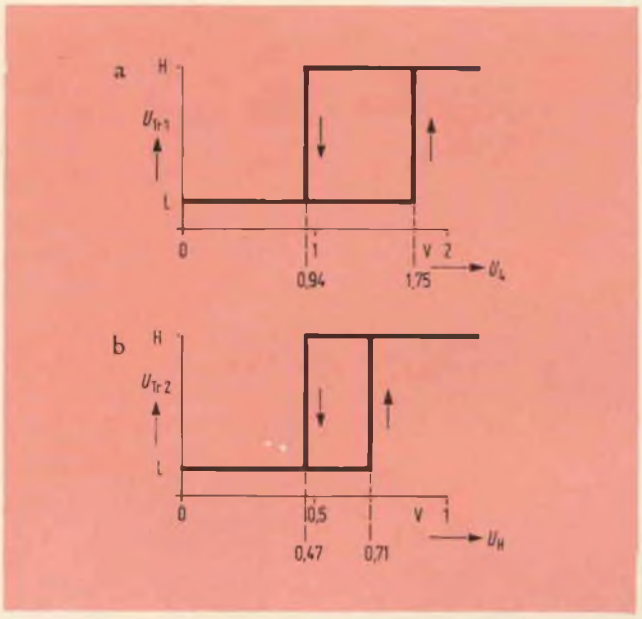


Fig. 7 - Disegno illustrante i punti di commutazione del trigger Tr1 (a) e Tr2 (b).

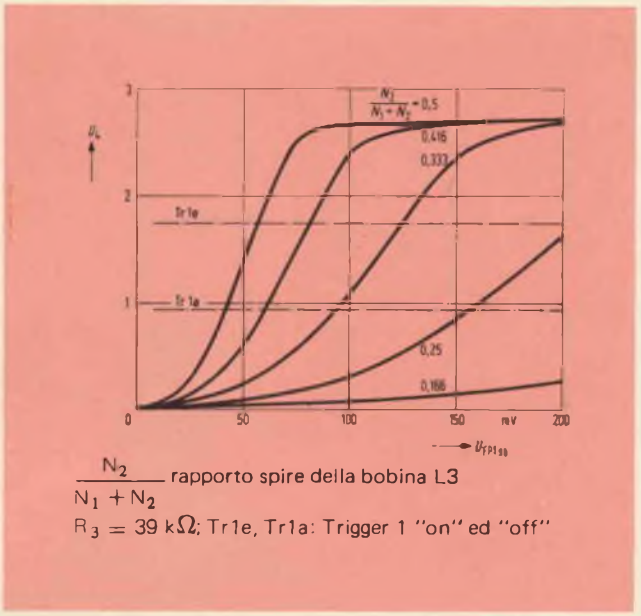


Fig. 9 - Tensione U4 al terminale 4 del TBA 450 in funzione del valore picco-picco della frequenza pilota in ingresso U_{EPTss}.

ger Tr1 non viene ancora superata pur iniettando il segnale pilota massimo ammissibile (200 mV picco-picco); anche in questo caso il rapporto $\frac{N_2}{N_1+N_2}$ = = 0,333 può essere considerato soddisfacente.

L'integrato TBA 450 permette anche una commutazione forzata sulla riproduzione mono. In questo caso, come si rileva dalla tabella 2, devono essere ad «L»*

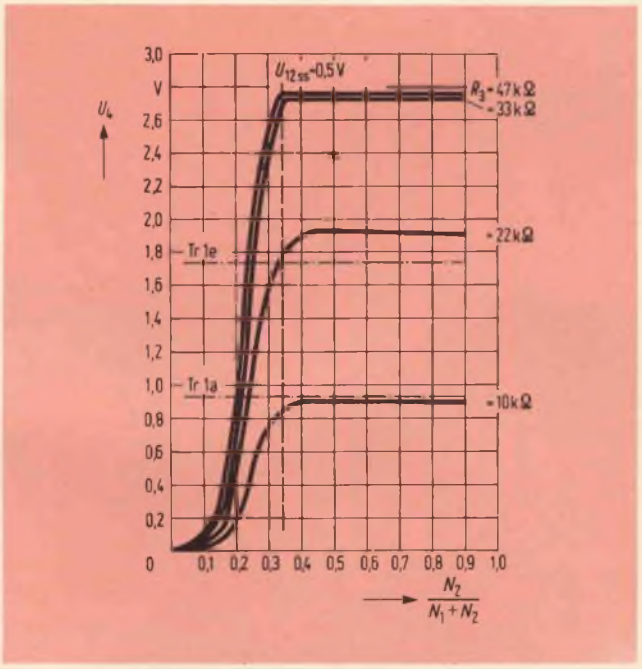


Fig. 8 - Tensione U4 al piedino 4 del circuito integrato Tr1 e Tr1a trigger 1 «on» ed «off» frequenza pilota U_{EPTss} — = 200 mVpp.

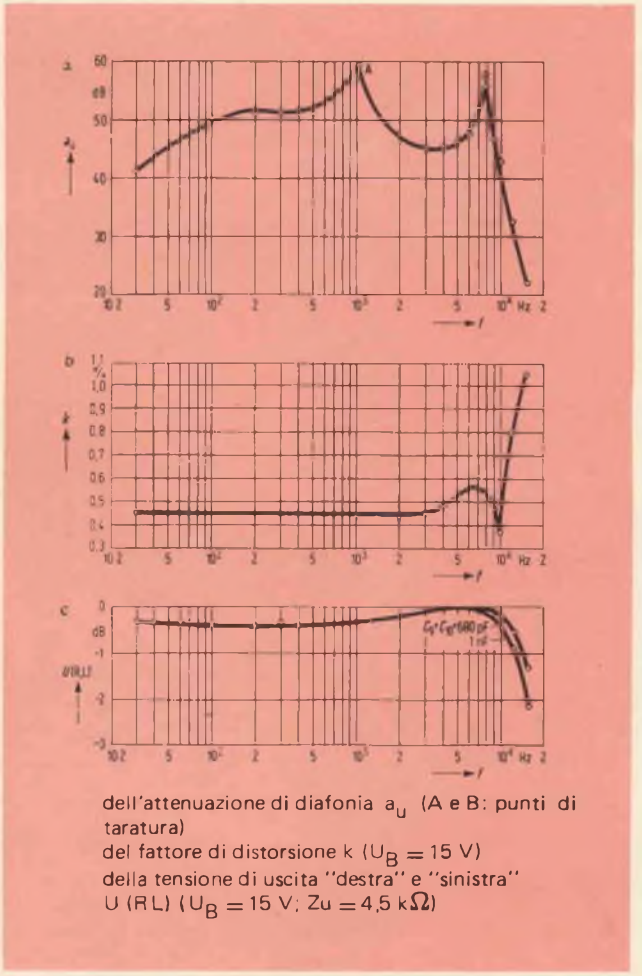


Fig. 10 - Grafici che illustrano l'andamento in frequenza della attenuazione di diafonia del coefficiente di distorsione e del segnale d'uscita.

la tensione U_{Tr1} o la tensione U_{Tr2} oppure entrambe, cioè il terminale 4 o 5 deve essere collegato a massa con un interruttore.

Il driver per la lampada spia, contenuto nel circuito integrato, è dimensionato per una corrente massima $I_l = 100$ mA con $V_{CEsat} < 1{,}5$ V. La tensione inversa massima è di $V_{CEV} = 18$ V.

Inviando tutta la tensione di batteria al terminale 1, il TBA 450 limita la corrente, cosicché il verificarsi di un breve corto circuito attraverso la lampada spia non apporta alcun danno.

DATI TECNICI

Nella tabella 1 sono riportati i dati tecnici del circuito. Le figg. 10a, 10b e 10c rappresentano l'andamento in frequenza dell'attenuazione di diafonia a_u, del coefficiente di distorsione k e del segnale d'uscita U (R,L).

La componente a 19 kHz, presente nel segnale d'uscita, si può attenuare migliorando la qualità del circuito oscillante in serie L1-C1, ad esempio impiegando un nucleo ad olla. In ricevitori economici l'attenuazione della componente a 19 kHz non riveste eccessiva importanza, per cui si può fare a meno del circuito oscillante in serie. Il rapporto tra segnale di BF e pilota a 19 kHz diminuisce quindi di 25 dB per cui la frequenza pilota al terminale 12 si riduce di 7 dB a causa della forte controreazione dello stadio di filtro. Questa perdita di guadagno si può di nuovo compensare scegliendo un'altra presa sulla bobina (L3). Le componenti a 38 kHz si possono regolare su di un minimo mediante il potenziometro P2.

Il rapporto tra le due uscite 7 ed 8 ed i segnali d'uscita L ed R è in funzione della posizione di fase della tensione presente al terminale 13. Scambiando l'inizio e la fine dell'avvolgimento della bobina di accoppiamento N2, si può stabilire la combinazione desiderata (L al terminale 7, R al terminale 8 o viceversa).

FILTRO SCA

In base al metodo di trasmissione proposto dalla FCC e dalla CCIR sussiste la possibilità di trasmettere, oltre al programma stereo, anche un terzo canale. Questa possibilità viene sfruttata negli USA. Il segnale SCA (Subsidiary Communications Authorization) viene modulato su di una portante a 67 kHz.

Per evitare disturbi della trasmissione stereo dovuti al segnale SCA, si deve impiegare, nei decoder che funzionano secondo il procedimento a commutazione o ad inviluppo, un blocco speciale. Adottando il metodo «a matrice» si può ovviare all'impiego del blocco poiché i segnali a frequenza superiore a 53 kHz sono notevolmente attenuati.

* *Secondo le nuove norme DIN 41785 (foglio 4) relativo ai simboli, si usa «H» al posto di «1» e «L» al posto di «0» nella logica positiva.*

TABELLA 1 - Dati tecnici del decoder stereo

Valori massimi		
Alimentazione	U_B	10÷18 V
Tensione lampade	U_{Lp}	18 V
Tensione ausiliaria	U_H	3 V
Corrente lampada	I_l	100 mA
Dissipazione	P	650 mW
Temperatura ambiente	Ta	0÷+70 °C
Temperatura magazzino	Ts	—35÷+125 °C
Caratteristiche (T_a = 25°C, U_B = 15 V)		
Corrente assorbita (per I_l = 100 mA)	I_B	20 mA
Impedenza di ingresso	Z_{in}	>25 kΩ
Impedenza d'uscita per canale	Z_u	4,5 kΩ
Segnale di ingresso picco-picco	U_{ess}	<2 V
Segnale di uscita	U_{ass}	<2 V
Tensione di saturazione del lamp driver per I_l = 100 mA	U_{CEsat}	<1,5 V
Fattore di distorsione f = 1 kHz; U_{ass} = 350 mV	k	<0,5 %
Tensione ausiliaria per la commutazione:		
da «mono» a «stereo»	U_H	>0,7 V
da «stereo» a «mono»	U_H	<0,47 V
Attenuazione a 19 kHz	a_{PT}	>40 dB
Attenuazione a 38 kHz	a_{HT}	>40 dB
Attenuazione a 67 kHz (segnale SCA)	a_{SCA}	>35 dB
Attenuazione diafonica:		
(a 6,3 kHz)	a_u	>36 dB
(a 10 kHz)	a_u	>30 dB
Bilanciamento	a_{bal}	<0,2 dB

TABELLA 2 - Punti di commutazione mono/stereo

$U_{TR1} = f(U_d)$	$U_{TR2} = f(U_H)$	Stato
L	L	mono
L	H	mono
H	L	mono
H	H	stereo

INTERPOLAZIONE DELLA VOCE NELLE TRASMISSIONI VIA SATELLITE

Recentemente sono state concluse con successo le prove di accettazione dei tre prototipi ATIC-SAT 1, multiplex a divisione di tempo per collegamenti via satellite, realizzati nei laboratori di Ricerca e Sviluppo della Società Italiana Telecomunicazioni Siemens per conto dell'Intelsat (Consorzio Internazionale per le Telecomunicazioni via satellite).

Utilizzando la tecnica originale della interpolazione di campionatura (ATIC), studiata fin dal 1964 dalla Società Italiana Telecomunicazioni Siemens, l'apparecchiatura può aumentare più del doppio la capacità di trasmissione di un satellite nei confronti delle tecniche tradizionali realizzando sostanziali economie.

L'apparecchiatura, adatta a funzionare in un sistema composto da numerose stazioni; ne consente il collegamento simultaneo con canali preassegnati o assegnati su domanda ed è dotata di un microcalcolatore appositamente studiato che sovraintende le operazioni d'interpolazione della voce.

CB minipolemica

Alcuni lettori, hanno voluto manifestarci il loro dissenso per quanto esposto nell'articolo di P. Soati: «una via nuova per i CB» pubblicato sul n. 11/1972.
Riteniamo che la lettera del Sig. Renato Caparrini, che pubblichiamo integralmente, riassuma abbastanza bene i motivi di dissenso da parte di alcuni CB.
La stessa, oltre tutto, offre l'occasione al Sig. Soati di precisare ulteriormente il suo punto di vista in merito alla questione.

Spett. Redazione

Da anni ormai i CB sono abituati a sentirne di cotte e di crude sul proprio conto.

Fino a non molto tempo fa, la stampa nazionale, famelica come sempre di notizie allarmistiche, riallacciandosi ai numerosi sequestri di apparecchiature sui 27 MHz, dava ampio risalto al fenomeno CB e, molto spesso, vuoi per deficienza di nozioni tecniche, vuoi perché sollecitata da enti o individui che questo fenomeno vedevano e, forse vedono ancora, come la classica trave nell'occhio, propinava ai lettori più sprovveduti, un quadro completamente diverso dalla realtà.

Oggi le cose sono sostanzialmente cambiate e, lo sono per diverse ragioni. Prima fra tutte, l'azione intelligente ed instancabile della F.I.R. che in collaborazione con i numerosi Parlamentari sensibili al problema della liberalizzazione della Citizen's-band, ha fatto sì che si guardasse a questo movimento, come ad un fenomeno sociale di massa, degno della considerazione più attenta e, per l'impressionante numero dei suoi sostenitori in continua, naturale evoluzione e, per l'importanza che riveste in una società moderna, l'impiego del tempo libero.

Ed è chiaramente significativo che il 30 settembre scorso, mentre a Roma si svolgeva il primo Raduno Nazionale CB, con la partecipazione di un numero incredibile di amici, convenuti da ogni parte d'Italia ed un corteo della lunghezza di alcuni chilometri, il Consiglio dei Ministri, approvava il disegno di legge, che su proposta del Ministro delle Poste e Telecomunicazioni On. Gioia, intende regolamentare la frequenza dei 27 MHz.

Non ultimo, fra le ragioni che hanno determinato questo orientamento degli Organi Ministeriali e, speriamo possa influire positivamente sulle future decisioni dei legislatori, è l'articolo 21 della Costituzione Italiana, secondo il quale «tutti hanno il diritto di manifestare liberamente il proprio pensiero con la parola, lo scritto, ed in ogni altro mezzo di diffusione».

E' evidente, infatti, come il monopolio statale, attraverso la limitazione della libera disponibilità del «mezzo», impedisca al cittadino il pieno raggiungimento dei fini tutelati col precetto costituzionale, implicando per lui la necessità di crearsi i mezzi idonei all'esercizio di questo primario diritto al di fuori del monopolio stesso.

L'attuale progresso tecnico, rende l'impiego di onde radioelettriche, senz'altro il mezzo più rapido ed efficace di diffusione del pensiero ed ha determinato in molti paesi, tra i quali il nostro, l'imponente fenomeno di massa e cioè l'uso dei radiotelefoni portatili di ridotte dimensioni e di limitata potenza; ebbene, la legge oggi in vigore, ne limita in maniera abnorme la possibilità d'uso, oltre tutto in una situazione di libero commercio degli apparecchi, ed appare pertanto in netto contrasto con il citato articolo 21.

Questi concetti, espressi recentemente da vari Magistrati, chiamati a giudicare i CB «pescati» in possesso di apparecchiature sui 27 MHz, hanno indotto i responsabili di diversi organismi ad assumere un atteggiamento più benevolo nei nostri confronti, a far intravvedere una «apertura» fino ad ora, impensabile.

I giornali non ci affibbiano più quegli odiosi attributi come: pirati dell'aria, abusivi dell'etere, fuori legge, ladri d'onde radio etc, etc, ma al contrario, affrontano l'argomento CB con maggior serietà e con maggior rispetto.

Ed il rispetto, da parte di chicchessìa lo meritiamo; ce lo siamo guadagnato con la nostra fede, la nostra coerenza, il nostro coraggio, il nostro sacrificio; impegnandoci in una battaglia lunga e pesante, ma affrontata sempre con estrema correttezza, anche se non sempre con correttezza siamo stati ripagati.

Ed a questo proposito, mi sia

consentito muovere un «appunto» a «Sperimentare»:

Sul numero 11 nella rubrica «L' angolo del CB», Pietro Soati, nell' articolo «Una via nuova per i CB», introduce l'argomento con un «discorso» alquanto nebuloso ed ambiguo, laddove parlando di «pesca nel torbido» di «granchi, gamberi» e crostacei vari, dà sulla CB un giudizio poco lusinghiero per non dire offensivo, oltre che gratuito e decisamente partigiano.

Noi CB siamo gente semplice, e forse facciamo anche dei discorsi insulsi in frequenza e comunque non all'altezza di quelli che si possono ascoltare sui 144/146.

I gusti, sono gusti e non ci permetteremo mai di «contestare» una opinione, in omaggio anche ad una certa, insulsa ètica; quello che ci rattrista è però il modo, come certi giudizi sono espressi. Credo quindi di interpretare il pensiero di tutti i CB, invitando formalmente l'articolista a voler «chiarire» il Suo concetto con lealtà, senza mezzi termini, sottintesi o metafore.

Ed è il meno che abbiamo il diritto di pretendere. I rapporti fra CB e OM, un tempo estremamente tesi per motivi quasi sempre superficiali e mossi da incomprensioni ed intolleranze ingiustificate, hanno oggi trovato quella condizione di reciproca comprensione, come dal grosso delle due parti, da tempo si auspicava.

L'attività degli uni, non può e non deve interferire in alcun modo, in quella degli altri e si differenzia da questa, nella stessa misura che l'automobilista si distingue dal meccanico.

Ed una volta sdrammatizzata una situazione paradossale, più di natura psicologica che tecnica, si sono visti i primi risultati, concretizzatisi in molte occasioni con la collaborazione dei due gruppi, in vari casi di emergenza e di pubbliche calamità.

Auguriamoci dunque che con la liberalizzazione, si normalizzi opportunamente la Banda Cittadina, la cui utilità ed insostituibilità è fuori di dubbio, allineando finalmente il nostro Paese agli Stati più lungimiranti e progrediti.

I MI ONDA - Renato Caparrini

Una risposta la suddetta esposizione di concetti la merita, non certamente per l'invito formale, *che lascia il tempo che trova, ma, non fosse altro, per precisare che i rapporti intercorrenti fra OM e CB non mi interessano minimamente, che pertanto non mi ritengo autorizzato ad intervenire in merito.*

Io che amo la polemica quando è costruttiva, rifuggo dalla stessa con coloro che sostengono dei paradossi: se essi non sono convinti di ciò che dicono, evidentemente vogliono prendermi in giro; se lo sono, si vede che riesce loro difficile distinguere i sofismi dai ragionamenti giusti.

Ad esempio: che il progresso tecnico consenta l'impiego delle onde elettromagnetiche, per rendere più rapida ed efficace la diffusione del pensiero, era già stato detto all'inizio del secolo e quindi non lo si può scoprire nel 1973. Se mai si può soltanto precisare che furono i radioamatori a contribuire in maniera decisiva alla scoperta di nuove tecniche circuitali, di nuove teorie, ed a permettere l'approfondimento delle cognizioni sulla propagazione delle onde em.

Che molte leggi attuali debbano essere modificate in modo da essere più aderenti alle necessità del popolo italiano è cosa logica, ma personalmente diffido molto di coloro che tirano in ballo la Costituzione Italiana con una certa facilità mentre lasciano da parte i regolamenti internazionali di cui evidentemente ignorano l'esistenza e la portata.

Questa splendida emanazione del nostro parlamento dovrebbe, innanzi tutto, essere ricordata ai nostri governanti per risolvere dei problemi ben più importanti quali l'assistenza medica per tutti i cittadini, le riforme scolastiche ed universitarie, i minimi di pensione, per risolvere la critica situazione dei braccianti e dei pastori sardi, per eliminare il tempo libero forzato... di centinaia di migliaia di disoccupati e di lavoratori in cassa di integrazione, per arrivare alla revisione dei codici, compreso quello postale, alcuni dei quali hanno più di un secolo di vita.

Assurdo è poi l'accostamento fra i CB e gli automobilisti. Un automobilista per essere tale, deve conseguire, previo esame, una patente che, oltre ad autorizzarlo alla guida, garantisca che egli ha cognizioni sufficienti sul funzionamento del motore e degli altri organi di una autovettura. E' evidente, dunque, che da un simile confronto i CB hanno tutto da perdere e nulla da guadagnare.

Talune mie affermazioni possono risultare nebulose ed ambigue soltanto a coloro che non vogliono far lavorare le cellule grigie del loro cervello.

In primo luogo ribadisco che molti CB, anche se non sono in possesso di una buona preparazione tecnica, affrontano alcuni argomenti in modo piacevole ed intelligente. Ascoltando le loro conversazioni, se ne può intuire il desiderio di approfondire le conoscenze in una materia che, indubbiamente, darà loro molte soddisfazioni e li avvierà magari sulla strada che noi indicavamo. Ma non è neanche il caso di ignorare gli altri, cioè quelli che, come diceva un mio caro amico CB, fanno dei discorsi al limite della pornografia o talmente poveri di idee che se la massa dovesse identificarsi con loro il giudizio che ne darebbe l'uomo della strada sarebbe senz'altro negativo.

Io personalmente ritengo che i moralisti di professione siano le persone più immorali della società moderna ma penso pure, come ho già precisato in un precedente articolo, che gli stessi CB dovrebbero darsi da fare per eliminare questa minoranza che procura danno a tutta la categoria.

Circa i crostacei, evidentemente l'autore della diatriba dimostra di non essere stato lettore assiduo di un certo periodico dei CB, che se non erro ha cessato le pubblicazioni, nel quale, riferendosi ad un mio scritto si parlava di granchi. Dai granchi ai gamberi il passo è breve, visto che essi vivono nello stesso elemento, solo che gli ultimi procedono a ritroso!

Dai gamberi alla pesca, in acque più o meno limpide, il passo è altrettanto corto. Ma non è forse vero che non appena sorge una comunità di due persone presto o tardi

ne arriva una terza che cerca di fungere da guastafeste? Non è quindi logico supporre che ciò avvenga in una grande famiglia (chiamiamola così) come quella dei CB nella quale si possono essere infiltrati elementi che cercano di approfittare della situazione per particolari mire commerciali o politiche?

Facciamo un esempio del primo tipo: quando questa bella gioventù del giorno d'oggi che, bene o male, ha la fortuna di poter parlare di tempo libero (noi il nostro tempo libero lo abbiamo passato a suon di bombe...), si adegua ai famosi slogan: vestitevi giovane, acconciatevi giovane (cioè come Mazzini o i fratelli Bandiera), bevete giovane, crede effettivamente di indirizzarsi verso un qualcosa creato dai giovani per i giovani, mentre tutti sanno che quanto c'è di nuovo e di attuale nel mondo è dovuto, nella maggioranza dei casi, all'ingegno di pochi ma accorti matusa.

Così, dunque, nella moda come nei baracchini. Comunque, fuori da questi punti di vista che possono essere soggettivi, io e molti che la pensano come me vorremmo che i giovani e i non più giovani si accostassero alla radio come i bambini si accostano ai balocchi. Infatti, un bambino al quale si regala un giocattolo, presto o tardi vorrà sapere come è fatto dentro e pertanto si comporterà esattamente come uno sperimentatore in erba: facciano dunque lo stesso i CB, considerino i loro baracchini come giocattoli, e cerchino prima di sapere come funzionano, poi come sono fatti ed in seguito il motivo per cui sono fatti in quel modo piuttosto che in un altro. Una ciliegia tira l'altra, si dice, e la curiosità giocherà a favore del progresso e soltanto in questo caso si potrà dire che il loro tempo lo hanno impiegato bene e le loro conversazioni avranno degli argomenti più validi.

Questo è il consiglio di chi alla radio, oltre che al mare, ha dedicato una vita seguendo le grandi tappe che vanno dagli apparecchi riceventi a cristallo e dai trasmettitori a scintilla fissa ai più moderni ricevitori professionali ed ai più recenti trasmettitori di grande potenza.

Comunque, essendo mio desiderio di non occuparmi nel modo più assoluto di argomenti che interessano i CB mi auguro, come dice il signor Caparrini, che il nostro paese si allinei agli Stati lungimiranti e progrediti per risolvere i problemi sociali che interessano il popolo italiano. Auguro altresì ai CB di raggiungere il loro scopo tenendo però d'occhio anche il regolamento che disciplina tale attività in uno dei paesi più lungimiranti: gli Stati Uniti.

Termino rendendo omaggio ad un nostro scienziato, che forse i CB non avranno mai sentito nominare, Giancarlo Vallauri, pubblicando un suo scritto senz'altro significativo:

« Si può avere dedicato la migliore parte di una vita di studio e di lavoro alla scienza ed alla pratica della radiotecnica; aver cominciato agli albori del secolo con i primi apparati a rocchetto ed aver vissuto giorno per giorno il romanzo delle radiocomunicazioni, più straordinario e fantastico di qualunque romanzo di avventure. Si può aver vissuto per tanti lustri questa vita, avervi plasmato la mente di studioso e di sperimentatore; ma quando la sera sei preso dalla stanchezza che segue una giornata di intenso e talvolta affannoso lavoro e pur nel desiderio di requie, di raccoglimento non ti sai trattenere dal premere il tasto della radio e ti senti d'improvviso come allietato e portato su, in alto, fuori di te stesso. Allora non creda il profano che la meraviglia, la commozione, il pauroso stupore dinnanzi al miracolo siano in te, uomo del mestiere, meno intensi e meno profondi di quanto non lo siano nel profano medesimo».

P. SOATI

ROTORI

PER ANTENNE CB - RADIOAMATORI

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G.B.C. IN ITALIA

NA/1368-06

NA/1368-00

Rotore « CDR » per antenne
Corredato di telecomando
Rotore in custodia stagna
Sezione e numero fili: 2 x 1 + 6 x 0,6
Resistenza massima della linea:
1 Ω (1-2-4) 2,5 Ω (3-5-6-7-8)
Angolazione: 365°
Tempo di rotazione: 60 s
Portata: 450 kg
Momento torcente: 76 mkp
Momento di rotazione: 11,4 mkp
Momento di blocco: 40,3 mkp
Peso rotore: 7,3 kg
Alimentazione telecomando:
220 V - 50 Hz
Alimentazione motore: 24 Vc.c.
NA/1368-06

Rotore « Stolle » per antenna
Corredato di telecomando
Rotore in custodia stagna
Rotazione: 360° con fermo fine corsa
Velocità di rotazione: 1 giro in 50 s
Potenza di lavoro: 10 ÷ 15 kg
Alimentazione telecomando: 220 V
Alimentazione motore: 24 Vc.c.
Potenza nominale: 30 W
2 morsetti per pali d'antenna: fino al Ø 39
2 morsetti per sostegni: fino al Ø 52
200/1 color
NA/1368-00

LE CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE LAMPADE SOLIDE MINIATURIZZATE

a cura di L. BIANCOLI

Ci ricolleghiamo a quanto già pubblicato nei precedenti numeri di maggio e di dicembre della nostra Rivista, e proseguiamo nell'esposizione chiarendo questa volta quali siano le principali caratteristiche delle lampade allo stato solido, alle quali occorre riferirsi agli effetti della progettazione e della realizzazione dei dispositivi elettronici che ne fanno uso.

In questa occasione, descriveremo alcune delle più importanti caratteristiche che contraddistinguono i diversi tipi di lampade solide di produzione della General Electric. In linea di massima, esse sono le seguenti:

— Le esigenze di polarizzazione
— Lo spettro di frequenza della luce prodotta
— Il rendimento
— L'energia nominale di ingresso
— L'estensione della regione di emissione
— Il diagramma di intensità
— Il responso alla frequenza
— Le esigenze di montaggio.

Prenderemo in considerazione anche le proprietà supplementari ed alcune informazioni relative al funzionamento dei diversi tipi.

LE LAMPADE ALL'ARSENIURO DI GALLIO

Normalmente, quando si parla di un tipo di lampada, si parte dal presupposto che le radiazioni prodotte siano visibili per l'occhio umano. Il presupposto — tuttavia — non sussiste se la sorgente di radiazione è del tipo all'arseniuro di gallio. Come è già stato detto in altra occasione, questo materiale semiconduttore produce radiazioni entro una gamma stretta facente parte della regione dei raggi infrarossi dello spettro ottico.

Alterando opportunamente la purezza del cristallo dell'arseniuro di gallio, con l'aggiunta di materiali di diversa natura, l'elemento risulta in grado di produrre una radiazione spettrale di picco centrata in corrispondenza di altri punti entro lo spettro stesso.

Le lampade appartenenti a questa categoria presentano possibilità caratteristiche di impiego che differiscono da quelle relative agli altri tipi convenzionali, delle quali ci occuperemo in altra sede.

Le lampade del tipo SSL-4, SSL5, SSL-15, SSL-315, SSL34 ed SSL-35 sono in grado di produrre luce nella gamma di temperatura compresa tra −65 °C ed almeno +100 °C. I tipi SSL-4 ed SSL-34 sono muniti di un emettitore di arseniuro di gallio relativamente puro, che produce radiazioni centrate sulla lunghezza d'onda di 90.000 Angstrom, alla temperatura ambiente. I tipi SSL-5, SSL-15, SSL-315 ed SSL-45 sono del pari muniti di un emettitore all'arseniuro di gallio, ma questi cristalli vengono drogati con l'aggiunta di un altro materiale. A causa di ciò, il responso spettrale di queste lampade viene centrato sulla lunghezza d'onda di 9.400 Angstrom alla temperatura ambiente.

Le curve caratteristiche che stiamo per illustrare sono, per la maggior parte, analoghe a quelle che caratterizzano il funzionamento delle lampade tipo SSL-4 ed SSL-5. Tuttavia, in genere, esse rappresentano la caratteristica anche di altre lampade nelle due categorie riferite alla lunghezza d'onda. Ad esempio, la **figura 1** illustra le curve del responso spettrale di queste due categorie.

Le lampade all'arseniuro di gal-

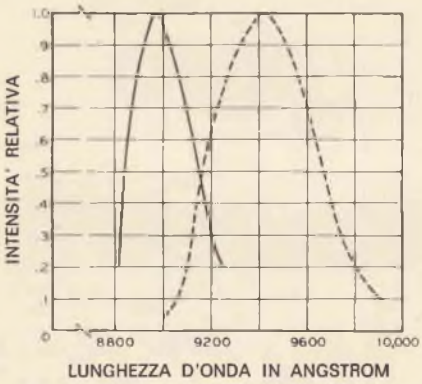


Fig. 1 - Grafico che esprime le variazioni della lunghezza d'onda della luce prodotta, in funzione dell'intensità relativa della corrente che passa attraverso la lampada.

lio sono contraddistinte da caratteristiche di polarizzazione diretta del tutto simili a quelle che si riscontrano nei diodi al silicio. La **figura 2** rappresenta infatti le curve tipiche che esprimono le relazioni che intercorrono tra la tensione e la corrente: queste curve rappresentano il comportamento delle lampade del tipo SSL-4 ed SSL-5 con una temperatura dell'involucro esterno pari a 25°C. Si noti che il grafico esprime anche i valori di picco di intensità della corrente, espressi in ampère, per indicare i valori istantanei, ammissibili non in continuità. Le suddette curve possono essere considerate utili per il funzionamento ininterrotto, ossia prolungato, in corrente continua, a patto che l'intensità della corrente che scorre attraverso l'elemento venga contenuta entro i limiti precisati per ogni singolo tipo di lampada.

Una delle prime considerazioni che occorre fare agli effetti dell'impiego delle lampade solide alle quali ci riferiamo, in qualsiasi particolare applicazione, è la **dissipazione di potenza,** che rappresenta il fattore limitante agli effetti della potenza di uscita.

Il valore nominale della dissipazione di potenza che viene precisato nei dati tecnici è costituito dal prodotto tra la caduta di tensione diretta e la corrente media. Nel caso del funzionamento ad impulsi, il valore della corrente media viene determinato moltiplicando il numero degli impulsi al secondo per la larghezza degli impulsi stessi, e dipende quindi dal fattore di potenza.

La potenza di uscita di una lampada di tipo solido, aumenta in modo stabile con l'aumentare della intensità della corrente, fino al raggiungimento del punto critico, detto **punto di picco.** Oltre questo punto, la potenza di uscita diminuisce, per cui la lampada funziona in prossimità dei limiti della dissipazione massima. La potenza di uscita di picco si manifesta più facilmente nel caso del funzionamento ad onde persistenti (CW), che non nel caso del funzionamento ad impulsi. Le curve che esprimono le variazioni della potenza di uscita in

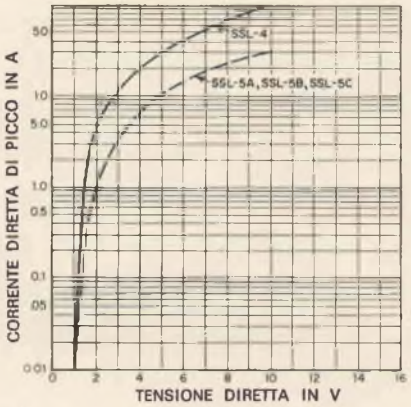


Fig. 2 - Curve relative alle funzioni che intercorrono tra la tensione diretta e la corrente di picco. Queste curve rappresentano il comportamento delle lampade con una temperatura dell'involucro esterno di 25°C.

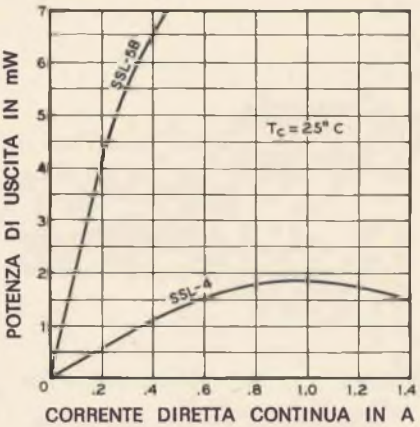


Fig. 3 - Grafico contenente le curve relative alle variazioni della corrente diretta, in funzioni delle variazioni della potenza di uscita. Il grafico è riferito alla temperatura dell'involucro T_c di 25°C.

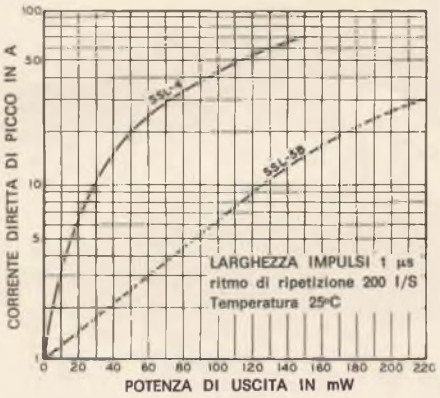


Fig. 4 - Variazioni della potenza di uscita in funzione della corrente di picco, per i tipi SSL-4 ed SSL-5. Il grafico è riferito alla temperatura dell'involucro esterno di 25°C.

funzione della corrente diretta, sia per l'impiego in «CW», sia nel funzionamento ad impulsi, sono illustrate rispettivamente alle **figure 3** e **4.**

Il rendimento delle lampade solide all'arseniuro di gallio (GaAs) è una funzione esplicita della temperatura di funzionamento. Con lo aumentare di quest'ultima, si manifestano più facilmente i cosiddetti livelli di intrappolamento nell'intervallo di energia, per cui il rendimento diminuisce in modo assai rapido. Sotto questo aspetto, la **figura 5** è un grafico che rappresenta una curva tipica dell'andamento della potenza di uscita in funzione della temperatura dell'involucro esterno, per le lampade all'arseniuro di gallio.

In questa figura, la potenza di uscita viene normalizzata rispetto alla temperatura ambiente, per mettere meglio in evidenza la stretta dipendenza dalle eventuali variazioni delle condizioni ambientali.

La lunghezza d'onda delle radiazioni emesse è del pari funzione della temperatura: infatti, mano a mano che questa diminuisce, diminuisce anche la lunghezza d'onda, col rapporto di 2 o 3 Angstrom per grado centigrado.

La **figura 6** illustra invece un diagramma tipico di radiazione spaziale, riferito alla serie di lampade all'arseniuro di gallio.

La lente della lampada si trova in corrispondenza del vertice del diagramma, come risulta dall'illustrazione. Questo grafico è simile a quello che esprime le curve di distribuzione della potenza luminosa espressa in candele, che viene normalmente usato in riferimento alle lampade a filamento incandescente. In questo caso — tuttavia — l'intensità relativa dell'energia viene rappresentata in funzione dell'angolo che ha la sua origine in corrispondenza dell'asse della lampada, su di un piano orizzontale contenente appunto questo asse. Dal momento che la sorgente è sostanzialmente uniforme e simmetrica, il medesimo grafico sussiste anche in piano verticale, oppure per qualsiasi altro piano che passi attraverso lo angolo solido contenente l'asse della lampada.

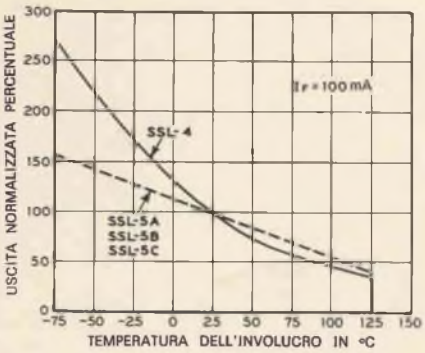


Fig. 5 - Grafico che esprime le variazioni della temperatura dell'involucro T_c in funzione della potenza di uscita normalizzata.

La curva è stata rappresentata mediante coordinate polari, i cui angoli vengoli vengono misurati considerando come origine la lente della lampada solida. L'intensità relativa delle radiazioni a raggi infrarossi viene misurata lungo l'estensione dei raggi (linee rette) degli angoli, e queste lunghezze sono contrassegnate, così come si nota nel grafico, da 0 a 10. Si tratta di unità arbitrarie, per cui molti tecnici preferiscono riferirle direttamente ad un valore percentuale. vale a dire
10 = 100%
6 = 60%
ecc.

Nel diagramma illustrato, l'intensità radiante viene confinata in uno spazio delimitato da un raggio stretto. Questo raggio viene rappresentato come se fosse completamente contenuto entro un angolo solido globale di 20°.

Le lampade all'arseniuro di gallio superano notevolmente tutte le altre lampade solide sia agli effetti della potenza ottica di uscita, sia del rendimento. Tuttavia, con l'aumentare della temperatura, la lunghezza d'onda aumenta, e la potenza di uscita diminuisce. Di conseguenza. l'arseniuro di gallio presenta una relazione inversa tra la lunghezza di onda e la potenza di uscita.

Una delle differenze principali che sussistono tra le lampade solide e le lampade a filamento incandescente, a prescindere dalla larghezza di banda della luce prodotta, risiede nel tempo di commutazione. Le lampade solide all'arseniuro di gallio possono essere commutate in meno di 10 centesimi di milionesimo di secondo, ossia in teoria in 10^{-8} secondi. Per fare un confronto, una tipica lampada indicatrice con filamento di tungsteno, progettata in modo da presentare una durata approssimativa di 50.000 ore, può essere commutata invece in alcuni centesimi di secondo. Questo tempo di commutazione relativamente lungo della lampada ad incandescenza ne limita le possibilità di impiego mentre il tempo di commutazione relativamente breve delle lampade solide apre la strada ad una vasta gamma di nuove applicazioni.

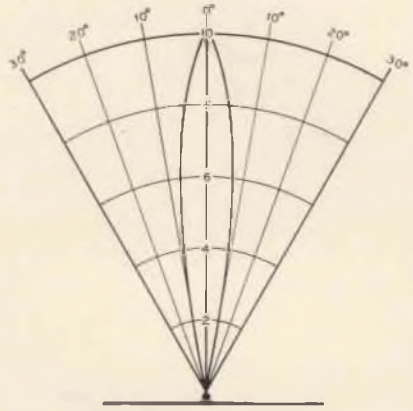


Fig. 6 - Esempio tipico di diagramma di radiazione.

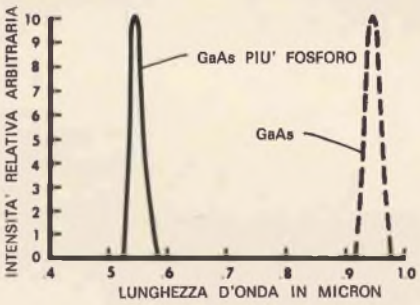


Fig. 7 - Confronto tra le caratteristiche di emissione di una lampada solida all'arseniuro di gallio, e di una lampada solida del medesimo tipo, con l'aggiunta del rivestimento di fosforo.

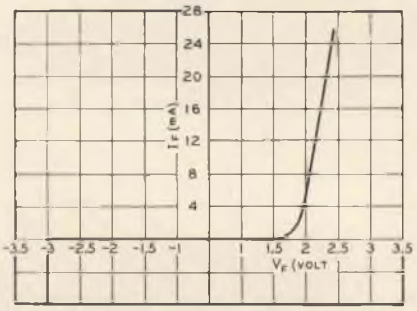


Fig. 8 - Variazioni di tensione in funzione delle variazioni di corrente.

LE LAMPADE SOLIDE ALL'ARSENIURO DI GALLIO RIVESTITE DI FOSFORO

Esistono alcuni tipi di fosfori che possono convertire le radiazioni infrarosse in radiazioni visibili. Le attività di ricerca svolte in questo campo specifico hanno recentemente consentito la produzione di un fosforo che svolge questa funzione con un buon rendimento.

Se alcuni atomi di silicio vengono introdotti sotto forma di impurità nell'arseniuro di gallio, la emissione in corrispondenza della lunghezza d'onda di picco viene spostata da 0,90 micron a 0,94 micron. Usando il fosforo in abbinamento con l'arseniuro di gallio contenente silicio, la radiazione infrarossa da 0,94 micron può essere convertita in luce verde avente la lunghezza d'onda di 0,54 micron, come si osserva nel grafico di **figura 7.** Si noti però che le intensità precisate dalle curve illustrate non sono correlate tra loro.

Il tempo di commutazione dello arseniuro di gallio rivestito di fosforo è però limitato a causa del

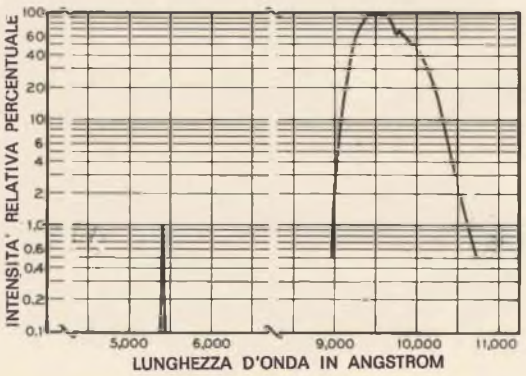


Fig. 9 - Rappresentazione grafica delle variazioni della lunghezza d'onda in funzione delle variazioni dell'intensità relativa della corrente.

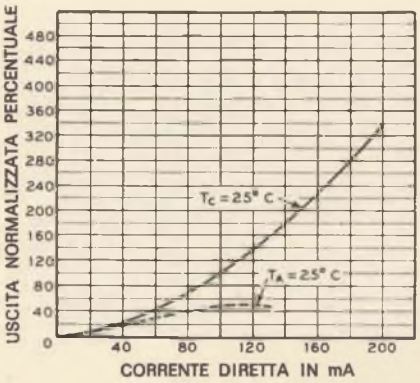


Fig. 10 - Le curve qui illustrate rappresentano le relazioni che intercorrono tra la corrente diretta e l'uscita normalizzata nel campo delle radiazioni visibili. La curva continua è riferita ad una temperatura dell'involucro T_C di 25°C mentra le curva tratteggiata è riferita alla temperatura ambiente T_A di 25°C.

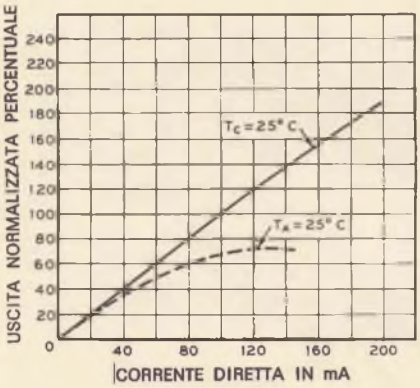


Fig. 11 - Confronto tra le curve riferite ad una temperatura dell'involucro T_C di 25°C, ed al medesimo valore della temperatura ambiente, che esprimono le variazioni della corrente diretta in funzione dell'uscita normalizzata, nella gamma dei raggi infrarossi.

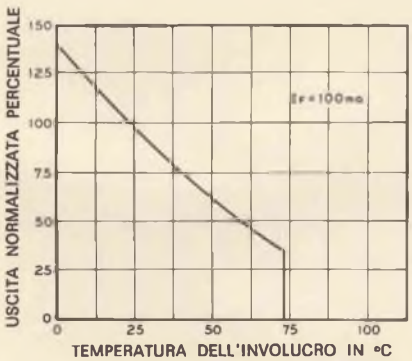


Fig. 12 - Variazioni della temperatura T_C in funzione dell'uscita normalizzata, nella gamma delle radiazioni visibili. La corrente diretta I_F presenta un'intensità di 100 mA.

tempo di estinzione del fosforo (ossia dalla sua inerzia), che corrisponde approssimativamente ad un millisecondo.

Le **figure 8, 9, 10, 11, 12** e **13** illustrano alcune delle curve caratteristiche tipiche del modello SSL-3. Si noti che nel caso illustrato alla figura 9 esistono due lunghezze di onda relative all'emissione di picco: in aggiunta alla luce emessa di tipo visibile, con tonalità verde, esiste anche un'emissione ad alta intensità di radiazioni infrarosse, che presenta un picco in corrispondenza della lunghezza d'onda di 0,94 micron.

La figura 10 rappresenta invece le variazioni di uscita delle radiazioni visibili di tonalità verde, col variare della corrente che passa attraverso la lampada. La curva in tratto continuo è riferita ad una temperatura fissa dell'involucro esterno; la curva tratteggiata è invece riferita ad una temperatura ambientale fissa T_A, come risulta appunto nel grafico. La figura 11 è analoga alla precedente, ad eccezione del fatto che essa esprime l'uscita a raggi infrarossi.

L'effetto della temperatura dello involucro sulla quantità e sulla qualità della luce prodotta, viene invece illustrato alla fig. 12. La corrente che scorre attraverso la lampada viene mantenuta al valore costante di 100 mA. La figura 13 - infine - rappresenta la distribuzione spaziale della luce che viene prodotta.

La curva riferita al tipo SSL-3 è stata tracciata con la presenza della lente sulla sommità del corpo

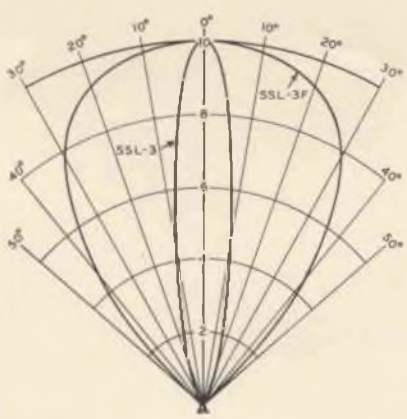


Fig. 13 - Altro esempio di diagramma di irradiazione, che permette di confrontare tra loro i tipi SSL3- ed SSL-3F.

della lampada. La curva riferita al tipo SSL-3F è stata invece tracciata senza che alcuna lente venisse applicata alla finestra di uscita.

LE LAMPADE SOLIDE AL FOSFURO DI GALLIO

Il materiale semiconduttore al fosfuro di gallio, a causa della sua notevole energia in rapporto alla larghezza di banda (pari a circa 1,8 elettroni/volt), irradia nella regione visibile dello spettro della energia radiante.

Si tratta di una forma di energia che presenta dei picchi in corrispondenza della lunghezza d'onda di 7.000 Angstrom, e che consente la produzione di una luce assai intensa, facilmente visibile attraverso dimensioni medie, anche in un ambiente caratterizzato da una certa luminosità. Le prove di laboratorio indicano che il fosfuro di gallio è il materiale che consente di realizzare le lampade solide più efficaci dal punto di vista delle radiazioni visibili, attualmente disponibili sul mercato. Le sue caratteristiche di bassa tensione e di funzionamento con correnti di intensità ridotta consentono di dissipare una potenza di 150 μW, con una corrente di soli 10 mA. L'intensità della luce prodotta ammonta ad 1,5 millicandele.

Come tutte le altre lampade solide prodotte dalla General Electric, i tipi al fosfuro di gallio sono assai resistenti agli urti e alle vibrazioni e la loro durata può essere valutata in misura di diversi anni.

Le **figure 14** e **15** rappresentano le curve tipiche della distribuzione spettrale dell'uscita luminosa, e delle relazioni che intercorrono tra la corrente e la tensione. Si noti la caratteristica di intensità relativamente visibile della corrente, al confronto con le altre lampade solide appartenenti ad altre categorie.

Le **figure 16** e **17** illustrano invece la variazione della potenza di uscita e dell'intensità della luce prodotta col variare della corrente diretta. Queste misure vengono eseguite sottoponendo le lampade solide ad una temperatura ambientale di 25°C, ed inoltre ogni curva è stata normalizzata (al 100%) rispetto ad una corrente di 10 mA, ossia

rispetto alla corrente di progetto.

La curva di figura 17 illustra un valore nominale massimo della corrente ininterrotta di 25 mA per il tipo SSL-22. La potenza di uscita aumenta con l'aumentare della corrente, fino al raggiungimento del punto critico. In corrispondenza di questo livello, la lampada funziona con la sua massima dissipazione (dissipazione limite), e la potenza di uscita diminuisce quando quel punto viene superato. Con correnti di intensità maggiore di 25 mA, si manifestano fenomeni di surriscaldamento, per cui la lampada può subire un irrimediabile deterioramento.

Nel caso tipico del funzionamento ad impulsi, la lampada solida può sopportare una corrente di maggiore intensità che non nel caso del funzionamento ininterrotto. Il valore massimo della corrente di picco dipende dal valore massimo della corrente media (così come il valore massimo della corrente ininterrotta), ed il ciclo di lavoro può essere espresso dalla formula che segue:

$$I_m = I_p \times \frac{T_{accens.}}{\text{Periodo}} = I_p \times \text{Ciclo}$$

In altre parole,

$$I_m = I_p \times \text{Imp./sec} \times \text{Largh. imp.} = I_p \times \text{Ciclo}$$

nelle quali I_m rappresenta il valore medio della corrente ed I_p la corrente di picco, in funzione del tempo di accensione e del ciclo di lavoro.

L'intensità limitante della corrente di picco viene determinata dalle possibilità fisiche effettive della lampada.

Dalle formule di cui sopra, è possibile dedurre che il ciclo di lavoro appropriato (o fattore di lavoro) può essere calcolato in base alla corrente di picco di valore noto.

L'effetto della temperatura sulle caratteristiche di uscita delle lampade al fosfuro di gallio è illustrato alla **figura 18.** Queste lampade sono caratterizzate da una temperatura di funzionamento e da una temperatura di magazzinaggio comprese tra −65 e +85 °C, per la quale gamma il limite di temperatura superiore viene determinato dal-

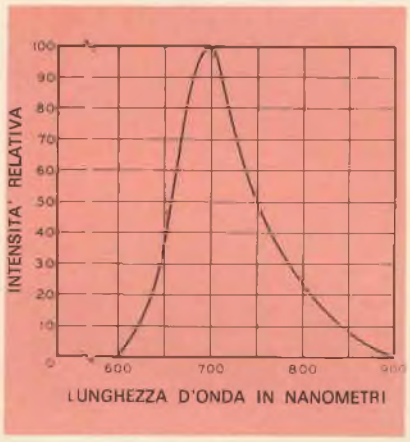


Fig. 14 - Curva relativa al rapporto che sussiste tra la lunghezza d'onda e l'intensità relativa della corrente che scorre attraverso la lampada al fosfuro di gallio.

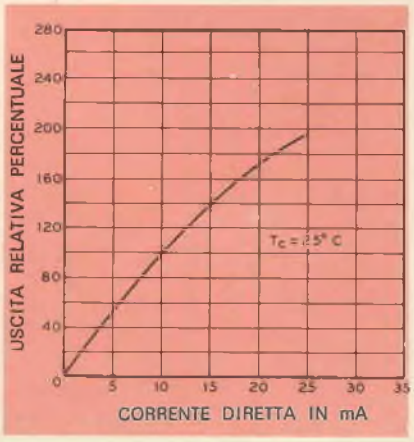


Fig. 17 - Grafico illustrante le variazioni della corrente diretta in funzione della uscita nella gamma delle radiazioni visibili. Il grafico è riferito ad una temperatura dell'involucro T_c pari a 25°C.

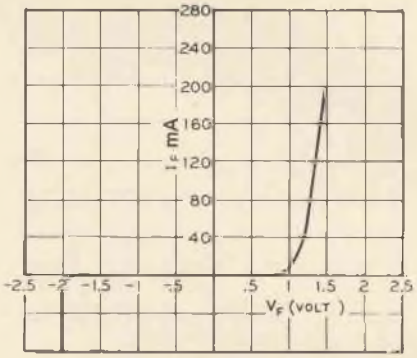


Fig. 15 - Altro grafico che illustra le variazioni di tensione in funzione delle variazioni di corrente, sempre in riferimento ad una lampada al fosfuro di gallio.

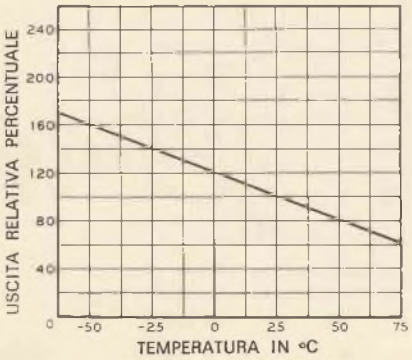


Fig. 18 - Grafico illustrante le variazioni della temperatura in rapporto alle variazioni dell'uscita relativa alle lampade al fosfuro di gallio.

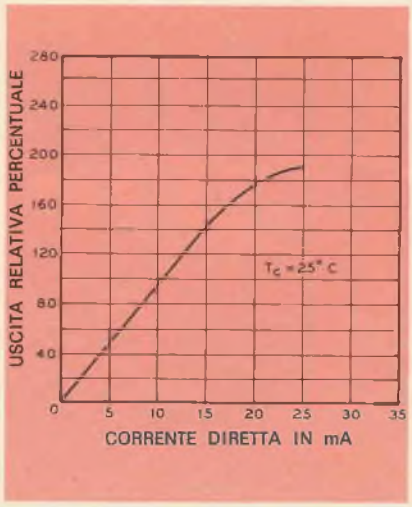


Fig. 16 - Variazioni della corrente diretta in una lampada al fosfuro di gallio, rapportate alle variazioni della potenza di uscita relativa.

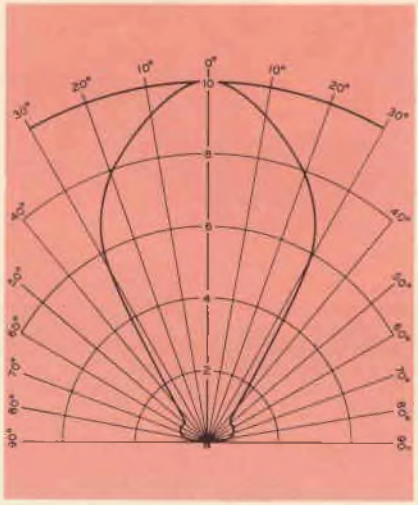


Fig. 19 - Diagramma illustrante la distribuzione dell'energia espressa in candele. Questo diagramma si riferisce al modello SSL-22.

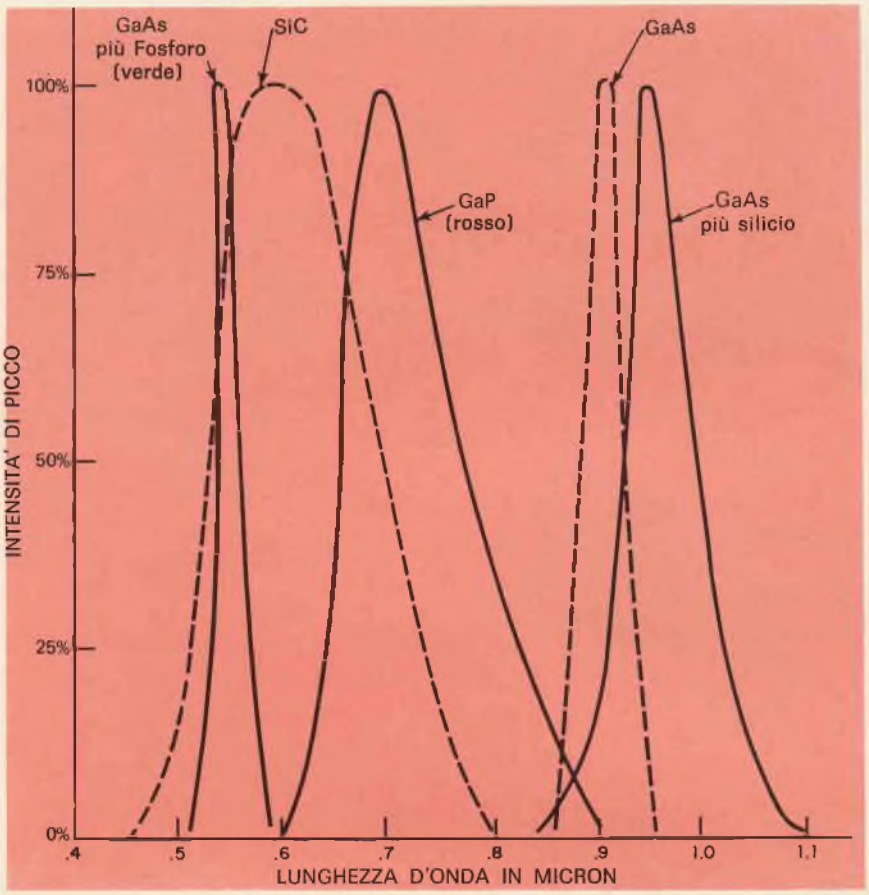


Fig. 20 - Esempio di confontro agli effetti della distribuzione di uscita, tra diversi tipi di lampade solide.

le caratteristiche dell'involucro in plastica nel quale la lampada viene racchiusa.

L'incapsulazione con materiale plastico consente una zona di visibilità notevole (pari approssimativamente a 5 mm), per cui la lampada risulta visibile attraverso un intero angolo piatto di 180°. Sotto questo aspetto, la **figura 19** rappresenta il diagramma spaziale (illustrato su di un piano) della distribuzione dell'intensità di luce espressa in candele, per il tipo SSL-22.

Per concludere, le lampade al fosfuro di gallio presentano un valore basso della potenza di ingresso, una notevole uscita agli effetti della luce visibile, una buona sicurezza di funzionamento, e dimensioni ragionevolmente ridotte, tanto da giustificarne l'impiego agli effetti della realizzazione di moderne apparecchiature elettroniche. Le loro caratteristiche di bassa tensione e di intensità di corrente esigua le rendono ideali per l'impiego agli effetti dell'allestimento di dispositivi funzionanti con circuiti integrati o con semiconduttori e componenti discreti.

Essi si prestano particolarmente alla realizzazione di indicatori visibili sui calcolatori e sulle apparecchiature spaziali. I nuovi modelli possono essere usati anche come sorgenti di radiazioni per i dispositivi sensibili alla luce, come ad esempio i fotoconduttori al seleniuro di cadmio, oppure i rivelatori al silicio.

La **figura 20** — infine — è un grafico che illustra un esempio tipico di distribuzione di uscita, effettuando il confronto tra alcuni tipi di lampade solide delle categorie alle quali ci siamo riferiti. Si noti che in questo grafico le intensità di picco non sono le medesime per i diversi materiali citati.

In una prossima occasione, ossia in un altro articolo di prossima pubblicazione, chiariremo il significato particolare della terminologia che viene comunemente adottata nel campo dell'optoelettronica.

ERSA

Tip 16

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

ERSA Tip 16

per radiotecnica ed elettronica - non ha bisogno di trasformatore - tensione 220 V con presa di terra - tempo di riscaldamento circa 60 s - cavo flessibilissimo - punta molto sottile - potenza 16 W - possibilità di scelta fra una vasta gamma di punte, anche del tipo protetto a lunga durata ERSADUR - peso < 30 g

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

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

IL TELEFONO OTTICO

a cura di R. WILSON

Il fotofono o telefono ottico, realizzato dai laboratori di Marcoussis (centro di ricerche della Compagnia Generale di Elettricità) è un dispositivo trasmettitore ricevitore che utilizza come onda portante un raggio infrarosso emesso da un diodo all'arseniuro di gallio. Questo apparecchio è stato studiato per stabilire una conversazione bidirezionale tra due persone distanti fra loro qualche centinaio di metri.

L'apparecchio, come si nota dalla fotografia, si presenta sotto forma di una scatola metallica munita di una impugnatura da cinepresa.

Telefono ottico. Questo apparecchio utilizza come onda portante un raggio infrarosso.

Date le sue caratteristiche, il suo impiego si impone particolarmente quando si desidera assicurare il segreto della comunicazione e metterla al riparo da qualsiasi disturbo dovuto ad un elevato livello di perturbazioni atmosferiche, da pessime condizioni di propagazione o da un eccessivo ingombro delle gamme di frequenza.

DESCRIZIONE

Il trasmettitore è costituito da un diodo semiconduttore all'arseniuro di gallio. La radiazione emessa non è coerente; è situata nel campo infrarosso (0,9 μ).

La parola, raccolta da un microfono che fa parte dell'apparecchio, viene trasformata in una serie di impulsi modulati in frequenza. Questi, dopo l'amplificazione modulano la corrente continua del diodo all'arseniuro di gallio.

Questa modulazione provoca l'emissione di un treno di impulsi di radiazione infrarossa. Un sistema ottico dirige questa emissione in un raggio a bassa apertura angolare.

Un mirino facilita il puntamento verso il ricevitore. Una parte del raggio, intercettata dal sistema ottico di ricezione, attraversa un filtro passa alto ed impressiona lo strato sensibile di un fototransistore. Dopo l'amplificazione e la demodulazione, il segnale è trasmesso ad un auricolare che è collegato all'apparecchio. L'alimentazione dell'insieme è effettuata per mezzo di pile incorporate.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Campo ottico di trasmissione: 20 milliradianti;

Banda passante delle informazioni trasmesse: da 300 a 4.000 Hz.

Portata: superiore a 300 m, in buone condizioni atmosferiche, volendo, questa portata può essere aumentata accettando però un più elevato consumo di corrente o aumentando le dimensioni del sistema ottico.

Peso con impugnatura e pile incorporate: 1.200 g

Ingombro: larghezza 145 mm; spessore 70 mm; altezza senza impugnatura 112 mm; altezza con impugnatura 205 mm.

Alimentazione: 2 pile da 9 V, una pila da 15 V, incorporate nella scatola.

Consumo: pile da 9 V, 15 mA ciascuna; pila da 15 V, consumo trascurabile.

equivalenze dei transistori

In questo numero terminiamo la pubblicazione di una serie di tabelle di equivalenze fra semiconduttori di diversa fabbricazione e semiconduttori di produzione Siemens. In particolare vengono presentate equivalenze di transistori europei, americani e giapponesi; diodi americani ed europei; circuiti integrati logici, operazionali, lineari e MOS.

La stesura delle tabelle è stata fatta in ordine alfabetico in modo da consentire una pratica consultazione.

Le precedenti tabelle sono state pubblicate nei fascicoli 6/7/8/10/11

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
1 S 7082	BZX 55/D 8 V 2
1 S 7100 A	BZX 55/D 10
1 S 7120 A	BZX 55/C 12
1 S 7150 A	BZX 55/C 15
1/4 M 4.7 AZ	BZX 55/D 4 V 7
1/4 M 5.1 AZ	BZX 55/C 5 V 1
1/4 M 5.6 AZ	BZX 55/D 5 V 6
1/4 M 6.2 AZ	BZX 55/D 6 V 2
1/4 M 6.8 AZ	BZX 55/D 6 V 8
1/4 M 7.5 AZ	BZX 55/C 7 V 8
1/4 M 8.2 AZ	BZX 55/D 8 V 2
1/4 M 9.1 AZ	BZX 55/C 9 V 1
1/4 M 10 Z	BZX 55/D 10
1/4 M 11 Z	BZX 55/C 11
1/4 M 12 Z	BZX 55/D 12
1/4 M 13 Z	BZX 55/C 13 V 5
1/4 M 14 Z	(BZX 55/ C 13 V 5)
1/4 M 15 Z	BZX 55/D 15
1/4 M 16 Z	BZX 55/C 16 V 5
1/4 M 17 Z	(BZX 55/ C 16 V 5)
1/4 M 18 Z	BZX 55/D 18
1/4 M 19 Z	(BZX 55/D 20)
1/4 M 20 Z	BZX 55/C 20
1/4 M 22 Z	BZX 55/D 22

DIODI EUROPEI

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
5 A 2	B0620
10 D 2	B0620
16 P 2	BAY 44
34 P 4	BAW 75
0 100	(BA 108)
0 102	BA 105
0 500	(BA 131 A)
0 501	(BA 133)
0 502	(BA 133)
0 503	(BA 133)
0 504	(BA 133)
0 505	(BA 133)
0 506	(BA 133)

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
0 507	(BA 133)
112	BZY 83/C 20
1005	BZY 83/D 5 V 6
1006	BZY 83/D 6 V 8
1008	BZY 83/D 8 V 2
1010	BZY 83/D 10
1012	BZY 83/D 12
1015	BZY 83/D 15
1018	BZY 83/D 18
1022	(BZY 83/D 22)
1104	BZY 83/D 4 V 7
1105	BZY 83/D 5 V 6
1106	BZY 83/C 6 V 8
1107	BZY 83/C 7 V 5
1108	BZY 83/D 8 V 2
1109	BZY 83/C 9 V 1
1110	BZY 83/D 10
1111	BZY 83/C 11
1112	BZY 83/D 12
1113	BZY 83/C 13 V 5
1115	BZY 83/D 15
1116	BZY 83/C 16 V 5
1118	BZY 83/C 18
1120	BZY 83/C 20
1120	BZY 83/D 22
1124	BZY 83/C 24 V 5
A 4/10	AA 118
A 5/2	AA 116
A 5/4	AA 116
A 5/5	AA 119
A 5/6	(AA 118)
A 5/62	AA 115
A 5/105	(AA 113)
AA 111	AA 119
2XAA 111	AA 119 accopp.
AA 112	AA 116
2XAA 112	AA 116 accopp.
AA 113	AA 113
2XAA 113	AA 113 accopp.
AA 116	AA 116
AA 117	AA 117
AA 118	AA 118

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
AA 119	AA 119
2XAA 119	AA 119 accopp.
AA 131	AA 116
AA 132	AA 118
AA 133	(AA 118)
AA 134	(AA 113)
AE 100	(TU 9)
AE 101	(TU 7)
AAY 12	AAY 14
AAY 14	AAY 14
AAY 15	AAY 20
AAY 21	AAY 27
AAY 27	AAY 27
AAY 28	AAY 28
AAY 32	(AAY 27)
AAZ 10	AAY 27
AAZ 14	(AAY 43)
BA 100	BA 127
BA 101	(BA 138)
BA 102	BB 103
BA 103	BA 103
BA 104	BA 104
BA 105	BA 105
BA 108	BA 108
BA 114	BA 117
BA 119	BA 119
BA 120	(BA 138)
BA 130	(BAW 75)
BA 131 A	BA 131 A
BA 132	BA 132
BA 133	BA 133
BA 136	BA 136
BA 137	BA 137
BA 138	BA 138
BA 139	BA 139
BA 140	BA 140
BA 141	BA 139
BA 142	BA 139
BA 147	BA 127
BA 149	(BA 139)
BA 163	(BB 113)
BA 164	(BAY 61)

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
BA 166	BA 127 D	BY 118	SSI B 0180	FD 100	BAY 61
BA 170	BAY 41	BY 127	SSI B 0640	FD 200	BAY 98
BA 174	1 N 3604	BY 142	SSI B 0680	FD 700	(BAW 75)
BA 178	(BA 136)	BY 143	SSI B 0680	GEX 23	(AA 113)
BA 181	BAY 61	BY 250	SSI B 0680	HS 2047	BZX 55/C 4 V 7
BA 182	(BA 136)	BYX 10	(BA 133)	HS 2068	BZX 55/C 6 V 8
BA 187	(BA 136)	BYX 20/200 IR	SSI E 1105,	HS 2075	BZX 55/C 7 V 5
BA 243	(BA 136)		E 1205	HS 2120	BZX 55/C 12
BAW 56	BAW 76	BYX 21/200 IR	SSI E 1105,	HS 2150	BZX 55/C 15
BAW 62	(BAW 76)		E 1205	HS 2180	BZX 55/C 18
BAX 13	(BAW 75)	BYX 36/150 IR	SSI B 0610	HS 2200	BZX 55/C 20
BAX 16	(BAY 98)	BYX 28/200 IR	SSI E 1105,	HS 3105	BA 133
BAX 20	BAW 75		E 1205	HS 3108	BA 133
BAX 21	BAY 99	BZ 102/0 V 7	(BZX 55/	HS 9010	BAW 75
BAX 22	BAY 98		C 0 V 8)	KS 36 A	(BZX 55/
BAX 79	BAY 43	BZX 10	BZX 55/C 6 V 2		C 6 V 8)
BAY 17	BAY 44	BZX 11	BZX 55/C 6 V 8	KS 37 A	(BZX 55/
BAY 18	BAY 44	BZX 12	BZX 55/C 7 V 5		C 6 V 8)
BAY 19	BAY 45	BZX 13	BZX /C 8 V 2	KS 38 A	(BZX 55/
BAY 20	BAY 45	BZX 14	BZX 55/C 9 V 1		C 6 V 8)
BAY 21	BAY 46	BZX 15	BZX 55/C 10	KS 40 A	BZX 55/C 8 V 2
BAY 31	BAW 75	BZX 16	BZX 55/C 11	KS 41 A	(BZX 55/
BAY 32	BAY 98	BZX 17	BZX 55/C 12		C 9 V 1)
BAY 33	BAY 98	BZX 18	BZX 55/C 13	KS 44 A	(BZX 55/C 12)
BAY 36	BAW 75	BZX 19	BZX 55/C 15	KS 77 B	BZX 55/C 9 V 1
BAY 38	(BAW 76)	BZX 20	BZX 55/C 16	M 22	BAY 46
BAY 39	(BAY 43)	BZX 21	BZX 55/C 18	MR 1 A	(BZX 55/
BAY 41	BAY 41	BZX 22	BZX 55/C 20		C 6 V 2)
BAY 42	BAY 42	BZX 23	BZX 55/C 22	MR 56 H	BZX 55/C 5 V 6
BAY 43	BAY 43	BZX 24	BZX 55/C 24	MR 62 H	BZX 55/D 6 V 2
BAY 44	BAY 44	BZX 25	BZX 55/C 27	MR 68 H	(BZX 55/
BAY 45	BAY 45	BZX 26	BZX 55/C 30		C 6 V 8)
BAY 46	BAY 46	BZX 27	BZX 55/C 33	MR 75 H	(BZX 55/
BAY 52	(BAY 99)	BZX 79/C...	BZX 55/C ...		C 7 V 5)
BAY 60	BAW 75	BZY 14	(BZX 55/	MR 82 H	BZX 55/C 8 V 2
BAY 63	BAW 76		C 5 V 6)	MR 91 H	BZX 55/C 9 V 1
BAY 67	(BA 136)	BZY 15	(BZX 55/	MR 100 H	BZX 55/C 10
BAY 68	BAY 42		C 6 V 8)	MS 2 H	(BAY 43)
BAY 69	BAY 43	BZY 61	(BZX 55/	OA 5	AAY 14
BAY 71	BAW 75		C 7 V 5)	OA 7	AAY 15
BAY 72	BAY 98	BZY 57	BZX 55/C 5 V 1	OA 31	SSI C 1310
BAY 73	(BAY 98)	BZY 63	(BZX 55/	OA 70	AA 116
BAY 74	(BAY 41)		C 9 V 1)	OA 72	AA 119
BAY 80	BAY 45	BZY 60	BZX 55/C 6 V 8	2XOA 72	AA 119 acc.
BAY 83	BAY 45	BZY 78	BZX 55/C 5 V 1	OA 79	AA 113
BAY 86	BAY 44	BZY 87	(BZX 55/D 1)	2XOA 79	AA 113 acc.
BAY 87	(BAY 45)	BZY 88/C...	BZX 55/...	OA 81	AA 117
BAY 88	(BAY 46)	BZY 94/	BZX 55/C 10...36	OA 85	AA 118
BAY 89	(BA 133)	C 10...C 36		2XOA 85	AA 118 acc.
BAY 90	(BA 133)	BZZ 10	BZX 55/C 6 V 2	OA 90	AA 116
BAY 93	BAW 75	BZZ 11	BZX 55/C 6 V 8	OA 91	AA 117
BAY 94	(BAW 75)	BZZ 12	BZX 55/C 7 V 5	OA 92	AA 119
BAY 95	(BAW 76)	BZZ 13	BZX 55/C 8 V 2	OA 95	AA 118
BAY 98	BAY 98	CG 64 H	AA 117	2XOA 95	AA 118 acc.
BAY 99	BAY 99	CV 425	AA 118	OA 126/6	BZX 55/C 6 V 2
BB 100	BB 103	CV 448	AAY 28	OA 127	BAY 44
BY 100	SSI B 0180	DX 6393	BAY 45	OA 128	BAY 44
BY 103	SSI B 0180	DZ 10 A	BZX 55/D 10	OA 129	(BAY 45)
BY 115	SSI B 0640	ECO 0102	(BA 105)	OA 130	BAY 45

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS	TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
OA 131	BAY 46	S 34	BA 104	RL 6/2/2	(AA 119)
OA 132	BAY 46	S 35	BA 105	RL 6/2/10	(AA 119)
OA 150	AA 117	S 36	BA 105	RL 6/2/40	(AA 119)
OA 154	AA 118	SD 1	SSI B 0610	RL 6/4/2	(AA 113)
OA 154 Q	(GD 1 Q)	SFD 106	AA 119	RL 6/4/10	(AA 113)
OA 159	AA 116	SFD 118	AAY 27	RL 6/4/40	(AA 113)
OA 160	AA 116	SFD 119	AA 119	RL 6/8/2	(AA 117)
2XOA 161	AA 118 acc.	SFD 121	(AAY 27)	RL 6/8/10	(AA 117)
2XOA 172	AA 119 acc.	SFD 143	BAY 61	RL 6/8/40	(AA 118)
OA 174	AA 113	SFD 181	BAY 45	RL 31 g	AA 113
OA 200	BAY 44	TD 252 A	TU 12/1	RL 32 g	AA 119
OA 202	BAY 45	TF 5	BAY 61	RL 34 g	AA 113
OA 210	SSI B 0140	TF 20	(BAY 44)	RL 41 g	AA 116
OA 211	SSI B 0180	TF 22	(BAY 46)	RL 43 g	AA 117
OA 214	SSI B 0180	Z 1	BZX 55/D 1	RL 44 g	AA 118
OA 257	(AAY 22)	Z 4	BZX 55/C 5 V 1	RL 52	AA 119
OA 258	GD 86 E	Z 5	BZX 55/C 5 V 6	RL 53	AA 117
OA 259	GD 86 E	Z 6	BZX 55/C 6 V 8	RL 54	AA 118
OA 261	AA 117	Z 7	BZX 55/C 7 V 5	RL 101	(AA 116)
OA 265	AA 118	Z 8	(BZX 55/	RL 102	(AA 116)
OA 266	AA 118		C 8 V 2)	RL 103	(AA 113)
OA 357	AA 116	Z 10	BZX 55/D 10	RL 104	(AA 119)
OA 358	AAY 27	Z 12	BZX 55/D 12	RL 105	AA 119
OA 359	AAY 27	Z 15	BZX 55/D 15	RL 106	AA 119
OA 361	AA 117	Z 18	BZX 55/D 18	RL 107	(AAY 27)
OA 366	(AA 118)	Z 22	BZX 55/D 22	RL 108	(AAY 28)
OAP 12	APY 13	ZB 5,1	BZX 55/C 5 V 1	RL 109	(AAY 27)
OAZ 200	(BZX 55/	ZB 9,1	BZX 55/C 9 V 1	RL 110	AA 113
	C 5 V 1)	ZB 11	BZX 55/C 11	RL 111	AA 113
OAZ 201	BZX 55/C 5 V 6	ZF 5,6÷33	BZX 55/	RL 112	AA 113
OAZ 202	BZX 55/		C 5 V 6÷33	RL 113	AA 113
	C 6 V 2)	ZG 1	BZX 55/D 1	RL 114	AA 117
OAZ 203	(BZX 55/	ZG 5,6÷33	BZX 55/	RL 115	AA 117
	C 6 V 2)		D 5 V 6÷D 33	RL 116	AA 117
OAZ 204	(BZX 55/	ZP 5,6...÷...ZP 24	BZX 55/	RL 118	AA 117
	C 6 V 8)		C 5 V 6÷...C 24	RL 119	AA 117
OAZ 205	BZX 55/C 7 V 5	ZS 78	SSI B 0180	RL 120	AAY 28
OAZ 206	BZX 55/C 8 V 2	ZS 702	SSI C 0820	RL 121	AA 118
OAZ 207	BZX 55/C 9 V 1	ZS 704	SSI C 0840	RL 122	AA 118
OAZ 208	(BZX 55/	AAY 14	AAY 19	RL 131	AA 119
	C 4 V 7)	AAY 15	AAY 20	RL 132	AA 119
OAZ 209	BZX 55/D 5 V 6	AAY 22	(AAY 27)	RL 133	(AA 116)
OAZ 210	BZX 55/D 6 V 8	BZY 84	BZY 84	RL 141	AA 116
OAZ 211	BZX 55/C 9 V 1	GD 1 E	AAY 28	RL 143	AA 117
OAZ 212	(BZX 55/	GD 2 E	AAY 28	RL 201	(AAY 28 acc.)
	C 8 V 2)	GD 3 E	AAY 28	RL 202	(AAY 28 acc.)
OAZ 213	BZX 55/C 11	DG 4 E	AAY 28	RL 203	(AAY 28 acc.)
OAZ 242	(BZX 55/	GD 5 E	(AAY 27)	RL 204	(AAY 28 acc.)
	C 13 V 5)	GD 6 E	(AAY 27)	RL 205	(AAY 28 acc.)
OAZ 243	(BZX 55/	GD 7 E	(AAY 55)	RL 206	(AAY 28 acc.)
	D 5 V 6)	GD 8 E	AAY 27	RL 207	(AAY 28 acc.)
OAZ 244	BZX 55/C6 V 8	GD 11 E	AAY 28	RL 208	(AAY 28 acc.)
OAZ 245	BZX 55/C 7 V 5	GD 12 E	AAY 28	RL 209	(AAY 28 acc.)
OAZ 246	BZX 55/D 8 V 2	GD 13 E	AAY 22	RL 232	A 119 acc.
OAZ 247	BZX 55/C 9 V 1	GD 71 E 5	GD 73/E 5	RL 232 g	A 119 acc.
QZ 15 T 5	BZX 55/C 15	GD 73 E	AAY 55	RL 233	AA 113 acc.
KZ 15 T 10	BZX 55/D 15	GD 731	(AAY 53)	RL 247 g	AA 118 acc.
S 32	BA 108	GD 732	(AAY 54)	RL 252	AA 119 acc.
S 33	BA 108	GD 733	(AAY 55)	SD 2	BA 103

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
SD 4	BA 103
SD 5	BA 105
SD 6	BA 108
SD 7	BA 104
SD 8	BA 108
SD 10	BA 108
SD 12	BA 108
SD 14	BA 104
SD 15	BA 104
SD 16	BA 105
SD 18	BA 105
SD 30	BA 104
SD 50	BA 108
SD 80	BA 104
SD 120	BA 105
SD 200	BA 105

CIRCUITI INTEGRATI LOGICI

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
SN 4929 N	FLH 251
SN 4830 N	FLH 321
SN 4931 N	FLH 331
SN 4932 N	FLJ 481
SN 4934 N	FLH 461
SN 4935 N	FLH 471
SN 49700 N	FLL 131
SN 49700 NS 1	FLL 131 T
SN 49701 N	FLL 141
SN 49702 N	FLJ 491
SN 49703	FLH 641
SN 49704	FLJ 501
SN 49705	FLJ 511
SN 7401 N	FLH 201
SN 7400 N	FLH 101
SN 7401 NS 1	FLH 201 S
SN 7401 NS 3	FLH 201 T
SN 7402 N	FLH 191
SN 7402 NS 1	FLH 191 S
SN 7403 N	FLH 291
SN 7403 NS 1	FLH 291 S
SN 7403 NS 3	FLH 291 T
SN 7404 N	FLH 211
SN 7405 N	FLH 271
SN 7405 NS 1	FLH 271 S
SN 7405 NS 3	FLH 271 T
SN 7406 N	FLH 481
SN 7407 N	FLH 491
SN 7408 N	FLH 381
SN 7409 N	FLH 391
SN 7410 N	FLH 111
SN 7411 N	FLH 581
SN 7412 N	FLH 501
SN 7413 N	FLH 351
SN 7415 N	FLH 591
SN 7416 N	FLH 481 T
SN 7417 N	FLH 491 T
SN 7420 N	FLH 121
SN 7422 N	FLH 611
SN 7423 N	FLH 511

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
SN 7425 N	FLH 521
SN 7426 N	FLH 291 U
SN 7427 N	FLH 621
SN 7430 N	FLH 131
SN 7432 N	FLH 631
SN 7437 N	FLH 531
SN 7438 N	FLH 541
SN 7440 N	FLH 141
(SN 7441 AN)	(FLL 101)
SN 7442 N	FLH 281
SN 7443 N	FLH 361
SN 7444 N	FLH 371
SN 7445 N	FLL 111
SN 7446 N	FLL 121
SN 7446 AN	FLL 121 U
SN 7447 N	FLL 121 T
SN 7447 AN	FLL 121 V
SN 7448 N	FLH 551
SN 7450 N	FLH 151
SN 7451 N	FLH 161
SN 7453 N	FLH 171
SN 7454 N	FLH 181
SN 7460 N	FLY 101
SN 7470 N	FLJ 101
SN 7472 N	FLJ 111
SN 7473 N	FLJ 121
SN 7474 N	FLJ 141
SN 7475 N	FLJ 151
SN 7476 N	FLJ 131
SN 7480 N	FLH 221
SN 7481 N	FLQ 111
SN 7482 N	FLH 231
SN 7483 N	FLH 241
SN 7484 N	FLQ 121
SN 7485 N	FLH 431
SN 7486 N	FLH 341
SN 74-H 87 N	FLH 441
SN 7489 N	FLQ 101
SN 7490 N	FLJ 161
SN 7490 NS 1	FLJ 161 S
SN 7491 AN	FLJ 221
SN 7492 N	FLJ 171
SN 7493 N	FLJ 181
SN 7494 N	FLJ 231
SN 7495 N	FLJ 191
SN 7496 N	FLJ 261
SN 7497 N	FLJ 331
SN 74100 N	FLJ 301
SN 74104 N	FLJ 281
SN 74105 N	FLJ 291
SN 74107 N	FLJ 271
SN 74110 N	FLJ 341
SN 74111 N	FLJ 351
SN 74115 N	FLJ 521
SN 74118 N	FLJ 361
SN 74119 N	FLJ 371
SN 74121 N	FLK 101
SN 74122 N	FLK 111
SN 74123 N	FLK 121

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
SN 74132 N	FLH 601
SN 74141 N	FLL 101
SN 74142 N	FLL 151
SN 74145 N	FLL 111 T
SN 74150 N	FLY 111
SN 74151 N	FLY 121
SN 74153 N	FLY 131
SN 74154 N	FLY 141
SN 74155 N	FLY 151
SN 74156 N	FLY 161
SN 74157 N	FLY 171
SN 74160 N	FLJ 401
SN 74161 N	FLJ 411
SN 74162 N	FLJ 421
SN 74163 N	FLJ 431
SN 74164 N	FLJ 441
SN 74165 N	FLJ 451
SN 74166 N	FLJ 461
SN 74167 N	FLJ 471
SN 74170 N	FLQ 131
SN 74174 N	FLJ 531
SN 74175 N	FLJ 541
SN 74180 N	FLH 421
SN 74181 N	FLH 401
SN 74182 N	FLH 411
SN 74 H 183 N	FLH 451
SN 74184 N	FLH 561
SN 74185 AN	FLH 571
SN 74187 N	FLR 119
SN 74190 N	FLJ 201
SN 74191 N	FLJ 211
SN 74192 N	FLJ 241
SN 74193 N	FLJ 251
SN 74194 N	FLJ 551
SN 74195 N	FLJ 561
SN 74196 N	FLJ 381
SN 74197 N	FLJ 391
SN 74198 N	FLJ 311
SN 74199 N	FLJ 321
SN 74200 N	FLQ 141
FJH 101	FLH 131
FJH 111	FLH 121
FJH 121	FLH 111
FJH 131	FLH 101
FJH 141	FLH 141
FJH 151	FLH 151
FJH 161	FLH 161
FJH 171	FLH 171
FJH 181	FLH 181
FJH 191	FLH 221
FJH 201	FLH 231
FJH 211	FLH 241
FJH 221	FLH 191
FJH 231	FLH 201
FJH 241	FLH 211
FJH 251	FLH 271
FJH 261	FLH 281
FJH 271	FLH 341
FJH 281	FLH 221

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
FJH 291	FLH 291
FJH 301	FLH 291 S
FJH 311	FLH 201 S
FJH 321	FLH 271 S
FJJ 101	FLJ 101
FJJ 111	FLJ 111
FJJ 121	FLJ 121
FJJ 131	FLJ 141
FJJ 141	FLJ 161
FJJ 181	FLJ 151
FJJ 191	FLJ 131
FJJ 211	FLJ 181
FJJ 231	FLJ 191
FJJ 241	FLJ 261
FJJ 251	FLJ 171
FJJ 261	FLH 281
FJL 101	FLL 101
FJL 131	FLH 351
FJY 101	FLY 101
TTμL 9000	(FLJ 101)
TTμL 9001	(FLJ 111)
TTμL 9002	FLH 101
TTμL 9003	FLH 111
TTμL 9004	FLH 121
TTμL 9005	FLH 151
TTμL 9006	FLY 101
TTμL 9007	(FLH 131)
TTμL 9008	(FLH 171)
TTμL 9009	FLH 141
DM 8200 N	FLH 311

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
DM 8560 N	FLJ 241
DM 8563 N	FLJ 251
CIRCUITI INTEGRATI LINEARI	
MC 1709 CG	TAA 521
MC 1709 CL	TAA 521 A
MC 1709 G	TAA 522
MC 1741 CG	TBA 221
MC 1741 G	TBA 222
OM 200	TAA 131
SN 5510 L	TAA 722
SN 7510 L	TAA 721
SN 72709 L	TAA 521
SN 72709 N	TAA 521 A
SN 52709 L	TAA 522
SN 72741 L	TBA 221
SN 52741 L	TBA 222
TAA 263	TAA 141
TAA 293	TAA 151
TAA 380	(TBA 120)
TAA 450	(TBA 120)
TAA 570	(TBA 120)
TAA 640	(TBA 120)
TAA 661	(TBA 120)
TAA 710	(TBA 120)
TBA 480	(TBA 1205)
TBA 490	(TBA 480)
TBA 530	(TBA 680)
TBA 930	(TBA 120)
TOA 2709 V	TAA 521

TIPO	EQUIVALENTE SIEMENS
TOA 2709 P	TAA 521 A
TOA 1709 V	TAA 522
TOA 2741 V	TBA 221
TOA 1741 V	TBA 222
μA 709	TAA 522
μA 709 C	TAA 521
μA 741	TBA 222
μA 741 C	TBA 221
CIRCUITI INTEGRATI MOS	
MEM 1000	GDH 146
MEM 1002	GDH 116
MEM 1008	GDH 136
MEM 1013	GDH 126
MEM 1014	GDH 106
MEM 1015	GDJ 106
MEM 1055	GDJ 116
MEM 2048	GDR 106
MEM 3005 PP	GDJ 126
MEM 3008 PS	GDJ 136
MEM 3012 SP	GDJ 146
MEM 3016 - 2	GDJ 156
MEM 3021	GDJ 186
MEM 3032	GDJ 166
MEM 3064 S	GDJ 176
MEM 3064 B	GDN 116
MEM 3100 A	GDN 106
MEM 3128	GDN 126
RA - 6 - 4803	GEJ 102
SS - 6 - 8212	GEJ 112

FREQUENCY COUNTER Mod. IC-333

Una novità per gli OM-CB per la prima volta importato in Italia un frequenzimetro digitale veramente funzionale.
Frequenza fino a 30 MHz
Alimentazione
220 Vc.a. 12 Vc.c.

DISTRIBUTRICE ESCLUSIVA PER L'ITALIA G.B.C. ITALIANA

PICCOLO VOCABOLARIO DEI TERMINI TECNICI SONY®

a cura di Ruben CASTELFRANCHI

seconda parte

Tape speed (velocità del nastro)

Vi sono quattro velocità standard:

38 cm/s (15"/s) Generalmente usata a livello professionale.

19 cm/s (7½"/s) Ideale per usi domestici

9,5 cm/s, 33/4"/s) Ideale per registrazioni di lunga durata.

4,8 cm/s (1 7/8"/s) Particolarmente usato per lunghe conferenze e come lo standard per i registratori a cassetta.

HEAD (testina)

Il componente che registra, riproduce o cancella il suono sul nastro magnetico.

2-head system

Sistema a due testine: una registra e riproduce, l'altra cancella.

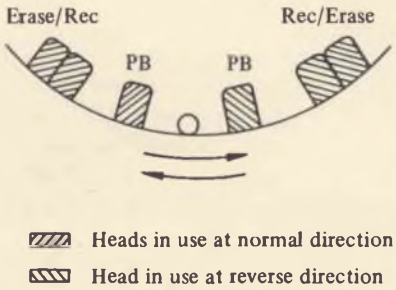
3-head system

Sistema a tre testine: una registra, una riproduce, una cancella.

In un registratore a 2-testine si può procedere al controllo monitor solamente del suono registrato. Col 3-testine, usando cuffie o altoparlanti esterni, si può controllare il suono mentre viene registrato, prelevandolo dalla testina di riproduzione separata con il semplice azionamento di un interruttore. Ciò consente anche di accorgersi in tempo di eventuali difetti del nastro.

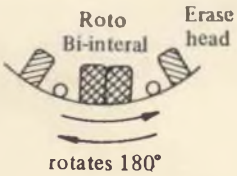
6-head system

Il sistema a sei testine consiste in due sistemi da tre testine sulla direzione di andata e su quella di ritorno del nastro. Assicura quindi alta qualità di registrazione, senza errori, per tutto lo sviluppo del nastro.



Roto Bi-lateral head

In questo sistema, le testine di registrazione ruotano di 180° quando cambia la direzione del nastro. Perciò le medesime testine vengono usate nell'andata e nel ritorno. Ciò assicura la registrazione della stessa qualità di segnale su entrambe le piste.



Ferrite head

Essendo costruita con materiale migliore, è più dura delle usuali leghe metalliche; la nuova testina di ferrite Sony ottiene una più rapida ampia risposta di frequenza, migliore rapporto segnale/disturbo e maggiore durata (circa 200 volte più delle testine di lega laminata). Inoltre la finitura «a specchio» protegge la testina dall'ossidazione e dall'accumulo di polvere.

Scrape filter

Filtro dei rumori stridenti. Assorbe qualunque vibrazione prodotta dal contatto fra nastro e testina, e consente un suono nitido.

Servo-controlled motor

Consiste in tre sezioni: rivelatore di segnale, servo amplificatore e motore di pilotaggio. A seconda del motore di pilotaggio, il servo-controlled motor può essere classificato in c.a. (corrente alternata) o c.c. (corrente continua). Entrambi i tipi sono muniti di generatori di frequenza, direttamente collegati al motore e ai servo-amplificatori.

Un rivelatore di segnale informa il generatore di frequenza di ogni variazione di velocità. Al che il generatore trasmette il messaggio al servo-amplificatore per rettificare la velocità. Risultato: velocità costante.

Alcune delle principali prestazioni del servo-controlled motor, sia c.a. che c.c.:

— Velocità stabile e regolare del nastro. Il motore non risente delle fluttuazioni di corrente.

— Rumore ridottissimo
La bassa velocità e il limitato consumo di potenza significano che i rumori meccanici sono ridotti al minimo.

— Le variazioni di velocità vengono eseguite facilmente dal cambiamento di rotazione del motore.

Il motore non sincronizza con la c.a. domestica, ma è un generatore di frequenza controllata.

I servo-controlled motor, tanto in c.a. quanto in c.c., vengono usati in registratori e giradischi di alta qualità. Il tipo c.c. è adatto ai registratori a pila.

Hysteresis synchronous motor

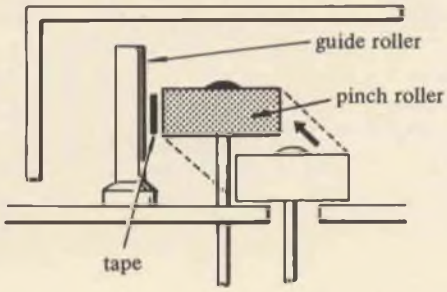
La velocità di questo motore è sincronizzata con la frequenza ed è scarsamente influenzata delle variazioni di tensione. Viene usato sovente nei registratori c.a. di alta qualità.

Pinch roller

Cilindretto di gomma con molla che tiene il nastro magnetico aderente al perno volano, consentendo una velocità costante di passaggio davanti alla testina.

Retractable pinch roller

Ad apparecchio fermo, il cilindretto si ritrae, e ciò rende più facile l'inserimento del nastro. Questo sistema serve anche a proteggere il nastro dalle rotture.

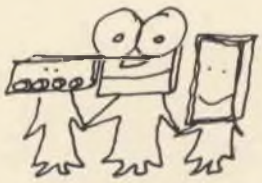


Automatic positioning pinch roller

Si muove simmetricamente sotto il perno volano, ed assicura il trascinamento estremamente preciso del nastro, ottenendo la più alta qualità di riproduzione del suono.

Tape deck

Una piastra con preamplificatore di registrazione e riproduzione. Per il normale ascolto deve essere collegata ad un amplificatore di potenza e ad altoparlanti. Molto usato negli impianti stereo di elevata qualità.

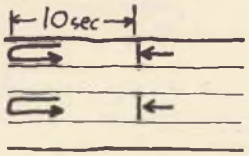


Auto reverse

Inverte la direzione di marcia del nastro, consentendo l'inversione automatica continua, e l'arresto. Viene chiamato anche Auto repeat. Vi sono tre sistemi di inversione automatica: ESP - Sensing foil - Dual sensing mechanism (vedi descrizioni seguenti).

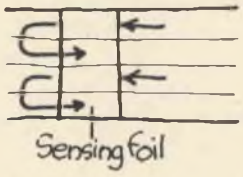
ESP (Electronic Sensing Perceptor)

Un circuito elettronico scopre, nella riproduzione, l'assenza di segnale registrato alla fine del nastro, ed entro dieci secondi fa invertire la marcia del nastro.



Sensing foil

Strisciolina metallica che provoca l'inversione di marcia, tanto in registrazione quanto in riproduzione. La si collega sulla parte interna del nastro, alle estremità oppure in un punto qualsiasi dal quale si vuole far ritornare indietro il nastro.

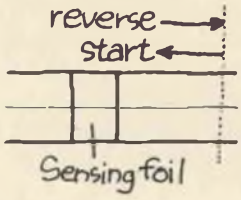


Dual sensing mechanism

Inversione automatica nella riproduzione mediante l'uso di entrambi i sistemi precedenti, ESP e «sensing foil».

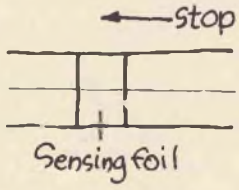
APS (Automatic Program Scanner)

Una striscia di sensing foil, piazzata nel punto che si vuole raggiungere velocemente per far partire le riproduzioni. Col sistema APS il nastro scorre in fretta finché trova la striscia. Quindi si ferma e riparte a velocità normale, automaticamente.



ATS (Automatic Tape Stop)

Applicando una striscia sensibile (Sensing foil) all'esterno del nastro nel punto in cui si desidera che avvenga l'arresto, il nastro si fermerà da solo in quel punto.



Bias timing circuit

La traduzione di Bias timing circuit è: circuito che regola il tempo della corrente di premagnetizzazione.

Nel registrare, se la corrente di premagnetizzazione non viene inserita o tolta nel momento adatto, può verificarsi un «clik» permanente.

I registratori «Sony» sono forniti di un circuito che elimina tale inconveniente.

Limiter recording system

Riunisce i vantaggi della registrazione a comandi manuali con la sicurezza della registrazione automatica.

La registrazione manuale riceve i segnali di tutta la gamma dinamica.

Ma può risultare distorsione o eccessivo rumore di fondo per inadeguato livello.

Registrando con l'AGC inserito (Automatic Gain Control in italiano: controllo automatico di guadagno) il livello viene regolato automaticamente in modo costante. Potrebbe non andar bene per musica con passaggi dal fortissimo al pianissimo.

Sony limiter recording: sulla posizione «ON» (acceso) il circuito regola il livello solamente quando si verifica un improvviso vasto ingresso.

Da ciò nessuna distorsione mentre dura la intera gamma dinamica nella maggior parte dei passaggi. Con un livello normale d'ingresso, il registratore si trova nel sistema a comandi manuali, per cui è possibile regolare il livello secondo le indicazioni dello strumento, oltre alla facile regolazione dell'intensità.

SONY - O - MATIC recording level control system

Regola automaticamente il livello al punto giusto senza necessità di manovrare alcun comando. SONY - O - MATIC significa che chiunque può registrare dovunque e in qualunque momento con estrema facilità.

Noise reduction circuit

Riduce automaticamente di 6 dB il guadagno dell'amplificatore di riproduzione dei passaggi in «pianissimo» quando il rumore di fondo è dominante.

Dolby system

Sistema di riduzione del rumore, costruito su licenza della Dolby Laboratories Inc. Inserito nelle piastre di alta qualità. Con un usuale antisibilo, tale disturbo viene eliminato solo da un filtro ad elevate frequenze, che serve perciò quando le frequenze della musica sono alte.
Il sistema Dolby riduce il sibilo senza influire sulla musica.
Prima di registrare, il sistema scruta in monitor la musica per trovare i passaggi a basso livello durante i quali l'ascoltatore può essere disturbato dall'emissioni di fischi. E mentre si registra, tali passaggi «pianissimo» vengono registrati più alti affinché non vengano alterati dagli inevitabili rumori del nastro.
Nella riproduzione, il «pianissimo» viene automaticamente ripristinato. In questo processo riduttivo il rumore rimane soppresso quanto basta per renderlo non udibile. Si possono raggiungere fino a 10 dB di riduzione di rumore. Prima dell'invenzione del sistema Dolby, per cancellare il rumore bisognava cancellare anche la musica.

Automatic shut-off mechanism (registratore a cassetta)

Meccanismo che arresta il trascinamento del nastro e l'alimentazione quando arriva alla fine. In molti modelli, funziona in registrazione e riproduzione. Nei riproduttori a cassetta non toglie l'alimentazione.

Automatic full mode shut-off mechanism (registratore a cassetta)

Meccanismo per l'arresto automatico in tutte le fasi: registrazione, avvolgimento rapido, riproduzione, riavvolgimento.

Automatic shut-off mechanism (da bobina a bobina)

Meccanismo che arresta automaticamente il motore, e ferma non solo il trascinamento del nastro, ma tutte le funzioni meccaniche, appena la leva torna alla posizione «Stop».

Swing Balance mechanism

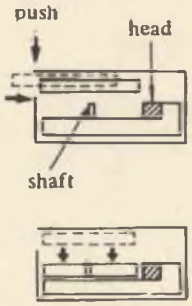
I registratori a cassetta sono portatili, perciò portandoli a passeggio possono verificarsi variazioni di velocità del nastro ed emissioni di fastidiosi rumori. All'interno della cassetta, il perno è generalmente mosso da un volano. La Sony ha aggiunto un secondo volano che lo bilancia. I due volani ruotano in direzioni opposte con una cinghietta. Perciò anche in movimento, nel registratore è assicurata la velocità costante, senza rumori molesti.

Tape- end alarm

Nei registratori a cassetta Sony, e con l'uso di cassette Sony, c'è un segnale di avvertimento di fine nastro. Si tratta di una striscia metallica sensibile collocata nel punto adatto. Con questo accorgimento, viene avvertito che è finito il nastro anche chi si è distratto o si è messo a sonnecchiare.

SONY INSTALOAD system

Una delle principali caratteristiche di un sistema stereo per auto è quella di resistere alle vibrazioni e di riprodurre il suono con morbidezza e uniformità. A ciò provvede il sistema Sony Instaload, il quale mantiene stabili tutte le parti meccaniche quando si inserisce una cassetta da riprodurre.

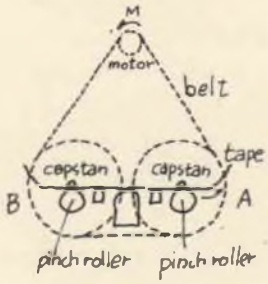


Limiter mecanism

Il meccanismo di arresto di vari registratori a cassetta funziona solamente sulla registrazione o sulla riproduzione propriamente dettè. Il motore continua a girare per conto suo, il che danneggia tutto e riduce la durata delle pile. Alcuni registratori a cassetta Sony hanno un nottolino di arresto.

Closed-loop dual capstan tape drive system

I registratori usuali hanno un perno volano per una sola direzione del nastro. Il nuovo sistema Sony usa due perni per ciascuna direzione, mossi da un motore con cinghia. Visto in pianta, il dispositivo è triangolare. Tutto ciò garantisce una perfetta adesione del nastro alla testina, ottima tensione del nastro, e limitazione massima dei disturbi.



Servo controlled tape tension mechanism

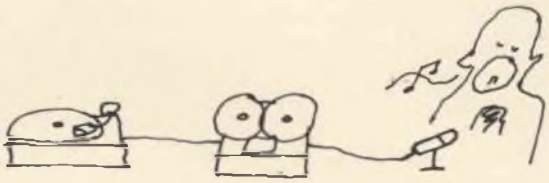
Regolatore automatico di tensione del nastro per tutta la lunghezza e per tutta la durata dell'avvolgimento. La rotazione della bobina ne risulta assai morbida.

Public address facility

Dispositivo per usare la sezione amplificatrice di un registratore per diffondere avvisi al pubblico.

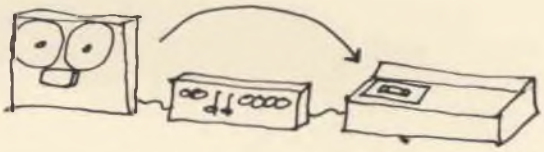
Mixing facility

Dispositivo che consente di registrare contemporaneamente sulle stesse tracce due o più sorgenti di suono da microfoni e da apparecchi come giradischi, sintonizzatori, televisori.



Dubbing

Duplicazione di una registrazione da un nastro ad un altro.



Sound-on-sound recording

Passaggio di suoni, registrati su una traccia, ad altra traccia con l'aggiunta contemporanea di altri suoni.

Sound-with-sound recording

Dispositivo che consente di registrare su una pista mentre se ne ascolta un'altra. Ideale per lo studio di lingue estere, di dizione, di canto e di strumenti musicali.

Echo effect recording

Sistema di registrazione con dispositivo di ritardo, e produzione di effetto eco.

Editing

Scelta di certi segmenti del nastro registrato, soppressione di altri non desiderati, e successivo montaggio nella sequenza desiderata.

Variable sound monitor

Nei radioregistratori a cassetta AM/FM, questo dispositivo regola il livello del suono monitor (con altoparlante) mentre si registra dalla radio senza interferire col livello di registrazione. Il livello del monitor è continuamente variabile. Senza questo dispositivo, il livello monitor è determinato dai livelli di registrazione che potrebbero essere troppo alti o troppo bassi.

Tape/source monitoring facility

Consente l'ascolto monitor con cuffie o altoparlanti, perchè il suono, a mano a mano che viene registrato da una testina, può essere rivelato da un'altra testina. E' quindi possibile il paragone immediato frá il suono naturale e quello registrato.
Ciò è possibile nel 3-head system (sistema a tre testine).

Built-in ECM (Electrect Condenser Microphone)

Usando una pellicola polimerica electrect come diaframma del microfono e un transistor FET nella sezione amplificatrice, la SONY è riuscita a miniaturizzare un microfono a condensatore di qualità professionale. Questo nuovo microfono ha una qualità di suono e una sensibilità molto superiori ai tipi dinamici. La Sony costruisce l'ECM all'interno dei registratori a cassetta. Ce n'è un vasto assortimento per usi privati e professionali. Altri vantaggi dell'ECM sono il basso consumo e l'alta stabilità, l'eccellente rapporto segnale/ disturbo, l'ampia gamma dinamica e la morbida risposta di frequenza.

ISS (Interference Suppressor Switch)

Elimina il rumore di fondo nelle registrazioni delle emissioni in AM.

Tape sentinel lamp

Indicatore visivo del nastro in movimento e del raggiungimento di fine nastro.

Review Key

Consente la ripetizione continua di una parte di nastro registrata senza svincolare la riproduzione mentre si ascolta. Raccomandato per lo studio di lingue estere, musica, eccetera, e anche per dettatura.

Cue Key

Serve a trovare rapidamente il punto di partenza desiderato, o ad omettere la parte non desiderata.

Pause button (Instant stop button)

Tasto per arresto temporaneo e ripresa durante la registrazione o la riproduzione.

Tape selector switch

Lo si trova nei registratori di alta qualità per un migliore uso dei due tipi di nastri; POSIZIONE SPECIALE per i nastri SLH o per le cassette con nastro al biossido di cromo, e POSIZIONE NORMALE per i nastri standard.

Safety eject button

In certi registratori la cassetta può uscire per cause accidentali mentre il nastro è in movimento. Ciò danneggia nastri e testine. Soltanto i registratori Sony sono equipaggiati con un dispositivo che non consente la manovra del tasto di espulsione se l'apparecchio non è fermo.

Sleep timer

Coi registratori a cassetta combinati con radio AM/FM come, per esempio, il mod. CF-450, c'è la possibilità di addormentarsi al suono della radio o della musica registrata, predisponendo l'ora dello spegnimento automatico.

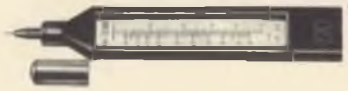
(continua)

il TESTER che si afferma in tutti i mercati

EuroTest

BREVETTATO

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA



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

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

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

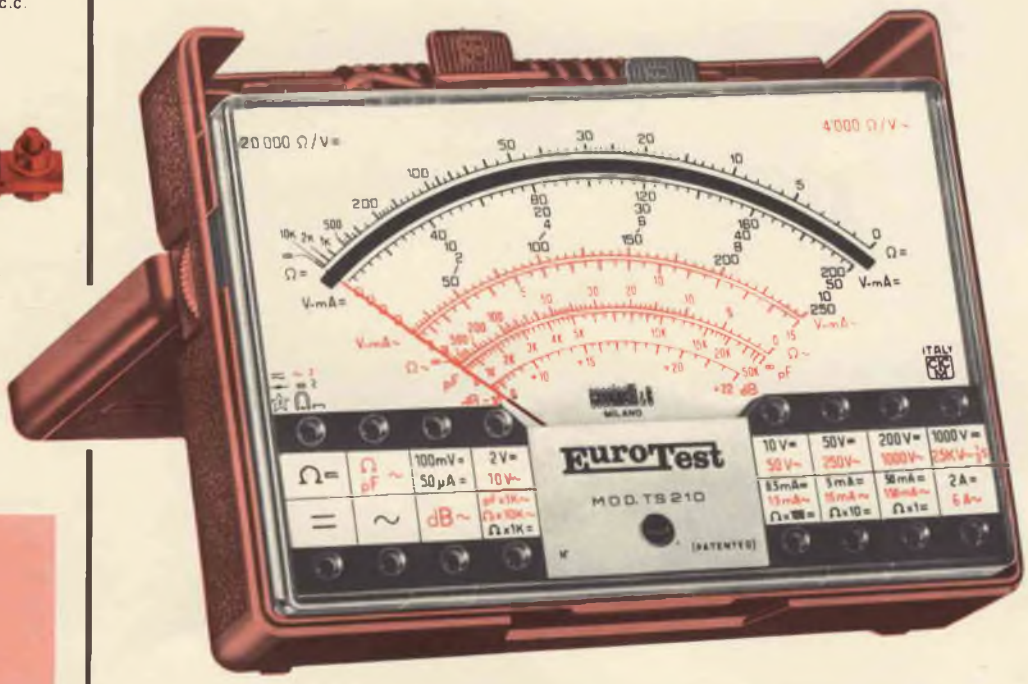
MOD. TS 210 20.000 Ω/V c.c. - 4.000 Ω/V c.a.

8 CAMPI DI MISURA 39 PORTATE

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

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

CON CERTIFICATO DI GARANZIA



DEPOSITI IN ITALIA:

ANCONA - Carlo Giongo
Via Miano, 13
BARI - Biagio Grimaldi
Via Buccari, 13
BOLOGNA - P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi, 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto, 18
FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo, 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago, 18
NAPOLI - Fulvio Moglia
3ª Traversa S. Anna
alle Paludi, 42/43
PADOVA - P.I. Pierluigi Righetti
Via Lazara, 8
PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304
ROMA - Tardini di E. Cereda e C
Via Amatrice, 15
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

una MERAVIGLIOSA realizzazione della **Cassinelli & C** ITALY

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

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

un tester prestigioso a sole Lire 10.900

franco nostro stabilimento

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

FREQUENZIMETRO DIGITALE SOMMERKAMP IC-333

a cura dell'Ing. Giorgio Bernardo CANZI

Sabato pomeriggio dopo mesi di clausura, mi è stato finalmente possibile uscire all'aria aperta. Vorrei innanzitutto precisare che la mia clausura non è stata motivata da arresto per detenzione abusiva di apparecchi ricetrasmittenti. Potendo godere finalmente della mia libertà, ho fatto un giro esplorativo visitando tutti i negozi qualificati di Milano alla vendita di apparecchiature per CB o OM, in cerca di novità.

L'apparecchio più interessante, direi eccezionale, l'ho trovato in Via Petrella, alla GBC.

Al centro di una vastissima esposizione, in cui vi erano un'infinità di ricetrasmettitori ed accessori, ho scorto un magnifico frequenzimetro digitale. Questo è uno strumento per pochi eletti, ed una delle sue caratteristiche principali deve essere la precisione, stabilità, e versatilità. Questo counter, esaminato attentamente rispondeva alle mie esigenze, e suppongo risolverà un mare di problemi anche ai miei colleghi.

Data la cordialità del tecnico venditore è possibile vederlo in funzione, aprirlo, ed esaminarlo.

Può essere alimentato sia a 12 V c.c. che a 220 V rete luce, ed effettuare misure in frequenza sino a 30 MHz.

Proprio l'ideale per la mia stazione, infatti da tempo avevo problemi, per l'accordo dei miei trasmettitori (ne ho ben tre).

Succede spesso che noi CB con un briciolo di conoscenza tecnica effettuiamo modifiche, aggiungiamo e togliamo quarzi per avere a disposizione più canali. Ebbene senza frequenzimetro può capitare, come ad un mio amico CB di Como, di trasmettere su una frequenza e ricevere su un'altra. Tra l'altro il buontempone pretendeva che altri CB in QSO con lui, modificassero i loro ricetrans.

Tutti i comandi e prese sono disposte sulla parte frontale: l'interruttore generale, il commutatore per la lettura in MHz e kHz, il commutatore per l'adattamento dell'impedenza d'ingresso, la lampada spia «OVER» ed infine la presa «INPUT». Sul retro troviamo solo la presa d'alimentazione, il deviatore «AC-DC» ed una presa in cui è disponibile un segnale non modulato a RF di 1 MHz. Niente da dire uno strumento veramente completo, costruito con serietà, e rende chiaramente l'idea della tecnica avanzata SOMMERKAMP.

Grazie alla presenza anteriore dei comandi è possibile installare il frequenzimetro su un pannello.

Togliendo le fasce perimetrali è possibile accedere alle parti interne. Su un circuito stampato di 160x170 mm si trovano 25 circuiti integrati, 9 transistori e 10 diodi, che fanno dell'IC-333 un frequenzimetro di precisione pur restando

a livelli di costo veramente accessibili (meno di L. 200.000). Logicamente non è possibile un paragone diretto con un 5245 L della «PACKARD» (che costa circa Lire 2.500.000) perché si arriva a prestazioni che naturalmente non interessano la schiera dilettantistica dei CB e degli OM.

Tutti i circuiti integrati impiegati sono della TEXAS Instruments. I tubi indicatori per i conteggi sono i conosciuti B5870.

Soffermandoci un attimo sulla funzione specifica di due tipi di integrati usati nell'IC-333, per rendere l'idea dell'importanza che assumono detti circuiti nel funzionamento logico. L'integrato SN7490 svolge la funzione di contatore decimale, ed appartiene alla famiglia logica TTL (Transistor-Transistor-Logic) a media scala di integrazione (MSI).

Il contatore decimale in pratica è un circuito flip-flop del tipo trigger, che cambia di stato ogni volta che all'ingresso si presenta un impulso. L'integrato SN 7475 è un BUFFER o memoria intermedia.

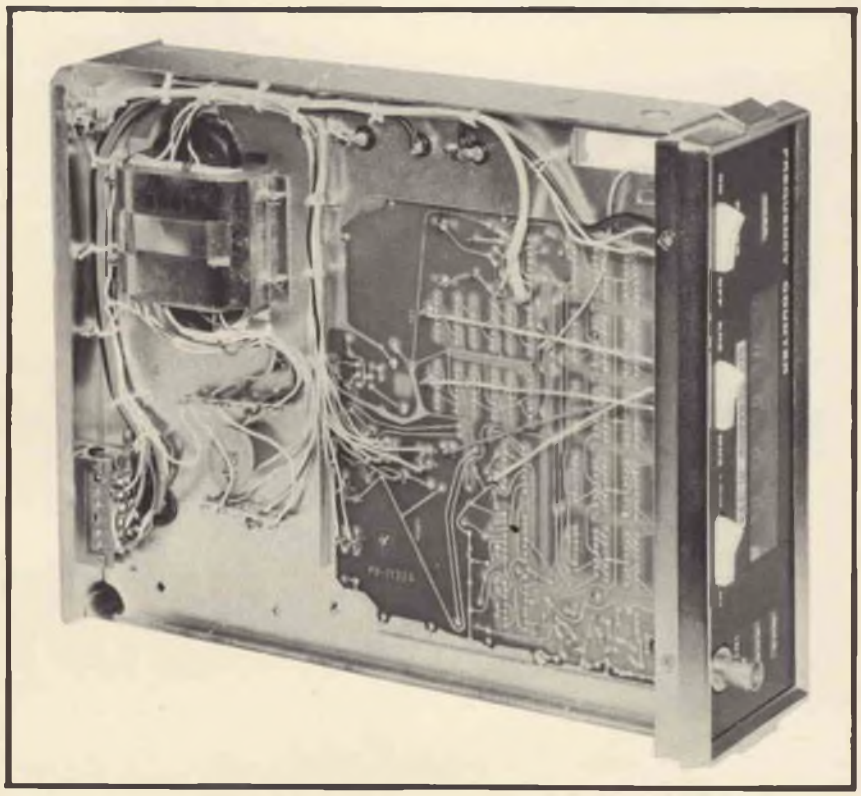
La misura viene effettuata ogni secondo, in assenza di un circuito memorizzatore si vedrebbe soltanto uno scorrere di cifre, che renderebbe impossibile la lettura. Questo integrato memorizza il risultato di un ciclo in modo che venga visualizzato sugli indicatori numerici.

L'integrato SN 7475 viene impiegato principalmente nei calcolatori elettronici. Un apparecchio veramente eccezionale l'IC-333.

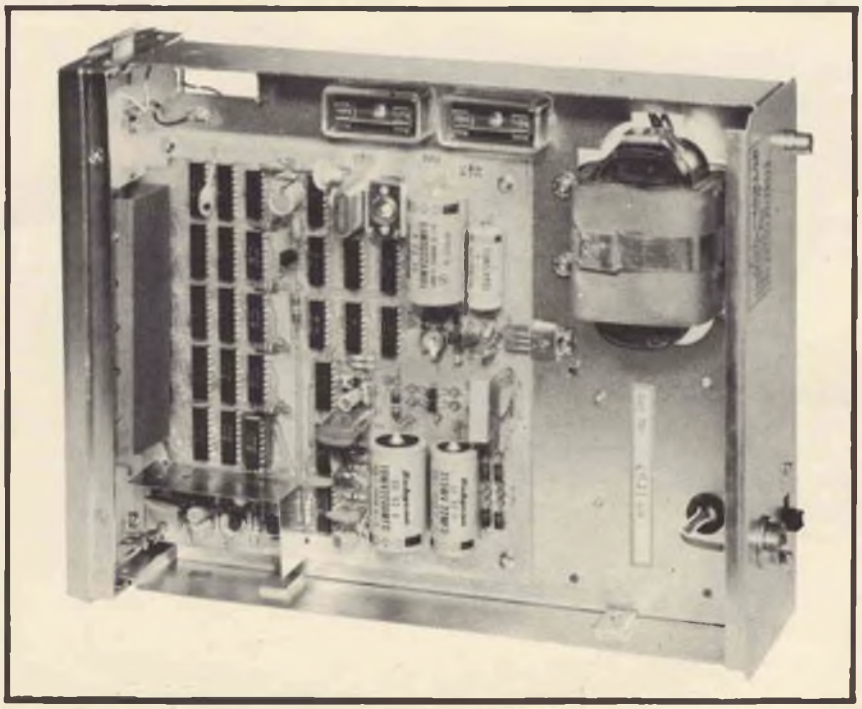
Anche il modo d'impiego è semplicissimo.

Dopo aver collegato lo strumento alla fonte di alimentazione disponibile, (AC 22 V oppure 12 Vc.c.) accenderlo mediante l'interruttore «POWER» sul frontale. Inserire l'apposito cavetto con spina nella presa «INPUT». La misura in frequenza è facilitata dalla presenza dell'indicatore «OVER». Collegando l'ingresso dell'IC-333 all'uscita di un generatore qualsiasi di RF, è possibile stabilire immediatamente mediante l'accensione della spia OVER se la lettura del counter è giusta.

La spia si illumina quando la frequenza che si sta misurando non è compresa nella scala in cui si era predisposto in precedenza lo strumento.



La lettura è immediata, e composta di cinque cifre di cui tre decimali. La sensibilità di ingresso è di 100 mV, il commutatore per l'adattamento di impedenza (HI-LOW) in ingresso ne permette l'uso per qualsiasi circuito elettronico. Se volete un esempio di una stazione ricetrans «quasi» completa vi elencherò i «sets» della mia indicando



dove ho intenzione di mettere il frequenzimetro IC 333.

Nella mia stazione verrà posto al centro di un pannello autocostruito dove già si trovano: l'FTDX277 l'alimentatore con relativo Voltmetro e Amperometro, il Rosmetro, Wattmetro, Rotore per antenna direttiva, altoparlante, spie rosse e verdi e relativi interruttori.

Naturalmente tutta questa strumentazione, unita al Sommerkamp 40 W (TS5024), permette dei QSO magnifici con quasi tutta l'Italia.

Collegando l'IC-333 all'uscita di un misuratore di campo come ad esempio l'FS117, un ottimo tester è possibile effettuare misure in frequenza sia di quarzi, che RF irradiata da un baracchino portatile.

Come vedete, il frequenzimetro è uno strumento non solo per perfezionisti ma anche per chi rifiuta le cose fatte a metà.

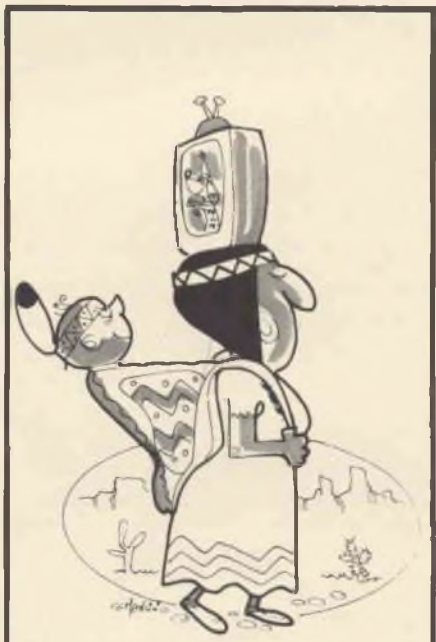
Sarà insomma possibile toccare con mano ciò che sino a ieri era Tabù, e l'amico Napoleone, a chi gli chiederà l'ora locale (spesso riesce a effettuare dei QSO con Gorizia), potrà finalmente rispondere, guardando sornionamente il suo IC333, «27,255», che poi risulterà essere la frequenza operativa del suo baracchino.

A parte queste soddisfazioni, un altro modo d'impiego è il collegamento interno, all'uscita RF del baracchino, per conoscere la stabilità in frequenza del medesimo nel tempo, e la cosa più importante la frequenza operativa. Per i deboli di vista?

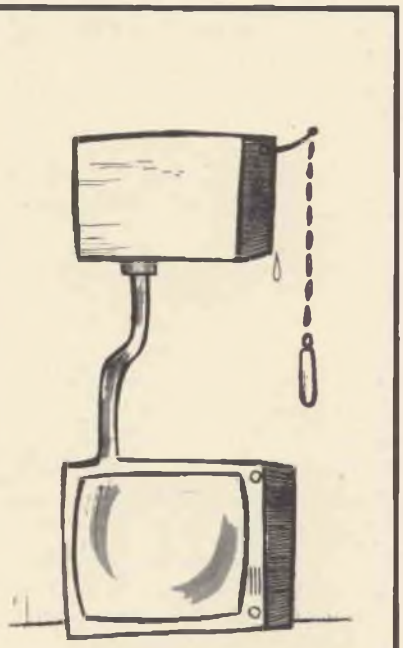
Purtroppo la parola digitale non significa che è possibile la lettura mediante le dita, il che sarebbe pretendere troppo da uno strumento dal costo realmente irrilevante. Per i coniugati, che volessero giustificare la spesa alla gentile consorte si consiglia di motivarla: stanziamento di L. 180.000 circa per spese di visualizzazione. Dopo di che la consorte non dovrebbe più recalcitrare nè brontolare (almeno così si spera).

Chi volesse ulteriori informazioni, oltre che ai punti di vendita G.B.C., può scrivere a: Ing. Giorgio Bernardo Canzi - Casella Postale 78-80 - Cinisello Balsamo (MI).

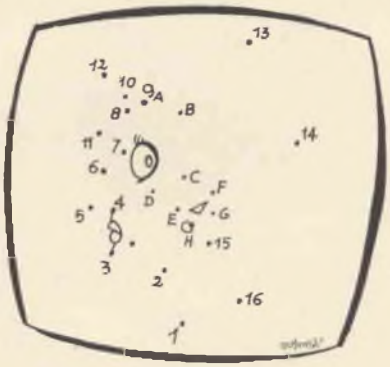
VIDEO RISATE



Senza parole



Con questi programmi...



Unite i punti dall'1 al 16: e le lettere dalla A alla H. Vedrete apparire un personaggio famoso dei teleschermi.

IL METODO PIÙ SEMPLICE PER PROVARE UN TRANSISTORE

a cura di LUBI

Ecco un metodo semplicissimo per identificare le caratteristiche fondamentali di un transistore di tipo sconosciuto, disponendo di un'attrezzatura minima. Il metodo descritto implica però almeno la conoscenza delle nozioni fondamentali di elettronica, ed una buona dose di senso comune.

Sebbene sia già stato detto e scritto molto sull'argomento, ciò che effettivamente necessita al tecnico ed allo sperimentatore consiste in un metodo semplice e pratico che implichi l'impiego di un minimo di attrezzatura. Questo sopra è infatti sufficiente per consentire l'identificazione del tipo, della polarità e della qualità di un transistore le cui caratteristiche siano completamente sconosciute.

«Parlando francamente — sostiene l'Autore nella nota originale pubblicata da Radio Electronics — all'inizio delle prove che hanno permesso di stabilire tutta la necessaria procedura le idee non erano molto chiare». Tuttavia, dopo reiterati tentativi, ed anche dopo aver prodotto involontariamente una certa confusione, fu alla fine possibile fare piena luce sul problema. Incidentalmente, è però bene precisare che una parte della confusione fu dovuta alla presenza di alcuni transistori che, sebbene fossero completamente nuovi, erano invece assolutamente inutilizzabili.

Non appena tuttavia questi componenti vennero identificati, le cose cominciarono ad andare molto meglio. La ripetizione dei rilevamenti dava infatti sempre risultati positivi, per cui potevano essere considerati presumibilmente sicuri.

In seguito, le prove vennero ripetute su numerosi altri tipi di transistori, il che permise di definire tutti i particolari. Fu infatti possibile accertare che alcune letture erano tra loro analoghe per ciascun tipo di transistore: beninteso, analoghe non in senso assoluto, bensì in riferimento al reciproco *rapporto*.

Per imparare bene tale metodo, le prove iniziali devono essere eseguite su transistori perfettamente nuovi, provenienti da una certa varietà di Fabbriche. In seguito, le stesse prove possono essere eseguite su di un gran numero di transistori non identificabili, come pure su transistori di tipo ben noto, ma resi «anonimi» fino alla conclusione delle prove. In ogni caso, il metodo si rivela efficace. Al controllo, sarà infatti possibile accertare che i transistori appartengono effettivamente alla categoria nella quale essi sono stati classificati.

L'ATTREZZATURA NECESSARIA

Tutto ciò di cui occorre disporre consiste semplicemente in un buon ohmetro. Naturalmente, qualsiasi tipo di prova-transistori adatto ad eseguire le misure sia col componente collegato al circuito, sia col componente isolato, rende la prova assai più semplice, ed inoltre la disponibilità di un generatore di segnali e di un oscilloscopio facilita indubbiamente la ricerca dei guasti, e la rende assai più rapida.

E' anche bene precisare che, per ciascun tipo di transistore, esiste una sola prova «infallibile». Ma possiamo essere sicuri che essa funzioni? In ogni caso, una volta individuato il segnale di ingresso avente le caratteristiche appropriate, e se il segnale che si ottiene in uscita è conforme alle esigenze, il problema può essere considerato risolto; il metodo adottato è infatti senz'altro quello giusto.

Il problema principale consiste nell'identificare il tipo di transistore quando ogni dicitura è scomparsa o comunque illegibile.

I dati fondamentali che è indispensabile stabilire nei confronti di un transistore sono i seguenti:

— Si tratta di un esemplare «n-p-n»?
— Si tratta invece di un esemplare «p-n-p»?
— E' un transistore al germanio?
— E' invece un transistore al silicio?
— Quali sono i collegamenti allo zoccolo?

Con le prove che stiamo per descrivere, è possibile ottenere tutte queste informazioni, con relativa facilità. Naturalmente può essere di notevole vantaggio sapere a priori se il transistore è in buone condizioni di funzionamento, oppure se è invece inutilizzabile: ma questo non è un problema, in quanto le condizioni di funzionamento possono essere accertate abbastanza facilmente durante le prove: ver-

ranno infatti riscontrati effetti secondari inequivocabili, che permetteranno di accertare l'idoneità del transistore sotto esame.

IL METODO DEI TRE DIODI

La prova fondamentale è quella basata sul ben noto **metodo dei tre diodi,** il cui principio è illustrato alla **figura 1.**

Misurando la resistenza che sussiste tra ciascuna coppia di terminali di un transistore, con l'aiuto di un semplice ohmetro, è sempre possibile riscontrare un valore elevato in un senso, ed un valore notevolmente inferiore invertendo tra loro i due puntali dello strumento. La medesima cosa accade notoriamente effettuando questo tipo di controllo nei confronti di un diodo.

Ciò è assolutamente ovvio quando il transistore viene provato con i terminali isolati del circuito, e risulta invece abbastanza evidente quando i terminali sono collegati al relativo circuito, a meno che non sussistano valori resistivi molto bassi in parallelo a ciascuna coppia di terminali, o ad una parte di esse. Tuttavia, anche in questo caso, è possibile riscontrare differenze abbastanza significative. In ogni modo, se si è in dubbio, è sempre possibile staccare uno o

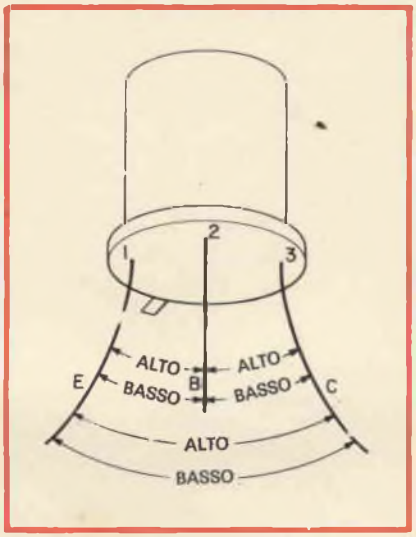


Fig. 1 - Il disegno illustra le diverse possibilità di ottenere l'indicazione di valori resistivi alti o bassi tra ciascuna coppia di terminali, a seconda della polarità della tensione fornita dalla batteria che alimenta l'ohmetro. Questa prova permette di verificare il cosidetto effetto «diodo».

due terminali del transistore, ad eseguire la prova in maniera inconfutabile.

Il valore resistivo riscontrato in ciascuna lettura dipende da diversi fattori: in primo luogo, dal materiale che costituisce la giunzione, in secondo luogo dall'ammontare della tensione fornita dalla batteria che alimenta l'ohmetro, ed in terzo luogo dalla polarità della tensione applicata. Sotto questo aspetto, si rammenti che alcuni ohmetri funzionano con una batteria di alimentazione che fornisce una tensione piuttosto elevata, il cui valore può a volte deteriorare il transistore non appena la tensione stessa viene applicata. Nella maggior parte dei casi — tuttavia — i valori resistivi in serie alla batteria sono di per se stessi sufficienti a limitare l'intensità della corrente che scorre attraverso il cristallo ad un valore di sicurezza.

LE ESIGENGE PARTICOLARI

La prima operazione consiste nel determinare la polarità della tensione disponibile sui puntali dell' ohmetro. Si tratta del punto chiave al quale occorre fare frequente riferimento durante tutte le altre prove che stiamo per descrivere. Ci riferiremo infatti a questa polarità ed i relativi contrassegni risultano evidenti negli schemi illustrativi.

Ciò significa che deve essere ben nota la polarità della tensione fornita dallo strumento. Quanto sopra è molto importante, e può essere assodato semplicemente controllando lo schema elettrico dello stesso strumento. In caso di mancanza dello schema, la polarità può essere accertata semplicemente predisponendo lo strumento per la misura di valori resistivi, e verificando la polarità della tensione presente tra i puntali con l'aiuto di un altro strumento.

In tutti i «tester» a transistori, di solito il puntale rosso reca il potenziale **positivo.** Nei voltmetri elettronici funzionanti a valvole, esso corrisponde invece a volte al potenziale **negativo.** Inoltre, in un gran numero di esemplari di semplici multimetri il puntale rosso fa capo appunto al potenziale negativo della batteria. Incidentalmente, occorre aggiungere che, dal momento che i tecnici elettronici sono abituati ad abbinare il colore rosso al polo positivo, ed il nero al polo negativo, nell'eventualità che tale condizione non sussista, è naturalmente sufficiente invertire tra loro i due puntali, in modo da far corrispondere quello rosso al polo positivo.

Per eseguire tutte le prove necessarie, è bene poter disporre di due diversi tipi di cavetti di prova. Una coppia deve essere munita dei soliti puntali con le estremità metalliche ad ago, per eseguire le prove nei confronti di transistori facenti parte di un circuito. Un altro paio di cavetti di prova sarà invece munito di pinzette a coccodrillo alle estremità, per eseguire le prove nei confronti di transistori isolati. In ogni caso, è sempre possibile applicare due pinzette a coccodrillo sulle estremità dei puntali, semplificando il problema.

LA VERIFICA

A causa delle variazioni normalmente ampie che si riscontrano nei transistori, nelle giunzioni, negli ohmetri, e così via, sarà possibile rilevare valori che non concordano che quelli qui di seguito citati. Occorre quindi procedere come segue: eseguire le medesime prove descritte, impiegando le attrezzature di cui si dispone. Procurare a tale scopo quattro transistori completamente nuovi; per l'esattezza, conviene disporre di un esemplare del tipo «p-n-p» e «n-p-n», sia al germanio, sia al silicio.

Una volta disponibili questi quattro esemplari di transistori, controllare i relativi risultati. Ripetere le varie prove finché si è raggiunta la necessaria familiarità con le letture per ciascun tipo, e con le varie connessioni opportune.

Per eseguire tutte le prove nel modo dovuto, sono stati usati diversi tipi di ohmetri: un voltmetro a transistori, un voltmetro a valvole, ed un semplice multimetro. Nella maggior parte dei casi, la portata ohmetrica era di «R x 100». A meno che non venga diversamente precisato, questa è appunto la portata che deve essere scelta.

Per la maggior parte dei controlli, usare una portata che permetta di ottenere una lettura piuttosto «bassa», ossia con deflessione dell' indice in un punto compreso tra il centro della scala, e l'estremità di quest'ultima che corrisponde ai valori resistivi più bassi.

Sotto questo aspetto, si rammenta che gli ohmetri del tipo «in serie» presentano una scala per la quale l'azzeramento viene ottenuto portando l'indice alla sua massima deflessione che corrisponde ad un valore resistivo nullo, mentre quelli funzionanti in «parallelo» vengono azzerati nei confronti di un valore di fondo scala che corrisponde ad una resistenza infinita.

Il valore effettivo in ohm non è molto importante. Ciò che è importante è invece il **rapporto** tra le due letture, di cui una elevata ed una inferiore, a seconda della polarità del collegamento.

Faremo naturalmente riferimento al valore letto durante ciascuna prova, ma — una volta effettuate le due letture — ciò che conta non è il loro valore, bensì — ripetiamo — il rapporto tra i due valori riscontrati.

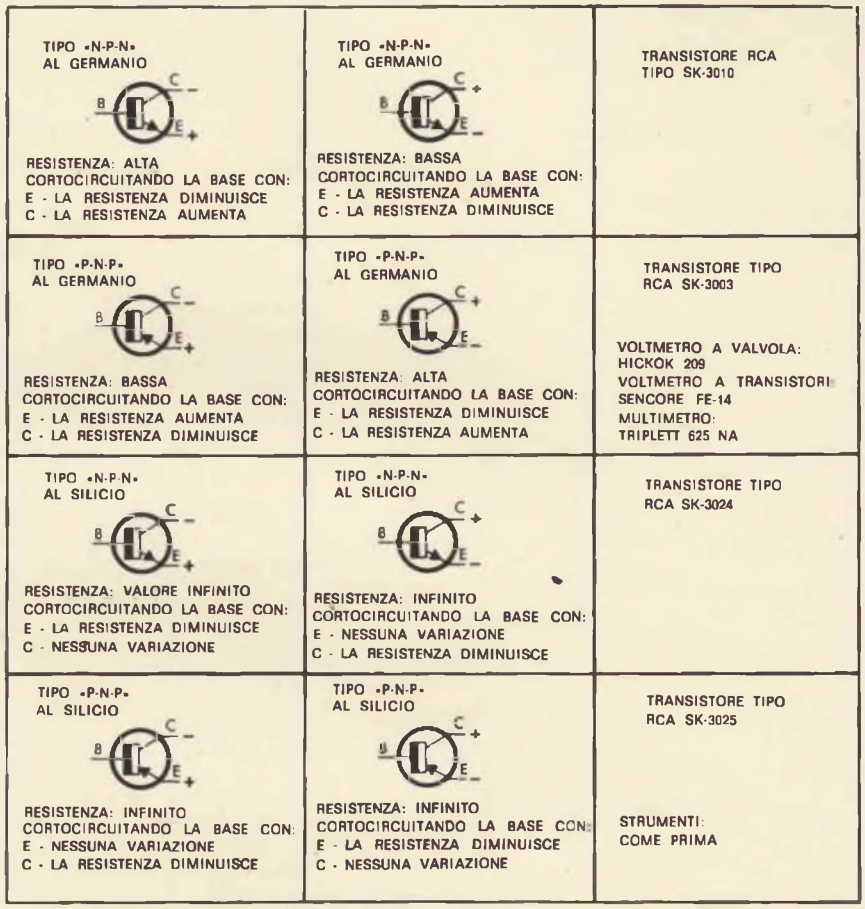


Fig. 2 - Quadro sinottico delle prove ohmetriche attraverso le quali è possibile identificare il tipo al quale ciascun transistore appartiene, quando è isolato dal resto del circuito. I valori resistivi esatti possono variare da un tipo all'altro, ma i rapporti tra le diverse letture rimangono pressoché costanti. Si notino gli effetti derivanti dalla applicazione del cortocircuito tra il terminale facente capo alla base e gli altri due, alternativamente, nei vari tipi di transistori.

IL METODO DI PROVA «ALTO-BASSO»

Cominciare la serie di prove con i puntuali muniti di pinzette, in quanto è assai più facile cominciare con transistori isolati.

Scegliere perciò uno qualsiasi dei quattro transistori, procurarsi un pezzo di carta ed una matita, e disegnare uno schizzo dello zoccolo, illustrante soltanto i tre terminali.

Eseguire quindi le seguenti operazioni:

1 - Controllare l'effetto «diodo», nei confronti delle tre coppie di terminali, invertendo ogni volta la polarità, in modo da eseguire due misure per ciascuna coppia. Evitare di confondere tra loro i terminali. Una volta riscontrato l'effetto diodo, con valore resistivo più alto in un senso e più basso quando i puntali vengono invertiti, se il fenomeno viene riscontrato nei confronti di ciascuna coppia di terminali, ciò significa indubbiamente che il transistore è buono.

2 - Per tentativi stabilire quale dei tre terminali presenta la medesima resistenza nei confronti degli altri due. Questa resistenza, beninteso, può non essere esattamente la stessa, ma può essere di valore abbastanza prossimo. A questo punto, si è già ottenuto un primo risultato. Il terminale che presenta il medesimo valore resistivo piuttosto basso, nei confronti degli altri due, è quello che fa capo alla base. Contrassegnarlo quindi opportunamente sullo schizzo.

3 - A questo punto **disponiamo già della polarità** del transistore sotto prova. Se il puntale negativo dell'ohmetro è collegato alla base, si tratta di un transistore della categoria «p-n-p». Se invece il puntale è quello che reca il potenziale positivo, il transistore è del tipo «n-p-n». Ciò costituisce già un secondo importante risultato.

4 - Trasferire ora i puntali sugli altri due terminali. Stabilire il sistema di collegamento che denota il valore resistivo più basso. Ciò fatto, il terminale **positivo** farà capo all'emettittore, se si tratta di un transistore «p-n-p». Farà invece capo al **collettore** se si tratta li un transistore del tipo «n-p-n». Ciò costituisce il terzo risultato, ed inoltre sono stati identificati tutti i terminali.

Fino ad ora non ci siamo occupati dell'entità numerica dei valori resistivi misurati. Ci siamo infatti semplicemente limitati a stabilire se il valore era basso o alto. Tuttavia, una volta stabilito il tipo di transistore, ed una volta identificate le connessioni, dobbiamo stabilire anche se si tratta di un transistore al germanio, oppure al silicio.

5 - Verificare la lettura nel senso in cui la resistenza appare più esigua, tra il collettore e l'emettitore.

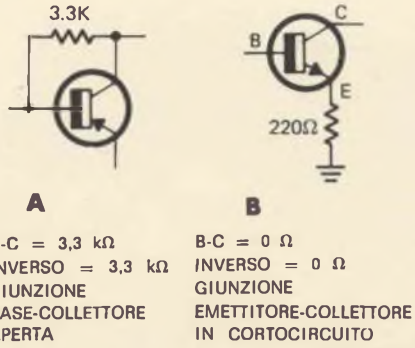


Fig. 3 - Sono qui rappresentati due possibili esempi di rilevamenti effettuati su transistori, mentre sono collegati al relativo circuito. In A, la misura viene effettuata tra base e collettore, mentre in B viene effettuata tra collettore ed emettitore.

Se il valore letto è di poche centinaia di ohm (di valore cioè compreso tra 200 e 600 nella gamma «R x 100») e se invertendo tra loro i puntali si riscontra un valore approssimativamente otto volte maggiore, pur restando leggibile, si può avere la certezza che il transistore sia del tipo al germanio. Se invece il valore resistivo inferiore è molto maggiore di 600 Ω, ossia di valore compreso tra 3.000 e 4.000 Ω, se la lettura che si ottiene invertendo i puntali raggiunge un valore infinito (nessuna deflessione dell'indice), il transistore sotto prova è indubbiamente del tipo al silicio.

Rammentare che questa prova deve essere eseguita sempre con l' ohmetro di cui si dispone. Nei piccoli transistori al silicio, è probabile che si ottenga una certa deflessione nel senso corrispondente alla resistenza più elevata tra il collettore e l'emettitore. Nei transistori al silicio di potenza adatti al funzionamento con tensioni elevate è invece possibile ottenere un valore resistivo infinito in entrambe le direzioni.

Se tali circostanze vengono riscontrate durante le prove, passando alla potrata «R x 1M» è possibile eseguire la lettura del valore inferiore. L'eventuale deflessione dell'indice ci permetterà di stabilire che la giunzione tra collettore ed emettitore non è interrotta.

Alcuni tipi di transistori al silicio adatti al funzionamento con tensioni elevate, come ad esempio il tipo HEP-740 (che funziona con una tensione BV_{ceo} di 700 V) potrà non fornire alcuna indicazione neppure con questa portata dell' ohmetro. In questo caso, è necessario ricorrere ad un altro sistema, del quale ci occuperemo in seguito.

La **figura 2** è un grafico che riassume tutte le prove fin qui descritte. Queste prove sono state ripetute su numerosi altri tipi di transistori di tutte le dimensioni, e con varie caratteristiche, provenienti da diverse Fabbriche. Di conseguenza, è logico supporre che i risultati delle prove siano significativi.

Volendo, il Lettore potrà ritagliare questo grafico, ed appenderlo in laboratorio in una posizione visibile. Le polarità illustrate, come già si è detto, sono quelle dell'ohmetro. Si notino le differenze che sussistono tra i transistori al germanio e quelli al silicio.

Ed ecco quindi la prova supplementare alla quale abbiamo fatto riferimento nei confronti della giunzione tra collettore ed emettitore. Dopo aver collegato l'ohmetro nel modo illustrato, si noti ciò che accade quando il terminale di base viene cortocircuitato rispetto agli altri due terminali. Ad esempio, se il transistore è del tipo «n-p-n» ed il puntale negativo fa capo al collettore, cortocircuitando la base e l'emettitore si ottiene una notevole riduzione del valore resistivo indicato dallo strumento. Invertendo poi la polarità dell'ohmetro, e cortocircuitando la base col collettore, si ottiene del pari una pronunciata diminuzione di resistenza.

Questa prova può essere sfruttata per stabilire le perfette condizioni della giunzione tra collettore ed emettitore.

LA PROVA PIU' DIFFICILE

E veniamo ora alla prova più complessa, che consiste nell'identificare le caratteristiche fondamentali di un transistore, mentre i relativi terminali sono collegati al circuito di cui esso fa parte.

A prescindere dalle prestazioni effettive, la prova di un transistore collegato al suo circuito è sempre condizionata: in altre parole, se funziona è buono, e viceversa.

Sotto questo aspetto, l'esperienza dimostra indubbiamente che se la prova di un transistore collegato al suo circuito, eseguita con una prova-transistori, fornisce un esito positivo, tale esito è inconfutabile. Per contro, se lo strumento permette di accertare le condizioni di funzionamento di quel transistore non sono perfette, ciò può essere vero, ma può anche non esserlo.

In ogni caso, se si ottengono letture insoddisfacenti, è ovvio che sussista la necessità di staccare quel transistore dal suo circuito. Ciò fatto, la prova può essere, ripetuta, con la conseguenza diretta di un risultato più preciso, come quello che viene normalmente ottenuto eseguendo la misura nei confronti di transistori isolati.

Esiste però una caratteristica che non può mai essere controllata quando il transistore è collegato al suo circuito; si tratta della misura della corrente di dispersione.

Infatti, i percorsi che la corrente può seguire, e che si trovano in parallelo alle diverse combinazioni tra i tre elettrodi, sono talmente numerosi che qualsiasi misura perde ogni significato pratico.

Eseguendo la misura suddetta nei confronti di un transistore isolato, è però sempre possibile stabilire se la corrente di dispersione esiste o meno.

Un aspetto particolare di questo problema viene riscontrato quando tutto sembra regolare, ma il funzionamento non sembra esser perfettamente soddisfacente. Questo è appunto il caso nel quale è importante disporre di un buon prova-transistori. Esso permette infatti di stabilire il valore effettivo della corrente di dispersione.

Incidentalmente, si rammenti che tutti i transistori al germanio presentano una certa corrente di dispersione. I tipi di potenza possono presentare un valore di tale corrente compreso tra 200 e 300 μA, pur essendo in perfette condizioni di funzionamento. D'altro canto, i transistori al silicio possono presentare una corrente di dispersione normalmente nulla, nel senso che — in alcuni tipi — una corrente di valore compreso tra 10 e 20 μA è già eccessiva.

Comunque, si rammenti che con un ohmetro non è possibile misurare tale corrente di dispersione,

per cui non vale la pena di preoccuparsene. Tuttavia, l'ohmetro permette l'esecuzione di misure assai significative agli effetti dell'identificazione di guasti comuni quando il transistore è collegato al suo circuito. Ad esempio, se una giunzione o un intero transistore è in cortocircuito, si ottiene la medesima lettura con entrambe le polarità dei puntali, lettura che è solitamente pari a «0». Diversamente, se una giunzione è interrotta, ciò appare evidente in quanto si ottiene la medesima indicazione con entrambe le polarità, la quale indicazione corrisponde al valore della resistenza presente in parallelo alla giunzione, e non è quella intrinseca di quest' ultima.

Sotto questo aspetto, la **figura 3** illustra un paio di esempi tipici: se si legge un valore di 3,3 kΩ con entrambe le polarità ai capi della giunzione tra base e collettore, come si osserva in **A**, è assai probabile che la giunzione sia interrotta.

In riferimento al caso illustrato invece in **B**, se si riscontra un cortocircuito ai capi della giunzione tra collettore ed emettitore, con entrambe le polarità dell'ohmetro, è assai probabile che il transistore sia in cortocircuito.

In ogni modo, per ottenere un risultato definitivo, conviene indubbiamente staccare il transistore, e ripetere la prova.

LE PROVE RELATIVE AL CASO PEGGIORE

Si tratta di un metodo frequentemente usato dai tecnici più esperti: nell'attività di laboratorio, il caso indubbiamente più complesso è quello dell'esame di un'apparecchiatura elettronica costituita da una basetta a circuiti stampati sulla quale è possibile riscontrare la presenza di componenti di varia natura, senza possibilità di identificazione. In altre parole, il caso nel quale i componenti non sono contraddistinti da codici, da diciture, né da altri simboli di sorta.

In simili circostanze, è necessario in primo luogo identificare i transistori sul lato della basetta sul quale sono fissati i componenti. Occorre poi far passare un raggio di luce attraverso il supporto isolante in materiale fenolico o altro, e — per trasparenza — individuare i terminali dei transistori stessi, come ad esempio nel caso illustrato in **A** alla **figura 4**. Questa situazione può essere illustrata appunto in tale modo a titolo di esempio, ed è bene rammentare con esattezza questo pratico sistema.

A tutta prima, ciò che sappiamo con certezza è che esistono tre terminali, che dovranno essere numerati. Ciò fatto, occorre stabilire il contratto di uno di essi con uno dei puntali dell'ohmetro, e procedere in conformità.

Come primo provvedimento, è opportuno stabilire le condizioni che forniscono una lettura di valore approssimativamente uguale tra i contatti 2 e 1, ed anche tra i contatti 2 e 3.

Ciò fatto, supponiamo che il terminale contrassegnato col numero 2 corrisponda alla base, come si osserva in **B** nella citata figura 4.

Se, dopo aver ottenuto questo risultato, si nota che il puntale positivo dell'ohmetro corrisponde al terminale numero 2, si tratta indubbiamente di un transistore del tipo n-p-n». Spostando poi i puntali tra i terminali numero 1 e numero 3, possiamo stabilire quale è la polarità dei due puntali, che fornisce la lettura resistiva inferiore. Se il puntale positivo si trova sul terminale numero 3, esso corrisponde al collettore. Di conseguenza, mediante un semplice procedimento di eliminazione, è chiaro che il terminale numero 1 corrisponde all'emettitore.

L'impiego eventuale di un provatransistori per componenti collegati al circuito può confermare quanto sopra. Nella posizione corrispondente alla misura della corrente di dispersione, possiamo riscontrare una deflessione a fondo scala se lo strumento viene predisposto per il controllo di transistori del tipo «p-n-p», ed una indicazione notevolmente inferiore predisponendolo invece per la verifica di transistori del tipo «n-p-n».

In realtà, non usiamo la prova della corrente di dispersione come tale, bensì si tratta semplicemente di un doppio controllo agli effetti della polarità del transistore. Tuttavia, lo strumento non è in grado

TUBI ELETTRONICI

COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI

SICTE

SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE

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

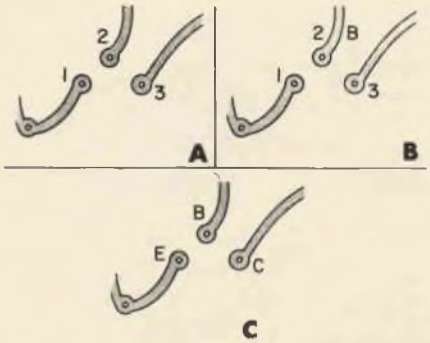


Fig. 4 - Metodo di identificazione delle connessioni allo zoccolo, nonché del tipo di transistore e della sua posizione, in un'apparecchiatura avente caratteristiche sconosciute. Le prove vanno eseguite una alla volta, ed il disegno che riproduciamo ne chiarisce la procedura.

di fornirci un'indicazione corretta del fattore «beta».

Di conseguenza, è necessario staccare i terminali del transistore, ripetere la prova, e constatare se il transistore è o meno in perfette condizioni di funzionamento. Ciò corrisponde alla mancanza di una corrente di dispersione, nel caso del transistore «n-p-n» e — come si può osservare nella sezione **C** della figura — alla disposizione quasi standardizzata dello zoccolo tipo TO-5, nel senso che i terminali sono nella disposizione emettitore-base-collettore, procedendo in senso orario intorno allo zoccolo del transistore, partendo dal dentino di riferimento applicato all'involucro esterno.

Evidentemente, nel caso citato era presente una resistenza in parallelo eccessiva in qualche punto, che evitava di stabilire che il transistore era in buone condizioni. Questa situazione può manifestarsi nella grande maggioranza dei casi, per cui è possibile anche partire dal presupposto che il transistore sia efficiente, e proseguire con altre prove.

In altre circostanze, come ad esempio nell'esame di un amplificatore per TV adatto al funzionamento su tutti i canali, esisteva il netto sospetto che il transistore fosse deteriorato. Pur essendo completamente sconosciuta la causa di tale guasto, essa avrebbe potuto essere imputata ad esempio ad un effetto di surriscaldamento, o a qualsiasi altro motivo.

In ogni modo, le letture effettuate con lo strumento denotavano valori resistivi piuttosto bassi per qualsiasi combinazione: esse potevano essere a loro volta imputabili alla presenza dei «balun», oppure a quella di resistenze di valore ridotto, e così via.

Ciò che era più importante, era il fatto che lo strumento non permetteva di accertare il noto effetto «diodo» al quale ci si siamo riferiti in precedenza, per alcuna polarità della tensione proveniente dallo strumento, applicata a ciascuna coppia dei terminali.

Fu perciò necessario staccare il transistore, e verificare sull'apposito strumento di prova, per constatare che esso era effettivamente deteriorato. L'ohmetro permise in seguito di constatare che la giunzione tra base ed emettitore era interrotta. Per contro, la giunzione tra collettore ed emettitore denotava ancora l'effetto «diodo».

In riferimento al valore resistivo basso riscontrato, fu possibile stabilire che il puntale dell'ohmetro non era stato collegato all'emettitore. Per cui si trattava di un transistore del tipo «p-n-p». Una ulteriore indagine, permise infine di accertare che il terminale che era stato considerato come facente capo al collettore era collegato all'involucro.

Tutto sembrava quindi regolare: collegando però l'amplificatore alla alimentazione, e controllando la tensione continua a circuito aperto proveniente dalla sorgente di alimentazione, si leggeva un valore di 25 V. Per questo motivo, venne scelto un transistore al germanio del tipo «p-n-p», in grado di funzionare con una tensione nominale di collettore pari a 35 V, con una frequenza di taglio di 800 MHz, e la prova pratica diede un esito positivo.

Infine, riferendosi al caso in cui il transistore presenti caratteristiche del tutto incognite, con una giunzione completamente interrotta, è del pari possibile ricorrere al medesimo sistema di prova descritto, per ottenere dati pratici in quantità sufficiente a stabilire una diagnosi in riferimento al tipo, ed a scegliere un componente di ricambio che abbia buone probabilità di funzionare adeguatamente. In effetti, se poi ci si accorge di aver fatto una scelta sbagliata, fatto chiaramente dimostrato dal mancato funzionamento del circuito, non è probabile che ciò possa arrecare danni ad un transistore di tipo moderno collegato con polarità opposta.

CONCLUSIONE

Per concludere, non resta che un ultimo suggerimento: assicurarsi che ogni prova venga eseguita nel modo corretto, usufruendo delle attrezzature disponibili, e confrontare tra loro i vari risultati. All'inizio, partire con transistori che siano perfettamente nuovi e notoriamente efficienti, e contrassegnare i risultati prendendone nota con cura. Verificare le reazioni particolari che si riscontrano nei confronti dei due tipi di transistori bipolari, e rammentarli con la massima precisione possibile. E' assai probabile che quanto sopra si riveli di notevole utilità.

E' probabile anche che qualcuno tra i nostri Lettori abbia escogitato un suo metodo personale per identificare e provare i transistori di tipo sconosciuto. Se questo è il caso, la redazione della nostra Rivista sarà ben lieta di esserne informata, in quanto — con una assidua collaborazione — è assai probabile che venga sviluppato un vero e proprio metodo standard.

In ogni modo, avremo ancora ben presto l'occasione di tornare sull'argomento, con la descrizione di altri interessanti tipi di controlli.

SCARSE PROBABILITA' DI PARTECIPAZIONE EUROPEA AI PROGRAMMI SPAZIALI NASA POST-APOLLO

L'invito della NASA alle nazioni europee di prendere parte alle attività spaziali dopo la conclusione dei voli Apollo pare non venga accolto.

L'entusiasmo degli europei si è raffreddato sensibilmente quando la NASA ha precisato che il loro compito (secondo ciò che afferma il britannico Edward Heath) si limiterebbe a ruoli di normale tecnologia.

L'opinione dei governi europei è che senza una significativa partecipazione, non si può giustificare la spesa del denaro pubblico.

TUTTO CIÒ CHE È BENE SAPERE SUI MICROFONI seconda parte

Dopo aver analizzato i vari tipi di microfoni e le loro caratteristiche in questa seconda parte vengono forniti alcuni consigli per il loro corretto impiego e viene chiarito come procedere per effettuare le diverse prese di suono.

In genere, la più importante caratteristica che deve avere un microfono è quella di raccogliere il suono desiderato.

E' importante scegliere i microfoni più adatti ad una particolare situazione e disporli appropriatamente.

A tale scopo nei seguenti paragrafi vengono fornite alcune regole generali.

Rumore ambiente e direzionalità

E' da notare che esistono sempre suoni che si sovrappongono a quelli che si desidera captare. L'orecchio umano può udire solo il suono desiderato eliminando inconsciamente i suoni indesiderati. Tuttavia, il microfono raccoglie fedelmente tutti i suoni. Quindi onde ottenere i migliori risultati, il microfono dovrebbe essere usato in un luogo in cui vi sia il minimo quantitativo di suoni indesiderati. Inoltre, se l'ambiente è troppo «vivo», la riverberazione acustica rende il suono poco chiaro.

Ciò non è auspicabile in alcuni casi, specialmente durante un discorso.

Sono queste le ragioni per cui gli studi radio o televisivi e gli studi di registrazione sono costruiti in maniera tale da avere il minimo quantitativo di rumori ad una riverberazione controllabile. Quando si usa un microfono in un luogo rumoroso, si deve usare un tipo unidirezionale (cardioide) puntandolo verso il suono desiderato per ignorare il più possibile i rumori non desiderati provenienti dalle altre direzioni. Inoltre, per un ulteriore miglioramento della situazione, è utile collocare il microfono il più vicino possibile alla sorgente di suono desiderato.

Fig. 13 - Come procedere per la raccolta dei suoni con un microfono con asta di sostegno a sinistra e con un microfono portatile a destra.

Schermi per il vento e gli «schiocchi»

Quando il microfono è collocato vicino alla bocca di una persona si verificano degli schiocchi indesiderati a causa delle forti variazioni di pressione quando si pronunciano le consonanti P e B.

Per prevenire sia tali schiocchi che i rumori provocati dal vento, alcuni microfoni sono provvisti di uno schermo per vento incorporato.

Se il microfono è privo di uno schermo incorporato si raccomanda di applicarne uno fatto di fini maglie metalliche o di plastica.

Effetto di prossimità

Sia le moderne tecniche di raccolta del suono con più microfoni, sia gli ambienti rumorosi richiedono che i microfoni siano collocati molto vicino alla sorgente sonora. Per cui si verifica un fenomeno detto effetto di prossimità quando i microfoni sono del tipo unidirezionale, a cardioide ecc.

Questo fenomeno causa una accentuazione delle basse frequenze.

Qualche volta l'effetto di prossimità può essere utilizzato per esaltare il carattere del suono.

Quando non si desidera l'esaltazione delle basse frequenze si possono fare cadere le frequenze fondamentali applicando «il taglio delle note basse» o mettendo in posizione «voce» quell'interruttore che si trova nella maggior parte dei microfoni d'alta qualità.

Molti microfoni portatili, che sono solitamente usati vicino alla sorgente sonora sono provvisti di dispositivi incorporati per il taglio dei bassi.

RACCOLTA DI SUONI ALL'APERTO

Quando si usa un microfono all'aperto, esso viene a funzionare in un ambiente piuttosto ostile - rumori, polvere, vento, umidità, insufficienza di riverberazione ecc.

Per annullare i rumori del vento e per impedire che la polvere entri nel delicato diaframma del microfono è necessario usare sempre uno schermo per il vento. Se necessario improvvisate lo schermo per il vento con un fazzoletto od un mezzo di fortuna.

Non esporre i microfoni a condensatore a continui cambiamenti di temperatura, poiché ciò potrebbe causare una condensazione di vapore che provocherebbe rumori od un funzionamento instabile.

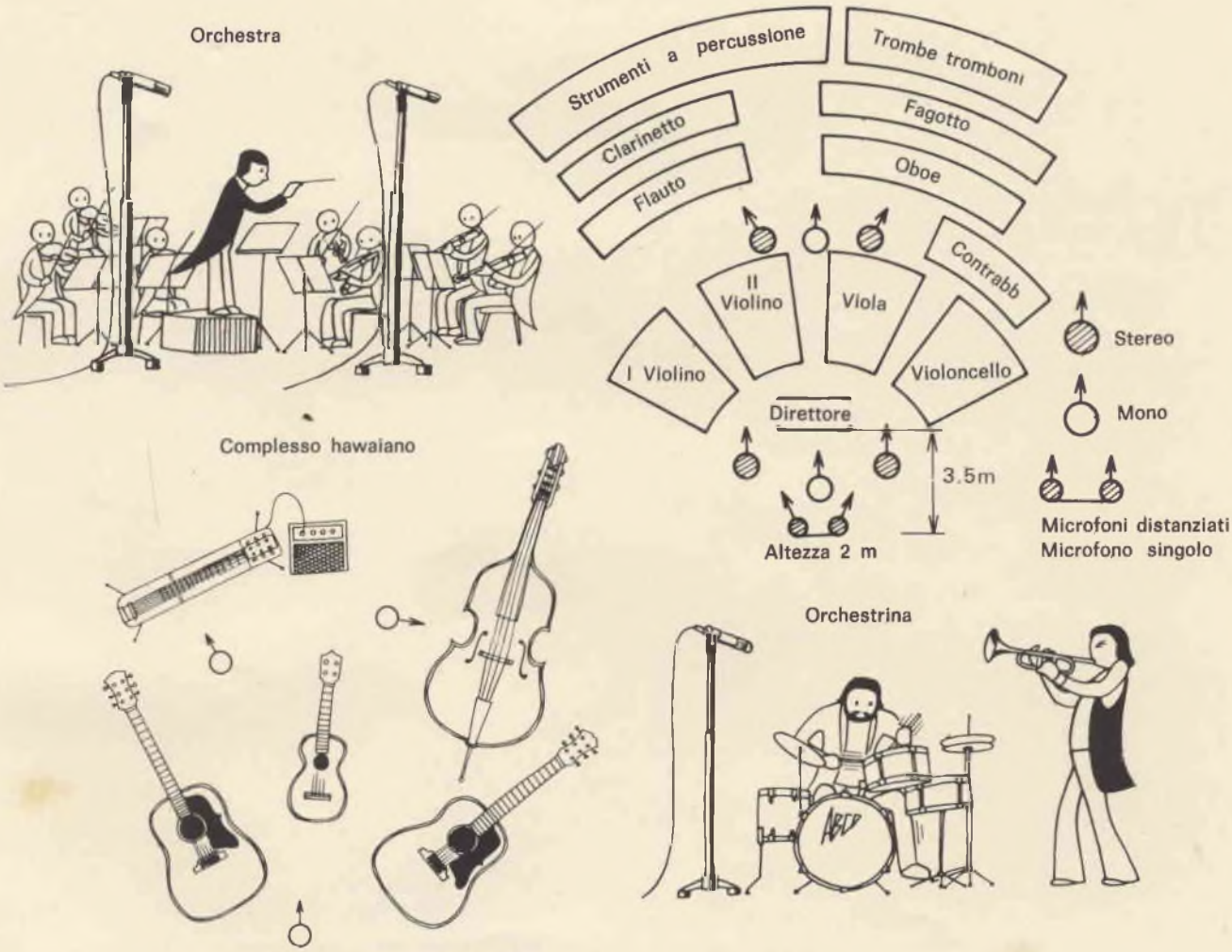


Fig. 14 - Disposizione dei microfoni per la raccolta di suoni da orchestre, bande, complessi, ecc.

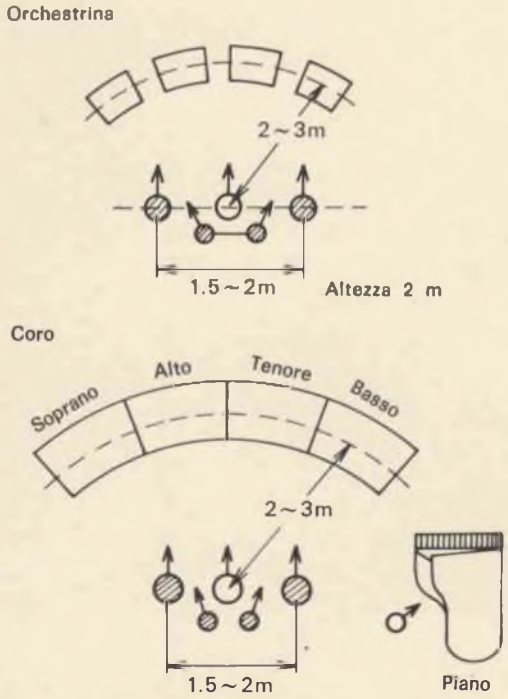


Fig. 15 - Come devono essere orientati i microfoni per la raccolta di suoni da orchestra, bande, cori, complessi ecc.

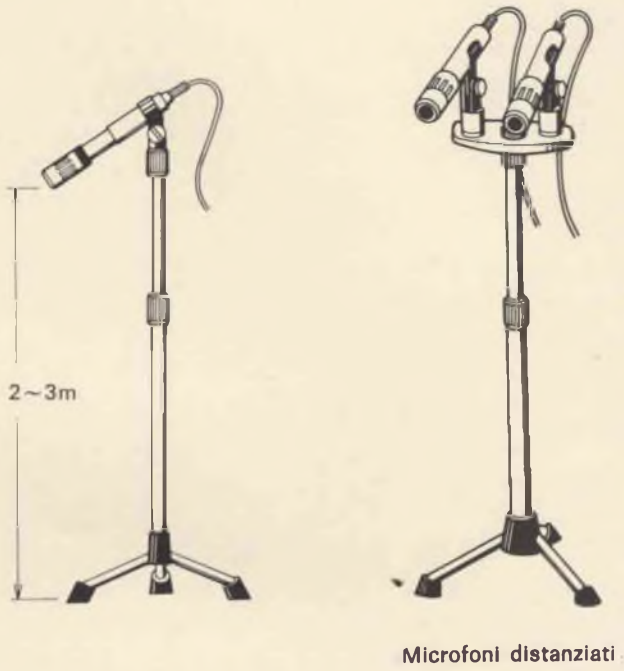


Fig. 16 - Metodo dei microfoni distanziati per la raccolta di suoni stereofonici.

RACCOLTA DELLA VOCE

a) Raccolta dei suoni con microfono centrale

Per la raccolta delle voci in un teatro o negli studi di registrazione è necessario collocare un microfono unidirezionale (cardioide) su di un'asta di sostegno vicino all'esecutore e orientarlo verso la sua bocca come illustrato in fig. 13. Tenere una distanza approssimativa di 30-40 cm e, se necessario, usare il taglio dei bassi. Per evitare gli «schiocchi» usare uno schermo per il vento.

b) Raccolta dei suoni con microfono portatile

Quando si deve raccogliere il testo di una conferenza, una canzone o un discorso con un microfono portatile, possono verificarsi rumori o «schiocchi» e la gamma dei bassi può essere esaltata a causa dell'effetto di prossimità. In questi casi è quindi necessario usare uno schermo per il vento. Inoltre, per ottenere un effetto naturale, è conveniente mettere l'interruttore per il taglio dei bassi in posizione appropriata.

Quando l'emissione della voce raggiunge livelli elevati, l'alta uscita del microfono potrebbe sovraccaricare il primo stadio del registratore o dell'amplificatore miscelatore causando distorsione.

Comunemente parlando, quando il controllo di livello del registratore o del miscelatore deve essere tenuto in una posizione corrispondente alle ore 10 del quadrante dell'orologio oppure più basso affinché il misuratore di livello dia valori appropriati, vi è pericolo di sovrapilotare lo stadio d'entrata, dell'amplificatore.

In questo caso, conviene mettere un attenuatore fisso (da 10 a 20 dB) fra il microfono ed il registratore o l'amplificatore.

Come già accennato, se il microfono possiede un'uscita ad impedenza variabile, usare l'impedenza più bassa per ridurre il livello d'uscita. Esistono anche microfoni registratori e miscelatori che hanno un attenuatore incorporato.

c) Raccolta dei suoni da orchestre, bande e cori.

Per quanto riguarda le orchestre, le bande o i cori, la disposizione dei microfoni dipende dal numero delle persone impegnate nell'esecuzione.

Poiché un'orchestra è composta da un certo numero di esecutori, è difficile raccogliere suoni chiari e ben bilanciati con pochi microfoni. Le moderne tecniche di registrazione sfruttano il metodo a microfoni multipli che prevede l'uso di un microfono per ogni sezione.

Poiché questo metodo richiede l'uso di più di dieci microfoni e di un miscelatore a più canali, per una normale riproduzione sia stereo che mono è necessario seguire le seguenti norme:

1) Disporre i microfoni in maniera tale che la distanza fra ogni parte dell'orchestra ed il microfono sia uguale.

2) Usare microfoni unidirezionali.

3) Collocare i microfoni in maniera tale che guardino verso terra ad

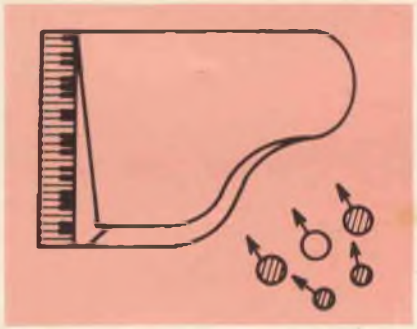


Fig. 17 - Disposizione dei microfoni consigliata per la raccolta dei suoni provenienti da un pianoforte.

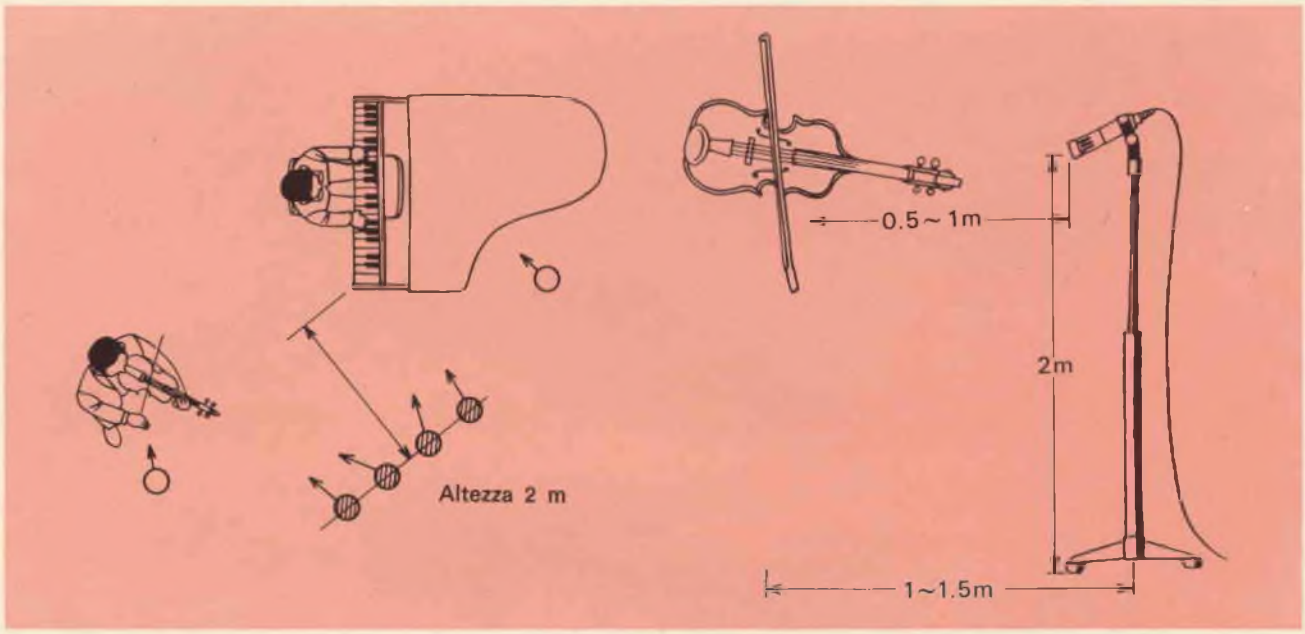


Fig. 18 - Disposizione dei microfoni per la raccolta dei suoni provenienti da un violino.

una altezza di circa 2 m (vedi figura 15).

La fig. 14 offre l'esempio di una disposizione di microfoni. Per una riproduzione stereo, è conveniente usare due microfoni unidirezionali (uno per ogni canale) e tenerli da 1 a 3 m distanti l'uno dall'altro. Per la raccolta di suoni stereofonici si usano comunemente i metodi dei microfoni distanziati e quello del microfono unico. Nel metodo dei microfoni distanziati, si usano due microfoni tenuti ad una distanza di circa 30 cm l'uno dall'altro, e rivolti verso l'esterno con una angolatura compresa fra 60° e 90° (vedi fig. 16).

Con il metodo a microfono unico, due microfoni unidirezionali sono incorporati in un solo microfono e gli assi di questi due microfoni formano un angolo che va da 90° a 180°. Questi due metodi sono particolarmente raccomandati per ottenere i migliori risultati possibili con la minor spesa.

Disposizione dei microfoni in esecuzioni strumentali singole

A questo scopo occorre collocare un microfono unidirezionale il più vicino possibile alla sorgente sonora per evitare interferenze da parte di altri strumenti o rumori ambientali.

In genere è opportuno mantenere una distanza di 1-2 m fra il microfono e lo strumento. Poiché questa distanza dipende dal tipo di strumento, la distanza va stabilita eseguendo in precedenza opportune prove a varia distanza. L'uso di un sistema a più microfoni implica una miscelazione dei segnali provenienti dai vari microfoni. Quindi la qualità della riproduzione dipende in gran parte dall'abilità e dall'esperienza di chi procede alla miscelazione.

a) Pianoforte

I suoni provenienti da un pianoforte hanno un campo di frequenza

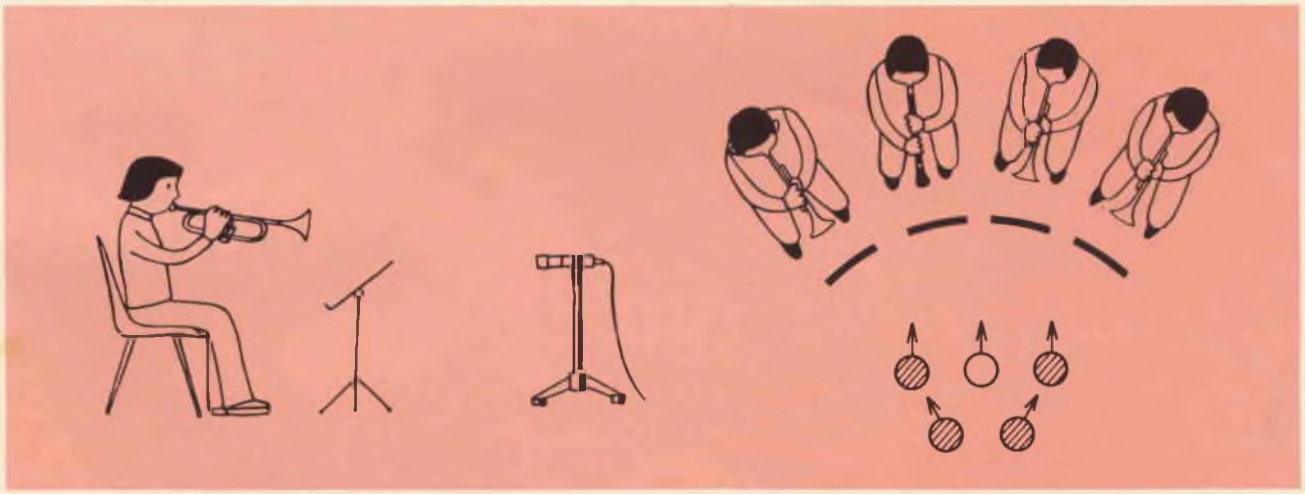


Fig. 19 - Disposizione dei microfoni per la raccolta dei suoni provenienti da strumenti a fiato.

estremamente vasto. Poiché la direzionalità del suono dipende in qualche modo dalla frequenza ed è condizionata dall'angolo di apertura del coperchio del pianoforte, si deve prestare molta attenzione per ottenere un buon bilanciamento. Solitamente una disposizione dei microfoni come quella illustrata alla fig. 17 offre i migliori risultati.

Inoltre, con attente e ripetute prove, è possibile trovare la miglior posizione al di sotto del coperchio.

A causa del vasto campo di frequenza si raccomandano in special modo i microfoni a condensatore, sia quelli ad elettrete che quelli convenzionali.

b) Strumenti a corda

Il suono proveniente dal violino è compreso entro un campo di frequenza che va da 200 a 15.000 kHz.

Cosicché, il microfono per i violini deve avere un'ampia risposta di frequenza. Inoltre, a causa della complessa forma d'onda, sono raccomandati microfoni con buona risposta ai transistori. In genere, gli strumenti a corda danno miglior «presenza» in ambienti riverberanti.

Per raccogliere i suoni di un violino, è opportuno collocare il microfono al di sopra delle corde dove si può ottenere il più alto livello sonoro.

E' consigliabile tenere il microfono ad una distanza di 1-1,5 m dal violino come illustrato in fig. 18.

c) Strumenti a fiato

Quando si devono raccogliere suoni provenienti da sassofoni, trombe o tromboni è conveniente usare un microfono unidirezionale rivolgendolo verso la parte a campana degli strumenti. Se vi sono due o più esecutori, è necessario disporli come sul bordo di un arco di cerchio affinché i suoni prodotti da ogni esecutore possano essere raccolti in modo uniforme. Inoltre, per bilanciare il livello di ogni suono, è bene disporre gli esecutori all'interno di un angolo di circa 90° rispetto alla direzione più sensibile.

Quando uno di essi esegue un a solo, è consigliabile farlo alzare affinché la sua esecuzione si possa distinguere fra gli altri suoni. Un esempio di sistemazione dei microfoni è dato in fig. 19.

Fig. 20 - Disposizione del microfono per la raccolta dei suoni provenienti da una batteria.

d) Strumenti a percussione.

Una batteria è formata generalmente da sei strumenti a percussione.

Poiché il microfono usato deve coprire una vasta gamma di frequenza e di intensità, ben si presta un microfono a condensatore. In genere si inclina il microfono verso l'alto rispetto agli strumenti, come illustrato in fig. 20, per un miglior bilanciamento della frequenza e dell'intensità.

e) Contrabbasso.

Il contrabbasso è uno strumento importante che dà vitalità alla gamma dei bassi. Poiché il suo livello è più basso di quello degli altri strumenti e la sua gamma di frequenza è più ampia di quanto di solito si pensi, per cui occorre prestare la massima attenzione alla disposizione dei microfoni.

Il microfono deve essere collocato ad un livello leggermente più alto del corpo dello strumento come illustrato in fig. 21. Tenere, inoltre, il microfono vicino allo strumento (circa 50 cm) per evitare che anche gli altri suoni vengano raccolti.

Fig. 21 - Disposizione del microfono per la raccolta dei suoni provenienti da un contrabbasso.

Fig. 22 - Disposizione del microfono per la raccolta della voce di una conferenza.

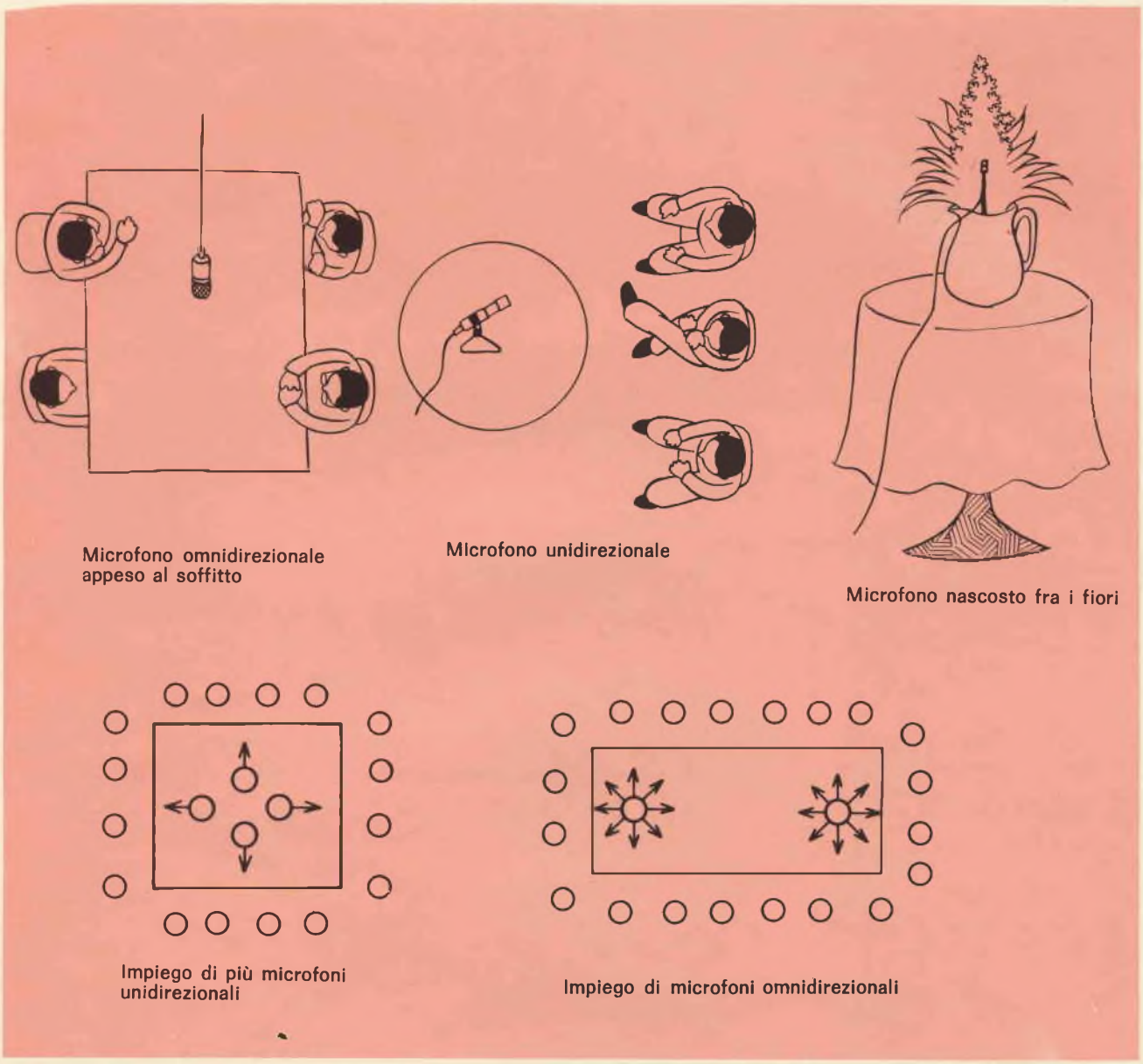


Fig. 23 - Vari sistemi per la raccolta delle voci durante dibattiti, tavole rotonde ecc.

E' tuttavia importante non collocare il microfono troppo vicino al contrabbasso.

Può capitare infatti che il microfono raccolga solo i suoni generati in prossimità delle dita, perdendo così il «corpo» del suono.

Raccolta dei suoni in locali pubblici

Il primo requisito dei microfoni adatti per locali pubblici deve essere un'elevata articolazione. Poiché nell'ambiente vi è molto rumore e gli altoparlanti sono collocati vicino al microfono, diviene molto importante la reiezione dei rumori indesiderati e la reazione acustica.

Per una migliore articolazione è utile usare microfoni con caratteristiche di taglio dei bassi. Oppure, se un microfono possiede un interruttore di controllo dei toni, usare la posizione «voce». Assicurarsi che il microfono sia unidirezionale (cardioide) per rigettare i rumori e la reazione acustica. Per evitare la reazione acustica si consiglia di non usare microfoni con alti picchi nella risposta. Generalmente, il microfono per locali pubblici viene collocato su un tavolino. Quando la persona che parla è costretta a muoversi si raccomanda di usare microfoni portatili, o radiomicrofoni. E' raccomandato anche l'uso di uno schermo per il vento.

Raccolta di suoni di tavole rotonde e conferenze

Sebbene la raccolta di suono da una tavola rotonda o da una conferenza sembri un problema di facile risoluzione, ottenere dei buoni risultati non è molto semplice. Quando molte persone partecipano ad un dibattito, può bastare un microfono omnidirezionale collocato nel mezzo. Tuttavia, molto spesso è op-

portuno usare molti microfoni unidirezionali per un buon bilanciamento. Poiché vi è una reciproca interferenza, un buon bilanciamento non può essere ottenuto assegnando semplicemente un microfono ad ogni persona. E' essenziale in questo caso un'attenta regolazione del livello di ogni microfono per mezzo del miscelatore.

Naturalmente, devono essere prese anche le solite precauzioni per evitare i rumori di «schiocco» e per non raccogliere i rumori ambientali.

Raccolta dei suoni di un'intervista

Le condizioni di un'intervista «sul posto» non sono sempre favorevoli. Il luogo può essere rumoroso, ventilato o vi può essere della polvere. Le caratteristiche di un microfono da intervista sono le seguenti:

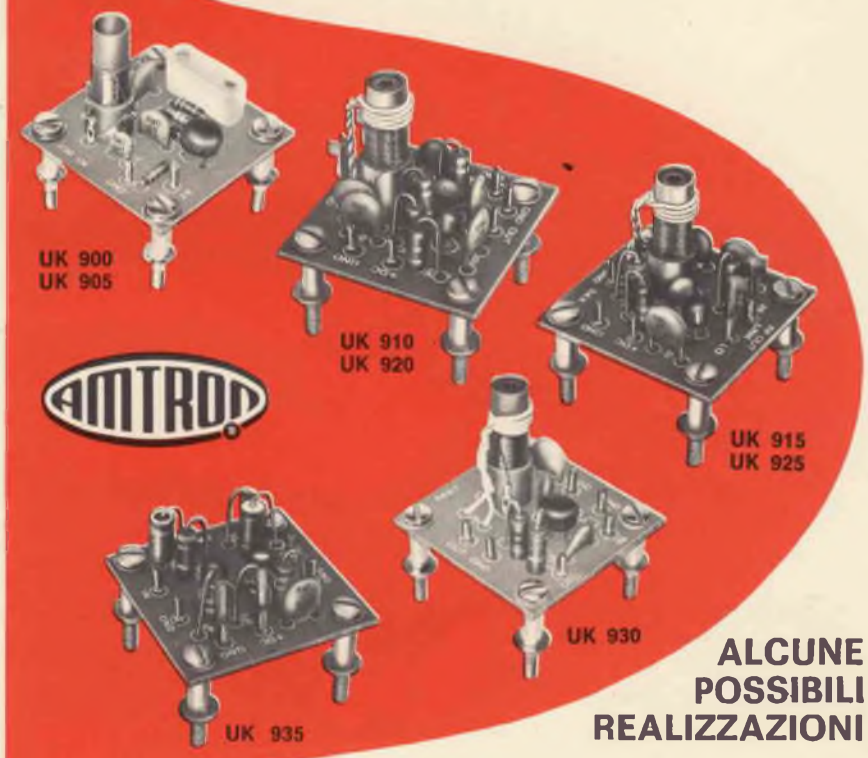
1) Grande stabilità con ogni condizione atmosferica
2) Facile da portare e robusto
3) Capacità di rigettare i rumori non voluti.
4) Alta articolazione di suono - possibilità del taglio dei bassi.

Occorre, infine, usare sempre uno schermo per il vento e se il microfono possiede un interruttore per il controllo del tono, usare la posizione «voce».

Raccolta di suoni a lunga distanza

Per la raccolta di suoni a lunga distanza, necessaria per alcune applicazioni come manifestazioni sportive, studio della natura, ecc., è bene usare un «telemicrofono» (microfono in linea, super cardioide o a gradiente in secondo ordine) o un microfono normale unidirezionale montato su di un riflettore parabolico. Sebbene tali modelli abbiano una netta direzionalità tale da rigettare i suoni provenienti dalle altre direzioni, essi non presentano una sensibilità maggiore dei microfoni normali. Se necessario, è quindi utile impiegare un amplificatore «booster».

scatole di montaggio per hobbisti e radioamatori



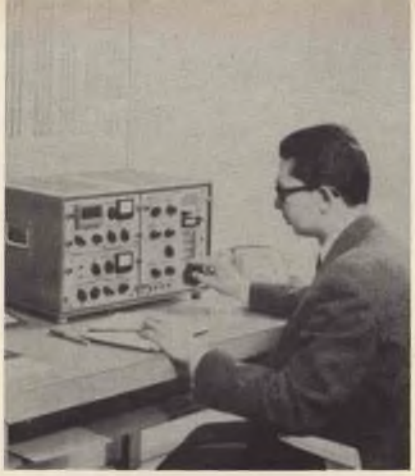
ALCUNE POSSIBILI REALIZZAZIONI

Oscillatore quarzato campione da 20 a 60 MHz.
Impiegare l'UK 900 in fondamentale.
Oscillatore quarzato campione da 3 a 20 MHz.
Impiegare l'UK 905.
Oscillatore quarzato campione da 60 a 120 MHz.
Impiegare l'UK 900 in 2ª armonica.
Oscillatore quarzato campione da 120 a 180 MHz.
Impiegare l'UK 900 in 3ª armonica.
Convertitore di frequenza per i 27 MHz.
Impiegare un ricevitore a 10 MHz, l'UK 905 con quarzo a 17 MHz e l'UK 910 predisposto per il funzionamento da 20 a 27 MHz.
Se i segnali sono deboli impiegare come amplificatore d'antenna l'UK 915.
Convertitore di frequenza per i 144 MHz.
Con un ricevitore a 27 MHz, impiegare l'UK 900 con quarzo a 58,5 MHz e l'UK 910 predisposto per il funzionamento da 120 a 145 MHz.
Se i segnali sono deboli impiegare come amplificatore d'antenna l'UK 915.
Amplificatore di potenza da 3 a 30 MHz.
Impiegare l'UK 930.
Amplificatore a larga banda da 20 Hz a 150 MHz.
Impiegare l'UK 935.

UK	DESCRIZIONE	
900	Oscillatore	20 ÷ 60 MHz
905	Oscillatore	3 ÷ 20 MHz
910	Miscelatore RF	12 ÷ 170 MHz
920	Miscelatore RF	2,3 ÷ 27 MHz

UK	DESCRIZIONE	
925	Amplificatore	2,3 ÷ 27 MHz
915	Amplificatore	12 ÷ 170 MHz
930	Amplificatore	3 ÷ 30 MHz
935	Amplificatore L.B.	20 Hz ÷ 150 MHz

Q T C



di P. SOATI

NOMINATIVI DI CHIAMATA (indicatifs d'appel - call sign - distintivos de llamada)

Tutte le stazioni radio, per usi pubblici o di radioamatore, devono essere individuabili tramite un nominativo di chiamata della serie internazionale attribuita al paese a cui appartengono allo scopo di consentire la rapida individuazione della nazionalità.

In linea di massima le stazioni di radioamatore hanno il nominativo composto da una o due lettere a cui segue una sola cifra, da 0 a 9, ed un gruppo di tre lettere al massimo. Le stazioni fisse e quelle terrestri hanno il nominativo costituito da tre lettere alle quali può seguire un numero massimo di tre cifre. Le stazioni di nave hanno il nominativo con quattro lettere (eccezioni esistono per le navi che espletano il solo servizio radiotelefonico). Le stazioni degli aerei hanno invece il nominativo con cinque lettere.

Fig. 1 - Monoscopio per le emissioni a colori per le emittenti televisive svizzere.

In due puntate pubblichiamo pertanto l'elenco dei gruppi di lettere delle serie internazionali attribuiti ai vari stati del mondo. Taluni stati, come ad esempio l'Italia, dispongono di tutte le combinazioni che cominciano con la stessa lettera, altri hanno a loro disposizione soltanto delle combinazioni parziali altri ancora, come ad esempio l'URSS e gli USA dispongono di più combinazioni.

AAA - ALZ Stati Uniti; **AMA - AOZ** Spagna; **APA - ASZ** Pakistan; **ATA - AWZ** India; **AXA - AXZ** Australia; **AYA - AZZ** Argentina; **A2A - A2Z** Botswana; **BAA - BZZ** Cina; **CAA - CEZ** Cile; **CFA - CKZ** Canadà; **CLA - CMZ** Cuba; **CNA - CNZ** Marocco; **COA - COZ** Cuba; **CPA - CPZ** Bolivia; **CQA - CRZ** province portoghesi d'oltremare; **CSA - CUZ** Portogallo; **CVA - CXZ** Uruguay; **CYA - CZZ** Canada; **C2A - C2Z** Nauru; **C3A - C3Z** Andorra - principato; **DAA - DTZ** Germania; **DUA - DZZ** Filippine; **EAA - EHZ** Spagna; **EIA - EJZ** Irlanda; **EKA - EKZ** URSS; **ELA - ELZ** Liberia; **EMA - EOZ** URSS; **EPA - EQZ** Iran; **ERA - ERZ** URSS; **ESA - ESZ** Estonia; **ETA - ETZ** Etiopia; **EUA - EWZ** Bielorussia; **EXA - EZZ** URSS; **FAA - FZZ** Francia e territori rappresentati dalla Francia oltremare; **GAA - GZZ** Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord, Isole anglo-normanne e Isola di Man; **HAA - HAZ** Ungheria; **HBA - HBZ** Svizzera; **HCA - HDZ** Equatore; **HEA - HEZ** Svizzera; **HFA - HFZ** Polonia; **HGA - HGZ** Ungheria; **HHA - HHZ** Haiti; **HIA - HIZ** Rep. Domenicana; **HJA - HKZ** Colombia; **HLA - HMZ** Corea; **HNA - HNZ** Iraq; **HOA - HPZ** Panama; **HQA - HRZ** Honduras; **HSA - HSZ** Tailandia; **HTA - HTZ** Nicaragua; **HUA - HUZ** El Salvador; **HVA - HVZ** Città Vaticano; **HWA - HYZ** Francia e territori d'oltre mare; **HZA - HZZ** Arabia Saudita; **IAA - IZZ** Italia; **JAA - JSZ** Giappone; **JTA - JVZ** Mongolia; **JWA - JXZ** Norvegia; **JYA - JYZ** Giordania; **JZA - JZZ** Nuova Guinea occidentale; **KAA - KZZ** Stati Uniti; **LAA - LNZ** Norvegia; **LOA - LWZ** Argentina; **LXA - LXZ** Lussemburgo; **LYA - LYZ** Lituania; **LZA - LZZ** Bulgaria; **L2A - L9Z** Argentina; **MAA - MZZ** Regno Unito di

Gran Bretagna e Irlanda del Nord, isole anglo normanne e isola di Man;; **NAA - NZZ** Stati Uniti; **OAA - OCZ** Perù; **ODA - ODZ** Libano; **OEA - OEZ** Austria; **OFA - OJZ** Finlandia; **OKA - OMZ** Cecoslovacchia; **ONA - OTZ** Belgio; **OUA - OZZ** Danimarca; **PAA - PIZ** Paesi Bassi; **PJA PJZ** Antille olandesi; **PHA - POZ** Indonesia; **PPA - PYZ** Brasile; **PZA - PZZ** Surinam; **QAA - QZZ** abbreviazioni del codice Q; **RAA - RZZ** URSS; **SAA - SMZ** Svezia; **SNA - SRZ** Polonia; **SSA - SSM** Egitto; **SSN - STZ** Sudan; **SUA - SUZ** Egitto; **SVA - SZZ** Grecia; **TAA - TCZ** Turchia; **TDA - TDZ** Guatemala; **TEA - TEZ** Costa Rica; **TFA - TFZ** Islanda; **TGA - TGZ** Guatemala; **THA - THZ** Francia e territori d'oltre mare; **TIA - TIZ** Costa Rica.

SERVIZI RADIO DELLE STAZIONI COSTIERE ITALIANE

Proseguiamo con l'elenco dei servizi delle stazioni costiere. Nei numeri precedenti abbiamo parlato di **Genova Radio (ICB), Livorno (IPL), Civitavecchia (IPD) Napoli (IQH)** e **Roma (IAR).**
(a) = frequenza di ascolto; r) = frequenza di risposta; e) = frequenza di lavoro. Ore GMT).

CAGLIARI (IDC) - 39° 13' 40" N, 9° 14' 00" E.
Servizio radiotelegrafico - a) 500 kHz, r) 500 kHz, e) 488 kHz, A1 e A2.
Lista traffico su 488 kHz al 20° minuto di ogni ora dispari.
Servizio radiotelefonico - Orario: continuo. Frequenze: a) 2132 2182 kHz; r) e) 2683 kHz.
Lista traffico su 2683 kHz alle ore 0535, 1035, 1435, 1835 e 2235.

PORTO TORRES (IZN) - 40° 50' 15" N, 8° 24' 15" E.
Servizio radiotelefonico - orario continuo - frequenze a) 2182 kHz; r) e) 1806 kHz.
Lista traffico su 1806 kHz alle ore 0510, 0815, 1240, 1610 e 2015.

MESSINA (IDF) - 38° 11' 25" N, 15° 33' 07" E.
Servizio radiotelefono - orario 0800 - 2000. Frequenze: a) 2182 kHz; r) e) 2789 kHz.
Lista traffico su 2789 kHz alle ore 0605, 1105, 1505, 1905 e 2305.

PALERMO (IPP) - 38° 07' 35" N, 13° 22' 40" E.
Servizio radiotelefonico - orario continuo. Frequenze: a) 2182 kHz; r) e) 1705 kHz.
Lista traffico su 1705 kHz alle ore 0435, 0935, 1335, 1735 e 2135.

TRAPANI (IQM) - 38° 01' 00" N, 12° 30' 20" E.
Servizio radiotelefonico - a) 2132 e 2182 kHz, r) e) 1848 kHz. orario 0500 - 2100.

Fig. 2 - Fotografia del monoscopio della emittente albanese televisiva sul canale R7 (Radio televizioni Shquiptari).

Lista traffico su 1848 kHz alle ore 0510, 0810, 1210, 1610 e 2010.

MAZZARA DEL VALLO (IQQ) - 37° 38' 45" N, 12° 34' 50" E.
Servizio radiotelefonico - orario continuo. Frequenze: a) 2132 e 2182 kHz; r) e) 2211 kHz.
Lista traffico su 2211 kHz alle ore 0521, 0921, 1521, 1821 e 2321.

AUGUSTA P.T. RADIO (IQA) - 37° 13' 40" N, 15° 13' 36" E.
Servizio radiotelefonico - orario continuo. Frequenze: a) 2182 kHz; r) e) 1643 kHz.
Lista traffico su 1643 kHz alle ore 0505, 1005, 1405, 1805, 2205.

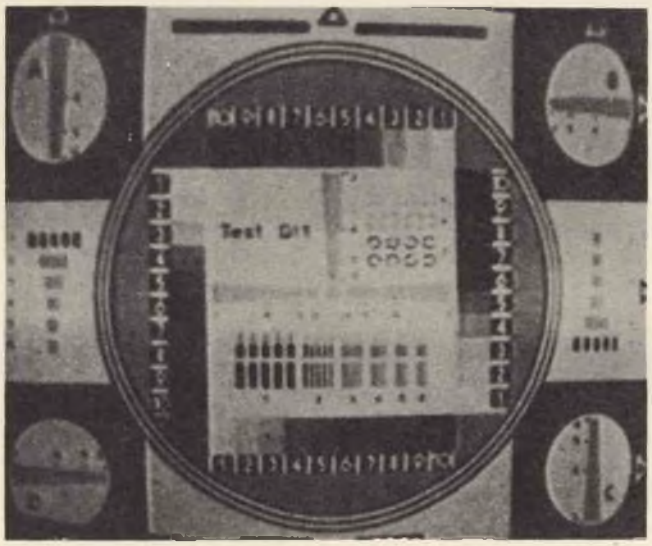


Fig. 3 - Fotografia dell'immagine di apertura della stessa stazione di cui alla figura 2.

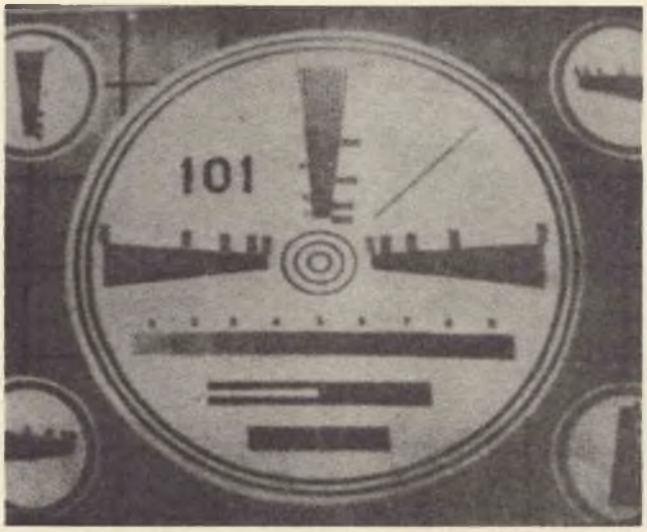


Fig. 4 - Monoscopio di un'altra emittente albanese che trasmette sul canale 3.

AUGUSTA M.M. (IGJ) -

Servizio radiotelegrafico - frequenze a) 500 kHz, r) 500 kHz, e) 489 kHz A1 e A2.

Orario continuo.

LAMPEDUSA (IQN) - 35° 31' 05" N, 12° 37' 32" E.

Servizio radiotelefonico. Orario 0500 - 2100. Frequenze a) 2132 e 2182 kHz, r) e) 1876 kHz.

Lista traffico su 1876 kHz alle ore 0513, 0818, 1343, 1713, 2018.

RADIOAMATORI

Riportiamo l'indirizzo delle sedi dell'ARI (Associazione Radiotecnica Italiana) alle quali ci si può rivolgere per qualsiasi informazione relativa l'attività dei radioamatori.

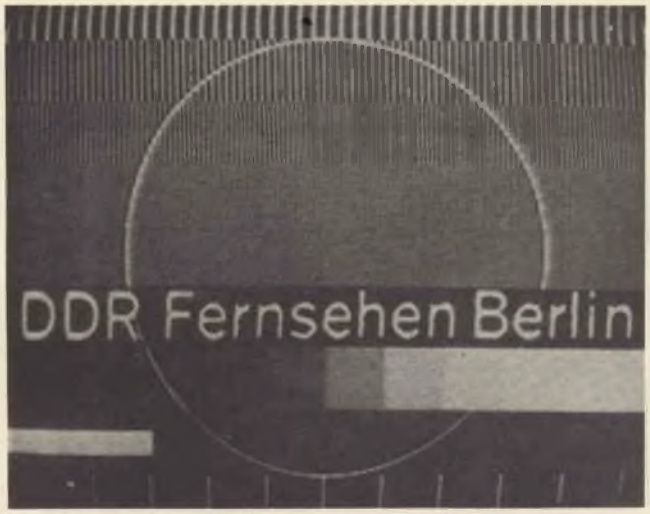


Fig. 5 - Uno dei monoscopi usati dalla stazione tedesca TV di Berlino della DDR.

SEGRETERIA GENERALE A.R.I. - Via Domenico Scarlatti 31 - 20124 Milano. **ABANO TERME,** Casella postale 33. **ACQUITERME** - sig. Cesare Balduzzi, Via Piave 6, 15011. **AGRIGENTO** sig. Lo Iacono, Via Dante 119. **ALASSIO,** Casella Postale 61. **ALESSANDRIA,** Sig. Carlo Cervetti, Via Borsalino 11. **ANCONA,** Casella postale 122. **AREZZO,** Casella postale 70. **ARONA,** Via Milano 3. **ASCOLI PICENO,** Sig. Serafino Franchi, Via Soderini 16. **ASTI,** Casella Postale 20. **AULLA,** Sig. Franco Molli, Via Matteotti, 32. **AVELLINO,** Sig. Marcellino Mazzarella, Via Tarantino 3. **BARI,** Sig. Francesco Guarino, Via Napoli 206. **BASSANO DEL GRAPPA,** Casella Postale 55. **BERGAMO,** Casella Postale 65. **BIELLA,** Piazza Cucco 2. **BOLOGNA,** Sig. Franco Armenghi, Via C. Sigonio 2. **BOLZANO,** Casella Postale 186. **BRA,** Sig. Bartolomei Benedicti, V. Pricipe 53. **BRESCIA,** Casella Postale 230. **BRINDISI,** Sig. Siro Tramonti, V. Tunisi 40. **CAGLIARI,** Casella Postale 25. **CALTANISSETTA,** Sig. Giuseppe Lo Magno, V. Redentore 195. **CARPI,** Casella Postale 311. **CASALE MONF.,** Casella Postale 32. **CASERTA,** Sig. Mario Del Monte, V. Sud Piazza d'Armi 3. **CATANIA,** Casella Postale 366. **CATANZARO,** Casella Postale 200. **CETRARO MARINA,** Casella Postale 15. **CHIETI,** Sig. Francesco Della Valle, V. G. Ravizza 50. **CHIVASSO,** Sig. Giuseppe Civallero, Viale Cavour 6. **COMO,** Casella Postale 144. **COSENZA,** Casella Postale 88. **CREMONA,** Casella Postale 144. **CROTONE,** Casella Postale 33. **CUNEO,** Casella Postale 28. **CUORGNE,** Casella Postale 22. **FAENZA,** Casella Postale 59. **FELTRE,** Casella Postale 6. **FERMO,** Sig. Giancarlo Chioini, V.le della carriera 26. **FERRARA,** Casella Postale 20. **FIRENZE,** Casella Postale 511. **FOGGIA,** Casella Postale 8. **FROSINONE,** Don Domenico Scacchi, 03030 Colfelice. **FORLI',** Casella Postale 65. **GENOVA,** Casella Postale 347. **GORIZIA,** Casella postale 5. **IMPERIA,** Casella Postale 243. **IVREA,** Casella Postale 70. **L'AQUILA,** Casella Postale 70. **LA SPEZIA,** Casella Postale 45. **LATINA,** Via Oberdan 12. **LECCO,** Casella Postale 303. **MACERATA,** Casella Postale 66. **MANTOVA,** Largo Pradella 1. **MANZANO,** sig. Luigi Biancuzzi, V. S. Giorgio 12. **MESSINA,** Casella Postale 20. **MODENA,** Casella postale 332. **MONCALIERI,** Casella Postale 35. **MONZA,** Casella Postale 1. **NAPOLI,** Casella postale 336 (segue).

PROGRAMMI IN ESPERANTO

Programmi nella lingua internazionale esperanto sono trasmessi dalle emittenti delle seguenti nazioni: Argentina, Austria, Brasile, Bulgaria, Cina, Polonia, Spagna, Svizzera, URSS e Yugoslavia.

L'orario delle emissioni e le relative frequenze possono essere richiesti agli enti radiofonici delle suddette nazioni di cui eventualmente possiamo fornire lo indirizzo.

LA SCELTA DEI COMPONENTI DI UN REGOLATORE A TRANSISTORI

a cura di R. BALESTRI

Il diodo Zener è considerato il cavallo di battaglia degli alimentatori stabilizzati e un circuito semplice come quello illustrato in figura 1 può essere facilmente progettato.

Sebbene l'azione di regolazione sia simile a quella di un tubo a catodo freddo, lo Zener è sensibile alla temperatura; quindi è necessario ricorrere a considerazioni ed a calcoli che tengano conto di tale caratteristica.

Allo scopo di facilitare il calcolo del regolatore sono stati riportati quattro nomogrammi.

Il progetto di qualsiasi regolatore di tensione parte dalle considerazioni per ciò che riguarda il carico, nonché dalla determinazione delle variazioni della tensione che viene fornita al circuito di regolazione da parte della sorgente di energia.

Il nomogramma della figura 2 mostra come può essere determinata la stabilizzazione dell'alimentatore.

Per primo si provvede a determinare analiticamente o a misurare la tensione a vuoto. Poi viene collegato un carico fittizio che dia l'assorbimento a pieno carico.

Il campo di regolazione è dato dalla caduta di resistenza interna, e può essere espresso dalla formula:

$$R = \frac{E_{PS(NL)} - E_{PS(FL)}}{E_{PS(FL)}} \times 100$$

dove R = Percentuale di regolaz.

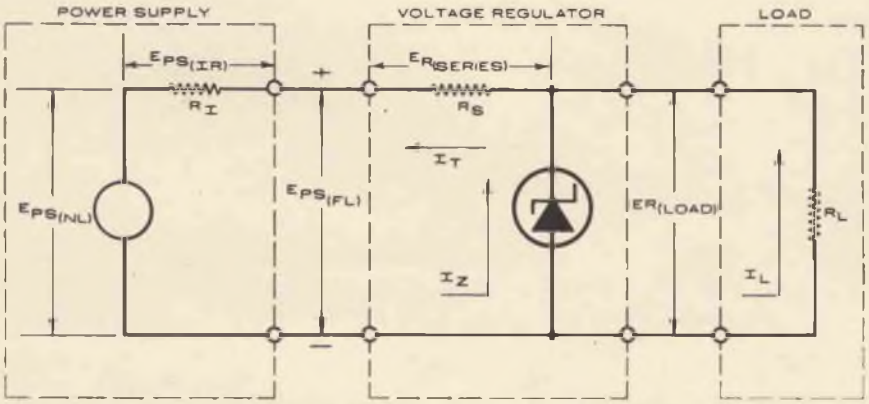


Fig. 1 - Schema di principio di un regolatore di tensione funzionante con diodo Zener

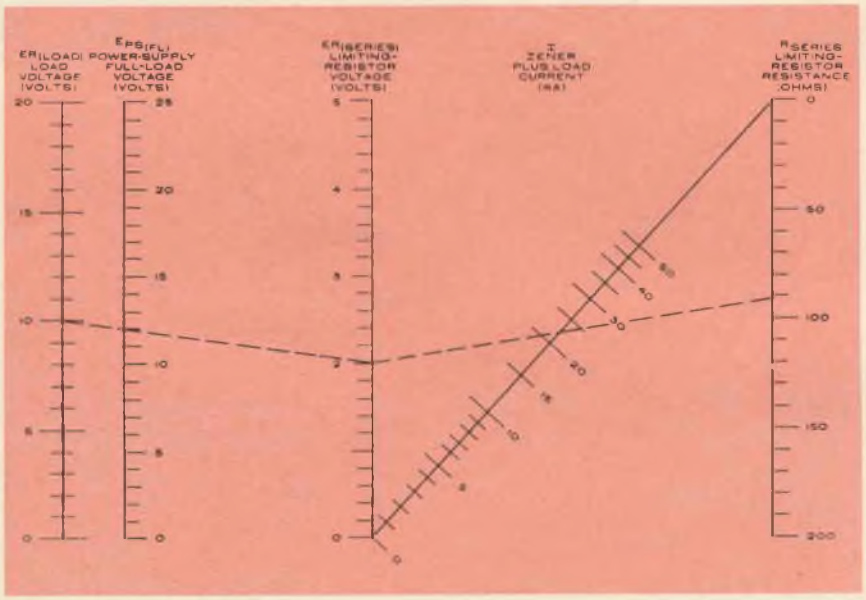


Fig. 2 - Questo nomogramma viene usato per determinare la percentuale di regolazione della tensione che alimenta il diodo Zener.

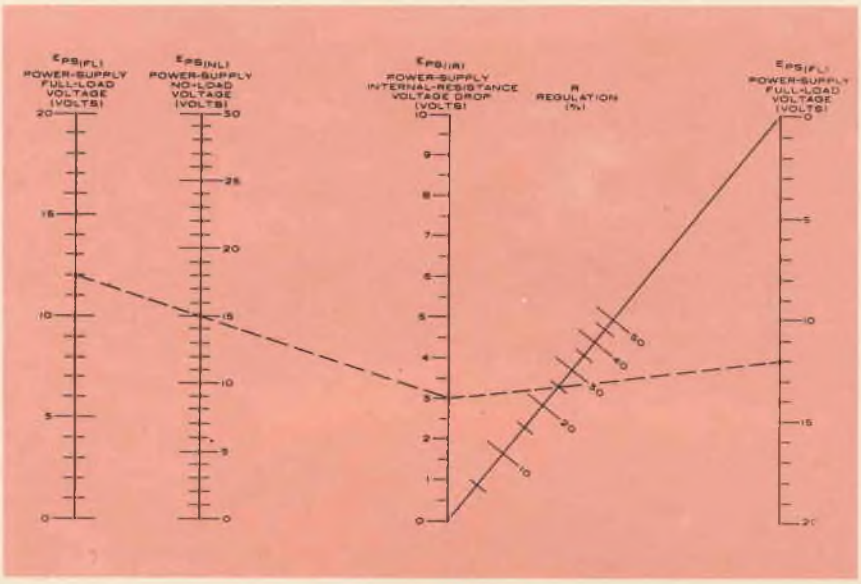


Fig. 3 - Questo secondo nomogramma può essere usato per determinare i parametri relativi alla resistenza limitatrice in serie.

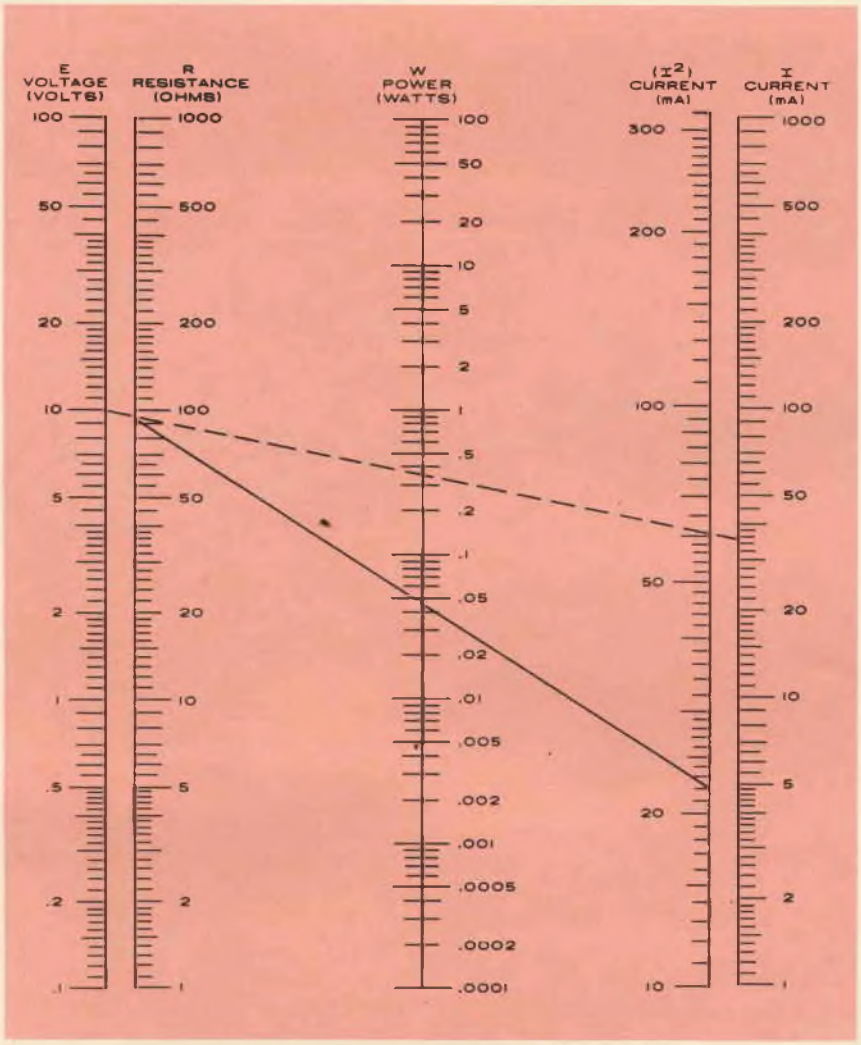


Fig. 4 - Con questo terzo nomogramma possono essere stabilite rapidamente le esigenze di alimentazione relative alla resistenza in serie ed al diodo Zener.

$E_{PS(NL)}$ = Tensione di uscita dell'alimentatore senza carico

$E_{PS(FL)}$ = Tensione di uscita dell'alimentatore a pieno carico e

$$E_{PS(NL)} - E_{PS(FL)} = E_{PS(IR)}$$

dove $E_{PS(IR)}$ è la caduta di tensione che si verifica ai capi della resistenza interna dell'alimentatore.

Queste tre tensioni sono illustrate in figura 1.

Le prime tre scale sulla sinistra del nomogramma di figura 2 danno il numeratore della prima equazione e la scala ad N rovesciata, sulla destra, usa il numeratore per calcolare la regolazione. Per esempio, se in ingresso abbiamo 15 V senza carico e 12 V a pieno carico si ha una caduta interna di 3 V. Se tiriamo una linea dal punto corrispondente a 3 V al punto corrispondente a 12 V della quinta scala, incrociamo il punto della scala di regolazione in corrispondenza del valore 25%.

Il secondo nomogramma (figura 3) prende in considerazione la tensione a pieno carico dell'alimentatore.

Questa tensione, assieme alla corrente assorbita dal carico e dallo Zener, determina il valore della resistenza limitatrice.

Le tre scale sulla sinistra determinano la caduta di tensione che ci interessa e la scala a N rovesciata a destra il valore della resistenza limitatrice. Le due espressioni di calcolo sono:

$$E_{R(serie)} = E_{PS(FL)} - E_{R(carico)}$$

dove

$E_{R(serie)}$ = caduta di tensione attraverso la resistenza in serie

$E_{PS(FL)}$ = tensione d'uscita dell'alimentatore a pieno carico

$E_{R(carico)}$ = tensione che deve esse mantenuta sul carico dello Zener e:

$$R_{serie} = E_{R(serie)}/I$$

dove

R_{serie} = resistenza limitatrice

I = corrente totale che deve essere fornita dal regolatore.

Se prendiamo in esame, per esempio, un carico che richieda 10 V e 20 mA imposteremo sulla seconda scala del nomogramma il valore di 12 V (tensione a pieno carico) e lo collegheremo con una linea al pun-

to relativo al valore di 10 V sulla prima scala.

Allungando queste linee sulla terza scala a destra determineremo la caduta di tensione ai capi della resistenza, che risulta pari a 2 V.

In totale la corrente sulla resistenza limitatrice è di 22 mA, tenendo conto che il carico assorbe 20 mA mentre il diodo Zener ne assorbe circa il 10%, ossia 2 mA.

La linea che passa (figura 3) per i valori di 2 V della terza scala e di 22 mA sulla scala a N rovesciata, fornisce il valore della resistenza limitatrice che risulta pari a circa 91 Ω.

La potenza della resistenza sarà ovviamente data dal prodotto della corrente, 22 mA, per la caduta di tensione che si manifesta ai capi della resistenza stessa.

Il nomogramma della figura 4 permette di determinare la potenza (scala centrale) della resistenza per la formula $W = EI$ oppure $W = I^2R$, nelle quali

W = potenza dissipata

I = corrente totale nella resistenza

E = caduta di tensione sulla resistenza stessa.

Abbiamo appena detto che la nostra resistenza è di 91 Ω e quindi partiremo dalla seconda scala da sinistra. Conosciamo anche la corrente totale (22 mA); questo valore viene identificato sulla seconda scala da destra (I^2): unendo poi questi punti con una linea retta, incontreremo sulla scala di centro (W) il valore di 0,044 V. Una resistenza da mezzo watt sarà quindi più che sufficiente.

Se si dispone di uno Zener da 10 V, porteremo questo valore sulla prima scala a sinistra (figura 5). Dato che lo Zener manterrà 10 V su di un lato della resistenza limitatrice e che abbiamo la tensione di 15 V di ingresso senza carico, la caduta di tensione attraverso la resistenza limitatrice sarà di 5 V. La corrente che passerà sarà di 55 mA anziché di 20 mA, tenendo conto che il carico ne assorbirà 20, i rimanenti 35 mA passeranno nello Zener. Puntando sulla prima scala di destra del valore di 55 mA, e unendo con una riga la scala estrema di destra con quella estrema di sinistra, troveremo la potenza richiesta dello Zener, che è di 0,35 W.

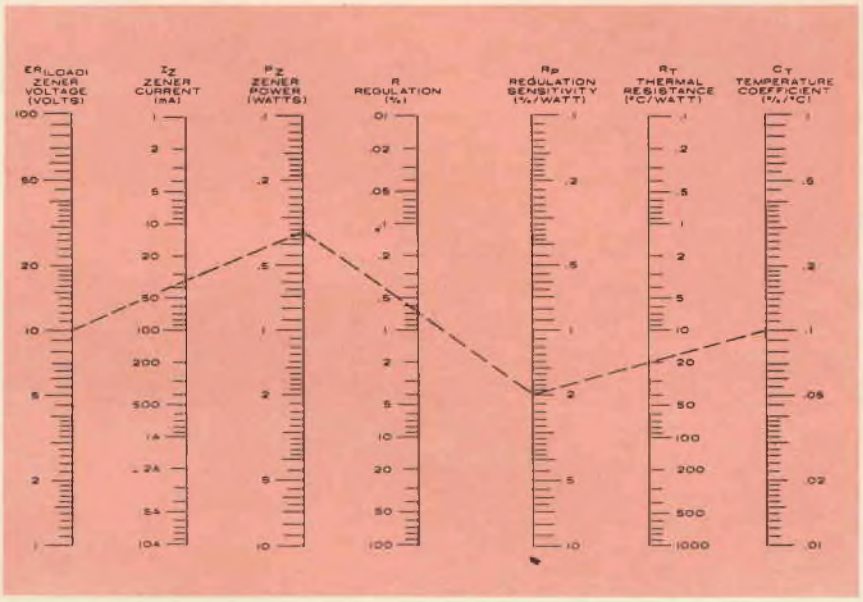


Fig. 5 - Col quarto nomogramma, infine, vengono correlati tra loro i diversi parametri relativi al diodo Zener, per definire le caratteristiche realizzative del circuito.

Se pensiamo che sia possibile staccare il carico, passeranno 55 mA nello Zener con una dissipazione di 0,55 W: di conseguenza, in entrambi i casi uno Zener da 1 W darà le più ampie garanzie di affidabilità.

Il quarto nomogramma (figura 5) serve per determinare le regolazioni consentite dal nostro circuito, allo scopo di determinare i parametri necessari per la scelta di un dato diodo Zener per una certa applicazione.

Le prime scale sulla sinistra servono per il calcolo della potenza del diodo:

$$P_Z = E_{R\ (carico)}\ I_2$$

dove: P_Z = potenza dissipata dello Zener

$E_{R\ (carico)}$ = tensione di Zener e del carico

I_2 = corrente che passa nello Zener.

Le tre scale sulla destra sono riferite ai dati delle Case costruttrici riguardo al coefficiente di temperatura del diodo.

Le due scale sui lati della scala centrale, P_Z e R_P, vengono usate per determinare la regolazione finale che ci dovrà dare il nostro regolatore. Queste tre scale sono basate sulla formula:

$$R_P = C_T\ R_T$$

dove: R_P = percentuale di variazione di resistenza per watt.

C_T = coefficiente di temperatura in °C

R_T = resistenza termica in °C per watt.

Per esempio, ripetendo il calcolo della potenza del diodo Zener dell'ultimo nomogramma usando $E = 10$ V sulla scala di sinistra, $I = 35$ mA sulla seconda scala, troveremo che $P = 0{,}35$ W sulla terza scala.

Poi, se la Casa costruttrice fornisce il coefficiente di temperatura, ad esempio 10%/°C per il diodo che stiamo considerando, questo valore viene individuato sulla scala all'estrema destra; inoltre questo particolare Zener presenta un coefficiente di resistenza termica di 20°C/W; questo valore verrà individuato sulla scala RT; unendo con una linea questo punto, e prolungandola verso sinistra, intersecheremo la scala R_P in corrispondenza del valore 20%/W.

Ora con una linea che unisce questo punto a 0,35 W sulla scala P_2, si otterrà sulla scala R un valore di 0,7%, che sarà la regolazione che il nostro alimentatore potrà dare tenuto conto delle suddette considerazioni.

COSTRUITEVI IL TESTER UNIVERSALE 20.000 OHM/V

CARATTERISTICHE TECNICHE

Sensibilità:
20.000 Ω/V in c.c.
4.000 Ω/V in c.a.

Volt. c.c.:
0,1 V, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1.000 V

Volt. c.a.:
1,5 V, 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1.500 V

Ampere c.c.:
50 μA, 0,5 mA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A

Ampere c.a.:
250 μA, 50 mA, 500 mA, 5 A

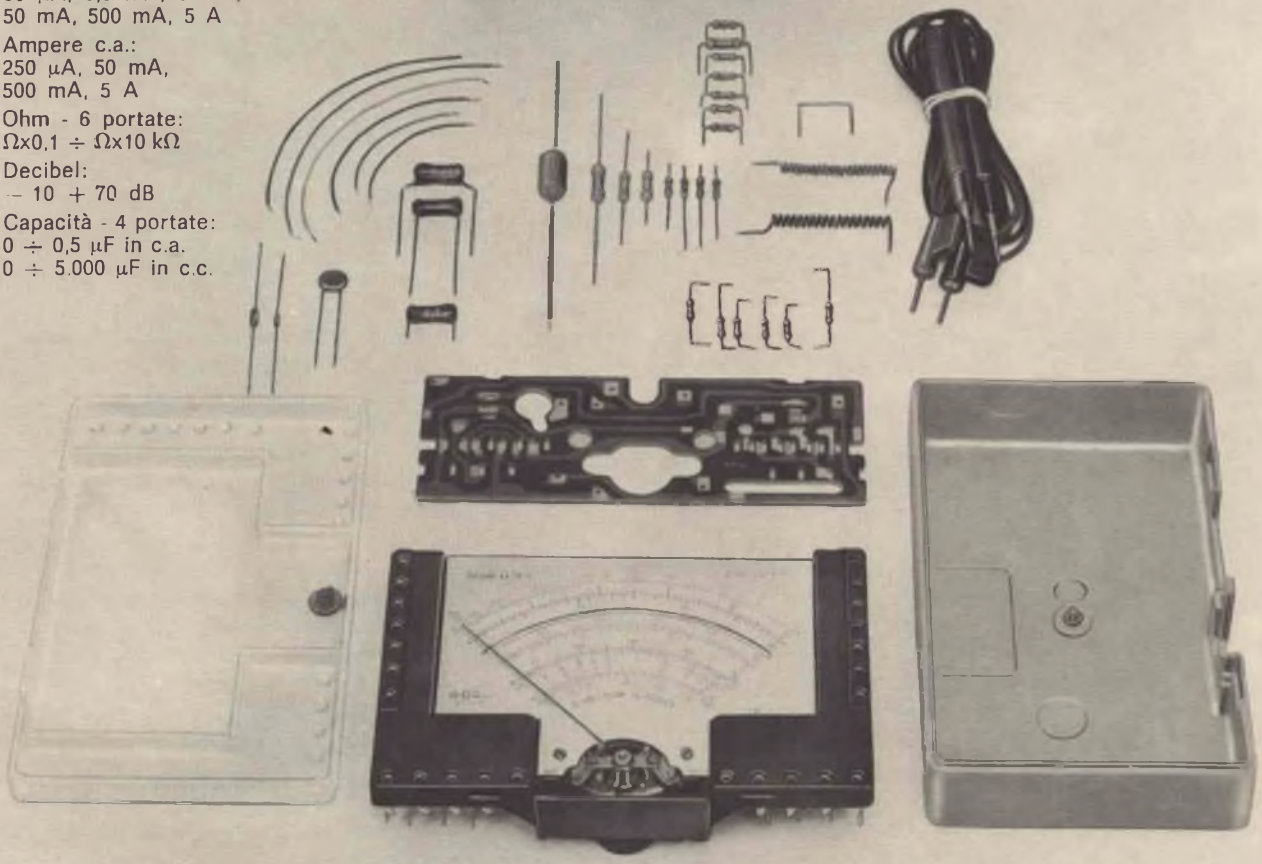
Ohm - 6 portate:
Ωx0,1 ÷ Ωx10 kΩ

Decibel:
− 10 + 70 dB

Capacità - 4 portate:
0 ÷ 0,5 μF in c.a.
0 ÷ 5.000 μF in c.c.

AMTRON®

UK 432



Il tester universale AMTRON UK 432 è lo strumento ideale per tutti coloro che svolgono una qualsiasi attività, professionale o dilettantistica, nel campo delle applicazioni elettroniche ed elettriche.

prima parte

di P. SOATI

IMPARIAMO A INDIVIDUARE LE ANOMALIE DEI TELEVISORI GUARDANDO LE IMMAGINI

Una diecina di anni or sono su questa rivista abbiamo trattato, in una serie di puntate, il problema delle teleriparazioni. Molti nostri lettori da tempo ci scrivono con insistenza pregandoci di riprendere in considerazione tale argomento.
Sinceramente dobbiamo ammettere che siamo stati un po' reticenti nel prendere una decisione in proposito ma alla fine, pensando che nel giro di un decennio i lettori e gli abbonati alla nostra rivista si sono più che decuplicati, abbiamo deciso di accontentare i richiedenti trattando però l'argomento con una forma del tutto differente da quella precedentemente usata.
Non bisogna infatti ignorare che sulle teleriparazioni sono in commercio degli ottimi manuali, ad esempio, quelli del Costa e del Ravalico, oltre ad altri, nei quali la materia è trattata in modo completo. Pertanto in questa serie di puntate faremo del nostro meglio per dare talune informazioni e quei consigli che non sono reperibili in altre fonti, testi compresi, molte delle quali sono dovute a degli studi eseguiti recentemente dal CCIR e da altri organismi del genere.

IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI DISTURBO AI TELEVISORI

Le perturbazioni che caratterizzano la ricezione televisiva possono essere dovute a quattro cause ben distinte che elenchiamo quì di seguito:

1) *regolazione scorretta dei comandi del televisore.*
2) *ricevitore televisivo difettoso. Il difetto si può essere manifestato dopo un certo periodo di funzionamento corretto oppure può essere dovuto a difetto di fabbricazione.*
3) *presenza di altre emissioni radioelettriche.*
4) *presenza di apparecchi elettrodomestici, di apparecchi elettronici o aventi carattere industriale.*

A ciascuno dei disturbi relativi alle suddette quattro categorie in genere corrisponde una alterazione caratteristica dell'immagine che si osserva sullo schermo del televisore, sebbene, come avremo occasione di constatare nel corso della nostra esposizione, non sia raro il caso che a dei difetti dovuti a cause differenti fra loro corrisponda una identica alterazione dell'immagine televisiva.

A questo proposito è interessante notare che talvolta le caratteristiche dovute ad un dato tipo di anomalia dipendano anche dal tipo di modulazione impiegata: modulazione positiva o modulazione negativa.

Per quanto concerne l'Italia sarebbe sufficiente parlare della modulazione negativa che è adottata nel nostro standard. Non bisogna però dimenticare che nel nostro paese esistono molte regioni in cui è possibile ricevere le emittenti francesi, comprese quelle della Corsica, di Monaco e di altre nazioni, che impiegano lo standard con modulazione positiva.

Pertanto non mancheremo di prendere in considerazione anche le principali anomalie che possono interessare questo tipo di standard che ovviamente interessa molti teleriparatori.

Parleremo in primo luogo delle immagini relative a quelle anomalie che sono imputabili esclusivamente a delle regolazioni imperfette dei comandi di un televisore per passare poi alle altre cause.

ANOMALIE DOVUTE ALLA REGOLAZIONE DEI COMANDI ESTERNI DI UN TELEVISORE

La regolazione incorretta dei dispositivi che servono a controllare la luminosità, il contrasto, la focalizzazione, il centraggio di riga o di quadro, la linearità di riga o di quadro, o l'ampiezza di riga e di quadro può dare luogo a dei fenomeni di distorsione dell'immagine che sono facilmente individuabili.

In questa serie di figure, che vanno dal n. 1 al n. 11, riportiamo per l'appunto alcuni caratteristici esempi di immagini deformate in seguito ad una cattiva regolazione dei suddetti comandi, indicandone le cause.

Fig. 1

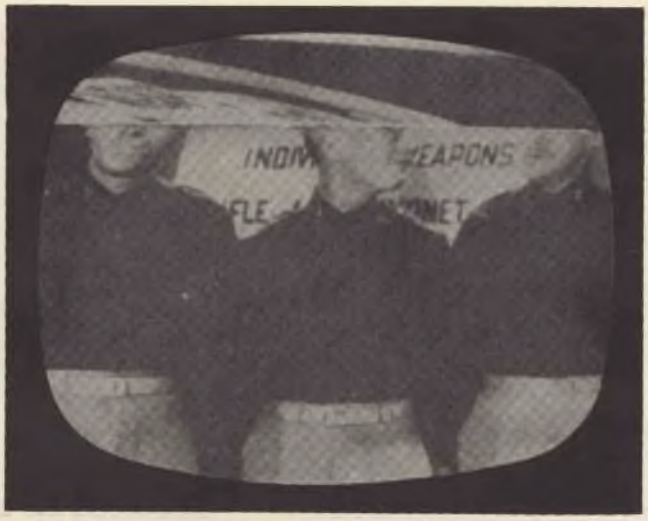


Fig. 3

1° caso

Immagine: *figura 1.*
Alterazione: *definizione mediocre dell'immagine che risulta essere anche sfuocata. E' pure assente la struttura dell'insieme delle linee.*
Causa: *cattiva regolazione del comando relativo alla messa a punto della focalizzazione.*

2° caso

Immagine: *figura 2.*
Alterazione: *la parte superiore dell'immagine è caratterizzata dalla presenza di barre, o linee, piuttosto brillanti.*
La sincronizzazione di riga è cattiva. Verso una delle due estremità l'immagine tende a sfumare gradualmente.
Causa: *il comando del sincronismo orizzontale è male regolato (specialmente nella modulazione positiva).*

3° caso

Immagine: *figura 3.*
Alterazione: *l'immagine è completamente suddivisa in due sezioni e si ha la mancanza del sincronismo di riga.*
L'immagine ha tendenza a sfumare (specialmente nella modulazione positiva).
Causa: *scorretta regolazione del comando di riga (orizzontale).*

4° caso

Immagine: *figura 4.*
Alterazione: *sull'immagine si nota una barra verticale scura che attraversa tutto lo schermo.*
Causa: *scorretta regolazione del comando di riga (orizzontale) specialmente nel caso di modulazione positiva.*

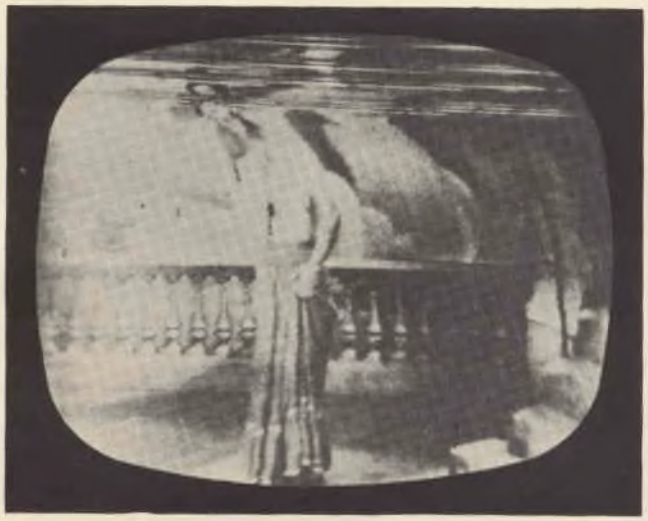


Fig. 2

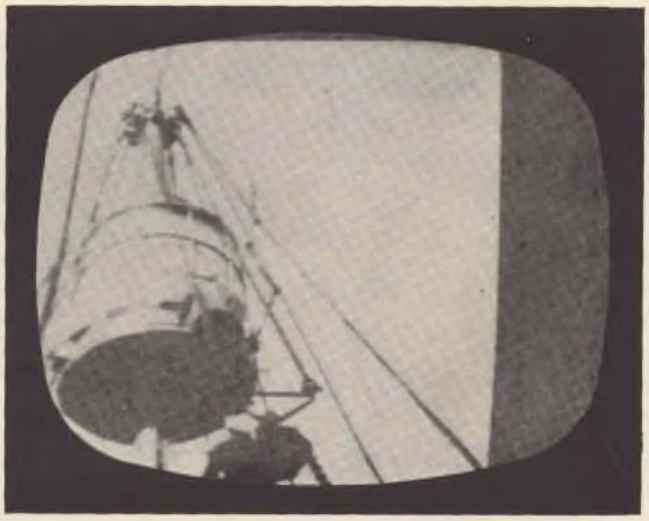


Fig. 4

Fig. 5

5° caso

Immagine: *figura 5.*

Alterazione: *scivolamento verticale dell'immagine la quale talvolta può restare stazionaria con una riga nera che attraversa orizzontalmente tutto lo schermo. Sono chiaramente visibili le tracce di ritorno di riga.*

Causa: *regolazione scorretta del comando relativo alla centratura di quadro (verticale).*

6° caso

Immagine: *figura 6.*

Alterazione: *l'immagine appare ristretta da un lato dello schermo mentre dall'altro lato risulta dilatata.*

Causa: *comando relativo alla linerità di riga non regolato.*

Fig. 6

Fig. 7

7° caso

Immagine: *figura 7.*

Alterazione: *l'immagine è molto dilatata, specialmente verso l'estremità alta dello schermo, essendo le linee in tale zona più spaziate del normale.*

Causa: *regolazione del comando di quadro scorretta.*

8° caso

Immagine: *figura 8.*

Alterazione: *l'immagine è molto più ristretta, od anche più dilatata, del normale in senso orizzontale.*

Causa: *il comando che controlla l'ampiezza di riga (cioè relativo alla larghezza d'immagine) non è regolato in modo ortodosso.*

Fig. 8

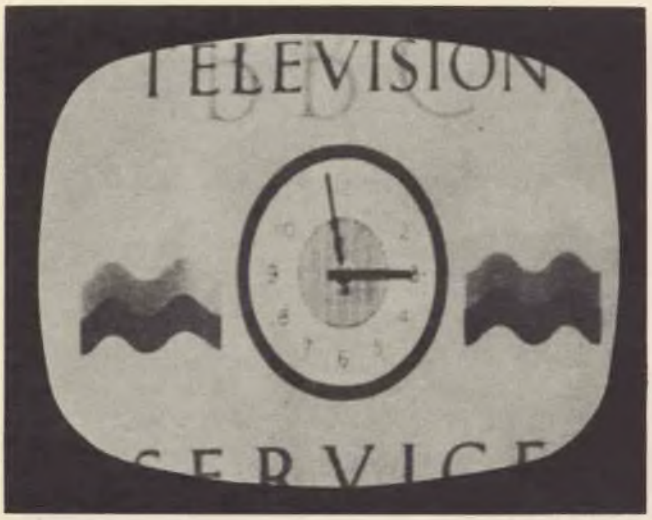


Fig. 9

Fig. 11

9° caso

Immagine: *figura 9*

Alterazione: *l'immagine è molto ristretta,o dilatata, in senso verticale.*

Causa: *regolazione scorretta del comando relativo alla ampiezza di quadro, cioè del comando che serve a regolare l'altezza dell'immagine.*

10° caso

Immagine: *figura 10.*

Alterazione: *definizione dell'immagine piuttosto scarsa. Si nota altresì scarsa luminosità e poco contrasto dell'immagine che risulta anche sfuocata.*

Causa: *l'anomalia, nel televisore in cui esiste, è dovuta frequentemente ad una imperfetta regolazione del dispositivo che comanda il circuito limitatore di disturbi dell'immagine, che sovente è troppo spinto.*

Fig. 10

11° caso

Immagine: *figura 11.*

Alterazioni: *definizione dell'immagine, di qualità scadente. Si osservano notevoli tracce dei ritorni di riga.*

Causa: *il comando di luminosità, e probabilmente anche quello di contrasto, sono troppo spinti.*

Le suddette anomalie dovute ai comandi del televisore, alcune fra le tante, sono state scelte fra quelle che possono confondersi con altre provocate dal cattivo funzionamento intriseco del televisore.

Nella prossima puntata inizieremo pertanto ad analizzare le alterazioni dell'immagine che sono dovute, per l'appunto, a un difetto del televisore.

Se siete interessati alla TELEVISIONE a COLORI

come tecnici o commercianti

questo opuscolo è per Voi **indispensabile.** Esso Vi offre il mezzo **più pratico, efficace ed economico** per acquisire in breve tutte le nozioni necessarie ad una padronanza della nuova tecnica. Richiedetelo **oggi stesso** (unendo lire 100 in francobolli) all':

ISTITUTO TECNICO DI ELETTRONICA « G. Marconi »
Segreteria Sez. I - Via Durini, 17 - 20122 MILANO

CIÒ CHE È BENE SAPERE SUI

CONDENSATORI ELETTROLITICI

a cura dell'Ing. BRUGNOLI

La conoscenza dei procedimenti di fabbricazione e della tecnica di impiego e di prova di questi importanti componenti dei circuiti elettronici costituisce uno degli argomenti fondamentali nell'attività del tecnico di laboratorio. Vale quindi indubbiamente la pena di analizzarlo sotto ogni possibile punto di vista.

Il moderno condensatore elettrolitico è uno dei componenti principali dei circuiti elettronici. Sebbene il suo impiego principale consista nel filtraggio delle tensioni fornite dai circuiti di alimentazione, esso viene però usato anche per creare sistemi di soppressione o di accoppiamento dei segnali elettrici, soprattutto nei dispositivi impieganti transistori in sostituzione delle valvole termoioniche.

I condensatori elettrolitici possono essere la causa principale di una enorme varietà di inconvenienti: questo è il motivo per il quale — nonostante la loro diffusione — riteniamo utile passare in rassegna dettagliatamente tutto ciò che è bene conoscere nei loro confronti agli effetti dei metodi di produzione e della tecnica d'impiego; ciò a vantaggio in modo particolare dei tecnici che si occupano dei servizi di assistenza e degli sperimentatori, che devono anche sapere perfettamente in quale modo sia possibile accertare le loro condizioni di efficienza.

In questo articolo, redatto sulla falsariga di un analogo argomento elaborato da Radio Electronics, verrà infine fornito almeno un metodo che potrà essere considerato infallibile sotto quest'ultimo particolare aspetto. I condensatori elettrolitici — infatti — non sono difficili da provare, a patto che si sappia perfettamente come funzionino, e come essi si comportino quando invece si trovano in cattive condizioni.

IL METODO DI PRODUZIONE DEI CONDENSATORI ELETTROLITICI

In realtà, sarebbe troppo lungo descrivere dettagliatamente tutta la tecnica di progettazione di un condensatore elettrolitico. Partiremo quindi dal presupposto che il Lettore non debba costruirli, ma che debba invece sapere perfettamente quale tipo procurare a seconda delle sue esigenze, e come usarlo.

Tutti i condensatori sono muniti di due armature: il valore capacitivo dipende dalle dimensioni di queste ultime, e dalla distanza che tra esse sussiste, nonché dalla natura del materiale dielettrico che le separa.

Come tutti gli altri condensatori, quindi, un elettrolitico è costituito da due elettrodi o armature, che vengono realizzate impiegando fogli di alluminio. Questo metallo è stato scelto per la sua prerogativa più interessante, consistente nel fatto che esso si ossida assai facilmente e rapidamente.

Basta infatti provare a lucidare un pezzo di alluminio con l'aiuto di tela smeriglio o di polvere abrasiva, e — senza adottare particolari trucchi — è facile notare che esso si copre di uno strato sottilissimo di ossido di alluminio, nel volgere di pochi secondi. Questo strato di ossido deve essere tenuto sempre in considerazione, in quanto costituisce la base di quanto stiamo per dire.

I primi condensatori elettrolitici che vennero prodotti erano del tipo ad **elettrolito liquido**. Un elettrodo avente la forma tipica del cavatappi veniva installato in uno contenitore cilindrico, che veniva riempito con una soluzione di borace e di altri prodotti chimici. Successivamente, una tensione continua veniva applicata tra l'involucro ed il suddetto elettrodo, con la conseguenza della formazione di uno strato di ossido sull'elettrodo positivo, costituito proprio dal corpo a forma di cavatappi.

L'involucro era invece l'elettrodo negativo. Lo strato di ossido, che aveva uno spessore pari approssimativamente ad un centesimo di millimetro, costituiva l'elettrodo negativo propriamente detto. Dal momento che esso aderiva perfettamente al metallo, ne risultava un valore capacitivo assai elevato per ogni centimetro quadrato di superficie.

Il liquido elettrolitico e le parti metalliche restanti (precisamente l'involucro) avevano soltanto il compito di costituire un contatto elettrico nei confronti della parte esterna dello strato di ossido. Quanto sopra, è messo in sufficiente evidenza alla **figura 1**.

I condensatori elettrolitici a liquido, come tutti i componenti e-

lettronici, presentavano però alcuni vantaggi ed alcuni svantaggi. Uno dei vantaggi principali consisteva nella loro attitudine a provocare un arco tra gli elettrodi ed a rigenerarsi successivamente. Incidentalmente, è bene precisare che i tipi di condensatori a carta che venivano usati durante quel periodo non consentivano lo stesso fenomeno. Infatti una volta che il dielettrico si era perforato, quel condensatore diventava permanentemente inutilizzabile.

Lo svantaggio principale consisteva invece nelle sue grandi dimensioni. Infatti, un elettrolitico a liquido della capacità di 8 μF, presentava un diametro di circa 65 mm, ed una lunghezza compresa tra 75 e 100 mm. Inoltre, quei tipi di condensatori dovevano essere tenuti in posizione verticale, per assicurare la posizione corretta della soluzione elettrolitica presente allo interno.

Col tempo, questi tipi di condensatori elettrolitici vengono sostituiti da quelli attualmente in uso, detti **a secco.** In pratica, essi però non sono più asciutti di quanto lo sia una batteria a secco. Infatti, contengono sempre una sia pur minima quantità di liquido elettrolitico, sebbene in forma differente.

Per realizzare un condensatore elettrolitico di questo tipo, due sottili fogli di alluminio (dello spessore di pochi centesimi di millimetro) vengono arrotolati, interponendo tra loro un materiale separatore di tipo poroso. Questo materiale viene imbevuto di soluzione elettrolitica sotto forma di pasta.

Il rotolo in tal modo allestito viene poi racchiuso in un involucro di alluminio, applicando ad una delle sue estremità un tappo isolante, munito di un terminale facente capo all'elettrodo positivo. Questo sistema è di impiego generico, con la sola variante relativa ai condensatori elettrolitici di tipo speciale, come quello illustrato schematicamente alla **figura 2.**

I primi tipi di elettrolitici a secco venivano realizzati impiegando lamine di alluminio perfettamente levigate. Questo sistema permetteva di ottenere valori capacitivi a quel

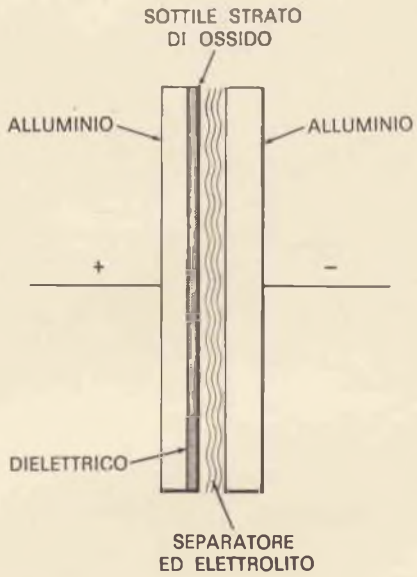


Fig. 1 - Rappresentazione degli elettrodi presenti in un condensatore elettrolitico con notevole ingrandimento. Il sottilissimo strato di ossido costituisce il dielettrico vero e proprio.

tempo impensabili, in rapporto alle piccole dimensioni. I fabbricanti cercarono però di scoprire un sistema che consentisse di aumentare ulteriormente il valore capacitivo,

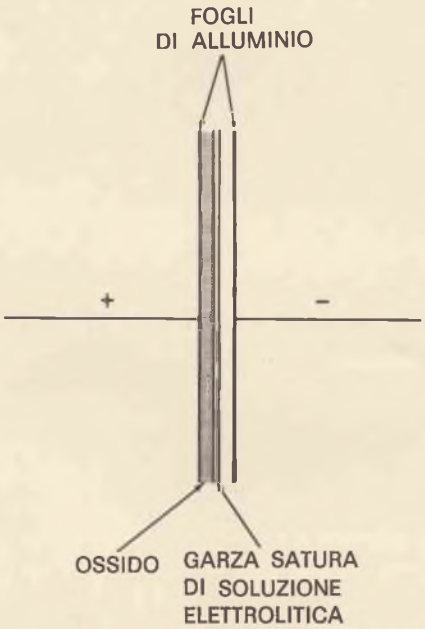


Fig. 2 - Costituzione fondamentale di tutti i condensatori elettrolitici a secco. Ciascuno di essi consta di due strisce di alluminio tra le quali viene interposta una soluzione elettrolitica. L'assieme viene quindi arrotolato in modo da costituire il corpo cilindrico del condensatore.

senza aumentare le dimensioni. Per ottenere questo risultato, si resero conto che la superficie utile degli elettrodi era il fattore determinante agli effetti della capacità. Di conseguenza, essi provvidero a rendere irregolare tale superficie, tanto quanto bastava per conferirle un aspetto ruvido, così come si osserva nel disegno di **figura 3.** A causa di ciò, la superficie effettiva risultava maggiore, a tutto vantaggio della capacità.

ALLESTIMENTO DI UN ELETTROLITICO

Il sistema di allestimento di un condensatore elettrolitico presenta un certo fascino. Due fogli di alluminio perfettamente puliti, separati tra loro da un materiale saturo di elettrolito, vengono arrotolati in modo da costituire un cilindro. Questi due fogli sono però leggermente spostati uno rispetto all'altro, e ciascuno di essi è munito di linguette applicate mediante un sistema di saldatura a punti, che costituiscono i terminali di collegamento, come si osserva alla **fig. 4.**

Il rotolo così costituito viene sigillato in un involucro di alluminio, dopo che le linguette sono state saldate ai rispettivi terminali.

In tali condizioni, l'oggetto realizzato presenterebbe indubbiamente un certo valore capacitivo, la cui entità sarebbe però esigua, ed abbinata ad una corrente di dispersione di valore elevato. In pratica non si può infatti ancora dire che si tratti di un condensatore elettrolitico.

Per trasformare questo rotolo in un vero e proprio elettrolitico, è necessario applicare tra le sue armature una tensione continua. Il valore di questa tensione, detta **di formatura,** determina poi quello della tensione di lavoro del condensatore finito. Il potenziale positivo viene collegato al terminale isolato, che costituirà in seguito il polo positivo (+) del condensatore. Grazie a questo accorgimento, lo strato di ossido viene a formarsi appunto sull'elettrodo positivo.

Lo spessore di questo strato di ossido determina la capacità del

condensatore, ed anche — ripetiamo — la sua tensione di lavoro di sicurezza.

Per i condensatori che vengono predisposti per funzionare con una tensione di valore basso, si determina la formazione di uno strato di ossido assai sottile, per cui la capacità può essere maggiore, in quanto gli elettrodi risultano meno distanziati tra loro. In pratica, si può dire che lo strato di ossido viene depositato elettronicamente sulla superficie dell'elettrodo positivo.

Questi condensatori, in tutti i tipi standardizzati, presentano perciò una polarità ben definita. Il terminale positivo deve infatti essere collegato ad una tensione di polarità positiva. Se tale polarità viene invertita, il passaggio di corrente che si manifesta attraverso il condensatore distrugge lo strato di ossido che si dissolve nella soluzione elettrolitica, per cui — ad esempio — un condensatore risulta in grado di condurre quasi perfettamente una corrente continua. Questo è il motivo per il quale è assolutamente indispensabile evitare di applicare ai terminali di un condensatore elettrolitico una tensione con polarità invertita.

Esistono però dei tipi particolari di condensatori elettrolitici **non polarizzati,** che possono essere usati nei circuiti percorsi da una corrente alternata, consistenti in due capacità elettrolitiche, di valore doppio di quello nominale, collegate in serie con opposte polarità. Ciascuna di esse deve inoltre poter funzionare con una tensione di lavoro maggiore di quella alternata applicata alla combinazione in serie.

In pratica — tuttavia — quasi tutti i tipi reperibili in commercio sono predisposti per l'impiego in circuiti funzionanti a corrente continua.

A meno che non si tratti di tipi speciali, il terminale isolato corrisponde sempre al polo positivo, mentre l'involucro esterno corrisponde al polo negativo.

Il Lettore farà bene a rammentare le linguette alle quali abbiamo fatto precedentemente cenno, in quanto avremo occasione di occuparcene nuovamente in seguito.

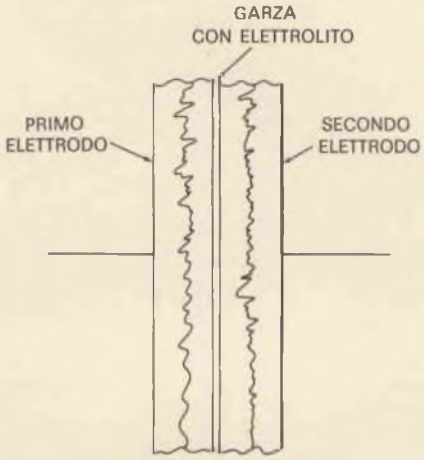


Fig. 3 - Rendendo ruvida la superficie dei fogli di alluminio che costituiscono gli elettrodi di un condensatore elettrolitico a secco, si ottiene in pratica un aumento della rispettiva superficie. Questo aumento — a sua volta — permette di aumentare la capacità, e consente di realizzare valori capacitivi maggiori fermo restando il volume dell'involucro. Si tratta di una tecnica semplice, ma assai efficace.

LA CORRENTE DI DISPERSIONE

A causa della loro particolare tecnica costruttiva, tutti i condensatori elettrolitici presentano una sia pur minima corrente di dispersione. Sottoposti ad una tensione di polarità appropriata, anche se sono in buone condizioni, questa corrente sussiste, ma deve essere assai esigua.

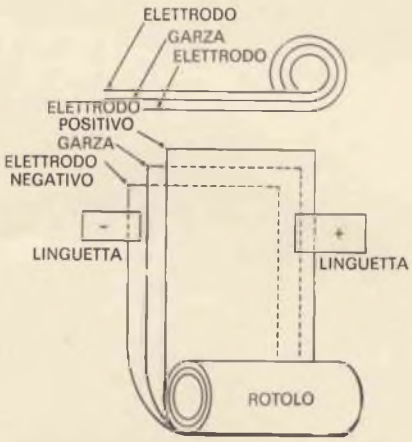


Fig. 4 - Disegno illustrante la tecnica tipica di realizzazione di un condensatore elettrolitico a secco. Il disegno illustra le due strisce di alluminio, con il separatore elettrolitico interposto, ed il relativo leggero sfalsamento. Grazie ad esso, è possibile localizzare le linguette terminali, in modo che esse sporgano dalle estremità opposte del condensatore e realizzazione ultimata.

Sotto questo aspetto, esiste una regola fondamentale, in base alla quale la corrente di dispersione non deve presentare un'intensità superiore a 0,1 mA per microfarad.

I nuovi modelli presentano invece una corrente di dispersione assai inferiore a tale valore, ed è questa una condizione indispensabile agli effetti del loro funzionamento. In caso contrario, la corrente di dispersione presente ad esempio in un condensatore elettrolitico avento una capacità di 4.000 µF, raggiungerebbe l'intensità di ben 400 mA.

La corrente di dispersione viene misurata applicando la tensione effettiva di lavoro con la polarità appropriata ai capi del condensatore, e misurando la corrente che lo attraversa con l'aiuto di un milliamperometro. In pratica, i migliori dispositivi per la prova dei condensatori elettrolitici eseguono proprio questa misura. Se la tensione applicata viene invertita, si ottiene il passaggio di una corrente di intensità assai maggiore, per cui il condensatore viene irrimediabilmente deteriorato.

E' possibile verificare quanto sopra con l'aiuto di un semplice ohmmetro. A tale scopo, basta collegare il terminale positivo dello strumento al terminale negativo dello stesso. Si noterà che l'indicazione permette di stabilire un valore resistivo assai elevato.

Se invece si invertono tra loro i terminali dell'ohmmetro, si nota un valore resistivo notevolmente inferiore, nonostante il valore assai ridotto della tensione applicata, che corrisponde a quella fornita dalla batteria che alimenta lo strumento.

In pratica, l'effetto è assai simile a quello che si riscontra eseguendo la medesima prova nei confronti di un diodo semiconduttore.

Se la corrente di dispersione con la polarità corretta è troppo intensa, il suo passaggio produce inevitabilmente una certa quantità di calore all'interno del condensatore elettrolitico. Di conseguenza, se in un'apparecchiatura elettronica funzionante si riscontra la presenza di

un condensatore elettrolitico caldo o addirittura che scotta, soprattutto nei circuiti di alimentazione, pur non essendo esso in prossimità di alcuna sorgente di calore, il fenomeno deve essere considerato allarmante.

Si tratta infatti con ogni probabilità di una delle cause che possono determinare un guasto assai più grave. Se la corrente di dispersione è di intensità sufficientemente elevata, può addirittura provocare la formazione di vapore, a seguito della quale la pressione che si produce all'interno del condensatore aumenta fino al punto in cui esso può addirittura esplodere.

Di conseguenza, il condensatore si apre, e la violenza dell'esplosione può a volte essere tale da provocarne l'espulsione dell'apparecchiatura elettronica come se si trattasse di una specie di proiettile. Si tratta però di un caso estremamente raro.

L'ALTO FATTORE DI POTENZA

Un valore eccessivo dell'intensità della corrente di dispersione costituisce una parte della causa di uno dei guasti più fastidiosi che si manifestano in un condensatore elettrolitico, e precisamente l'alto fattore di potenza. Questo fenomeno riduce di poco il valore capacitivo, ma riduce notevolmente il rendimento agli effetti del filtraggio. Considerando la questione sotto i suoi aspetti più semplici, si può fare il confronto di quanto accade rispetto all'aggiunta di una resistenza di valore abbastanza elevato in serie al condensatore.

Tutti i dispositivi per la prova di condensatori elettrolitici sono in grado di misurare direttamente questo fattore, e la misura viene eseguita ricorrendo all'impiego di un particolare tipo di circuito a ponte.

Come regola generale, i condensatori che presentano un alto fattore di potenza, maggiore cioè del 15%, devono essere considerati con un certo sospetto. Infatti, tutti i condensatori che presentano un fattore di potenza elevato possono

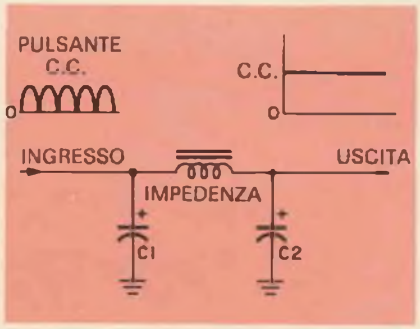


Fig. 5 - Schema tipico di un circuito di filtraggio attraverso il quale viene soppressa l'ondulazione residua (componente alternata) della corrente pulsante disponibile all'uscita di un circuito di rettificazione.

provocare alcuni dei fenomeni indesiderabili che sono stati precedentemente citati. La relativa prova può essere eseguita in brevissimo tempo, come avremo occasione di vedere in seguito.

A COSA SERVONO GLI ELETTROLITICI

Con i condensatori elettrolitici è praticamente possibile fare qualsiasi cosa: il loro impiego principale, nei vecchi tipi di circuiti elettronici, consisteva, come già abbiamo visto, nel filtraggio delle tensioni di alimentazione. Tuttavia, nelle apparecchiature moderne, ed in particolare in quelle funzionanti a transistori, si nota la presenza dei condensatori elettrolitici come componenti di accoppiamento e di disaccoppiamento.

A questo punto, è bene chiarire in che cosa consistano le loro funzioni, come le svolgano, e quali siano i fenomeni inerenti al loro eventuale cattivo funzionamento.

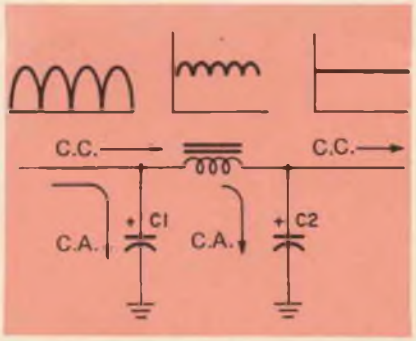


Fig. 6 - Questo schema illustra in quale modo la componente alternata di una tensione di alimentazione rettificata venga convogliata verso massa, mentre la corrente continua prosegue alla volta del carico che essa alimenta.

IL FILTRAGGIO DELLE TENSIONI DI ALIMENTAZIONE

In tutte le apparecchiature alimentate mediante corrente alternata, la vera e propria sorgente di alimentazione consiste nella energia elettrica che viene fornita attraverso l'impianto di distribuzione: essa risulta disponibile ad una presa di corrente, in genere col valore unificato di 220 V, alla frequenza di 50 Hz.

Questa tensione viene aumentata o diminuita a seconda delle esigenze, con l'aiuto di trasformatori, dopo di che viene spesso rettificata, per essere successivamente filtrata, fino ad assumere le caratteristiche il più possibile simili a quelle della corrente continua.

L'effetto di filtraggio viene meglio definito col termine di «livellamento», in quanto si tratta proprio di «spianare» o «livellare» le ondulazioni a polarità costante che ne illustrano la rappresentazione grafica.

Il circuito fondamentale che viene usato praticamente in tutti i filtri è quello illustrato alla **figura 5.** Esso funziona a causa della prerogativa principale del condensatore elettrolitico, che consiste nel lasciar passare una corrente alternata (con una tensione inferiore a quella continua di lavoro), e nel bloccare invece una corrente continua.

La tensione di uscita che viene fornita da un circuito rettificatore in qualsiasi sistema di alimentazione è costituita da una componente continua di valore elevato, alla quale si sovrappone una componente alternata, che prende il nome di «ondulazione residua». In pratica si tratta di onde sinusoidali di corrente alternata, che vengono applicate al rettificatore, e che vengono a costituire una corrente continua pulsante, come si osserva in alto a sinistra, nella citata figura 5. Quando invece questa tensione viene li-

vellata ad opera del filtro, essa si presenta nel modo illustrato in alto a destra, sempre nella medesima figura.

Incidentalmente, la suddetta ondulazione residua viene definita in inglese col termine di «ripple».

Il vero e proprio principio di funzionamento del filtro può essere compreso meglio osservando la rappresentazione schematica del suo comportamento, illustrata alla **figura 6.**

La componente a corrente alternata viene convogliata verso massa attraverso il primo ed il secondo condensatore elettrolitico, mentre la componente continua passa pressoché indisturbata attraverso la impedenza. Di conseguenza, alla uscita del filtro si riscontra la presenza di una corrente continua assai simile a quella che viene fornita da una batteria di pile.

Osservando i tre grafici riprodotti al di sopra dello schema del filtro alla citata figura 6, si notano a sinistra le ondulazioni tipiche della corrente pulsante, al centro le ondulazioni di entità notevolmente minore che caratterizzano la corrente già quasi continua che scorre attraverso l'impedenza, grazie all'effetto di filtraggio di C1, e a destra l'andamento rettilineo della corrente continua, dovuta all'effetto di filtraggio del secondo condensatore elettrolitico, C2.

Il filtro del tipo illustrato viene definito col termine di cellula a «π» («p» greco), a causa appunto della rassomiglianza con la lettera dell'alfabeto greco corrispondente.

In esso, C1 costituisce la capacità di ingresso del filtro, mentre C2 costituisce la capacità di uscita. Il Lettore farà bene a rammentare questi nomi, in quanto essi verranno nuovamente citati in seguito. Ciascuno di essi si comporta in modo diverso agli effetti dell'identificazione di eventuali guasti.

I GUASTI NELLA SEZIONE DI ALIMENTAZIONE

La prima regola dice che l'unico circuito di un apparecchio elettronico che è in comune con tutti gli altri è la sezione di alimentazione. Qualsiasi guasto che si presenti quindi in quel circuito esercita conseguenze dannose agli effetti del funzionamento di tutti gli altri stadi.

Ed ecco la seconda regola: la **resistenza** della sezione di alimentazione in corrente continua, misurata rispetto a massa con l'aiuto di un ohmmetro, dev'essere di valore **molto elevato.** Per contro, **l'impedenza** di uscita della sezione di alimentazione deve essere **assolutamente nulla,** o comunque di valore assai ridotto.

Se la resistenza alla corrente continua risulta piuttosto bassa, il circuito assorbe, o per meglio dire conduce una corrente di dispersione di intensità eccessiva, per cui il trasformatore si scalda, gli elementi rettificatori si bruciano, ecc.

Questo tipo di guasto può essere solitamente diagnosticato con lo aiuto di un ohmmetro, oppure d'un voltmetro. In questo caso specifico, il valore resistivo basso dipende solitamente dal cattivo isolamento tra le armature di un condensatore elettrolitico o a carta, a seguito del quale esso risulta in corto circuito, oppure presenta una corrente di dispersione eccessiva.

Per individuarne la causa diretta, basta cercare ed individuare il resistore della catena che si scalda eccessivamente, ed identificare quindi il condensatore con isolamento scadente che si trova tra la massa e l'estremità di quel resistore più prossima al carico propriamente detto.

Vediamo ora di stabilire in quale modo viene resa così bassa l'impedenza intrinseca di una sezione di alimentazione: questo risultato viene ottenuto con l'aggiunta di condensatori elettrolitici di grande capacità tra l'uscita delle diverse sezioni di alimentazione e la massa comune. Tutti questi condensatori elettrolitici possono essere considerati in parallelo tra loro, ai capi delle linee di alimentazione. Per questo motivo, i loro valori capacitivi si sommano. In pratica — ad esempio — quattro condensatori, tutti della capacità di 80 μF, forniscono un valore capacitivo totale di 320 μF.

Per quale motivo occorre usufruire di valori capacitivi così elevati? Dal momento che per alimentare i circuiti elettronici è di solito necessario disporre di una corrente continua pura, si sfrutta a tale scopo la caratteristica peculiare dei condensatori. Essi infatti si comportano come un vero e proprio cortocircuito verso massa agli effetti della componente alternata, mentre costituiscono un circuito quasi totalmente aperto nei confronti della corrente continua. A tale riguardo, occorre quindi stabilire un concetto fondamentale, che deve essere sempre tenuto presente. La sezione di alimentazione a corrente continua si comporta come un ritorno comune di massa per qualsiasi stadio che elabora il segnale utile dell'apparecchiatura alimentata. Quanto sopra risulta abbastanza evidente nel disegno schematico di **figura 7.**

L'energia continua di alimenta-

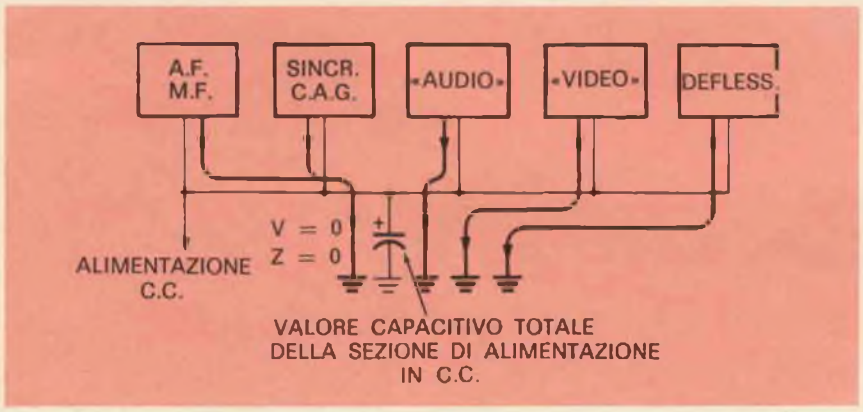


Fig. 7 - Rappresentazione a blocchi del sistema di alimentazione di un televisore. Il circuito di alimentazione si comporta anche come percorso per il segnale di ritorno nei confronti di tutti gli stadi.

zione viene convogliata attraverso apposite linee alle diverse sezioni dell'amplificatore, consentendone il regolare funzionamento. In tutti gli amplificatori, il segnale si sviluppa ai capi di un'impedenza di carico. Dopo che il segnale è passato attraverso questa impedenza, ed ha svolto il suo lavoro, deve semplicemente essere riportato a massa, affinché si estingua.

Dal momento che l'unico metodo per ottenere questo risultato consiste nel convogliarlo a massa attraverso una capacità di valore elevato, è intuitiva l'opportunità di inserire grossi valori capacitivi nel circuito di alimentazione.

Come si può osservare alla figura 7, l'impedenza totale della sezione di alimentazione rispetto a massa, per tutte le frequenze di valore compreso tra un minimo di 50 Hz e la frequenza massima dei segnali, deve essere il più possibile prossima a «zero». Le correnti dei segnali di ritorno provenienti da qualsiasi stadio dell'apparecchiatura passano attraverso tale impedenza, come ad esempio le ondulazioni residue a 50 oppure a 100 Hz (a seconda che la rettificazione avvenga rispettivamente per una sola o per entrambe le semionde), i segnali di deflessione verticale a 50 Hz e quelli di deflessione orizzontale a 15.625 Hz nei ricevitori televisivi, nonché i segnali «video» «audio», di «crominanza», ecc. Qualunque tipo di segnale venga citato, può essere facilmente reperito in una sezione o nell'altra dell'apparecchiatura elettronica, a seconda delle funzioni che in essa vengono svolte.

Se l'impedenza rispetto a massa è nulla, indipendentemente dall'intensità della corrente che scorre attraverso il circuito, ai capi di questa impedenza non si sviluppa una tensione di valore apprezzabile. Ciò è appunto quanto deve accadere.

Cosa accade invece in caso contrario? Quali sono i fenomeni che si manifestano se l'impedenza della sezione di alimentazione rispetto a massa non è di valore prossimo a «zero»? In altre parole, cosa accade se uno dei quattro condensatori elettrolitici presenti ad esempio in una sezione di alimentazione si interpone, oppure dimimunisce di capacità? La conseguenza diretta è che l'impedenza del circuito di alimentazione assume un valore proporzionalmente maggiore di «zero».

Di conseguenza, si manifesta un certo valore resistivo nel circuito di ritorno; nel caso illustrato alla figura 7, l'impedenza presentava un valore nullo, per cui era nulla la tensione presente ai suoi capi. Ebbene, vediamo invece cosa accade nei confronti del caso illustrato a titolo di esempio alla **figura 8.**

In essa, si riscontra la presenza di un valore resistivo in serie alla corrente del segnale, per cui quest'ultima determina indubbiamente la presenza di una caduta di tensione ai suoi capi.

A causa di ciò, si manifesta la presenza di segnali di tutti i tipi che scorrono nei due sensi luogo le linee di alimentazione in corrente continua. Ora, dal momento che la sezione di alimentazione in corrente continua è comune a tutti gli stadi, alcuni di essi esercitano una inevitabile influenza nei confronti del funzionamento degli altri.

Occorre ora stabilire che cosa deriva da questo fenomeno di reazione, in relazione al fatto che i relativi segnali siano o meno in fase con quelli utili.

In pratica, si può manifestare la presenza di oscillazioni oppure di fenomeni di modulazione nei confronti del segnale propriamente detto.

Si noti che nello schema semplificato di figura 8, gli stadi non sono stati differenziati tra loro a seconda della rispettiva funzione. Ciò in pratica non costituisce alcuna differenza, nel senso che non ha importanza quale stadio influenzi un altro, e viceversa. In ogni caso, si presentano degli inconvenienti, che — in linea di massima — sono imputabili ai condensatori elettrolitici.

A questo punto è possibile stabilire un concetto fondamentale: se qualcuno si prendesse la briga di elaborare una statistica dei guasti che normalmente si riscontrano nelle apparecchiature elettroniche, è molto probabile che il risultato permetterebbe di stabilire che gran parte di essi sono appunto imputabili a difetti nei condensatori elettrolitici.

Per fortuna, esistono numerosi modi per ridurre l'entità di questo problema. Alcuni di essi implicano semplicemente una buona dose di esperienza, mentre altri implicano la disponibilità di uno strumento che dovrebbe essere usato correntemente in tutti i laboratori. Esso permette di eseguire misure inconfutabili, come avremo occasione di stabilire a suo tempo.

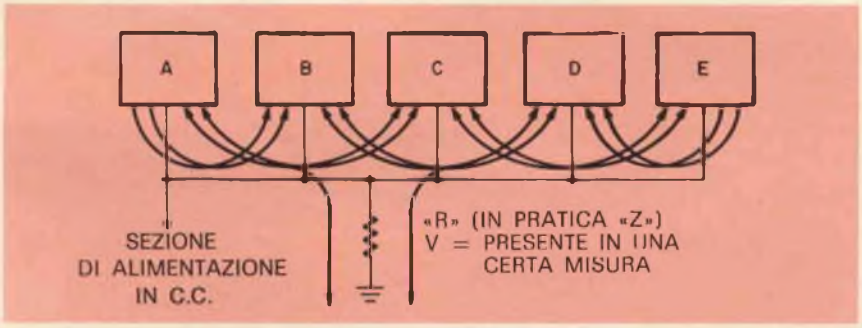


Fig. 8 - Viene qui illustrato il medesimo circuito di ritorno di cui alla figura 7 ma — in questo caso — il disegno è riferito ad una impedenza della sorgente di alimentazione maggiore di «zero», per cui il suddetto circuito di ritorno introduce un segnale di reazione.

L'ANALISI DEI SINTOMI

Possiamo finalmente cominciare a parlare di una delle cose più importanti che riguardano la ricerca dei guasti, e precisamente l'analisi dei sintomi. La diagnosi della causa di un guasto costituisce la parte più difficile del lavoro. Una volta effettuata l'analisi, a patto che essa corrisponda alla realtà, l'esecuzio-

ne della riparazione vera e propria implica una quantità di tempo spesso minore. Di conseguenza, una volta che si sia in grado di individuare e di identificare i sintomi più evidenti dei difetti presenti nei condensatori elettrolitici, è possibile accelerare notevolmente il lavoro di riparazione.

Il cattivo funzionamento di un condensatore elettrolitico in qualsiasi tipo di circuito può essere diagnosticato in base ad indizi ben definiti. Se il condensatore è in cortocircuito, la cosa è ancora più facile.

Una volta predisposto l'ohmmetro per la misura, basta collegarlo ai capi della sezione di alimentazione: nel semplice rettificatore ad una semionda, oppure nell'alimentatore a due semionde, la presenza di un condensatore interrotto all'ingresso del filtro provoca la riduzione della tensione continua di alimentazione approssimativamente alla metà del suo valore normale (riferirsi alla capacità C1 del circuito di figura 6).

Di conseguenza, se si nota che la tensione continua di alimentazione è di valore troppo basso, mentre i rettificatori e gli altri componenti sono in buone condizioni, e se è possibile anche riscontrare che non ci sono sovraccarichi, e che non esistono componenti (soprattutto resistori) che si scaldino eccessivamente, la prima cosa che è bene controllare è l'eventuale interruzione del condensatore di ingresso del filtro.

Il controllo può essere eseguito semplicemente collegando provvisoriamente un condensatore di pari capacità ed in condizioni notoriamente buone in parallelo all'ingresso del filtro.

Se la tensione continua di alimentazione riassume immediatamente il valore normale, il guasto è già individuato.

Non occorre dire che quanto sopra sussiste però esclusivamente nei confronti dei circuiti a valvole. Evitare quindi di eseguire questa prova con i circuiti funzionanti a transistori, in quanto l'improvviso aumento di tensione potrebbe danneggiarne gravemente alcuni.

GLI INCONVENIENTI NELLA SEZIONE DI BASSA FREQUENZA

In tutti gli amplificatori che elaborano segnali a frequenza acustica, la presenza di oscillazioni parassite è un sintomo abbastanza comune del cattivo funzionamento dei condensatori elettrolitici. Queste oscillazioni vengono sovente provocate dall'interruzione di un condensatore, oppure dal fatto che in uno di essi si è sviluppato un fattore di potenza piuttosto elevato.

Come risultato, si viene a creare un circuito di contro-reazione attraverso la sezione di alimentazione, che diventa sede del guasto. Questo tipo di oscillazione può manifestarsi sotto qualsiasi forma, compresa tra una specie di ululato ed un suono assai simile a quello prodotto dal rumore di un motoscafo.

Anche in questo caso, l'interruzione di un condensatore è la causa diretta, per cui è possibile eseguire il controllo applicando provvisoriamente un altro condensatore in parallelo a quello presumibilmente responsabile dell'inconveniente. Se le oscillazioni spariscono, non resta che sostituire il condensatore difettoso.

Si rammenti però che queste prove vengono eseguite soltanto nei circuiti a valvole, mentre l'alimentazione è inserita. Quando il circuito è del tipo a transistori, è invece necessario disattivare l'apparecchio sotto prova, collegare provvisoriamente il condensatore in parallelo a quello presumibilmente difettoso, e rimettere l'apparecchio sotto tensione. Successivamente, seguire il medesimo procedimento per eliminare il condensatore di prova, oppure per variare la posizione.

E' bene aggiungere che questo tipo di inconveniente può manifestarsi anche negli amplificatori, nei radioricevitori ed in qualsiasi altra apparecchiatura elettronica, anche quando l'alimentazione avviene attraverso batterie. La causa fondamentale è la medesima, ossia la presenza di un'impedenza interna della sezione di alimentazione di valore molto maggiore di «zero». Nella maggior parte dei casi, è infatti possibile riscontrare la presenza di un condensatore elettrolitico di

MATERIALI E ATTREZZATURE PER CIRCUITI STAMPATI

- KIT per fotoincisione positiva
- KIT per fotoincisione negativa
- KIT per serigrafia
- Foto-resist positivi
- Foto-resist negativi
- Piastre pre-sensibilizzate
- Piastre ramate vergini
- Inchiostri antiacido
- Acidi e cristalli per incisioni rame
- Simboli trasferibili per disegno
- Componenti e attrezzature

CORBETTA MARCHIO DEPOS MILANO

SERGIO CORBETTA

20147 MILANO
Via Zurigo, 20
Tel. 41.52.961

Catalogo a richiesta dietro invio di L. 300 in francobolli

valore elevato in parallelo alla sorgente di alimentazione, anche quando questa è costituita da una batteria: il compito di questo condensatore elettrolitico consiste appunto nel ridurre il più possibile l'impedenza interna della stessa sorgente di alimentazione.

Nell'eventualità che questo condensatore venga meno nelle sue caratteristiche essenziali, si presentano i medesimi sintomi, ossia può riscontrarsi la presenza di oscillazioni, di tensioni di alimentazione errate, ecc. Se si considera inoltre che la causa di questo inconveniente può anche risiedere direttamente all'interno della batteria, è bene provare anche a sostituire ques'ultima, prima di attribuire la responsabilità al condensatore di filtraggio.

GLI INCONVENIENTI NEI TELEVISORI FUNZIONANTI IN BIANCO E NERO

Fenomeni del medesimo genere possono essere riscontrati nella sezione di alimentazione dei ricevitori televisivi funzionanti in bianco e nero. Anche in queste apparecchiature a volte le tensioni continue sono troppo basse, oppure si notano oscillazioni che si abbinano alla ricezione «audio», anche di oscillazioni che si manifestano direttamente sullo schermo fluorescente, sotto forma di alterazioni periodiche dell'immagine.

Negli apparecchi muniti di rettificatori funzionanti ad una sola semionda, l'interruzione del condensatore di ingresso del filtro può far sì che le ondulazioni residue raggiungano un livello assai elevato, e riducano quindi l'entità della tensione continua. Di conseguenza, un sintomo assai comune è quello che viene illustrato nella fotografia di **figura 9**.

La caratteristica essenziale di questo inconveniente consiste in una riduzione di larghezza del reticolo: si presentano infatti due strisce verticali scure, dovute al rumore di fondo, ai lati dell'immagine riprodotta, ed inoltre i bordi si ritirano verso l'interno.

Le due barre verticali di rumore di fondo vengono osservate in quanto la frequenza fondamentale dell'ondulazione residua presente nei circuiti di rettificazione funzionanti a due semionde ammonta a 100 Hz, mentre il segnale di deflessione verticale presenta una frequenza di 50 Hz. Se l'apparecchio funzionasse invece con un rettificatore funzionante ad una sola semionda, l'ondulazione residua avrebbe una frequenza di 50 Hz, per cui si noterebbe la presenza di una sola barra di rumore di fondo.

Questo è però uno dei casi più comuni nei quali i sintomi possono trarre in inganno il tecnico. Ad esempio, la presenza di un cortocircuito tra il filamento ed il catodo in uno stadio a valvole provvisto di resistore in serie al catodo stesso può dare adito a sintomi del tutto analoghi. Un fenomeno dello stesso genere può presentarsi perfino in uno stadio di amplificazione ad alta frequenza. Il dispositivo infallibile per la misura, del quale ci occuperemo in altra occasione, può però chiare perfettamente il problema sotto questo particolare aspetto.

GLI INCONVENIENTI RISCONTRABILI IN QUALSIASI TIPO DI TELEVISORE

Riferendoci ancora al percorso multiplo di reazione citato a proposito della figura 8, possiamo a questo punto citare anche i sintomi di maggiore importanza.

Qualsiasi difetto, che si presenti in questo percorso di ritorno comune a massa, può provocare sintomi diversi. Di conseguenza, se si nota la presenza di vari sintomi in qualsiasi tipo di ricevitore televisivo, a patto che essi siano tutti contemporanei, si controlli in primo luogo la presenza di difetti nei condensatori di filtraggio. Quasi certamente si tratta di un condensatore interrotto, oppure di un condensatore nel quale si è sviluppato un fattore di potenza elevato.

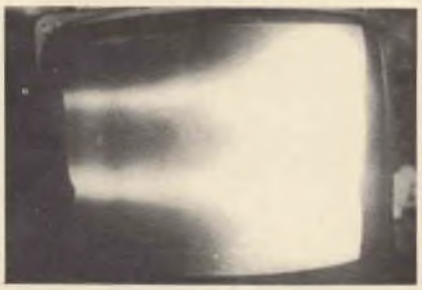


Fig. 9 - Esempio tipico della presenza di una doppia barra dovuta al rumore di fondo, che compromette la regolarità geometrica del reticolo. Si tratta di sintomi assai probabilmente imputabili ad un guasto in un condensatore elettrolitico.

Per quale motivo accade ciò? In quanto, per la loro stessa natura, i guasti nelle altre parti di circuito di un televisore esercitano un'influenza dannosa nei confronti di una sola sezione, ad esempio la sezione «video», oppure la sezione «audio» o ancora quella di deflessione, ecc.

Ad esempio, se una valvola o un transistore presenta improvvisamente dei difetti, oppure un resistore si interrompe, o ancora un condensatore a carta va in corto circuito, la sezione alla quale il componente appartiene diventa inattiva o quasi.

Per contro, quando un ricevitore presenta sintomi multipli, nel senso che diverse sezioni del ricevitore presentano difetti contemporaneamente, tutti questi difetti hanno assai probabilmente una causa comune, che risiede nella sezione di alimentazione. In particolare, si tratta assai probabilmente di condensatori elettrolitici.

Quanto sopra non si riferisce però al caso tipico in cui viene meno il reticolo, che potrebbe dipendere dal corto circuito di un rettificatore, o dall'interruzione di un fusibile, ecc. Se lo schermo si illumina regolarmente, ma — tanto per fare un esempio tipico — vengono meno il sincronismo orizzontale e quello verticale, oppure se l'immagine risulta distorta, ombreggiata, di colore innaturale, oppure deturpata dalla presenza di oscillazioni, ecc., è bene occuparsi innanzitutto della sezione di alimentazione, e controllare il primo luogo i condensatori di filtraggio.

Le tensioni continue sono in questo caso particolarmente di scarso aiuto. E' infatti necessario disporre di uno strumento infallibile di prova, del quale ci occuperemo in una prossima occasione.

di P. SOATI

questo mese parliamo di...

LA CORRENTE ELETTRICA

Cari amici, in questa rubrica che in pratica sostituisce quella dedicata lo scorso anno ai CB, affronteremo ogni mese degli argomenti di vario genere aventi carattere differente l'uno dall'altro, in modo da interessare il maggior numero possibile di lettori non trascurando, nella loro scelta, di tenere conto delle richieste che in proposito arriveranno alla nostra redazione.
In questo numero, ad esempio, parleremo succintamente, e da un punto di vista esclusivamente elementare, della corrente elettrica; è questo un argomento che da tempo ci è stato proposto da alcuni CB, affezionati lettori della nostra rivista, e sul quale sembrano avere delle idee non troppo chiare.
Ovviamente gli articoli successivi saranno dedicati all'esame di fenomeni più complessi e di maggiore attualità, tanto nel campo dell'elettronica quanto in quello delle radiocomunicazioni.

Una corrente elettrica si riconosce in relazione ai suoi effetti che sono di notevole importanza:
1) l'effetto chimico
2) l'effetto magnetico
3) l'effetto termico

EFFETTO CHIMICO

Se una corrente elettrica attraversa una soluzione di sale metallico, il metallo si va a depositare sopra uno dei due poli che sono immersi nella soluzione stessa. Ad esempio, se si tratta di una soluzione di solfato di rame, il rame si deposita su una delle due piastre metalliche come mostra la figura 1.

Questo fenomeno è sfruttato per effettuare la doratura, l'argentatura, la ramatura, la nichelatura e la cromatura dei metalli in genere: cioè per eseguire la galvanizzazione.

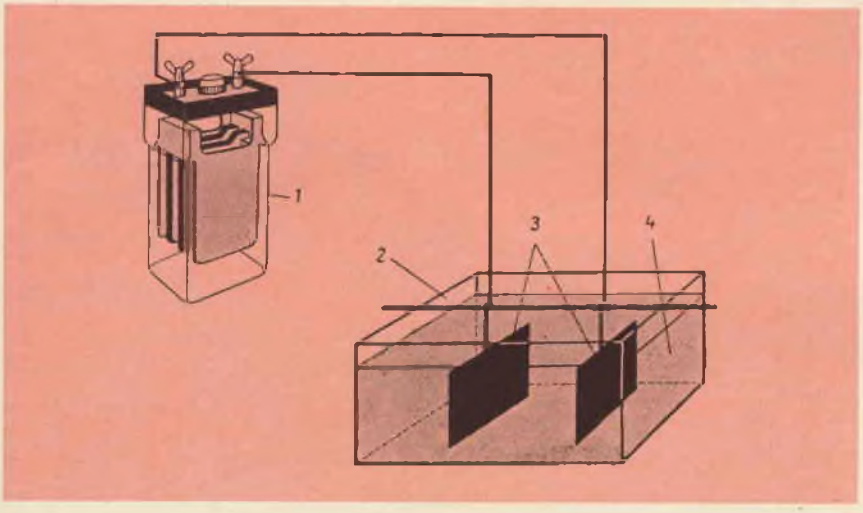


Fig. 1 - Esempio pratico di disposizione circuitale per dimostrare l'effetto chimico dovuto alla corrente. 1 = accumulatore, 2 = contenitore di vetro, 3 = piastre metalliche collegate ai poli positivo e negativo dell'accumulatore, 4 = soluzione di sale metallico.

EFFETTO MAGNETICO

Se, riferendoci alla figura 2, si chiude l'interruttore a leva, una corrente elettrica passerà attraverso la bobina 3a nella quale si manifesta un effetto magnetico che è rinforzato dalla presenza del nucleo di ferro su cui è avvolta la bobina stessa.

L'ancora 3b sarà attirata chiudendo un circuito esterno.

E' questo il principio magnetico su cui si basa il funzionamento dei relè.

EFFETTO TERMICO

L'effetto termico della corrente elettrica è illustrato in figura 3. Se una corrente elettrica passa attraverso un conduttore, essa produce calore. Questa proprietà può essere utilizzata negli impianti di riscaldamento elettrico ed in tal caso si usano dei conduttori aventi una elevata resistenza elettrica, come la costantana, il nichelcromo, la manganina ed altri.

Nel considerare i suddetti effetti abbiamo espresso i concetti di tensione, corrente e resistenza ai quali però bisogna aggiungerne un altro pure molto importante e precisamente la potenza elettrica.

Parliamo pertanto brevemente di questi quattro concetti che sono legati uno all'altro.

CORRENTE ELETTRICA

Si definisce come corrente elettrica la quantità di elettricità che attraversa un circuito elettrico. *Siccome la teoria spiega la natura della corrente come un movimento di particelle elementari di elettroni liberi nei conduttori, si può altresì dire che* l'intensità di corrente *che scorre in un circuito elettrico è caratterizzata dalla quantità di elettroni che attraversano la sezione di un conduttore nell'unità di tempo, cioè in un secondo.*

L'unità di misura della intensità di corrente (I) è l'ampere (A).

L'intensità di corrente di un ampere corrisponde a quella corrente che attraversando una soluzione acquosa di nitrato di argento deposita 1,118 mg di argento al secondo.

L'intensità di corrente, nel campo delle applicazioni pratiche, varia entro limiti molto ampi che i seguenti esempi metteranno maggiormente in evidenza:

Ricevitore a galena	*0,000001*	*A*
Tubi elettronici	*0,005*	*A*
Lampade tascabili:	*0,2*	*A*
Frigoriferi:	*0,8*	*A*
Elettrodomestici in genere	*6*	*A*
Motorino per avviam. auto	*90*	*A*
Forni in fusione	*100.000*	*A*
Fulmini	*250.000*	*A*

TENSIONE ELETTRICA

L'esistenza di una corrente elettrica presuppone la presenza di una forza che la genera: a questa forza è stato dato il nome di tensione elettrica.

Un accumulatore, una pila, una dinamo, un alternatore sono pertanto dei generatori di tensione.

La tensione elettrica, che si esprime con la lettera V, non è altro che la differenza di potenziale che esiste fra due punti di uno stesso circuito che può essere costituito dai morsetti di una pila, di una dinamo e da qualsiasi altro generatore.

L'unità di tensione è il volt che viene abbreviato con la lettera V. Si ha la tensione di 1 V in un conduttore che sia attraversato dalla corrente di 1 A ed abbia la resistenza di 1 Ω.

Anche la tensione, come la corrente, può assumere dei valori molto differenti: anche in questo caso diamo qualche esempio:

Tensione d'ingresso di un ricevitore	*0,000005*	*V*
Batteria di automobili	*12*	*V*
Rete elettrica di illum.	*220*	*V*
Bobina di accensione di un'auto	*16.000*	*V*
Linea ad alta tensione	*60.000*	*V*
Linee ad altissima tens.	*350.000*	*V*
Fulmine fino a	*10.000.000*	*V*

RESISTENZA ELETTRICA

In funzione della loro struttura atomica interna i conduttori lasciano passare una quantità di elettricità più o meno grande per una stessa tensione.

Questa proprietà, che contraddistingue ciascun conduttore, è nota con il nome di resistenza elettrica.

Si può affermare che la resistenza di un conduttore a lasciarsi attraversare dalla corrente elettrica dipende dal materiale di cui è fatto il conduttore stesso.

La resistenza, che si indica con il simbolo R, dipende altresì dalla sezione e dalla lunghezza del conduttore.

L'unità di resistenza è l'ohm, che si abbrevia in Ω, e che corrisponde alla resistenza di un filo di mercurio lungo 1,603 m della sezione di 1 mm², alla temperatura di 0°C.

I materiali possono avere una resistenza molto diversa fra loro e per questo motivo si suddividono in materiali conduttori ed in materiali isolanti, sebbene non esista un conduttore perfetto come non esiste un isolante perfetto.

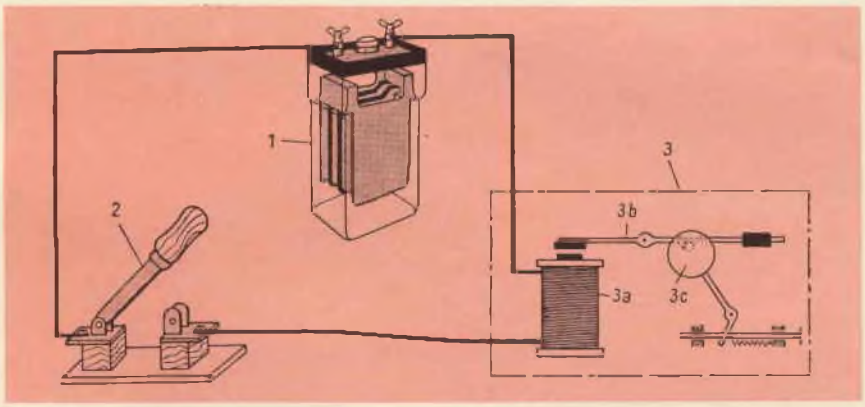


Fig. 2 - Disposizione circuitale per mettere in evidenza l'effetto magnetico della corrente. 1 = accumulatore, 2 = interruttore a leva, 3 = dispositivo di segnalazione visiva (come quello usato negli alberghi) costituito da: 3a = bobina con nucleo di ferro, 3b = armatura, 3c = leva di richiamo.

Le misure standard di resistenza sono sempre riferite ad una lunghezza di 1 m per una sezione di 1 mm² e alla temperatura di 0°C.

Segue qualche esempio di resistenza dei conduttori:

Vetro	*20.000.000 Ω*
Costantana	*0,5 Ω*
Alluminio	*0,28 Ω*
Rame	*0,018 Ω*

RELAZIONE FRA CORRENTE, TENSIONE E RESISTENZA

In un circuito elettrico l'intensità di corrente che circola in esso dipende dalla tensione e dalla resistenza.

Ciò è precisato dalla Legge di Ohm che dice: l'intensità di corrente (I) che attraversa un conduttore è proporzionale alla differenza di potenziale (cioè alla tensione V) che esiste alle sue estremità ed inversamente proporzionale alla sua resistenza.

In pratica la Legge di Ohm si esprime con le seguenti relazioni:

$$\text{corrente} = \frac{\text{tensione}}{\text{resistenza}}$$

$$\text{ossia } I = \frac{V}{R}$$

Ciò significa che se si ha una tensione di 220 V in un conduttore con 20 Ω di resistenza, nello stesso scorrerà una corrente di:

$$I = \frac{200}{20} = 10\ A$$

$$\text{resistenza} = \frac{\text{tensione}}{\text{corrente}}$$

$$\text{ossia } R = \frac{V}{I}$$

Pertanto se in un conduttore alimentato a 200 V scorre una corrente di 10 A la sua resistenza sarà uguale a:

$$R = \frac{200}{10} = 20\ \Omega$$

tensione = corrente resistenza
ossia V = IR

Ciò significa che in un conduttore avente la resistenza di 20 Ω scorre una corrente di 10 A la tensione ad esso applicata sarà di:

$$V = 20 \times 10 = 200\ V$$

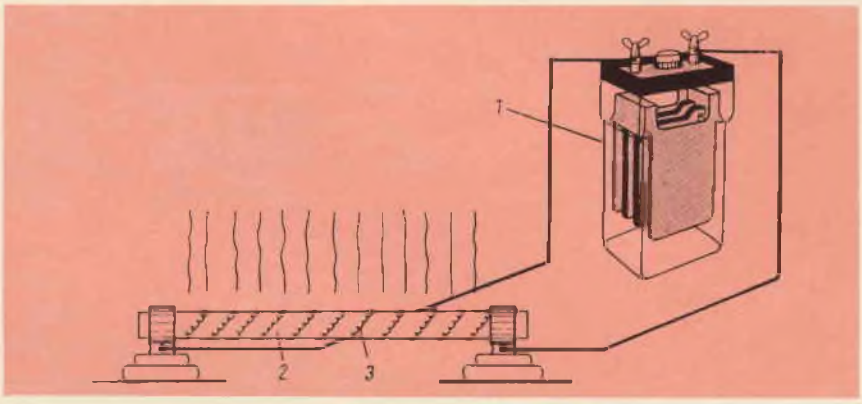


Fig. 3 - Circuito per la dimostrazione dell'effetto termico della corrente.
1 = accumulatore, 2 = elemento riscaldante in terra refrattaria, 3 = spirale riscaldante di materiale conduttore ad alta resistenza (costantana, nichelcromo ecc.).

POTENZA ELETTRICA

Qualsiasi apparecchio elettrico, sia esso una lampada ad incandescenza o fluorescente, un elettrodomestico, un motore od un apparecchio radio deve essere in grado di erogare una certa potenza. La potenza elettrica in pratica si ottiene moltiplicando il valore della tensione di cui si dispone per il valore della corrente che deve erogare od assorbire l'apparecchio e cioè:

Potenza = tensione · corrente,
ossia P = IV

La suddetta relazione, tenendo conto che V = IR, può trasformarsi anche nella seguente P = I (IR) *cioè* $P = I^2R$.

L'unità di potenza è il watt, la cui sigla è W, e si riferisce alla potenza fornita da una corrente di 1A e da una tensione di 1 V.

Negli usi pratici, specialmente in elettrotecnica, si usano molto i multipli del watt e cioè:

1.000 W = 1 kW (un kilowatt)
1.000.000 W = 1 MW (un megawatt)

Invece in elettronica si ricorre frequentemente anche ai sottomultipli, come ad esempio:

0,001 W = 1 mW (un milliwatt)
0,000001 W = 1 μW (1 microwatt)

Un ragionamento dello stesso genere deve essere fatto per le altre unità di misura, infatti sovente si parla di kilovolt (1000 V), megavolt (1.000.000 V) millivolt (0,1 V) e microvolt (0,000001 V) di milliampere, microampere e così via.

Diamo anche qualche esempio relativo alle potenze elettriche che anch'esse si possono presentare con delle grandezze molto differenti:

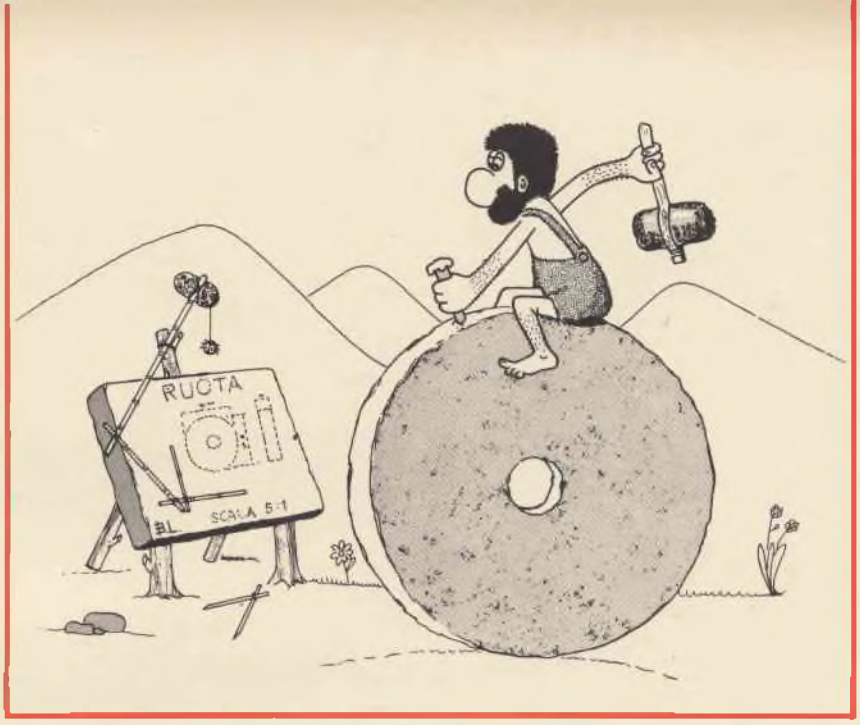
Potenza di un ricevitore a galena	*0,000001 W*
Ferro da stiro	*800 W*
Piastre elettriche per cucine	*2 kW*
Locomotive elettriche	*40.000 kW*
Grandi centrali elettriche	*900.000 kW*
Centrali atomiche	*10 MW*

PIACE AGLI ITALIANI LA TVC

Il 65 per cento delle persone che durante la fase sperimentale della televisione a colori, fatta in occasione delle Olimpiadi ha visto questi programmi, chiede che il colore venga esteso a tutte le trasmissioni televisive. Infatti il 78 per cento di coloro che sono stati in proposito interpellati e che avevano assistito alla TVc, hanno giudicato le trasmissioni a colori nettamente migliori di quelle in bianco e nero.

Questi dati risultano da una inchiesta-campione condotta dalla «Doxa» per accertare l'ascolto e il gradimento delle trasmissioni della fase sperimentale della TVc, per fare un confronto fra il colore e il bianco e nero e, infine, per riscontrare quante famiglie italiane sono propense ad acquistare un televisore a colori nei prossimi due anni, se naturalmente cominciasse anche in Italia la normale programmazione di TVc.

brevetti



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.

n. 854065
Nastro o foglio di piccolo spessore realizzato in materiale sintetico elettricamente isolante e metodo di fabbricazione relativo.
N.V. PHILIPS GLOILAMPENFABRIKEN
A EINDHOVEN P.B.

n. 853068
Apparecchiatura di controllo per motore a corrente continua includente una struttura di interruttori meccanici ed elettronici.
SPERRY RAND CORP. A N. Y. USA

n. 854069
Custodia isolante per connettore elettrico per valvola termoionica.
AMP. INCORP.
A HARRISBURG PENNSYL. USA

n. 854072
Comando manuale per circuiti elettrici ed elettronici privo di contatti alle parti mobili.
MOSCA VIRGILIO A MILANO
VIA C. BATTISTI 11

n. 854090
Produzione di strutture composite.
GENERAL ELECTRIC CO.
A SCHENECTADY N. Y. USA

n. 854093
Dispositivo di controllo per corrente alternata.
N. V. AUCO A WIJCHEN P. B.

n. 854094
Apparato grammofonico.
OLIVETTI VITTORIO A MILANO
P.ZZA GABRIO ROSA 9

n. 854098
Rotella di trasporto per supporti di registrazione nastriformi specie per nastri magnetici.
SIEMENS AKT.
A BERLINO E MONACO GERM.

n. 854099
Sistema di azionamento per supporti di registrazione nastriformi specie per nastri magnetici.
C. S.

n. 854116
Cella elettrolitica per preparare alcali mediante il procedimento a mercurio.
KAREHA KAGAKU KABUSHIKI KAUSHA A CHUO KU TOKYO TO GIAPP.

n. 854143
Trasduttore meccanico elettrico utile per trasformare una posizione in una grandezza elettrica.
ROBERT BOSCH GMBH.
A STOCCARDA GERM.

n. 854154
Dispositivo selettore del senso di avviamento di un motore elettrico sincrono monofase.
SOC. CROUZET A PARIGI

n. 854164
Apparecchiatura per la prova di pellicole.
GAF. CORP. A N. Y. USA

n. 854222
Sviluppatore fotografico
PAKO CORP. A MINNEAPOLIS MINNESOTA USA

n. 854225
Procedimento e dispositivo automatico per la misura del rapporto segnale disturbo di un segnale televisivo.
RAI RADIOTELEVISIONE ITALIANA
A ROMA

n. 854230
Procedimento per la fabbricazione di dispositivi semiconduttori monolitici.
WESTERN ELECTRIC CO. INCORP.
A N. Y. USA

I COMPONENTI OPTOELETTRONICI

di Günther HATZINGER

Il concetto di optoelettronica è sorto negli ultimi anni e deriva dalla combinazione di due termini, e cioè: ottica ed elettronica. Questa nuova disciplina si è sviluppata grazie alla realizzazione di adeguati ricevitori e trasmettitori fotoelettrici. Da quando è stato possibile convertire la luce in grandezze elettriche e queste ultime in luce, l'elettronica ha consentito l'elaborazione di segnali luminosi permettendo di sfruttarne i vantaggi, specialmente per quanto riguarda la velocità e la affidabilità.

Nell'optoelettronica, come d'altra parte anche in molti campi della tecnica moderna, i semiconduttori rivestono un'importanza particolare e i progressi che si compiono in questo campo si riflettono anche sui componenti optoelettronici.

COMPONENTI OPTOELETTRONICI A SEMICONDUTTORI

Tra i cosiddetti ricevitori fotoelettrici si distinguono: fotoresistori, fotoelementi, fotodiodi, fototransistori e fototiristori.

I trasmettitori fotoelettrici, trattati nel presente articolo, ricavato dalla rivista Siemens, sono: i diodi a luminescenza e le coppie fotoelettriche, costituite queste ultime da un diodo a luminescenza e da un fotodiodo o da un fototransistore.

FOTORESISTORI

I fotoresistori non sono costituiti da semiconduttori a strato di sbarramento bensì da cristalli misti derivati in prevalenza da elementi del secondo e quarto gruppo del sistema periodico; essi presentano una fotosensibilità molto elevata e la loro resistenza varia al variare della intensità d'illuminamento. Nell'oscurità la resistenza assume valori dell'ordine dei MΩ, mentre con un illuminamento di 1000 lx detti valori scendono al di sotto di 1 kΩ. Poiché i fotoresistori non presentano alcuno strato di sbarramento, la polarità della tensione ad essi applicata non riveste alcuna importanza; si può quindi farli funzionare con tensione alternata. Le versioni speciali sono in grado di sopportare anche tensioni elevate, consentendo perciò l'impiego della tensione di

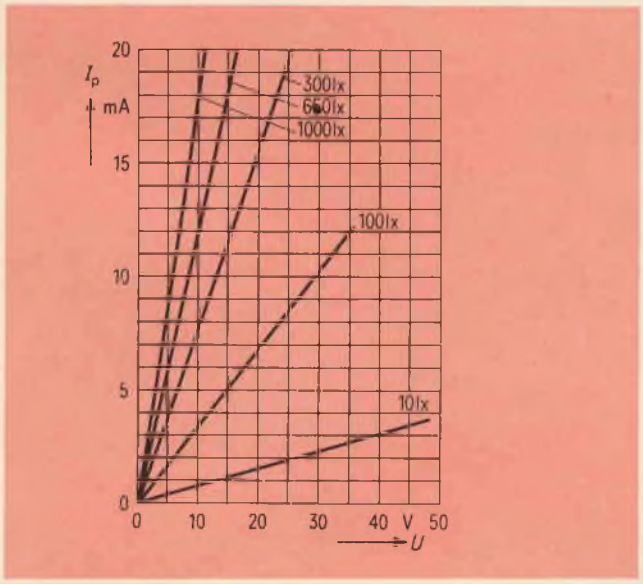


Fig. 1 - Caratteristiche tensione-corrente del fotoresistore BJY 63 (parametro: intensità d'illuminamento E_v).

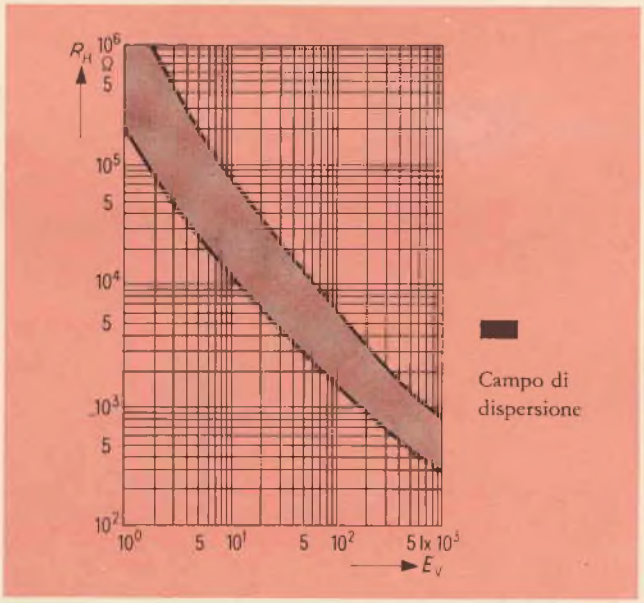
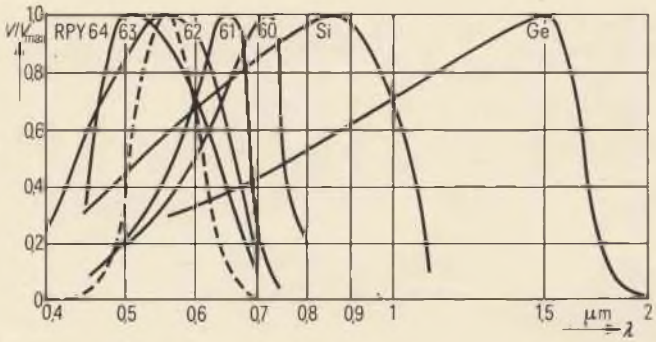


Fig. 2 - Resistenza R_H del fotoresistore BPY 60 in funzione dell'intensità d'illuminamento E_v.



——— Sensibilità spettrale relativa dell'occhio umano

Fig. 3 - Sensibilità spettrale relativa V/V_{max} dei fotoresistori BPY 60 e BPY 64 nonché dei componenti fotoelettrici al germanio ed al silicio.

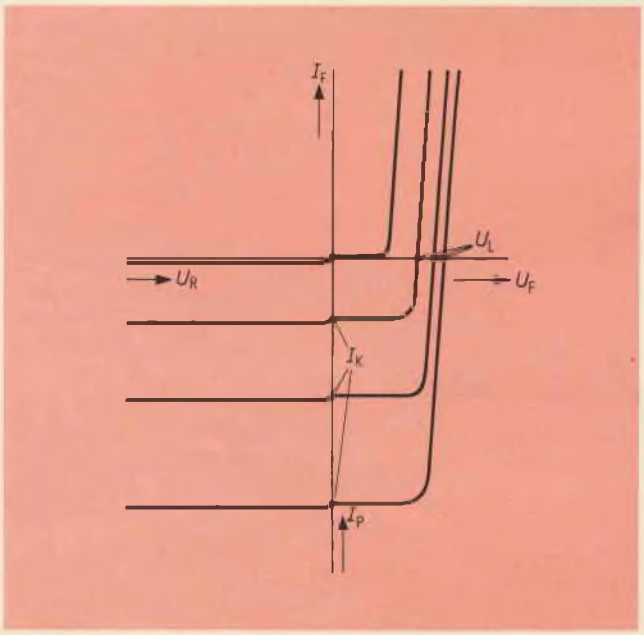


Fig. 4 - Caratteristiche tensione-corrente di una giunzione PN fotosensibile (Parametro: intensità d'illuminamento E_V).

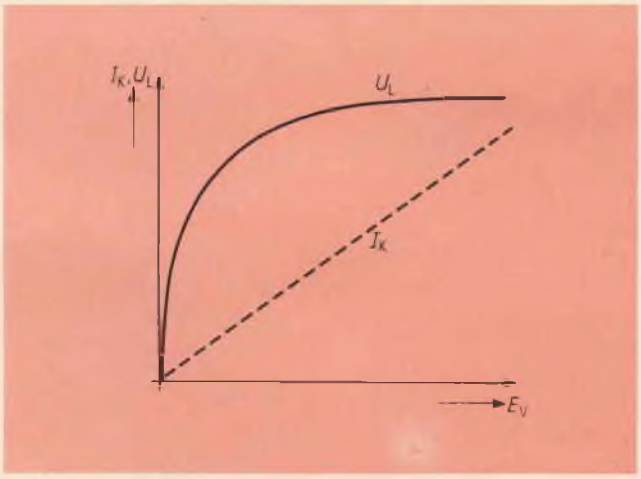


Fig. 5 - Tensione a vuoto U_L (——— in V) e corrente di corto circuito I_K (— — — in μA) di un fotoelemento in funzione dell'intensità d'illuminamento.

rete. Fotoresistori di questo tipo vengono spesso dimensionati per carichi così elevati da permettere lo allacciamento di utilizzatori di piccola potenza direttamente alla rete, senza l'impiego di trasformatori intermedi. A seconda della composizione del materiale impiegato, si possono ottenere sensibilità spettrali differenti soprattutto nel campo della sensibilità dello occhio umano; questo è un altro vantaggio dei fotoresistori.

Gli svantaggi invece sono: inerzia elevata, un certo affaticamento dopo un lungo periodo di funzionamento nell'oscurità ed inoltre, rispetto ai semiconduttori a strato di sbarramento, la loro temperatura di funzionamento massima ammissibile è bassa.

Per ottenere un'elevata affidabilità ed una lunga durata, i fotoresistori di tipo commerciale vengono racchiusi in una custodia stagna; quest'ultima, provvista di apertura per il passaggio della luce, è simile a quella normalizzata TO-5. Nelle figure 1, 2 e 3 sono rappresentate rispettivamente: le caratteristiche tensione-corrente del fotoresistore BPY 63, la resistenza del BPY 60 in funzione dell'intensità d'illuminamento ed infine l'andamento della sensibilità spettrale relativa di tutti i tipi.

SEMICONDUTTORI FOTOELETTRICI A STRATO DI SBARRAMENTO

I semiconduttori fotoelettrici a strato di sbarramento si suddividono in: tipi con uno strato di sbarramento (fotoelementi e fotodiodi), tipi con due strati di sbarramento (fototransistori) e tipi con tre strati di sbarramento (fototiristori). In figura 4 è rappresentato l'andamento tipico delle caratteristiche dei semiconduttori fotoelettrici ad uno strato di sbarramento. Il campo di funzionamento del fotoelemento come bipolo attivo si trova nel quarto quadrante. I punti d'intersezione delle caratteristiche con l'ascissa positiva corrispondono alla tensione a vuoto U_L, ossia alle tensioni fotoelettriche dell'elemento non sotto carico; i punti d'intersezione con l'ordinata negativa rappresentano i valori della corrente di corto circuito I_K. Nel campo di caratteristiche intermedie si possono rilevare i rispettivi valori della tensione fotoelettrica U_P e della corrente fotoelettrica I_P in funzione dell'intensità di illuminamento E_V e della resistenza di carico R_L. In figura 5 è rappresentato l'andamento della corrente di corto circuito I_K e della tensione a vuoto U_L in funzione dell'intensità d'illuminamento E_V; la corrente di corto circuito (fino ad intensità d'illuminamento molto elevate) e la tensione a vuoto presentano rispettivamente un andamento lineare e logaritmico. Mentre la corrente di corto circuito è proporzionale all'ampiezza della superficie attiva (illuminata) del fotoelemento, la tensione a vuoto ne è praticamente indipendente. Quanto più grande è la superficie del fotoelemento tanto maggiore è la corrente che si può prelevare in rapporto all'intensità d'illuminamento data.

Con l'aumentare dell'intensità d'illuminamento, la tensione a vuoto tende verso valori limiti che, nei fotoelementi al silicio raggiunge 550 mV. La capacità dello

strato di sbarramento dei fotoelementi è proporzionale alla superficie e determina, assieme alla resistenza di carico, la frequenza limite relativa ad un determinato circuito (2). Per ottenere elevate frequenze limite si tende a mantenere il valore della resistenza di carico quanto più basso possibile, ossia a raggiungere quasi il funzionamento in corto circuito. In questo modo però, con basse intensità d'illuminamento, si avrà in proporzione un segnale utile piccolo. Se la frequenza limite non riveste alcuna importanza, si sceglierà un valore della resistenza di carico quanto più elevato possibile in modo da poter realizzare il funzionamento a vuoto. Con basse intensità d'illuminamento E_V, la tensione a vuoto presenta un'elevata ripidità poiché essa è in funzione logaritmica di E_V. In pratica si adotterà la soluzione migliore a seconda del caso. Per venire in aiuto del tecnico sono stati scelti i diagrammi delle figure 6 e 7, rappresentanti le caratteristiche del fotoelemento al silicio BPY 11: invece dell'intensità d'illuminamento E_V è riportata la corrente di corto circuito I_K il cui andamento è lineare; in questo modo viene eliminato il concetto di intensità d'illuminamento, espresso in lux, che si riferisce alla sensibilità spettrale dell'occhio e che non ha alcuna importanza per le applicazioni tecniche. Le curve caratteristiche della figura 6 mostrano la tensione fotoelettrica U_P in funzione della corrente di corto circuito I_K con la resistenza di carico R_L come parametro. Il funzionamento a vuoto si ha quando le caratteristiche non hanno un andamento lineare. In figura 7 è rappresentata la corrente fotoelettrica I_P in funzione della corrente di corto circuito I_K con la resistenza di carico come parametro. Il funzionamento in corto circuito è garantito finché la caratteristica ha un andamento lineare; per realizzarlo, quindi, la resistenza di carico dev'essere tanto più bassa quanto più elevata è l'intensità d'illuminamento.

FOTOELEMENTI

Il silicio è il materiale che attualmente viene impiegato per la costruzione dei fotoelementi. Il programma della Siemens comprende una vasta gamma di tipi da quelli a piccola superficie come il tipo BPY 11 a quelli a grande superficie come le cellule solari BPY 73/74. Per rendere più universale l'impiego di detti elementi si è rinunciato all'adozione di custodie speciali, eccezion fatta per il tipo TP 60 che è di forma rotonda e provvisto di filettatura. I fotoelementi sono costituiti da pastiglie piatte di silicio con terminali, sono metallizzati sul retro e protetti da uno strato di vernice trasparente al silicone.

Nella tabella 1 sono riportati i dati tecnici mentre nelle figure 8a ÷ 8f sono illustrate le dimensioni.

FOTODIODI

Il campo di funzionamento dei fotodiodi, rappresentato nel terzo quadrante della figura 4, è quello in cui viene fatta funzionare la giunzione PN con tensione inversa. Senza illuminamento si ottiene la normale caratteristica di blocco del diodo. A differenza del fotoelemento, che emette un segnale soltanto se colpito dalla luce, la corrente inversa del fotodiodo, impiegato come fotodetektor, costituisce un segnale di disturbo, per cui si tende a ridurla al minimo; ciò si può ottenere se la superficie dello strato di sbarramento è piccola. Ne consegue che tali tipi di fotodiodi hanno una fotosensibilità inferiore a quella dei foto-

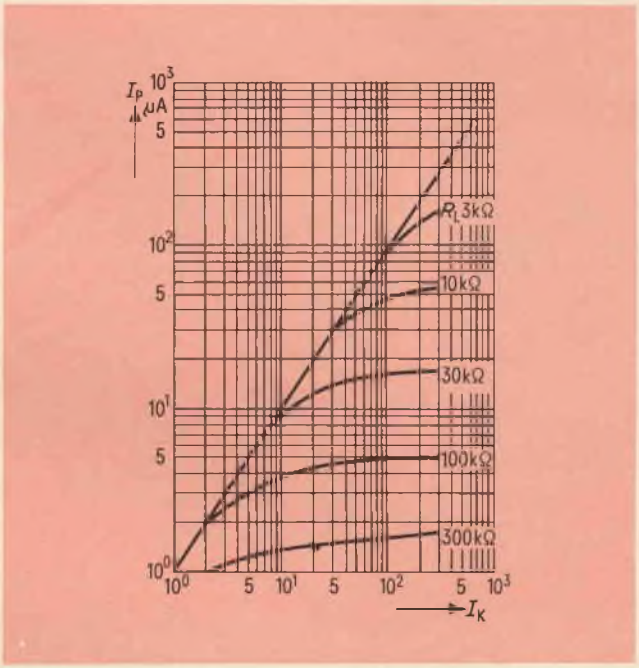


Fig. 6 - Tensione fotoelettrica U_P del fotoelemento al silicio BPY 11 in funzione della corrente di corto circuito I_K equivalente all'intensità d'illuminamento (Parametro: resistenza di carico R_L).

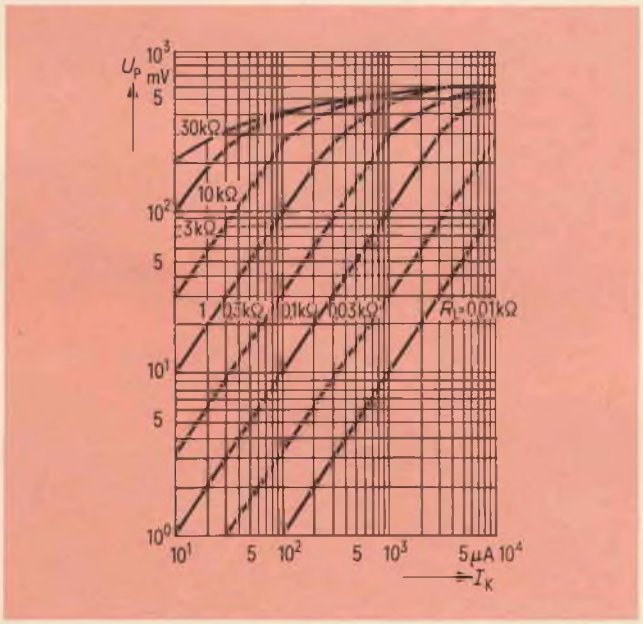


Fig. 7 - Corrente fotoelettrica I_P del fotoelemento al silicio BPY 11 in funzione della corrente di corto circuito I_K equivalente all'intensità d'illuminamento (Parametro: resistenza di carico R_L).

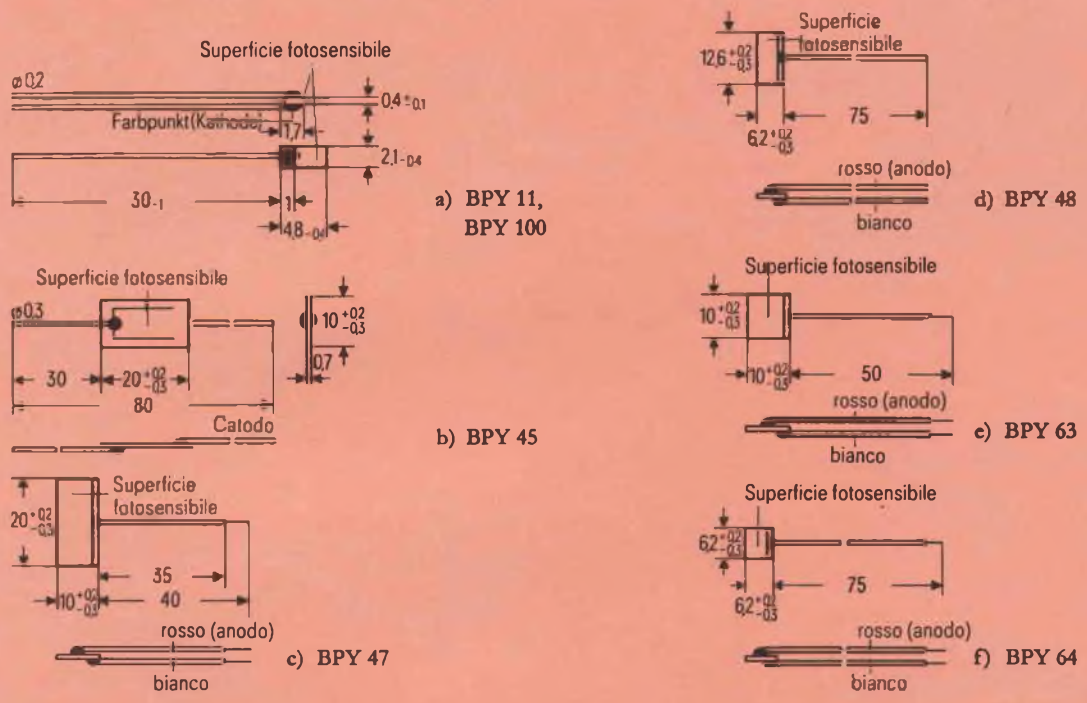


Fig. 8 - Dimensioni dei fotoelementi Siemens.

TABELLA 1 - Dati tecnici dei fotoelementi Siemens

Tipo	Tensione inversa max	Tensione a vuoto con E_v = 100 lx	Tensione a vuoto con E_v = 10.000 lx	Fotosensibilità	Temperatura ambiente max	Temperatura di colore della sorgente luminosa
	U_R	U_L	U_L		ϑ_u	T
	V	mV	mV	nA/lx	°C	K
BP 100	1,0	≧150	≧230	50 (≧35)	100	2400
BPY 11	1,0	≧240	≧300	80 (≧55)	100	2400
BPY 45	1,0	≧150	≧450	1450	100	2850
BPY 47	1,0	≧150	≧450	1300	100	2850
BPY 48	1,0	≧150	≧450	430	100	2850
BPY 63	1,0	≧150	≧450	650	100	2850
BPY 64	1,0	≧150	≧450	230	100	2850
TP 60	1,0	≧160	≧440	1000	75	2400
TP 61	1,0	≧160	≧440	2000	100	2400

TABELLA 2 - Dati tecnici dei fototransistori Siemens

Tipo	Tensione emettitore-collettore	Corrente fotosensibile con U_{CE} = 5 V E_v = 1000 lx, temperatura di colore del radiatore 2850 k.	Corrente di riposo con U_{CE} = 25 E_v = 0
	U_{CE}	I_C	I_{CEO}
	V	mA	nA
BP 101	25	0,08 ÷ 0,2	≦250
BPX 38	25	1,5 (>0,5)	100 (<500)
BPX 43	25	7 (>2)	100 (<500)
BPX 80 ÷ BPX 89	25	0,6 ÷ 2,5	<200
BPY 61/I	25	0,5 (>0,25)	5 (≦100)
BPY 61/II	25	1,5 (>0,9)	5 (≦100)
BPY 61/II	25	3,0 (>2)	5 (≦100)
BPY 62/I	25	1,0 ÷ 2,5	5 (≦100)
BPY 62/II	25	2 ÷ 4	5 (≦100)
BPY 62/II	25	4 (>3)	5 (≦100)

elementi. Poiché il segnale utile viene ricavato con un livello di tensione elevato, viene garantito, grazie a misure circuitali, un funzionamento soddisfacente. Come avviene in ogni diodo, la capacità dello strato di sbarramento diminuisce con l'aumentare della tensione inversa, cosicché si può ottenere un'elevata frequenza limite quando il fotodiodo funziona con tensione inversa massima ammissibile.

Generalmente i fotodiodi si possono impiegare anche come fotoelementi e viceversa, anche se la tensione inversa è bassa. Per motivi tecnologici la caratteristica di un fotodiodo è meno marcata rispetto a quella dei fotoelementi; di questo però non si è tenuto conto nella rappresentazione grafica di figura 4.

Per ottenere una bassa corrente inversa, i fotodiodi sono montati per lo più in una custodia fornita di apertura per il passaggio della luce; oggigiorno, grazie all'ottima passivazione superficiale dei moderni sistemi planari, non è più necessario l'impiego di tali custodie, anche per quei tipi che dispongono di una notevole superficie attiva e che quindi possono venire impiegati sia come fotoelementi, sia come fotodiodi. Un esempio a tal proposito è dato dal fotodiodo al silicio BPY 12 che, sebbene disponga di una superficie fotosensibile di quasi 20 mm², sopporta una tensione inversa di 20 V ed ha una frequenza limite di 1 MHz con una resistenza di carico di 1 kΩ; anche il fotodiodo differenziale BPX 48 presenta delle ottime caratteristiche; il tipo BPX 65 costituisce un moderno ricevitore optoelettronico, destinato soltanto all'impiego come fotodiodo (sigla FV 6). Con una tensione di 20 V ed una resistenza di carico di 50 Ω, la sua frequenza limite è di 50 MHz. In questo modo il funzionamento di un ricevitore fotoelettrico è garantito quando come trasmittente fotoelettrica vengono impiegati o diodi luminescenti o luce laser.

FOTOTRANSISTORI

Un fototransistore si può considerare come una combinazione tra un fotodiodo ed un transistore, per cui l'amplificazione di corrente del transistore funge quale fattore di moltiplicazione per la fotosensibilità del diodo; perciò i fototransistori sono ricevitori molto sensibili capaci di erogare correnti di alcuni mA quando vengono esposti a livelli medi di luce; un esempio a tal proposito è dato dal fototransistore BPX 38 di cui in figura 9. Il campo delle caratteristiche corrisponde a quello dei normali transistori, con la differenza che in questo caso il parametro è rappresentato non dalla corrente di base, ma dall'intensità d'illuminamento E_V.

La velocità di manovra dei fototransistori è inferiore rispetto a quella dei fotodiodi e dei fotoelementi; è importante sapere che, se funziona soltanto una linea di diodi del fototransistore, la velocità (corrispondente al funzionamento come fotodiodo) può venire aumentata notevolmente.

I fototransistori, come d'altra parte i fotoelementi ed i fotodiodi, vengono prodotti impiegando il silicio come materiale semiconduttore ed adottando esclusivamente la tecnologia planare.

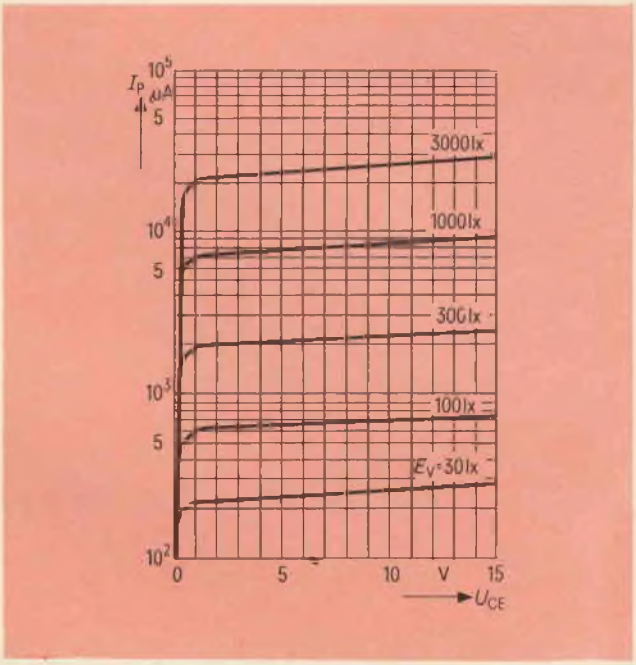


Fig. 9 - Caratteristiche tensione-corrente del fototransistore BPX 38 (parametro: intensità d'illuminamento E_V).

La Siemens produce una vasta gamma di fototransistori adatti a qualsiasi impiego optoelettronico.

Le dimensioni della superficie attiva rivestono particolare importanza a seconda dell'uso cui i componenti sono destinati. Le aperture lenticolari influiscono sia sulla fotosensibilità, a causa della concentrazione della luce incidente (in questo caso è possibile aumentare la fotosensibilità fino ad un fattore 20), sia sulla caratteristica direzionale. In figura 10 sono riportate le

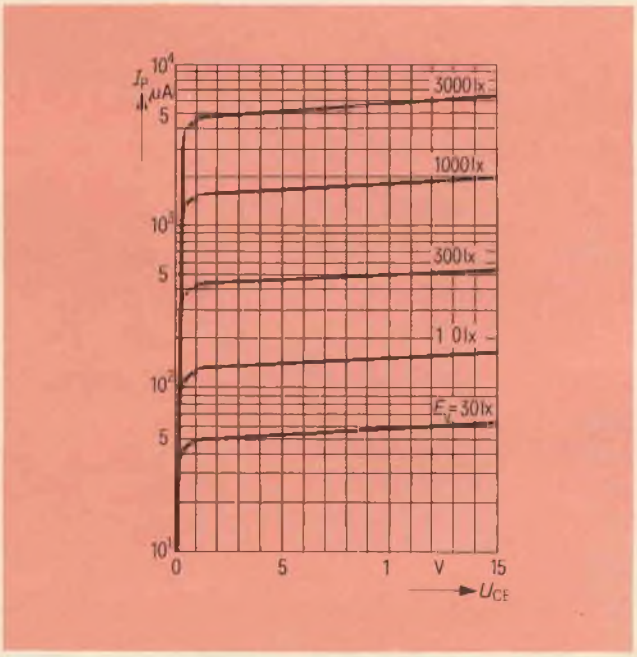


Fig. 10 - Caratteristiche tensione-corrente del fototransistore BPX 43 (parametro: intensità d'illuminamento E_V).

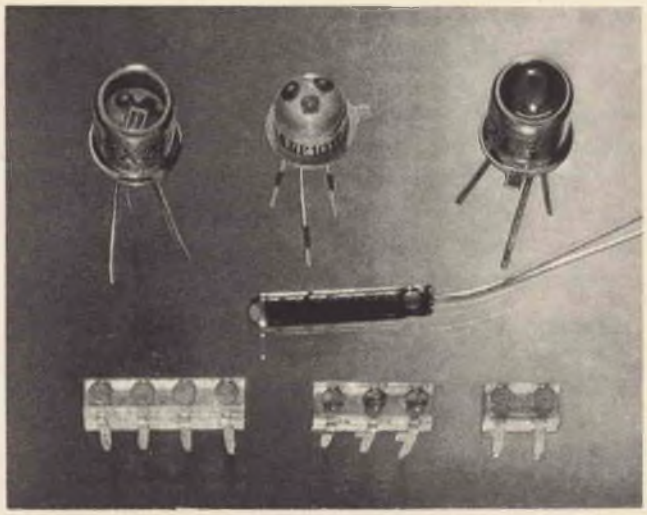


Fig. 11 - Tipi di fototransistori Siemens. In alto: BPX 38, BP 101, BPY 62 e BPX 43 - in centro: BPX 61 - in basso: BPX 84, BPX 83, BPX 82.

curve caratteristiche del fototransistore BPX 43 fornito di apertura lenticolare. Confrontando dette caratteristiche con quelle del tipo BPX 38 (fig. 9), provvisto di apertura piana, si può rilevare l'effetto provocato dall'apertura lenticolare. Nella tabella 2 sono riportati i dati tecnici dei fototransistori Siemens ed in figura 11 le rispettive forme costruttive.

FOTOTIRISTORI

I fototiristori sono costituiti da tre stadi di sbarramento, ossia hanno quattro stadi di materiale semiconduttore sovrapposti l'uno all'altro in successione alterna degli strati P ed N; oltre ai terminali per l'anodo ed il catodo essi dispongono di altri due terminali: uno per la porta anodo e l'altro per la porta catodo. A seconda del circuito che si sceglie, la resistenza di carico può venir inserita nel circuito dell'anodo o in quello della porta anodo. Poiché il fototiristore si comporta come un multivibratore, dopo averlo innescato mediante un raggio di luce, è possibile disinserirlo o con un impulso di polarità contraria inviato al terminale dell'anodo o quando la tensione passa per la linea dello zero, sempre che in quest'ultimo caso il funzionamento avvenga in tensione alternata. Dalla famiglia di caratteristiche di cui in figura 12 si può rilevare che il campo di funzionamento del fototiristore si trova nel primo quadrante, mentre nel terzo quadrante sussiste una fase di blocco normale. Nel primo quadrante la caratteristica ha un andamento piano (campo ad elevata resistenza), finché, per ottenere il passaggio allo stato di bassa resistenza, non venga applicata una tensione d'innesco alla porta catodo o non s'impieghi un'adeguata illuminazione. Inserendo una resistenza in parallelo tra il catodo e la porta catodo si può regolare la sensibilità di risposta del fototiristore; in questo modo è possibile evitare anche un innesco involontario dovuto ad impulsi di disturbo o ad una temperatura ambiente elevata. La resistenza della porta catodo assieme a quella dell'anodo determina la corrente di ritenuta necessaria I_H.

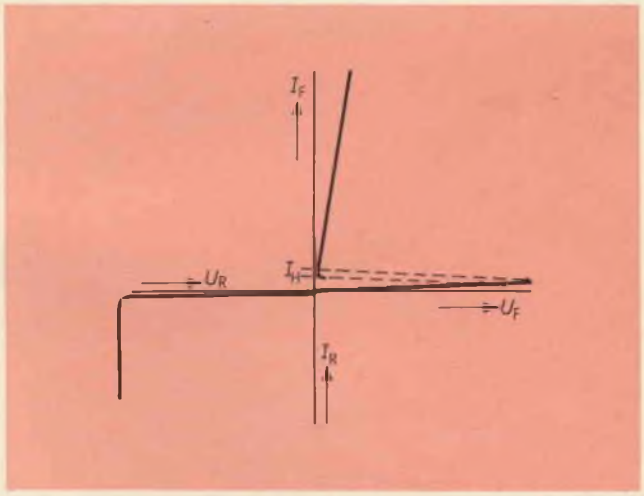


Fig. 12 - Caratteristiche tensione-corrente di un fototiristore (rappresentazione schematica).

DIODI LUMINESCENTI

I diodi luminescenti sono semiconduttori a strato di sbarramento derivati da combinazioni di elementi del III e V gruppo del sistema periodico e posseggono la caratteristica di emettere luce quando funzionano in senso diretto. Scegliendo opportunamente il materiale ed il relativo drogaggio, si può regolare la lunghezza d'onda della luce da essi emessa.

I diodi al GaAs emettono luce infrarossa con una lunghezza d'onda di 0,95 μm ed una larghezza di banda spettrale molto stretta. La lunghezza d'onda può venir variata in un campo compreso tra 0,9 e 0,97 μm adottando un drogaggio speciale ed altri accorgimenti tecnologici. Impiegando GaAsP o GaP si genera nel campo visibile luce di colore rosso, arancio o verde.

Nell'optoelettronica si preferisce impiegare diodi che emettono luce infrarossa (GaAs) poiché la loro lunghezza d'onda concorda con la sensibilità spettrale dei ricevitori fotoelettrici al silicio. I diodi a luminescenza per il campo visibile vengono impiegati come lampade di segnalazione o come unità numeriche ed alfanumeriche di segnalazione.

Quantunque la tecnologia di produzione dei diodi luminescenti sia ancora molto recente, si prepara già la fabbricazione in serie, dato che questi nuovi componenti presentano notevoli vantaggi; essi aprono la via a nuove applicazioni e migliorano considerevolmente quelle già esistenti. Le caratteristiche principali di questi diodi sono: ottima possibilità di modulazione, frequenze della fluttuazione di luce fino nella gamma dei MHz, bassa tensione di esercizio di ca. 1,6 V, piccole dimensioni; per quanto riguarda affidabilità e durata sono superiori alle comuni lampadine ad incandescenza.

Poiché i diodi luminescenti al GaAs trovano applicazione come radiatori negli apparecchi optoelettronici, essi vengono forniti di custodie dalle marcate caratte-

ristiche direzionali e, qualora se ne preveda l'impiego in unione a sistemi di lenti, con apertura piana per il passaggio della luce. Giacché sia il rendimento sia la durata dei diodi dipendono dal calore generato da detti sistemi, si sceglie, per una dissipazione termica ottimale, una custodia adeguata. E' compito del tecnico disporre opportunamente i diodi negli apparecchi in modo che non risentano eccessivamente del calore. In questo modo, grazie all'elevata caricabilità cui essi possono venir sottoposti, è possibile ottenere portate maggiori. Il funzionamento con impulsi a brevi intervalli consente anche delle soluzioni ottimali.

I diodi luminescenti costruiti per la luce visibile sono forniti di custodie che permettono un'ampia dispersione della luce in tutte le direzioni; per quanto riguarda la dissipazione termica, si può rinunciare in questo caso ad una speciale esecuzione della custodia, poiché, con una corrente di eccitazione di 30 ÷ 50 mA si raggiunge già la luminosità necessaria per essere captata dall'occhio umano.

Il programma di fornitura Siemens comprende custodie simili ai tipi TO-46 e TO-18, ciascuna con un diodo luminescente al GaAs; questi diodi vengono offerti in diversi gruppi a seconda dell'intensità di redazione (LD 24 E ed LD 25 E); inoltre si dispone anche di un diodo a luce rossa con la sigla LD 30.

COPPIE FOTOELETTRICHE

Le coppie fotoelettriche sono dei componenti compatti costituiti da diodi luminescenti che fungono da emettitori di luce e da fotodiodi o da fototransistori che fungono da ricevitori. Con queste coppie si possono trasmettere segnali elettrici senza contatto galvanico mediante due componenti isolati reciprocamente. Tra il trasmettitore ed il ricevitore si trova un medium buon conduttore della luce che consiste di ottenere un fattore di accoppiamento quanto migliore possibile. La distanza viene regolata in base alla capacità d'isolamento richiesta.

Per la trasmissione di segnali veloci s'impiega di solito come ricevitore un fotodiodo; adottando un fototransistore la frequenza possibile di trasmissione si riduce a favore del fattore di trasmissione che, a causa dell'amplificazione di corrente del fototransistore, può diventare uguale ad 1. Come già detto per il fototransistore, questa combinazione è d'impiego universale in quanto, facendo funzionare il diodo base-collettore come fotodiodo, è possibile aumentare la frequenza di trasmissione. La Siemens sta preparando adeguate coppie fotoelettriche. Questi tipi di accoppiatori, composti da un diodo a luminescenza e da un ricevitore fotoelettrico sono impiegati in pratica già da tempo.

Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire **tramite esami,** i titoli di studio validi:
INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione - Computers - Meccanica - Elettrotecnica ecc., ecc.

LAUREATEVI
all'UNIVERSITA' DI LONDRA

seguendo i corsi per gli studenti esterni « University Examination »: **Matematica - Scienze - Economia - Lingue ecc...**

RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20-3-'63

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso

BRITISH INST. OF ENGINEERING
Italian Division
10125 TORINO - Via P. Giuria 4/s
Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo

IL SOLE

Nel seguente articolo, dopo aver analizzato brevemente i fenomeni che si manifestano sulla superficie solare, si mette in particolare evidenza l'influenza che questa grande stella, per noi osservatori terrestri ma di dimensioni del tutto trascurabili rispetto alle altre stelle dell'universo, ha nei confronti delle radiocomunicazioni.

Fig. 1 - La corona del Sole osservata dalla spedizione italiana nell'URSS durante l'eclisse del 19 giugno 1936.

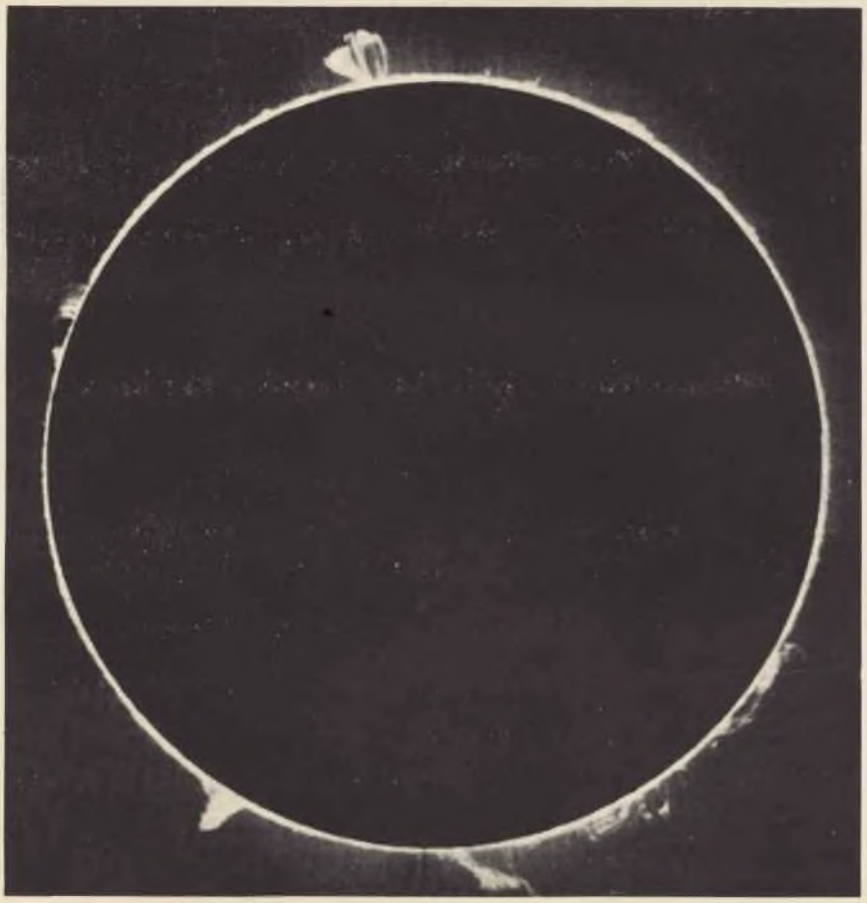


Fig. 2 - Protuberanze del Sole osservate a Monte Wilson il 9 dicembre 1929. E' chiaramente visibile il bordo completo del Sole ripreso con la linea K di calcio.

E LE RADIOCOMUNICAZIONI

a cura del Cap. LC P. MASSA

Anche se apparentemente una simile constatazione possa sembrare strana, sotto molti punti di vista il Sole è uno dei più importanti fattori che favoriscono la propagazione delle onde elettromagnetiche. E' infatti il sole che provoca le tempeste magnetiche, ionizza gli strati ionosferici, condizionando pertanto le radiocomunicazioni a grande distanza.

Senza la presenza del Sole non esisterebbe la ionosfera e pertanto le radiocomunicazioni nella gamma delle onde corte potrebbero superare delle distanze dello stesso ordine di quelle possibili con le VHF.

Quale sorgente di radio disturbi, il sole aiuta i radioastronomi a meglio comprendere i fenomeni che si manifestano nella sfera solare.

Ogni qualvolta si verificano delle tempeste magnetiche solari, non solo le comunicazioni radio, ma anche quelle telefoniche e telegrafiche sono soggette a delle alterazioni. Ciò dipende dal fatto che il Sole irradia nello spazio delle particelle cariche di elettricità che oltre a provocare sulla terra dei fenomeni molto complessi, come l'aurora, si comportano come sorgenti vere e proprie di onde elettromagnetiche.

IL SOLE

Il nostro Sole pur essendo, a differenza di tanti altri, una ordinarissima stella di media età e di piccola grandezza, per gli abitanti del nostro pianeta è della massima importanza. Esso irradia sulla Terra una potenza corrispondente a 5000 miliardi di HP per miglio quadrato.

Pur avendo il Sole un diametro cento volte maggiore di quello della Terra, un osservatore che si trovasse in un punto qualsiasi della nostra galassia e guardasse in direzione della Via Lattea, tutto ciò che potrebbe vedere consisterebbe in migliaia di piccoli punti luminosi, ad ognuno dei quali corrisponderebbe un Sole. Tra tutti questi Soli, indistinguibile dagli altri, vi sarebbe anche il nostro e l'osservatore non sarebbe nemmeno in grado di vedere come due sistemi separati il sistema solare e quello della stella Alfa Centauri che è la più vicina ad esso.

Per rendere più chiare le idee e al fine di rendere evidente quanto sia lontana dal Sole la stella Alfa Centauri, immaginiamo che la Terra ed il Sole distino fra loro 30 cm. Su questa scala la suddetta stella, che come abbiamo detto è la più vicina al nostro sistema, risulterebbe lontana cinquanta miglia. E pensare che questo piccolo punto dello spazio che è il Sole, ha un diametro di oltre 865.000 miglia e dista 93.000.000 miglia dalla Terra.

Quando osserviamo il Sole, naturalmente tramite un telescopio munito di appositi filtri anneriti, esso ci appare come un grande disco giallo che viene chiamato fotosfera. La fotosfera pertanto è la parte visibile del Sole, che ai nostri occhi sembra solida ma che in realtà è gassosa come il resto del Sole. La sua temperatura varia da 5400 a 6800 °K.

Sopra la fotosfera si trova la cromosfera: si tratta di uno strato gassoso il cui spessore è compreso fra le 1.000 e le 2.000 miglia e la cui temperatura raggiunge dei valori venti volte superiori a quelli della superficie. La cromosfera normalmente non si può osservare perché è offuscata dalla intensa luce della fotosfera mentre è chiaramente visibile e fotografabile durante le eclissi solari.

E' interessante ricordare che attorno all'anno 1895 fu scoperta nella cromosfera la presenza dell'elio che era ancora sconosciuto nella superficie terrestre.

Al di sopra della cromosfera troviamo la corona, scoperta dagli astronomi americani Harkness e Yuoung, che può estendersi parecchi milioni di miglia e la cui temperatura può superare il milione di gradi.

Da che cosa dipende l'energia solare? Su questo argomento negli ultimi 150 anni sono state esposte molte teorie: chi afferma che l'energia è dovuta a fenomeni di combustione, chi a processi elettrici o a contrazioni gravitazionali. Nessuna di esse si è però dimostrata adatta a rispondere pienamente all'interrogativo.

L'ultima teoria che è stata enunciata in questi ultimi decenni fa dipendere l'energia solare dalla fusione nucleare.

Secondo tale teoria l'energia si sviluppa dalla fusione di quattro atomi di idrogeno in due atomi di elio. Questa massa sarebbe trasformata in energia secondo la famosa equazione di Albert Einstein, nota a qualsiasi studente delle scuole medie superiori, che in poche parole afferma: «l'energia è uguale alla massa moltiplicata per il quadrato della velocità della luce».

E' ovvio che affinché questo processo si verifichi, si devono avere delle particolari condizioni. Ad esempio, la temperatura non dovrebbe essere inferiore a 10.000.000°C e nella reazione dovrebbero entrare altri elementi, come il carbonio e l'azoto.

Qualsiasi stella, come l'uomo, le piante ed ogni altra forma di vita, ha una durata relativamente breve. Infatti le stelle nascono, crescono, raggiungono un'età media, invecchiano e muoiono, inoltre ogni periodo della vita di una stella ha una sua speciale caratteristica.

In genere la vita di ogni stella inizia sotto forma di una grande massa di gas d'idrogeno, a bassa densità, sparsa su di un'area avente circa tre anni luce di diametro. Si formano gradualmente delle con-

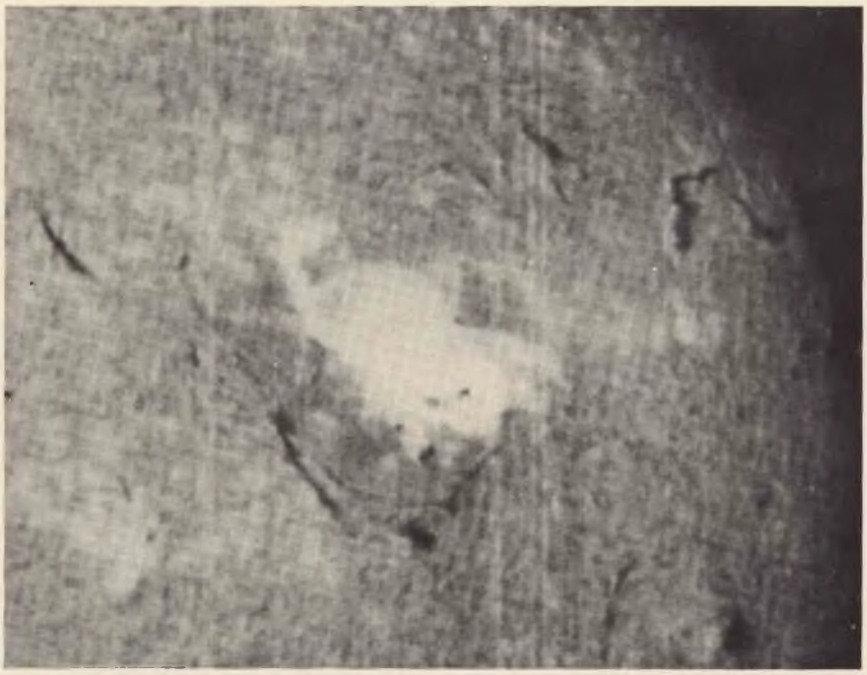


Fig. 3 - Eruzione solare fotografata dall'osservatorio di Monte Palomar il 16 luglio 1959, con luce rossa nella riga dell'idrogeno. Il sole svolge un ruolo di massima importanza per quanto riguarda la propagazione delle onde elettromagnetiche e condiziona le radiocomunicazioni sul nostro pianeta.

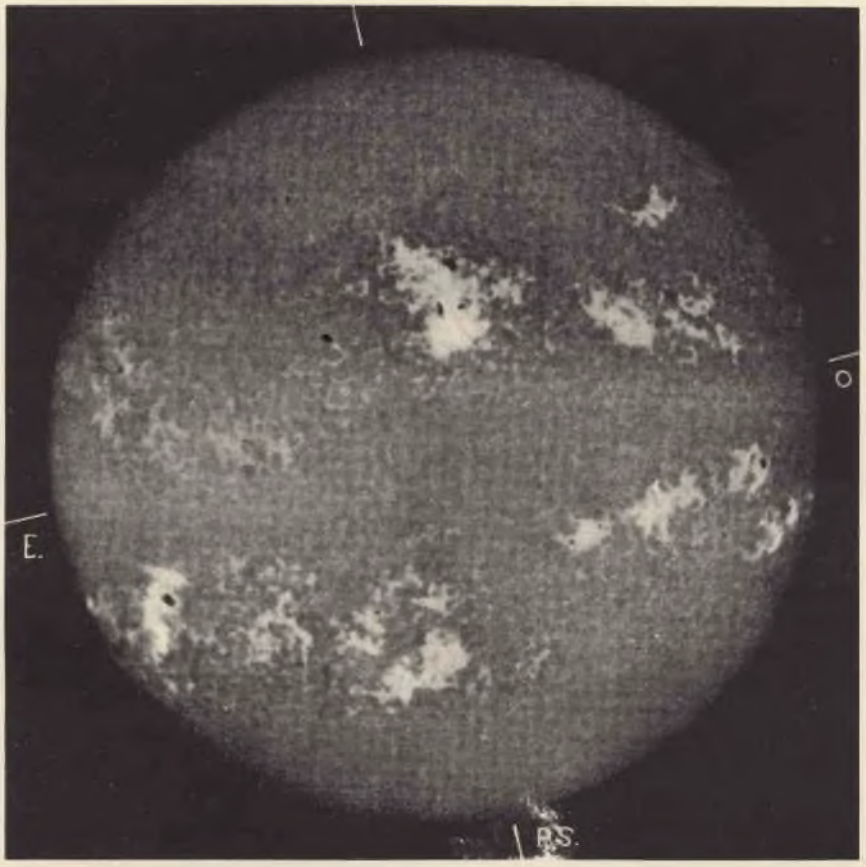


Fig. 4 - Spettrogramma nella riga infrarossa 8542 A del calcio ionizzato fotografato a Meudon il 6 agosto 1937.

centrazioni di masse di idrogeno che aumentano in funzione della gravità. In questa fase la stella, che viene definita gigante rosso, è relativamente fredda e spande un colore rossastro. La pressione provocata dall'ammassamento della materia fa si che la temperatura della superficie si porti a circa 1.000°C, mentre al centro può essere di un milione di gradi.

L'aumento della temperatura, in funzione della pressione, può essere spiegato riferendosi ad una comune pompa di bicicletta. Quando la pressione dell'aria nel tubo della pompa aumenta ad opera del funzionamento dello stantuffo, aumenta pure la temperatura all'interno del tubo stesso come è facile constatare con un qualsiasi tipo di termometro.

Dopo che la stella si è praticamente formata, la temperatura continua a salire; mentre all'inizio la principale sorgente di energia era rappresenta dalla gravità; successivamente il ciclo aumenta anche in seguito alla reazione nucleare che contribuisce all'aumento della temperatura.

Si ritiene che questa differenziazione energetica sia la causa della variabilità dello splendore che si può osservare in alcune stelle.

Quando la temperatura raggiunge i 10.000.000°C la maggior parte dell'energia è dovuta alle reazioni nucleari. A questo punto la stella è da ritenere adulta: è questo, per l'appunto, lo stato in cui si trova attualmente il nostro Sole.

Via via che il nostro Sole invecchierà, diventerà contemporaneamente più caldo e più luminoso, di modo che, dopo pochi miliardi di anni, la Terra sarà soggetta ad un tale riscaldamento che la temperatura supererà di gran lunga i limiti ammessi per l'esistenza della vita in generale. Gli oceani, i fiumi, i laghi e i ghiacci bolliranno asciugandosi progressivamente, dopo di che il nostro pianeta sarà caratterizzato da un insieme di rocce inaridite orbitanti attorno al sole.

Il Sole diventerà via via sempre meno splendente trasformandosi in un nano bianco, molto caldo e molto denso, e gradatamente la fornace solare si esaurirà, cosicché i piane-

ti continueranno a girare attorno ad una massa fredda e scura ed il cielo nelle vicinanze del nostro sistema sarà nero come una notte senza luna, per sempre.

IL SOLE E LE RADIOCOMUNICAZIONI

La ionosfera si manifesta a causa dell'azione dell'energia ultravioletta emanata dal sole che libera degli elettroni dagli atomi di ossigeno e di azoto, che si trovano nell'alta atmosfera, dando luogo a degli atomi ionizzati e a particelle cariche di elettricità.

La riflessione delle onde elettromagnetiche nella ionosfera può avere luogo soltanto se si hanno certe condizioni di ionizzazione. La ionosfera, per l'azione dell'energia ultravioletta solare si suddivide in vari strati che hanno notevole importanza nella propagazione delle onde em.

Lo strato più basso si forma ad un'altezza massima di circa 70 miglia in una zona cioè in cui l'aria è ancora così densa che gli elettroni liberi debbono percorrere solo una distanza piuttosto breve per ricombinarsi con un altro atomo. Lo **strato E** si forma soltanto quando è presente l'energia ultravioletta solare e perciò soltanto nelle ore diurne. La più alta concentrazione si ha ovviamente attorno al mezzogiorno.

Durante le ore diurne, al di sotto dello strato E, si forma anche lo **strato D** che anch'esso si manifesta esclusivamente nelle ore diurne e che tende ad assorbire le onde lunghe e medie ed in parte anche quelle delle gamme degli 80 e 40 m, con le quali in genere si raggiungono distanze inferiori a quelle normali.

A circa 175 miglia di altezza si trova lo **strato F.** A questa altezza l'aria è molto rarefatta e pertanto la combinazione degli ioni è piuttosto lenta. Per questo motivo il livello di ionizzazione decresce molto lentamente durante la notte, raggiungendo il minimo attorno alle prime ore del mattino.

Mentre durante le ore notturne lo strato **F** è unico, nelle ore diurne si suddivide in due strati: il primo **F1**, si trova ad un'altezza di circa 140 miglia mentre il secondo, **F2** è a circa 200 miglia.

Talvolta si verifica nella bassa ionosfera un'altro strato, noto con il nome di **E sporadico,** che si manifesta sotto forma di nubi la cui densità ionica è diversa da quella dello strato **E** pur trovandosi alla stessa altezza. La sua comparsa è molto irregolare.

La ionizzazione degli strati ionosferici, come abbiamo detto, dipende dalla energia ultravioletta irradiata dal Sole, la quale tende ad aumentare nei periodi in cui si verificano delle perturbazioni solari come le macchie, le eruzioni e le protuberanze.

Le macchie solari erano già conosciute fin dai tempi di Galileo Galilei, mentre la loro periodicità undecennale, che è della massima importanza per la propagazione delle onde em, fu scoperta nell'anno 1843 da un uomo d'affari tedesco, astronomo dilettante, di nome Heinrich Schwabe.

Non è da escludere che l'attività solare si ripercuota, oltre che sulla propagazione delle onde em, anche nell'agricoltura, malattie a carattere periodico eccetera.

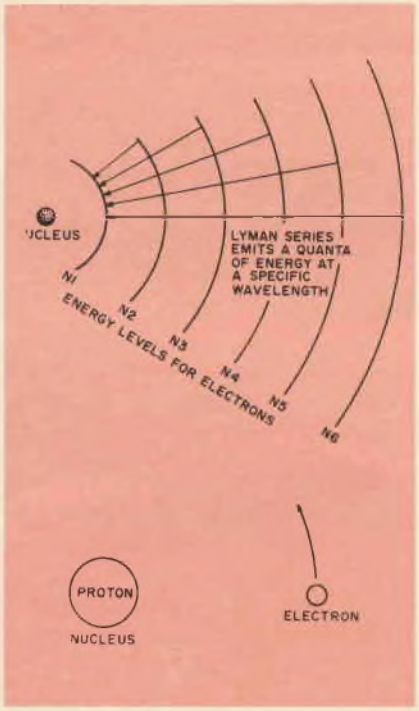


Fig. 5 - Teoria dei salti della serie di Lyman. Nucleus = nucleo, Lyman series emit a quanta of energy at a specific wavelentgh = Serie di Lyman che emettono un quanto di energia su di una specifica lunghezza d'onda. Energy levels for electrons = livelli di energia per gli elettroni. Proton = protone. Electron = elettrone.

Sull'influenza del Sole nella radiopropagazione ci siamo già intrattenuti a lungo a suo tempo, qui possiamo limitarci ad affermare che in genere la frequenza più bassa che viene riflettuta sulla terra da uno strato ionosferico aumenta durante il periodo massimo delle macchie solari, viceversa si abbassa durante i periodi di minimo.

Esiste anche una correlazione fra le macchie solari e le tempeste magnetiche: queste ultime in genere si scatenano quando si formano delle grandi macchie vicino all'equatore solare ed hanno una durata media di quattro giorni circa.

Tuttavia, non sempre ci si può basare sull'entità delle macchie solari per predire le tempeste magnetiche: ad esempio fra il 13 ed il 14 novembre dell'anno 1894 si manifestò una tempesta magnetica di rilevanti proporzioni senza che si notasse alcuna macchia solare. Un caso del tutto opposto si verificò invece tra il 17 ed il 20 dicembre 1946, quando comparvero sulla superficie solare delle macchie gigantesche senza che fosse notata la presenza di alterazioni magnetiche.

In linea di massima però il campo magnetico provocato dalle macchie solari è di notevole entità e supera sempre, più volte, il normale campo magnetico terrestre.

A quale motivo si debba attribuire la presenza delle macchie solari è ancora un mistero: si sa solo che esse appaiono più scure del resto del Sole per il fatto che la loro superficie è meno calda. Le macchie solari appaiono sul disco solare in posizioni differenti, esse infatti all'inizio di un ciclo si localizzano verso i 30° di latitudine Nord e Sud sulla superficie solare, mentre verso la fine del ciclo scendono verso i 15° dall'equatore per portarsi sui 10° nella fase finale.

EMISSIONE DI ENERGIA ULTRAVIOLETTA

Come abbiamo detto, l'emissione dell'energia ultravioletta da parte

del Sole è di notevole importanza per le radiocomunicazioni sulla Terra, infatti un eccessivo aumento di questa emissione può creare delle difficoltà nella propagazione delle onde elettromagnetiche, mentre un livello costante delle radiazioni ultraviolette favorisce la stabilità degli strati ionosferici.

Vediamo di analizzare brevemente perché il sole emette questo tipo di radiazioni.

Come è noto, non tutti gli elettroni seguono una stessa orbita: un atomo di idrogeno, ad esempio, dispone di sette orbite, ossia livello di energia nelle quali può trovarsi in ogni momento un elettrone. Ogni qualvolta che un elettrone cambia di orbita, viene emesso, oppure viene assorbito, un quanto di energia, e precisamente se un elettrone cade verso un'orbita più bassa si ha una emissione di energia mentre invece se l'elettrone sale ad un'orbita più alta si ha assorbimento di energia. Questi salti di energia sono noti con il nome di **serie di Lyman** e soltanto un atomo su un milione, nell'atmosfera solare, viene eccitato su questo stato. Ciò comunque è sufficiente perché si abbia una emisione di energia nella gamma dei raggi ultravioletti dello spettro elettromagnetico.

Quando si verificano le eruzioni solari, una grande quantità di energia ultravioletta raggiunge gli strati ionosferici mutandone la loro normale densità e dando luogo a quelle irregolarità che si riscontrano nella radiopropagazione.

Durante le perturbazioni che si hanno sulla superficie solare si ha pure una forte emissione di particelle cariche di elettricità le quali vengono convogliate dal campo magnetico terrestre verso un polo o verso l'altro, a seconda della loro polarità, dando origine alle aurore polari, le quali possono essere usate per aumentare la portata delle onde em di altissima frequenza.

Le aurore di notevole intensità hanno tendenza ad apparire dopo due anni circa che si è avuto un ciclo di macchie solari di notevole entità. Il motivo di questo comportamento nessuno, attualmente, è in grado di spiegarlo.

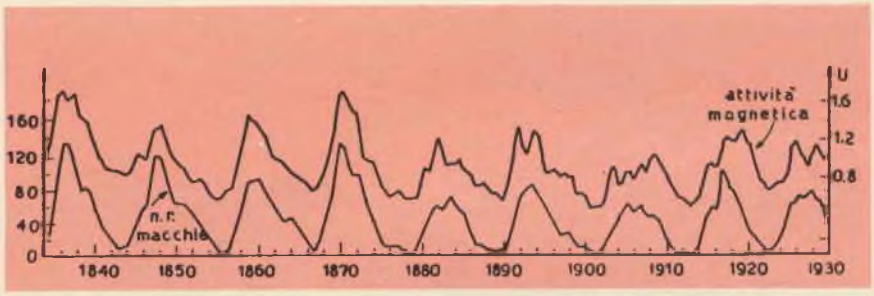


Fig. 6 - I cicli undecennali relativi all'attività solare dall'anno 1750 al 1950. Sulle ordinate sono riportati i numeri relativi detti di Wolf.

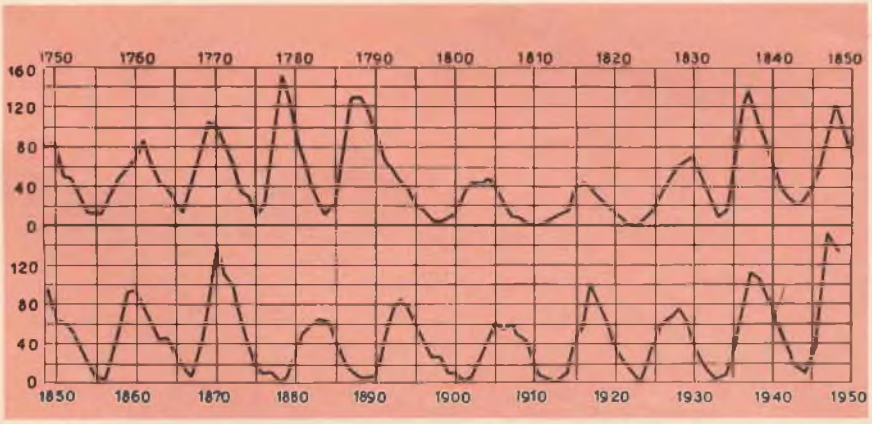


Fig. 7 - Diagramma che mette in evidenza l'attività magnetica terrestre (u) in funzione del variare del numero relativo delle macchie solari dal 1840 al 1930.

IL SOLE QUALE SORGENTE DI ONDE ELETTROMAGNETICHE

Il Sole in pratica, emette tutte le radiazioni che fanno parte dello spettro elettromagnetico che comprende le onde usate comunemente nelle radiocomunicazioni, i raggi infrarossi, le radiazioni visibili, quelle ultraviolette ed i raggi X. Parte di queste radiazioni, che sarabbero dannose per la vita umana, sono filtrate dalla ionosfera e dalla atmosfera terrestre.

Quando il sole è calmo, cioè senza perturbazioni, irradia le radiazioni elettromagnetiche con un livello abbastanza costante: queste radiazioni sono provocate dalla situazione termica delle particelle cariche di elettricità che fanno parte della cromosfera.

E' interessante notare che anche la corona si comporta come una sorgente di onde elettromagnetiche ed è questo il motivo per cui gli astronomi affermano che il diametro del sole **radio** è molto più grande del sole **ottico.**

Mentre il **sole ottico** è giudicato molto stabile, perché non si nota alcuna variazione di forma e di dimensione, il **sole radio** varia notevolmente in forma, dimensione ed intensità.

Quando il Sole è soggetto a delle perturbazioni, le emissioni di onde elettromagnetiche aumentano di livello in modo fantastico: sono stati infatti notati degli aumenti superiori al milione di volte.

A tutti coloro che si interessano di radiopropagazione e desiderino pertanto approfondire le loro conoscenze sul Sole e sulla sua influenza nelle radiocomunicazioni, consigliamo la lettura del libro del prof. G. Abetti - IL SOLE, delle edizioni Hoepli.

In questo volume è spiegata l'importanza dello studio del Sole e come si osserva. Ciò che si vede sul Sole con l'osservazione visuale, fotografica e spettrografica ed altri numerosi fenomeni la cui conoscenza è indispensabile agli studiosi ed ai tecnici elettronici.

PRESTEL

Mod. LB 34

CENTRALINO A LARGA BANDA

Per piccoli impianti centralizzati, sino a 25 prese
Guadagno medio 26 dB
4 ingressi, regolabili
Alimentazione incorporata 220 V

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.

Richiedete dettagli e schemi-preventivo alla PRESTEL inviando i dati relativi ai segnali da amplificare e schizzi dell'impianto con le lunghezze approssimative dei dati di collegamento.

PRESTEL s.r.l. 20154 MILANO - Corso Sempione, 48 - Telef. 312.336

technical bulletin 7

SONY

TC-161SD

PIASTRA REGISTRATORE STEREO

In questo articolo forniamo una breve descrizione del circuito della piastra registratore stereo TC-161SD della Sony. Questo apparecchio, dalla linea inconfondibile, è il risultato di studi ed esperienze che la famosa Casa giapponese mette a disposizione di tutti coloro che hanno esigenze ben precise nel campo della riproduzione musicale.

Il TC-161SD incorpora il sistema Dolby per la riduzione del rumore. Durante la registrazione questo sistema aumenta il livello dei segnali di alta frequenza e di scarsa ampiezza i quali sarebbero disturbati dal rumore causato dallo sfregamento nastro-testina. Durante la riproduzione, questi segnali sono riportati alle condizioni iniziali migliorando così il rapporto segnale disturbo.

Il sistema Dolby differisce dagli altri sistemi per la riduzione del rumore nei seguenti punti:

— Il suono ad alta fedeltà non può essere ottenuto se il nastro dolbizzato viene riprodotto su apparecchi che usano altri sistemi e viceversa.

— Il livello del segnale deve essere regolato esattamente poiché controlla il sistema Dolby.

Il sistema Dolby del TC-161SD ha le seguenti caratteristiche:
L'unità Dolby (SCB-020) incorpora un filtro variabile passa-alto controllato dal livello di ingresso.

Durante la registrazione l'unità Dolby è connessa in serie per aumentare il livello del segnale ad alta frequenza.

Durante la riproduzione l'unità Dolby funziona come un circuito a reazione negativa per diminuire il guadagno dei segnali a basso livello e alta frequenza ampliati durante la registrazione.

FUNZIONAMENTO DEL CIRCUITO DOLBY

R501, R502

Questi resistori attenuano il livello dei segnali di 20 dB. L'alta resistenza è dovuta all'elevata impedenza di uscita della presa LINE OUT poiché l'unità Dolby di ingresso è collegata a questa presa.

Q501

Questo transistore connesso come amplificatore emitter-follower è un traslatore d'impedenza per la bassa impedenza del filtro «passa-alto».

Filtro C503, C504, C505, R509, Q502

Q502 cambia la curva del filtro determinata da C503, C504, C505 e R509.

Amplificatore di controllo Q502 (Q505, Q506, Q507)

L'amplificatore ad alto guadagno (più di 50 dB) viene usato per la risposta in frequenza piatta. Il livello normale di ingresso di questo amplificatore è di —56dB (1,2 mV) a 1.000 Hz.

C507

Questo condensatore previene l' oscillazione anormale dei segnali di alta frequenza. Il suo valore è estremamente basso (6 pF) poiché l'amplificatore richiede una breve costante di tempo.

Tempo di scatto C517, R534

C517 ed R534 forniscono uno scatto della durata di 10 ms.

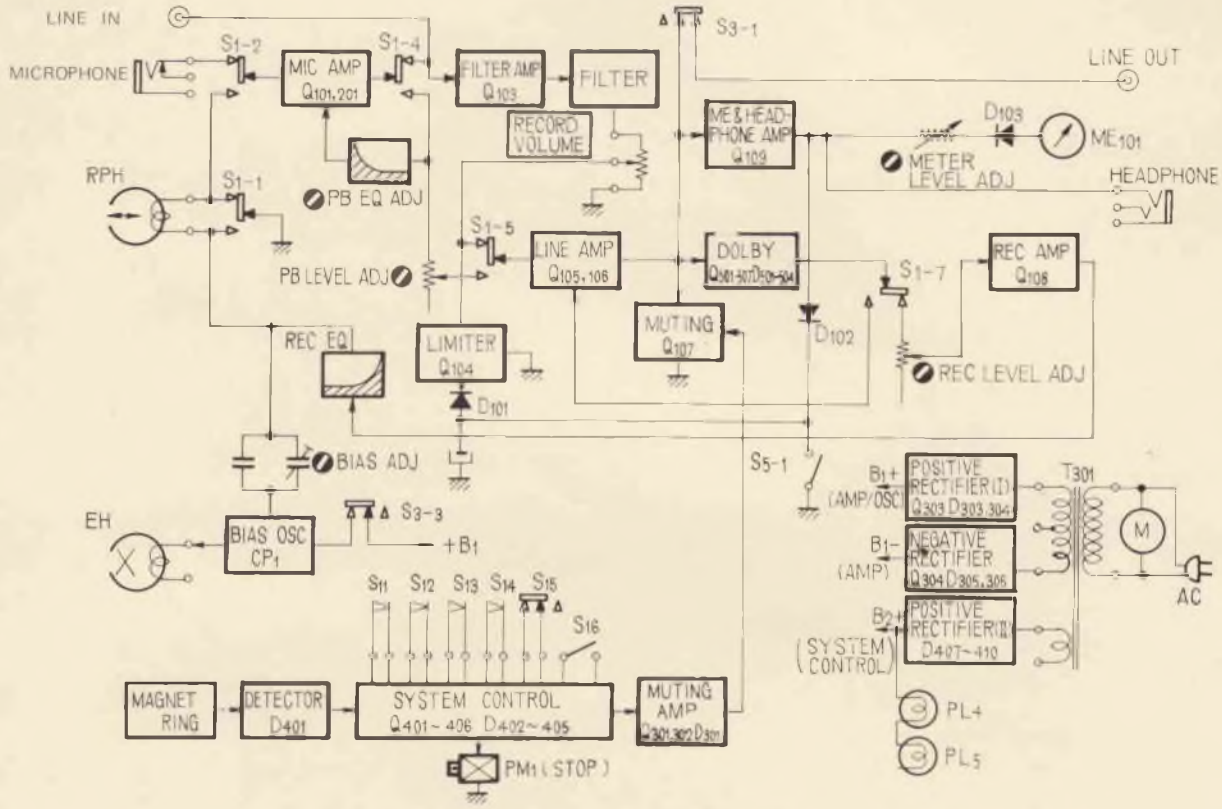


Fig. 1 - Schema a blocchi della piastra registratore stereo TC-161SD Sony.

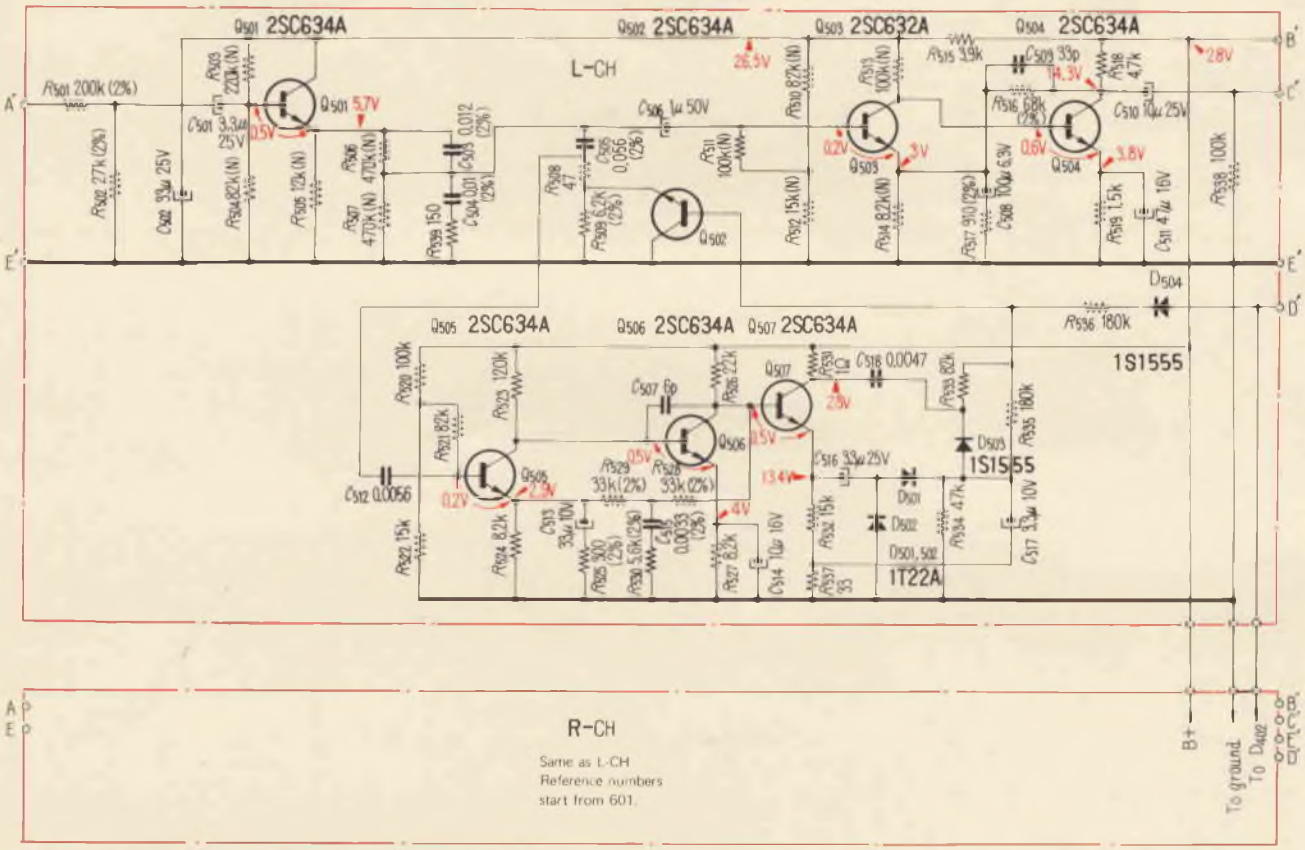


Fig. 2 - Schema elettrico del circuito Dolby.

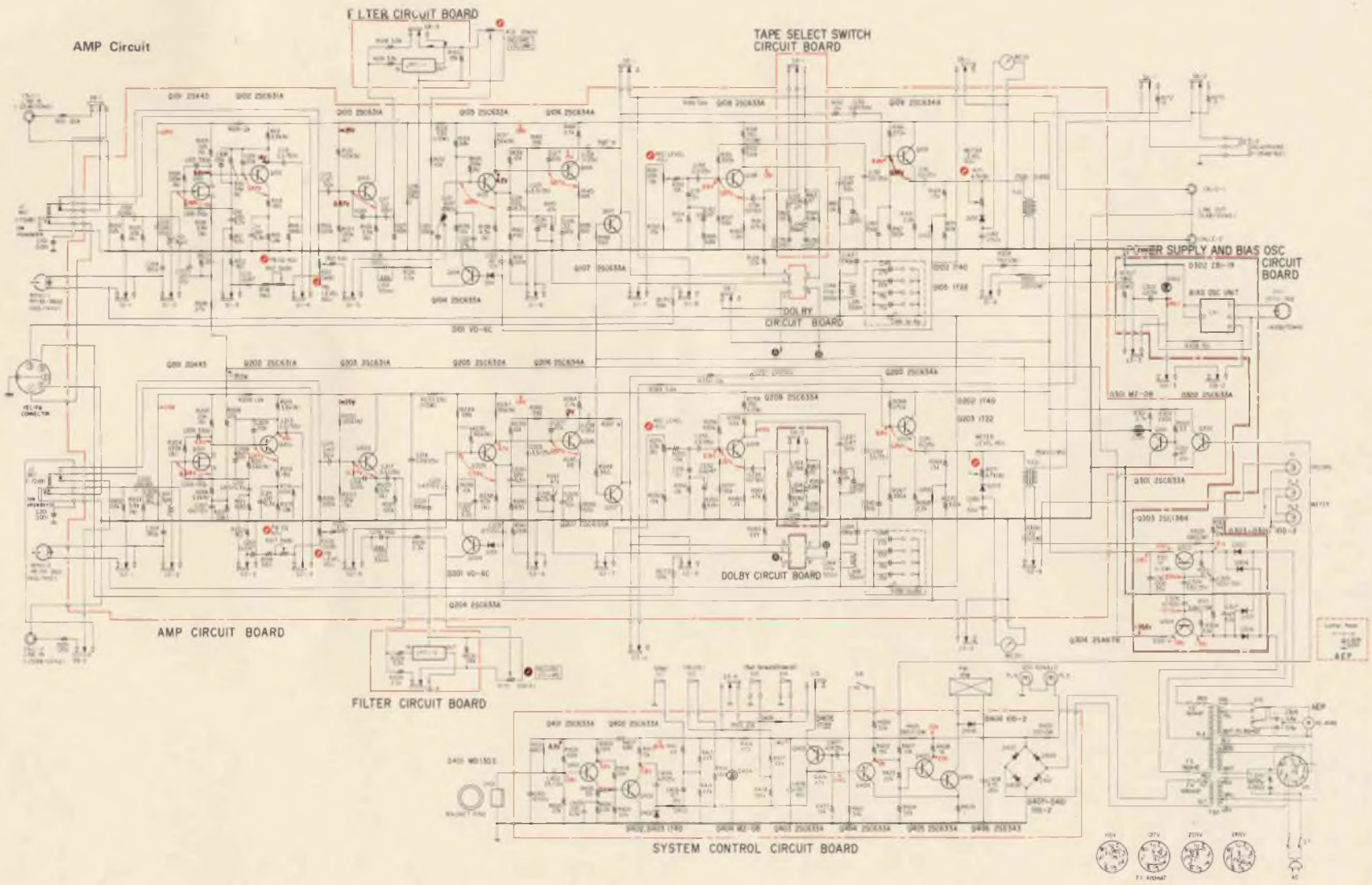


Fig. 3 - Schema elettrico generale della piastra registratore stereo TC-161SD della Sony

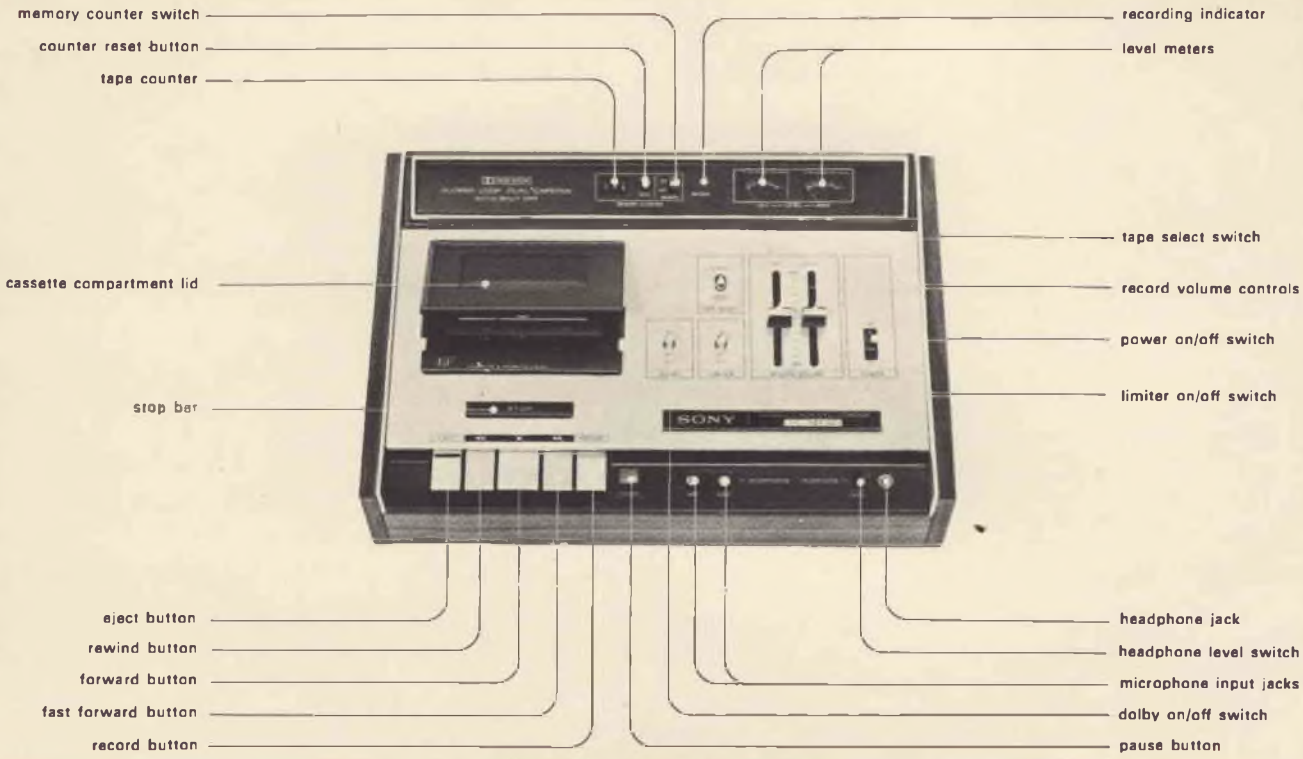


Fig. 4 - Vista frontale dei comandi relativi alla piastra registratore stereo TC-161SD Sony.

C515, R530

C515 ed R530 collegati al circuito di reazione negativa dell'amplificatore di controllo Q502 elevano i segnali di ingresso ad alta frequenza attenuati dal filtro.

C518, R537

Per gli ingressi transitoriamente in aumento, C518 e R537 riducono la costante di tempo a soli 25 us; quando il livello dei segnali aumenta improvvisamente, la costante di tempo — fino a quando il sistema Dolby inizia a funzionare — causa un rumore di scatto. Per prevenire questo rumore, vengono aggiunti dei circuiti di derivazione.

C513, R525

R525 è collegato in serie al condensatore C513 dell'emettitore di Q505. R525 ed il piccolo condensatore di accoppiamento C512 diminuiscono il guadagno dell'amplificatore di controllo alle basse frequenze.

Amplificatore Q503, Q504

Questo stadio amplifica i segnali di uscita del filtro.

Trappola 19 kHz LPF1

Il filtro passa-basso LPF1 elimina il segnale pilota a 19 kHz del segnale multiplex FM e il segnale di polarizzazione.

DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CONTROLLO

Il TC-161SD ha due meccanismi di STOP automatico.

1) Durante la riproduzione, la registrazione, il recupero o l'avanti veloce, il magnetodiodo SONY rivela lo STOP del perno di trascinamento alla fine del nastro ed attiva il meccanismo di arresto.
2) Durante il recupero, l'interruttore del contagiri funziona come meccanismo di stop.

MESSA IN MOTO

Quando l'apparecchio non è funzionante, la polarizzazione c.c. viene applicata alla base di Q404 attraverso R417, R418 e R419 e Q404 si attiva.

Abbassando il tasto di avanzamento, di recupero o di avanti veloce, l'anello magnetico di ferrite incomincia a ruotare e fa condurre Q404 prima che S3-4 S13 o S14 mettano a terra il circuito di polarizzazione di Q404.

Il solenoide PM1 rimane inattivo.

ARRESTO MANUALE

Abbassando il tasto STOP, S11 si chiude. La tensione attraverso C405 aumenta e la corrente fluisce attraverso C405.

Questa corrente diminuisce la tensione di base di Q404.

Q404 si blocca, il solenoide PM1 viene alimentato e arresta il meccanismo del trasporto del nastro.

PAUSA MANUALE

Abbassando il tasto PAUSE, S12 si chiude e alimenta la tensione di polarizzazione alla base di Q404 attraverso R414 e R419.

Q404 si attiva e il solenoide PM1 rimane inattivo.

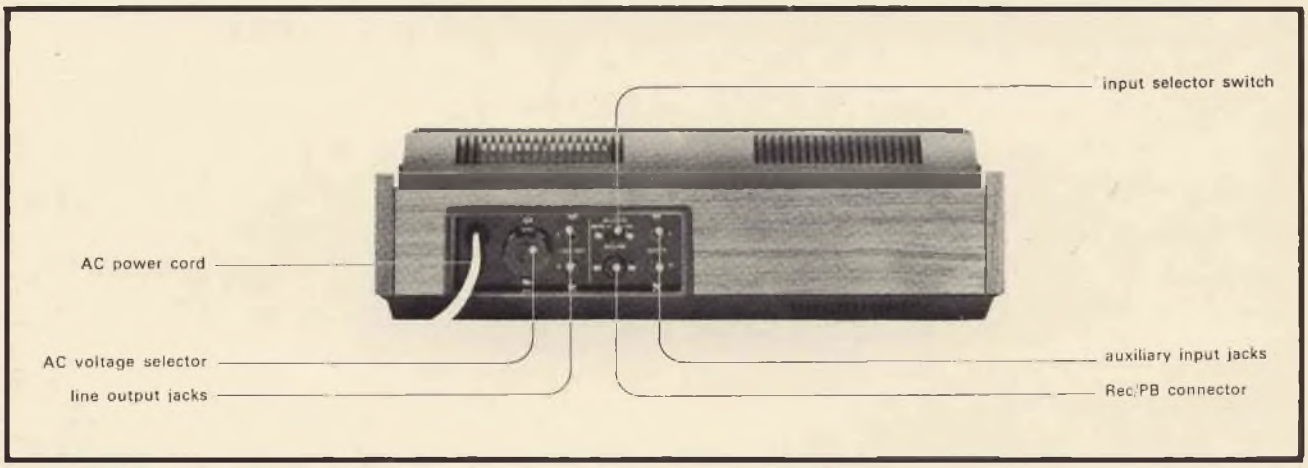


Fig. 5 - Vista posteriore della piastra registratore stereo con le relative prese.

ARRESTO DEL CONTAGIRI DI MEMORIA

Durante il recupero, il trasporto del nastro si arresta automaticamente quando l'indicatore è in posizione 000. Questo è molto utile per la riproduzione ripetuta della parte del nastro desiderata.

Quando il contanastro indica 000 S16 interdice e alimenta Q403 mentre carica C407. Poi la base polarizzata di Q404 viene posta a terra attraverso Q403, S15 e il Solenoide PM1 S14 viene attivato.

Nel D405 il sistema del contagiri di memoria funziona solo durante il recupero.

CIRCUITO MUTING

Quando la leva di STOP è abbassata, il circuito di Muting elimina il rumore di scatto nel modo seguente:

1) Il commutatore di STOP (S11) si chiude e blocca Q404.
2) La tensione aumentata del collettore di Q404 sblocca Q302.
3) Q301 si blocca.
4) La tensione di collettore del Q301 diventa più elevata della tensione dello Zener di D301 e attiva Q107 e Q207.
5) Q107 e Q207 pongono a terra i circuiti dei segnali audio, in questo modo i rumori di scatto vengono eliminati.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione: AC110, 127, 220 o 240 V, 50/60 Hz, 25 W
Sistema: quattro tracce, due canali stereo
Velocità: 4,8 cm/s
Risposta di frequenza:
NAB
20 ~ 17.000 Hz cassetta al biossido di cromo
20 ~ 15.000 Hz con cassetta comune
DIN
40 ~ 15.000 Hz cassetta al biossido di cromo
40 ~ 12.500 Hz con cassetta comune
Rapporto Segnale/Disturbo: 49 dB (commutatore DOLBY escluso) con commutatore DOLBY incluso, S/D migliora 5 dB a 1 kHz e 10 dB a 5 kHz
Wow e Flutter: 0.1% WRMS (±0.3% DIN)
Ingressi: MICROFONO (due)
Impedenza: bassa impedenza
Sensibilità massima: 0,2 mV (—72 dB)
LINE IN (due)
Impedenza: 100 kΩ
Sensibilità massima: 60 mV (—22 dB)
Uscite:
LINE OUT (due)
Impedenza: maggiore di 10 kΩ
Livello di uscita: 0,78 V (0 dB) con 100 kΩ di carico
CUFFIA
Impedenza: 8 Ω
Livello di uscita: 31 mV (—28 dB)
Connettore REC/PB (DIN):
Impedenza di ingresso: 3,7 kΩ
Impedenza di uscita: 7,0 kΩ
Semiconduttori: 2 FET, 40 transistori e 30 diodi
Motore: HC-414 B (motore ad isteresi)
Testina di registrazione e di riproduzione: PF 133-3602 (1 kΩ 1 kHz)
Testina di cancellazione: EF 110-36E (400 Ω/50 kHz)
Dimensioni: 400 x 127 x 276 mm
Peso: 6,6 kg

Electronics World · Electronic Components · corrente alterna · Toute l'Electronique · Pratico · radio maniar · Wireless World · Elektronische Rundschau · Elektronik · Electronic Design · Science Journal · Electronique Industrielle · Le Haut-Parleur · Orbit · JEE · Electronics · Funkschau · Stereo Review · electronic engineering

rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

RITORNO ALL'ANTENNA A TELAIO

(Da «Radio Télévision Pratique»)

Un lettore della nota Rivista francese aveva comunicato alla Redazione alcune difficoltà riscontrate in occasione della messa a punto delle antenne a telaio descritte in alcuni numeri precedenti: in questa occasione, la Redazione aggiunge perciò alcuni commenti ed alcune precisazioni, che possono essere di un certo interesse per chi ha seguito le precedenti elaborazioni didattiche.

Dopo un primo paragrafo introduttivo, riferito al guadagno che un captatore di onde elettromagnetiche può presentare in funzione delle sue caratteristiche costruttive, viene presa in considerazione l'altezza effettiva di un'antenna: questa altezza corrisponde alla lunghezza dell'antenna elementare, sottoposta ad una intensità costante del campo.

Dal momento che si conosce la ripartizione della corrente dei dipoli classici, una semplice elaborazione matematica permette di stabilire la lunghezza equivalente. Di conseguenza, per un dipolo a mezza onda, poiché la corrente si divide in funzione dell'alternanza della sinusoide, l'altezza effettiva risulta pari al quoziente tra la lunghezza d'onda espressa in metri ed il fattore fisso 6,28 come risulta evidente alla **figura 1**. Ciò premesso, la superficie di irradiazione equivalente corrisponde a quella di un cerchio avente un raggio uguale all'altezza effettiva dell'antenna.

Se il captatore di onde presenta un guadagno proprio a seguito della esatta disposizione degli elementi, oppure a causa di una forma speciale, come accade ad esempio nel caso dell'antenna a telaio, la superficie suddetta deve essere moltiplicata per il guadagno «G», mentre l'altezza effettiva del dipolo deve essere moltiplicata per la radice quadrata di tale valore.

Per quanto riguarda l'altezza effettiva del quadro, l'articolo precisa che la tensione indotta dipende direttamente dalla superficie «S», che abbraccia un certo numero di linee di forza del campo magnetico. Il calcolo, piuttosto complicato, esulerebbe dall'argomento proposto, per cui non viene preso in considerazione. Tuttavia, viene precisato che, dopo diversi passaggi matematici, si dimostra che l'altezza effettiva equivale al quoziente tra 6,28 S e la lunghezza d'onda espressa in metri, per una sola spira e per un orientamento previsto nella direzione dell'emettitore, come nel caso illustrato alla **figura 2**.

Un paragrafo successivo esamina le ambiguità derivanti dall'impiego del telaio. Quest'ultimo si presenta sotto forma di una resistenza di irradiazione e di una induttanza in serie ad un generatore equivalente che, paradossalmente parlando, mette il campo elettrico **E** in equazione; anche questo è il risultato di un calcolo assai complesso.

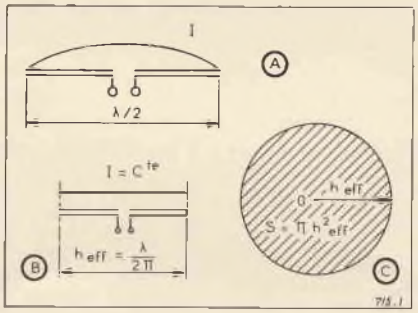


Fig. 1 - Per un dipolo a mezza onda, la suddivisione corrisponde a quella di una alternanza del segnale sinusoidale, il che permette di calcolare l'altezza effettiva nel modo illustrato.

La tensione indotta si suddivide dunque ai capi di R_a e di L_a, prima di raggiungere il valore R_c, ossia la carica che materializza in pratica l'ingresso di un ricevitore, come si osserva alla **figura 3**.

Dopo un altro breve paragrafo che prende in considerazione l'effetto della antenna, viene suggerita la soluzione cosiddetta del carico «infinito». Per far funzionare un telaio con il rendimento migliore, è necessario conferire al carico il valore più elevato possibile. Questo risultato può essere ottenuto mediante l'impiego di un transistore ad effetto di campo, collegato tra i punti A e B in sostituzione di R_c, oppure — per evitare che l'impiego di una valvola venga completamente eliminato in partenza — è possibile usare appunto una valvola adatta al funzionamento in VHF, come ad esempio un tipo 6AKS.

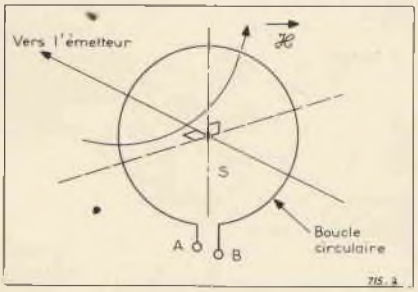


Fig. 2 - Agli effetti dell'altezza effettiva del telaio, la tensione indotta in un quadro dipende direttamente dalla superficie «S», che abbraccia un certo numero di linee di forza del campo magnetico.

A tale riguardo, è stata creata una soluzione a transistore, del tipo che riproduciamo alla **figura 4**. Si tratta di una soluzione «aperiodica» anche se centrata, a causa delle caratteristiche intrinseche del transistore ad effetto di campo impiegato, in rapporto alla frequenza di

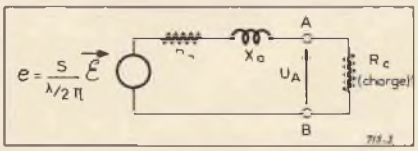


Fig. 3 - Il telaio corrisponde sostanzialmente ad una resistenza di irradiazione e ad una induttanza, disposte in serie ad un generatore equivalente.

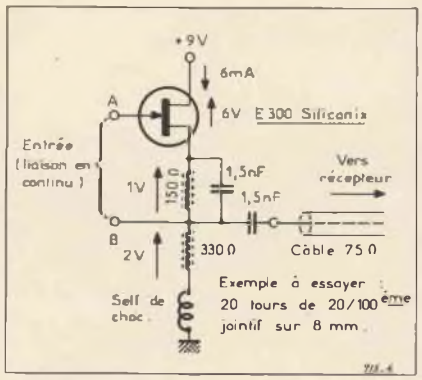


Fig. 4 - Esempio di circuito a transistore costituito da una soluzione aperiodica, nel senso che non esistono circuiti di sintonia.

100 MHz. Si tratta quindi di uno stadio adattatore di impedenza, con elettrodo «drain» in comune.

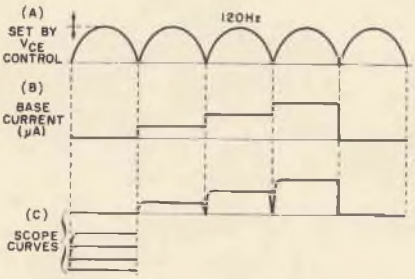


Fig. 5 - La forma d'onda illustrata in «A» rappresenta l'andamento della tensione di temporizzazione. «B» illustra le variazioni della corrente di base del transistore, mentre «C» rappresenta il principio che consente la riproduzione della famiglia di curve.

L'articolo viene concluso con un esempio pratico riferito ad un telaio costituito da 20 spire su diametro di 8 mm, funzionante appunto su tale frequenza. Dopo l'esposizione della soluzione con sintonia in parallelo, il Redattore dell'articolo ritiene di aver dissipato tutti i dubbi che possono essere sorti attraverso gli argomenti di precedente elaborazione (728).

COSTRUZIONE DI UN VERSATILE TRACCIA-CURVE PER SEMICONDUTTORI

(Da «Popular Electronics»)

I dispositivi traccia-curve per lo studio delle caratteristiche dei semiconduttori sono strumenti di raro impiego da parte degli sperimentatori e dei dilettanti, in quanto la maggior parte di essi non ne conoscono il funzionamento. Oltre a ciò, gli strumenti di questo genere disponibili in commercio sono piuttosto costosi.

Tuttavia, un traccia-curve è pressoché indispensabile quando si desideri conoscere le caratteristiche di semiconduttori disponibili, specialmente nell'eventualità che si desideri abbinarne due esemplari per una particolare applicazione.

In linea di massima, questo tipo di strumento consente la rappresentazione diretta dei parametri tensione-corrente di un semiconduttore, facendo variare uno di essi mentre si esegue la misura dello altro.

Sebbene questa operazione possa essere svolta manualmente, essa risulta in tal caso assai lenta e noiosa, ed implica inoltre l'allestimento di diversi grafici individuali.

Potendo usare un traccia-curve automatico, unitamente ad un oscilloscopio, nel volgere di pochi secondi è invece possibile ottenere la riproduzione diretta di una famiglia di curve.

Ad esempio, le curve relative alla corrente di collettore di un transistore possono essere prodotte applicando la tensione appropriata tra collettore ed emettitore attraverso una resistenza di carico, e facendo variare opportunamente la corrente di base.

Collegando poi un voltmetro ai capi della resistenza di collettore si ottiene l'indicazione della variazione di tensione, mano a mano che viene fatta variare la tensione di polarizzazione di base.

Ovviamente, è necessario poter scegliere diversi valori della corrente di polarizzazione di base per ottenere appunto una famiglia di curve come quelle che vengono fornite con le caratteristiche dei diversi tipi di semiconduttori.

Il traccia curve automatico di tipo economico, che viene descritto nell'articolo recensito, svolge appunto tale funzione, è di facile impiego, e costituisce un prezioso ausilio nell'attività di laboratorio.

La **figura 5** rappresenta in **A** le relazioni che intercorrono tra il sistema di temporizzazione dello strumento e la frequenza della tensione alternata di rete, pari nel caso citato a 2 x 60 = 120 Hz, come accade in America. In **B** è rappresentato graficamente l'andamento della corrente di base espressa in microampère, mentre la sezione **C** rappresenta le curve corrispondenti che è possibile ottenere direttamente sullo schermo dello oscilloscopio.

La **figura 6** rappresenta invece lo schema elettrico dello strumento vero e proprio: in esso si notano a sinistra la sezione di alimentazione, costituita dal trasformatore T1 e dal rettificatore a ponte: la lampada al neon I1 presente in parallelo alla linea a corrente alternata serve naturalmente come lampada spia.

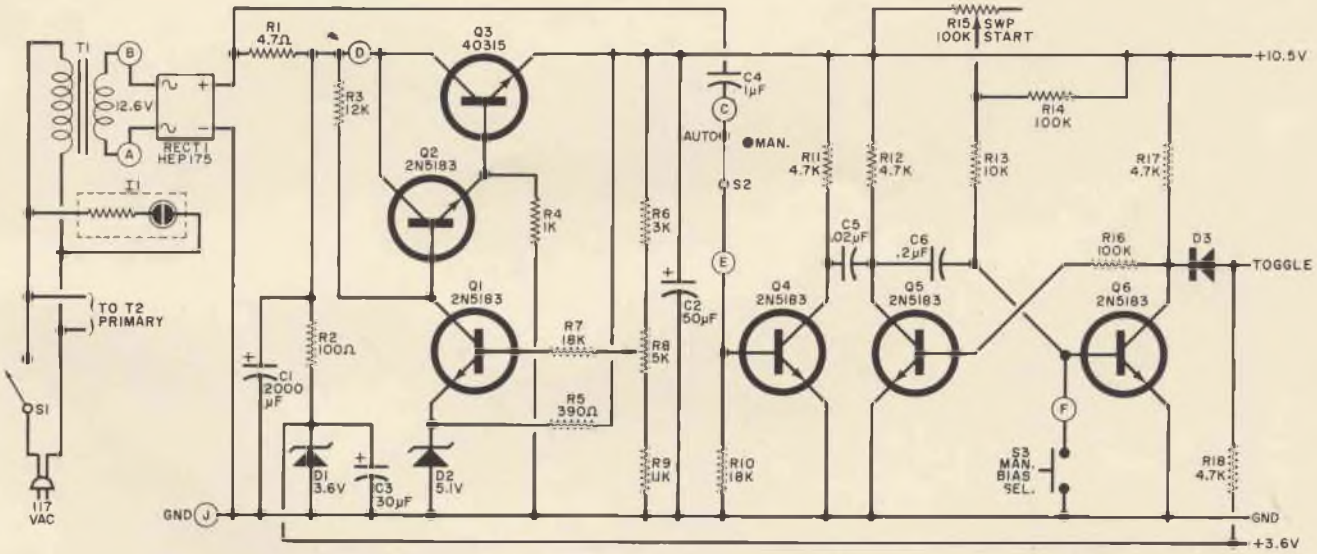
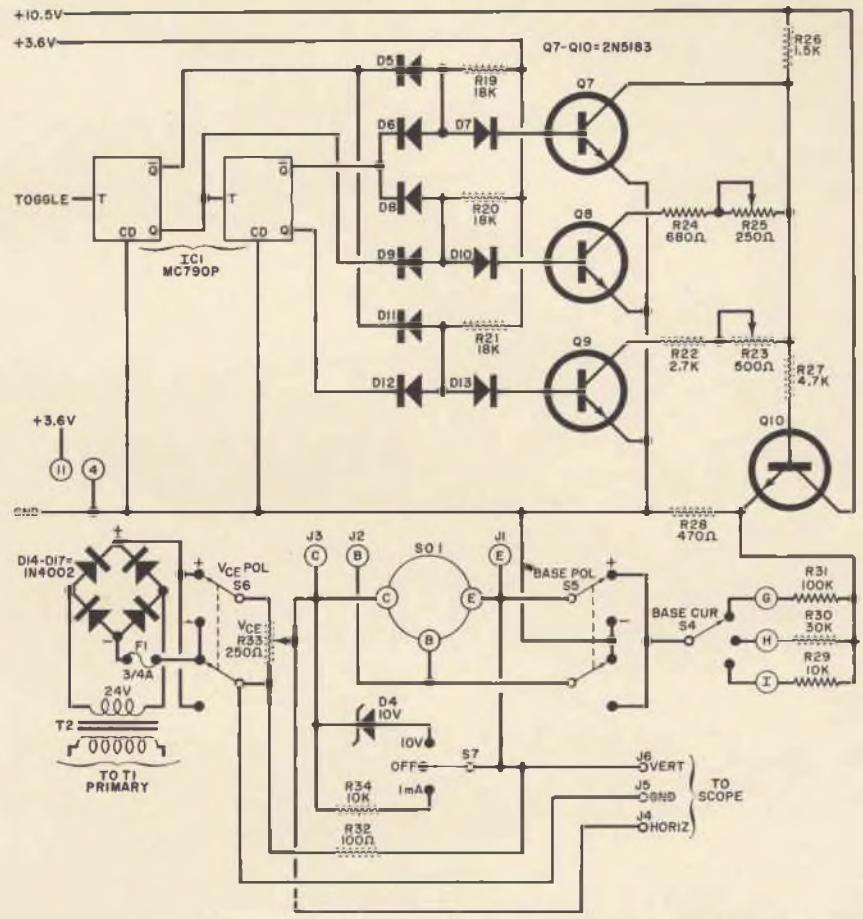


Fig. 6 - Schema elettrico della sezione di alimentazione del circuito a ritardo del traccia-curve. L'alimentazione regolata assicura un funzionamento stabile: l'esplorazione da parte della traccia dell'oscilloscopio ha inizio in un punto suscettibile di regolazione per eliminare qualsiasi fenomeno di instabilità della curva riprodotta.

Fig. 7 - Schema elettrico del generatore a «gradini», impiegante un circuito logico di divisione per quattro, abbinato ad un diodo «gating» per produrre i quattro livelli fondamentali di polarizzazione necessari per creare la famiglia di curve.



In parallelo alla suddetta di alimentazione viene derivata una seconda linea, attraverso la quale viene alimentato il primario del trasformatore T2, facente parte della seconda parte del circuito, illustrata alla **figura 7**.

Nelle due ultime figure, un circuito a ritardo, costituito da Q4, Q5 e Q6, determina un ritardo variabile per assicurare che la tensione a «gradini» effettui la necessaria commutazione esattamente nel medesimo istante in cui ha inizio la traccia che rappresenta l'andamento della tensione applicata tra collettore ed emettitore.

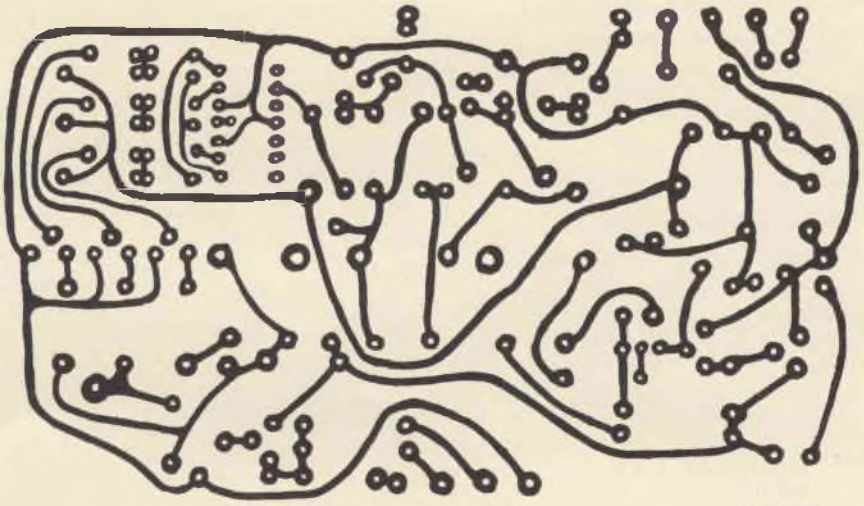
Il circuito integrato IC1 fornisce un conteggio binario che viene applicato a Q7, Q8 e Q9 attraverso la rete a diodo per produrre i livelli di polarizzazione a gradini. Questi livelli si sommano tra loro nello stadio Q10, il cui emettitore presenta sempre uno dei quattro stati, e precisamente 0, 3, 6 oppure 9 V.

Queste tensioni vengono determinate dal partitore costituito dalle resistenze comprese tra R22 ed R26, e vengono regolate tramite R8, R3 ed R25.

La tensione a gradini viene accoppiata attraverso una delle tre resistenze in serie di polarizzazione, R29, R30 oppure R31, a seconda della posizione del commutatore S4. Grazie a ciò, si ottengono valori della corrente di polarizzazione di 30, 60 e 90 μA, nonché 100, 200 e 300 μA e 300, 600 e 900 μA. Ciascuna posizione è preceduta da un sistema automatico di azzeramento della tensione.

Agli effetti della realizzazione, l'articolo riporta la pianta del circuito stampato che illustriamo alla **figura 8** in **A** nonché la disposizione dei componenti sulla basetta, dal lato opposto, che riproduciamo con minori dimensioni in **B**.

L'articolo è corredato anche di una fotografia che rappresenta l'apparecchiatura al termine delle operazioni di allestimento, e contiene tutte le norme relative alla messa a punto ed al pratico impiego (726).



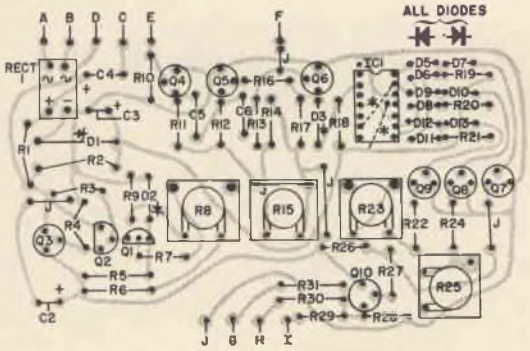


Fig. 8 - La sezione «A» di questa figura illustra la disposizione delle connessioni stampate in rame sulla basetta di supporto del circuito: in «B» lo stesso circuito è illustrato dal lato opposto, sia pure in dimensioni inferiori, per mettere in evidenza l'esatta posizione di tutti i componenti sulla basetta.

UN WATTMETRO PER ALTA FREQUENZA PRECISO ED ECONOMICO

(Da «Radio Télévision Pratique»)

Il titolo di questo articolo precisa già di che cosa si tratta: viene infatti descritto uno strumento assai utile, di cui chiunque può desiderare di disporre, in grado di misurare effettivamente la potenza di uscita di antenna di un trasmettitore realizzato in forma dilettantistica. Potenza che, sappiamo bene, si basa sull'unità «Watt» con i relativi sottomultipli, ossia milliwatt e microwatt, a meno che non si tratti invece di multi-

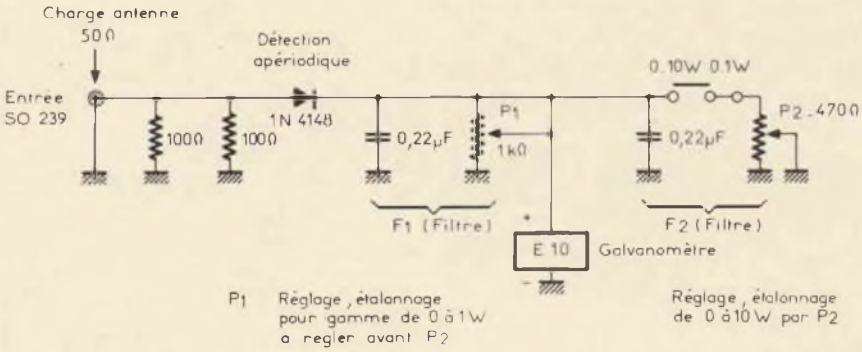


Fig. 9 - Schema elettrico del wattmetro per alta frequenza, costituito sostanzialmente da un voltmetro elettronico che misura direttamente la tensione che si sviluppa ai capi di una resistenza: lo strumento è previsto per due diverse portate.

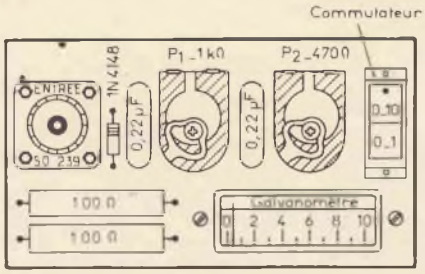


Fig. 10 - Veduta della basetta a circuiti stampati, recante i componenti che costituiscono lo strumento.

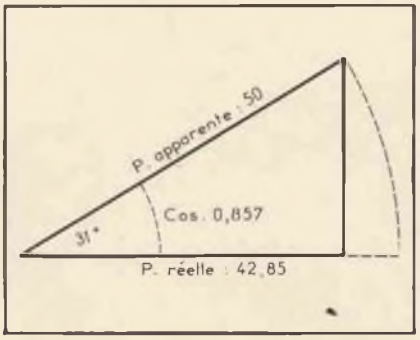


Fig. 11 - Grafico illustrante le relazioni che sussistono tra la potenza apparente e la potenza reale.

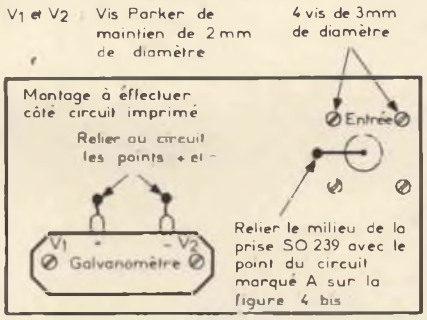


Fig. 12 - Particolari delle connessioni che devono essere eseguite sul circuito stampato.

pli, caso però abbastanza raro in campo dilettantistico.

In primo luogo, viene fatta una importante considerazione: se è esatto affermare che il Watt è il prodotto tra la tensione espressa in volt e la corrente espressa in ampère, non è però logico concludere arbitrariamente che questo prodotto esprime anche il valore equivalente in Voltampère. Il ricordo di questa nozione non mancherà di rinfrescare la memoria.

In un circuito a corrente continua, oppure a corrente alternata ma privo di valori induttivi e capacitivi, si può sempre dire che il prodotto tra la tensione in volt e la corrente in ampère equivale alla potenza in Watt, unità di potenza reale o attiva.

Tuttavia, quando interviene nel circuito un valore induttivo, oppure capacitivo, o di entrambi i tipi, si riscontra che il prodotto tra la tensione espressa in volt, e la corrente espressa in ampère equivale alla potenza espressa in voltampère, nel qual caso quest'ultima non rappresenta che la potenza apparente o fittizia.

Questo è il motivo per il quale — in un circuito a corrente alternata — quando cioè si impiegano quasi sempre componenti induttivi, la potenza, soprattutto nei casi di trasformatori, viene espressa appunto in voltampère anziché in Watt.

Un breve paragrafo viene dedicato al rapporto che esiste tra i due tipi di potenza, dopo di che viene finalmente presa in considerazione la descrizione dello strumento.

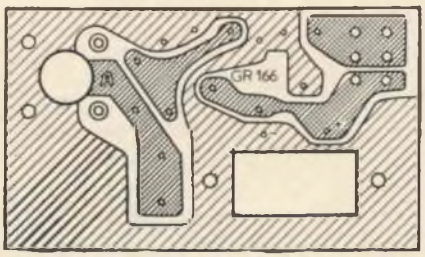


Fig. 13 - Rappresentazione delle tracce di rame sulla basetta di cui alla fig. 9 è visibile lo schema elettrico.

La **figura 9** ne rappresenta lo schema elettrico, di grande semplicità. L'ingresso è costituito da una presa SO239 che conduce la corrente da controllare fino al diodo rettificatore 1N4148, che eroga quindi una corrente unilaterale, necessaria al funzionamento del galvanometro.

Si noti che la presenza di un commutatore permette di ottenere la gamma compresa tra 0 e 1 W, oppure la gamma compresa tra 0 e 10 W. Come risulta inoltre evidente nel suddetto schema elettrico, il primo filtro, costituito dalla capacità del valore di 0,22 µF e dal potenziometro P1, del valore di 1 kΩ, permette la regolazione e la taratura per la gamma più bassa. Questa regolazione deve essere eseguita prima di tarare la seconda gamma, nei confronti del filtro costituito da un'altra capacità del medesimo valore e dal potenziometro P2, da 470 Ω, per la gamma maggiore

Agli effetti dell'allestimento del dispositivo, la **figura 10** rappresenta la basetta di supporto dei vari componenti, e mette in evidenza come sia possibile predisporre la presa di ingresso, le due capacità del filtro, i relativi potenziometri semifissi, il commutatore a cursore, i due resistori da 100 Ω ed il galvanometro, in modo da contenere entro il minimo possibile la lunghezza delle connessioni, caratteristica assolutamente necessaria se si considera il valore elevato della frequenza dei segnali di cui si misura la potenza.

Sempre in riferimento alle relazioni che sussistono tra la potenza espressa in W e quella espressa in VA, la **figura 11** riproduce la rappresentazione vettoriale della relativa funzione, rispetto ad un angolo di fase di 21°, corrispondente ad un valore del coseno pari a 0,857. In questo caso specifico, per una potenza apparente di 50 voltampère si ha in pratica una potenza effettiva pari a 42,85 W.

La **figura 12** illustra le caratteristiche di montaggio dal lato del circuito stampato: in certo qual modo, si tratta del lato opposto della basetta illustrata alla figura 10, alla quale occorre aggiungere anche la **figura 13**, che rappresenta le connessioni stampate sul lato opposto a quello recante i componenti.

Le caratteristiche principali dello strumento, oltre alla disponibilità di due gamme, con valori di fondo scala di 1 e di 10 W, con selezione a commutatore sono le seguenti:

— Impedenza: 50 Ω normalizzata per segnali a modulazione di ampiezza e di frequenza
— Raccordo di ingresso: di tipo coassiale
— Frequenza di misura da 3 a 150 MHz
— Lettura: mediante strumento da 260 µA fondo scala, con scala tarata da 0 a 10.
— Realizzazione: interamente al circuito stampato su vetro epossidico.
— Rivelazione: mediante diodo al silicio del tipo 1N4148.

La nota viene conclusa con la chiara esposizione delle semplici norme di messa a punto, nonché con l'elenco dei componenti necessari (728).

TECNICA DI REGISTRAZIONE DEL DISCO CD-4

(Da «Hi-Fi Equipment '72»)

Come abbiamo già visto più volte sulla stampa tecnica mondiale, e sulla nostra stessa Rivista, sono stati sviluppati fino ad ora diversi sistemi per realizzare nel modo più «pieno» possibile la riproduzione su quattro canali dei dischi normali. Ebbene, secondo quanto la Rivista giapponese sostiene, l'impianto a quattro canali è stato attualmente realizzato negli Stati Uniti, in Europa ed in Giappone, in modo tale da poter soddisfare le esigenze del mercato di massa.

Tra i vari sistemi, l'unico di tipo discreto, consistente nel disco CD-4, che viene trattato commercialmente non soltanto in Giappone ma anche dalla RCA negli Stati Uniti, viene considerato il più promettente nell'industria della musica.

La Victor Company giapponese ha già introdotto sul mercato circa un centinaio di diversi titoli per questo tipo di disco, tra cui alcune etichette della produzione RCA.

Con la probabilità di ulteriore aumenti in futuro, la registrazione su quattro canali è diventata oggi una «routine» quotidiana.

Sotto questo aspetto, nell'articolo che

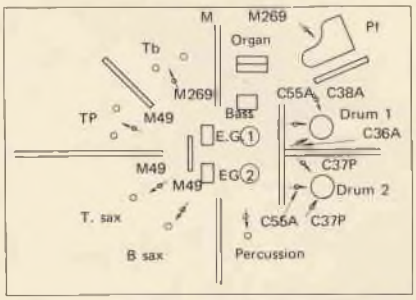


Fig. 14 - Disposizione degli strumenti musicali, dei pannelli antiriverberanti ed assorbenti e dei microfoni, adottata per eseguire la registrazione del disco CD-4.

recensiamo viene presentato e descritto un sistema di registrazione per il tipo di disco citato, funzionante con quattro diverse e distinte sorgenti di segnale.

In una prima analisi, l'articolo considera gli effetti derivanti dal funzionamento di un impianto di registrazione e di riproduzione di questo tipo. Lo sviluppo dal sistema monaurale a quello stereofonico a due canali ha costituito indubbiamente un passo in avanti nel campo della riproduzione ad alta fedeltà. In genere, si ritiene che il miglioramento sia dovuto all'influenza psicologica dell'effetto del campo sonoro, derivante da una registrazione su due canali anziché al miglioramento dei parametri fisici, quali ad esempio il responso alla frequenza, la distorsione non-lineare, il rapporto tra segnale e rumore, ecc.

Ebbene, osservazioni del tutto analoghe possono essere fatte nei confronti di un impianto stereo funzionante a quattro canali, soprattutto per quanto riguarda:

— L'effetto «Hall» di presenza
— Un nuovo tipo di suono, ed un nuovo tipo di ascolto.
— Un notevole arricchimento del suono.

A quanto sopra seguono alcune considerazioni relative al sistema di registrazione industriale in studio, ai metodi di produzione della matrice originale, nonché ai problemi relativi alla distinzione tra la matrice normale e quella che viene usata nei sistemi a quattro canali, ed alla compatibilità rispetto agli impianti stereo di tipo normale.

Agli effetti della registrazione, la **figura 14** rappresenta un esempio tipico di sistemazione dei microfoni in un complesso orchestrale di una certa entità: nel disegno semplificato si notano in primo luogo la disposizione degli strumenti che costituiscono le diverse sezioni musicali, nonché la disposizione dei pannelli separatori anti-riverberanti, necessari per aggiungere all'effetto di direzionalità dei microfoni a cardioide che vengono usati per le riprese musicali anche la maggiore separazione acustica che contribuisce a differenziare tra loro i diversi canali.

La **figura 15** rappresenta invece uno schema a blocchi tipico di un impianto

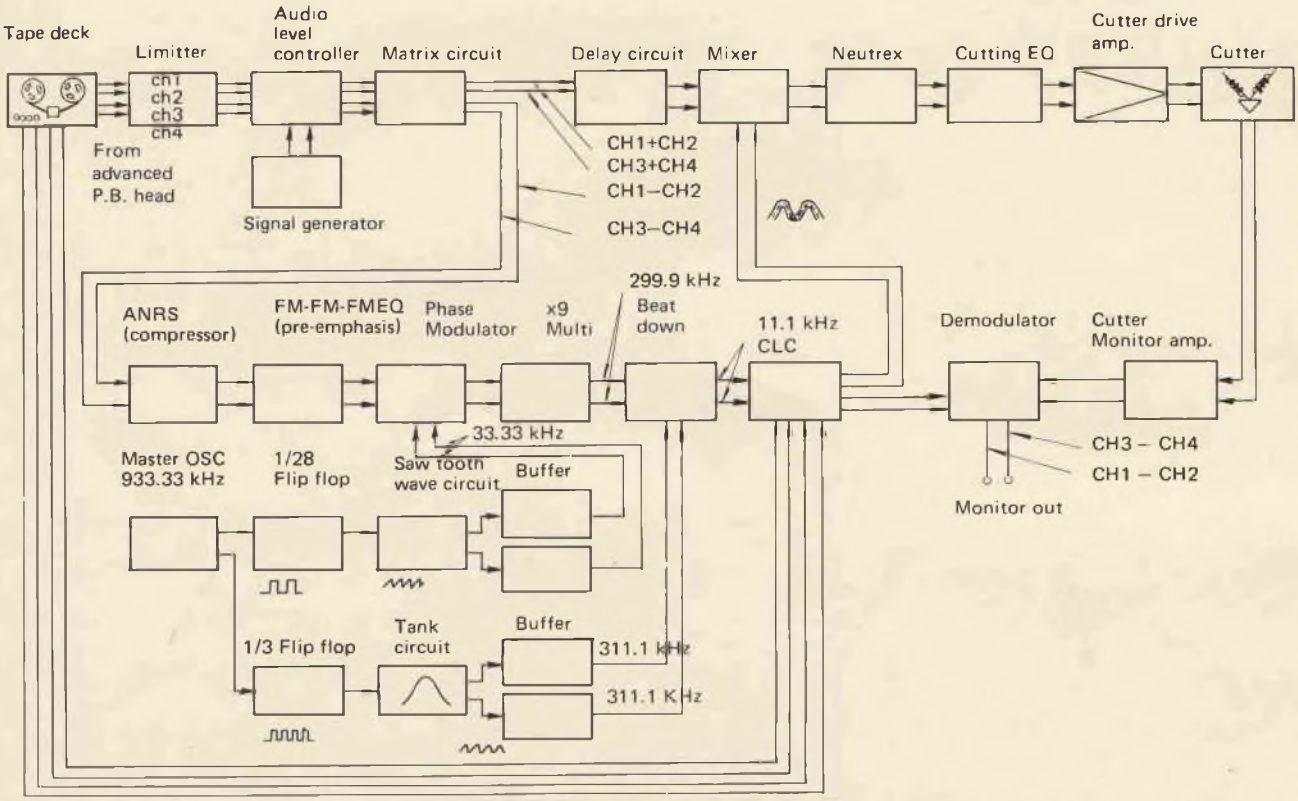


Fig. 15 - Schema elettrico a blocchi illustrante le connessioni tra i diversi dispositivi impiegati per effettuare la registrazione del disco CD-4.

di registrazione di tipo professionale, per il disco CD-4.

Naturalmente, il disegno parte dal presupposto che esista già un nastro inciso con i quattro canali separati, recante sulle quattro tracce i segnali indipendenti di ciascun canale. I quattro canali, i cui segnali vengono prelevati appunto dal riproduttore a nastro, vengono convogliati verso l'unità CLC, dalla quale proseguono lungo due percorsi separati: uno di essi fa capo al miscelatore, mentre l'altro fa capo al demodulatore, che eccita anche un monitore per il controllo diretto durante la registrazione su disco.

L'unità CLC viene controllata per il suo funzionamento da una complessa apparecchiatura, costituita da un oscillatore principale funzionante sulla frequenza di 933,33 kHz, da un «flip-flop» che riduce alla ventottesima parte la frequenza prodotta dall'oscillatore, seguìto a sua volta da un generatore a dente di sega funzionante a 33,33 kHz e da un separatore. Il generatore a dente di sega viene a sua volta controllato per il suo funzionamento da altre complesse apparecchiature, di cui nel disegno vengono riprodotte le forme d'onda tipiche dei segnali di funzionamento.

All'uscita del miscelatore principale è presente l'unità Neutrex, seguita da altre apparecchiature che precedono la testina di registrazione propriamente detta. Immediatamente dopo la registrazione, il disco viene controllato attraverso un amplificatore apposito, facente capo anch'esso al demodulatore attraverso il quale i suoni registrati vengono immediatamente ascoltati.

L'articolo considera anche la tecnica di registrazione a bassa velocità, il sistema di riduzione automatica del rumore (ANRS), nonché il dispositivo di controllo del livello della portante (CLC) e le varie elaborazioni che il segnale subisce attraverso le diverse fasi, prima di essere trasferito sul disco sotto forma di variazioni fisiche del solco.

La nota è corredata di numerose illustrazioni di notevole valore didattico, ed è stata redatta in modo tale da chiarire sostanzialmente il principio della registrazione e della riproduzione, per cui può essere di notevole interesse per chi si occupa di questo campo specifico (724).

UN SEMPLICE GENERATORE DI PUNTI E BARRE PER TVC

(Da «Television»)

Quando un tecnico comincia ad occuparsi del servizio di assistenza nel campo della televisione a colori, si trova di fronte a diecine di dispositivi di controllo che su qualsiasi apparecchio ricevitore possono disorientare l'inesperto. Si tratta naturalmente dei comandi relativi alla convergenza.

Ciascuno di essi impone operazioni piuttosto critiche di messa a punto, e molti di essi sono interdipendenti, in un modo che può essere giudicato addirittura esasperante.

Ciò nonostante, tutti questi comandi devono essere regolati adeguatamente prima che sia possibile ottenere la riproduzione di un'immagine decente sotto il profilo tecnico, artistico ed estetico.

Per fare un po' d'ironia, secondo quanto sostiene il Redattore dell'articolo, la inadeguata messa a punto di questi dispositivi di controllo determina la riproduzione di un'immagine che, nonostante i colori, risulta ancora più scadente di quelle di tipo monocromatico.

In linea di massima, considerando le alterazioni che un ricevitore può subire durante il periodo di magazzinaggio, ed anche quelle derivanti dal magnetismo terrestre, bisogna ammettere che qualsiasi ricevitore televisivo impone una certa messa a punto della convergenza, al momento dell'installazione. Ebbene, lo strumento che viene descritto nell'articolo risulta assai economico, e, ciò nonostante, di sufficiente interesse per qualsiasi proprietario di un ricevitore televisivo a colori, come pure per qualsiasi tecnico che svolga in laboratorio o a domicilio il servizio di assistenza.

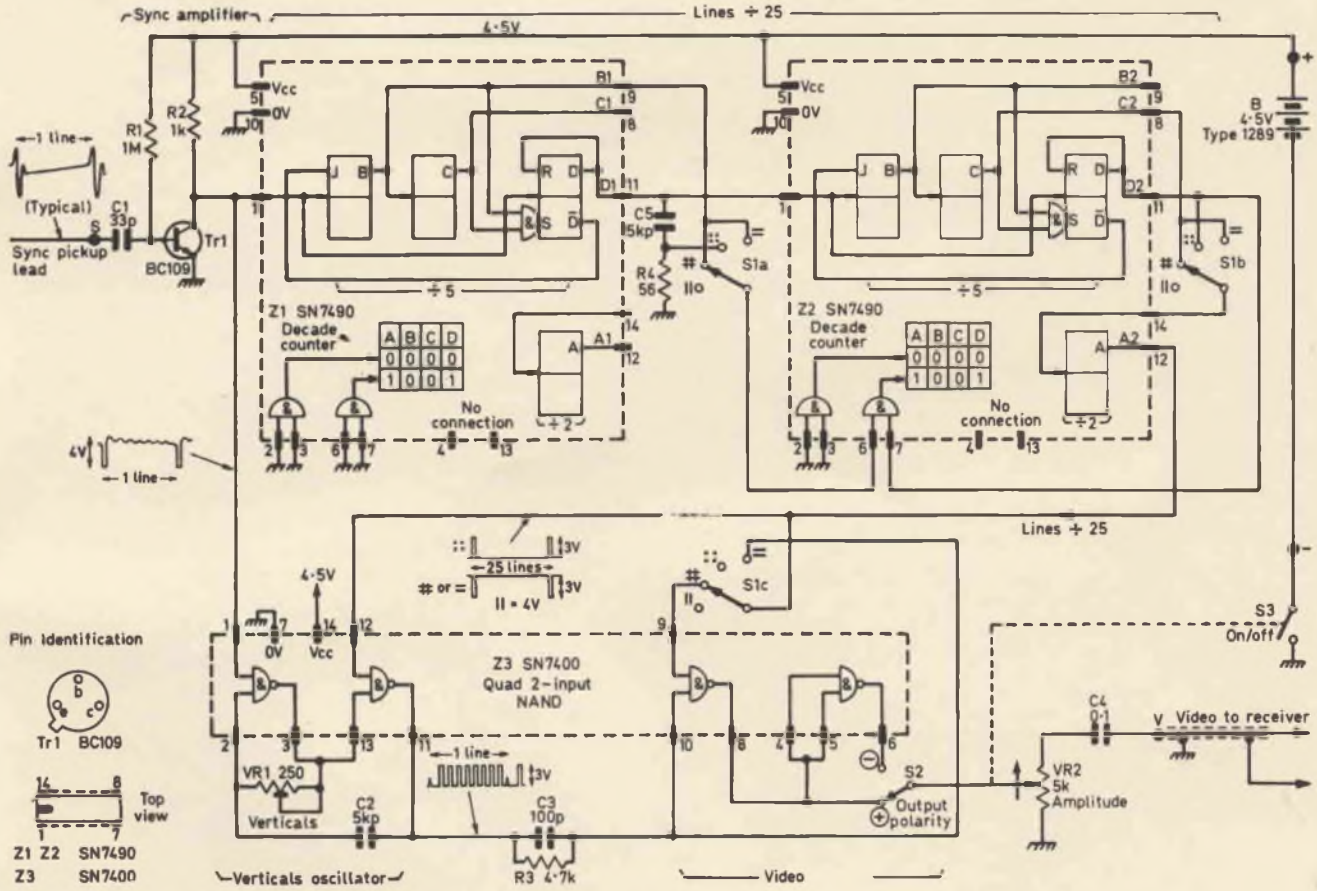


Fig. 16 - Schema elettrico semplificato del generatore di punti e di barre.

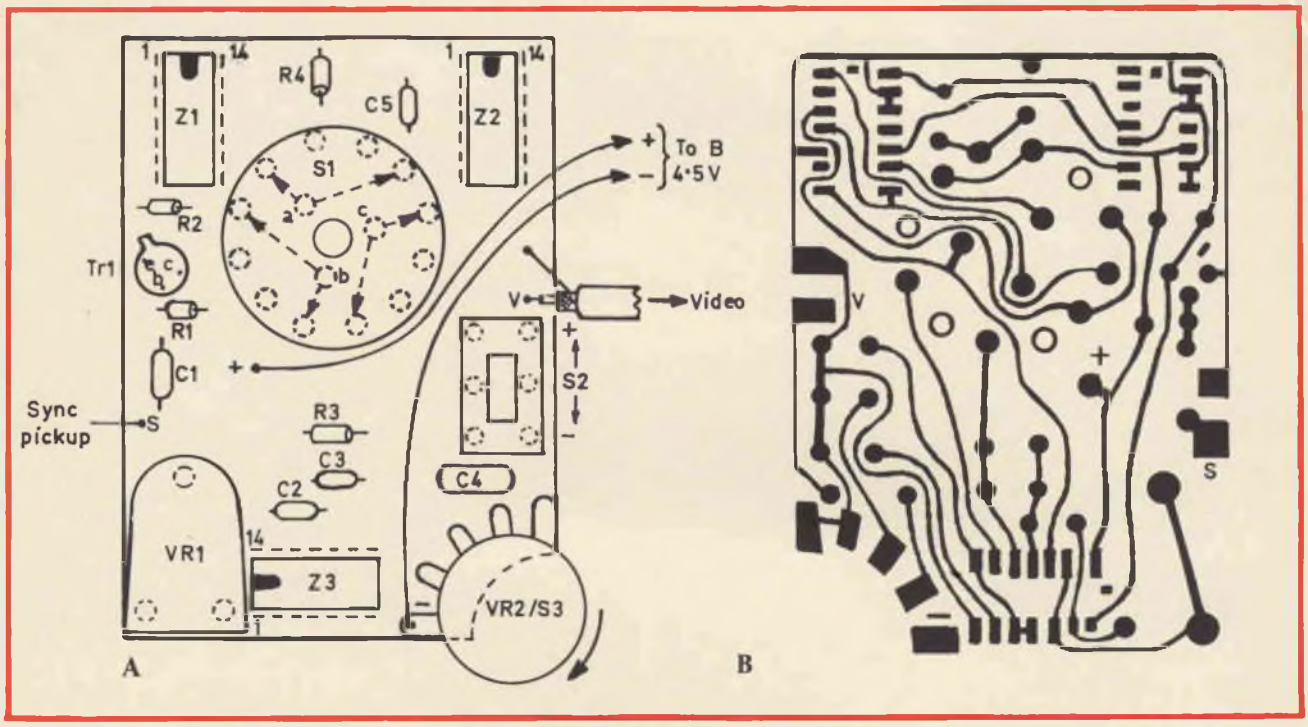


Fig. 17 - In «A» è illustrata la basetta di supporto vista dal lato dei componenti, mentre in «B» la medesima basetta è stata illustrata dal lato delle connessioni in rame.

Il generatore è molto compatto, e può persino essere incorporato nel ricevitore. Esso presenta l'ulteriore possibilità di impiego per il controllo preciso della linearità di immagine su qualsiasi ricevitore funzionante sullo standard di 625 righe.

Il primo paragrafo prende in considerazione l'argomento della convergenza statica. Tutti i ricevitori a colori, con la sola eccezione dei modelli di produzione Sony, sono basati sull'impiego di un tubo a raggi catodici realizzato col sistema della maschera forata. Questo tipo di tubo differisce da quelli in bianco e nero, in quanto dispone di tre cannoni elettronici separati, tutti rivolti verso lo schermo, in modo da ottenere la riproduzione dei tre colori primari, facendo sì che il loro effetto combinato permetta di ottenere tutte le gradazioni intermedie nelle varie tonalità cromatiche, comprese tra i due estremi della gamma visibile.

Il secondo paragrafo prende in considerazione invece la convergenza dinamica, che differisce dalla prima in quanto la convergenza statica viene regolata esclusivamente nei confronti di un raggio elettronico a deflessione fissa, che viene fatto passare attraverso i fori della maschera forata, senza un segnale vero e proprio. La convergenza dinamica viene invece regolata mentre il raggio è in continuo movimento, in quanto esplora l'intero schermo fluorescente descrivendo righe orizzontali che si svolgono da sinistra verso destra per chi osserva lo schermo, e dall'alto verso il basso.

Il terzo paragrafo considera l'utilità di un reticolo attraverso il quale è possibile effettuare il controllo dei due tipi di convergenza, e l'utilità di disporre invece di un reticolo fatto a punti, attraverso il quale è possibile controllare non soltanto la simmetria geometrica delle righe di esplorazione, ma anche l'uniforme distribuzione del colore.

Ciò premesso, la **figura 16** rappresenta in forma semplificata lo schema elettrico del generatore: in esso occorre in primo luogo notare che il commutatore a tre sezioni, e precisamente S1a/b/c, permette la selezione del tipo di reticolo che si ottiene in uscita.

In pratica, questo generatore raccoglie gli impulsi della frequenza di riga dal ricevitore mediante un apposito collegamento predisposto in prossimità dello stadio d'uscita orizzontale. Sotto questo aspetto, non è necessaria una vera e propria connessione diretta, in quanto il segnale può essere prelevato sfruttando le perdite elettrostatiche notevoli che sussistono sempre nelle immediate vicinanze del trasformatore di riga.

I segnali in tal modo prelevati vengono collegati ad una sorgente di impulsi funzionante appunto alla frequenza di riga, presente nell'apparecchio, ma non devono mai essere collegati ad alcun punto ad alta tensione presente intorno al trasformatore di uscita orizzontale.

Il segnale prelevato denota normalmente un certo effetto «ringing» nel trasformatore di uscita per la deflessione orizzontale, e contiene molto probabilmente anche componenti funzionanti alla frequenza di deflessione verticale, ed alla frequenza di rete.

Dal momento che la presenza di questi segnali parassiti può compromettere il sincronismo del generatore, essi vengono eliminati mediante un differenziatore costituito da C1 e dalla resistenza di base di Tr1.

Una leggera polarizzazione diretta apportata da R1 contribuisce a conferire a Tr1 una buona caratteristica di collettore agli effetti della forma d'onda degli impulsi.

Il paragrafo successivo considera le caratteristiche tipiche di funzionamento dei circuiti integrati TTL, di cui si nota l'impiego appunto nello schema semplificato di figura 16.

Dopo aver chiarito il principio della divisione di frequenza e la tecnica di funzionamento dell'oscillatore verticale, la nota si dilunga sulle caratteristiche intrinseche del segnale video di uscita, sul funzionamento del controllo di ampiezza, sul livello della tensione fornita dalla batteria di alimentazione, sui collegamenti di sincronismo, sui collegamenti video, ecc.

Per quanto riguarda la costruzione del generatore, l'articolo contiene diverse illustrazioni, tra cui ad esempio quella che riproduciamo nelle sezioni **A** e **B** della **figura 17**, che rappresenta la disposizione dei componenti sulla basetta a circuiti stampati, e le connessioni stampate sul lato opposto, nel modo consueto.

L'allestimento di questo strumento non è certamente una cosa complessa, in quanto il progettista ha usato ogni possibile accorgimento per semplificarla, e per renderla razionale.

Le dimensioni sono state contenute entro il minimo possibile, ed inoltre la di-

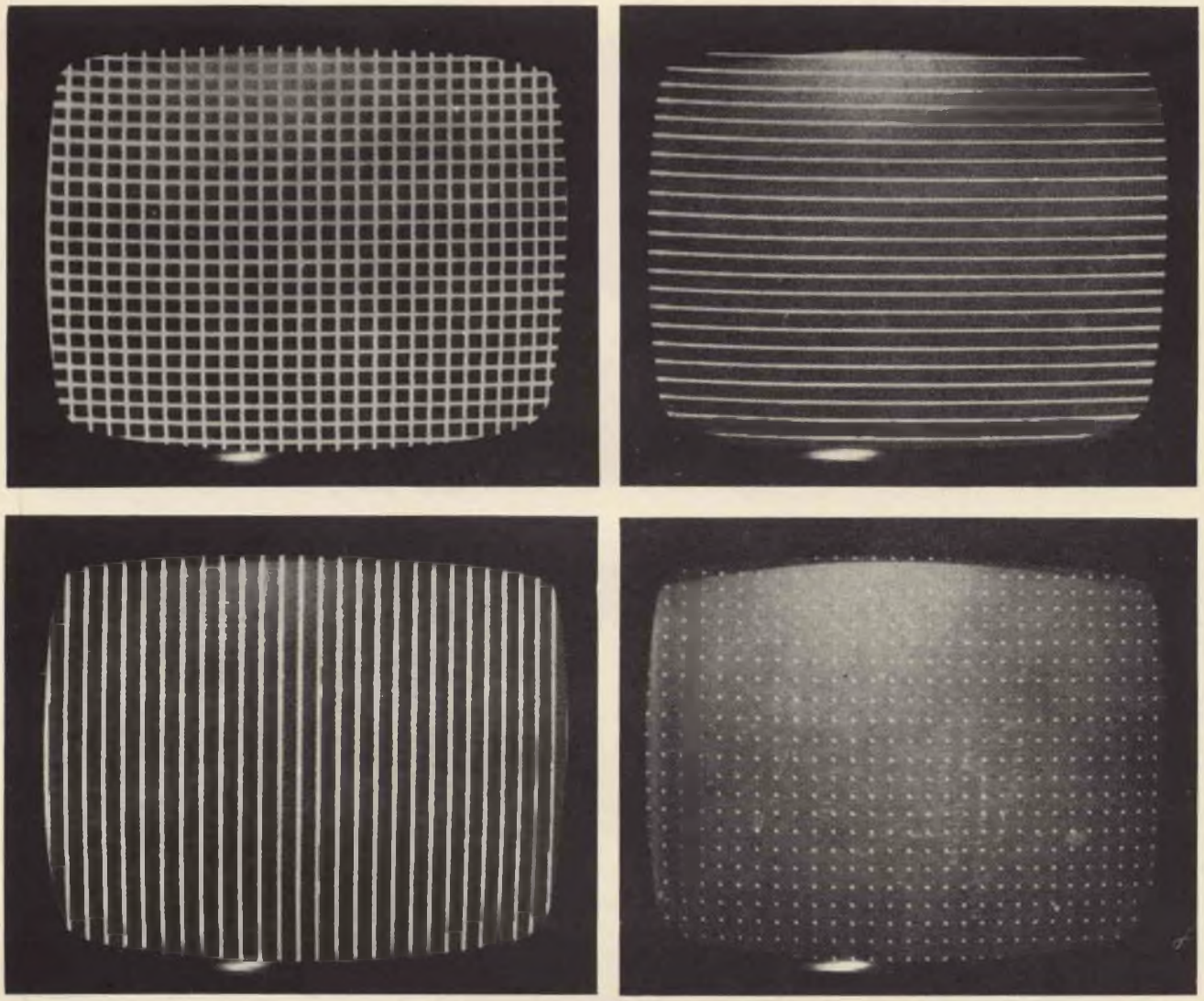


Fig. 18 - Fotografie illustranti quattro diversi esempi degli oscillogrammi che è possibile ottenere con l'aiuto del generatore descritto: il primo in alto a sinistra è un reticolo, il secondo in alto a destra è costituito da sole barre orizzontali, il terzo in basso a sinistra da barre verticali, ed il quarto in basso a destra da punti.

sposizione dei componenti è stata studiata in modo tale da ottenere la minima reciproca influenza, onde evitare nel modo più assoluto la produzione di oscillazioni parassite, fenomeni di instabilità, ecc.

Naturalmente, la basetta a circuiti stampati può essere allestita anche col sistema delle connessioni convenzionali nell'eventualità che il realizzatore preferisca questa soluzione. Si noti anche che è possibile variare, sia pure di poco, la distanza tra i vari componenti, a seconda delle loro dimensioni e della loro disponibilità.

Durante le operazioni di montaggio, il comando di ampiezza VR2 deve essere installato preferibilmente per primo. Si tratta di un normale controllo di volume del tipo usato negli apparecchi radio-riceventi a transistori, ed è bene montarlo facendo in modo che i terminali da saldare siano contro il lato dei componenti della basetta, e che vengono saldati a tre conduttori che passano attraverso lo spessore di quest'ultima, facendo capo alle tracce di rame presenti sul lato opposto. Con questo particolare accorgimento, si evita il pericolo che le strisce di rame vengano sollevate nella eventualità che il potenziometro venga azionato con una certa energia meccanica flettente.

L'angolo corrispondente della basetta deve essere tagliato per evitare che esso occupi lo spazio destinato all'interruttore di accensione.

Per quanto riguarda la disposizione degli altri componenti, ci si può basare appunto su quanto illustrato alla fig. 17.

Dopo averne ultimato la descrizione, l'Autore fornisce interessanti ragguagli per quanto riguarda infine le prestazioni di questo dispositivo. Sotto tale aspetto, alla **figura 28** riproduciamo in bianco e nero quattro esempi tipici di reticoli che è possibile ottenere con questo generatore, e precisamente uno costituito da barre incrociate nei due sensi ortogonali (in alto a sinistra), uno costituito soltanto da righe verticali (in basso a sinistra) un terzo costituito da sole righe orizzontali (in alto a destra), e l'ultimo costituito da soli punti (in basso a destra).

La disponibilità di questi quattro diversi tipi di diagrammi permette il controllo accurato della convergenza statica e di quella dinamica, senza dover ricorrere necessariamente all'impiego di generatori esterni. Se si aggiunge il fatto che è possibile installare questo generatore addirittura all'interno dell'apparecchio ricevente, l'idea non può essere giudicata che razionale (729).

i lettori ci scrivono

a cura di P. SOATI

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. SORMANI N. - Napoli
Anomalie in un televisore

La perdita contemporanea dei sincronismi orizzontale e verticale è senz'altro da attribuire ad una anomalia del circuito separatore il cui compito è per l'appunto quello di separare i segnali di sincronismo dal segnale video completo.

Nello schema che ci ha inviato in visione il circuito separatore è quello da lei indicato con la lettera B e che risulta accoppiato, tramite il condensatore C101, al circuito anodico dell'amplificatore video.

Dato che il difetto si è verificato gradualmente, molto probabilmente è dovuto ad esaurimento di una delle due valvole (o anche di entrambe) che costituiscono lo stadio separatore. Qualora questa non sia la causa, è necessario controllare ciascuno dei componenti che fanno parte dello stadio separatore.

Per quanto concerne l'altro televisore, il difetto può essere senz'altro dovuto al cinescopio, considerato anche che ha 12 anni di vita.

Infatti, quando le tensioni di alimentazione sono regolari ed il resto del circuito sembra funzionare normalmente, la bassa luminosità ed il contrasto praticamente non regolabile sono dovuti o a mancanza di vuoto nel tubo o ad esaurimento del suo catodo.

In genere un tubo catodico esaurito dà luogo a delle zone grigie dell'immagine e ad una inefficiente messa a fuoco. Le zone luminose hanno tendenza a diffondersi quando si cerca di aumentare la luminosità dell'immagine.

Sig. RASETO G. - Genova
Regolatore per motore di un ventilatore

La figura 1 si riferisce allo schema di un regolatore, nel quale è usato un diac BR100 ed il triac BT110, adatto per circuiti la cui potenza assorbita sia inferiore ai 600 W.

Le bobine indicate nello schema L1 e L2 rappresentano le bobine di campo del motore.

Il potenziometro R2, da 1 MΩ, deve essere regolabile esternamente poiché serve per l'appunto a fissare la velocità desiderata. Il potenziometro R2, pure da 1 MΩ, dovrà invece essere installato internamente al contenitore poiché il suo scopo è quello di consentire la messa a punto per la velocità minima desiderata.

Sigg. GAGGERI N - Savona, Bartoli C. - Venezia, Adelchi F. - Firenze
Strumenti per CB

I problemi che ci sono stati esposti dai suddetti lettori possono essere risolti facilmente mediante la costruzione di alcuni semplici apparecchi della AMTRON che sono distribuiti sotto forma di scatola di montaggio dalla organizzazione di vendita della G.B.C.

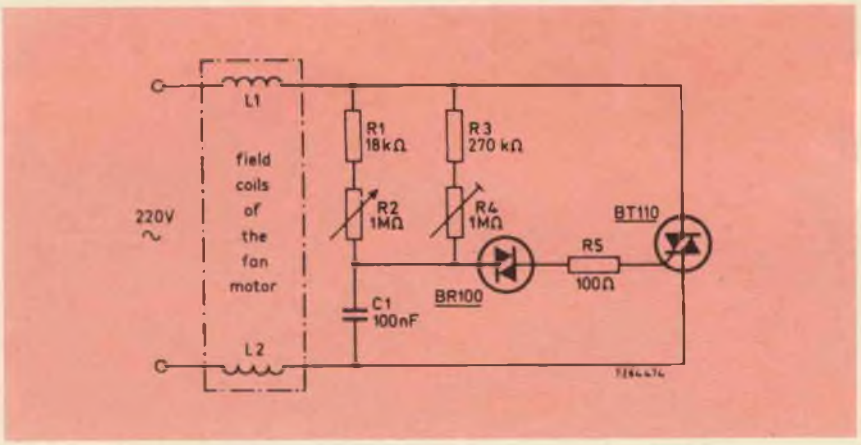


Fig. 1 - Controllo della velocità dei motori per ventilatore con triac BT110. field coils of the fan motor = bobine di campo del motore del ventilatore.

Fig. 2 - Prova quarzi AMTRON UK465 per la prova delle sensibilità dei quarzi nella gamma di frequenza da 50 kHz a 160 MHz.

Per controllare l'efficienza dei quarzi compresi nella gamma che va da 50 kHz fino a 160 MHz quindi anche quelli delle gamme CB, è disponibile il prova quarzi UK 465, con il quale è possibile anche stabilire quale sia il migliore fra alcuni quarzi in prova. L'apparecchio è dotato di un microamperometro da 200 μA la cui sensibilità è regolabile con continuità (figura 2).

Per effettuare correttamente la taratura dei ricevitori CB la AMTRON ha preparato invece la scatola di montaggio UK 375 che è corredata di due quarzi, uno per il canale 1, l'altro per il canale 23. Il segnale irradiato, tramite un apposito commutatore, può essere eventualmente modulato a 1.000 Hz (figura 3).

Per la misura di potenza a radio frequenza (da 0 a 3 W e da 0 a 10 W) è stata preparata la scatola di montaggio UK 385 mentre per le misure del ROS (rapporto onde stazionarie) è indicato l'UK 590 che può coprire l'intera gamma da 3 a 150 MHz), figura 4.

Fig. 3 - Oscillatore per la taratura dei ricevitori CB AMTRON, UK 375 controllato a quarzo e con possibilità di modulazione a 1000 Hz.

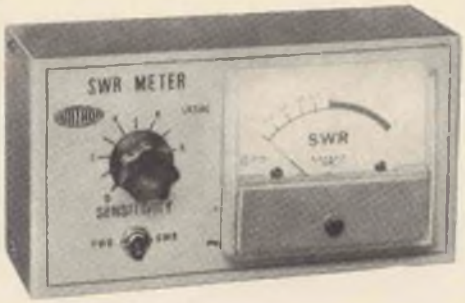


Fig. 4 - Misuratore di ROS (rapporto onde stazionarie) per la gamma di frequenza 3 ÷ 150 MHz regolabile con continuità.

Fig. 5 - Fotografia dell'insieme che costituisce il microcomputer Olivetti P603.

Sig. FERRARI N. - Bologna
Microcalcolatori per tecnici

Effettivamente, oggigiorno l'uso di un calcolatore elettronico per gli uffici è senz'altro molto utile. Fra i microcomputer da ufficio, che pensiamo si adattino al suo caso, segnaliamo il modello della Olivetti P 603 che è stato messo in commercio recentemente e che è visibile in figura 5.

La memoria del P 603 è costituita da 16 registri, ciascuno avente la capacità di 30 caratteri o 32 istruzioni di programma e divisibile in due, tre o quattro parti. La capacità di programma va da 128 a 384 istruzioni. Una particolare soluzione tecnica permette di memorizzare dati ed istruzioni nello stesso registro o anche nella stessa quarta parte di registro, ottenendo così il 100% di utilizzazione della memoria.

L'unità aritmetica esegue le quattro operazioni, la radice quadrata, la moltiplicazione percentuale e la divisione intera. Una read-only-memory opzionale contiene sequenze fisse di istruzioni richiamabili da programma o da tastiera per il calcolo di speciali funzioni matematiche e statistiche e per operazioni in virgola mobile.

La macchina per scrivere, integrata nel P 603, serve per la stampa automatica, sotto controllo del microcomputer, di dati e risultati dalla memoria e per completare con informazioni alfanumeriche la compilazione di documenti. Il sistema è programmato per controllare anche le funzioni della macchina per scrivere: ritorno del carrello, interlinea, tabulazione, stampa in rosso, stampa numerica, stampa con protezione ecc.

Il P 603 è dotato anche di una stampante su rotolo per dati numerici che registra alla velocità di 30 caratteri al secondo-dati, risultati e simboli di programma.

Il microcomputer è adatto per calcoli tecnico scientifici, amministrativi, contabili e problemi bancari.

Le principali unità periferiche consistono in un lettore di nastro LN20 che permette l'elaborazione di dati preventivamente registrati su nastro di carta (8 bit, codice ISO), in una cartuccia magnetica MLU 600 per dati e/o istruzioni di programma, la quale costituisce una memoria ausiliaria di elevata capacità (fino a 28.762 caratteri), un perforatore di nastro PN 20, che provvede a perforare dati su nastro di carta (8 bit codice ISO) per successive elaborazioni.

Sig. DE MARCHI N. - Pisa
Campione di frequenza con CI SN7490

Con il circuito integrato in suo possesso può realizzare il campione di frequenza, il cui schema è illustrato in fi-

gura 6 e che è stato preso dalla rivista francese Le Haut Parleur.

Lo schema comporta l'impiego di un transistore AF124 che funge da oscillatore pilota per il quarzo. A questo proposito un commutatore a sei vie permette di inserire rispettivamente il quarzo a 1 MHz, i quarzi Q1, Q2 e Q3 e, nella sesta posizione, un qualsiasi quarzo che debba essere controllato.

Il controllo si esegue ascoltando su di un ricevitore il segnale generato dall'oscillatore la cui frequenza corrisponde a quella del cristallo prescelto. Ovviamente il valore dei quarzi Q1, Q2 e Q3 dovranno essere scelti a seconda della frequenza di taratura che si desidera ottenere. Il transistore AF124 ha la sua base polarizzata da una resistenza di 470 kΩ inserita sul terminale negativo della alimentazione. La resistenza da 1 kΩ, che si trova nel circuito di emettitore, contribuisce alla stabilizzazione della temperatura; essa è disaccoppiata mediante un condensatore da 10 nF. Nel circuito di collettore è inserita l'impedenza del tipo R100.

Il collettore del suddetto transistore è collegato direttamente alla base del transistore 1N2905 la cui resistenza di carico è di 4700 Ω.

Quando il commutatore viene portato nella posizione 100 kHz il quarzo da 1 MHz resta inserito.

L'uscita di emettitore del transistore 1N2905 è collegata alla base del transistore 2N706 il cui collettore fa capo al circuito integrato che funge da divisore di frequenza 1 : 10. Pertanto alla sua uscita si trova un segnale di 100 kHz avente un'ampiezza di circa 3 V.

Per quanto concerne i quarzi va detto che usandone uno da 7 MHz si coprono per armonica anche le altre gamme radioamatori e usando un quarzo da 7,2 MHz a 7,3 MHz si ottiene, sempre per armonica, la copertura della gamma dei 144 MHz. Con un quarzo di 27 MHz si possono invece mettere a punto i ricetrasmettitori per CB e per radiocomando.

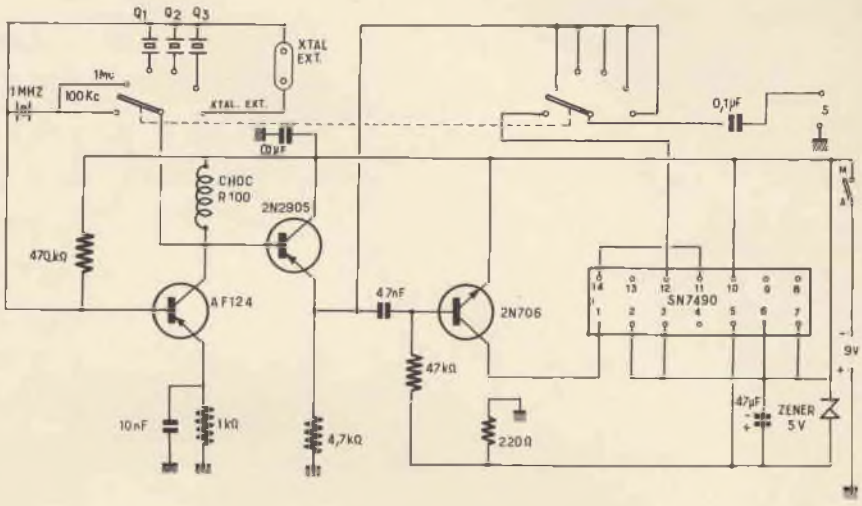


Fig. 6 - Circuito di un campione di frequenza generatore di armoniche con circuito integrato.

Sigg. BARTOLI N. - Venezia, DE Micheli G. - Roma

Permesso per stazioni di ascolto (SWL short-wave listener)

Per ottenere il permesso di ricezione nelle gamme dei radioamatori ed il relativo nominativo di ascolto ci si potrà rivolgere alle sedi dell'ARI di cui in altra parte della rivista pubblichiamo l'elenco, oppure direttamente al Ministero P.T. La domanda in carta legale da 500 lire dovrà essere così redatta:

Al Ministero P.T., Direzione Centrale dei Servizi Radioelettrici, Viale Cristoforo Colombo, 153 - 00100 Roma.

Il sottoscritto .... nato a .... il ..... e residente in via ..... a ..... (CAP) .. ... chiede il rilascio dell'autorizzazione ad impiantare ed esercitare nel proprio domicilio una stazione radio di ascolto sulle bande delle frequenze dilettantistiche e la connessa assegnazione di un nominativo

Il sottoscritto dichiara di essere cittadino italiano e di essere a conoscenza delle norme che regolano in Italia le radiocomunicazioni ed in particolare si impegna a non rivelare ad alcuno le comunicazioni al di fuori delle bande dilettantistiche eventualmente captate. Allega una marca da bollo da L. 5.000. Con osservanza. Segue la data e la firma autenticata.

In luogo della firma autenticata i minori di 14 anni, o coloro che avessero delle difficoltà all'uutentificazione stessa, potranno allegare un certificato di cittadinanza italiana.

Sig. CHIODI G. - Milano

Amplificatore a radio frequenza della ditta Eolo 5

In merito a quanto ci richiede circa l'amplificatore illustrato in figura 7 a pagina 1496 del n. 10 dobbiamo comunicarle che per una svista redazionale è stata inserita la foto di un apparecchio rigorosamente professionale che è costruito dalla ditta Eolo 5 anziché la foto dell'amplificatore autocostruito da un radioamatore.

Ci scusiamo dell'involontario errore di cui diamo rettifica.

Sig. MASPERO N. - Taranto

Generatore di onde sinusoidali e quadre

La figura 7 si riferisce al generatore di onde sinusoidali e quadre modello PM 5125 della Philips.

I segnali sono disponibili su due uscite, una di 10 V su 600 Ω, l'altra a bassa impedenza di 12 Ω.

Il campo di frequenze coperto va da 10 Hz ad 1 MHz in cinque gamme sovrapponibili con una precisione maggiore del 3% per frequenze fra 100 Hz e 100 kHz e maggiore del 5% fino ad 1 MHz.

L'attenuatore è del tipo a regolazione continua maggiore di 40 dB lineare (100 x) e a gradini 3 x 20 dB, precisione 0,2 dB/gradino.

Alimentatore del tipo universale.

Il generatore PM 5125 contiene un oscillatore del tipo phase-shift, un amplificatore, un attenuatore continuo ed un convertitore di onde rettangolari.

L'oscillatore phase-shift è costituito da un amplificatore a 3 stadi per ciascuna frequenza di oscillazione. I primi due amplificatori forniscono uno sfasamento di 90° ed il terzo uno sfasamento supplementare di 180°.

Una parte del segnale è applicata in controreazione sul primo stadio amplificatore mediante uno speciale circuito a termistore.

Con questo dispositivo si ottiene una eccellente risposta in frequenza. La regolazione di frequenza, in ciascuna gamma, si ottiene mediante un circuito a doppio potenziometro.

Fig. 7 - Fotografia del generatore di onde sinusoidali e quadre Philips modello PM5125 per frequenze da 10 Hz a 1 MHz.

Sig. MARCHETTI F. - Roma

Funzioni i = f (V) a partire da componenti semplici

Come le avevamo promesso, rispondiamo finalmente al suo quesito avendo ricevuto soltanto in questi giorni le informazioni che avevamo richiesto.

L'ONERA (ufficio per le ricerche spaziali) dovendo realizzare, come nel suo caso, un sistema che rispondesse alla relazione del tipo i = f (V), ($i = kV^2$, $i = ke^{-v}$) ha messo a punto un dispositivo a diodi e resistori estremamente semplice, che è mostrato in figura 8.

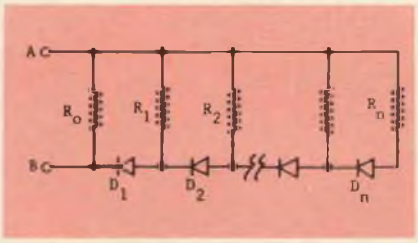


Fig. 8 - Circuito adatto a risolvere un sistema che risponda alla relazione indicata nel testo .

Il circuito è studiato in modo che allorquando la tensione cresce i diodi entrano successivamente in conduzione permettendo ai resistori, disposti in serie, di modificare l'impedenza globale della rete secondo la relazione desiderata.

In pratica il dispositivo è costituito da 16 diodi aventi una tensione di soglia di 0,5 V. Le funzioni cercate si ottengono su di campo di regolazione della tensione applicata di 8 V. La regolazione esatta della forma della curva si effettua mediante la scelta dei valori dei resistori che entrano successivamente in funzione.

Riferendoci alla figura 1 il funzionamento del circuito si può spiegare nel seguente modo: quando una tensione piuttosto bassa è applicata ai morsetti A e B la sola resistenza Ro risulta essere in circuito. Non appena questa tensione oltrepassa la tensione di soglia di un diodo, la resistenza R1 viene a trovarsi in parallelo ad Ro e così via. Si può perciò ottenere la funzione che si desidera per la tensione presente ai morsetti A e B e l'intensità di corrente che circola nella rete.

La precisione della curva che si ottiene può essere migliore dell'1%.

Sig. CALDIRONI M. - Pavia
Sig. GIUFFRE N. - Palermo

Interpretazione delle curve di risposta

La sua osservazione è esattissima. Infatti i diagrammi relativi alle curve di risposta degli amplificatori quasi sempre sono presentati dai costruttori secondo delle curve tracciate con delle scale del tutto arbitrarie. Infatti se è vero che in genere dette curve si tracciano prendendo come livello di riferimento la frequenza di 1000 Hz e prendendo nota delle differenze espresse in decibel che si notano sulle altre frequenze, è altrettanto vero che le scale adottate differiscono da costruttore a costruttore.

Un tecnico che voglia far apparire la curva di risposta di un amplificatore perfettamente lineare ricorre ad una scala verticale molto appiattita, cioè in modo che le distanze fra un valore e quello successivo siano, ad esempio, espresse a scalini di 10 dB anziché di 1 dB.

Ciò è chiaramente messo in evidenza dalla figura 9 in cui la parte superiore rappresenta la curva di risposta in frequenza a scalini di 10 dB, apparentemente lineare, di un amplificatore ricavata con una scala molto appiattita. La seconda figura si riferisce invece alla stessa curva ottenuta con una scala più spaziata (1 dB).

Sigg. SPADARO, - Rotolo ed altri richiedenti

Contagiri elettronico n. 9/1972

L'elenco dei componenti relativi al contagiri la cui descrizione è stata pubblicata nel n. 9/1972 è stato volutamente omesso per esigenze di spazio redazionale. Comunque la sua presenza sarebbe stata del tutto superflua in quanto lo schema elettrico di figura 1 riporta tutti i valori e specifica anche il tipo di ogni semiconduttore. Per i varistori, le caratteristiche sono state adeguatamente precisate nel testo (vedere paragrafo nella prima colonna in alto, pag. 1347).

Il circuito stampato non è disponibile in commercio. Si tratta di un circuito che è stato riportato dalla rivista francese Radio Plans, per cui chiunque intenda costruire il dispositivo deve allestire da sè il circuito stampato oppure effettuare il montaggio con connessioni convenzionali.

Il contagiri può funzionare sia con accensione normale, sia con accensione elettronica, purché del tipo a scarica capacitiva con controllo mediante tiristori. In entrambi i casi il terminale A va collegato alla sorgente di alimentazione positiva (12 V) mentre il terminale B deve far capo al polo primario della bobina collegato al contatto «non a massa» delle puntine.

Tra i terminali D e E va invece collegata la tensione fornita dal dispositivo di taratura ai soli effetti della determinazione della scala, dopo di che rimangono inutilizzati.

Per la taratura si possono usare indifferentemente i sistemi illustrati alle figure 4A e 4B. La sola differenza consiste nel fatto che in A la frequenza degli impulsi è doppia di quella di rete, in quanto il ponte rettifica entrambe le semionde, mentre in B ai capi del varistore viene applicata una tensione alternata alla frequenza di rete di 50 Hz.

Questo è il motivo per il quale la tabella di pagina 1345 specifica i diversi indici di taratura.

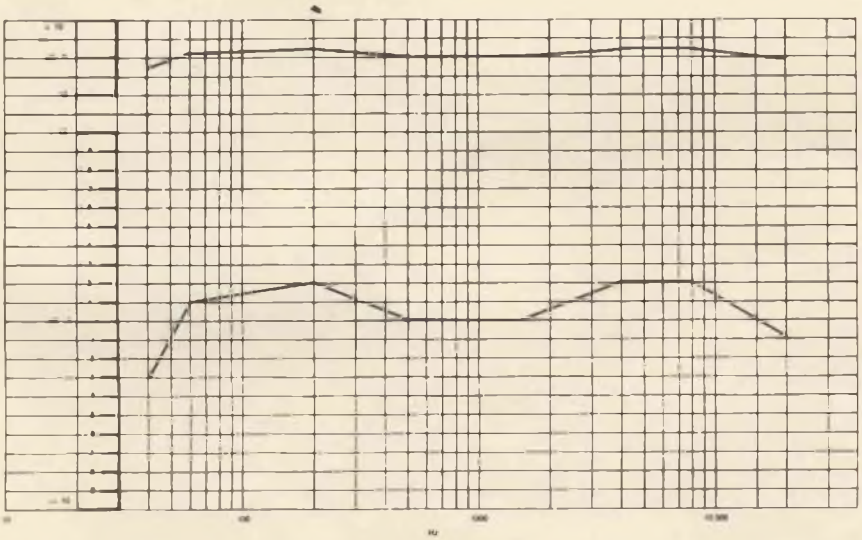


Fig. 9 - Esempio di curva di risposta apparentemente lineare (in alto) con scala a gradini di 10 dB e la stessa curva tracciata con scala a gradini di 1 dB.

DA AMBURGO AL MARE DEL NORD LA PIU' LUNGA RETE RADAR MARINA DEL MONDO

Amburgo - E' stata inaugurata la più lunga rete radar marina del mondo che copre per 150 km il corso dell'Elba dal Porto Libero di Amburgo all'isola di Scharhörn nel mare del Nord. Tutto il sistema è stato fornito dalla Elektro Spezial che fa parte della Philips tedesca.

Nessuna delle stazioni ha bisogno di personale: i segnali radar vengono trasmessi ad un centro di controllo che si trova nel centro di Amburgo, al St Pauli Landungsbrücken.

EQUIVALENZE E DATI TECNICI DEI SEMICONDUTTORI PHILIPS

prima parte

Queste tabelle sono state redatte in modo da costituire un valido strumento di lavoro, di facile consultazione, per coloro che sovente si trovano nella necessità di sostituire un semiconduttore.

Scopo principale di queste tabelle è quello d'indicare il semiconduttore Philips equivalente a un semiconduttore di altra marca. In molti casi, a causa della diversità sia nelle caratteristiche elettriche che nelle dimensioni d'ingombro, è stato impossibile trovare il corrispondente Philips di un dato tipo di semiconduttore. In questi casi, raccomandiamo di consultare i dati caratteristici originali del semiconduttore in questione. Tutti i semiconduttori equivalenti sono stati suddivisi in quattro categorie e cioè:

— transistori (esclusi i transistori ad effetto di campo)
— diodi e raddrizzatori (esclusi i tiristori)
— diodi zener
— transistori ad effetto di campo e tiristori-tetrodi.

I semiconduttori riportati in queste tabelle sono quelli più correntemente usati.

GUIDA PER UN CORRETTO USO DELLE TABELLE

Tipo

In questa colonna è riportato il tipo di cui si vuole conoscere l'equivalente Philips.

Per i transistori, la lettera P significa PNP e la lettera N significa NPN.

Costruttore

In questa colonna è riportata una lettera che indica il costruttore del particolare tipo di semiconduttore.

I vari costruttori sono rappresentati dalle seguenti lettere:

A	= ATES	P	= Philips
D	= Ditratherm	R	= RCA
E	= Norton (Eco)	S	= Siemens
F	= Fairchild	SE	= Sesco sem
GE	= General Electric	SG	= SGS
I	= ITT	SP	= Sprague
M	= Motorola	T	= Telefunken
NR	= Nortron	TI	= Texas Instr.
		TR	= Transitron

Corrispondente Philips

In questa colonna è riportato il semiconduttore Philips corrispondente a quello indicato nella prima colonna. Se il corrispondente Philips è racchiuso tra parentesi significa che le sue caratteristiche differiscono di una quantità maggiore del ± 20 rispetto ai dati riportati nelle colonne centrali delle tabelle, dove sono riportati i principali dati caratteristici del transistore da sostituire 1ª colonna).

Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna

In queste colonne centrali sono riportati alcuni dati caratteristici del semiconduttore indicato nella colonna 1.

I simboli dei contenitori o le dimensioni riportate nella colonna «contenitore» e racchiusi tra parentesi indicano che il tipo di contenitore riportato è solo equivalente a quello del dispositivo indicato nella prima colonna.

M sta ad indicare contenitore metallico
K sta ad indicare contenitore di materiale sintetico
G sta ad indicare contenitore di vetro

Colonna A: i valori di potenza rispettivamente P_{tot} e P_z sono dati per le seguenti condizioni:

— temperatura ambiente di 25°C se non sono racchiusi tra parentesi
— temperatura ambiente di 45°C se sono racchiusi tra parentesi tonde (.....)
— temperatura di 25°C del contenitore se sono racchiusi tra parentesi diritte [.....]
— temperatura di 45°C del contenitore se sono racchiusi tra due segni di somma: +.....+

Simboli speciali

I simboli > e < vengono sostituiti in questo volumetto con + e − rispettivamente.

Esempio: 200 + significa >200; 200− significa <200. Un tratto obliquo davanti ad un numero arabo indica che questo numero deve esssere letto come se fosse stampato in lettere romane.

Esempio: BFY39/3 deve essere letto BFY39III.

I vecchi tipi di semiconduttori Philips sono contrassegnati con il segno +; esempio: OC30+.

Osservazioni sul corrispondente Philips

Sotto questa scritta, nella terza parte della tabella, troviamo tre colonne: nella prima colonna è riportato il codice nel caso il contenitore del transistore Philips sia diverso. Nella seconda e terza colonna sono riportate le lettere maiuscole (della colonna centrale) che indicano in quali parametri differiscono i transistori Philips rispetto a quelli della prima colonna.

Esempio

Le lettere A e D, nella colonna «valore inferiore» stanno ad indicare che i dati tecnici riportati nelle colonne centrali sotto le lettere A e D sono, per il corrispondente Philips, di valore «inferiore» a quello riportato.

Viceversa, le lettere D e F nella colonna «valore superiore» stanno ad indicare che i dati tecnici riportati nelle colonne centrali sotto le lettere D e F, sono per il corrispondente Philips, di valore «superiore» a quello riportato.

DEFINIZIONE DEI PRINCIPALI SIMBOLI IMPIEGATI

V_{CBO} = tensione tra collettore e base, emettitore aperto

V_{CEO} = tensione tra collettore ed emettitore, base aperta

(V_{CER}) = tensione tra collettore ed emettitore con resistenza di valore specificato tra emettitore e base

V_{RM} = tensione inversa di picco di un diodo

V_{RWM} = tensione di lavoro inversa di picco

V_R = tensione continua inversa in un diodo

V_F = tensione continua diretta in un diodo

V_z = tensione di lavoro in un diodo zener

V_{DS} = tensione drain/source

V_{DSS} = tensione drain/source (source in corto circuito con il gate)

$I_{C(av)}$ = corrente media di collettore

I_{CM} = corrente massima di collettore

$I_{F(av)}$ = corrente complessiva diretta in un diodo

I_{FM} = corrente di picco diretta in un diodo

I_R = corrente complessiva inversa in un diodo

I_{FSM} = corrente diretta di picco non ripetitivo

I_z = corrente di lavoro in un diodo zener

I_D = corrente di drain

I_S = corrente continua di source

P_{tot} = dissipazione complessiva nel dispositivo

P_z = dissipazione in un diodo zener

h_{FE} = guadagno in corrente continua

h_{fe} = guadagno in corrente per piccoli segnali

f_T = frequenza di transizione (prodotto guadagno x larghezza di banda)

t_{rr} = tempo di ricupero inverso in un diodo

C = capacità

Tipo	N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
40250	N	R,A	(BD 131)	TO-66	M	(29)	50	40	4	25-100	1	SOT-32	ABD	CEF
40251	N	A	(BDY 38)	TO-3	M	/117/	50	40	15	15-60	-		D	
40314	N	R	BC 140-10	TO-5	M	/5/	-	30	0,7	70+	100		AF	D
40319	P	R	BC 160-10	TO-5	M	/5/	-	40	0,7	50+	100		AF	D
40360	N	R	2N 3019	TO-5	M	/5/	-	70	0,7	40+	100			BCDE
40361	N	R	BC 141-10	TO-5	M	/5/		(70)	0,7	70-350	100		AF	BD
40362	P	R	BC 161 10	TO-5	M	/5/	(	70)	0,7	35-200	100		AF	DE
40408	N	R	(2N 2218 A)	TO-5	M	1	50	50	0,7	40-200	100		AC	BDF
40409	N	R	BSW 65	TO-5	M	/3/		(90)	0,7	50+	100		EF	AD
40594	N	R	(BFX 34)	TO-5	M	/10/	-	(95)	2	70-350	-		AE	
40595	P	R	-	TO-5	M	/10/	-	(95)	2	70-350	-			
40636	N	R	BD 183	TO-3	M	/115/	-	(95)	15	20-70	-			
AC 107 +	P	P	(AC 125R)	SOT-2/3	G	(0,05)	15	(15)	0,005	(60)		TO-1		ABDE
AC 116	P	T	(AC 125)	TO-1K	M	-0,225-	30	18	0,2	(55-140)		TO-1	C	A
AC 117	P	T	AC 128 K	TO-1K	M	-1,1-	32	18	1	110			E	
AC 121	P	S	AC 128	TO-1	M	-0,9-	20	20	0,3	30-250	1,5		C	BD
AC 122	P	T,SE	(AC 125)	TO-18	M	-0,225-	30	18	0,2	(40-300)	-	TO-1	C	A
AC 122 / 30	P	T		TO-18	M	(0,09)	45	32	0,2	(40-200)	-			
AC 123	P	T	-	TO-1K	M	(0,1)	45	32	0,2	(55-140)	-			
AC 124	P	T	(AC 128K)	TO-1K	M	-1,1-	45	32	1	60	-		BC	E
AC 127	N	S	AC 127	TO-1	M	-0,34-	32	-	0,5	105	2,5			
AC 128	P	P	AC 128	TO-1	M	-1-	32	(32)	1	90	1			

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
					Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna										
AC 130	+	N	P	(AC 127)	TO-1	M	(0,1)	20	10	0,1	25+	2+			CDE
AC 131		P	T	(AC 128)	TO-18	M	-0,75-	30	18	1	120	-	TO-1	E	A
AC 131	/ 30	P	T	(AC 128)	TO-18	M	-0,75-	45	32	1	120	-	TO-1	BCE	A
AC 132		P	P	AC 132	TO-1	M	-0,5-	32	12	0,2	115	1,3			
AC 150	/ 30	P	T	(AC 125R)	TO-18	M	(0,06)	30	18	0,05	(55-140)	-	TO-1	C	AD
AC 151		P	S	(AC 125)	TO-1	M	-0,9-	32	24	0,2	(30-250)	1,5		AC	
AC 152		P	S	AC 128	TO-1	M	-0,9-	32	24	0,5	30-150	1,5		C	D
AC 153		P	S	AC 128	TO-1	M	-1-	32	(32)	1	50-250	1,5			
AC 153	K	P	S	AC 128 K	TO-1 K	M	-1-	32	(32)	1	50-250	1,5			
AC 160	K	P	T	(AC 125R)	TO-18	M	(0,03)	15	10	0,01	(35-250)	2	TO-1		AD
AC 161		P	D,SE	AC 125R	TO-1	M	0,15	15	-	0,1	(75+)	3		F	ABDE
AC 162		P	S	AC 128	TO-1	M	-0,9-	32	24	0,2	(80-170)	1,7			AD
AC 163		P	S	AC 128	TO-1	M	-0,9-	32	24	0,2	(130-300)	2,3		E	AD
AC 170		P	T	(AC 125)	TO-18	M	(0,09)	32	15	0,2	(80-170)	1,7	TO-1	C	A
AC 171		P	T	(AC 126)	TO-18	M	(0,09)	32	15	0,2	(130-300)	2,3	TO-1	C	A
AC 172	+	N	P	AC 127	TO-1	M	(0,12)	32	(32)	0,01	(45+)	1,5			D
AC 173		P	D,SE	AC 132	TO-1		0,2	32	(24)	0,3	50+	1,5		D	ACE
AC 175		N	T	(AC 187K)	TO-1K	M	-1,1-	25	18	1	150	-		A	E
AC 176		N	S	(AC 187)	TO-1	M	-1-	32	18	1	50-250	3,0		AB	EF
AC 176	K	N	S	(AC 187K)	TO-1K	M	-1-	32	18	1	50-250	3,0		AB	EF
AC 178		P	T	AC 128K	TO-1K	M	-1,1-	20	18	0,7	60-400	-			BD
AC 179		N	T	(AC 187K)	TO-1K	M	-1,1-	20	15	0,7	60-400	-		A	BD
AC 180		P	D,SE	AC 128	TO-1	M	0,3	32	16	1,5	50+	2		DF	
AC 180	K	P	SE	AC 128K	TO-1K	M	0,44	32	16	1,5	50+	2		DF	
AC 181		N	D	(AC 127)	TO-1	M	0,3	32	16	1,5	50+	3,5		CDEF	
AC 181	K	N	D	(AC 187K)	TO-1K	M	0,44	32	16	1,5	50+	3,5		BD	AEF
AC 184		P	SE	AC 128	TO-1	M	0,225	32	(32)	0,5	-	-			AD
AC 185		N	D	AC 127	TO-1	M	0,225	32	(32)	0,5	-	-			AD
AC 186		N	T	(AC 187 K)	TO-18	M	-0,75-	30	18	0,7	120	-	TO-1 K		DE
AC 187		N	P	AC 187	TO-1	M	(0,8)	25	15	1	100-500	1			
AC 187	K	N	S,T,P	AC 187 K	TO-1K	M	-0,8-	25	15	1	100-500	1			
AC 188		P	P	AC 188	TO-1	M	(0,8)	25	15	1	100-500	1			
AC 188	K	P	S,T,P	AC 188 K	TO-1K	M	-0,8-	25	15	1	100-500	1			
AC 193	K	P	A	(AC 188K)	TO-1K	M	(1)	25	15	1	200			A	
AC 194	K	N	A	AC 187 K	TO-1K	M	(1)	25	15	1	200	-		A	
ACY 16		P	I	(AC 128 K)	TO-1K	K	-0,8-	40	30	0,4	40+	-		BC	AD
ACY 23		P	S	AC 125	TO-1	M	(0,15)	32	30	0,2	(50-150)	1,5		C	
ACY 24		P	T	-	TO-1K	M	-0,53-	70	50	0,3	40	-			
ACY 32		P	S	AC 125R	TO-1	M	-0,15-	32	30	0,2	(50-150)	1,5			
ACY 33		P	S	AC 128	(TO-1)	M	-1-	32	(32)	1	75-350	1,5		E	
ACY 38		P	D	(AC 125R)	TO-5	M	(0,1)	15	-	0,1	(75+)	5+	TO-1	F	ABD
AD 130		P	S	AD 149	TO-3	M	-30-	32	30	3	20-100	0,35			B
AD 131		P	S	(AD 149)	TO-3	M	-30-	64	45	3	20-100	0,35		B	
AD 132		P	S	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	80	60	3	20-100	0,35		EF	BD

transistori

Tipo	N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
						Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna								
AD 133	P	S	(ADZ 11)	TO-41	M	-36-	50	32	15	20-100	0,30		EF	AC
AD 136	P	S,T	(ASZ 18)	TO-8	M	-11-	40	30	10	20-100	0,3	TO-3	DF	ABC
AD 138	P	T	ASZ 16	TO-3	M	-30-	40	30	8	25+	-			B
AD 138 / 50	P	T	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	70	50	8	25+			E	B
AD 139	P	T,P	AD 139	SOT-9	M	-13-	32	20	3,5	30-110	0,4+			
AD 142	P	A	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	80	50	10	30-170	-		DE	BC
AD 143	P	A	(ASZ 16)	TO-3	M	-30-	40	25	10	30-170			DE	BC
AD 145	P	A	(ASZ 16)	TO-3	M	-30-		15	10	30-170	-		DE	BC
AD 148	P	S	(AD 139)	SOT-9	M	-13,5-	32	26	3,5	30-100	0,45		CD	
AD 149	P	S,T,P	AD 149	TO-3	M	-27,5-	50	30	3,5	30-100	0,5			
AD 150	P	S,T	AD 149	TO-3	M	-27,5-	32	30	3,5	30-100	0,45			
AD 152	P	T	(AD 162)	SOT-9	M	-6-	45	23	1	35-160	-		B	
AD 153	P	D	AD 149	TO-3	M	-33-	40	(40)	3	30+	0,5		A	B
AD 155	P	T	AD 162	SOT-9	M	-6-	25	15	1	120	-			BC
AD 159	P	T	(ASZ 17)	TO-8	M	-9-	40	25	8	15+	0,3	TO-3	F	ABCE
AD 160	P	T	(ASZ 16)	TO-8	M	-9-	40	30	10	50+	0,3	TO-3	DEF	ABC
AD 161	N	S,T,P	AD 161	SOT-9	M	-4-	32	20	1	50-350	3,0			
AD 162	P	S,T,P	AD 162	SOT-9	M	-6-	32	20	1	50-350	1,5			
AD 163	P	S	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	00	80	3	12,5-60	0,35		BF	D
AD 164	P	T	AD 162	SOT-9	M	-6-	25	20	1	150	-			BC
AD 165	N	T	AD 161	SOT-9	M	-5,3-	25	20	1	150	-		A	BC
AD 166	P	S	(BD 132)	SOT-9	M	/27/	60	40	(5)	150 (1A)	10	SOT-32	ABE	CDF
AD 169	P	T	(AD 162)	SOT-9	M	-6-	45	26	1	35-160	-		BC	
AD 262	P	A	AD 139	SOT-9	M	-10-	35	20	4	30+			D	AB
AD 263	P	A	(BD 132)	SOT-9	M	-10-	60	40	4	20+		SOT-32	D	ABCEF
ADY 26	P	P	ADY 26	TO-36	M	/100/	80	60	25	15+	0,1			
ADY 27	P	S	AD 149	TO-3	M	-37,5-	32	30	3,5	30-100	0,45			B
ADY 28	P	D	ASZ 15	TO-3	M	/45/	80	(80)	6	-	-		A	BCD
ADZ 11	P	P	ADZ 11	TO-36	M	-45-	50	40	15	15+	0,06+			
ADZ 12	P	P	ADZ 12	TO-36	M	-45-	80	60	15	15+	0,08+			
AF 102 +	P	P	(AF 106)	TO-7	M	(0,05)	25	-	0,01	(20+)	180	TO-72		AEF
AF 106	P	S,T,P	AF 106	TO-72	M	-0,06-	25	18	0,01	70	220			
AF 109 R	P	S,T,P	AF 109R	TO-72	M	(0,06)	20	15	0,01	20+	280			
AF 114 +	P	P	(AF 124)	TO-7	M	(0,05)	32	(32)	0,01	(150)	75	TO-72	A	
AF 115 +	P	P	(AF 125)	TO-7	M	(0,05)	32	(32)	0,01	(150)	75	TO-72	A	
AF 116 +	P	P	(AF 126)	TO-7	M	(0,05)	32	(32)	0,01	(150)	75	TO-72	A	
AF 117 +	P	P	(AF 127)	TO-7	M	(0,05)	32	(32)	0,01	(150)	75	TO-72	A	
AF 118	P	S,P	AF 118	TO-7	M	-0,38-	70	-	0,03	36	175			
AF 121	P	T,P	AF 121	TO-18	M	(0,07)	25	-	0,01	80	270	TO-72		
AF 124	P	S,P	AF 124	TO-72	M	0,06	32	(32)	0,01	40+	75			
AF 125	P	S,P	AF 125	TO-72	M	0,06	32	(32)	0,01	40+	75			
AF 126	P	S,P	AF 126	TO-72	M	0,06	32	(32)	0,01	40+	75			
AF 127	P	S,P	AF 127	TO-72	M	0,06	32	(32)	0,01	40+	75			
AF 134	P	T	(AF 124)	TO-18	M	(0,06)	25	(18)	-	(110)	55	TO-72		BEF

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A Ptot (W)	B VCBO (V)	C VCEO (VCER) (V)	D IC(AV) (ICM) (A)	E hFE (hfe)	F fT (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
							Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna								
AF 135		P	T	(AF 125)	TO-18	M	(0,06)	25	(18)	-	(100)	50	TO-72		BEF
AF 136		P	T	(AF 125)	TO-18	M	(0,06)	25	(18)	-	(80)	40	TO-72		BEF
AF 137		P	T	(AF 126)	TO-18	M	(0,06)	25	(18)	-	(60)	35	TO-72		BEF
AF 138		P	T	(AF 126)	TO-18	M	(0,06)	25	(18)	-	(60+)	40	TO-72		BEF
AF 139		P	S,T,P	AF 139	TO-72	M	0,06	20	15	0,01	10+	550			
AF 178		P	T	(AF 106)	TO-5	M	(0,075)	25	-	0,01	(30+)	180	TO-72	A	F
AF 180	+	P	P	(AF 109R)	TO-5	M	(0,095)	25	-	0,02	-	-	TO-72	ABD	
AF 181		P	T	(AF 121)	TO-5	M	(0,09)	30	(30)	0,02	60	170	TO-18		
AF 185	+	P	P	(AF 121)	TO-5	M	(0,1)	32	(32)	0,03	-	80	TO-18	ABD	F
AF 193		P	D	AF 121	TO-1	M	0,15	20	-	0,01	-	-			BD
AF 200		P	S	AF 121	(TO-72)	7	-0,23-	25	-	0,01	30+	-		A	
AF 201		P	S	AF 121	(TO-72)	M	-0,23-	25	-	0,01	20+	-		A	B
AF 202		P	S	AF 121	(TO-72)	M	-0,23-	25	-	0,03	20+	-		AD	B
AF 202	S	P	S	AF 121S	TO-72	M	-0,23-	32	-	0,03	20+	-		AD	B
AF 239		P	S,T,P	AF 239	TO-72	M	0,06	20	15	0,01	10+	650			D
AF 239	S	P	S,P	AF 239S	TO-72	M	0,06	20	15	0,01	10+	780			D
AF 240	+	P	S,P	AF 239S	TO-72	M	0,06	20	15	0,01	10+	650			
AF 251		P	T	(AF 239S)	SPEC.	K	(0,09)	20	15	0,01	30	750	TO-72	A	D
AF 252		P	T	(AF 239)	(SOT33)	K	(0,09)	20	15	0,01	10+	650+	TO-72	A	E
AF 253		P	T	(AF 139)	(SOT33)	K	(0,09)	20	15	0,01	10	550	TO-72	A	E
AF 267		P	P	AF 267	SOT-37	K	(0,06)	20	15	0,01	-	780			
AF 279		P	P,S	AF 279	TO-50	K	0,06	20	15	0,01	10+	780			
AF 280		P	P,S	AF 280	TO-50	K	0,06	20	15	0,01	10+	780			
AFY 11		P	S	(AFY 19+)	(TO-5)	M	-0,56-	30	15	0,07	(25+)	350		E	ABCD
AFY 12		P	S,T	AF 106	TO-72	M	-0,112-	25	18	0,01	(30+)	230		A	
AFY 13		P	T	(AF 124)	TO-18	M	(0,06)	25	18	0,05	(100)	50	TO-72	D	BF
AFY 14		P	T	(ASY 27)	TO-1K		-0,2-	40	20	(0,25)	66	20+	TO-5	BCF	A
AFY 15		P	T	(AF 126)	TO-18	M	(0,65)	22	12	0,05	30-250	6+	TO-72	D	BF
AFY 16		P	S,T,P	AFY 16	TO-72	M	-0,112-	30	25	0,01	10+	550		AD	
AFY 18		P	S	(AFY 19+)	(TO-5)	M	-0,56-	30	15	0,1	(40-600)	600		EF	ABCD
AFY 19	+	P	P	-	TO-5	M	-0,8-	32	32	0,15	33	350			
AFY 29		P	T	(AF 126)	TO-18	M	(0,6)	25	18	0,05	(80)	35	TO-72	D	BF
AFY 34		P	S	-	SPEC.	M	-	40	-	0,02	10+	3500+			
AFY 37		P	S	(AFY 40)+	TO-72	M	-0,112-	32	-	0,02	10+	600	TO-18		F
AFY 39		P	S	(AFY 40)+	(TO-72)	M	-0,225-	32	-	0,03	20+	500	TO-18	A	F
AFY 40	+	P	P	(AF239 S)	TO-18	M	0,12	32	20	0,02	-	700	TO-72	ABCD	F
AFY 41	+	P	P	(AF 239)	TO-18	M	(0,06)	30	25	0,01	90	650		CE	D
AFY 42		P	S	(AFY 40)+	TO-72	M	/0,16/	30	25	0,01	10+	650			
AFZ 12	+	P	P	AF 106	TO-72	M	(0,05)	20	(20)	0,01	(20+)	180			ABE
ASY 14		P	I	(ASY 77)	TO-18	M	(0,08)	80	40	0,25	20-100	1,5	TO-5	BCF	AD
ASY 24		P	T	(ASY 80)	TO-18	M	(0,65)	50	25	(0,25)	40+	12+	TO-5	AF	BCDE
ASY 24	B	P	T	(ASY 76)	TO-18	M	(0,65)	35	20	(0,25)	40+	12+	TO-5	ABEF	D
ASY 26		P	P,T,S	ASY 26	TO-5	M	0,15	30	(25)	0,3	30-80	8			
ASY 27		P	P,T,S	ASY 27	TO-5	M	0,15	25	(20)	0,3	50-150	14			

transistori

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A P_{tot} (W)	B V_{CBO} (V)	C V_{CEO} (V_{CER}) (V)	D $I_{C(AV)}$ (I_{CM}) (A)	E h_{FE} (h_{fe})	F f_T (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
					Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna										
ASY 28		N	P,T,	ASY 28	TO-5	M	0,15	30	(25)	0,3	30-80	4			
ASY 29		N	P,T,	ASY 29	TO-5	M	0,15	25	(20)	0,3	50-150	10			
ASY 30		P	T	(ASY 80)	TO-1K	M	-0,2-	50	25	(0,25)	20+	12+	TO-5	B	ACDE
ASY 31	+	P	P	(ASY 26)+	SOT-2/3	G	(0,075)	25	(20)	0,1	20	4	TO-5		AD
ASY 32	+	P	P	(ASY 27)+	SOT-2/3	G	(0,075)	25	(20)	0,1	30	6	TO-5		AD
ASY 48		P	S	(2N 2906 A)	TO-1	M	-0,9-	64	45	(0,3)	30-150	1,2	TO-18	A	ACDEF
ASY 70		P	S	(ASY 80)	TO-1	M	-0,9-	32	30	0,3	30-150	1,5	TO-5	A	CD
ASY 73		N	P	ASY 73	TO-5	M	0,14	30	(20)	0,4	20+	4			
ASY 74		N	P	ASY 74	TO-5	M	0,14	30	(20)	0,4	35+	6			
ASY 75		N	P	ASY 75	TO-5	M	0,14	30	(20)	0,4	50+	10			
ASY 76		P	P	ASY 76	TO-5	M	0,24	40	(32)	0,5	25-130	0,5			
ASY 77		P	P	ASY 77	TO-5	M	0,24	60	(60)	0,5	25-130	0,5			
ASY 80		P	P	ASY 80	TO-5	M	0,24	40	(40)	0,5	60-165	0,7			
ASY 81		P	D	ASY 77	TO-5	M	(0,15)	60	-	0,5	30+	2		E	
ASZ 11	+	P	T	(ASY 26)+	SOT-2/3	G	(0,075)	20	(20)	0,2	17+	3			
ASZ 12	+	P	P	(ASY 27)+	SOT-2/3	G	(0,075)	20	(20)	0,2	30+	5,5	TO-5		AB
ASZ 15		P	P	ASZ 15	TO-3	M	-30-	100	60	8	15+	-			
ASZ 16		P	D,P	ASZ 16	TO-3	M	-30-	60	32	8	35+	-			
ASZ 17		P	D,P	ASZ 17	TO-3	M	-30-	60	32	8	20+	-			
ASZ 18		P	D,P	ASZ 18	TO-3	M	-30-	100	32	8	20+	-			
ASZ 20		P	P,M	(ASY 80)	TO-7	M	0,08	40	40	0,025	(45)	-	TO-5	C	ADE
ASZ 21	+	P	T	(BC 178 VI)	TO-72	M	(0,08)	20	(15)	0,03	50	300	TO-18	F	ABCDE
ASZ 23	+	P	P	(BCY 70)	TO-7	M	(0,05)	-	-	(0,1)	-		TO-18		
ASZ 30		P	T	(ASY-26)	TO-1	M	(0,03)	50	(30)	(0,25)	-	12+	TO-5	BCF	AD
AT 605		N	A	(BD 160)	TO-3	M	-50-	400	250	4	20	-		AB	
AU 103	+	P	P	(299 BD NPN)	TO-3	M	-10-	155	155	12	15+		NPN	O	BC
AU 104		P	P	(299 BD NPN)	TO-3	M	-15-	185	185	10	14+		NPN	A	BC
AU 105		P	S	(ASZ-15)	TO-3	M	/27/	130	60	10	(50+)	5		BDE	A
AU 106		P	A	(299BD NPN)	TO-3	M	-5-	320	(320)	10	15-80	2		E	A
AU 108		P	A	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	100		10	35+	-		DE	
AU 110		P	A	(2N 3442 NPN)	TO-3	M	-30-	160	(160)	10	20+				AD
AU 111		P	A	(299BD NPN)	TO-3	M	-5-	320	(320)	10	15-80	2		E	A
AU 112		P	A	(299BD NPN)	TO-3	M	-5-	320	(320)	10	15-40	2			
AU 113		P	A	(299BD NPN)	TO-3	M	-5-	250	(250)	10	15-80	-			ABC
AUY 10	+	P	P	(2N 4033)	TO-3	M	-6-	70	60	0,7	40+	120	TO-5	A	BCDEF
AUY 18		P	S	(BD 132)	TO-8	M	-11-	64	45	8	20-100	0,3	SOT-32	BD	EF
AUY 19		P	S	ASZ 15	TO-3	M	-30-	64	45	3	20-100	0,35		EF	BCD
AUY 20		P	S	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	80	60	3	20-100	0,35		EF	BD
AUY 21		P	S	ASZ 15	TO-3	M	-30-	65	45	10	12,5-60	0,3		DF	BCE
AUY 21	A	P	A	(ASZ 15)	TO-3	M	-36-	65	45	10	13-60	0,3		ADF	BC
AUY 22		P	S	ASZ 15	TO-3	M	36	80	60	8	12,5-60	0,3		F	B
AUY 22	A	P	A	(ASZ 15)	TO-3	M	-36-	80	60	8	13-60	0,3		AF	B
AUY 28		P	A	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	90	65	6	20+	0,25		F	D
AUY 29		P	S	CADZ 11)	TO-3	M	-36-	50	32	15	20-100	0,3	TO-36	EF	AC

Tipo		N P	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A P_{tot} (W)	B V_{CBO} (V)	C V_{CEO} (V_{CER}) (V)	D $I_{C(AV)}$ (I_{CM}) (A)	E h_{FE} (h_{fe})	F f_T (MHz)	Osservazioni sul corrispondente Philips: Contenitore	valore inferiore	valore superiore
					Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna										
AUY 30		P	D	ASZ 15	TO-3	M	/45/	100	-	10	-	-		AD	
AUY 31		P	D	ASZ 16	TO-3	M	/45/	60	-	6	-	-		A	D
AUY 32		P	D	ASZ 15	TO-3	M	/45/	80	-	3	-	-		A	BD
AUY 33		P	D	ASZ 16	TO-3	M	/45/	60	-	3	-	-		A	D
AUY 34		P	S	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	100	80	3	12,5-60	0,35		CF	
AUY 35		P	A	(ASZ 16)	TO-8	M	-11-	70	25	10	35-260	2,5	TO-3	BDEF	AC
AUY 36		P	A	-	TO-8	M	-11	70	25	10	100+	3			
AUY 38		P	A	(ASZ 15)	TO-3	M	-30-	130	70	10	30-190	4		BCDEF	
BC 26	J	P	I	BC 179	TO-18	M	0,3	20	20	0,1	(125-500)	-			
BC 100		N	T	(BD 115)	TO-5	M	-2,5-	350	300	0,15	40	10		BC	
BC 107	A	N	I,S,T,P	BC 107A	TO-18	M	0,3	45	45	0,1	(220)	300			
BC 107	B	N	I,S,T,P	BC 107B	TO-18	M	0,3	45	45	0,1	(330)	300			
BC 108	A	N	I,S,T,P	BC 108A	TO-18	M	0,3	20	20	0,1	(220)	300			
BC 108	B	N	I,S,T,P	BC 108B	TO-18	M	0,3	20	20	0,1	(330)	300			
BC 108	C	N	I,S,T,P	BC 108C	TO-18	M	0,3	20	20	0,1	(600)	300			
BC 109	B	N	I,S,T,P	BC 109B	TO-18	M	0,3	20	20	0,1	(330)	300			
BC 109	C	N	I,S,T,P	BC 109C	TO-18	M	0,3	20	20	0,1	(600)	300			
BC 110		N	S,T	(BF 177)	TO-18	M	0,3	80	80	0,05	30+	100	TO-39	CE	A
BC 112	+	N		BC 146	MINI	K	0,05	20	20	0,05	100-280	150	SOT-42		
BC 113		N	F	BC 238B	(TO-18)	K	0,2	-	25	-	350	-	SOT-30	C	A
BC 114		N	F	BC 239B	(TO-18)	K	0,2	-	25	-	350	-	SOT-30	C	A
BC 115		N	F	BC 237 A	(TO-5)	K	0,3	40	30	-	200	-	SOT-30		BCE
BC 116		P	F	(BC 307 V1)	(TO-5)	K	0,3	60	40	-	100	200	TO-92	BF	C
BC 117		N	F	BF 178	(TO-5)	K	0,3	120	120	-	50	60	TO-39	E	AF
BC 118		N	F	BC 237A	(TO-18)		K0,2	45	45	-	80	350	SOT-30		AE
BC 119		N	F	2N2218	(TO-5)	M	0,8	60	30	-	40+	40+			F
BC 120		N	F	2N2218	TO-5	M	/3/	-	30	-	60	-			
BC 121	B L	N	S	(BC 146GN)	MINI	K	0,25	5	5	0,08	(520)	250	SOT-42	AD	C
BC 121	Y W	N	S	(BC 146YW)	MINI	K	0,25	5	5	0,08	(175)	250	SOT-42	AD	C
BC 121	G R	N	S	(BC 146YW)	MINI	K	0,25	5	5	0,08	(290)	250	SOT-42	AD	C
BC 121	W B	N	S	(BC 146RD)	MINI	K	0,25	5	5	0,08	(100)	250	SOT-42	A	C
BC 122	B L	N	S	(BC 146 GN)	MINI	K	0,25	30	20	0,08	(520)	250	SOT-42	ABD	
BC 122	Y W	N	S	(BC 146YW)	MINI	K	0,25	30	20	0,08	(175)	250	SOT-42	ABD	
BC 122	G R	N	S	(BC 146GN)	MINI	K	0,25	30	20	0,08	(290)	250	SOT-42	ABD	
BC 122	W B	N	S	(BC 146RD)	MINI	K	0,25	30	20	0,08	(100)	250	SOT-42	ABD	
BC 123		N	S	-	MINI	K	0,25	45	30	0,08	(75-500)	250			
BC 125		N	F	(BC 337)	(TO-5)	K	0,3	50	30	-	60	40+	TO-92		CEFA
BC 126		N	F	(BC 338)	(TO-5)	K	0,3	35	30	0,6	60	200+	TO-92	C	E
BC 127		N	F	BC 146RD	MINI	K	0,075	25	20	-	100	30		AB	F
BC 128		N	F	BC 146GN	MINI	K	0,1	25	20	-	300	30		AB	F
BC 129		N	T	(BC 107)	TO-18	M	(0,135)	45	45	0,1	(125-500)	300	PIN		AD
BC 130		N	T	(BC 108)	TO-18	M	(0,135)	20	20	0,1	(125-900)	300	PIN		AD
BC 131		N	T	(BC 109)	TO-18	M	(0,135)	20	20	0,1	(240-900)	300	PIN		AD
BC 132		N	F	BC 238A	(TO-18)	K	0,2	30	25	-	220	60	SOT-30	C	AF

TA-1010

SONY®

Il nuovo SONY TA-1010 è un amplificatore adatto per la riproduzione stereofonica dello spettro sonoro.

Di elevate caratteristiche tecniche, notevole potenza e costo economico, esso presenta una distorsione minore dell'0,5% con 30 W di potenza d'uscita.

Il piacere tipicamente moderno di disporre di un impianto HI-FI non è più una prerogativa riservata ai soli amatori dell'alta fedeltà, ma si va estendendo a strati sempre più vasti di persone. A queste la SONY è lieta di consigliare il nuovo ed economico modello TA-1010, che costituisce il nucleo base per la realizzazione di un tale impianto.

Il TA-1010, con il suo pannello comandi, progettato in modo razionale, e il bellissimo mobile in legno, si armonizza meravigliosamente in qualsiasi ambiente.

Se desiderate conoscere cosa sia veramente il suono stereofonico ascoltate il TA-1010 unito ad un registratore e a due diffusori SONY.

Questo amplificatore vi darà certamente più di quanto vi aspettate dal suo costo.

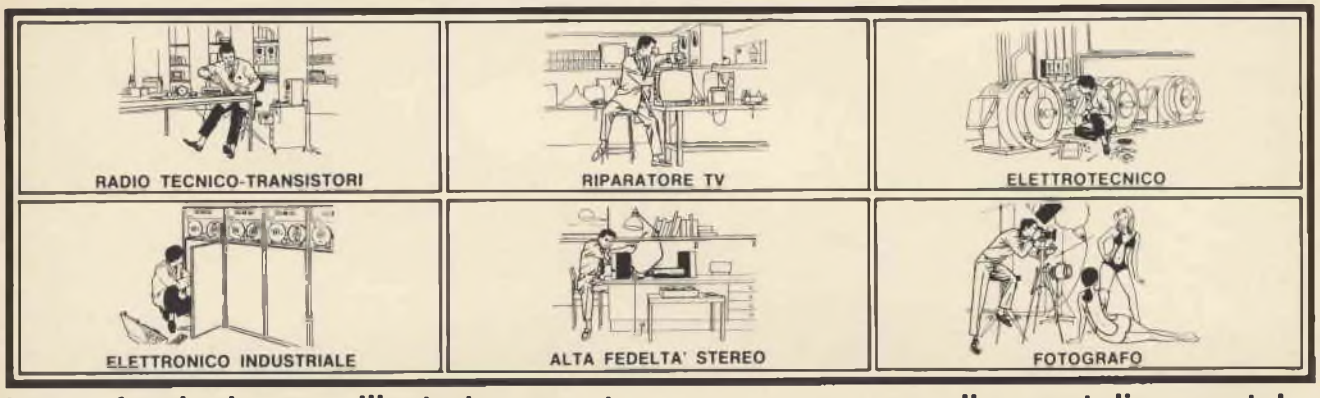
CARATTERISTICHE TECNICHE

20 transistor - 5 diodi ● Potenza d'uscita: 15 + 15 W con distorsione armonica 0.5% ● Risposta di frequenza: 25 - 40.000 Hz ± 0 - 3 dB ● Rapporto segnale disturbo: 70 dB ● Impedenza: 8 Ω ● Alimentazione: universale c.a. ● Prese per fono 2, sintonizzatore, registratore, aux 2, altoparlanti e cuffia ● Dimensioni: 420 × 123 × 247.

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

NOI VI AIUTIAMO A DIVENTARE "QUALCUNO"

Noi. La Scuola Radio Elettra. La più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza. Noi vi aiutiamo a diventare «qualcuno» insegnandovi, a casa vostra, una di queste professioni (tutte tra le meglio pagate del momento):



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: la Scuola Radio Elettra ve le insegna per corrispondenza con i suoi

CORSI TEORICO - PRATICI

RADIO STEREO TV - ELETTROTECNICA
ELETTRONICA INDUSTRIALE
HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine del corso, potrete frequentare gratuitamente per 15 giorni i laboratori della Scuola, per un periodo di perfezionamento. Inoltre con la Scuola Radio Elettra potrete seguire i

CORSI PROFESSIONALI

DISEGNATORE MECCANICO
PROGETTISTA - IMPIEGATA D'AZIENDA
MOTORISTA AUTORIPARATORE
LINGUE - TECNICO D'OFFICINA
ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE

Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO - NOVITA'

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

NON DOVETE FAR ALTRO
CHE SCEGLIERE...
...e dirci cosa avete scelto.

Inviateci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucatela senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa. Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/289
10126 Torino

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

289

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI _____

(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

MITTENTE:

NOME _____

COGNOME _____

PROFESSIONE _____ ETÀ _____

VIA _____ N. _____

CITTÀ _____

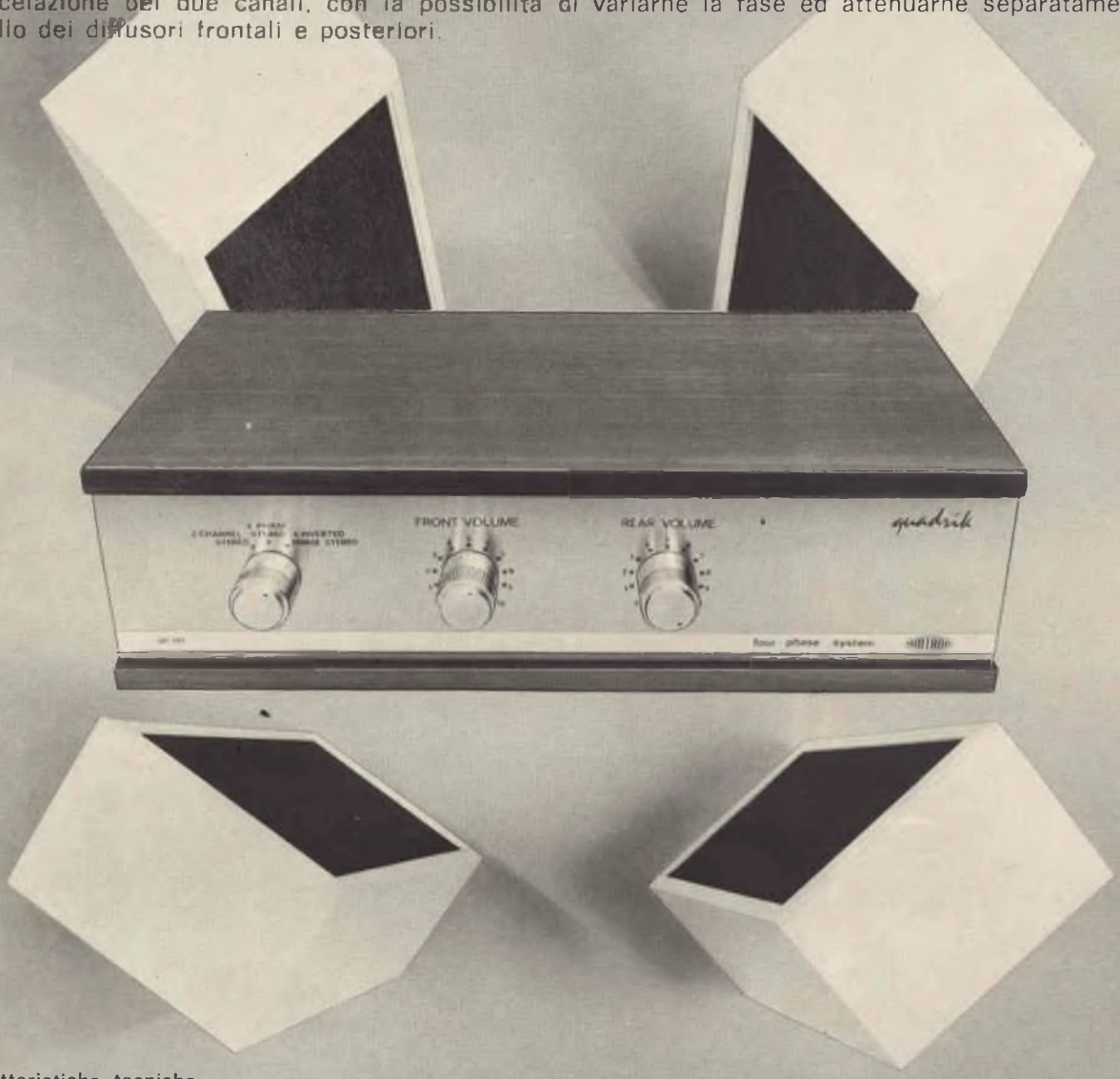
COD. POST. _____ PROV. _____

MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐
PER PROFESSIONE O AVVENIRE ☐

QUADRIK

DISPOSITIVO PER EFFETTO QUADRIFONICO UK 180

Questa nuova realizzazione AMTRON produce in modo semplice l'effetto quadrifonico. Può essere applicato a qualsiasi tipo di amplificatore ad alta fedeltà; utilizzando 4 casse acustiche l'apparecchio fornisce all'ascoltatore l'impressione di trovarsi al centro di una sala da concerto. Ciò si ottiene disponendo semplicemente dei normali dischi stereofonici. Con l'UK 180, in pratica, si forma un fronte sonoro costituito dai due canali stereofonici, mentre i diffusori retrostanti riproducono una miscelazione dei due canali, con la possibilità di variarne la fase ed attenuarne separatamente il livello dei diffusori frontali e posteriori.



Caratteristiche tecniche:

Impedenza dei due ingressi: 4 ÷ 8 Ω - Massima potenza d'ingresso per canale: 12 W - Impedenza delle quattro uscite: 4 ÷ 8 Ω - Posizioni di ascolto: normale/stereo - 4 fasi stereo - 4 fasi invertite stereo.
Regolazioni indipendenti per altoparlanti frontali ed altoparlanti posteriori.

AMTRON

Prezzo netto imposto L. 24.000

ANALIZZATORE ELETTRONICO R 127

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 fs con impedenza di ingresso di 11 MΩ. Precisione ± 2%. Con puntale AT il campo di misura può essere esteso fino a 30.000 V f.s.
TENSIONI ALTERNATE: da 0,3 a 1000 V f.s. con impedenza d'ingresso 10 MΩ/30 pF.
Precisione ± 3%.
CORRENTI CONTINUE: da 30 nA a 3 A f.s. - Precisione ± 2%.
CORRENTI ALTERNATE: da 33 a 3,3 A f.s. - Precisione ± 3%.
CAMPO DI FREQUENZA: da 10 Hz a 200 kHz entro il ± 5%.
RESISTENZE: fino a 1000 MΩ in 7 portate.
MISURA DI LIVELLO: da — 30 a + 62 dB.

MULTIMETRO DIGITALE DG 215

Adatto per la misura di tensioni continue ed alternate con indicatore automatico di polarità, correnti continue e resistenze.
Risulta pertanto uno strumento di uso generale che può essere impiegato in tutte le applicazioni dove si richiedano misure rapide, precise e ad alta impedenza.
TENSIONI CONTINUE: da 1 mV a 1000 V. - Precisone ±0,5%. Impiegando il puntale P 150/S è possibile estendere il campo di misura fino a 30 kV. Precisione ± 3%.
TENSIONI ALTERNATE: da 1 mV a 750 V - Precisione ± 0,5%.
IMPEDENZA D'INGRESSO: 10 MΩ/100 pF.
RISPOSTA DI FREQUENZA: entro ± 2% da 20 Hz a 20 kHz.
Corrente continua: da 1 μA a 2 A - Precisione ± 0,5%.
Applicando «shunts» esterni (forniti a richiesta) è possibile estendere il campo di misura.
RESISTENZE: da 1Ω a 1,999 MΩ.
PRECISIONE: ± 0,5%.
INDICATORI NUMERICI: 3 più un indicatore di fuori portata.

U N A O H M | OHM della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI ☐ ELETTRONICA PROFESSIONALE

☐ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) ☐ Telefono: 9150424/425/426 ☐

Prodotti chimici di elevata qualità realizzati esclusivamente per l'industria elettronica.

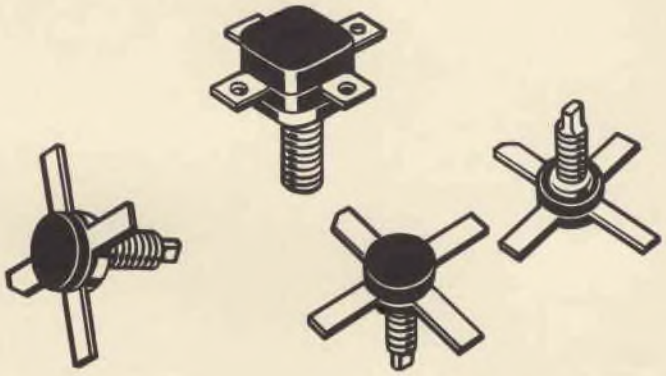
CHEMTRONICS 1260 Ralph Avenue - Brooklyn, New York 11236 - Tel. 212/NA 9-1300

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G.B.C. IN ITALIA

PHILIPS

PHILIPS Elcoma

Philips garantisce le prestazioni dei suoi transistori di potenza per trasmettitori mobili



I nostri transistori, se impiegati secondo le specifiche, non possono guastarsi...

Incominciamo subito col dire che si tratta di componenti di qualità superiore accompagnati da specifiche particolari.

Noi siamo infatti in grado di fornirVi una serie completa di curve SOAR (Safe Operating ARea) con le quali potrete conoscere con estrema esattezza per es., entro quali variazioni di VSWR (rapporto di onde stazionarie), di temperatura e di tensione, il transistore può correttamente lavorare.

Per esempio, quando noi indichiamo « 25 W », noi intendiamo una potenza di 25 W che però tiene già conto della temperatura del radiatore a 70 °C, di un VSWR di 50, di una sovralimentazione e di un sovrapilotaggio entrambi del 20%.

Non occorre quindi preoccuparsi di calcolare i parametri-limite dei transistori che intendete usare nelle Vs/apparecchiature (molte volte succede che, per maggior tranquillità, **sovradimensionate** il transistore, e di conseguenza Vi rassegnate a **spendere di più**). Comunicateci invece gli estremi del Vs/progetto e noi calcoleremo **per Voi** tutti i parametri-limite che vi interessano.

In questa tabella è riportata l'intera gamma dei transistori Philips di potenza per trasmettitori mobili, civili e militari.

P uscita (Watt)	SSB 30 MHz	VHF 175 MHz	VHF FM	UHF 470 MHz	UHF FM
	28 V	13.5 V	28 V	13.5 V	28 V
0.5				2N4427	
1.0		2N4427			
1.5			2N3866		
2.0				BLX65	
2.5			2N3553	BLX66	
3.0		2N3924		BLX67	BLX92
4.0		BFS22A	BFS23A		
6.0			2N3375		
7.0		2N3926		BLX68	BLX93
8.0	BLX13	BLY87A	BLY91A		
12.0		2N3927			
13.0			2N3632		
15.0		BLY88A	BLY92A		
20.0				BLX69	BLX94
25.0		BLY89A	BLY93A		
40.0					BLX95
50.0	BLX14	BLY90	BLY94		
100.0	BLX15				

Philips S.p.A. - Sez. ELCOMA - Rep. Microelettronica Professionale - p.zza IV Novembre, 3 - 20124 MILANO

Perché pretendere molto dalla tecnica e non dall' estetica?

Dimostrate di possedere gusto raffinato, scegliendo l'Hi-Fi Stereo Set 1000 Quadrosound. E' l'inizio di una nuova dimensione nell'Hi-Fi. Tecnica perfetta, in una veste adatta ai nostri tempi.

Quadrosound Hi-Fi Stereo-Set 1000

ELAC

Il Quadrosound ELAC Set 1000 consta di un ricevitore 1000 T completamente transistorizzato con 2 x 30 W di potenza musicale, 2 altoparlanti box LK 1000 ed inoltre 2 altoparlanti Quadrosound.
Ulteriori informazioni possono essere richieste presso tutti i migliori rivenditori.

COMBINAZIONE 4000

sinto-amplificatore stereo
BEOMASTER 4000

Potenza d'uscita: 2 x 60 W continui
2 x 100 W musicali
Distorsione: < 0,2% con 60 W in uscita
Gamma di ricezione: FM 87,5 ÷ 104 MHz
Rapporto segnale/disturbo: 62 dB, ingresso giradischi magnetico con 60 W in uscita 75 dB, ingresso registratore con 60 W in uscita
Dimensioni: 580 x 95 x 270

giradischi stereo
BEOGRAM 3000

Risposta di frequenza: 15 ÷ 25.000 Hz ± 3 dB
Velocità: 33 1/3, 45 giri minuto
Dimensioni: 115 x 440 x 330 con coperchio

casse acustiche
BEOVOX 4702

Risposta di frequenza: 35 ÷ 20.000 Hz
Impedenza: 4
Dimensioni: 550 x 290 x 290

PREZZI DEGLI ELEMENTI SINGOLI DELLA COMBINAZIONE 4.000

1 Beomaster 4000	L. 375.000
1 Beogram 3000	L. 167.000
2 Beovox 4702	L. 284.000
Totale	L. 826.000

Sconto speciale per l'acquisto dell'intera combinazione 25%

Tema: elettronica professionale

SIEMENS

l'affidabilità li contraddistingue

■ fotodiodi al germanio ed al silicio ■ fototransistori al silicio ■ cellule per batterie solari ■ diodi fotoemittenti ■ contraddistinti – grazie all'adozione della moderna tecnologia nelle fasi produttive e nelle operazioni di controllo – dalla costanza del livello qualitativo e dalla massima affidabilità delle caratteristiche tecniche
SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

fotoelementi della Siemens