Sperimentare

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

8

LIRE 500

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - AGOSTO 1971

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70

ARGENTINA	Pesos 8	DANIMARCA	Kr. D. 8	INGHILTERRA	Lgs. 0,50	NORVEGIA	Kr. N. 7,50	SVEZIA	Kr. S. 5
AUSTRALIA	$ Au. 2	EGITTO	Leg. 1,5	ISRAELE	L.I. 4,50	OLANDA	F. Ol. 4	SVIZZERA	Fr. S. 4,50
AUSTRIA	Sc. 27,50	ETIOPIA	$ et. 3,50	JUGOSLAVIA	Din. 14	PERU'	Sol. 70	TURCHIA	L.T. 18
BELGIO	Fr. Bg. 51,50	FRANCIA	Fr. Fr. 5	LIBANO	L. Lib. 4	POLONIA	Zloty 5	U.R.S.S.	ryb 2
BRASILE	Crs. 10,50	GERMANIA	D.M. 4	LIBIA	Pts. 45	PORTOGALLO	Esc. 30	URUGUAY	Pesos 450
CANADA	$ Can. 2,50	GIAPPONE	Yen 650	LUSSEM.	Fr. Bg. 51,50	SPAGNA	Pts. 80	U.S.A.	$ 2,10
CILE	Esc. 25	GRECIA	D.Z. 34,50	MALTA	Lgs. M. 0,50	SUD AFRICA	R 1	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

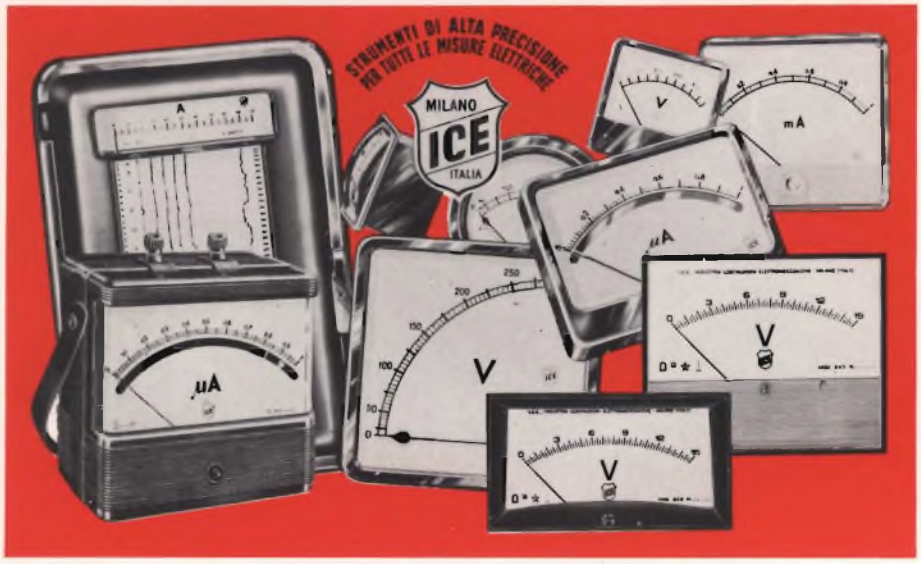
franco nostro Stabilimento

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 !!

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%!!**

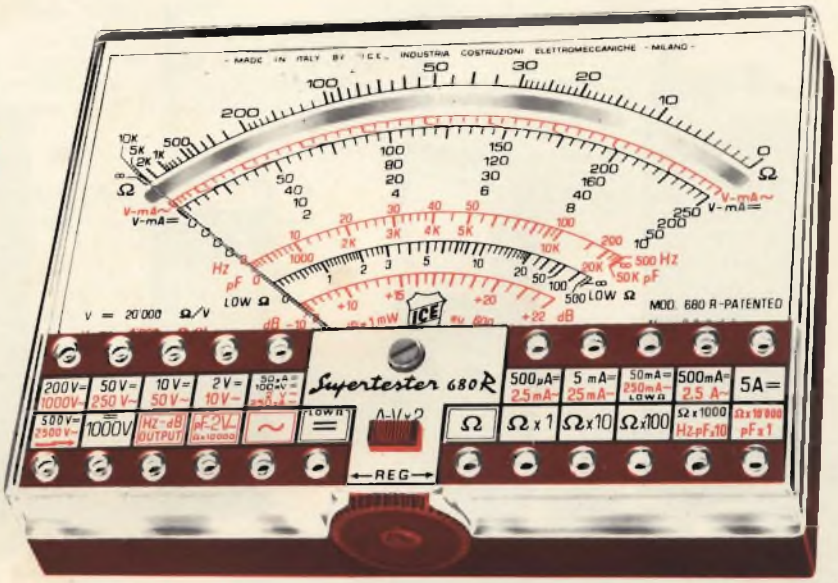
IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!

- **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 (ß) 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

IL MEGLIO NEI

RADIOTELEFONI MUNITI DI QUARZI

Mod. TA-101/F

Mod. TS-510G

Mod. TC-2008

Mod. 13-772

Mod. 13-795

Ricetrasmettitore portatile «SommerKamp» - Mod. TA-101/F

2 canali (1 controllato a quarzo) ● Limitatore di disturbo e squelch ● 21 transistori, 6 diodi, 3 circuiti integrati ● Gamma di emissione: VHF/FM ● Potenza ingresso: 2 W ● Uscita audio: 500 mW ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 185.000 ***

Ricetrasmettitore portatile «SommerKamp» - Mod. TS-510G

2 canali (1 controllato a quarzo) ● Limitatore di disturbo e squelch ● 13 transistori ● Gamma di emissione: 27 MHz ● Potenza di ingresso: 2 W ● Uscita audio: 500 mW ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 52.000 ***

Ricetrasmettitore portatile «Tokay» Mod. TC-2008

6 canali ● Ricevitore e trasmettitore controllati a quarzo ● Limitatore di disturbo e squelch ● 13 transistori, 2 diodi, 1 termistore, 1 varistore ● Gamma di emissione: 27 MHz ● Modulazione: AM ● Potenza di ingresso: 3 W ● Uscita audio: 0,5 W ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 55.000 ***

Ricetrasmettitore portatile «Midland» - Mod. 13-772

12 canali controllati a quarzo ● Limitatore di disturbo e squelch ● Gamma di emissione: 27 MHz ● 14 transistori, 1 circuito integrato ● Potenza di ingresso: 5 W ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 88.500 ***

Ricetrasmettitore portatile «Midland» - Mod. 13-795

23 canali controllati a quarzo ● Limitatore di disturbo e squelch ● Gamma di emissione: 27 MHz ● 15 transistori, 3 diodi, 1 circuito integrato ● Potenza di ingresso: 5 W ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 110.000 ***

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA

G.B.C. italiana

RADIOTELEFONI "CB-VHF" AL MINOR PREZZO

Ricetrasmettitore per auto «SommerKamp» - Mod. IC-20X
12 canali (3 controllati a quarzo) ● Limitatore di disturbo e squelch ● Completo di microfono parla-ascolto ● 30 transistori, 1 FET, 33 diodi, 1 circuito integrato ● Gamma di emissione: VHF/FM ● Potenza ingresso: 20 W ● Uscita audio: 500 mW ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 210.000***

Mod. IC-20X

Ricetrasmettitore per auto «SommerKamp» - Mod. TS-5025S
23 canali controllati a quarzo ● Controllo volume e squelch ● 30 transistori ● Gamma di emissione: 27 MHz ● Potenza ingresso: 5 W ● Uscita audio: 500 mW ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 95.000***

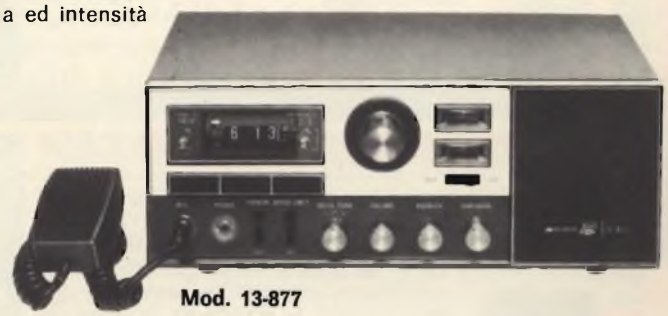
Mod. TS-5025S

Ricetrasmettitore per auto e natanti «Midland» - Mod. 13-877
23 canali controllati a quarzo ● Controllo di volume e squelch ● Completo di microfono parla-ascolto ● Gamma di emissione: 27 MHz ● 17 transistori, 1 FET, 4 circuiti integrati, 5 diodi, 1 varistore ● Potenza di ingresso: 5 W ● Uscita R.F.: 3,5 W ● Impedenza d'antenna: 52 Ω ● Alimentazione: 220 Vc.a. - 12 Vc.c.
Cad. **L. 175.000 ***

Ricetrasmettitore per auto «Fieldmaster» - Mod. TR-16
6 canali (1 controllato a quarzo) ● Trasmettitore a triplo stadio controllato ● Controllo volume e squelch ● Gamma di emissione: 27 MHz ● Completo di microfono parla-ascolto ● 14 transistori, 16 diodi ● Potenza ingresso: 5 W ● Uscita audio: 400 mW ● Alimentazione: 12 Vc.c.
Cad. **L. 55.000 ***

Ricetrasmettitore per auto «Fieldmaster» - Mod. TR-16M
Caratteristiche come Mod. TR-16 ● Indicatore livello batteria ed intensità di campo
Cad. **L. 58.000 ***

Mod. TR-16M


Mod. 13-877

Antenna VHF per radioamatori
A tre elementi ● Guadagno: 7 dB ● Frequenza centro banda: 144 MHz ● Impedenza: 52 Ω
NA/0010-00 **L. 9.900 ***

Antenna direttiva per CB
A tre elementi ● Guadagno: 6 dB ● Frequenza di lavoro: 27 ÷ 29 MHz ● Impedenza: 52 Ω
NA/0032-00 **L. 15.500 ***

Antenna «Ground Plane» per CB
Montaggio: su palo da 1" ● Lunghezza stilo: 2950 ● Frequenza di lavoro: 27 ÷ 30 MHz ● Impedenza: 52 Ω
NA/0030-00 **L. 10.500 ***

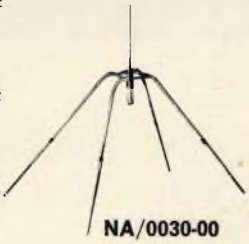
Antenna a stilo in fibra di vetro per trasmettitori
Inclinazione variabile con snodo a galletto ● Fissaggio: a carrozzeria ● Lunghezza totale: 1000 ● Frequenza di lavoro: 27 MHz
KK/0714-02 **L. 8.700 ***

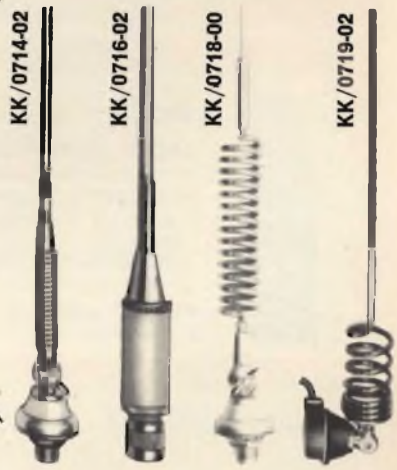
Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmettitori
Induttanza incorporata ● Lunghezza totale: 1400 ● Frequenza di lavoro: 27 MHz
KK/0716-02 **L. 5.400 ***

Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmettitori
Inclinazione variabile con snodo a galletto ● Montaggio (o fissaggio): a carrozzeria ● Lunghezza totale: 1700 ● Frequenza di lavoro: 27 ÷ 30 MHz ● Impedenza: 52 Ω
KK/0718-00 **L. 5.500 ***

Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmettitori
Snodabile con molla alla base ● Montaggio: mediante foro ∅ 13 ● Lunghezza totale: 1180 ● Lunghezza cavo: 4000 ● Frequenza di lavoro: 144 MHz
KK/0719-02 **L. 8.500 ***

NA/0010-00
NA/0032-00


NA/0030-00


KK/0714-02
KK/0716-02
KK/0718-00
KK/0719-02

* prezzo netto imposto

ELECTROLUBE

REGD

una vasta gamma di prodotti chimici d'avanguardia per impieghi in elettrotecnica ed elettronica

2A-X

LUBRIFICANTE PROTETTIVO per pulire i contatti elettrici ed evitare una nuova ossidazione. Antistatico. Idrorepellente. Possiede eccezionali proprietà penetrative. Particolarmente indicato per proteggere, dall'umidità, l'impianto elettrico degli autoveicoli.
Bombola spray da 170 g.
LC/0680-00

FREEZER

LIQUIDO CONGELANTE che è in grado di abbassare la temperatura di componenti elettrici, elettronici o meccanici. Utile per individuare rapidamente le saldature «fredde» e per il montaggio meccanico di spinotti. Protegge i componenti delicati durante la loro saldatura.
Bombola spray da 170 g.
LC/1130-00

2GA-X

GRASSO PROTETTIVO per pulire e lubrificare contatti elettrici e meccanici (di grandi dimensioni) che operano, con elevate prestazioni, in severe condizioni di temperatura e d'ambiente.
Bombola spray da 170 g.
LC/0702-00

EPC

COMPOSTO ANTIOSSIDANTE PROTETTIVO che aumenta l'efficienza dell'impianto galvanotecnico e la qualità della placcatura. Asporta e previene le corrosioni stabilizzando la resistenza di contatto in tutti i suoi punti. Riduce la caduta di tensione in ogni connessione.
Lattina da 250 g.
LC/0708-00

SG-4

GRASSO AL SILICONE per l'isolamento, dall'umidità, di impianti elettrici ed elettronici di collegamenti ad alta tensione. E' idrorepellente, ha eccellenti caratteristiche dielettriche e possiede un'elevata conduttività termica. **Non è un lubrificante per contatti elettrici.**
Bombola spray da 340 g.
LC/0725-00

PCL

LACCA PROTETTIVA SALDABILE che preserva il rame delle piastre a circuito stampato dall'ossidazione e protegge i componenti che lavorano in ambienti umidi. Non è necessario rimuoverla quando si devono cambiare dei componenti o si devono effettuare modifiche al circuito.
Bombola spray da 397 g.
LC/0707-00

ASC

COMPOSTO ANTISCINTILLA per ridurre l'entità delle particelle di metallo che schizzano durante le saldature elettriche, e lo inceppamento dell'elettrodo nei saldatori a punti. Aumenta la vita degli ugelli dei saldatori ad Argon e CO_2.
Bombola spray da 170 g.
LC/0706-00

Distribuiti dalla G. B. C. Italiana s. a. s. - V.le Matteotti, 66 - 20092 Cinisello

Sperimentare
SELEZIONE di tecnica
RADIO - TV

Direttore Responsabile: ANTONIO MARIZZOLI
Editore: J.C.E.

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

Agosto 1971

SOMMARIO

in copertina:		micromanipolazione di chip per C.I.
realizzazioni sperimentali	**1313**	sherlock home l'infallibile metronotte
	1321	inversore di forme d'onda di pratica realizzazione
elettronica e fotografia	**1325**	un originale flash per fotografia
radioamatori	**1329**	un economico attenuatore
alta fedeltà	**1337**	cenni di acustica negli interni e riproduzione sonora all'aperto
le antenne	**1343**	montaggi a modulazione di frequenza - II parte -
nuovi componenti	**1347**	piccoli relè di commutazione V23016 per cinescopi a colori
l'angolo del tecnico	**1349**	condizioni necessarie per una buona ricezione in FM - II parte -
fotografia	**1353**	l'esposimetro
caratteristiche dei componenti	**1359**	I diodi laser
l'elettronica e il motore	**1363**	l'accensione elettronica a scarica capacitiva
scatole di montaggio	**1367**	dispositivo automatico per luce d'emergenza
	1371	alimentatore stabilizzato 1,5 ÷ 30 Vc.c. 2A
radiotecnica	**1375**	generalità ed applicazioni - VIII parte -
brevetti	**1379**	
informazioni commerciali	**1381**	
servizio tecnico	**1385**	messa a punto e riparazione degli apparecchi a transistori - VIII parte -
tecniche d'avanguardia	**1389**	schermo piano elettroluminescente per TVC e rilievo
rassegna delle riviste estere	**1399**	
i lettori ci scrivono	**1407**	
nuovi prodotti	**1411**	registratore riproduttore video portatile AV - 3400 / AVC - 3400 SONY
note di servizio	**1415**	amplificatore a transistori RCF AM. 860
servizio schemi	**1419**	ricetrasmettitori
equivalenze dei transistori	**1422**	
prontuario dei transistori	**1427**	
prontuario delle valvole elettroniche	**1429**	

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	1312-1388-1405	FISCHER	1352	LORLIN	1414	S.G.S.	1339
B. & O.	1434	FIVRE	1435	MINNESOTA	1436	SICTE	1341
BRITISH	1421	FRACARRO	1397	PHILIPS	1317	SILVERSTAR	1357
CASSINELLI	1383	G.B.C.	1308-1324	PIEZO	1406	SONY	1327-1362-1380
CONTINENTAL WIRT	1361	HELLESENS	1320	PRESTEL	1335	TES	1323
ELECTROLUBE	1310	I.C.E.	1306-1307	R.C.F.	1333	UNAOHM	1345
FACON	1393	KRUNDAAL	1433	R.OHM	1342		

AMPLIFICATORE TELEFONICO UK 90

Il circuito dell'UK 90 è dotato di tre caratteristiche interessanti: elevata qualità, ridotto consumo ed alta sensibilità, che lo rendono utile in svariatissimi impieghi. L'UK 90 pur essendo stato progettato quale ausilio telefonico per consentire l'ascolto in altoparlante, si presta a funzionare come amplificatore ausiliario ed autonomo di rapido impiego, accoppiabile a radio, fonovaligie, televisori, senza bisogno di effettuare alcun collegamento. Può essere particolarmente utile per i deboli di udito se impiegato in unione ad un auricolare. La sua potenza d'uscita è di 150 mW, l'impedenza di 8 Ω e l'alimentazione di 9 Vc.c.

Prezzo netto imposto **L. 3.900**

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.

ADATTATORE PER CASSETTE STEREO 8

TCA-46

Questo interessante apparecchio consente di ascoltare le cassette di tipo normale con apparecchi stereo 8.

Caratteristiche tecniche

6 transistori + 7 diodi
Alimentazione: 11 ÷ 25 Vc.c.
Wow e Flutter: 0,5%
Dimensioni: 110x250x45

Prezzo netto imposto **L. 22.500**

Reperibile presso tutti i punti di vendita G.B.C.

Sperimentare
SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

Editore: **J.C.E.**

Direttore responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Capo redattore
GIAMPIETRO ZANGA

Redattore
MARCELLO LONGHINI

Impaginatrice
IVANA MENEGARDO

Segretaria di Redazione
MARIELLA LUCIANO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Gianni Brazioli
Gianni Carrosino - Piero Soati
Ludovico Cascianini - Italo Mason
Franco Reinero - A. Basso Ricci
Enrico Lercari - Serafini Domenico
Giorgio Uglietti
Sergio d'Arminio Monforte

Rivista mensile di tecnica elettronica ed altre scienze applicate.

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello B. - Milano
Telef. 92.81.801

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano

Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Milano n. 4261
dell'1-3-1957

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
Telefono 68.84.251

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 500

Numero arretrato L. 1.000

Abbonamento annuo L. 5.000

Per l'Estero L. 7.000

I versamenti vanno indirizzati a:
Sperimentare - Selezione Radio TV
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/40678

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 300, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

SHERLOCK «HOME» L'INFALLIBILE METRONOTTE

realizzazioni sperimentali

a cura di Lucio BIANCOLI

Non è certamente la prima volta che ci occupiamo su queste pagine di sistemi antifurto che sfruttano i principi elettronici, anche perché si tratta di un argomento che desta sempre un certo interesse in un notevole numero di lettori. Ogni singolo sistema presenta i suoi vantaggi ed i suoi svantaggi, e — quando si desidera allestire un impianto di sicurezza di questo genere — sarebbe opportuno conoscere tutti i tipi escogitati, per poter scegliere quello che maggiormente risponde alle esigenze specifiche. Vale quindi la pena di esaminare anche questa idea, che, nonostante la sua relativa semplicità, è caratterizzata da una notevole efficacia e da una apprezzabile facilità di installazione e di realizzazione.

Tra gli innumerevoli tipi di impianti antifurto e di dispositivi di allarme, sono ben noti i cosiddetti rivelatori di prossimità, i dispositivi a raggi infrarossi, i sistemi basati sulla rottura di fili invisibili, ecc. Ciascuno di essi presenta caratteristiche particolari, a volte soddisfacenti, ed a volte critiche: per quale motivo dunque non ricorrere ai sistemi professionali, che presentano indubbiamente una maggiore efficacia?

Sulle finestre di molti magazzini e di molte organizzazioni industriali e commerciali, come pure di abitazioni private, è spesso assai facile notare la presenza di segmenti di nastro argentato, applicati intorno ai bordi, e — sia sulle porte che sulle finestre — è facile notare anche la presenza di interruttori a pressione o di tipo magnetico.

Con questi dispositivi, il nastro conduttore e gli interruttori sono di solito tutti collegati in serie, in modo da consentire il passaggio, attraverso il circuito che essi costituiscono, di una corrente avente un'intensità relativamente ridotta.

Quando uno qualsiasi degli elementi che formano questo circuito chiuso viene aperto o interrotto, si ottiene invariabilmente la produzione di un segnale di allarme, solitamente di tipo acustico. Questo sistema è stato riscontrato di notevole sicurezza e facilmente realizzabile.

Ciò premesso, il dispositivo che stiamo per descrivere equivale alla maggior parte dei dispositivi di allarme disponibili in commercio, e di prezzo assai elevato: a seconda del numero di porte e finestre che si desidera proteggere, il costo di questo sistema può invece variare sempre entro limiti accettabili nella maggior parte dei casi.

COME FUNZIONA

La **figura 1** rappresenta il circuito elettrico del cuore del sistema di sicurezza: come è facile notare, esso consta di due rettificatori controllati al silicio (RCS1 ed RCS2), e di un transistore (TR), ai quali vengono associati pochi altri componenti, tra cui un campanello di allarme, che può essere eventualmente sostituito da qualsiasi altro dispositivo di segnalazione.

I punti più importanti del circuito sono contraddistinti da numeri di riferimento racchiusi in circoletti, che corrispondono — come vedremo — a diversi punti di ancoraggio del circuito nella sua realizzazione pratica.

L'intero dispositivo viene alimentato attraverso la rete a corrente alternata, tramite il trasformatore T, che ne riduce il valore rendendo disponibile al secondario una tensione di circa 6 V. Questa tensione provvede in primo luogo ad accendere la lampada spia LS, dopo di che viene rettificata ad opera del diodo D, e filtrata mediante la cellula RC costituita da C1 e da R1. All'uscita della sezione di alimentazione è però presente la batteria ricaricabile (accumulatore) BR, avente il compito di mantenere l'impianto in funzione, nell'eventualità che venga meno la tensione di rete per cause accidentali, oppure per voluta inattivazione dell'impianto a corrente alternata.

Tra i terminali 6 e 7 viene creato un circuito chiuso, detto **circuito di controllo,** che unisce tutti i dispositivi di sicurezza, in serie tra loro, applicati alle varie porte ed alle varie finestre dell'appartamento nel quale l'impianto di allarme viene installato, ad eccezione dell'uscita.

Quando l'interruttore S1 è chiuso, e quando tutti gli interruttori applicati alle porte ed alle finestre, facenti parte del circuito in serie, sono chiusi, il transistore TR si

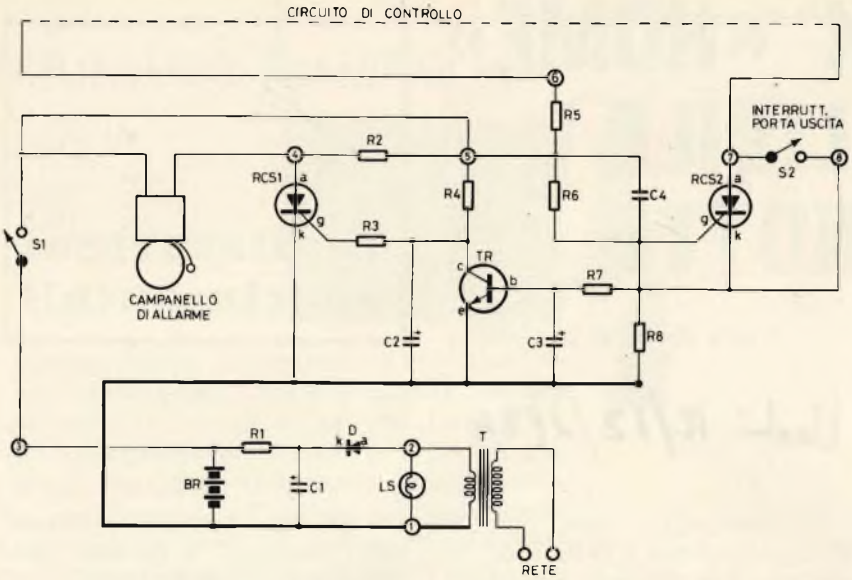


Fig. 1 - Circuito elettrico del sistema antifurto descritto in questo articolo. Come si vede sostanzialmente consta di due rettificatori controllati al silicio e di un transistore.

trova in stato di saturazione, a causa della debole entità della corrente di base (pari a circa 2 mA), che circola attraverso il circuito di controllo. La tensione di collettore di TR è in queste condizioni pari approssimativamente a zero.

Tuttavia, se il circuito di protezione viene interrotto in un punto qualsiasi a causa dell'apertura di una porta o di una finestra, o (come vedremo) della rottura di un vetro, la polarizzazione di base del transistore TR viene meno, per cui questo stadio passa improvvisamente allo stato di interdizione.

Se ciò accade, la tensione di collettore di TR aumenta, e — come effetto secondario — aumenta anche la tensione applicata all'elettrodo «gate» del rettificatore controllato al silicio RCS1, per cui questo ultimo entra improvvisamente in stato di completa conduzione: a causa di ciò il campanello di allarme entra in funzione, producendo un segnale acustico che può essere avvertito anche da notevole distanza.

Il suddetto rettificatore controllato non cessa di condurre corrente, finché l'interruttore S1 non viene aperto, sia pure per un istante, interrompendo la tensione continua di alimentazione. Di conseguenza, il segnale acustico di allarme può essere sospeso soltanto aprendo S1.

Naturalmente, quando si mette in funzione un sistema di allarme di questo tipo, occorre considerare che la relativa apparecchiatura deve trovarsi sempre all'interno di uno dei locali che si desidera proteggere contro l'ingresso di estranei, in quanto sarebbe assurdo collocarla all'esterno, offrendo in tal modo a chiunque la possibilità di disattivarlo prima di aprire qualsiasi accesso: di conseguenza, è indispensabile prevedere un sistema che permetta di mettere in funzione il dispositivo senza ottenere la produzione del segnale di allarme, ferma restando la possibilità di aprire la porta di uscita e di richiuderla per l'ultima persona che esce dai locali sottoposti al controllo.

Ciò premesso, l'interruttore applicato sulla porta di uscita (S2) rende questo dispositivo assai conveniente: infatti, quando tutti gli elementi di controllo facenti parte del circuito in serie sono chiusi, ad eccezione dell'interruttore applicato alla porta di uscita, il rettificatore controllato al silicio RCS2 entra in stato di conduzione soltanto quando l'interruttore S1 viene chiuso. Questo rettificatore, che si trova in parallelo all'interruttore applicato sulla porta di uscita, mantiene TR in stato di saturazione, impedendo la produzione del segnale di allarme, durante gli istanti in cui la porta di uscita viene chiusa. Ciò permette quindi di chiudere l'interruttore S1 prima di abbandonare il locale, evitando che il dispositivo di allarme entri in funzione.

Quando infine la porta di uscita viene chiusa, la chiusura dei contatti di S2 provoca il passaggio di RCS2 allo stato di interdizione in quanto viene a mancare la tensione ai suoi capi (proprio a causa del cortocircuito di S2) lasciando però inalterato lo stato di saturazione di TR. E' però ovvio che — se quella porta viene successivamente riaperta — RCS2 non chiude il circuito di controllo, in quanto è in stato di interdizione, per cui l'allarme scatta come scatterebbe se il circuito di controllo venisse aperto in qualsiasi altro punto.

Il circuito in serie costituito dai vari dispositivi di controllo applicati alle porte ed alle finestre può consistere in un numero praticamente illimitato di contatti, a patto che essi siano collegati tutti in serie tra loro. Ad esempio, sulle finestre è possibile applicare dei tratti di nastro adesivo conduttore tra due contatti applicati su due battenti opposti o su un battente e sul relativo stipite, mentre è possibile usare in sostituzione qualsiasi tipo di interruttore magnetico, del genere che citeremo tra breve.

Il circuito non prevede un interruttore in serie al primario del trasformatore di rete, in quanto si parte dal presupposto che la sezione di alimentazione sia costantemente in funzione. D'altra parte, se si usa un accumulatore per la batteria ricaricabile BR, la corrente di carica fornita ai suoi capi attraverso la resistenza R1 è di intensità talmente ridotta, da permetterle di sopportare per lungo tempo lo stato di carica ininterrotto. E' però opportuno almeno una volta all'anno controllare le condizioni della batteria BR, ed eventualmente sostituirla se si riscontra un certo deterioramento.

CRITERI REALIZZATIVI

La parte elettronica del sistema di allarme può essere realizzata su di una basetta a circuiti stampati o a cablaggio convenzionale, secon-

do la disposizione illustrata alla **figura 2:** dal lato dei componenti, illustrato nella parte superiore della figura, si nota la presenza lungo i bordi della basetta dei vari punti di ancoraggio, contrassegnati con gli stessi numeri di riferimento adottati nello schema elettrico di figura 1. Gli ancoraggi 1 e 2 possono essere costituiti da semplici pagliette rivettate, mentre gli altri possono essere applicati sotto forma di morsetti a piastrina del tipo illustrato, oppure di altri tipi di ancoraggi, a scelta del costruttore.

La parte inferiore della stessa figura illustra invece in colore la disposizione dei collegamenti, e riporta i diversi componenti, chiarendo anche sia la polarità dei tre condensatori elettrolitici (C1, C2 e C3), sia la destinazione dei diversi elettrodi dei semiconduttori, vale a dire dei due rettificatori controllati al silicio, e del transistore TR.

Per comodità, si è fatto uso in questo caso di condensatori elettrolitici aventi entrambi i terminali dallo stesso lato, in modo da consentirne l'applicazione sulla basetta in posizione verticale.

Il circuito non comporta difficoltà di alcun genere, in quanto tutto ciò che occorre è una certa attenzione agli effetti del collegamento dei vari componenti onde evitare che una resistenza venga installata al posto di un'altra, ecc. In ogni modo rilevando i valori dei vari componenti nell'apposita tabella, e rispettando la loro sistemazione così come è illustrata alla citata figura 2, sarà assai difficile che il costruttore possa commettere delle inesattezze durante l'allestimento della basetta.

Una volta che l'intero circuito sia stato realizzato, è conveniente allestire anche un involucro metallico, che potrà avere l'aspetto illustrato nella foto di **figura 3** (il coperchio è stato asportato per mettere in evidenza la posizione delle parti interne), il quale involucro metallico potrà poi essere installato all'interno di una parete dell'appartamento sottoposto al controllo, e precisamente a fianco della porta di uscita, in modo da permettere la sua attivazione ad opera dell'ultima persona che esce e che chiude la porta stessa.

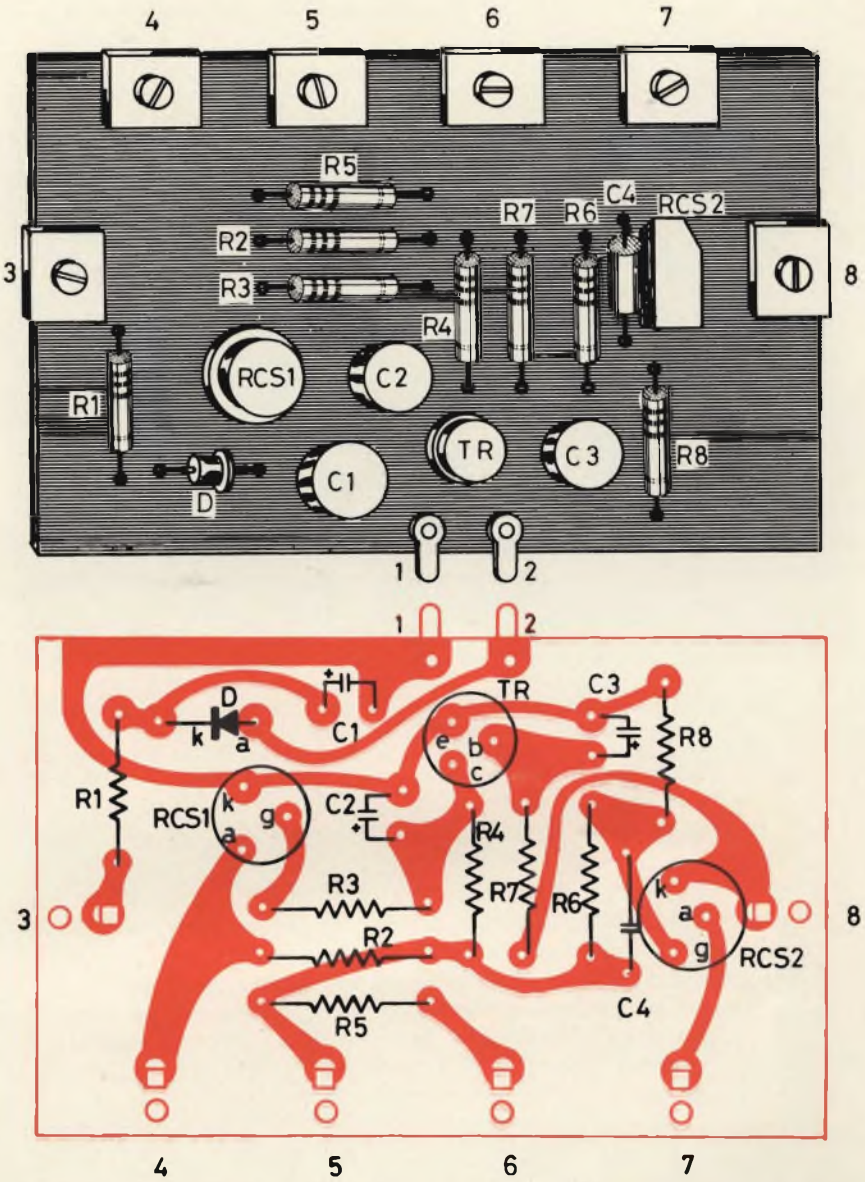


Fig. 2 - Esempio di realizzazione della basetta a circuiti stampati o convenzionali, e posizione relativa dei vari componenti. Si notino i morsetti di contatto lungo il perimetro, nonché la polarità dei condensatori elettrolitici e la disposizione degli elettrodi dei semiconduttori, evidenziate nella parte inferiore della figura.

Osservando questa foto, si può notare nella parte superiore a sinistra la posizione dell'interruttore generale S1, e a destra la gemma della lampada spia LS, la cui accensione dimostra che la tensione di rete è presente.

All'interno della scatola metallica, si nota innanzitutto la basetta a circuiti stampati, al di sotto della quale si trovano a sinistra la batteria ricaricabile BR, e a destra il trasformatore di alimentazione T. Dalla parte inferiore esce un cavo multiplo (per l'esattezza a quattro conduttori isolati tra loro), facente capo ad una presa di corrente per la tensione di rete (con due conduttori), ed anche al circuito di controllo costituito dai vari elementi in serie (con gli altri due).

La suddetta scatola metallica potrà avere le dimensioni approssimative di mm 100 x 130 x 50, ed il suo peso potrà essere facilmente sopportato da uno o due tasselli in gomma applicati nel muro nella posizione illustrata.

Agli effetti della realizzazione dell'intera apparecchiatura, converrà installare il trasformatore e la batteria sul pannello interno infe-

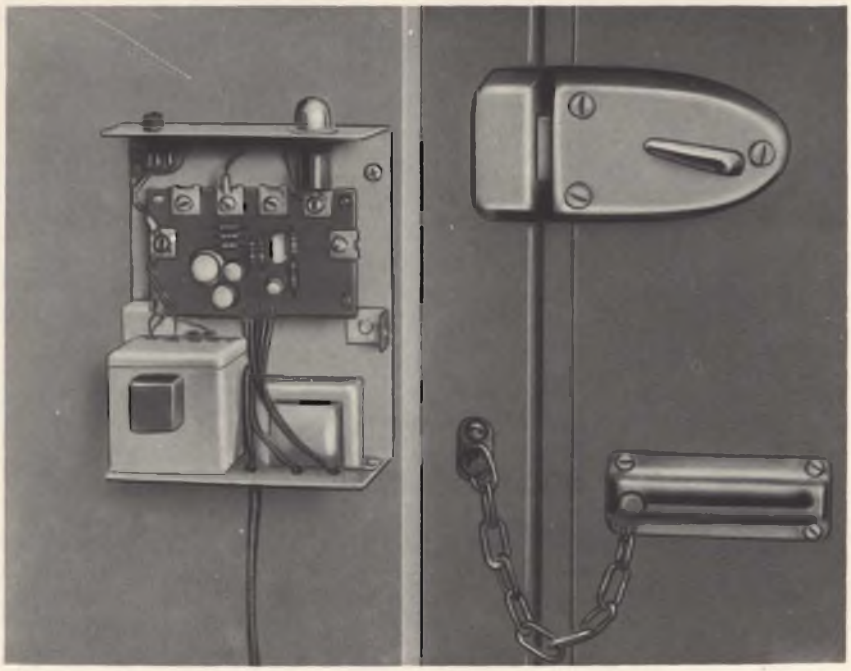


Fig. 3 - Foto illustrante l'apparecchio interamente montato, ed installato a lato della porta di uscita, per comodità agli effetti della messa in funzione da parte della ultima persona che esce. Il coperchio della scatola è stato rimosso per mettere in evidenza la disposizione delle parti interne.

riore della scatola: la basetta a circuiti stampati potrà essere fissata all'interno, ricorrendo all'impiego di normali distanziatori metallici, per evitare che i collegamenti stampati o le saldature presenti sul lato opposto possano provocare dei cortocircuiti per contatto diretto con la superficie metallica interna.

INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO DI CONTROLLO

Il circuito di controllo — come già abbiamo avuto occasione di affermare — consiste semplicemente nel collegamento in serie di tratti di nastro adesivo conduttore, e di interruttori di vario tipo (soprattutto di tipo magnetico), che devono essere disposti in modo da esercitare un'azione di controllo su tutti i possibili accessi del locale o dell'appartamento. Per quanto riguarda il nastro adesivo di tipo conduttivo, si tenga presente che è utile ricorrere all'impiego anche di quel particolare tipo di vernice conduttiva (solitamente a base di argento colloidale), con cui venivano una volta verniciate le superfici esterne dei bulbi di alcune valvole, per ottenere un efficace effetto di schermaggio; senza ricorrere all'impiego di schermi di alluminio. Se questa vernice viene applicata come vedremo sui vetri delle finestre, è facile realizzare un sistema secondo il quale, quando eventualmente un vetro viene rotto ad opera di un malintenzionato per entrare nel locale senza aprire la finestra o la porta, si ottiene del pari l'interruzione del circuito di controllo.

In pratica è possibile per ogni porta e per ogni finestra installare due viti di ottone tra due punti critici, ciascuna delle quali fa capo ad un tratto di conduttore del circuito di controllo. Il contatto tra le due viti può essere creato sia mediante l'applicazione di un tratto di nastro conduttore, sia mediante un filo di rame, sia ancora mediante l'applicazione di una striscia della suddetta vernice conduttiva, la cui interruzione può determinare il funzionamento del segnale di allarme, tanto a seguito dell'apertura della porta o della finestra, quanto a seguito della rottura di un vetro.

La **figura 4** illustra quattro diversi metodi di applicazione del sistema di controllo: in **A** è illustrato il caso di contatto tra due viti, tramite un sottile filo di rame nudo che si romperebbe con l'apertura di un battente, ed in **B** lo stesso sistema, ma con chiusura del circuito mediante un tratto di nastro conduttore. In **C** il contatto viene stabilito mediante una pennellata di vernice conduttiva (operazione da farsi ogni sera al momento della chiusura). ed in D è illustrato il sistema di applicazione della vernice conduttiva sul vetro, per poterne controllare la rottura.

Per quanto riguarda invece le porte e le finestre non munite di vetri, o comunque i cui vetri sono di dimensioni talmente ridotte da non consentire il passaggio di una persona, è conveniente ricorrere all'impiego dei sistemi di cui alle sezioni A, B e C di figura 4, oppure all'installazione di interruttori magnetici, del tipo illustrato alla **figura 5**.

Questi interruttori sono solitamente provvisti di un contatto mobile (CM), e di un contatto fisso (CF). La parte superiore del contatto mobile è munita di una piastrina di ferro, che subisce l'influenza di un magnete permanente, qualunque sia la sua polarità. Osservando bene la citata figura 5, si nota infatti che in **A** le due lamine CM e CF sono in contatto tra loro, in quanto la posizione del magnete è tale da esercitare una forza di attrazione sulla piastrina di ferro, la quale tende a spostarsi nella direzione indicata dalla freccia nera.

A causa di ciò, si stabilisce il contatto tra le due lamelle, ottenendo quindi la chiusura dell'interruttore. Non appena per qualsiasi motivo il magnete viene allontanato dalla posizione che permette l'attrazione della piastrina di ferro, quest'ultima si allontana a causa della naturale flessione del contatto mobile CM, interrompendo il circuito come si nota in **B**.

Per meglio chiarire il principio di funzionamento degli interruttori magnetici, la **figura 6** illustra un caso tipico di installazione nei confronti di una porta: mediante il semplice intervento di un falegname, o di chiunque sia opportunamente attrezzato, il piccolo magnete viene inserito all'interno del battente in corrispondenza dell'angolo superiore del lato verticale corri-

lo stereo per registrare idee nuove

E' deciso.

Il nuovo Philips N 4407 è l'Hi-Fi stereofonico. L'unica scelta per chi esige da una macchina la perfezione. La musica, bellezza senza forma, vuole fedeltà. Piú ancora, fedeltà assoluta: il registratore Philips N 4407 è l'apparecchio per chi ha capito.

Registrazioni in duoplay, multiplay e riproduzioni parallele. Controllo registrazione da microfono separato per ogni canale. Philips N·4407 Hi-Fi Stereo.

PHILIPS e' futuro

Intermarco Italia

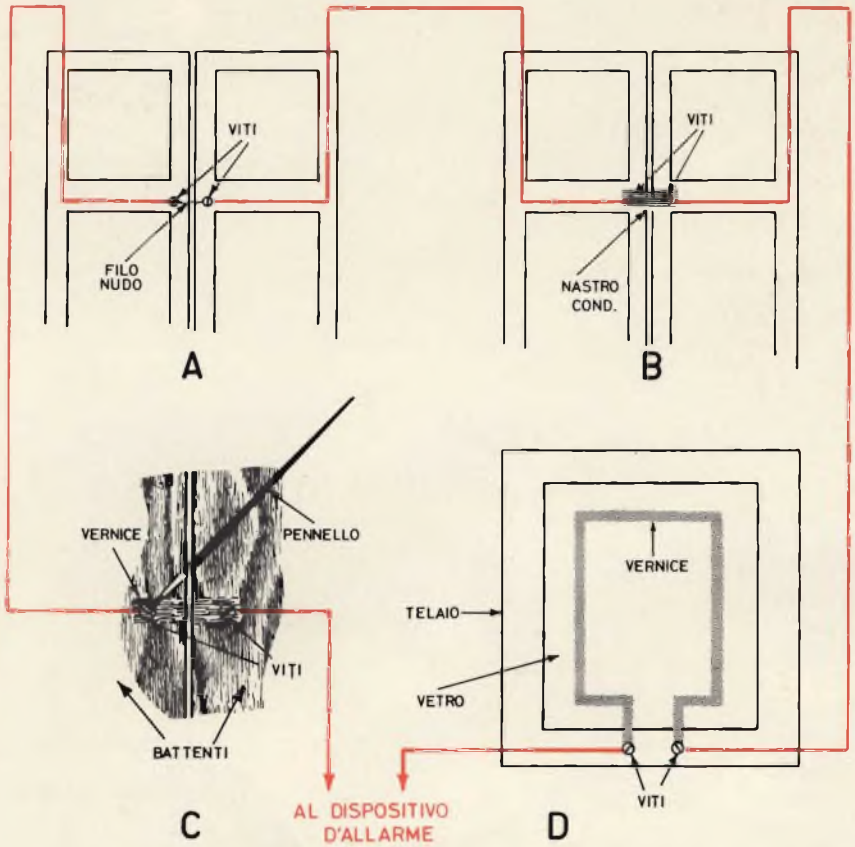


Fig. 4 - Esempi di sistemi di controllo per porte e finestre: A illustra il sistema di contatto tra due viti mediante un sottile filo di rame nudo; B il contatto tra le viti mediante nastro conduttore; in C il contatto viene ottenuto con una pennellata di vernice conduttiva. D illustra il sistema di controllo per vetri di notevole dimensioni, ottenuto mediante un disegno ornamentale con vernice conduttiva. Le linee in colore rappresentano i collegamenti del circuito di controllo.

spondente all'apertura, ossia lungo il lato opposto a quello delle cerniere. L'interruttore vero e proprio viene invece incassato nello stipite, in una posizione tale per cui, quando la porta è chiusa, il magnete esercita la sua forza di attrazione sulla piastrina metallica, provocando la chiusura dei contatti.

Non appena la porta viene aperta, anche se di pochi gradi, il magnete viene allontanato dalla sua posizione, per cui viene meno la forza di attrazione sulla piastrina, e l'interruttore si apre.

Questo sistema di impiego degli interruttori magnetici può essere sfruttato — come si è detto — sia per le porte che per le finestre: si tenga però presente che, quando una porta o una finestra è munita anche di vetri aventi superfici sufficienti affinché la rottura di uno di essi possa consentire il passaggio di una persona senza l'apertura del battente, è opportuno aggiungere anche il sistema di protezione di cui alla figura 4-D, altrimenti il sistema di controllo risulterebbe inadeguato. Sotto tale aspetto, basterà che il percorso della traccia di vernice conduttiva sia tale da costituire in certo qual modo un disegno ornamentale.

Per quanto riguarda la realizzazione vera e propria del circuito di controllo, una volta che tutti gli elementi sensibili alle aperture o alle rotture siano stati installati, il loro collegamento in serie potrà essere eseguito semplicemente impiegando del conduttore di rame smaltato assai sottile, in quanto l'intensità della corrente che circola è assai esigua, e non supera di solito i 2 o 3 mA. Di conseguenza, questo filo pressoché invisibile potrà essere teso a partire ad esempio dal terminale n. 6 della basetta a circuiti stampati, facendo poi in modo che esso raggiunga tutti gli elementi del circuito di controllo, seguendo il percorso più logico, fino a ritornare al terminale n. 7, dopo aver attraversato l'interruttore magnetico applicato all'ultima porta o finestra, prima della porta di uscita. L'interruttore magnetico di quest'ultima farà capo per suo conto ai terminali 7 e 8.

IL COLLAUDO

Una volta installato il circuito di controllo, e messo in funzione l'apparecchio chiudendo l'interruttore S1, sarà facile verificare il funzionamento, procedendo come segue: senza uscire dal locale nel quale l'impianto è installato, chiudere l'interruttore S1, lasciando aperta la porta di uscita il cui interruttore magnetico, separato dal circuito di controllo in serie, fa capo ai terminali 7 ed 8. Nonostante ciò, per i motivi che abbiamo precedentemente chiarito, il segnale di allarme non può prodursi, in quanto il rettificatore controllato al silicio RCS2 provvede a mantenere lo stato di saturazione nel transistore TR.

La seconda operazione di controllo consiste nel chiudere la porta di uscita, restando però sempre all'interno del locale, e nel constatare che anche questa operazione non provoca l'entrata in funzione del campanello di allarme.

A questo punto, basterà interrompere uno qualsiasi degli elementi sensibili, ad esempio un interruttore magnetico, un tratto di nastro adesivo, o una striscia di vernice conduttiva, che potrà essere interrotta mediante una scalfittura provocata con una lama o con un punteruolo per tutta la sua larghezza, per determinare l'entrata in funzione del campanello.

Una volta che il campanello abbia cominciato a funzionare, non sarà possibile fermarlo chiudendo nuovamente il circuito aperto: l'unico provvedimento necessario per bloccare l'allarme potrà essere la apertura dell'interruttore generale S1: la sua successiva chiusura non provocherà però di nuovo il funzionamento del campanello, a patto che il circuito di controllo sia stato

ripristinato, e ciò grazie al principio di funzionamento del rettificatore controllato al silicio, certamente noto al Lettore.

Per meglio controllare la sezione di alimentazione, sarà anche opportuno collaudare il sistema di allarme dopo aver interrotto la tensione di rete, agendo sul relativo interruttore generale dell'impianto, oppure interrompendo una delle valvole di sicurezza. In tali condizioni, ossia in assenza di tensione alternata di rete, l'impianto deve poter funzionare ugualmente, grazie alla presenza della batteria ricaricabile BR, che mantiene il dispositivo di controllo sotto tensione.

Oltre agli interruttori del tipo citato, esistono molti altri modi che permettono di controllare l'apertura e la chiusura di una porta o di una finestra: il lettore — sotto questo aspetto — potrà dare libero sfogo alla sua immaginazione. Tutto ciò che occorre ricordare è che il circuito compreso tra i terminali 6 e 7 della basetta a circuiti stampati deve sempre essere chiuso per evitare che il campanello entri in funzione, e che il dispositivo di controllo applicato alla porta di uscita deve inoltre chiudere il circuito compreso tra i terminali 7 ed 8, cortocircuitando il rettificatore RCS2.

Naturalmente, è del pari possibile ottenere l'effetto di segnalazione d'allarme, senza che l'eventuale intruso se ne accorga, installando il campanello in una posizione assai lontana dal locale o dai locali controllati. Ad esempio, ciò è utile nei negozi e negli uffici, quando lo incaricato della sorveglianza o lo stesso titolare abita nello stesso stabile, eventualmente ad un altro piano. In tal caso, se il campanello è installato in una posizione per cui il suo funzionamento non viene avvertito dall'intruso o dagli intrusi, sussiste la possibilità di adottare qualsiasi provvedimento (intervento diretto, telefonata alla polizia ecc.), senza che i malintenzionati ne abbiano alcun sospetto.

Si tenga inoltre presente che — ove lo si desideri — il campanello di allarme può essere sostituito da una lampadina, o anche da un relè a commutazione stabile, che mette in funzione ad esempio un apparecchio radio, o qualsiasi altro sistema di segnalazione.

Ciò che conta, è che — una volta realizzato — l'impianto potrà funzionare indefinitamente, a patto beninteso che si abbia ogni tanto la cura di controllare l'efficacia degli elementi sensibili collegati in serie tra loro, facenti parte del circuito di controllo, nonché lo stato della batteria BR.

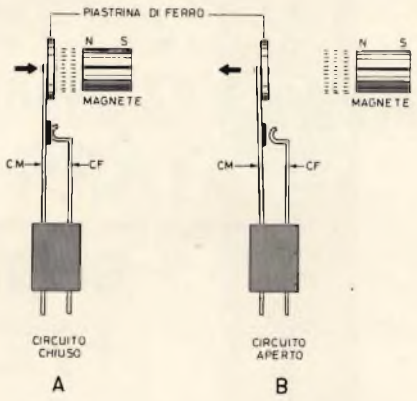


Fig. 5 - Principio di funzionamento dell'interruttore magnetico: in A, la presenza del magnete provoca la chiusura dei contatti; in B il magnete è troppo lontano per poter attirare la piastrina, per cui l'interruttore si apre.

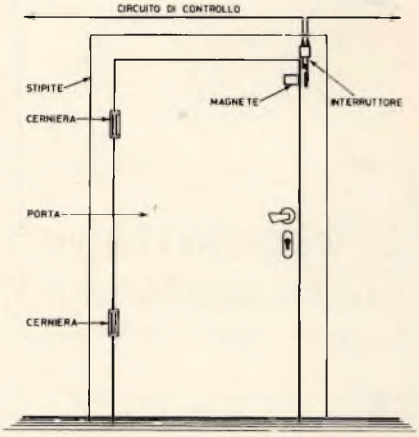


Fig. 6 - Esempio tipico di installazione di un interruttore magnetico per il controllo di una porta. Si notino le posizioni del magnete (nel battente) e dello interruttore propriamente detto (nello stipite).

I MATERIALI		Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
R1	resistore da 100 Ω - 1 W	DR/0160-91	32
R2	resistore da 100 Ω - 1/2 W	DR/0110-91	16
R3	come R2	DR/0110-91	16
R4	resistore da 470 Ω - ½ W	DR/0111-23	16
R5	resistore da 2,2 kΩ - ½ W	DR/0111-55	16
R6	resistore da 4,7 MΩ - ½ W	DR/0113-15	16
R7	resistore da 1 kΩ - ½ W	DR/0111-39	16
R8	resistore da 4,7 kΩ - ½ W	DR/0111-71	16
C1	condensatore elettrolitico da 100 μF - 12 V	BB/2990-80	130
C2	condensatore elettrolitico da 30 μF - 12 V	BB/2990-60	100
C3	condensatore elettrolitico da 30 μF - 6 V	BB/2990-20	90
C4	condensatore in poliestere da 0,1 μF	BB/2081-30	80
BR	accumulatore da 6 V	II/0904-00	9.000
TR	transistore tipo 2N5128 o similare	YY/9800-00	600
RCS1	rettificatore controllato al silicio tipo G.E. C6B	YY/9100-05	4.860
RCS2 :	rettificatore controllato al silicio tipo G.E. C106A1	YY/9130-00	1.860
D1 :	diodo rettificatore tipo IR 10D1	YY/1964-00	280
T :	trasformatore con primario adatto alla tensione di rete, e secondario da 6,3 V - 400 mA	HT/2940-00	1.500
	1 portalampada spia a gemma	GH/2170-00	1.100
	1 lampadina da 6 V	GH/0130-00	200
	1 interruttore a cursore	GL/4120-00	180
	per gli interruttori magnetici possono essere usati i tipi Bulgin	GL/0170-00	700

HELLESENS
TYPE 724
3 VOLT
soprattutte
HELLESENS
By Appointment to the Royal Danish Court

INVERSORE DI FORME D'ONDA DI PRATICA REALIZZAZIONE

di Gianni BRAZIOLI

realizzazioni sperimentali

Molti generatori di segnali a onde quadre o triangolari, o analoghe, erogano dei segnali positivi. Come dire, un treno d'onde che dallo zero (inteso come livello di riferimento) sale ad un massimo, poi ridiscende alla base e risale: così via.
Questo funzionamento oltre ad essere tradizionale, è (dopotutto) non privo di logica. Per molte misure però occorre «capovolgere» il segno delle tensioni alternate disponibili.

Un invertitore di segnali molto semplice e lineare è descritto in questa nota.

Quasi tutti i generatori di onde quadre e di impulsi costruiti dall'industria hanno la possibilità di **invertire** il senso dei segnali erogati. Come dire che dal livello «zero» gli impulsi possono essere diretti in «alto» o in «basso»: negativi o positivi. Questo perché i generatori commerciali sono molto costosi e pertanto possono impiegare un gran numero di parti, di controlli e di semiconduttori.

Altrettanto non avviene nel caso dei piccoli oscillatori semi-sperimentali suggeriti dalle pagine delle varie Riviste, oppure nel caso di strumenti economici offerti in scatola di montaggio o a basso prezzo.

Ora, non sempre il segnale positivo è ciò che serve **in ogni caso.** Mettiamo tanto per fare un esempio che si debba collaudare qualche stadio impiegante transistori PNP nella funzione di commutazione: è noto che i PNP conducono solo impulsi **negativi** sulla base; ed allora? Come fare? Beh, allora non occorre acquistare un generatore più perfetto e costoso di quello posseduto o autocostruito. Serve unicamente un modesto inversore di segnale del genere diffusamente utilizzato nei «computers». Questo dispositivo non utilizza più di dieci parti e può essere costruito in modo facilissimo nonché in varie fogge.

In questa breve nota ne descriveremo uno di modello economico, tradizionale e facile da costruire, sicché ogni sperimentatore ne possa fruire.

Il nostro inversore impiega un solo transistore ed all'ingresso accoglie segnali positivi «e» negativi. Prevede due diverse uscite «sfasate» di 180°. Come dire che sia negativo o sia positivo, il trigger di ingresso, all'uscita si può sempre ricavare «**capovolto**».

Vediamo ora lo schema e... ne capiremo di più! Figura 1.

Il nostro «inverter» si basa sul noto fatto che qualunque transistore di tipo convenzionale (bipolare) inverte di 180° il segnale d'ingresso, se è collegato come amplificatore ad emettitore comune, e non inverte la fase se è collegato con il collettore comune, o la base comune.

Vi sono molte altre maniere di ottenere il rovesciamento della fase degli impulsi, è chiaro. Per esem-

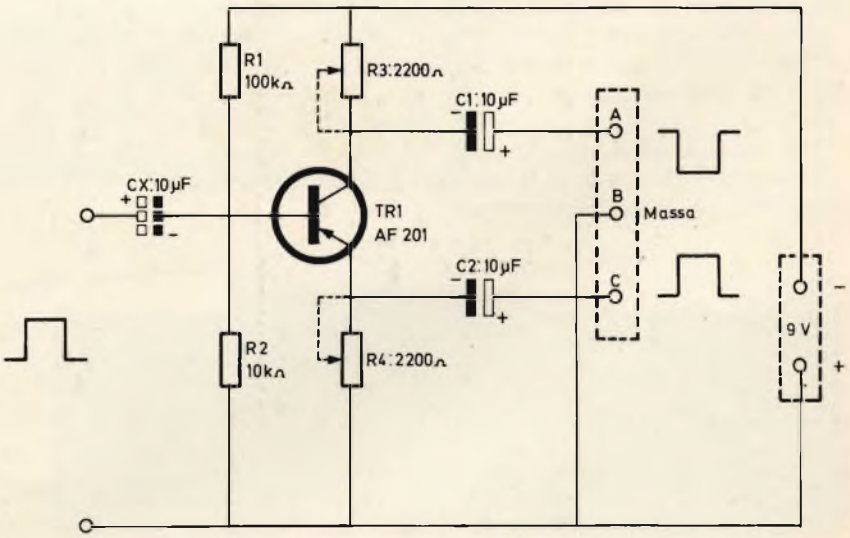


Fig. 1 - Schema elettrico dell'inversore di forme d'onda presentato in questo articolo.

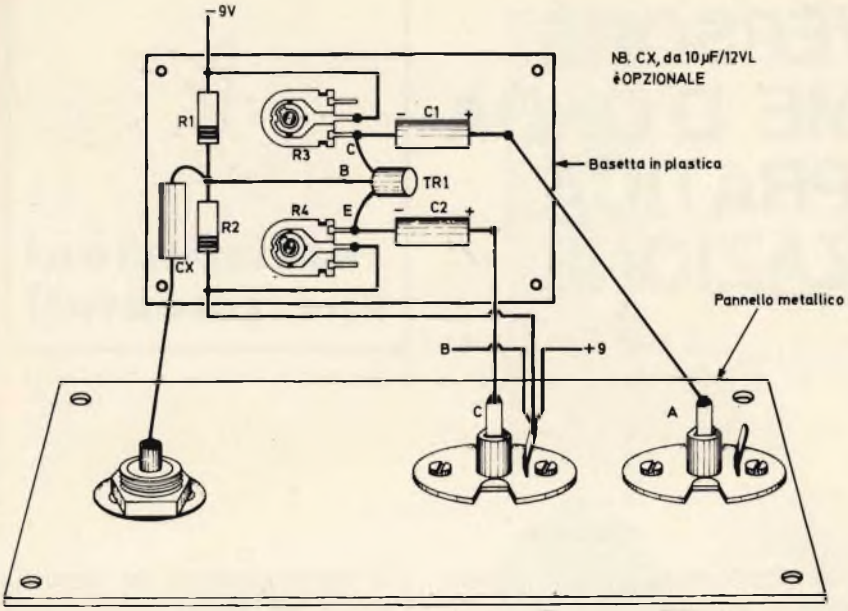


Fig. 2 - Schema di cablaggio dell'inversore di forme d'onda. Si noti la razionale disposizione di tutti i componenti.

pio i «Gate» da calcolatore spesso invertono i segnali: questi però funzionano bene solo in un limitato arco di tensioni, oltre ad impiegare costosi diodi e transistori del genere «BSX» - «BFY» che non di rado hanno un prezzo rilevante.

Abbiamo quindi preferito rimanere nella tradizione: transistori da poche centinaia di lire, parti del tutto tradizionali. La nostra soluzione comporta un solo svantaggio, ed è che lo stadio ha comunque un guadagno inferiore all'unità; in altre parole **attenua.** Questa attenuazione comporta però un valore di appena 6 dB; irrilevante. Può essere compensato «elevando» di poco il controllo di attenuazione del generatore.

Ma vediamo subito lo schema.

Il nostro inversore è in sostanza uno stadio amplificatore funzionante in classe A con due diverse uscite prese sull'emettitore e sul collettore. Nel funzionamento dinamico, la corrente E/C del TR1 scorre tramite R3 ed R4. Se alla base del TR1 si presenta un impulso positivo, esso è reperibile in «A» rispetto a «B» inverso, leggi negativo nei confronti della massa.

Per altro, in questo caso il transistore «vede» la R4 come elemento di controreazione che viene a far parte del carico ed il tutto funziona esibendo un guadagno negativo, come abbiamo premesso. Ora, se a noi serve la inversione dei segnali.

Se per altro disponiamo di un segnale d'ingresso **negativo** e vogliamo ottenerlo **contrario,** leggi positivo, potremo ugualmente ottenerlo tra «A» e «B».

Ed allora, a cosa serve l'uscita «C»?

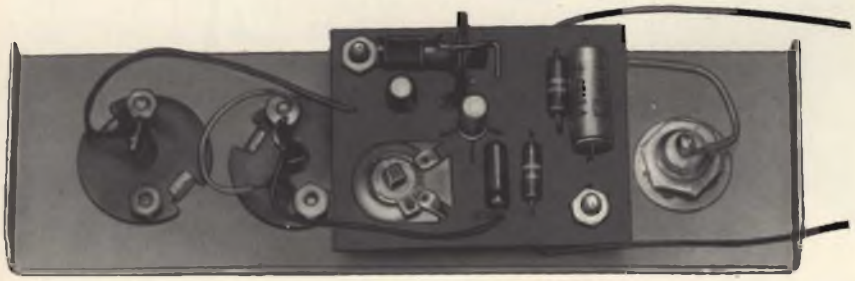


Fig. 3 - Foto dei collegamenti dell'inversore, visto dal lato posteriore, a montaggio ultimato.

Presto detto! Tra «C» e «B» non vi è inversione di fase, e senza complicate commutazioni, in «C» si può riavere **inalterato** il segnale di ingresso, ove sia necessario operare rapide inversioni di polarità, ad uso sperimentale. Intendiamoci, «inalterato» vale **per la fase,** ovvero per la polarità; non vale per l'ampiezza, che, come abbiamo detto, risulta attenuata. E «perché» risulta attenuata in questo caso? Semplice, perché prelevando la tensione tra «C» e «B» il transistore lavora a **collettore comune,** con R4 che funge da carico ed R3 che limita la corrente di lavoro.

Come si vede nello schema, il transistore da noi consigliato per questo circuito è l'ATES AF201; un elemento al Germanio normalmente impiegato nel secondo o terzo stadio degli amplificatori di media frequenza TV. Un transistore previsto per segnali ampi, quindi, come è desiderato nel nostro caso, ma anche un transistore che pur avendo un basso prezzo ha una elevata frequenza di taglio ed una affidabilità di grado notevole.

Relativamente alla frequenza di lavoro per lo stadio, si può dire che essa dipende più dal montaggio che dal circuito. Con un cablaggio ben fatto si può avere un risultato più che buono anche ad alcuni MHZ; per male che vada, in ogni caso, la frequenza sarà sempre migliore dello stretto necessario per i collaudi in audio, nella tecnica degli impulsi ultrasonici, nei sistemi di conteggio a media velocità.

Veniamo così a parlare del montaggio, per l'appunto, il «goal» nel nostro caso è ottenere il miglior responso, e ciò si può fare solo con dei precisi accorgimenti costruttivi; sintetizziamoli:

A) I bocchettoni di ingresso-uscita devono essere ottimamente isolati: meglio se coassiali. E' ottimo il modello G.B.C. «GQ/1100-00» per esempio, ma ancor migliore è il modello «GQ/2280-00».

B) Il materiale di base, per il cablaggio, deve essere ottimo. Se possibile è meglio impiegare la Vetronite, sia per il «breadboard» forato, sia per il circuito stampato che si può usare in alternativa.

TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

20121 MILANO
VIA MOSCOVA, 40/7
TEL. 667.326 - 650.884

MILANO TES SRL

00182 ROMA
VIA SALUZZO, 49
TELEFONO 727.663

MISURATORE INTENSITA' DI CAMPO MOD. MC 661 C

Pratico, maneggevole e robusto, è lo strumento indispensabile per l'installatore di antenne TV ed FM. Totalmente transistorizzato al silicio, alimentato da una comune pila da 4,5 V con autonomia di oltre 100 ore e provvisto di borsa a tracolla, esso risulta facilmente trasportabile e comodo anche per rilievi in disagiate posizioni.
La sintonia continua consente di effettuare misure di segnali, interferenze o disturbi per qualsiasi frequenza compresa nelle bande TV ed FM e soprattutto di poter misurare separatamente l'ampiezza delle due portanti TV, video e audio.

Campo di frequenza VHF: 41 ÷ 65 - 65 ÷ 108 - 155 ÷ 270 MHz - **Campo di frequenza UHF:** 470 ÷ 830 MHz - **Impedenza d'ingresso:** 75 Ω sbilanciata, 300 Ω bilanciata, con balun - **Sensibilità:** da 20 µV a 10.000 µV, sino a 0,1 con atten. est. - **Precisione in frequenza:** migliore del 2% - **Precisione sensibilità:** 3 dB in VHF e 6 dB in UHF - **Semiconduttori impiegati:** complessivamente n. 10 - **Alimentazione:** pila normale da 4,5 V, autonomia 100 ore - **Dimensioni:** 23 × 13 × 9 cm - **Peso:** Kg. 2 circa.

Un primato che ci rende orgogliosi: oltre 10.000 installatori e tecnici TV, sparsi in tutto il mondo, usano questo apparecchio.

C) In ogni caso le connessioni devono essere brevi.
D) Pur rispettando la compattezza, le parti è bene che risultino reciprocamente spaziate al fine di non creare capacità parassitarie dai risultati imprevedibili ma nocivi in ogni caso.

Ciò premesso, in pratica è già stato detto tutto: i dettagli non servono. Per i dubbiosi, comunque, le fotografie del montaggio e la figura 2 possono risultare altamente esplicative.

Dato che avevamo premesso che questa era «una nota» e non precisamente un articolo, abbiamo già detto troppo. Concluderemo aggiungendo che la messa a punto di questo inversore va effettuata regolando R3 ed R4, che è meglio siano rappresentate da trimmer del tipo indicato nell'elenco dei materiali.

Se è disponibile un oscilloscopio (effettivamente questo inversore **è dedicato** a chi ha un oscilloscopio; nel caso contrario non serve) in presenza di onde quadre si regoleranno i due valori per ottenere pressoché il medesimo guadagno sulle prese «A» e «C» rispetto alla «B».

Ove sulle frequenze più elevate si riscontrasse un «taglio» piuttosto serio, sopra al MHZ, può darsi che i condensatori C1-C2 presentino una induttanza parassitaria elevata.

In tal caso, invece di smontare e sostituire gli elementi insoddisfacenti, può risultare utile bipassarli con altri due condensatori ceramici da 2,2 kpF o valori analoghi.

I MATERIALI			Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
CX	-	condensatore non indispensabile da 10 μF/12 VL	BB/3370-10	110
C1	-	condensatore da 10 μF/12 VL	BB/3370-10	110
C2	-	condensatore da 10 μF/12 VL	BB/3370-10	110
R1	-	resistore da 100 kΩ - ½ W - 10%	DR/0112-35	16
R2	-	resistore da 10 kΩ - ½ W - 10%	DR/0111-87	16
R3	-	trimmer potenziometrico da 2,2 kΩ (vedi testo)	DP/0102-22	280
R4	-	come R3	DP/0102-22	280
TR1	-	transistore ATES AF 201	YY/0147-00	720

il dissaldatore - aspiratore

Il dissaldatore-aspiratore combina, in modo funzionale, una pompa ad azione aspirante ed un elemento riscaldante, ottenuto con fusione di alluminio. L'involucro è costituito da acciaio inossidabile così che l'impugnatura non possa diventare troppo calda. La funzionalità della costruzione rende il dissaldatore-aspiratore maneggevole anche con una sola mano. La punta riscaldante fonde lo stagno che poi viene aspirato lasciando pulita la superficie.

Alimentazione: 220 V - 60 W
Lunghezza: 260 mm
Peso: 300 g
Diametro della punta: 4 mm
Temperatura di punta: 370°C
N. originale: TPL - 60
Codice G.B.C.: LU/6200-00

goot MOD. TPL
L. 7.900

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI DELL'ORGANIZZAZIONE G. B. C. IN ITALIA

UN ORIGINALE FLASH PER FOTOGRAFIA

elettronica e fotografia

a cura di Lucio BIANCOLI

Il tipo di «flash» elettronico al quale ci riferiamo in questa occasione è basato sul funzionamento di un circuito elettronico assai comune, e precisamente dell'**oscillatore bloccato,** nonché sulle sue possibilità di impiego in un convertitore da corrente continua a corrente alternata. In questa apparecchiatura, l'oscillatore viene alimentato mediante una batteria che fornisce una tensione di 2,4 V, e produce impulsi ad alta tensione, tramite un trasformatore, in grado di caricare una capacità fino ad ottenere tra le sue armature una tensione di valore compresa tra 300 e 500 V. Successivamente, il condensatore può essere scaricato tramite la lampada, per provocare il lampo di luce.

Il principio dell'oscillatore bloccato è illustrato alla **figura 1.** Non appena il circuito viene alimentato, applicando cioè una differenza di potenziale tra la linea negativa e la linea positiva, viene fornita una certa corrente di base al transistore tramite il resistore R. A causa di ciò, si ha l'inizio del passaggio di una corrente di collettore attraverso il primario (L1) del trasformatore. La corrente, in aumento progressivo, determina l'induzione di una corrente — anch'essa in aumento progressivo — nell'avvolgimento secondario (L2); questa corrente scorre attraverso la base del transistore, e carica la capacità C.

A causa di ciò, l'intensità della corrente di base continua ad aumentare, fino al punto in cui il transistore viene a trovarsi in stato di polarizzazione corrispondente alla saturazione. A questo punto, l'intensità della corrente che scorre attraverso il transistore ed attraverso il primario L1 assume un valore costante; occorre però considerare che il passaggio improvviso dallo scorrimento di una corrente in aumento allo scorrimento di una corrente di intensità stabile determina nuovamente la produzione di una forza elettromotrice indotta, da parte del primario L1.

A causa di questa forza elettromotrice indotta, si presenta una tensione inversa di ampiezza proporzionale ai capi di L2, la quale porta il transistore improvvisamente allo stato di interdizione.

La tensione che si è sviluppata in precedenza ai capi della capacità C mantiene il transistore temporaneamente nel suddetto stato di interdizione, mentre la capacità si scarica attraverso il resistore R, finché la tensione presente ai suoi capi torna ad assumere un valore in corrispondenza del quale il transistore conduce nuovamente una certa corrente.

A questo punto la sequenza si ripete, e si ottiene perciò un treno di impulsi disponibili all'uscita. La frequenza di ripetizione degli impulsi presenti all'uscita dipende dal valore della costante di tempo CR espressa in secondi, dovuta al prodotto tra il valore della capacità C, espressa in farad, ed il valore del resistore R, espresso in ohm.

Usando questo circuito per la realizzazione del «flash» il cui circuito completo è illustrato alla **figura 2,** si può notare che esso è costituito dal transistore Tr3, dalla capacità C1, dalla resistenza RV, e dagli avvolgimenti L1 ed L2 del trasformatore.

All'inizio, la lampada al neon non conduce, per cui non fornisce alcuna corrente di base al transistore Tr1. Entrambi i transistori Tr1 e Tr2 sono in stato di non conduzione, per cui — all'inizio del ciclo di funzionamento — non esercitano alcuna influenza pratica.

Non appena il circuito viene messo sotto tensione, applicando cioè la tensione di alimentazione fornita dalla batteria B, l'oscillatore bloccato comincia a funzionare nel modo testé descritto. Il rapporto tra i numeri di spire che costituiscono gli avvolgimenti L1 ed L3 è pari approssimativamente a 28, nel senso che L3 presenta un numero di spire 28 volte maggiore che non il numero di spire di L1. Di conseguenza, si ottiene ai capi di L3 la

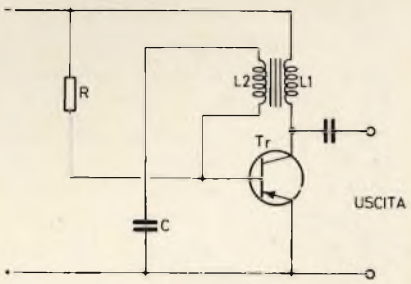


Fig. 1 - Circuito di principio dell'oscillatore bloccato.

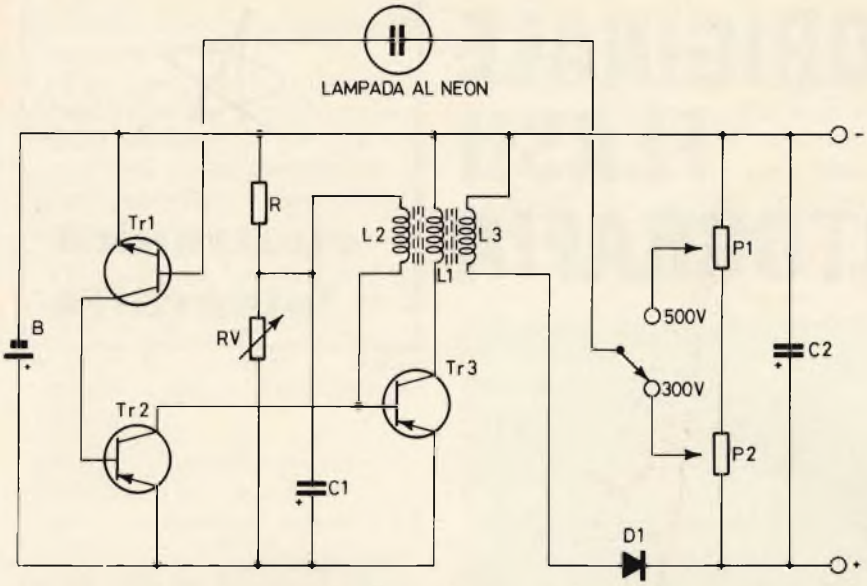


Fig. 2 - Circuito completo del «flash» elettronico. Il trasformatore deve essere avvolto in base alle caratteristiche enunciate al termine dell'articolo, impiegando un nucleo a scodellino di produzione Siemens, del tipo B 65 611-KO400-AO22. La tensione di alimentazione viene fornita dalla batteria B, in grado di applicare una tensione continua di 2,5 V +50%, —15%, tra la linea negativa e la linea che unisce i due emettitori di Tr2 e Tr3. La lampada del «flash» deve essere collegata ai terminali «+» e «—», tramite l'interruttore della macchina fotografica, azionato dall'otturatore.

presenza di impulsi a tensione assai elevata.

Questi impulsi vengono sfruttati per caricare la capacità C2.

Durante gli intervalli tra gli impulsi, C2 non può scaricarsi tramite L3 a causa della presenza del diodo D1, ma si scarica invece attraverso P1 e P2. Tuttavia, a causa del loro valore, reperibile nell'apposito elenco, la costante di tempo di scarica di questa capacità ammonta a:

$$C2 \times (P1 + P2) = (300 \times 10^{-6}) \times (1{,}25 \times 10^{6}) = 375 \text{ s}$$

il che costituisce un valore assai elevato se confrontato con la durata degli intervalli tra gli impulsi, determinata invece dalla costante di tempo.

$$C1RV = (1{,}5 \times 100) \times 10^{-6} = 0{,}15 \text{ ms}$$

Ne deriva che la riduzione della tensione presente ai capi di C2 risulta trascurabile.

Ciascuno degli impulsi successivi non fa che aumentare l'ampiezza della tensione presente ai capi di C2, finché essa raggiunge o il valore di 300 V o il valore di 500 V, a seconda della posizione del commutatore. A questo punto, la tensione prelevata o tramite P1 o tramite P2, ed applicata ad uno degli elettrodi della lampada al neon, raggiunge un valore sufficiente a provocarne la ionizzazione, fornendo alla capacità C2 un percorso di scarica attraverso la base di Tr1.

In tali condizioni, il transistore viene ad avere una sua corrente di base; esso passa pertanto allo stato di conduzione, e la relativa corrente di collettore scorre tramite la base; di Tr2 in modo da determinare il passaggio allo stato di conduzione anche di questo secondo transistore.

La corrente di collettore di Tr2 si oppone alla corrente di base fornita a Tr3, per cui quest'ultimo passa allo stato di interdizione, e le oscillazioni cessano. In tal caso, gli impulsi non risultano più applicati ai capi di C2, finché questa capacità non si è scaricata fino al punto in corrispondenza del quale la scarica attraverso il neon si estingue. In quell'istante, Tr1 e Tr2 passano allo stato di interdizione, determinando il passaggio allo stato di conduzione di Tr3.

A causa di ciò, le oscillazioni hanno nuovamente inizio, e C2 inizia nuovamente a caricarsi. Tr1 e Tr2 funzionano perciò in modo da controllare la durata dei lampi di luce determinata con valore costante dalla posizione del commutatore, che può attribuire alla tensione di scarica il valore di 300 V o di 500 V.

La lampada al neon ha anche il compito ulteriore di indicare quando la tensione presente ai capi di C2 presenta un'ampiezza sufficiente per azionare la lampada. La tabella I fornisce i valori che è necessario attribuire a C2 ed i relativi tempi di carica, per le due possibili tensioni di 300 o di 500 V.

Il trasformatore costituito dai tre avvolgimenti L1, L2 ed L3 deve essere avvolto su di un nucleo a scodellino, del tipo precisato nella didascalia di figura 2, con i seguenti dati:

L1 = 16 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm
L2 = 12 spire avvolte con conduttore di rame smaltato del diametro di 0,4 mm
L3 = 460 spire avvolte con conduttore di rame smaltato del diametro di 0,2 mm

TABELLA I

Valore di C2	Tensione di carica	Tempo di carica
300	300 V	4 s
300	500 V	13 s
500	300 V	6,5 s
500	500 V	20 s

VALORI DEI COMPONENTI

R = 68 Ω - 1 W
RV = 1,5 Ω
P1 = 250 kΩ lineare
P2 = 1 MΩ
C1 = 100 μF - 6 V
C2 = Vedi tabella
T = Vedi testo
Tr1 = AC 152
Tr2 = BC 108
Tr3 = AD 136
D1 = BA 133
B = 2 batterie da 1,50 V, +50%, —15%
Lampada al neon Per 220 Vc.c.

N.B. - In sostituzione alle batterie è possibile usare due accumulatori ricaricabili al Nichel-Cadmio.

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 Prezzo netto imposto **L. 87.000**

PUNTI DI VENDITA DELLA ORGANIZZAZIONE

G.B.C. *Italiana*

IN ITALIA

FILIALI

20092	CINISELLO B.	- V.le Matteotti, 66
16124	GENOVA	- P.zza J. da Varagine, 7/8-R
16132	GENOVA	- Via Borgoratti, 23-I-R
20124	MILANO	- Via Petrella, 6
20144	MILANO	- Via Cantoni, 7
80141	NAPOLI	- Via C. Porzio, 10/A
00141	ROMA	- V.le Carnaro, 18/A-C-D-E
00182	ROMA	- Largo P. Frassinetti, 12-13-14
00152	ROMA	- Via Dei Quattro Venti, 152-F

CONCESSIONARI

92100	AGRIGENTO	- Via Empedocle - Pal C. Saeva
15100	ALESSANDRIA	- Via Donizetti, 41
60100	ANCONA	- Via De Gasperi, 40
52100	AREZZO	- Via M. Da Caravaggio, 10
36061	BASSANO D. G.	- Via Parolini Sterni, 36
32100	BELLUNO	- Via Mur di Cadola
24100	BERGAMO	- Via Borgo Palazzo, 90
13051	BIELLA	- Via Rigola, 10/A
40122	BOLOGNA	- Via G. Brugnoli, 1/A
40128	BOLOGNA	- Via Lombardi, 43
39100	BOLZANO	- P.zza Cristo Re, 7
25100	BRESCIA	- Via Naviglio Grande, 62
09100	CAGLIARI	- Via Manzoni, 21-23
95128	CATANIA	- Largo Rosolino Pilo, 30
62012	CIVITANOVA M.	- Via G. Leopardi, 12
26100	CREMONA	- Via Del Vasto, 5
44100	FERRARA	- C.so Isonzo, 99
50134	FIRENZE	- Via G. Milanesi, 28-30
47100	FORLI'	- Via Salinatore, 47
34170	GORIZIA	- C.so Italia, 187
58100	GROSSETO	- Via Oberdan, 47
19100	LA SPEZIA	- Via Fiume, 18
22053	LECCO	- Via Don Pozzi, 1
57100	LIVORNO	- Via Della Madonna, 48
62100	MACERATA	- Via Spalato, 48
46100	MANTOVA	- P.zza Arche, 8
98100	MESSINA	- P.zza Duomo, 15
30173	MESTRE	- Via Ca' Rossa, 21/B
41100	MODENA	- V.le Monte Kosica, 204
28100	NOVARA	- Baluardo Q. Sella, 32
15067	NOVI LIGURE	- Via Amendola, 25
35100	PADOVA	- Via Savonarola, 107
90141	PALERMO	- P.zza Castelnuovo, 48
43100	PARMA	- Via Alessandria, 7
27100	PAVIA	- Via G. Franchi, 6
06100	PERUGIA	- Via Bonazzi, 57
61100	PESARO	- Via Verdi, 14
65100	PESCARA	- Via F. Guelfi, 74
51100	PISTOIA	- V.le Adua, 132
50047	PRATO	- Via F. Baldanzi, 16-18
97100	RAGUSA	- Via Ing. Migliorisi, 27
48100	RAVENNA	- V.le Baracca, 56
89100	REGGIO CALABRIA	- Via Possidonea, 22/B
42100	REGGIO EMILIA	- Via Monte San Michele, 5/E/F
47037	RIMINI	- Via Paolo Veronese, 16
63039	S. B. DEL TRONTO	- V.le De Gasperi, 2-4-6
30027	S. DONA' DI PIAVE	- P.zza Rizzo, 30
53100	SIENA	- V.le Sardegna, 11
05100	TERNI	- Via Porta S. Angelo, 23
10152	TORINO	- Via Chivasso, 8-10
10125	TORINO	- Via Nizza, 34
91100	TRAPANI	- C.so Vittorio Emanuele, 107
38100	TRENTO	- Via Madruzzo, 29
31100	TREVISO	- Via IV Novembre, 19 - Condominio 2000
33100	UDINE	- Via Marangoni, 87-89
21100	VARESE	- Via Verdi, 26
37100	VERONA	- Via Aurelio Saffi, 1
55049	VIAREGGIO	- Via Rosmini, 20
36100	VICENZA	- Via Monte Zovetto, 65

DISTRIBUTORI

00041	ALBANO LAZIALE	- Borgo Garibaldi, 286
03012	ANAGNI	- V.le Regina Margherita, 22
11100	AOSTA	- Via Adamello, 12
83100	AVELLINO	- Via Circonvallazione, 24-28
70122	BARI	- Via P.pe Amedeo, 228-230
72100	BRINDISI	- Via Saponea, 24
93100	CALTANISSETTA	- Via R. Settimo, 10
86100	CAMPOBASSO	- Via G. Marconi, 71
81100	CASERTA	- Via C. Colombo, 13
21053	CASTELLANZA	- V.le Lombardia, 59
03043	CASSINO	- Via D'Annunzio, 65
16043	CHIAVARI	- P.zza N. S. Dell'Orto, 49
87100	COSENZA	- Via N. Serra, 90
12100	CUNEO	- Via 28 Aprile, 19
72015	FASANO	- Via Roma, 101
03100	FROSINONE	- Via Marittima I, 109
18100	IMPERIA	- Via Del Becchi Palazzo G.B.C.
10015	IVREA	- C.so Vercelli, 53
04100	LATINA	- Via C. Battisti, 56
12086	MONDOVI'	- Largo Gherbiana, 14
00048	NETTUNO	- Via C. Cattaneo, 68
90141	PALERMO	- Via Dante, 13
29100	PIACENZA	- Via IV Novembre, 58/A
10064	PINEROLO	- Via Saluzzo, 53
33170	PORDENONE	- Via S. Caterina, 2
02100	RIETI	- Via Degli Elci, 24
18038	SAN REMO	- Via M. Della Libertà, 75-77
17100	SAVONA	- Via Scarpa, 17 R
04019	TERRACINA	- P.zza Bruno Buozzi, 3
10141	TORINO	- Via Pollenzo, 21
31100	TREVISO	- Via Mura S. Teonisto, 12

UN ECONOMICO ATTENUATORE

radioamatori

a cura di I2JJK

L'autore presenta spesso degli strumenti di misura. Può essere una osservazione giusta. Diciamo meglio che comincia a rivolgersi agli o.m., ai radioamatori ed ai principianti (a questi in special modo) con ciò che serve per controllare quello che si fa cioè con degli strumenti di misura autocostruibili e di basso prezzo che sono utilissimi e fanno risparmiare un sacco di tempo evitando tra l'altro l'umiliazione di doversi rivolgere sia pure ad un amico perché non si viene a capo di un inconveniente.

Facciamo un esempio! Improvvisamente il migliore dei vostri microfoni cessa di funzionare. Se avete realizzato il millivoltmetro che ho descritto l'anno scorso non resta da fare che un semplice controllo. Si collegano i terminali relativi e poi si vede se escono i mV prescritti che qualche volta, specie con i dinamici, sono solo 3 o 4. Diversamente non resta che fare una verifica ohmetrica con il solito tester che spesso non risolve il problema.

Certo, specie per chi comincia, bisogna ridurre le difficoltà al minimo.

Così ad esempio, tra poco presenteremo un millivoltmetro realizzato con l'ultimo circuito integrato della ATES, il TBA 800 che presentando una impedenza interna elevata di ingresso, permette di operare con un semplice partitore di portata di ben 1 MΩ.

Quale strumento in uscita, si potrà impiegare lo stesso tester, generalmente lineare da 10 a 10-15.000 Hz e già tarato come scale in alternata.

Il costo dell'apparecchio diviene così addirittura ridicolo ed i risultati notevoli.

Ne riparleremo da queste pagine perché fa il paio, come si dice, con questo attenuatore che qui presentiamo. Questo strumento unito ad un piccolo generatore che pure descriveremo può permettere di ricavare a piacere qualsiasi livello e le relative curve di funzionamento degli stadi di bassa frequenza dei trasmettitori e ricevitori che in seguito JJK vi presenterà.

Conoscere esattamente l'amplificazione la distorsione ecc. di un complesso e di ogni stadio che lo compone può essere importante e pare molto facile ma bisogna disporre del livello desiderato.

Qualche volta occorre addirittura spingere con il livello in ingresso oltre il previsto e controllare la capacità dell'amplificatore a reggere un sovraccarico.

In ogni caso, concludendo, gli strumenti sono sempre convenienti specie per chi comincia perché possono permettere di fare degli affari. Si acquista un apparato usato si individuano i punti dove mettere le mani, lo si rammoderna se il caso, e, addirittura in seguito, dimostratone agli amici il buon funzionamento, lo si può vendere con qualche vantaggio.

Ecco perché JJK comincia da qui. Seguiranno anche le realizzazioni. Anzi, qualcuna comparirà prossimamente sulla Rivista.

I dB E LE CELLULE DI ATTENUAZIONE

Il nostro orecchio ha un andamento di sensibilità di tipo logaritmico. Ciò significa che, se è suffi-

Fig. 1 - Questa foto illustra il frontale dell'attenuatore descritto in questo articolo.

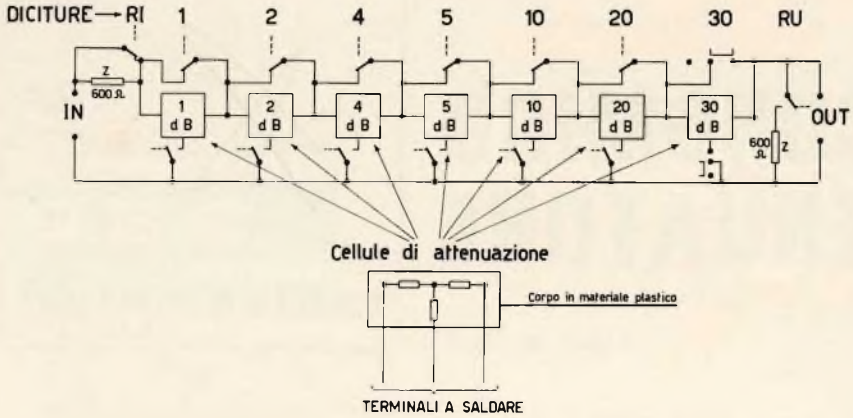


Fig. 2 - Schema elettrico dell'attenuatore.
Come si può notare le prime sei cellule sono comandate dai contatti di una serie di tastini di tipo telefonico, mentre l'ultima da 30 dB è comandata da un deviatore a levetta.

ciente una potenza poniamo 1 per dare luogo ad un dato stimolo uditivo, ne occorre una circa 100 volte superiore per provocare uno stimolo uditivo solo 20 volte superiore al precedente.

Questo è uno dei motivi per i quali si fa uso di unità logaritmiche quali il Bel ed il Neper. Il Bel è una unità in pratica troppo grande per gli usi comuni (così come capita per il Farad nelle capacità) e si usano quindi i sottomultipli: i deciBel (simbolo dB).

Un altro motivo sta nel fatto che con queste unità logaritmiche si hanno i vantaggi tipici dell'impiego dei logaritmi e cioè le operazioni di moltiplicazione e divisione divengono quelle, in pratica, di somma e sottrazione (vedi il regolo calcolatore).

I dB sono generalmente impiegati nel campo radiotecnico ed elettronico in genere mentre i Neper (che permettono dei vantaggi per ciò che riguarda il calcolo integrale) sono di solito impiegati in campo professionale per le telecomunicazioni.

Si può sempre passare comunque dai dB ai Neper con l'impiego di un semplice fattore di moltiplicazione (1 Neper ≡ 8,686 dB e 1 dB ≡ 0,1151 Neper).

Con dB e Neper si possono eseguire essenzialmente due misure: una di tipo assoluto che esprime il rapporto tra un livello zero assunto come riferimento e quello da misurare.

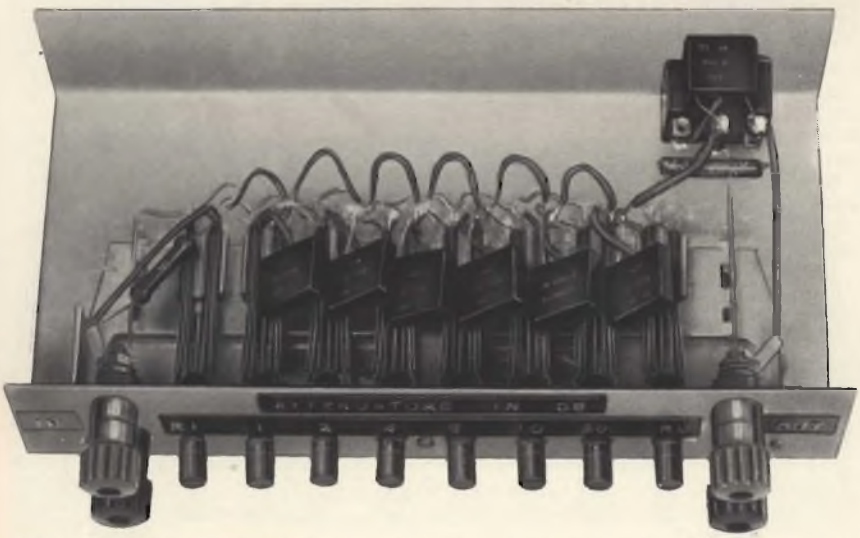


Fig. 3 - Vista dell'interno dello strumento con i particolari del montaggio. Si noti il distanziamento delle cellule per evitare capacità parassite.

Se il livello da misurare è superiore a quello di riferimento si ha un numero superiore all'unità e si parla di +10 o +30 o +100 dB ad esempio «sopra» al livello base di riferimento.

Se invece il livello è inferiore a quello di riferimento, si inverte la frazione (si considerano cioè solo numeri superiori all'unità) ma si parla di −10, −30 o −100 dB «sotto» il livello base di riferimento che può essere quello di 1 mW su 600 Ω (0,776 V o 1,29 mA) o un altro scelto a piacere che in questo caso va però specificato ovviamente nel discorso.

I dB sono espressi dalla relazione:

$$\text{numero dei dB} = 10 \log_{10} \frac{P}{Po}$$

ove P potenza in gioco e Po potenza di riferimento.

Questo per il rapporto tra potenze.

Per quello fra tensioni vale la relazione:

$$\text{numero dei dB} = 20 \log_{10} \frac{V}{Vo}$$

Sono formule valide a parità di impedenza di lavoro e di fattore di potenza (stiamo infatti parlando di correnti alternate, si badi bene) tra la V da misurare e quella Vo di riferimento.

Di solito si trascurano in prima approssimazione questi fattori. (impedenza e cos φ).

Di solito infatti l'impedenza è eguale per la V e Vo ed è resistiva per cui si tiene conto del fattore di potenza.

Una misura di tipo relativo, cioè fra due grandezze fra loro paragonate.

(«Ruotando l'antenna di 30° avevo un guadagno di livello di ingresso nel ricevitore di 6 dB»; ecco un discorso di tipo relativo!).

Si parla di «guadagno» quando i dB sono positivi e di «perdita» o «attenuazione» quando sono negativi per quanto detto prima.

Si utilizzano le stesse formulette citate.

Con la tabella I riportata al termine di questo articolo si ricavano subito i rapporti corrispondenti ai dB.

Ma esistono pure dei giochetti di memoria con i quali si può fare quasi a meno di consultarla.

Ci si ricordi che:

a) 6 dB corrispondono al dimezzamento (od al raddoppio) della tensione.
b) 10 dB ad un terzo circa od a 3 volte la tensione di riferimento.
c) 20 dB corrispondono ad un rapporto di 10.
d) 40 dB ad un rapporto di 100 e 60 dB ad un rapporto di 1.000 (100 x 10 = 1.000 cioè 40 dB + 20 dB = 60 dB).

ed inoltre che:

e) 1 dB vale circa il 10% in più o corrispondentemente in meno della tensione.
f) 3 dB a circa il 70% oppure 1,3 della tensione base.

Poi si può procedere così: supposto ad esempio che la tensione sia un quarantacinquesimo di quella di riferimento (abbiamo ad esempio ruotato una antenna direttiva di 180 gradi e stiamo leggendo i μV relativi):

— In prima approssimazione 1/45 è circa metà di 100 quindi si tratterà di 40 dB — 6 dB di dimezzamento, cioè di 34 dB di rapporto fronte/retro dell'antenna.
— Lavorando di fino, con più precisione, siccome 45 corrisponde a 50 — il 10% potrò dire che un rapporto di 45 corrisponde a 40 — 6 — 1 dB, cioè a 33 dB, sempre con un poco di approssimazione.

Altro esempio: se il rapporto è di 4 si avrà un guadagno od una attenuazione di 2x2 = 4 corrispondente a 6+6 = 12 dB.

Se lo avete disponibile impiegate eventualmente anche un regolo calcolatore.

Se si lavora sulle potenze ricordate che sono proporzionali a pari impedenza di lavoro al quadrato del le potenze in gioco.

Quindi 10 dB corrispondono ad esempio ad un rapporto di 3,162 di tensione e 10 di potenza.

Con un poco di pratica vi troverete presto a vostro agio con questi benedetti dB.

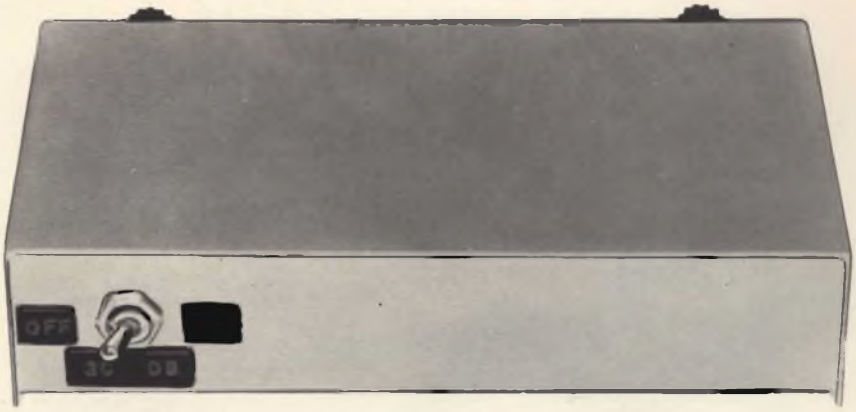


Fig. 4 - Vista del retro dello strumento con il commutatore per i 30 dB. Questa disposizione riduce la diafonia.

Vediamo ora come si realizza una riduzione di livello, «un'attenuazione» in termine tecnico. Posso fare come nel caso precedente considerato per il calcolo mnemonico. Mi basteranno alcuni elementi base fissi di attenuazione e disponendoli in serie fra loro potrò ottenere qualsiasi valore in dB da 1 a 70 (vedi fig. 2).

Gli elementi di attenuazione sono realizzati con dei «Quadripoli» (definizione; apparati a 4 morsetti) composti da 2 resistori in serie e di 1 in derivazione secondo la classica disposizione a T.

Si hanno così in pratica (vedi fig. 2) 3 fili che escono dalla cellula di attenuazione realizzata con i 3 resistori tarati in valore all'1% ed annegati nella plastica a formare un tutto unico.

Ma il terminale centrale è in pratica da considerare come doppio perché è il capo «freddo» che vale per l'ingresso e l'uscita del quadripolo.

L'impedenza per cui le cellule sono calcolate è di 600 Ω (cioè quella classica che dà luogo a 1 mW per 0,776 V ai capi).

LO SCHEMA ELETTRICO

Come si può notare dalla fig. 2 con i valori di 1, 2, 4, 5, 10, 20,

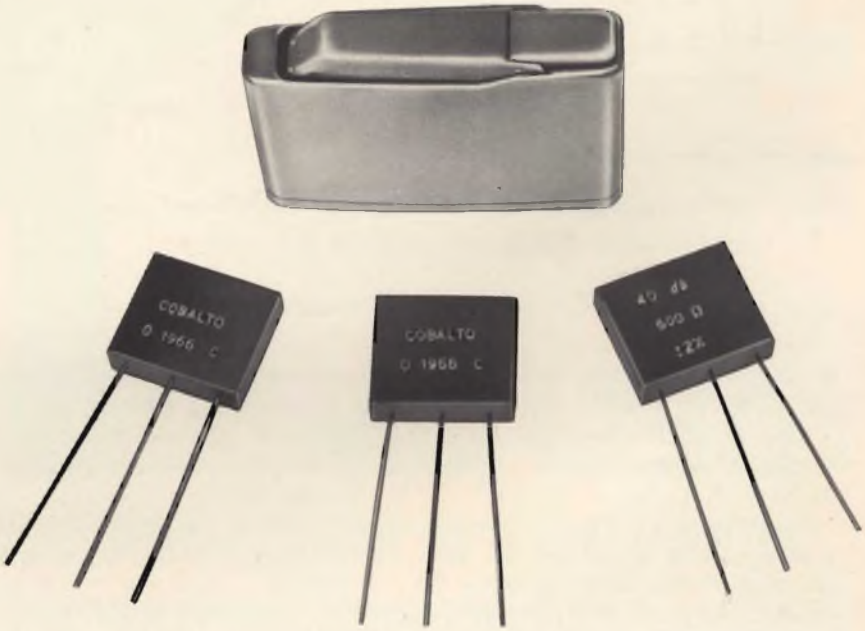
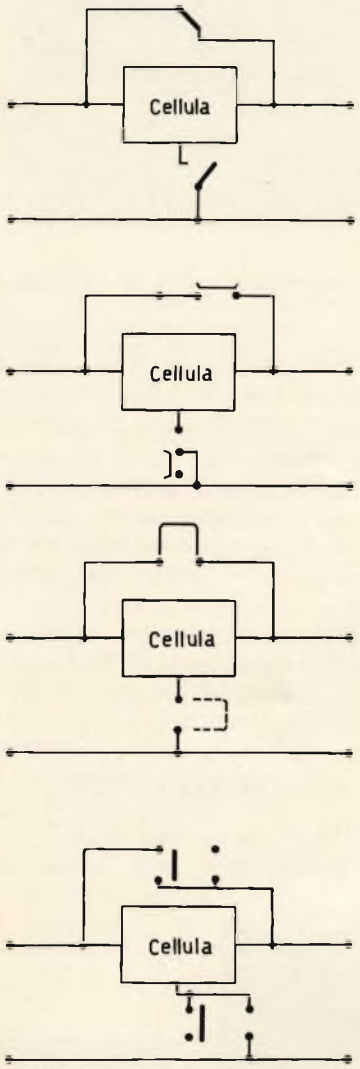


Fig. 5 - Foto di alcune cellule di attenuazione. Si noti la miniaturizzazione dei componenti a paragone dell'accendisigari disposto vicino come elemento di riferimento.

VARI METODI DI INSERZIONE DI UNA CELLULA DI ATTENUAZIONE

Quadripoli di attenuazione



1) Comando a tastino telefonico

2) Comando con deviatore a scatto lineare a levetta ("slide.)

3) Comando con boccole e ponticello di corto circuito da spostare dal lato "caldo" a quello "freddo" per l'inserzione.

4) Comando con deviatore a scatto a levetta a 8 terminali

Nota: Tutte le commutazioni qui illustrate sono rappresentate nella posizione che esclude la cellula dal circuito di attenuazione.

Fig. 6 - Modalità diverse di commutazione delle cellule con vari tipi di commutatore.

30 dB si può ottenere qualsiasi valore dall'1 ai 70 dB.

Esempio: desiderando 38 dB di attenuazione inseriremo le cellule da 30, 5, 2, 1 dB.

L'inserzione e la disinserzione avvengono molto semplicemente con dei contatti che cortocircuitano o isolano i due capi caldi della cellula e disinseriscono rispettivamente od inseriscono il capo freddo centrale.

Si possono usare vari componenti (vedi fig. 6 e 7) e cioè:

— Tastini di tipo telefonico
— Commutatori scivolanti a scatto tipo «Slide»
— Commutatori a levetta normali a 4 poli per lato o a deviatore doppio.
— Delle boccole isolate ed una spinetta di corto circuito unica da inserire nel lato freddo per introdurre la cellula nel circuito e da disporre come corto circuito del lato caldo per l'eliminazione della cellula del circuito. Con questo trucchetto è stato realizzato l'attenuatore illustrato in fig. 1.

In questo caso con gli spinotti si è realizzato un attenuatore in simmetrico con due serie di cellule da 300 Ω di impedenza che inserite come nel nostro caso possono permettere:

— il funzionamento in dissimmetrico (1 capo a massa) come nel nostro caso ma con 300 Ω di impedenza.
— il funzionamento in simmetrico (entrambi i poli di linea «caldi», il centrale a massa) con 600 Ω di impedenza con l'inserzione delle 2 serie di cellule.

In ogni caso queste inserzioni costano poco e permettono una realizzazione compatta.

Certo sono meno pratiche della inserzione a decadi di commutazione mediante adatto commutatore a più vie per realizzare le inserzioni ma la differenza di prezzo è sensibile, e l'ingombro di gran lunga superiore.

LA REALIZZAZIONE

E' molto semplice. Una scatoletta prefabbricata di ridottissime dimensioni ha permesso di montare una vecchissima pila di tastini telefonici ciascuno azionante due contatti di scambio.

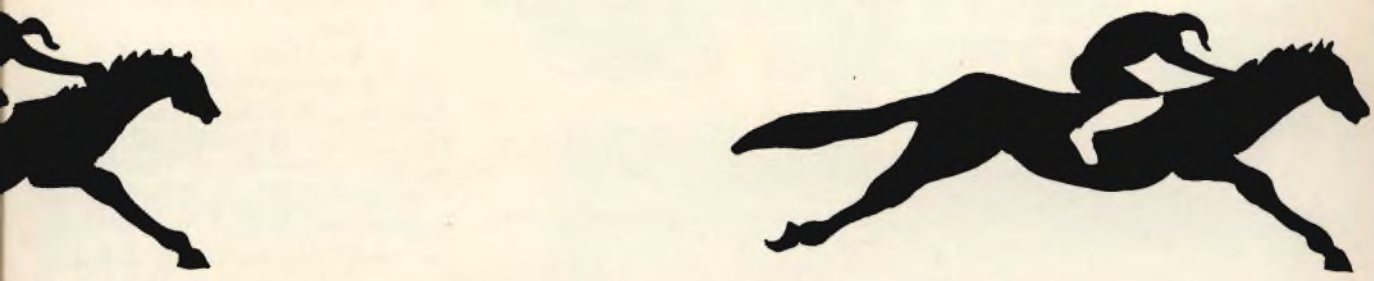
Ne bastavano 7 in tutto. Si è preferito impiegarne 6 e riservarne altri 2 all'inizio ed alla fine della fila in posizione simmetrica per l'eventuale inserzione o disinserzione della resistenza di adattamento in ingresso ed in uscita.

La teoria dei quadripoli di attenuazione prevede infatti che ciascuno di essa veda in ingresso ed in uscita la propria «Impedenza caratteristica di lavoro».

Se si collega l'ingresso dell'attenuatore ad un generatore di 600 Ω di impedenza (questo è il valore normalmente adottato anche da tutti gli strumenti UNA) si disinserisce la R da 600 Ω ± 1% di ingresso.

Diversamente se come di solito capita con un amplificatore di bassa

.. nel confronto s'impone....



RCF

MD 1750

il nuovo microfono studiato per le piú moderne esigenze della riproduzione musicale

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

Fig. 7 - Vari tipi di elementi di commutazione da montare in alternativa. Commutatori a scatto, a levetta, a tastino ed a ponticello di c.c.

frequenza per altoparlante si esce con 8-10 Ω di impedenza verso l'attenuatore si inserisce la resistenza di adattamento con il tastino contrassegnato da RI.

Occorre ricordarsi che però in questo caso si hanno 6 dB di attenuazione del segnale applicato in ingresso e che altrettanti se ne hanno in uscita quando (specie se si entra sul Megaohm di ingresso di un amplificatore) occorre «chiudere» l'attenuatore con il tastino RU che inserisce 600 Ω ± 1% in parallelo all'uscita.

Queste perdite di 6 dB sono caratteristiche di ogni adattamento di impedenza che comporta sempre oltre al dimezzamento della tensione di uscita anche il dimezzamento effettivo dell'impedenza risultante di lavoro.

Nel nostro caso l'impedenza effettiva sarà di 300 Ω in uscita ad attenuatore «chiuso».

Sono considerazioni che valgono anche per quei particolari quadripoli che sono le linee di trasmissione.

Nel montare le cellule occorre tenere presente che le capacità parassite possano ridurre l'effetto di attenuazione.

In certi casi per forti attenuazioni si arriva a schermare fra di loro le cellule di attenuazione.

Noi ci siamo limitati a separare le cellule di più alta attenuazione (30 dB) disponendole (dato anche che le altre attenuazioni vengono poi raramente impiegate) con un comando a levetta di commutatore a due scambi sul retro della scatoletta.

Le cellule come indicato nelle figure dato che sono leggerissime sono autosupportate dai terminali stessi e sono state disposte in modo da realizzare il minimo di capacità tra di esse.

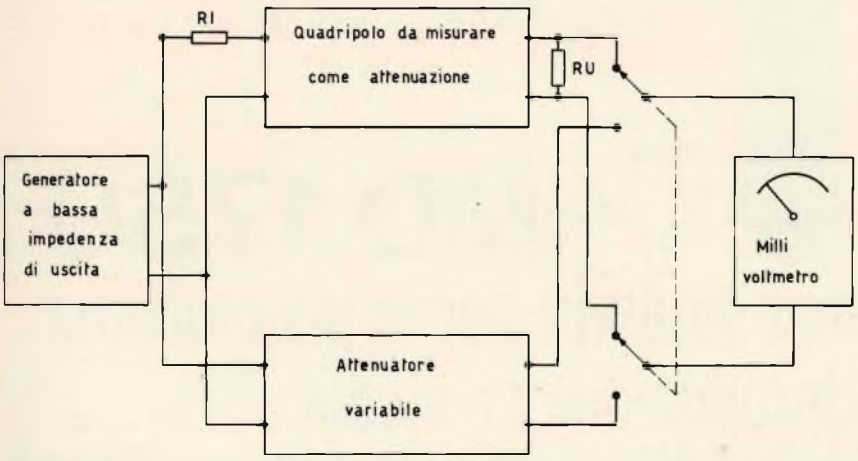


Fig. 8 - Disposizione schematica di una misura di attenuazione per comparazione.

Si è impiegato il tastino estratto per l'inclusione ed inserito per la esclusione.

Così prevede infatti l'impiego in telefonia ed allo scopo sul corpo del tastino sono riportate delle lineette chiare a circoletto che mettono in evidenza l'estrazione del tastino stesso.

L'utilizzazione dei tastini ha molto giovato ovviamente alla compattezza dell'assieme, che ha reso più delicato il montaggio dei terminali.

I vari comandi sono stati contrassegnati con buon effetto estetico con diciture realizzate con la Dymo.

I terminali di ingresso (IN) e di uscita (OUT) del quadripolo di attenuazione così ottenuto sono stati realizzati con dei morsetti. Ciò anche perché si opera in bassa frequenza e su bassa impedenza (300 Ω a circuito chiuso). Quindi le possibilità di captazione di segnali spuri sono limitate. Dei connettori coassiali comunque non guastano, se si va su di frequenza.

E' sempre meglio in ogni caso realizzare i collegamenti ai morsetti con dei cavetti schermati.

I RISULTATI

Queste cellule da noi usate, realizzate con resistori a strato di carbonio sono tarati al ± 2% e permettono tranquillamente un funzionamento lineare fino a 1 MHz almeno.

Qualche parola ora sull'utilizzazione dello strumento.

Gli impieghi fondamentali possono essere principalmente due:

Si utilizza un generatore tarabile in uscita a 2 V e di impedenza di 4-8 Ω di uscita.

Con la RI inserita si alimenta quindi l'attenuatore con 1 V. Si inseriscono tanti dB quanto necessario e si ottengono ai morsetti OUT chiusi dalla RU i mV desiderati ad esempio all'ingresso dell'amplificatore in prova. La chiusura, come già detto, comporterà il dimezzamento dei valori, e se ne terrà conto.

Se si alimenta in ingresso come detto con 1 V (2 V ai capi della RI) si possono ottenere con 70 dB di attenuazione 0,3 mV di uscita

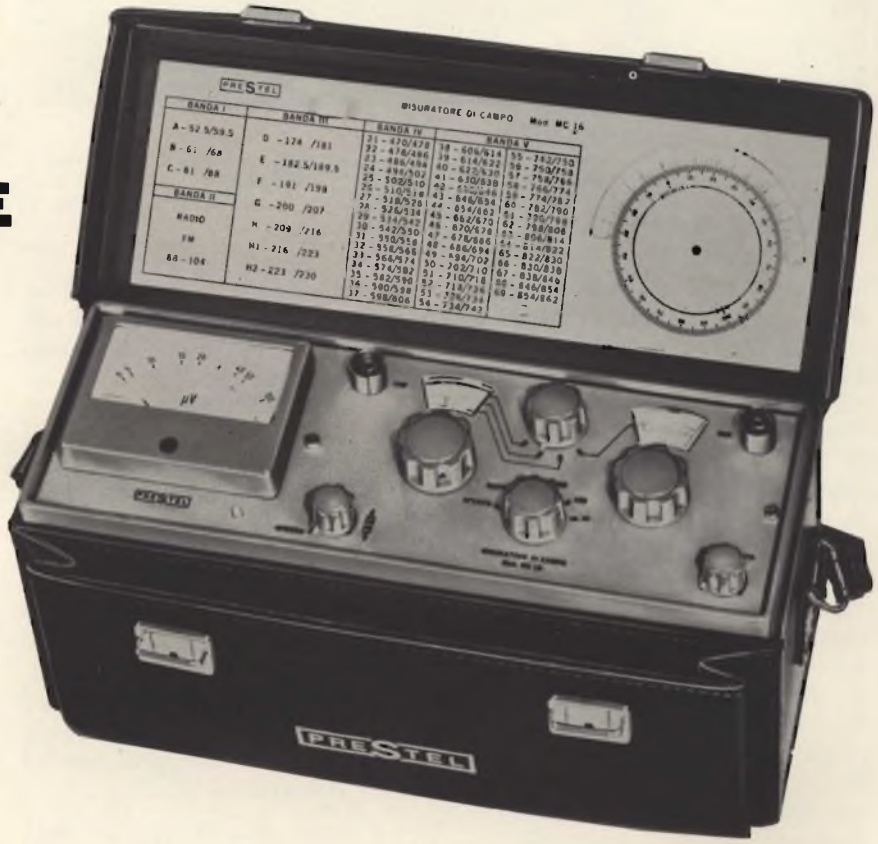
PRESTEL

NEW

IL MISURATORE DI CAMPO

PER IL TECNICO PIU' ESIGENTE

mc 16



TS/3145-00

CARATTERISTICHE TECNICHE

• Gamme di frequenza: N. 3 in VHF: 40 ÷ 60; 60 ÷ 110; 110 ÷ 230 MHz — N. 1 in UHF: 470 ÷ 900 MHz • Sintonia UHF-VHF separate e continue con riduzione-demoltiplica (a comando unico) • Frequenza intermedia: 35 MHz • Transistors: N. 16 - Diodi: N. 7 • Sensibilità UHF-VHF: 2,5 μV • Campo di misura - in 4 portate - tra 2,5 μV e 100 mV - 1 V fondo scala, con attenuatore supplementare 20 dB • N. 2 ingressi coassiali asimmetrici: 75 Ω UHF-VHF • Precisione di misura: ± 6 dB; ± 2 μV in UHF; ± 3 dB; ± 2 μV in VHF • Alimentazione con 8 pile da 1,5 V • Tensione stabilizzata con Diodo Zener • Altoparlante incorporato • Rivelatore commutabile FM-AM • Controllo carica batteria • Adattatore impedenza UHF-VHF 300 Ω • Dimensioni: mm 290 x 100 x 150 • Peso: kg 3,800.

PRESTEL

C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

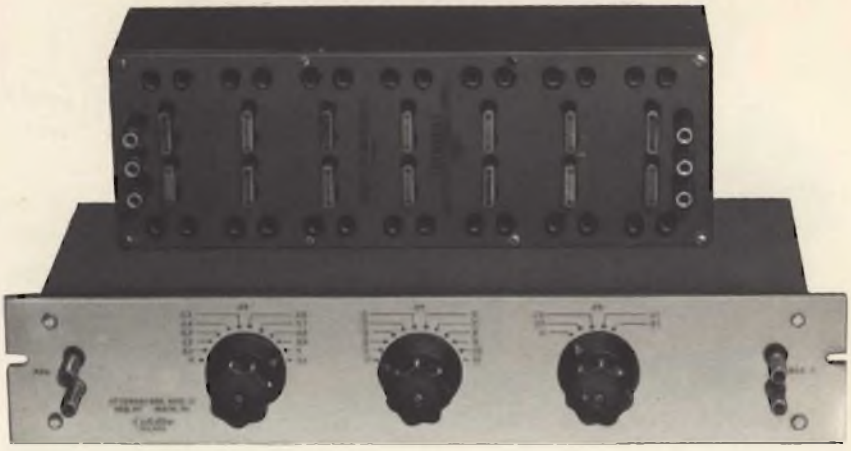


Fig. 9 - Foto di 2 diversi tipi di attenuatori di tipo professionale. Uno di essi è realizzato a commutatore. Si tratta di un modello di precisione che introduce pure i decimi di dB. L'altro modello è atto per misure sulle linee simmetriche a 600 Ω tipiche del campo telefonico.

minima per i 70 dB di massima attenuazione, a circuito di uscita aperto su 600 Ω e 0,15 mV con la RU inserita e 300 Ω di impedenza effettiva.

Si noti che si tratterà di livelli di una buona precisione data la taratura rigorosa della RI ed RU da 600 Ω e delle cellule. Lo si potrà verificare disponendo un millivoltmetro in uscita.

Per la misura di attenuazioni in genere. Basta disporre (fig. 8) di un rivelatore che non dovrà avere né una sua taratura né una banda lineare di lavoro, in quanto si opera per confronto, ma solo un grossolano comando di sensibilità a potenziometro ed una discreta sensibilità.

Agendo sul commutatore si regoleranno per tentativi i dB fino ad avere eguale deviazione dell'indice. Vale la pena di usare un commutatore a comando rapido (ottima una cosiddetta «chiave telefonica»).

Ciò ottenuto si leggeranno direttamente i dB di attenuazione. E ciò può valere per la misura di simmetria, di attenuazione di linea, di rapporto di trasformazione, di diafonia, rumore di fondo ecc. come vedremo trattando del millivoltmetro a circuito integrato di prossima pubblicazione.

Abbiamo constatato con soddisfazione con il Generatore EM 96 R della UNA la corrispondenza tra l'attenuazione prevista dallo strumento e dal nostro quadripolo.

Data la vasta gamma di lavoro di questo strumento si è verificato la linearità dello strumento fino ad oltre i 700 kHz.

Le cellule quindi sono state montate in modo da evitare abbastanza bene le capacità parassite e le fonti di diafonia.

Le fig. 3 e 4 forniscono una visione dei particolari di montaggio dello strumento.

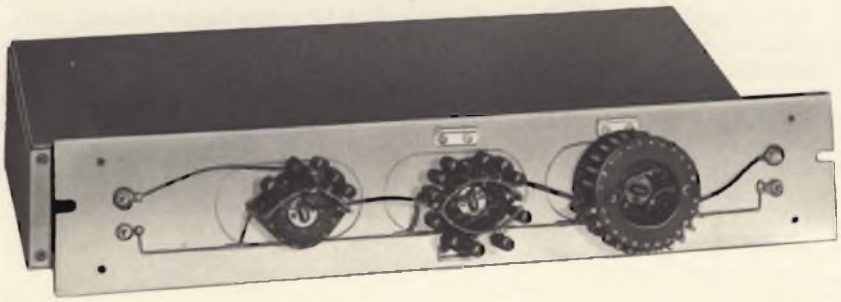


Fig. 10 - Vista dell'interno dell'attenuatore variabile a commutatori. E' una soluzione molto pratica ma assai costosa.

TABELLA I

Corrispondenza tra i dB ed i valori dei relativi livelli di tensione o corrente e potenza

Rapporto di potenza	Rapporto di tensione o corrente	Decibel
1,0233	1,0116	0,1
1,0471	1,0233	0,2
1,0715	1,0351	0,3
1.0965	1,0471	0,4
1,1220	1,0593	0,5
1,1482	1,0715	0,6
1,1749	1,0839	0,7
1,2023	1,0965	0,8
1,2303	1,1092	0,9
1,2589	1,1220	1,0
1,3183	1,1482	1,2
1,3804	1,1749	1,4
1,4454	1,2023	1,6
1,5136	1,2303	1,8
1,5849	1,2589	2,0
1,6595	1,2882	2,2
1,7378	1,3183	2,4
1,8197	1,3490	2,6
1,9055	1,3804	2,8
1,9953	1,4125	3,0
2,2387	1,4962	3,5
2,5119	1,5849	4,0
2,8184	1,6788	4,5
3,1623	1,7783	5,0
3,5481	1,8836	5,5
3,9811	1,9953	6,0
5,0119	2,2387	7,0
6,3096	2,5119	8,0
7,9433	2,8184	9,0
10,0000	3,1623	10,0
12,589	3,5481	11,0
15,849	3,9811	12,0
19,953	4,4668	13,0
25,119	5,0119	14,0
31,623	5,6234	15,0
39,811	6,3096	16,0
50,119	7,0795	17,0
63,096	7,9433	18,0
79,433	8,9125	19,0
100,00	10,0000	20,0
158,49	12,589	22,0
251,19	15,849	24,0
398,11	19,953	26,0
630,96	25,119	28,0
1000,0	31,623	30,0
1584,9	39,811	32,0
2511,9	50,119	34,0
3981,1	63,096	36,0
6309,6	79,433	38,0
10^4	100,000	40,0
10^4x1,5849	125,89	42,0
10^4x2,5119	158,49	44,0
10^4x3,9811	199,53	46,0
10^4x6,3096	251,19	48,0
10^5	316,23	50,0
10^5x1,5849	398,11	52,0
10^5x2,5119	501,19	54,0
10^5x3,9811	630,96	56,0
10^5x6,3096	794,33	58,0
10^6	1.000,00	60,0
10^7	3.162,3	70,0
10^8	10.000,0	80,0
10^9	31.623	90,0
10^{10}	100.000	100,0

cenni di acustica negli interni e riproduzione sonora all'aperto

a cura di FRANTOS

alta fedeltà

Riportiamo in questo articolo alcune notizie sull'acustica all'interno e all'esterno, occupandoci dei suoni indiretti, dell'eco e del suono riflesso.

Prendiamo in considerazione l'acustica di una stanza normale dove venga fatto funzionare un altoparlante di buona qualità

Uno dei fattori più importanti da ricordare è che ogni minimo cambiamento nella disposizione dei mobili e dei tendaggi può influire in modo notevole sull'acustica della stanza; naturalmente un esatto impiego di questo principio può portare ad ottenere degli effetti acustici migliori.

Vediamo ora di spiegare il significato di alcuni termini di acustica e qualcuno dei fenomeni più importanti.

SUONO INDIRETTO

I suoni percepiti all'aperto sembrano diversi dagli stessi suoni percepiti entro i confini di una stanza. Nel primo caso, l'energia sonora viene irradiata in tutte le direzioni e solo una piccola parte di essa verrà sentita direttamente (figura 1). Al contrario in una stanza si sente, non solo il suono diretto, ma anche una notevole quantità del suono riflesso che ritorna dalle pareti (figura 2). Quest'ultimo tipo è conosciuto come suono indiretto e, raggiungerà l'orecchio più tardi; esso quindi aumenta l'intensità totale del suono (figura 3).

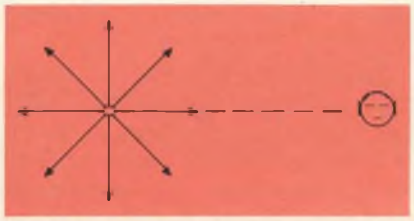


Fig. 1 - Sorgente sonora, solo una parte dell'energia raggiungerà l'orecchio.

L'intensità sonora totale in ogni punto, perciò è la somma della radiazione diretta e indiretta; questo

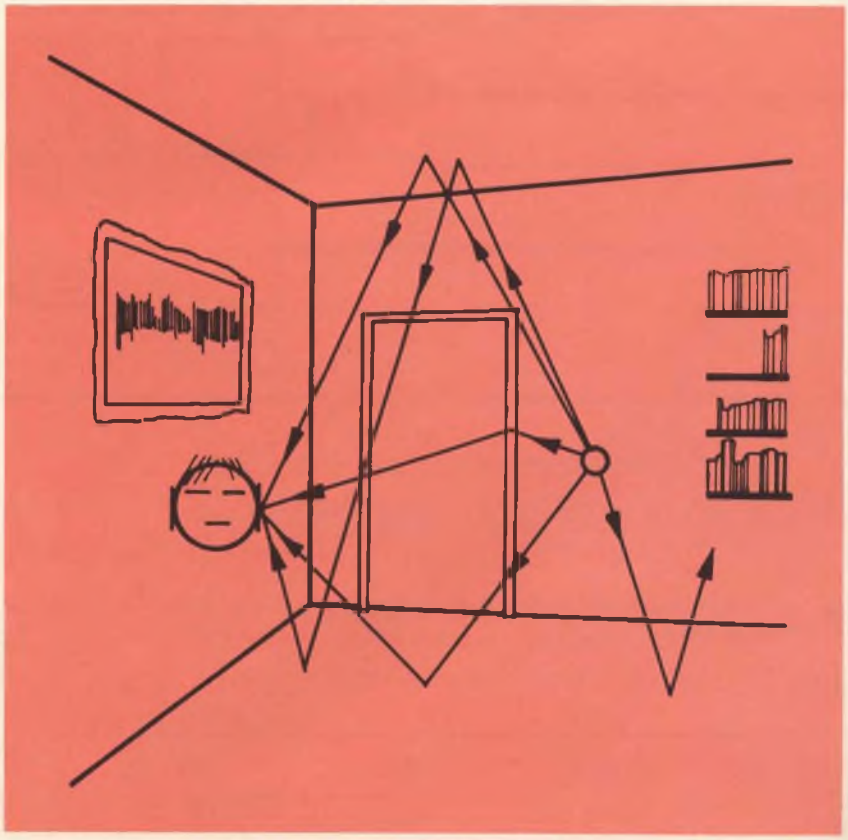


Fig. 2 - La riflessione delle onde sonore dalle pareti porta un importante contributo al suono in una stanza.

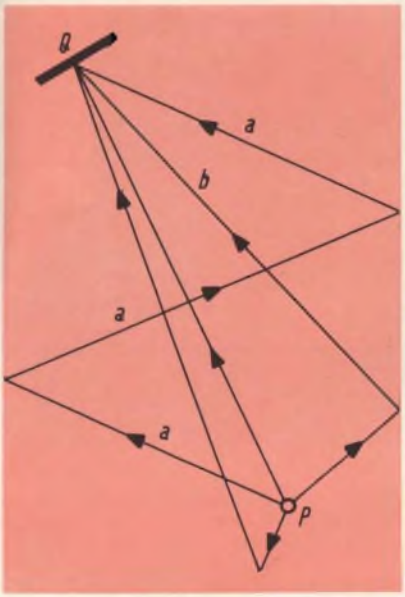


Fig. 3 - I suoni riflessi a e b devono viaggiare di più per andare da P a Q rispetto al suono diretto.

è dovuto al fatto che la densità o concentrazione di energia è maggiore in una stanza chiusa che all'aperto nelle stesse circostanze.

Parte dell'energia verrà assorbita dalla parete e parte anche dagli oggetti presenti nella stanza, la misura nella quale questo succede è legata alle proprietà di assorbimento del materiale di cui sono fatti gli oggetti. Comunque, a causa del fatto che il suono ci raggiunge da diverse direzioni e con diverse intensità, noi potremo distinguere la sua direzione originale in quanto il suono diretto raggiunge per primo lo orecchio.

ECO E TEMPO D'ECO

Quando una sorgente sonora è improvvisamente interrotta e si sente solo la componente indiretta del suono, la sua intensità cade velocemente secondo le dimensioni e le proprietà di assorbimento della stanza, questo suono è chiamato eco.

Lo standard accettato del tempo d'eco è il tempo richiesto dall'intensità del suono per passare da un milionesimo del suo valore originale, corrispondente alla riduzione di 60 dB nel livello (fig. 4). Questo tempo d'eco è uno dei fattori che determinano la qualità acustica di una stanza. Troppo lungo un tempo d'eco tende a rendere i suoni confusi o indistinti, mentre essi si sovrappongono.

Un buon tempo di eco per una stanza normale è di 0,5 s, mentre sarà spesso superiore ai due secondi in una sala da concerto.

Siccome il suono indiretto è determinato dalla stanza nella quale il suono è prodotto, è ovvio che l'acustica della stanza determina la sua idoneità allo scopo.

Il tempo d'eco della stanza è stato anche discusso, sebbene non sia stato, di fatto, realmente e accuratamente definito, mentre esso varia secondo la frequenza o la gamma di frequenze del suono. Per di più, la eco è anche affetta dalle dimensioni della stanza, dai suoni mobili e dalle proprietà assorbenti o riflettenti dei tendaggi e degli oggetti in essa contenuti, come pure dalle dimensioni di questi oggetti.

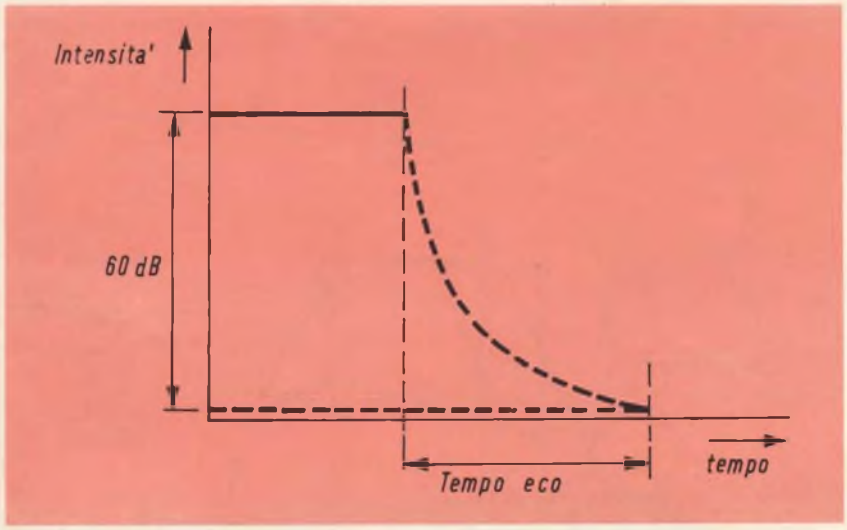


Fig. 4 - Rappresentazione grafica della caduta dell'intensità sonora e definizione del tempo d'eco.

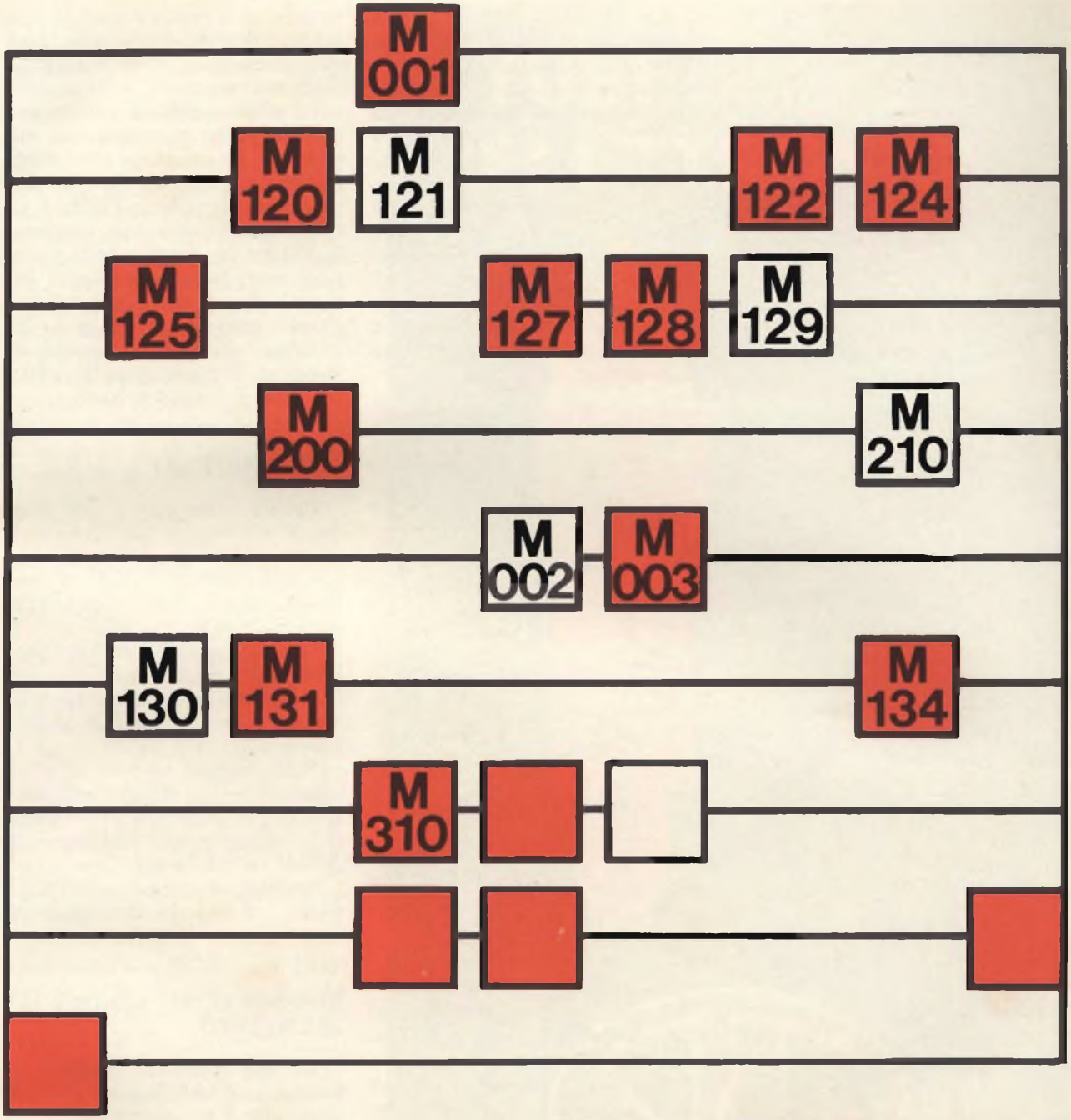
Fig. 5 - Frequenze risonanti in una stanza che misura 5 x 4 x 3 metri, sono misurate solo le frequenze al di sotto di 170 Hz.

FORMA DELLA STANZA E FREQUENZA DI RISONANZA

Della frequenza di risonanza si è già parlato in diverse altre occasioni. L'aria nella stanza infatti, ha un numero di frequenze risonanti determinato dalla sua forma e queste sono facilmente calcolabili per una stanza rettangolare. Per esempio, in una stanza lunga circa 5 metri, larga 6 metri ed alta 3 metri, il valore della frequenza di risonanza sarà molto alto e cioè fino a 170 Hz come si può vedere in fig. 5.

La risonanza si avrà alle frequenze superiori a 170 Hz, tali frequenze risonanti sono così numerose e vicine che è impossibile dare un diagramma comprensibile di esse.

Quando l'eco comincia ad essere sentita dopo che una sorgente sonora che produce diverse frequenze è stata interrotta, la frequenza di risonanza della stanza predominerà in modo notevole. Questo è logico ma tuttavia noioso, ed è reso più complesso dal fatto che l'attenuazione non è generalmente la stessa per tutte le frequenze. Queste difficoltà sono molto più pronunciate alle frequenze basse, mentre la frequenza di risonanza varia molto di più. Una stanza acusticamente ideale ha



AVETE PROBLEMI DI CALCOLO?

SGS

Risolveteli con i circuiti integrati MOS della SGS. Li potete trovare presso i nostri distributori a prezzi imbattibili.

Se desiderate informazioni più dettagliate telefonate o scrivete a:

Società Generale Semiconduttori, Agrate Br., Milano, tel. 039/65341

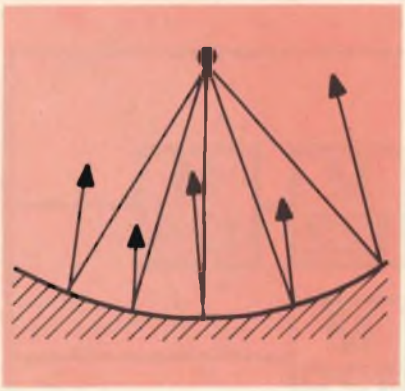


Fig. 6 - La diffusione è combattuta dalle pareti concave e dai soffitti.

un numero infinito di frequenze di risonanza ognuna delle quali è ottenuta nello stesso modo.

Questo, comunque, è difficilmente ottenibile in pratica, sebbene sia possibile spostare le frequenze da una parte e ottenere una più giusta distribuzione delle stesse in quella parte dello spettro dove è realmente importante, per esempio nelle frequenze più basse. Per questo scopo la stanza è preferibilmente irregolare nella forma; in generale stanze rettangolari e quelle quadrate in particolare dovrebbero essere evitate.

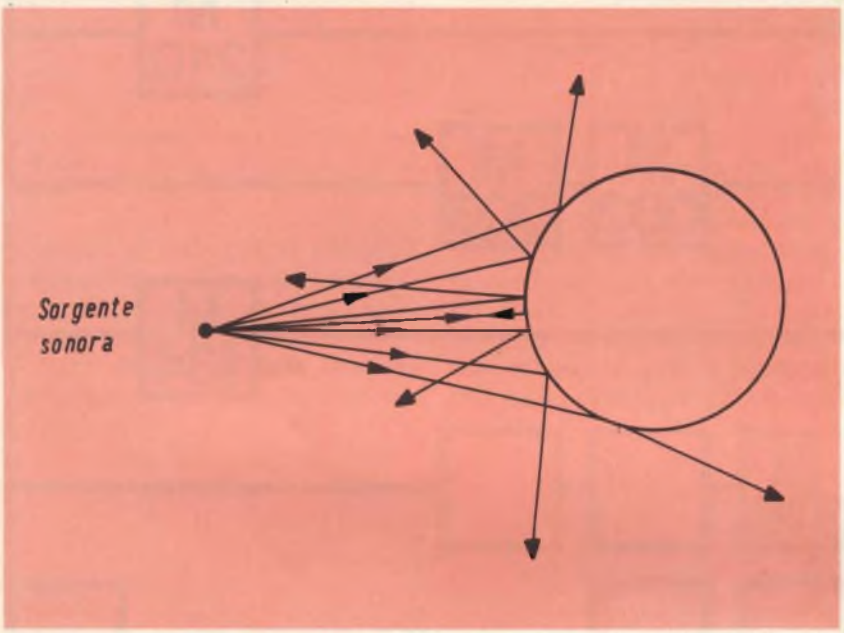


Fig. 7 - Al contrario di quanto illustrato in fig. 6 in questo caso la diffusione è aumentata dalle superfici convesse.

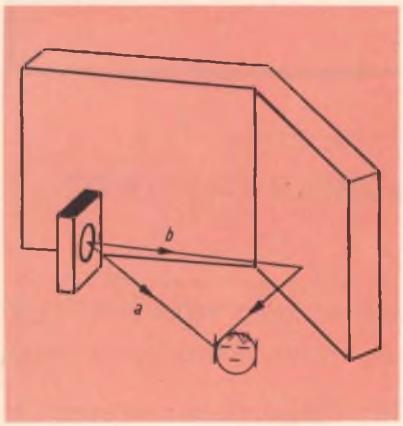


Fig. 8 - La differenza di tempo fra il suono diretto e quello riflesso viene determinata dalla differenza nella distanza che entrambe le onde sonore devono fare. a *è il suono diretto,* b *quello riflesso.*

Le proporzioni della stanza non sono così critiche, a patto che nessuna delle dimensioni sia uguale a un multiplo di una delle altre. Le pareti degli studi di registrazione sono spesso, sconnesse, per provvedere alla necessaria irregolarità e questo si può fare anche in casa con la disposizione accurata dei mobili, dei quadri, sebbene per essere effettivo, un oggetto deve avere le dimensioni dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda del suono.

La relazione fra lunghezza d'onda e frequenza di una vibrazione sonora è data dalla formula $f = 330/\lambda$, dove f e λ rappresentano la frequenza (in Hz) e la lunghezza d'onda (in metri) rispettivamente. La formula generale per questa relazione è $f = v/\lambda$, dove v rappresenta la parte di propagazione del suono.

La prima formula si ottiene perché qui siamo interessati solo alla parte di propagazione del suono nell'aria, che è di 330 m/s. Un suono con una lunghezza d'onda di un metro, perciò avrà una frequenza di 330 Hz, lunghezze d'onda di due o tre metri danno frequenze di 165 e 110 Hz. Mentre la lunghezza d'onda aumenta, la frequenza diminuisce; solo oggetti di grandi dimensioni avranno qualche effetto sui suoni a frequenza bassa.

SUONO DIFFUSO

Un altro vantaggio si può avere dando alla stanza una forma irregolare mettendo in essa qualche oggetto in modo che la riproduzione diventi diffusa, dando una impressione di spazio.

Superfici grandi, concave non favoriscono la diffusione, in quanto concentrano il suono (fig. 6), mentre superfici convesse aiutano questa diffusione (fig. 7).

Naturalmente, si possono usare materiali e costruzioni assorbenti speciali, e i costruttori specializzati in questo campo faranno senza dubbio uso di questo.

L'effetto di questi materiali è basato sulle speciali proprietà assorbenti.

RIPRODUZIONE SONORA ALL'APERTO

C'è una apparente differenza fra i suoni sentiti all'aperto e gli stessi suoni sentiti in casa. E' logico concludere che la potenza di un amplificatore inteso per la riproduzione del suono all'aperto deve essere più alta di quella progettata per essere impiegato in casa, ma c'è un altro fattore da considerare, il livello di rumore ambiente che può essere superiore di 10-20 dB all'esterno che all'interno.

Ci sono poi altri interessanti aspetti del problema, come per esempio l'effetto chiamato «buco della serratura». Siccome non ci sono pareti che riflettono il suono, esso non è diffuso e il suono raggiunge

l'orecchio in forma molto concentrata. Questo sembra provenire direttamente dall'altoparlante, dando l'impressione di avere un orecchio messo vicino a un buco della serratura e di ricevere tutto il suono attraverso di esso.

Questo effetto può essere ridotto usando diversi altoparlanti, oppure riducendo la derivante imitazione fisiologica che risulta dal fatto che l'effetto summenzionato causa una distorsione nel suono che deve essere amplificato. Questo si ha perché non vi sono suoni diffusi a distrarre l'attenzione, obbligando l'ascoltatore a concentrarsi interamente sul componente diretto. Una semplice prova di questo effetto è di suonare un disco rovinato che

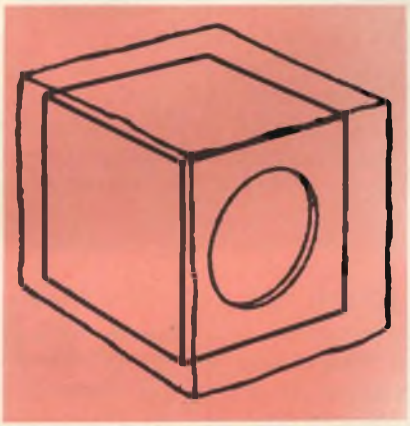


Fig. 9 - Cassa acustica protetta da un sottile foglio di plastica.

presenti del fruscio. In casa il fruscio passa inosservato, ma diventa realmente irritante se ascoltato all'aperto.

In effetti quello che può essere sia utile che noioso è l'eco, che può essere confrontata con il suono indiretto e può essere prodotta dalla riflessione sonora dal margine di un bosco, pareti di edifici ecc. Se il tempo d'eco (fig. 8) è minore di 0,1 s, può succedere che il suono diventi «vivo», ma quando supera 0,1 s è generalmente fastidioso e talvolta non intelligibile.

Se necessario, una cassa acustica può essere posta all'aperto senza fare alcuna modifica, avendo solo cura di proteggerla dagli agenti atmosferici con un sottile foglio di plastica che non avrà alcun effetto sull'effetto sonoro (fig. 9).

TUBI ELETTRONICI

COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI

SICTE

SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE

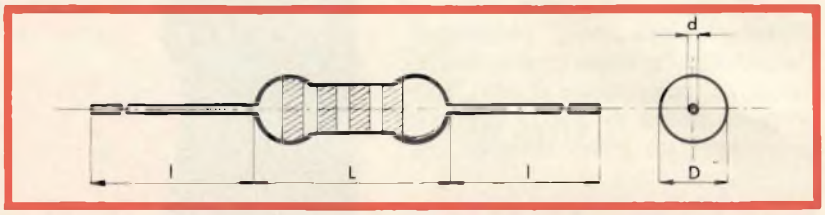
Richiedete Listino a:
SICTE - C.P. 52 - **Pavia**

Rohm
QUALITY · RELIABILITY

nuova produzione

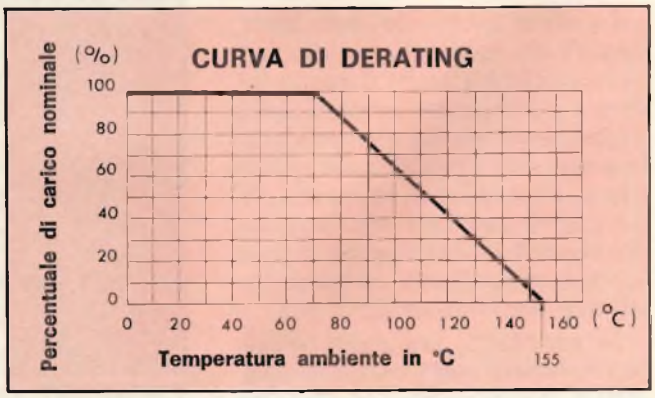
resistori miniatura a strato di carbone ad elevata dissipazione

R33



Dimensioni	D max	(mm)	2,5
	L max	(mm)	7,5
	d	(mm)	0,6 ± 0,03
	l	(mm)	28 $^{+0}_{-1,0}$
Valori disponibili	**Gamma**		5,1 Ω ÷ 1,5 MΩ
	Valori preferenziali		Serie E 12 ed E 24
	Tolleranze		**± 5% (J)**
	Marcatura		codice a colori secondo le norme internazionali
Caratteristiche elettriche	**Dissipazione a 70°C** di temperatura ambiente (derating a 0 a 155°C)		**0,33 W** (vedi curva)
	Tensione max di lavoro		**250 V**
	Sovratensione massima		500 V
	Resistenza d'isolamento		≧ 10^5 MΩ
	Temperatura di lavoro		—55°C +155°C
	Coefficiente di temp. (ppm/°C)	**Valore ohmico**	**ppm/°C**
		<120 kΩ	—300
		130 kΩ ÷ 330 kΩ	—500
		360 kΩ ÷ 470 kΩ	—550
		>510 kΩ	—800

Prove	Metodo secondo le norme MIL-STD-202D	Δ R/R max
Sovraccarico di breve durata (per 5 sec.) **	Metodo 303 (≦ 2 volte la tensione max)	± (1% + 0,05 Ω)
Resistenza al calore di saldatura *	Metodo 210	± (0,05% + 0,05 Ω)
Ciclo di temperatura *	Metodo 102 A	± (1% + 0,05 Ω)
Rigidità dielettrica * **	Metodo 301	nessun danno meccanico o rottura isolamento
Resistenza meccanica dei terminali *	Metodo 211 A (tensione sui terminali 2 kg)	± (1% + 0,05 Ω) nessuna rottura
Saldabilità	Metodo 208 B	stagnatura compl. ed uniforme
Durata sotto carico per 1000 ore *	Metodo 108 A	<100 kΩ ±2% >110 kΩ ±5%



* Nessun danno meccanico
** Nessuna rottura di isolamento, arco, bruciatura

Confezioni normali: scatole da 1000 pezzi in sacchetti da 100 pezzi.
Confezioni speciali nastrate in scatole da 2000 pezzi.

montaggi a modulazione di frequenza

le antenne

seconda parte

a cura di F. FORESAIL

Riportiamo in questa seconda parte dell'articolo la classificazione e la costruzione dei ricevitori a modulazione di frequenza, prendendo in esame la composizione di un ricevitore di questo tipo.

Se in molti casi una sola antenna FM permette, a causa del suo angolo di direttività, di captare la maggior parte delle trasmissioni ricevibili nella regione, è talvolta impossibile captare una o più trasmissioni a causa dell'orientamento dell'antenna effettuata per altre trasmissioni. Così i trasmettitori ricevuti dall'antenna, la cui curva di direttività è quella di fig. 5 della prima parte di questo articolo, sono posti in un angolo di 80° mentre i trasmettitori da E_1 a E_5 non possono più essere captati.

Sono possibili due soluzioni: antenna omnidirezionale o più antenne direzionali.

L'antenna omnidirezionale possiede dei vantaggi e degli svantaggi. E' interessante perché capta delle trasmissioni provenienti da ogni direzione, dunque non c'è alcun problema di direttività o di ricerca del miglior orientamento. I suoi difetti sono tuttavia importanti perché essa riceve anche i parassiti che provengono da ogni parte. Con una antenna omnidirezionale si avranno di conseguenza più ronzii, più parassiti nel caso si ricevano delle trasmissioni deboli o lontane. Per delle trasmissioni vicine e potenti, tuttavia, questa antenna sarà molto soddisfacente.

Un tipo di antenna omnidirezionale adatta alle trasmissioni potenti non avrà di conseguenza che un basso guadagno ed è rappresentata in fig. 6. Si tratta semplicemente del radiatore di fig. 2a (vedi puntata precedente) di cui le due metà sono state piegate come mostra la figura.

Questa antenna avrà una impedenza di 75 Ω. Con la stessa modifica apportata al radiatore di fig. 2b, (vedi puntata precedente) si avrà un'antenna con impedenza di 300 Ω. Se si vuole più guadagno si potrà realizzare un'antenna omnidirezionale da 75 Ω come indicato in fig. 7. Il braccio è allo stesso tempo il supporto dell'antenna. Due radiatori R_1 e R_3 sono paralleli e orientati in una direzione qualsiasi mentre i due altri radiatori R_2 e R_4 sono orientati in una direzione perpendicolare. Tutti i punti di collegamento a e b sono collegati a un cavo coassiale da 75 Ω, utilizzando del cavo bifilare da 300 Ω.

Si fa in modo che dal punto X di giunzione dei 5 cavi, i quattro bifilari abbiano la stessa lunghezza.

La distanza fra i due radiatori sarà di $\lambda/2$, cioè 161 cm o anche più, per esempio 175 cm. Si saranno montati così in parallelo 4 radiatori da 300 Ω, ciò che dà 75 Ω.

Per realizzare un'antenna omnidirezionale da 300 Ω si effettuerà un montaggio come quello di fig. 7 intercalando fra il cavo di discesa di 300 Ω e il punto di giunzione X in cui l'impedenza è di 75 Ω, un trasformatore d'impedenza di cui la fig. 8 dà un esempio. Si tratta di due bifilari da 300 Ω lunghi 70 cm montati in parallelo.

DUE ANTENNE DISTINTE

Se i trasmettitori ricevibili sono orientati in modo tale che due antenne Yagi saranno sufficienti per riceverle tutte, la soluzione migliore è di lasciare queste due antenne indipendenti dunque di prevedere per ciascuna un cavo di discesa distinto.

Questa soluzione è migliore di quella che consiste nell'accoppiare insieme le due antenne per realizzare un solo e maggiore angolo di direttività.

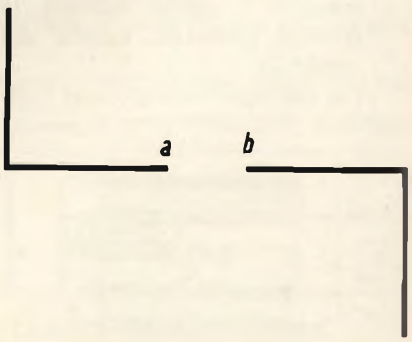


Fig. 6 - Esempio di antenna omnidirezionale.

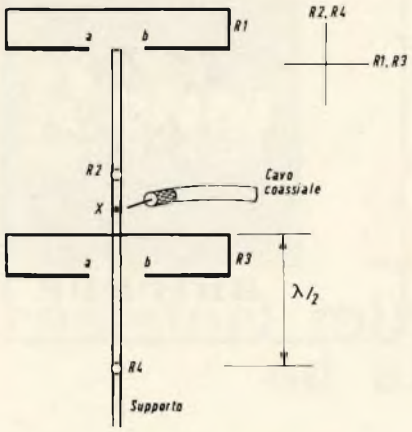


Fig. 7 - Antenna omnidirezionale da 75 Ω.

In effetti ogni antenna separata conserva le sue qualità mentre le due accoppiate forniscono più segnali parassiti. Resta per finire l'antenna rotante. Si tratta di una sola antenna per FM che con l'aiuto di un dispositivo a motore può girare per prendere l'orientamento voluto dall'utilizzatore.

Questo procedimento, senza alcun dubbio, superiore a tutti gli altri è tuttavia molto costoso. Terminiamo così la rapida esposizione riguardante le antenne FM

CLASSIFICAZIONE DEI RICEVITORI FM

Esistono diverse categorie di ricevitori FM. La loro classificazione si può basare sulle seguenti particolarità:

1) a valvole o transistori;
2) soprammobile o portatile;
3) le gamme d'onda: AM e FM o solo FM
4) la parte BF: stereofonica o monofonica e anche secondo la potenza modulata fornita dal canale BF.

Si sa che ogni realizzazione commerciale possiede le proprie caratteristiche riguardanti per esempio, l'antenna, lo stadio RF accordato o no, il guadagno dell'apparecchio, l'alimentazione a rete, a pila o mista, i circuiti ausiliari come il CAG e il CAF. Attualmente i progressi dei transistori permettono, per quanto riguarda gli apparecchi riceventi FM, l'eliminazione totale delle valvole e la loro sostituzione con i transistori.

Fig. 8 - Esempio di trasformatore di impedenza.

Restano tuttavia degli utilizzatori che sono ancora convinti che la migliore alta fedeltà non si possa ottenere che con le valvole ciò che, a nostro avviso, non è che una opinione perché ciò che conta è il risultato delle misure di distorsione.

Si deve tuttavia riconoscere che sono stati fatti degli ottimi apparecchi a valvole con caratteristiche davvero eccellenti.

COSTRUZIONE DI APPARECCHI FM

Si possono ricordare 3 tipi di processi di montaggio degli apparecchi FM:

1) Processo classico con cablaggio fatto a mano con l'aiuto di conduttori che si saldano a ciascuna estremità, montaggio realizzato generalmente su telaio metallico. Solo le valvole sono adattate a questo genere di costruzione che comporta certi vantaggi e specialmente una maggiore facilità nell'identificare i circuiti e di conseguenza una riparazione facilitata e realizzabile con materiale corrente facilmente reperibile.
2) Processo moderno realizzato con circuiti stampati. Esistono delle piastrine a valvole e delle piastrine a transistori. Questo processo è talvolta usato con il precedente.
   Il montaggio classico viene adottato soprattutto quando i circuiti sono di potenza elevata: valvole finali, tubi raddrizzatori, transistori e diodi sui radiatori di dissipazione di calore, ecc. Tutte le parti oltre alla bassa frequenza e all'alimentazione possono essere a circuiti stampati.
3) Procedimento a circuiti integrati.

L'impiego dei circuiti integrati è diventato ora una realtà. La maggior parte dei fabbricanti di transistori hanno studiato dei circuiti integrati che rappresentano dei circuiti contenenti i transistori e gli elementi R e C associati, così per esempio, esistono dei circuiti integrati contenenti la parte di media frequenza e il circuito discriminatore di un apparecchio a modulazione di frequenza, escluso le bobine che non fanno parte dei circuiti integrati e devono essere montate esternamente a questi. E' evidente che le piastrine stampate saranno molto adatte per sopportare i circuiti integrati associati ad altri elementi.

COMPOSIZIONE DI UN RICEVITORE FM

Malgrado le numerose varianti esistenti, tutti gli apparecchi FM possiedono delle caratteristiche comuni di cui le principali sono le seguenti:

1) montaggio a variazione di frequenza (supereterodina)
2) frequenza dei diversi circuiti standardizzati in RF, MF, BF e sottoportante stereo
3) tutte le antenne FM convenienti
4) frequenza di modulazione sui 10,7 MHz circa ma questa frequenza non è più imposta dalla tecnica, si può adottare anche un'altra frequenza, compresa fra 4 e 40 MHz.
5) rivelatori del tipo discriminatore, generalmente i discriminatori a rapporto, di Foster-Seely, di Travis (raramente) ed alcuni altri tipi nuovi
6) combinazione possibile con ricevitori per modulazione di ampiezza.

La fig. 9 mostra le diverse parti di un ricevitore FM con qualche circuito ausiliario eventuale. Si vede immediatamente la possibilità di realizzare a partire da questo diagramma funzionale, un grande numero di montaggi particolari.

In primo luogo consideriamo i dispositivi d'ingresso. L'antenna esterna collettiva o individuale può essere sostituita da un'antenna interna incorporata o no. Nella maggior parte degli apparecchi FM che

LA STRUMENTAZIONE DEL TECNICO HI-FI

GENERATORE BF EM 95 AR

principali caratteristiche

Campo di frequenza: da 20 a 200.000 Hz in quattro gamme: 20 ÷ 200 Hz, 200 ÷ 2000 Hz, 2 ÷ 20 kHz, 20 ÷ 200 kHz.

Precisione della scala di frequenza: ± 3% ± 1 Hz.

Uscita per onda sinusoidale: 3,16 V su 600 Ω, 6,3 V a circuito aperto - **per onda rettangolare:** 10 Vpp su 600 Ω.

Attenuatore: 70 dB in otto scatti da 10 dB; precisione ± 0,2 dB; regolazione continua fra uno scatto ed il successivo, solo per onda sinusoidale.

Strumento monitore di uscita (solo per onda sinusoidale): voltmetro per il controllo del livello della tensione presente all'ingresso dell'attenuatore; sul quadrante dello strumento sono tracciate tre scale, due in Volt e una in dB. **Precisione:** ± 3% in tutto il campo di frequenza.

Risposta di frequenza: ± 2 dB in tutto il campo di frequenza.

Distorsione: 0,5% in tutto il campo di frequenza.

Tempo di salita: per onda rettangolare 0,05 μs.

Disturbo e ronzio residuo: <60 dB rispetto alla massima tensione di uscita.

Temperatura di funzionamento: 0÷50°C.

DISTORSIOMETRO CS 27 R

principali caratteristiche

Distorsiometro

Campo di frequenza: 10 Hz÷100 kHz in 4 gamme.

Precisione: ±3%.

Caratteristica di eliminazione: attenuazione della frequenza fondamentale superiore a 80 dB; attenuazione della 2ª armonica inferiore a 0,5 dB in tutto il campo di frequenza.

Precisione di misura: migliore del ± 3% del valore di fondo scala, per livelli di distorsione superiori allo 0,5%. Distorsione introdotta dallo strumento: inferiore allo 0,08%.

Sensibilità: 6 portate da 100% a 0,3% fondo scala, con successione di 10 dB fra uno scatto e l'altro.

Impedenze di ingresso: 1 MΩ con 50 pF in parallelo.

Livello di ingresso: minimo 0,3 V, massimo 100 V. Attenuatore di ingresso a scatti ed a regolazione continua.

Millivoltmetro

Campo di misura: da 1 mV a 100 V f.s. in 11 portate con successione di 10 dB.

Campo di frequenza: da 10 Hz a 1 MHz.

Precisione di lettura: ± 3% da 10 Hz ad 1 MHz.

Impedenza di ingresso: 1MΩ con 50 pF in parallelo, costante in tutte le portate.

Uscita: 50 mV per strumento a fondo scala. Impedenza circa 5000 Ω.

U N A O H M

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 □

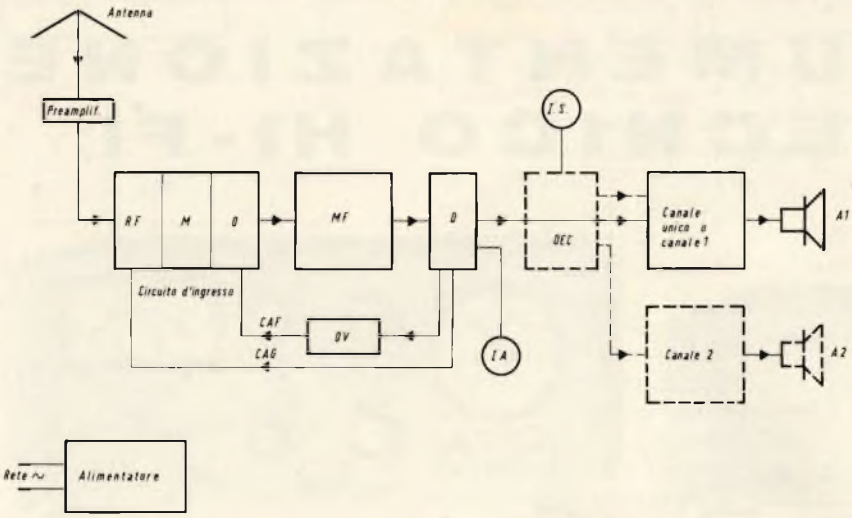


Fig. 9 - Schema a blocchi di un ricevitore a modulazione di frequenza.

possiedono un'antenna incorporata, esiste una presa per l'antenna esterna e un dispositivo di esclusione dell'antenna esterna o interna. Le cose si complicano quando l'apparecchio è AM-FM perché si deve prevedere un'antenna per ogni gamma.

Per la FM è possibile montare nel circuito di discesa dell'antenna, un preamplificatore RF. Si deve fare in modo che esso sia posto vicino all'antenna, cosa questa molto più facile se l'antenna è individuale.

Passiamo ora al ricevitore propriamente detto e prendiamo in considerazione solo i montaggi a modulazione di frequenza.

All'ingresso si trova il circuito RF - miscelatore di frequenza. Di solito viene chiamato «tuner» ma questo termine viene anche dato a tutta la parte del ricevitore dopo l'ingresso fino all'ingresso di bassa frequenza.

Lo stadio RF comprende uno stadio amplificatore RF, uno stadio miscelatore e uno stadio oscillatore. Lo stadio RF è talvolta soppresso di modo che i segnali provenienti dall'antenna vengano applicati direttamente al miscelatore.

Il blocco RF fornisce alla sua uscita il segnale MF su una frequenza media di 10,7 MHz. Questo segnale viene trasmesso all'amplificatore MF il cui numero di stadi amplificatori è in generale di 2 o meno e questo numero può anche raggiungere 4.

Il segnale MF amplificato viene allora applicato al discriminatore che può fornire oltre al segnale BF, le tensioni di CAG e di CAF. La tensione di regolazione di CAG viene applicata a degli stadi amplificatori, RF e talvolta MF. La tensione di regolazione del CAF viene trasmessa a un circuito a reattanza variabile, generalmente un diodo varicap che presenta una capacità variabile sulla sintonia dell'oscillatore tendente a correggere questa sintonia automaticamente.

Numerosi apparecchi FM possiedono anche un indicatore di sintonia che permette di regolare con maggior precisione l'accordo sulla stazione desiderata.

Dopo il discriminatore, che fornisce il segnale di bassa frequenza, si troverà il decodificatore se l'installazione FM è prevista per la stereofonia e la monofonia, seguito da due amplificatori BF, uno che costituisce il canale BF di sinistra, l'altro il canale BF di destra. Se l'installazione FM è monofonica, non sarà necessario il decodificatore e la parte di bassa frequenza sarà composta di un solo canale. Si noteranno anche le particolarità seguenti del dispositivo decodificatore:

1) Quando il segnale di bassa frequenza fornito dal discriminatore è stereo, le due uscite del decodificatore forniscono due segnali diversi uno adatto al canale di sinistra e l'altro al canale di destra (o canali 1 e 2) questi due canali sono di solito uguali;
2) Quando il segnale di bassa frequenza è monofonico, il decodificatore fornisce alle sue due uscite, due segnali di bassa frequenza uguali a quelli ricevuti che sono amplificati dai due canali BF;
3) Alcuni decodificatori possiedono un indicatore di segnale stereofonico che permette all'utilizzatore di sapere se il segnale è monofonico o stereofonico.

UNO STETO O SCHERMO TV PER LA RADIOLOGIA ED IL MONITORING

I progetti della televisione medica a circuito chiuso consentono ora di visualizzare sullo stesso schermo i segnali del monitoring: frequenza e tensione ed immagine radiologica del cuore che fa vedere la progressione d'uno strumento o d'una sonda. Questo montaggio sperimentale è stato realizzato dai ricercatori dell'Università di Leeds e non è stato ancora commercializzato.

Finora, la progressione nel sistema vascolare di uno strumento (o di una sonda) in grado di raggiungere perfino le cavità cardiache, era seguito con l'esame radiologico, la cui immagine veniva eventualmente ripresa su uno schermo televisivo.

Durante questa operazione, lo studio e la registrazione della frequenza e delle pressioni intra-cardiache venivano visualizzate sull'oscilloscopio del (sistema) monitoring. In tal modo l'operatore poteva seguire la variazione di questi parametri in funzione dell'avanzamento dello strumento attraverso la rete vascolare.

L'esame contemporaneo dei 2 schermi non è sempre cosa facile in sala operatoria, dove lo spazio è limitato. Pertanto, l'originalità di questa soluzione risiede nell'esame dei parametri del monitoring mediante una cinepresa TV, quindi, dopo la miscelazione con l'immagine radiologica, con successiva riproduzione su di uno schermo unico di tutte quelle informazioni.

piccoli relè di commutazione V23016 per cinescopi a colori

nuovi componenti

a cura di Peter SAUBER

Il funzionamento dei cinescopi a colori può essere disturbato da campi terrestri o di dispersione oppure da parti ferromagnetiche costituenti il tubo elettronico stesso, che si trovino in stato di magnetizzazione. Disturbi di convergenza e di purezza del colore aventi una tale origine, possono essere evitati per mezzo di appropriati accorgimenti circuitali.
Nel seguito viene descritta una soluzione economica per un cinescopio 110° a colori, nella quale l'impiego del piccolo relè di commutazione V23016 porta dei sensibili vantaggi.

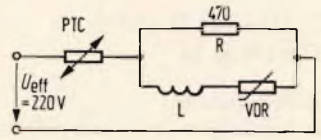
I cinescopi a colori sono maggiormente sensibili ai campi magnetici circostanti, di quanto non lo siano i cinescopi in bianco e nero. I campi magnetici di dispersione e terrestri penetrano nei cinescopi e danno origine a disturbi di convergenza e di purezza del colore. Gli stessi fenomeni vengono causati anche da parti ferromagnetiche dei tubi stessi, che si trovino in un parziale stato di magnetizzazione.

Per eliminare questi inconvenienti s'impiegano bobine di smagnetizzazione, le quali al momento d'inserire l'apparecchio vengono attraversate da una corrente alternata che va smorzandosi seguendo una funzione «e».

Questa corrente alternata, che si annulla periodicamente, deve venir prodotta in un apposito circuito. Per i cinescopi a colori di 90°, esso è molto semplice: consiste essenzialmente in un termistore e in una resistenza VDR (fig. 1). Inoltre il cinescopio viene avvolto da un mantello di lamiera, che serve da conduttore magnetico per la bobina di smagnetizzazione e allo stesso tempo da schermo per i campi di dispersione e di terra.

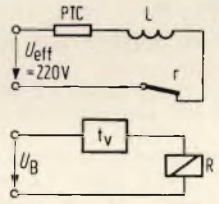
Nei cinescopi a colori 110°, la schermatura di ferro viene montata all'interno del tubo elettronico. Siccome in questo caso non tutte le linee di campo attraversano la lamiera dello schermo, per avere lo stesso effetto smagnetizzante dei tubi a 90°, è necessario un flusso di 700 Amperspire (per i tubi a 90° bastano 350 Asp.). Ciò rende necessario un ridimensionamento del circuito che produce la corrente alternata estinguentesi. Se si dovesse adottare la disposizione dei cinescopi a 90°, per R_{caldo} della resistenza PTC, fluirebbe ancora una corrente $I_{res} < 10$ mA la quale darebbe origine ad evidenti disturbi. Per ovviare a ciò, si deve disinserire la corrente dopo un determinato tempo. Una soluzione economica a tal fine si ha impiegando il piccolo relè di commutazione V23016.

La fig. 2 mostra lo schema fondamentale di un tale dispositivo di smagnetizzazione. Per non influire sul funzionamento della resistenza PTC, il relè deve funzionare con eccitazione ritardata. L'organo di ritardo può essere costituito, nel



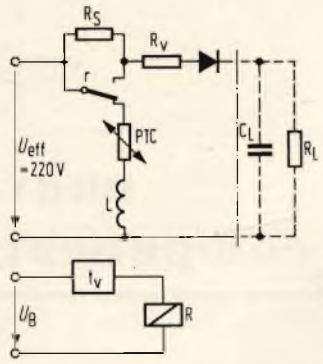
L Bobina di smagnetizzazione 150 spire, 500 Ω
PTC P350-B20 50 Ω

Fig. 1 - Circuito adatto per la smagnetizzazione di cinescopi a colori di 90°.



L Bobina di smagnetizzazione
t_v Organo di ritardo
R Relè

Fig. 2 - Circuito fondamentale per la smagnetizzazione automatica di cinescopi a colori 110°.



L Bobina di smagnetizzazione
R Piccolo relè di commutazione V23016
R_s Resistenza di protezione

Fig. 3 - Circuito fondamentale per la smagnetizzazione automatica di cinescopi a colori 110° con doppia utilizzazione del relè.

caso più semplice, da un circuito RC. I condensatori elettrolitici di elevata capacità, all'uopo necessari, presentano una notevole tolleranza, in modo che il tempo di ritardo possa variare da apparecchio ad apparecchio, entro un determinato campo. Perciò è consigliabile impiegare un trigger.

L'impiego dei piccoli relè di commutazione offre un particolare vantaggio anche sotto l'aspetto economico, in quanto si adegua alla tendenza di costruire apparecchi il meno costosi possibile. Il contatto di commutazione del relè non serve solamente a disinserire la corrente residua di smagnetizzazione, ma consente nello stesso tempo di annullare, in modo semplice, l'impulso della corrente d'inserzione del televisore.

Questa variante è caratterizzata dai seguenti vantaggi: il televisore ha un breve tempo di ripristino, poiché il relè interviene già dopo circa 4 s. Se non è sufficiente la smagnetizzazione automatica all'atto dell'inserzione, l'apparecchio può venir inserito e disinserito brevemente più volte di seguito; in tal modo il processo di smagnetizzazione viene ripetuto.

Dopo l'intervento del relè, la resistenza PTC rimane senza tensione, sicché viene esclusa una ulteriore fonte di calore durante il funzionamento.

Viene aumentata la sicurezza dell'alimentatore, in quanto i suoi componenti non vengono più attraversati dal pieno impulso della corrente d'inserzione. Infatti l'inserimento, a monte, della resistenza di protezione R rimpicciolisce la resistenza R_V attraversata in permanenza da tensione, per cui, a parità di sicurezza del circuito, si ha una tensione continua maggiore e una più piccola resistenza R_i dell'alimentatore.

DATI DEL CIRCUITO DI FIGURA 3:

Smagnetizzazione:

flusso iniziale:	700 Asp
flusso alla disinserzione:	10 Asp
ritardo di eccitazione:	4 s

Il tipo di relè consigliato è il V23016-B0006-A101 (i valori caratteristici più importanti sono riportati più avanti).

Con il circuito raffigurato, non solo si ottiene una soluzione esatta del problema di smagnetizzazione di cinescopi a colori 110°, ma si realizza anche un'esecuzione particolarmente conveniente dovuta al doppio sfruttamento del relè.

Infine l'ingombro ridotto, i collegamenti disposti in un reticolo di 2,5 mm (DIN 40801) e la temperatura ambiente ammissibile < di 60°C del piccolo relè di commutazione V 23016-B0006-A101 ne agevolano l'integrazione con gli altri componenti nei moderni televisori.

DATI DEL PICCOLO RELE' DI COMMUTAZIONE V23016-B0006-A101:

Bobina:

Tensione nominale:	24 V (campo di tensione 17,0 ÷ 41 V a 20°C)
Assorbimento di potenza:	0,6 W
Temperatura ambiente ammissibile:	65°C
Caricabilità termica permanente:	1,6 W
Resistenza:	970 Ω ± 144 Ω
Numero di spire:	5800

Corredo molle

Contatto:	1 contatto di commutazione in argento
Corrente commutabile:	7,5 A
Tensione commutabile:	250 V VDE 0110 gruppo C 380 V~/800 V— VDE 0110 gr. B 750 V~/800 V— VDE 0110 gr. A
Forza di contatto:	15 g
Durata meccanica:	10^8 manovre

COLUMBIA RECORDS E SONY ANNUNCIANO IL DISCO «QUADRIFONICO»

E' stato presentato a Montreux, il primo disco fonografico « quadrifonico » (stereo a quattro canali) della storia realizzato dalla Columbia Records, che ora ha stipulato un accordo con la Sony Corporation per lanciarlo sul mercato mondiale.

Una importante innovazione nel campo dell'elettronica, messa a punto dalla CBS Laboratories su commissione della Columbia Records, consente di riprodurre quattro canali sonori da una sorgente a due solchi. Gli appassionati della musica potranno ottenere il sonoro quadrifonico sugli impianti ad alta fedeltà che hanno attualmente in casa con la semplice aggiunta di uno speciale dispositivo di decifrazione, di un altro amplificatore e di due altri altoparlanti.

condizioni necessarie per una buona ricezione in FM

seconda parte

l'angolo del tecnico

Ci occuperemo in questa seconda parte della ricezione omnidirezionale, dei preamplificatori d'antenna e delle regolazioni effettuate sul ricevitore.

Se è necessario ottenere la ricezione dei trasmettitori proveniente da tutte le direzioni, è necessario usare uno dei tre dispositivi seguenti:

1° - antenna rotante

2° - due o tre antenne distinte

3° - antenna omnidirezionale.

L'antenna rotante che può essere comandata a distanza è certamente la migliore soluzione in quanto si possono avere due soli inconvenienti e cioè:

a) prezzo elevato del dispositivo di rotazione

b) può essere installata per un solo utilizzatore, perché questo in qualsiasi momento possa ricevere una trasmissione diversa.

La soluzione migliore in tutte le installazioni, individuali o collettive è di montare due o tre antenne a diverso orientamento, per esempio, per un angolo totale di 150° si potrà adottare il dispositivo di fig. 6a. Se i trasmettitori da ricevere sono orientati nei sensi opposti, si metteranno due antenne A_1 e A_2 come illustrato in fig. 6b.

Quando si usano due o più antenne, è possibile accoppiarle in mo-

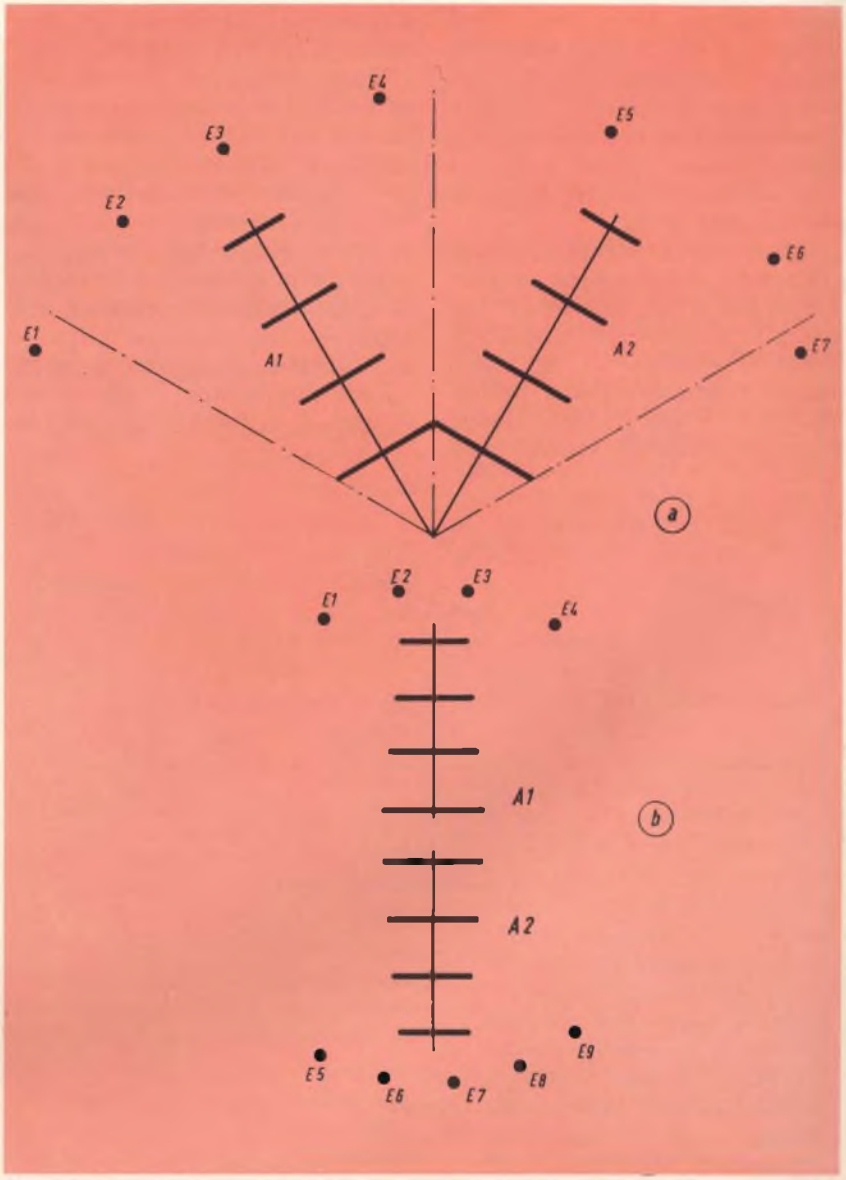


Fig. 6 - Due diverse soluzioni di disposizioni di antenne per la ricezione delle trasmissioni FM.

Fig. 7 - Antenna omnidirezionale formata da un semplice dipolo ripiegato.

do che i segnali captati siano trasmessi da uno stesso cavo. Sarà sufficiente disporre degli adattatori realizzati o realizzabili da specialisti. La terza soluzione è l'antenna omnidirezionale che riceve da tutte le direzioni.

Un esempio di antenna di questo genere è dato in fig. 7.

Si tratta di un semplice dipolo a semionda, di cui ciascun elemento è piegato a 90°, cosa questa che facilita la ricezione da tutte le direzioni. Il guadagno di una simile antenna è tuttavia ridotto, dell'ordine di −3 dB. Inoltre, questa antenna e anche gli insiemi d'antenna di fig. 7, ricevono dei segnali indesiderabili da tutte le direzioni.

Per quanto riguarda le antenne FM, esistono le possibilità per una migliore soluzione, ma non sono sempre facili da mettere in pratica. L'utilizzatore individuale che dispone di un'antenna FM rotante sarà da questo punto di vista il più avvantaggiato in quanto potrà ricevere nel miglior modo possibile tutti i trasmettitori, ricevibili nella sua regione.

PREAMPLIFICATORI

Gli amplificatori ed i preamplificatori attuali a transistori si installano e si alimentano più facilmente di quelli a valvole.

Questi apparecchi possono essere installati dopo l'antenna e quindi servono per tutti gli utilizzatori di questa antenna oppure possono essere installati prima del ricevitore FM e quindi servono solo all'utilizzatore di questo ricevitore.

La prima soluzione è preferibile in quanto presenta i seguenti vantaggi:

a) economia, in quanto il prezzo dell'amplificatore viene diviso per il numero degli utilizzatori
b) non richiede alcuna cura particolare; il segnale arriva più intenso senza doversi preoccupare del modo in cui è stato migliorato.
c) i parassiti sono ridotti, perché il segnale trasmesso dall'installazione collettiva è di intensità maggiore.
d) il soffio è ridotto soprattutto per gli apparecchi FM che non possiedono lo stadio RF prima del miscelatore di frequenza.

Quando il segnale captato da una sola antenna collettiva è di buona qualità, ma troppo debole per un dato numero di utilizzatori, si può anche aumentare la potenza del segnale da distribuire con l'aiuto di un amplificatore.

La fig. 8, mostra il montaggio di un'antenna FM, con amplificatore collettivo.

In a) sono state rappresentate le tre antenne che si trovano di solito in una installazione collettiva, due per la TV (VHF e UHF) e una per la FM.

Supponendo che ogni antenna sia seguita da un amplificatore, cosa probabile se il numero degli utilizzatori è elevato, si vede che le uscite dei segnali TV e FM degli amplificatori sono collegate al separatore-miscelatore in cui il cavo di uscita unico trasporta tutti i segnali verso i ripartitori.

Se il preamplificatore è disposto vicino al ricevitore, come mostra la fig. 8 (b), è montato con l'ingresso dal lato di arrivo del segnale e l'uscita verso l'ingresso di antenna del ricevitore FM.

Si noterà che il cavo di arrivo unico è collegato al separatore di arrivo a tre uscite TV e FM.

Utilizzando dei preamplificatori all'arrivo si avrà un segnale più potente e talvolta un soffio minore, se il preamplificatore è meglio progettato, da questo punto di vista, del ricevitore.

Un vantaggio molto importante del preamplificatore di arrivo è la sua possibilità di sintonia esatta sulla stazione desiderata.

In effetti, l'amplificatore collettivo deve essere a larga banda dunque deve lasciar passare tutti i segnali della banda FM ricevibili.

Al contrario il preamplificatore di arrivo può essere molto più se-

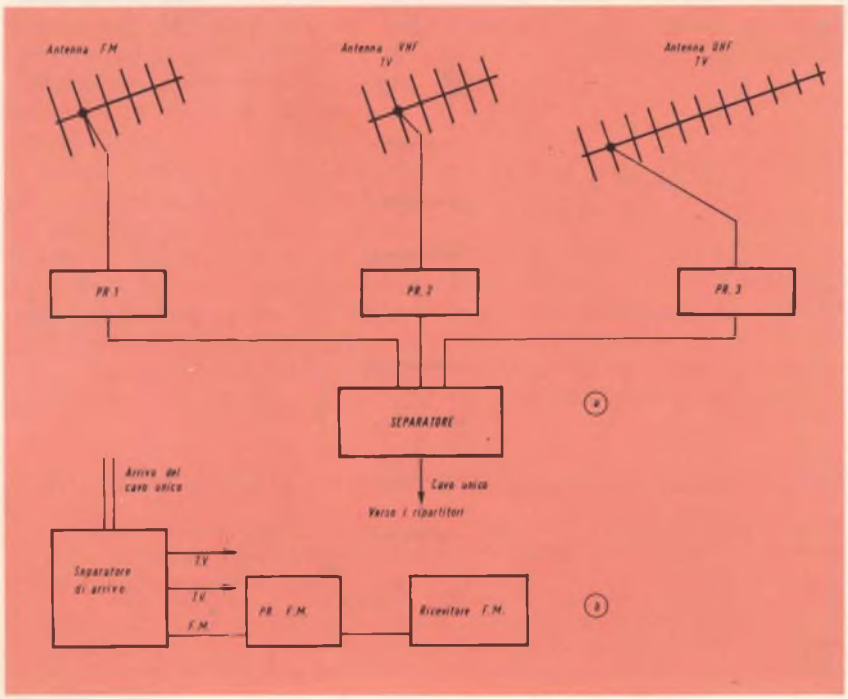


Fig. 8 - Esempio di montaggio di un'antenna FM collettiva con preamplificatore.

lettivo, e può avere una banda dell'ordine da 0,5 a 1 MHz in ogni posizione di sintonia.

In questo modo il guadagno verrà aumentato. Esiste in effetti una relazione GB = K che indica che il prodotto del guadagno per la larghezza di banda è costante per un montaggio amplificatore dato. E' dunque chiaro che se B diminuisce, il guadagno G aumenta. Questa relazione GB = K non è più rigorosamente esatta.

Riducendo la larghezza di banda, si riducono anche il soffio ed i parassiti. L'impiego di un preamplificatore prima di un ricevitore è facilitato se questo è calibrato in frequenza o porta il nome delle stazioni. Se non è così, si può fare la calibratura nel modo seguente:

1) si sintonizzi il ricevitore su una stazione qualsiasi, essendo il cavo d'antenna collegato direttamente al ricevitore.
2) si intercali il preamplificatore e si sintonizzi questo fino ad ottenere la stessa stazione.
3) si noti la posizione trovata sul quadrante di sintonia del preamplificatore.
4) si proceda nello stesso modo per le altre stazioni.

LA REGOLAZIONE DEL RICEVITORE

In un apparecchio radio FM semplice, o combinato AM-FM, la precisione della sintonia è indispensabile per ottenere una buona riproduzione in bassa frequenza.

Numerosi sono tuttavia gli apparecchi che non possiedono alcun dispositivo che permette all'utilizzatore di sapere se egli ha regolato correttamente la sintonia.

E' in effetti difficile con gli apparecchi a transistori disporre nel circuito un occhio magico, in quanto questo funziona con alta tensione. Spesso si usa una piccola lampadina al neon, ma le sue indicazioni non sono precise. Il dispositivo indicatore perfetto è un milliamperometro, o un microamperometro sul quale sarà facile leggere un minimo o un massimo di deviazione.

Notando che il CAG, negli apparecchi FM non è applicato allo amplificatore MF, è difficile trovare una tensione continua che varia con il segnale MF. Talvolta si ha un CAG applicato allo stadio RF del blocco d'ingresso se questo stadio esiste.

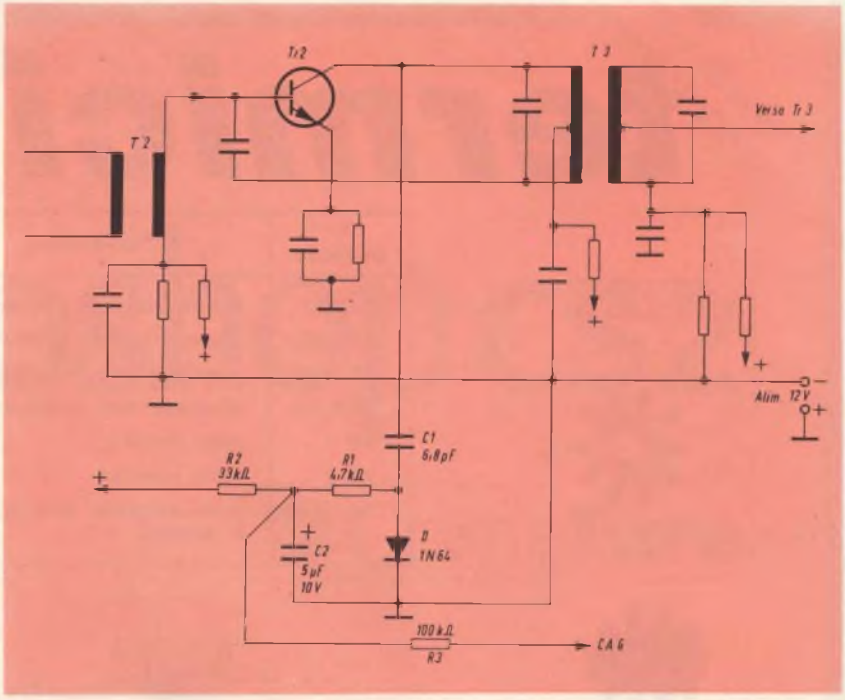


Fig. 9 - Esempio di circuito generatore di tensione continua variabile di CAG per il pilotaggio di un indicatore di sintonia.

La tensione di CAG è ottenuta a partire da uno stadio MF la cui tensione del segnale è raddrizzata da un diodo.

In fig. 9 è riportato lo schema di un circuito generatore di tensione continua variabile del CAG che può servire anche di comando per un indicatore di sintonia.

T_{r2} è il secondo transistore amplificatore MF. Esso è preceduto dall'avvolgimento T_2 e seguito dall'avvolgimento T_3.

Il segnale MF sul collettore di T_{r2} è trasmesso da C_1 di 6,8 pF all'anodo del diodo D del tipo 1N925 il cui catodo è collegato al negativo dell'alimentazione (massa).

La tensione raddrizzata del diodo è filtrata da R_1 e C_2 e trasmessa da R_3 alla base del transistore amplificatore RF.

Questa tensione può anche essere applicata a un transistore amplificatore in continua. Il milliamperometro sarà inserito nel circuito di collettore di questo transistore.

REGOLAZIONI FISSE

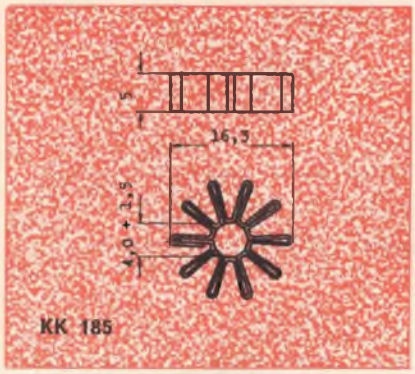
Di quando in quando è utile ritoccare l'allineamento dei ricevitori FM. La qualità musicale delle audizioni può essere migliorata se il discriminatore è sintonizzato in modo esatto. L'allineamento è una operazione delicata e deve essere effettuata con l'aiuto di apparecchi di misura e con una buona conoscenza di questo lavoro.

CONTROLLO ELETTRONICO PER LA CARTA CARBONE

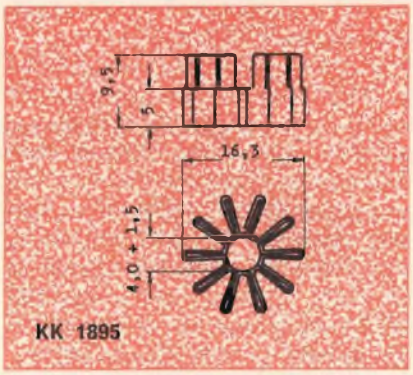
I tecnici della Pelikan dopo anni di preparazione sono riusciti a realizzare l'impianto di controllo elettronico per carta carbone.

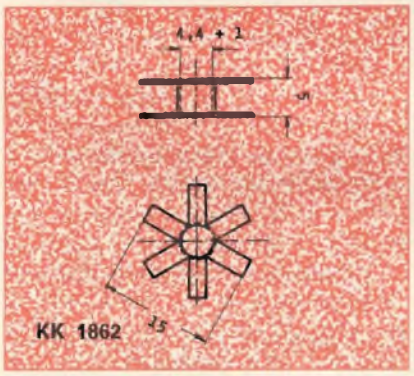
L' introduzione del controllo elettronico per la carta carbone consente di immettere sul mercato un prodotto altamente qualificato, consente un risparmio di tempo e garantisce delle copie dallo scritto intenso, uniforme e nitido. Per distinguere, durante l'acquisto, la carta carbone controllata elettronicamente, è necessario rilevare che il dorso della medesima sia rosso.

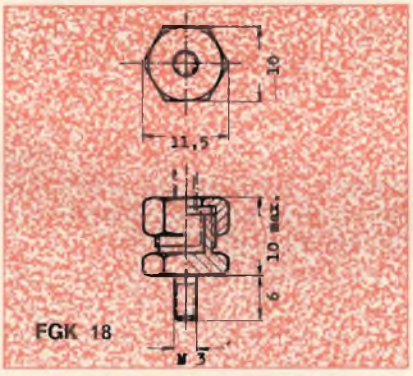
dissipatori termici FISCHER per transistor

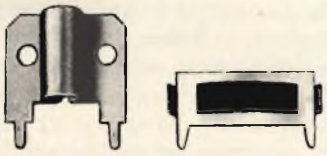


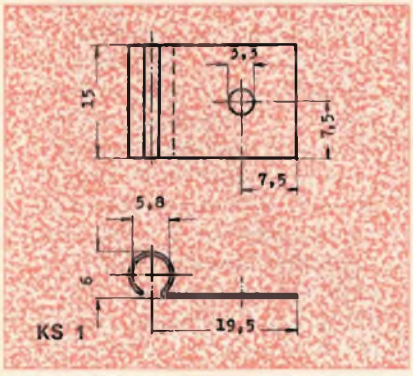
N° Originale	Materiale	per contenitori TO	Resistenza termica
KK 185	bronzo stagnato e brunito	TO 18-24-40-44	60°C/W
KK 1895	bronzo stagnato e brunito	TO 18-24-40-44	48°C/W
KK 1862	ottone al 95%, brunito	TO 18-24-40-44	85°C/W
FGK 18	alluminio nero ossidato	TO 18	65°C/W
KS 1	rame brunito	TO 1	85°C/W
KS 2	rame stagnato	TO 1	80°C/W
KS 92	rame stagnato, con linguetta in acciaio	TO 92	90°C/W

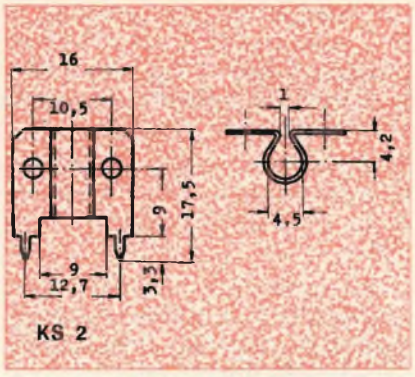


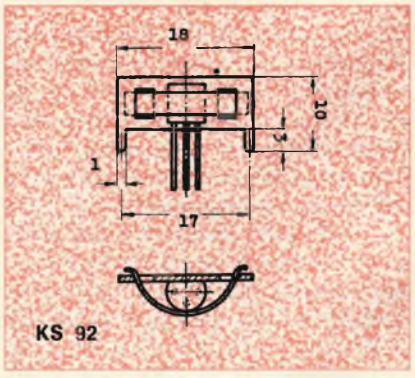












Distribuiti dalla G.B.C. ITALIANA s.a.s. - Viale Matteotti, 66 - 20092 Cinisello Balsamo

fotografia

L'ESPOSIMETRO

di Sergio D'ARMINIO MONFORTE

Primo presupposto perché una fotografia possa ritenersi tale, è che sia correttamente esposta. L'esposizione, operazione spesso sottovalutata rispetto a certe altre quali la composizione e la messa a fuoco, è invece la più determinante e decisiva agli effetti di una fotografia corretta.

La grande varietà di strumenti fotometrici e meccanismi di automatismo che il mercato offre induce facilmente a considerare l'esposizione un fatto scontato, un passaggio obbligato sul quale è impossibile cadere in errore.

In effetti oltre ai mezzi tecnici di misura di cui possiamo disporre, il progresso costante che le grandi marche di pellicole compiono di anno in anno ha portato finora alla produzione di emulsioni di grandissima latitudine di posa capaci di tollerare anche grossolani errori di esposizione senza compromettere le tonalità di grigio e cromatiche.

Ma il lavoro attento e prolungato che compie il professionista con il proprio esposimetro dovrebbe mettere in guardia e rammentare che l'esposizione non va trascurata e che fotografie assai diverse l'una dall'altra si possono ottenere anche variando il diaframma di poche frazioni.

Conosco taluni amatori che fotografano misurando la luce ad occhio o servendosi di tabelle elaborate; altri che espongono soltanto in certe ore del giorno con il medesimo tempo e diaframma, perché sostengono che l'esposimetro è la macchina che ha reso la fotografia troppo facile ed ha tolto tutto il sapore di avventura al risultato finale: nulla di più errato. La vera avventura inizia dopo l'impostazione del tempo e del diaframma, consiste nella ricerca del soggetto, della com-

posizione dell'inquadratura migliore e si conclude al momento dello scatto.

GLI ESPOSIMETRI

Esistono sul mercato due categorie di esposimetri che si differenziano sostanzialmente nella concezione tecnica: esposimetri con cellula al solfuro di cadmio la prima, con cellula al selenio la seconda. Ci vengono presentati commercialmente in due forme: a lettura istantanea, mediante ago galvanometrico, a lampadina e potenziometro, ad azzeramento ecc...

Ogni marca tende a distinguersi offrendo la possibilità di misurare luci più intense o luci estremamente deboli ma sostanzialmente il principio rimane identico salvo vari accorgimenti che fanno preferire un tipo o l'altro.

Gli esposimetri a solfuro di cadmio sono composti da una cellula di dimensioni inferiori al centimetro, una o più batterie da 1,3 a 3 V, un amperometro o microamperometro ed una scala graduata. La corrente passa in funzione della intensità di luce che investe la cellula. Caratteristica principale di questi esposimetri è la sensibilità alle basse intensità di luce; la variazione di resistenza elettrica offerta dalla cellula è notevolmente proporzionale alla illuminazione e poiché la corrente erogata dalla batteria è sufficiente ad azionare un amperometro di media sensibilità, essi sono dotati di strumenti molto robusti con conseguenti vantaggi ai fini della precisione e della costanza di taratura.

Grande difetto delle cellule al solfuro è la sensibilità ai colori dello spettro. Esse hanno una predilezione per il verde ed i colori medi e le indicazioni divengono a volte assai imprecise agli estremi della gamma, cioè sui violetti e rossi. Fotografie in montagna ed al mare, dove predominano queste luci, risultano molto spesso sovraesposte proprio per questo motivo. Nel caso si usi un esposimetro di tal genere si dovrà a volte effettuare una lieve correzione di diaframma quando si sospetti questa possibilità.

Un secondo grosso inconveniente delle cellule al solfuro è la lentezza di adattamento alla luce, tanto che la misurazione richiede diversi secondi finché la corrente non si è stabilizzata; ciò accade particolarmente quando si opera in condizioni di luce estremamente bassa.

Possono inoltre rimanere accecate dalla luce solare quando vi vengano esposte direttamente e restare inattive per alcune ore falsando ogni misurazione.

Tuttavia, se le deficienze sono tante, i pregi sono di gran lunga maggiori. Primo fra tutti la robustezza, poi la costanza di taratura nel tempo, la stabilità termica, le dimensioni ed altri, tanto che le preferenze di produttori e acquirenti si orientano sempre più verso questo tipo di cellula.

Seconda categoria è quella degli esposimetri al selenio. Poiché la corrente che muove l'indice è generata soltanto dalla cellula quando questa sia investita dalla luce, essi sono equipaggiati con microamperometri assai sensibili e delicati la cui robustezza a volte è assai pre-

caria e la cui precisione lascia talvolta a desiderare. Tuttavia la sensibilità ai vari colori dello spettro è quasi lineare e le indicazioni di intensità sono corrette sia nei rossi che nei violetti; vantaggio questo non indifferente in esterni al mare o ai monti, dove facilmente un eccesso di radiazione violetta non rilevabile ad occhio nudo o da altri esposimetri, conduce ad una sovraesposizione intollerabile.

Le dimensioni degli esposimetri al selenio sono a volte ragguardevoli in quanto l'intensità di corrente erogata dipende dalle dimensioni della cellula; un buon compromesso non offre comunque una sicurezza di misurazione nelle luci basse.

La scelta di un esposimetro si presenta quindi laboriosa, particolarmente quando ci si dedichi alla fotografia amatoriale in senso lato cioè, esterni, interni, studio, macro, ritratti ecc. Uno strumento per tutte le applicazioni non esiste certamente.

Il mercato offre molte possibilità di scelta, infiniti modelli in varie forme e per tutti gli impieghi; nella bolgia l'acquisto finisce per essere cieco ed a volte errato.

Le macchine fotografiche di oggi posseggono un esposimetro incorporato che, essendo imposto nell'acquisto, non può essere sostituito secondo il proprio piacimento. E' facile quindi che ci si adatti ad usare costantemente l'apparecchio senza effettuare altre misurazioni all'infuori di quella dell'indice incorporato.

Il professionista usa comunque prevalentemente gli esposimetri esterni in quanto offrono garanzie di precisione maggiori. Esaminati poi i pregi ed i difetti di ambedue le classi si conclude che né l'una né l'altra soddisfano a fondo e che soltanto l'uso integrato di ambedue può rispondere alle esigenze professionali. Molti fotografi di mia conoscenza impiegano abitualmente una cellula al solfuro per le luci medie e basse ed una al selenio per le luci alte. Potrà sembrare una complicazione eccessiva, ma quando si svolge un lavoro professionale in cui gli errori si pagano cari e si deve raggiungere senza tema il risultato desiderato, non si deve lesinare in attrezzature ed accuratezza anche nelle operazioni che alla apparenza sono tanto elementari.

Dovendo effettuare l'acquisto, si dia la preferenza a marche note e specializzate nel settore ed a modelli non troppo economici perché soprattutto in questo settore prezzo significa qualità. Una combinazione-tipo molto in uso tra i professionisti inviati di grandi giornali è il LUNASIX per le luci medie e basse ed il WESTON MASTER per le luci alte.

Il primo è al solfuro di cadmio, il secondo al selenio e per quanto ambedue autosufficienti, l'integrazione dei loro impieghi conduce ad una sicurezza assoluta nella esposizione.

IMPIEGO DELL'ESPOSIMETRO

Gli esposimetri possono essere utilizzati per misurare la luce incidente o riflessa dal soggetto che si vuole fotografare. Misurare la luce incidente significa conoscere l'intensità di luce che giunge sul soggetto indipendentemente dalle sue caratteristiche. Una misurazione di tal genere, oltre a non essere possibile con tutti gli esposimetri, è assai poco indicativa agli effetti di una corretta esposizione in quanto attraverso l'obiettivo giungerà sulla emulsione soltanto la luce riflessa dal soggetto. Tuttavia, quando quest'ultimo sarà distante o inavvicinabile per effettuare una misura riflessa, la lettura del valore di luce incidente e una successiva correzione in rapporto al coefficiente di assorbimento luminoso, sarà sufficiente per una esposizione alquanto esatta.

La misurazione della luce riflessa sarà generalmente più esatta in quanto il soggetto potrà essere esplorato a zone, leggendo vari valori di illuminazione dei quali si potrà fare una media aritmetica come considerare il valore più alto o più basso. Tuttavia si potranno commettere errori assai vistosi di esposizione anche in questo caso.

Poiché la cellula è influenzata dalle luci ambiente che circondano il soggetto, come il cielo o le pareti di un interno, capita non raramente di sottoporre, di alcuni diaframmi, proprio la zona che interessa ritrarre. Tale inconveniente si verifica spesso se l'esposimetro di cui di-

sponiamo ha un angolo di campo eccessivamente largo; onde ovviare a questo inconveniente prima di iniziare a scattare sarà opportuno avvicinarsi al soggetto fino a pochi centimetri, effettuare la misura, quindi ritornare al punto di ripresa e verificare l'illuminazione generale onde conoscere di quanto l'ambiente circostante differisce in intensità di illuminazione dal soggetto.

Spesso il soggetto non sarà avvicinabile. In tal caso, non disponendo di apparecchio con misurazione attraverso l'obiettivo e scartando la possibilità di controllo della luce incidente, si effettuerà la lettura dal posto di ripresa, facendo la media aritmetica di tutte le luci presenti nel campo e se questa non sarà ritenuta valida si misurerà la luce riflessa da un oggetto che si trovi a portata di mano il quale abbia le medesime caratteristiche cromatiche e di illuminazione di ciò che vogliamo ritrarre.

Se intenderemo fotografare un volto in esterno basterà ad esempio misurare la luce riflessa dalla nostra mano e basarci su questa indicazione.

Nel caso di un controluce il problema sarà degno di maggiore attenzione poiché un mezzo espressivo tanto efficace va attentamente sfruttato. Si dovrà innanzitutto avere ben presente il risultato cui si vorrà giungere e l'effetto di chiaroscuro che si intenderà sottolineare.

Nel controluce il soggetto appare totalmente in ombra o illuminato di luce radente, mentre lo sfondo può essere variamente illuminato. In inquadrature di questo genere la misura a luce riflessa risulterà totalmente errata e si dovrà ricorrere a sistemi empirici. Dovremo misurare la parte in luce e la parte in ombra del soggetto e decidere se agli effetti compositivi vorremmo far risaltare una o l'altra o ambedue.

Nell'ultimo caso il risultato sarà insoddisfacente soprattutto tecnicamente perché differenze di illuminazione dell'ordine di 6 od 8 diaframmi sono appena tollerabili dalle emulsioni bianco nero e proibitive per quelle a colori.

Si esporrà quindi prevalentemente su una delle due luci, avvicinandosi sino a pochi centimetri e facendo grande attenzione ai riflessi non desiderati. In caso di impossibilità procederemo per simulazione, cioè mediante oggetti o persone a nostra disposizione.

Similmente dovrà procedere anche chi fotografa servendosi di esposimetri sul piano focale. Questi ultimi si dividono in due categorie: a misurazione puntuale, cioè di un piccolo settore del formato o a misurazione media, cioè su tutto il formato. Si intuisce quindi facilmente la grande differenza esistente e quanta attenzione vada dedicata alla misura quando si operi in condizioni particolari con l'uno o con l'altro tipo. La misurazione media potrà facilmente indurre in errore in presenza di grandi masse chiare o scure nel campo inquadrato. La misurazione puntuale o a settore darà una informazione locale che dovremo integrare con altre letture ottenute spostando il campo. Si presti molta attenzione alle inquadrature in cui il cielo è lo sfondo e il soggetto occupa solo un'area limitata. Nella immagine della statua di Vulcano che compare in queste pagine, la misurazione fu effettuata sul cielo stringendo quindi di diversi diaframmi rispetto a quanto avrebbe richiesto la fotografia della statua vera e propria.

Molti dubbi sorgono poi quando si debbano eseguire foto notturne poiché sia l'esposimetro incorporato sia quello manuale cadono facilmente in errore e l'esito finale è affidato soltanto alle proprie esperienze precedenti.

Gli errori o i ciechi tentativi che si effettuano in circostanze del genere possono condurre talora a risultati sorprendenti. Un mio reportage notturno eseguito sulla vetta del vulcano Stromboli con pellicole Ektachrome 19 din non ha mancato di offrire un briciolo di suspense e molta soddisfazione all'autore ed ai colleghi.

Avevo puntato l'obiettivo, un grandangolo 35 mm, sul cratere centrale in modo assai approssimato essendo la luce praticamente inesistente malgrado la luna quasi piena.

Effettuai alcune pose della durata di qualche minuto attendendo le più spettacolari proiezioni di lapilli e ceneri.

Quando a casa esaminai le diapositive trattate, rimasi sorpreso da ciò che vidi: oltre ai fuochi ed alle tracce rosse lasciate dalla lava incandescente, nella foto era perfettamente visibile il cratere ed il mare fino all'orizzonte, quasi l'esposizione fosse stata eseguita all'alba.

L'esposimetro che avevo usato, il LUNASIX, apparecchio di grande classe, dava ancora qualche indicazione anche in quel buio praticamente totale, ma, sorridendo al vedere l'indice muoversi, non ne avevo tenuto gran conto.

Nelle foto notturne si controlli quindi l'esposimetro, il migliore e più sensibile che si possegga e se ne traggano le conclusioni valutando le varie sorgenti di luce e ciò che in particolare si vuole ritrarre.

La fotografia di Piccadilly Circus che compare nell'articolo, è stata eseguita cercando di far risaltare il cielo anche se già quasi buio, scegliendo una combinazione che non aggiungesse eccessivo alone alle sorgenti luminose che si dovevano leggere perfettamente. La misurazione fu eseguita sulle luci e sul cielo, calcolandone la media ed aprendo di un diaframma per avere quest'ultimo più chiaro. I dati sono: FP4, 22 DIN, tempo 1/30 f. 4 sviluppato in D76 a 20° per 7 minuti. La stampa è in carta BS. AGFA.

Altre foto notturne in cui si desideri ottenere soltanto la sorgente puntiforme potranno essere eseguite facilmente a mano libera poiché richiedono brevi tempi di posa. Si controlli l'esposimetro misurando direttamente le luci; in tutti i casi non si dimentichi di ripetere più volte la medesima inquadratura variando tempi e diaframmi per avvicinarsi con maggiore certezza alla immagine che si desidera.

Un piccolo cenno merita l'effetto Schwarzfield che presentano tutte le emulsioni fotografiche e soprattutto quelle a colori. L'effetto prende il nome dal suo scopritore e consiste nel fatto che la pellicola richiede una data intensità di luce ed un certo tempo per impressionarsi. Quando la luce è troppo bassa, la pellicola richiede un tempo maggiore di quello che le spetterebbe

TELEQUIPMENT

MOD. D54

oscilloscopio D54

- 10 MHz - 10 mV/cm
- TUTTO TRANSISTORIZZATO
- DOPPIA TRACCIA - INGRESSI FET
- PICCOLO - LEGGERO
- BASE DEI TEMPI A 22 VELOCITA'
- COMMUTATORE INGRESSI A DUE VELOCITA' (CHOPPED - ALTERNATE)
- SCHERMO 6 x 10 cm
- CALIBRATORE DI TENSIONE INCORPORATO
- LIRE 469.000

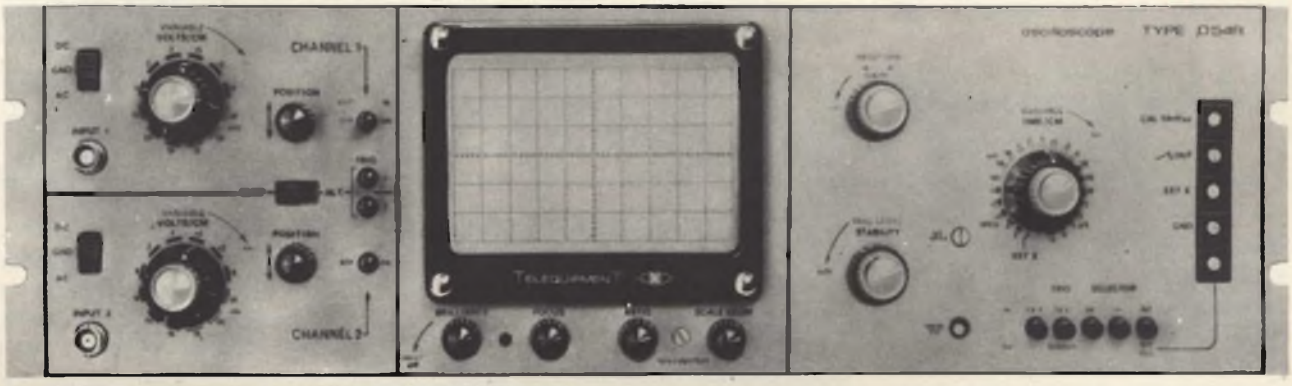
L'oscilloscopio Telequipment Mod. D54 è interamente transistorizzato. Ha due canali verticali con sensibilità massima di 10 mV/cm, in una banda di frequenza fino a 10 MHz e una base dei tempi estremamente flessibile con 22 fattori di deflessione tarati fino a 200 ns/cm.

L'azionamento della base dei tempi può essere del tipo automatico e, se necessario, a livello variabile. Speciali circuiti per migliorare l'azionamento con segnali TV e HF possono essere inseriti premendo gli appositi pulsanti.

Il Mod. D54 ha un reticolo illuminato.

E' facilmente trasportabile, dato il peso modesto e l'ingombro limitato.

MOD. D54R



Silverstar, ltd s.p.a.

MILANO - Via dei Gracchi, 20 - Tel. 4696551 (5 linee)
ROMA - Via Paisiello, 30 - Tel. 855366 - 869009
TORINO - Corso Castelfidardo, 21 - Tel. 540075 - 543527

INTERPELLATECI, INVIANDOCI IL TAGLIANDO COMPILATO

MITTENTE
NOME .....
COGNOME .....
VIA ..... N. .....
CITTA' ..... Cod. Post. ..... Prov. .....
Desideriamo ricevere:
— la visita di un vostro collaboratore ☐
— materiale informativo ☐

Silverstar, ltd
Via dei Gracchi, 20
20146 MILANO

per raggiungere la giusta saturazione.

Quando l'esposimetro indicherà tempi di posa intorno o superiori al minuto si dovrà tenere conto di questo fatto e prolungare fino al 50% l'esposizione. Si ricordi poi che sempre per effetto Scwarzfield nascono nelle riprese a colori alcune dominanti cromatiche variabili da una emulsione all'altra, che tendono a velare l'immagine. Le case produttrici di pellicole indicano i filtri correttivi che potrebbero essere usati per ristabilire l'equilibrio cromatico ma non ne consiglio l'uso ai fini amatoriali in quanto quella indesiderata velatura contribuisce al fascino della immagine che già di per sé è insolita.

Prima di concludere vorrei ricordare alcuni semplici accorgimenti pratici dettati dall'esperienza, che saranno di qualche utilità nel caso si usino esposimetri manuali o si operi con filtri o fotomoltiplicatori.

E' noto che moltiplicatori di focale e filtri obbligano ad una correzione di diaframma alquanto sensibile.

I moltiplicatori 2X necessitano di una correzione di due diaframmi in meno, i filtri colorati obbligano ad aprire da 1/2 a 3 diaframmi.

Quando saremo costretti ad esporre molte fotografie con moltiplicatore o filtri sarà facile dimenticare di sottrarre dalla lettura dell'esposimetro il fattore di correzione. Per ovviare alla dimenticanza, basterà fingere di usare un film di sensibilità inferiore ed impostare di conseguenza alcuni Din in meno, ricordando che un diaframma significa 3 Din, due diaframmi 6 Din e che la sensibilità della pellicola si raddoppia ogni 3 Din. Non sarà necessario invece effettuare alcuna correzione negli apparecchi reflex a esposimetro sul piano focale in quanto la cellula avrà già tenuto conto della presenza del moltiplicatore o dei filtri e darà sempre la lettura corretta.

L'esposimetro, questo piccolo computer del fotografo, occupa quindi fra gli accessori un posto preminente. Non si trascuri di usarlo con accortezza anche se ruberà qualche secondo al nostro spirito creativo obbligandoci a riflettere in Din e termini numerici. Esporre una fotografia bene è il primo passo; non tutto si può correggere nella stampa del nero e nulla si può fare nel colore. Un attimo di riflessione e cancelleremo dal nostro vocabolario l'espressione: «Speriamo che sia riuscita...».

i diodi laser

caratteristiche dei componenti

Riportiamo in questo articolo alcune notizie sul diodo laser, il principio delle giunzioni emittenti e il funzionamento pratico.

a cura di FRANTOS

I laser sono dei dispositivi elettronici che hanno portato una vera e propria rivoluzione nel metodo fotografico e nella fabbricazione dei radar; essi si prestano inoltre a innumerevoli applicazioni nel campo scientifico e industriale.

I dispositivi laser sono praticamente dei generatori di raggi luminosi ad elevata potenza concentrata detti coerenti, cioè perfettamente monocromatici; questi si sono potuti realizzare con l'aiuto di alcuni cristalli, come ad esempio i rubini artificiali, e di gas inerti, come ad esempio l'elio e il neon.

Ultimamente si è parlato di un altro generatore laser, cioè il tipo a diodo o a iniezione che ha preso un posto importante in questa tecnologia.

Questi tipi a iniezione hanno una potenza di uscita limitata, ma sono di dimensioni molto ridotte e sono molto robusti e di struttura semplice; vi sono poi degli alimentatori e dei comandi esterni relativamente ridotti che presentano anche dei prezzi interessanti.

Tutti questi vantaggi riuniti rendono possibile la realizzazione di sistemi di telecomunicazioni portatili a laser di prezzo abbastanza ridotto, oppure di circuiti di rivelazione.

Sono questi apparecchi che hanno permesso la realizzazione dei più recenti processi di registrazione e di riproduzione delle immagini sui film a cassetta, che costituiranno in futuro, i primi apparecchi a laser utilizzabili normalmente da amatori.

Il principio di funzionamento iniziale è sempre lo stesso; tutte le forme di luce abituale sono costituite da un insieme di onde di diverse lunghezze con degli sfasamenti mutui; al contrario la luce coerente del laser è composta da una banda di lunghezze d'onda molto ristretta, tutte queste onde sono quasi in fase fra di loro; questo è dovuto al fatto, come mostra la fig. 1, che dal punto di vista ottico la luce del laser è coerente ed è possibile considerarla, in qualche modo, come un'onda radioelettrica particolare, di una lunghezza d'onda estremamente corta. La luce prodotta in questo modo può essere concentrata sotto forma di un pennello luminoso estremamente sottile, amplificato, attenuato, modulato con migliaia di segnali, demodulati, trasmessi, riflessi, ricevuti e subire delle interferenze in modo da produrre delle frequenze ottiche, in qualche modo «intermedie».

LE GIUNZIONI TRASMITTENTI

I diodi laser producono una luce coerente quando le loro giunzioni p-n degli elementi semiconduttori sono polarizzate in senso diretto per mezzo di una corrente di valore sufficiente a provocare il fenomeno.

Questi diodi sono di tipo particolare. Gli elettroni si staccano dal materiale di tipo n e penetrano in una banda di elettroni ad alta energia all'interno del materiale di tipo p, secondo il principio generale.

Gli elettroni occupano questo stato di energia a un livello elevato durante un periodo di tempo molto breve, prima di combinarsi con un buco nella banda di valenza; si produce così una serie continua di ricombinazioni fra gli elettroni in eccesso e i buchi di materiale positivo ricevitore che mantiene una corrente attraverso la giunzione p-n.

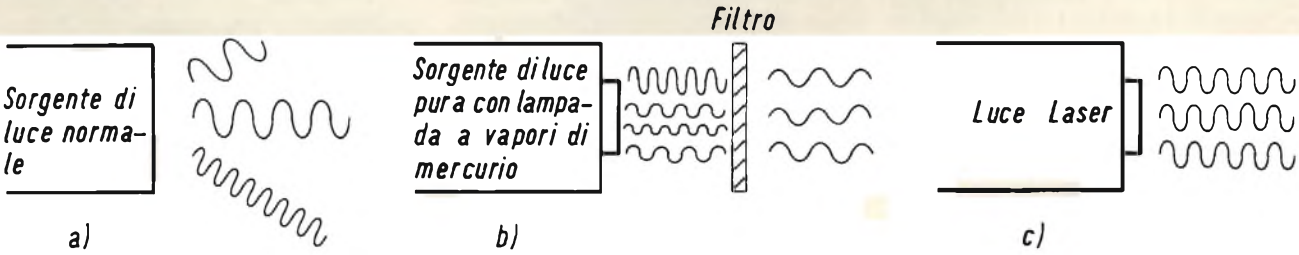


Fig. 1 - Confronto fra diverse sorgenti di luce: a) sorgente di luce normale, b) sorgente di luce pura data da una lampada a vapori di mercurio, c) sorgente di luce laser.

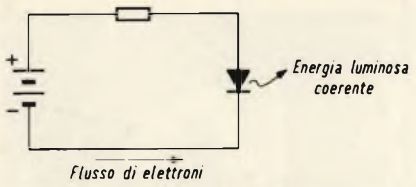


Fig. 2 - Esempio di circuito d'impiego.

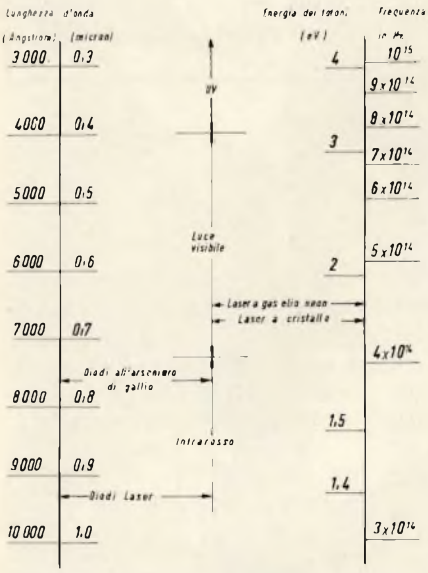


Fig. 3 - Grafico della lunghezza d'onda della luce.

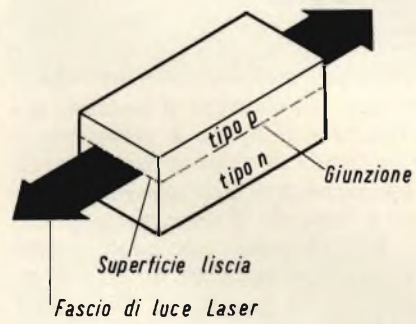


Fig. 4 - Rappresentazione schematica del diodo laser.

Al momento della ricombinazione degli elettroni e dei buchi, l'elettrone emette una quantità d'energia distinta dE che è quasi uguale alla differenza d'energia fra la banda di elettroni ad alta energia e la banda di conduzione dei buchi (figura 2).

E' la forma sotto la quale questa energia è dissipata che distingue essenzialmente un elemento laser che emette della luce da un diodo di tipo classico che costituisce un raddrizzatore.

Nel caso dei raddrizzatori al silicio o al germanio, per esempio questa energia è dissipata sotto forma di vibrazioni che non producono radiazioni, e sotto forma di calore che determina un riscaldamento più o meno elevato degli elementi.

Con i materiali semiconduttori che emettono della luce, come per esempio l'arseniuro di gallio, la ricombinazione di elettroni e di buchi determina una dissipazione di energia sotto forma di fotoni, vale a dire di energia luminosa.

La lunghezza d'onda della luce emessa dalla giunzione p-n di questi elementi è inversamente proporzionale all'energia dissipata dE. Per esempio l'arseniuro di gallio drogato con dello zinco ha una caratteristica che indica l'energia prodotta da 1,37 elettron/volt alla temperatura normale; nel grafico di fig. 2, la lunghezza d'onda della luce emessa al momento della ricombinazione degli elettroni e dei buchi è dell'ordine di 9050 angstrons e si trova nella parte infrarossa dello spettro luminoso.

La banda interdetta di un semiconduttore che emette della luce presenta delle leggere imperfezioni dovute ad alcuni elementi chimici che si trovano nei supporti dopo il trattamento di raffinazione; a causa di queste imperfezioni, un diodo può avere diversi valori differenti di energia caratteristica, raggruppati nella larghezza della banda caratteristica di energia.

In queste condizioni, la luce emessa da un diodo di questo genere di tipo normale è, infatti, un insieme di lunghezze d'onda diverse e la luce fornita dal diodo non può essere considerata come assolutamente monocromatica o coerente.

FUNZIONAMENTO DEL DIODO LASER

Il diodo laser è rappresentato schematicamente in fig. 4; l'energia luminosa prodotta è irradiata dalla estremità della giunzione p-n, vale a dire dalle due superfici estreme che sono lucide; queste superfici estreme agiscono come degli specchi riflettori.

In effetti, le estremità lucide del diodo costituiscono degli specchi a effetto parziale che riflettono una piccola parte dei fotoni che ritornano indietro, verso la giunzione p-n, cosa che permette all'energia residua di essere usata sotto forma di luce laser efficace.

Infatti sono queste superfici lucide che assicurano la possibilità per la giunzione p-n che emette la luce, di funzionare come un laser e non più come un diodo normale che emette della luce.

Nel diodo laser semplice, gli elettroni ad alta energia iniettata nel materiale emettitore di tipo p diminuiranno al di sotto della banda interdetta durante un intervallo di tempo molto breve, ma indeterminato, prima di emettere un fotone dopo la ricombinazione con dei buchi nel materiale ricevitore.

E' possibile quindi determinare l'istante preciso della trasmissione dell'elettrone ad alta energia, stimolando la sua azione con un fotone energetico prodotto da una combinazione precedente elettrone-buco.

Al momento della reazione stimolata, un altro fotone viene liberato per spostarsi rapidamente lungo la giunzione p-n contemporaneamente al fotone iniziale. Nelle condizioni teoriche ideali, ciascuno di questi fotoni può determinare così l'emissione di un altro fotone e il sistema conterrà quattro fotoni energetici.

Le ricombinazioni irregolari di elettroni che vengono, a occupare dei buchi nella giunzione sono accelerati; si produce un fenomeno di valanga e di conseguenza, la produzione di un'onda frontale di energia luminosa.

Quando quest'onda frontale raggiunge le superifici di riflessione esterne del diodo, una parte dell'energia rimbalza in qualche modo, ritorna indietro ed esplora la giunzione; essa produce un effetto di stimolazione sugli elettroni a energia elevata iniettata nel materiale ricevitore di tipo p.

I fotoni che non sono riflessi dalla superficie lucida, escono dal diodo sotto forma di un fascetto di luce sottile e potente.

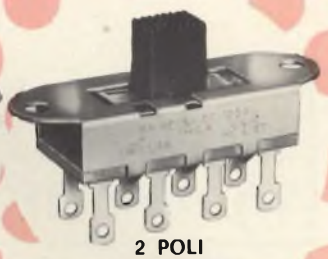
Questo fenomeno è mantenuto iniettando degli elettroni nel materiale ricevitore p con una cadenza molto elevata; si producono così delle onde stazionarie di energia luminosa e il diodo laser si comporta come una sorgente di energia luminosa coerente e monocromatica.

SERIE STANDARD

3 Ac.a. - 0,5 Ac.c. a 125 V

2 POLI
2 POSIZIONI

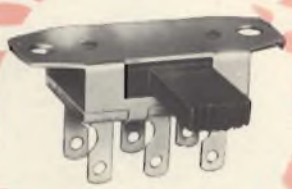
4 POLI
3 POSIZIONI



2 POLI
3 POSIZIONI

ESECUZIONI SPECIALI

1 POLO
1 POSIZIONE
10 Ac.a. - 125 V



2 POLI
2 POSIZIONI

INTERRUTTORI A CURSORE

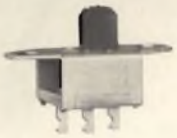
CONTINENTAL-WIRT

MADE IN USA

FUNZIONI MECCANICHE ED ELETTRICHE SEPARATE

SERIE MINIATURA

2 POLI
2 POSIZIONI



1 POLO
2 POSIZIONI

Durata garantita per un minimo di 10.000 cicli al ritmo di 15 operazioni al minuto ed a pieno carico.

Approvati UL e CSA.

Distribuiti dalla G.B.C. italiana

Richiedete il catalogo

per l'ascolto personale...
cuffie stereo SONY®

DR/4A

Archetto: in gomma con supporto regolabile in acciaio ● Cuscinetti per padiglioni realizzati in materiale speciale per ottenere la massima aderenza all'orecchio ed una eccezionale attenuazione dei rumori esterni ● Collegamento con 2 m di cavo e spinotto ∅ 6,3 ● Campo di frequenza: 50 ÷ 17.000 Hz ● Potenza di uscita max: 100 mW ● Impedenza d'ingresso: 8 Ω ● Peso: 200 g ●

PP/0420-00 **PREZZO NETTO IMPOSTO L. 19.000**

DR/5A

Archetto: doppio in vinile con supporto regolabile in acciaio ● Cuscinetti per padiglioni realizzati in materiale speciale per ottenere la massima aderenza all'orecchio ed una eccezionale attenuazione dei rumori esterni ● Collegamento con 2 m di cavo e spinotto ∅ 6,3 ● Campo di frequenza: 50 ÷ 17.000 Hz ● Potenza di uscita max: 100 mW ● Impedenza d'ingresso: 8 Ω ● Peso: 425 g ●

PP/0422-00 **PREZZO NETTO IMPOSTO L. 11.500**

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

si apre una nuova era per i motori a scoppio:

L'ACCENSIONE ELETTRONICA A SCARICA CAPACITIVA

l'elettronica e il motore

Fino dall'epoca in cui sono state messe in circolazione le prime autovetture, l'industria automobilistica, oltre a preoccuparsi di aumentare le prestazioni dei motori a scoppio ha dedicato particolare attenzione agli impianti di accensione i quali sono sempre stati ben lontani da avere una resa uniforme a tutte le velocità e che in pratica risultano meno efficienti proprio nel momento in cui sarebbe richiesto un aumento del loro rendimento.

I normali impianti di accensione sono infatti studiati in modo che la tensione a 12,7 V circa fornita dalla batteria di accumulatori (figura 1), sia trasformata ad un potenziale medio di 25-35 kV, tramite la bobina AT, che non è altro che un trasformatore elevatore il cui primario viene interrotto periodicamente dalle puntine in modo da generare una extra tensione di apertura che a sua volta, per il fenomeno di autoinduzione, dà luogo alla tensione AT al secondario della bobina stessa.

E' questa tensione che provoca la scintilla di scarica fra gli elettrodi delle candele.

Apparentemente potrebbe sembrare che la tensione che è presente sul secondario della bobina dipenda esclusivamente dal rapporto di trasformazione ma ciò in effetti non corrisponde a verità. Infatti è dimostrabile che la tensione secondaria dipende altresì dal numero dei giri del motore cosicché, se ad esempio, alla velocità di 1000 giri si misura una tensione al secondario di 30 kV, alla velocità di 5000 giri si riscontrerà una tensione notevolmente più bassa che può essere inferiore anche ai 10 kV. Ciò è dovuto al fatto che le puntine, alle alte velocità, rimangono chiuse per un periodo di tempo molto inferiore rispetto alle basse velocità e quindi attraverso ad esse passa una quantità di corrente minore.

E' ovvio che un inconveniente di questo genere incide molto sulla uniformità di rendimento del motore perché impedisce alla miscela, aria-benzina, che affluisce in maggiore quantità dal carburatore, di bruciare completamente di modo che la parte incombusta viene avviata al tubo di scarico insieme ai gas residui.

Ciò ovviamente si traduce in una perdita di rendimento del motore nel suo insieme e in uno spreco di carburante che resta inutilizzato.

Da notare altresì che in relazione alla elevata corrente che circola nel circuito primario della bobina, che è del tipo a bassa resistenza, le puntine sono soggette a notevole usura e pertanto la loro durata è molto limitata nel tempo.

Le ricerche dei costruttori, tendenti a migliorare le prestazioni degli impianti di accensione, nel giro di alcuni decenni hanno portato soltanto a dei risultati molto modesti ma esse hanno subito un profondo mutamento di rotta e dei risultati più consistenti quando sono comparsi sui mercati internazionali i semiconduttori. Apparvero pertanto in circolazione i primi impianti detti ad accensione elettronica nei quali erano impiegati dei transistori. Si trattava di circuiti che in effetti permettevano di mantenere la tensione secondaria su dei livelli abbastanza costanti con il variare del numero dei giri che però erano molto onerosi poiché, fra l'altro, comportavano la sostituzione delle bobine AT con altre aventi caratteristiche speciali e di prezzo molto elevato, e che presentavano notevoli inconvenienti. La tensione secondaria, ad esempio, cadeva bruscamente non appena si superava un certo numero di giri (piuttosto elevato) ragione per cui il motore tendeva «a sedersi», come si dice comunemente, od anche a fermarsi, i transistori si bruciavano con frequenza ed altre anomalie si verificavano all'atto della messa in moto.

L'immissione sui mercati italiani di dispositivi di questo genere, non sufficientemente collaudati, se ha avuto il merito di fare acquisire ai costruttori una buona esperienza, ha creato contemporaneamente una atmosfera di sfiducia in quegli automobilisti che dopo aver speso delle cifre eccessive per installare questo nuovo tipo di impianto, delusi, do-

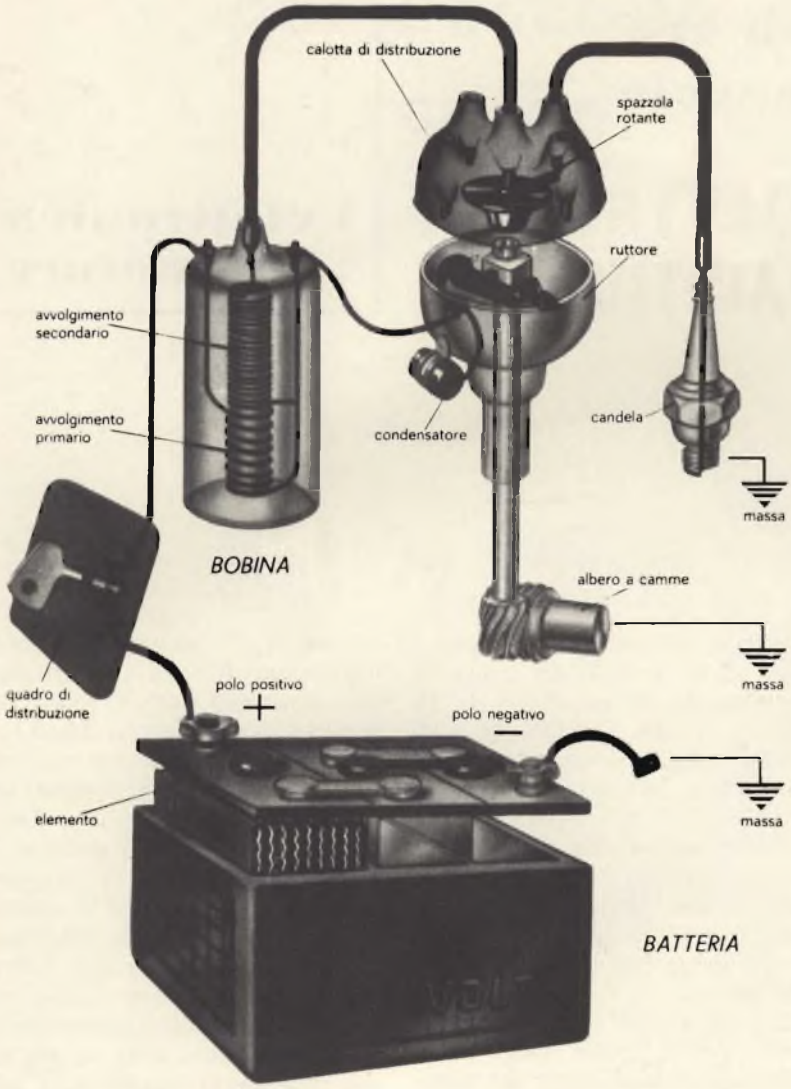


Fig. 1 - Tipico impianto di accensione relativo ad una autovettura. E' chiaramente visibile il ruttore con le puntine platinate e la bobina il cui avvolgimento primario e secondario sono collegati in serie fra loro, funzionando perciò come autotrasformatore.

vettero ripristinare l'impianto normale.

Il problema si è invece avviato verso una soluzione adeguata con la realizzazione, da parte delle case costruttrici di semiconduttori, dei thyristori, noti più comunemente con la sigla SCR, mediante i quali è stato possibile costruire i moderni dispositivi di accensione elettronica a scarica capacitiva, sui quali ci siamo già intrattenuti nel numero scorso illustrando le caratteristiche dello UK 875 (figura 2).

I dispositivi a scarica capacitiva permettono di ottenere una tensione secondaria notevolmente uniforme anche alle alte velocità per cui essendo la scintilla, che si manifesta fra gli elettrodi delle candele, molto più vigorosa, il carburante viene bruciato completamente. Ciò consente di ottenere un notevole aumento del rendimento del motore alle alte velocità, un minore consumo di benzina ed una maggiore ripresa.

Ovviamente molti lettori si chiederanno per quale motivo le case automobilistiche non provvedano ad installare il dispositivo di accensione elettronica sulle vetture di serie e si limitino a montarlo esclusivamente, e talvolta a richiesta, sulle vetture da corsa od in quella di grossa cilindrata.

A parte il fatto che l'impiego di questi dispositivi a bordo delle vetture da competizione sta a dimostrare la validità del dispositivo stesso, è evidente che le case automobilistiche si limitano a montare l'accensione elettronica sulle autovetture di maggior pregio per il fatto che in questo caso non esistono problemi di costo. Per quanto concerne invece le vetture di serie i costruttori mirano alla massima economia possibile, e ciò sia per ragioni concorrenziali, sia per motivi di costo, e pertanto evitano di applicare un dispositivo che in definitiva verrebbe a costare loro qualche migliaio di lire comprese le maggiori spese dovute alla iniziale modifica delle catene di lavorazione.

In considerazione della loro notevole diffusione i dispositivi di accensione elettronica a scarica capacitiva, gli unici che siano validi, hanno subìto una notevole diminuzione di prezzo. A questo proposito occorre precisare che in passato la spesa che maggiormente incideva su un impianto del genere frequentemente era dovuta alla mano d'opera: era infatti tutt'altro che raro il caso che un elettrauto chiedesse, compresa la fornitura del materiale, delle somme comprese fra le 80.000 e le 120.000 lire!

Oggigiorno la spesa dell'elettrauto può essere facilmente eliminata, specialmente da parte dei lettori della nostra rivista, dato che anche i meno esperti sono messi in condizioni non solo di installare un impianto di accensione elettronica a bordo della loro vettura ma anche di costruirlo.

Nel numero scorso abbiamo infatti pubblicato la descrizione di un modernissimo impianto di accensione elettronica a scarica capacitiva della AMTRON, l'UK 875, distribuito dalla G.B.C., che è realizzato sotto forma di scatola di montaggio contenente non solo tutti i componenti che sono necessari per la costruzione, ma anche delle chiare istruzioni con fotografie e disegni che illustrano chiaramente tanto le operazioni di montaggio quanto quelle di installazione a bordo della autovettura.

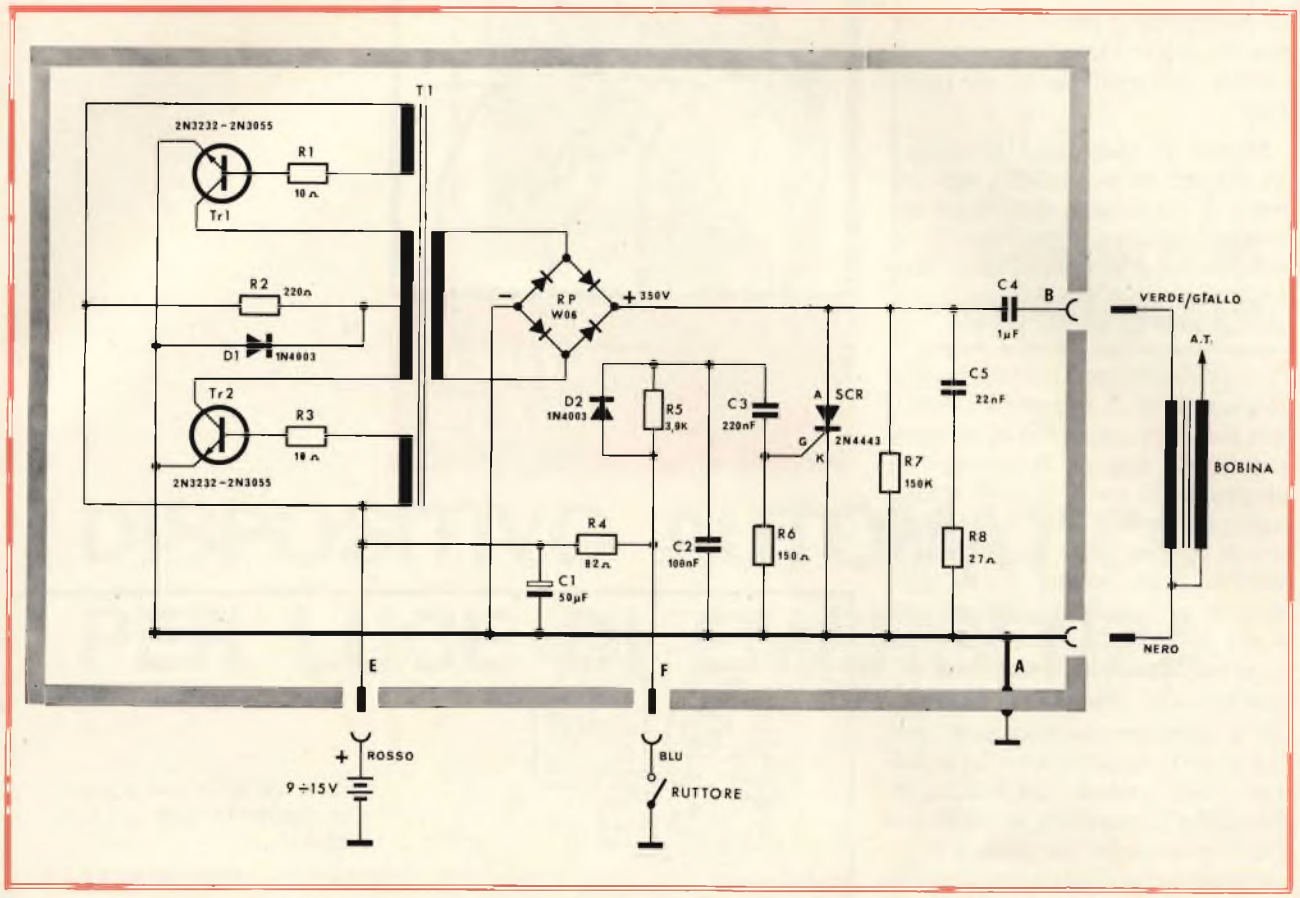


Figura 2 - Schema elettrico di un modernissimo dispositivo di accensione elettronica a scarica capacitiva che viene fornito sotto forma di scatola di montaggio AMTRON UK 875.

La presentazione sotto forma di scatola di montaggio contribuisce ad eliminare tutti quegli inconvenienti che sono caratteristici di altri apparecchi del genere la cui descrizione è limitata allo schema elettrico e all'elenco dei componenti che sono necessari per la costruzione.

In una situazione di questo genere non è raro il caso che coloro che si accingono alla costruzione dell'apparecchio, in sede di acquisto, siano costretti a sostituire qualche componente con altro avente delle caratteristiche simili ma non uguali all'originale, per il fatto che il fornitore ne è sprovvisto e ciò frequentemente è causa di gravi inconvenienti.

Se ad esempio nella descrizione è previsto l'impiego di un dato dissipatore di calore per i transistori di potenza, ed esso viene sostituito con un altro apparentemente identico, ma che in effetti ha una dissipazione sensibilmente inferiore all'originale, può verificarsi che dopo breve tempo uno, o ambedue i transistori siano messi fuori uso.

La scatola di montaggio UK 875 evita per l'appunto il verificarsi di inconvenienti di questo genere.

CONSIGLI PRATICI

Per invogliare i nostri lettori ad orientarsi verso l'installazione nelle loro vetture di questo interessante dispositivo di accensione elettronica, abbiamo dato inizio a questa serie di articoli con i quali voglia-

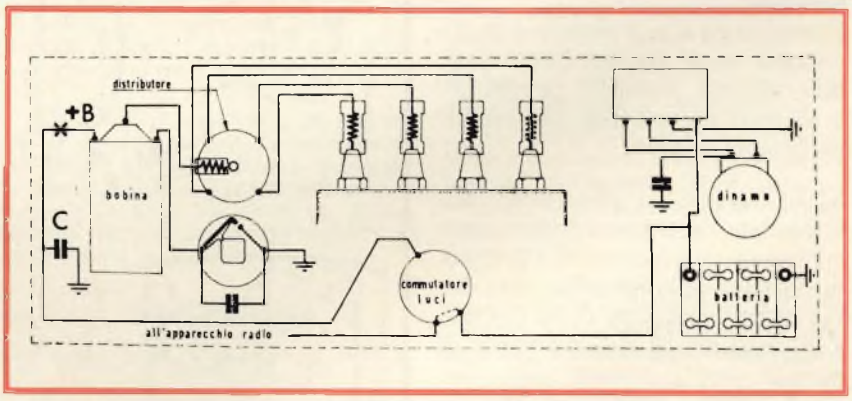


Fig. 3 - Schema di montaggio dei componenti antidisturbo radio nell'impianto di accensione di una vettura con motore a quattro cilindri.
E' chiaramente visibile il punto in cui deve essere collegato il condensatore antidisturbo C, il quale all'atto della installazione del dispositivo di accensione elettronica non deve essere assolutamente collegato direttamente al +B della bobina.

mo rispondere a priori a quelli che possono essere i loro interrogativi e chiarire eventuali dubbi ed incertezze.

Mentre ci riserviamo di entrare nei dettagli tecnici relativi agli impianti di accensione elettronica nel prossimo numero, diamo qui di seguito alcuni consigli che sono basilari per il buon funzionamento di un impianto di questo genere:

1) Installando per la prima volta un dispositivo di accensione elettronica a scarica capacitiva in un'autovettura che dispone di impianto di silenziamento per i disturbi radio, occorre accertarsi che il condensatore di silenziamento che fa capo al positivo della bobina (+B, figura 3) non sia collegato direttamente alla bobina stessa. In tal caso occorre scollegarlo dalla bobina e collegarlo come indicato in figura 3. Ciò è assolutamente necessario perché se detto condensatore fosse collegato direttamente alla bobina, risulterebbe in parallelo al condensatore di scarica del dispositivo di accensione elettronica, e parte dell'energia anziché raggiungere la bobina sarebbe scaricata verso massa.

2) La corrente che attraversa le puntine di un impianto ad accensione elettronica è dell'ordine di qualche millimetro, quindi non è possibile continuare ad usare le puntine se sono corrose, pertanto è consigliabile sostituirle. Eseguita questa operazione le nuove puntine avranno una durata praticamente illimitata.

E' necessario altresì ricordare che la distanza fra le puntine deve essere notevolmente diminuita rispetto alla distanza propria degli impianti di accensione normali.

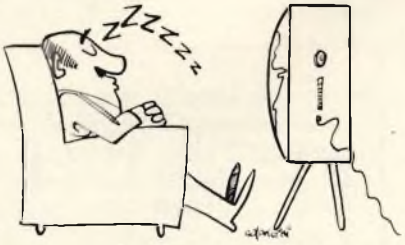
3) La distanza fra gli elettrodi delle candele deve essere leggermente aumentata in relazione alla maggiore potenza della scintilla. Essa dovrà essere portata da 0,7 a 0,9 mm a secondo del tipo di candela e di motore.

4) Ad installazione avvenuta è necessario regolare la messa in fase, dato che le suddette operazioni danno luogo ad un certo sfasamento.

VIDEO RISATE

«Ecco! Va su a dire a papà che l'antenna così va benissimo!...»

«...È un brevetto che ho appena perfezionato: non appena attaccano con la pubblicità scatta un congegno automatico, e...»



«Dopo questo thrilling agghiacciante, andrà in onda fra un momento un documentario sulle valli bergamasche per farvi riacquistare la calma...»

«E per voi massaie l'ultima leccornia dell'estate: filetti di pesce-sega!...»

scatole di montaggio

DISPOSITIVO AUTOMATICO PER LUCE DI EMERGENZA

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione:	**220 V - 50 Hz**
Batteria di emergenza:	**12 Vc.c.**
Transistore impiegato:	**AC188K**
Diodi impiegati:	**10D1 - BA100**

Per mezzo della scatola di montaggio UK 865 è possibile costruire, in brevissimo tempo, un dispositivo che consente l'entrata in funzione di una luce di emergenza ogni qualvolta venga a mancare la normale tensione di rete.

La fonte di energia a bassa tensione, che permette di ovviare a tale mancanza, viene fornita da un accumulatore a 12 Vc.c. che può essere caricato permanentemente in tampone mediante il carica-batterie UK 670 realizzato a questo scopo.

Il dispositivo per il comando di luce di emergenza UK 865 è veramente della massima utilità pratica perché il suo impiego, unitamente ad una batteria di accumulatori da 12 Vc.c., permette di disporre di una luce sussidiaria che entra istantaneamente, ed automaticamente, in funzione non appena venga a mancare la tensione erogata dalla normale rete elettrica.

E' evidente che un apparecchio del genere si presta ad essere impiegato oltre che nelle abitazioni anche nelle officine, nei laboratori e nei negozi, ovviando a quegli inconvenienti che si verificano in conseguenza di una repentina mancanza di luce.

L'UK 865, inoltre, può trovare pratica applicazione per alimentare con continuità quelle apparecchiature il cui funzionamento non debba essere interrotto. In tal caso la batteria può essere utilizzata per avviare anche altri dispositivi di emergenza, siano essi survoltori o generatori, collegati a dei motori a scoppio, atti a fornire tensioni di maggiore entità.

Allo scopo di mantenere in perfetta efficienza la batteria di accumulatori la AMTRON ha provveduto a preparare la scatola di montaggio UK 670, con la quale è possibile realizzare un carica-batterie, che ne consente la carica permanente in tampone.

IL CIRCUITO ELETTRICO

Il principio di funzionamento dell'UK 865, il cui circuito elettrico è illustrato in figura 1, è semplicissimo. Il circuito, infatti, è caratterizzato dalla presenza di un transistore AC188K, del tipo PNP, il quale per funzionare correttamente, deve avere la giunzione emettitore-base, polarizzata direttamente e la giunzione collettore-base polarizzata indirettamente. Pertanto, nel circuito considerato, affinché il transistore possa essere in stato di conduzione la sua base deve avere una tensione V_{bc} polarizzata debolmente in senso negativo.

Quando l'UK 865 è collegato alla rete elettrica, alla base del transistore giunge invece una tensione continua positiva, attraverso il resistore di carico R3 da 33 kΩ, che blocca il funzionamento del transistore stesso. In queste condizioni non si ha evidentemente alcuna corrente di collettore ed il relè resta inattivo.

La batteria di accumulatori, che deve essere collegata permanentemente all'ingresso (INPUT), in presenza della tensione di rete non ha nessuna influenza sul circuito e pertanto eroga una corrente del tutto trascurabile.

Non appena, per un motivo qualsiasi, viene a mancare la tensione di rete, la base del transistore AC188K viene polarizzata correttamente dalla tensione negativa fornita dalla batteria, tramite il resistore R2.

Il transistore comincia a funzionare regolarmente e pertanto il suo collettore è sede di una corrente che circola anche attraverso l'avvolgimento di eccitazione provocando l'attrazione delle ancorette del relè che chiudono i contatti 4 e 5, ed anche i contatti 1 e 2 ad essi in parallelo. In tal modo la batteria risulta inserita nel circuito esterno di emergenza, che deve essere collegato permanentemente all'uscita (OUTPUT).

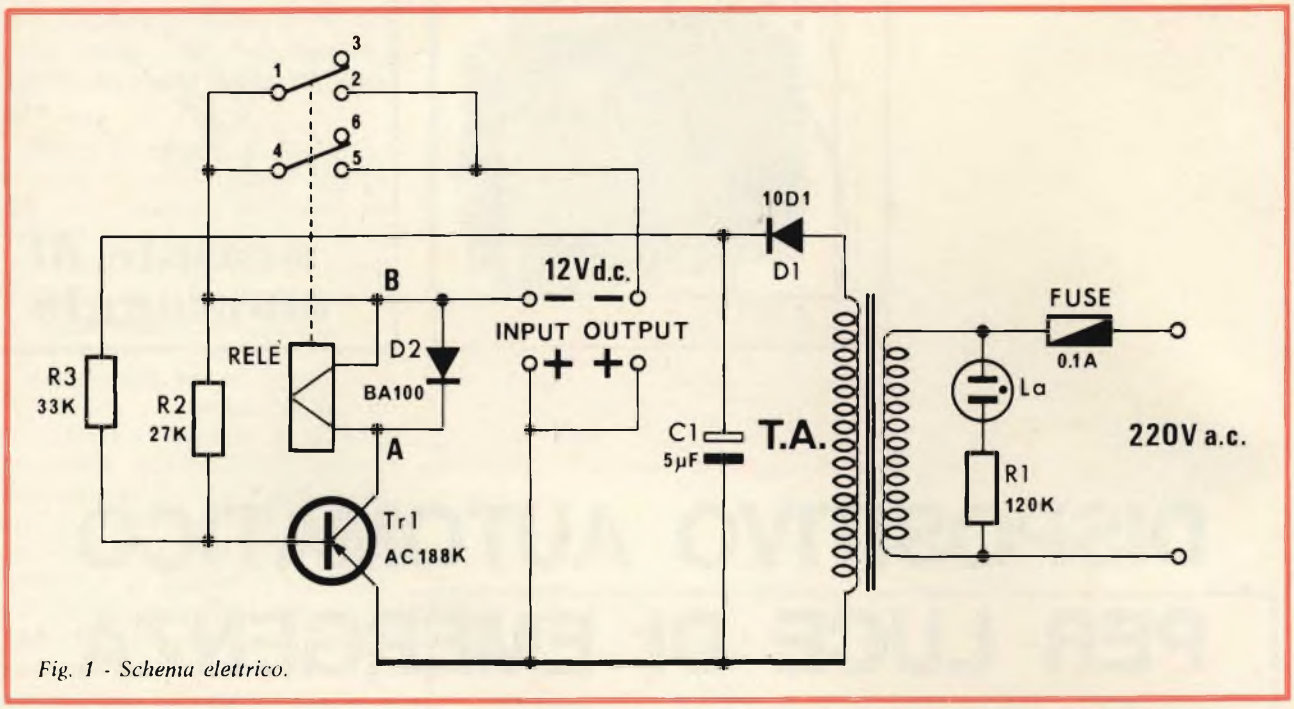


Fig. 1 - Schema elettrico.

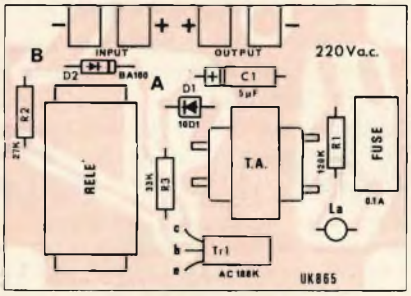


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

Il diodo D2, del tipo BA 100, ha il compito di limitare i picchi di tensione che possono manifestarsi, per una causa qualsiasi, ai capi della bobina di eccitazione del relè.

La tensione di rete è trasformata a 15 Vc.a., tramite il trasformatore di alimentazione TA, dopo di che è raddrizzatta dal diodo D1, del tipo 10D1, e livellata dal condensatore elettrolitico C1 da 5 μF.

Nel primario del trasformatore sono inseriti il fusibile da 0,1 A e la lampadina al neon LA, con il relativo resistore R1 da 120 kΩ.

IL MONTAGGIO

Il montaggio del dispositivo automatico di luce di emergenza, non presenta difficoltà di sorta, sia per il limitato numero di componenti che lo caratterizzano sia per la presenza di chiarissime fotografie che, in unione alla riproduzione serigrafica ed agli esplosi di montaggio, rendono impossibile qualsiasi errore anche da parte dei meno esperti.

Per montare il transistore, i diodi e gli altri componenti, ci si dovrà attenere alle solite norme che sono anche precisate nell'opuscolo, pure allegato, **come si costruisce un Kit.**

Il montaggio dell'UK 865, dovrà essere effettuato attenendosi alle seguenti norme:

1ª FASE - CIRCUITO STAMPATO - Fig. 2

● Fissare al circuito stampato i due pin ai quali, a montaggio ultimato, dovranno essere saldati i terminali del cordone di alimentazione, nei due fori, chiaramente indicati nella serigrafia con 220 Vc.a.

● Fissare, al c.s., tramite le apposite quattro viti ed i rispettivi dadi, le quattro linguette per connettore rapido, alle quali fanno capo l'ingresso — e + (INPUT) e l'uscita — e + (OUTPUT).

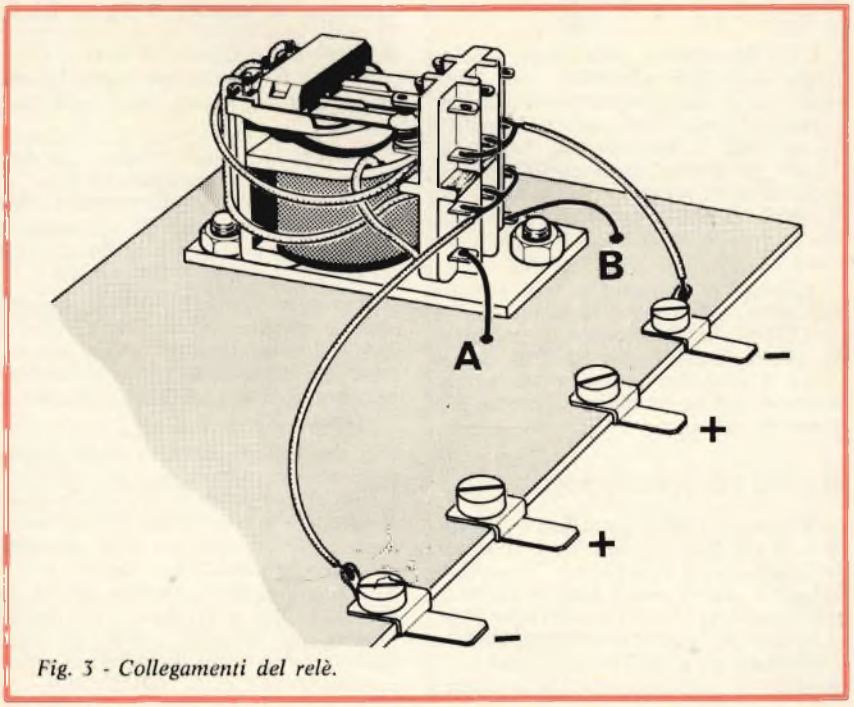


Fig. 3 - Collegamenti del relè.

A ciascuna linguetta del negativo dovrà essere infilato un capocorda.

● Inserire e saldare, rispettando i relativi valori, i resistori R1 da 120 kΩ, R2 da 27 kΩ, e R3 da 33 kΩ.

● Inserire a saldare il condensatore elettrolitico C1 da 5 μF, rispettandone le polarità, come è indicato in serigrafia.

● Inserire e saldare il diodo D1, del tipo 10D1, disponendolo sulla basetta del c.s., come indicato nella serigrafia.

● Inserire e saldare lo zoccolo relativo al fusibile da 0,1 A.

● Inserire il trasformatore di alimentazione T.A., e saldare i quattro terminali al c.s. I due terminali relativi al primario, oltre ad essere maggiormente distanziati fra loro, sono contrassegnati da un punto rosso sul corpo isolante che ricopre gli avvolgimenti.

● Preparare il relè per il montaggio sul c.s. attenendosi a quanto indicato in figura 3. Riferendosi alla suddetta figura, lasciare liberi i primi tre terminali della parte superiore frontale.

● Collegare fra loro, mediante del filo di rame nudo, i tre terminali della seconda fila.

● Collegare fra loro i tre terminali della terza fila frontale, sempre con filo di rame nudo da 0,8 mm.

● Saldare ai due unici terminali dell'ultima fila (la prima vista dal basso) due spezzoni di filo nudo lunghi ciascuno 18 mm i quali vanno poi collegati ai punti A e B della basetta c.s.

● Inserire e saldare il diodo D2, del tipo BA100, in modo che il segno che ne indica la polarità (fascetta bianca sul corpo del diodo stesso) risulti rivolto dalla parte del terminale A.

● Saldare sul lato destro dei terminali relativi alla seconda fila (sempre riferendosi alla figura 3) uno spezzone di filo isolato lungo 25 mm, collegandolo poi alla linguetta del terminale – INPUT.

● Saldare sul lato sinistro dei tre terminali della terza fila (sempre riferendosi ala figura 3) uno spezzone di filo isolato lungo circa 50 mm, collegandolo poi alla linguetta del terminale – OUTPUT.

Il relè viene fornito con i collegamenti posteriori già riportati nella parte anteriore e quindi non occorre farne altri oltre a quelli sopra indicati.

● Fissare sulla basetta del circuito stampato il relè disponendolo come indicato in figura 4 ed in modo che i terminali A e B, di filo nudo, penetrino nei rispettivi fori. Il fissaggio sarà eseguito mediante le due viti 3MA e rispettivi dadi.

● Saldare i due terminali A e B al c.s. dopo averli naturalmente occorciati per la giusta lunghezza.

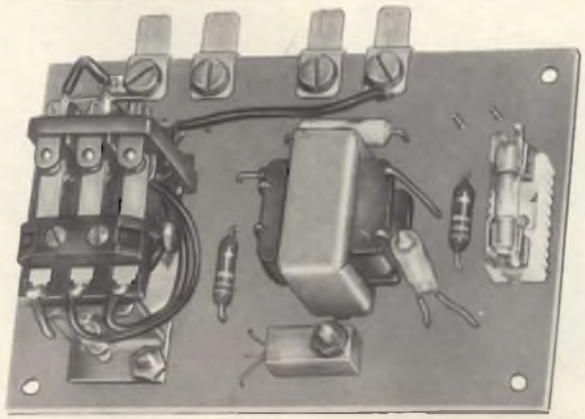


Fig. 4 - Aspetto della basetta a circuito stampato a montaggio ultimato.

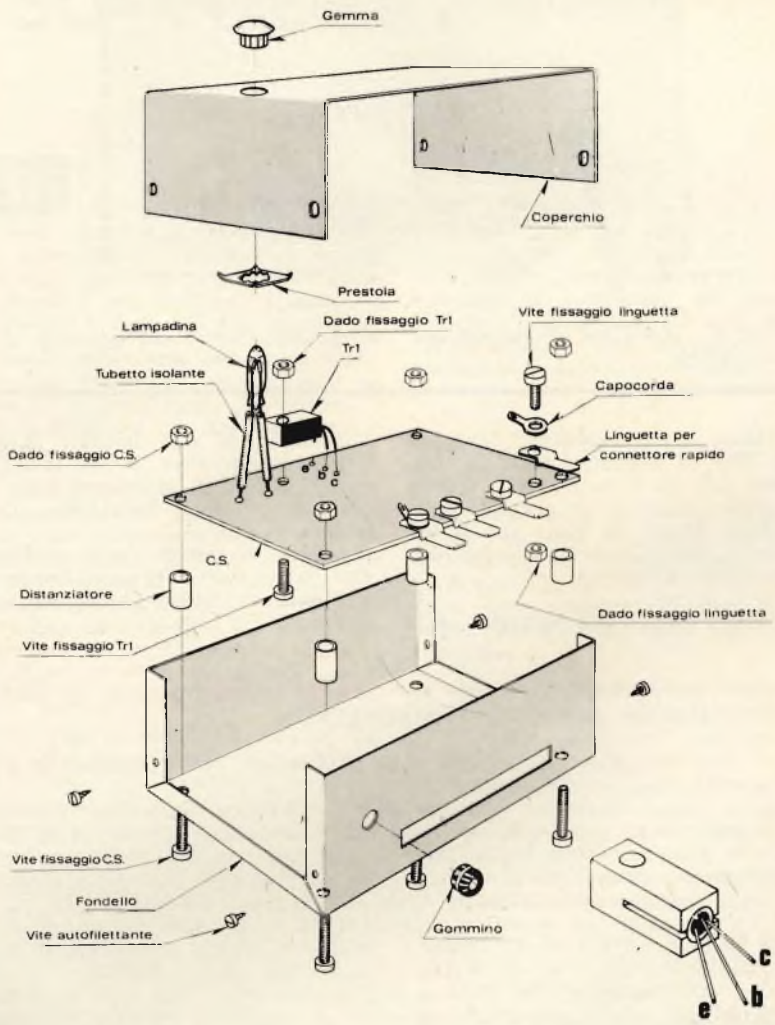


Fig. 5 - Esploso di montaggio dell'UK 865 e vista della disposizione dei terminali del TR1.

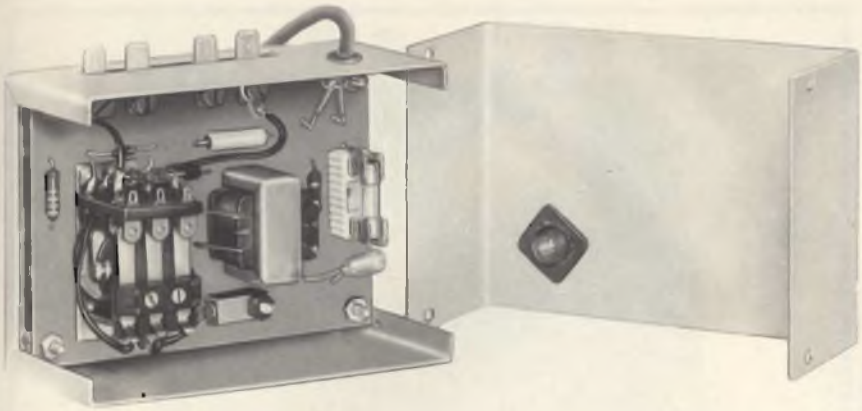


Fig. 6 - Disposizione dei componenti all'interno del contenitore del dispositivo automatico di luci di emergenza.

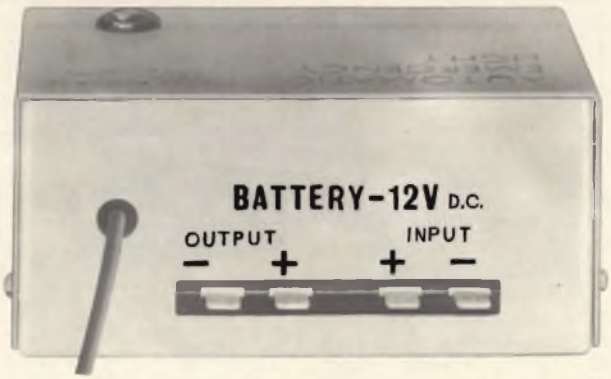


Fig. 7 - Terminali di connessione dell'accumulatore e dell'impianto di emergenza.

● Fissare al c.s., mediante l'apposita vite 3MA ed il relativo dado, il transistore Trl, del tipo AC188K. Questo transistore dovrà essere collocato sulla piastrina del c.s. in modo che il collettore la base e l'emettitore rispecchino la posizione di figura 5.

● Infilare lungo i due conduttori della lampadina LA due tubicini isolanti, lunghi ciascuno circa 15 mm. Infilare le estremità di detti conduttori negli appositi fori, indicati dalla lettera La, e saldarli al c.s.

Agendo in questo modo, la lampadina disterà dal c.s. in modo che la sua luce sarà chiaramente visibile attraverso la gemma.

2ª FASE - MONTAGGIO DEL CONTENITORE - Fig. 5

● Fissare sul coperchio del contenitore il gommino.

● Infilare attraverso il gommino il cordone di alimentazione e, dopo aver fatto un nodo al cordone stesso, all'interno del contenitore, saldare i terminali del cordone ai due pin del c.s. in corrispondenza di 220 Vc.a. Fra il nodo ed i due pin il cordone residuo dovrà avere una lunghezza di 2,5 cm.

● Infilare nel fondello le quattro viti che servono a fissare ad esso il circuito stampato attenendosi a quanto indicato nell'esploso di montaggio di figura 5.

● Infilare nelle suddette quattro viti i rispettivi distanziatori.

● Infilare nelle quattro viti il circuito stampato e fissarlo mediante i quattro dadi al fondello.

● Infilare sul coperchio la gemma e fissarla, dal lato interno, mediante la prestola.

● Fissare il coperchio al fondello mediante le quattro viti autofilettanti.

La foto di fig. 6 indica la disposizione dei componenti all'interno del contenitore mentre in fig. 7 sono indicati i terminali di connessione dell'accumulatore e dell'impianto di emergenza.

PROVE DI FUNZIONAMENTO

Terminate le due suddette fasi di montaggio, l'UK 865 è pronto per l'uso.

Per provare se il montaggio è stato effettuato regolarmente è sufficiente collegare all'uscita (OUTPUT) una lampadina per tensione a 12 V e all'ingresso INPUT una batteria di accumulatori, pure a 12 Vc.c. Inserendo la spina nella rete la lampadina dovrà spegnersi.

Naturalmente, tanto l'UK 865 quanto il carica-batterie UK 670 dovranno essere collegati alla tensione di rete, all'accumulatore ed alla luce di emergenza in modo permanente.

Prezzo netto imposto L. 5.500

I FORNI DI COTTURA A MAGNETRON

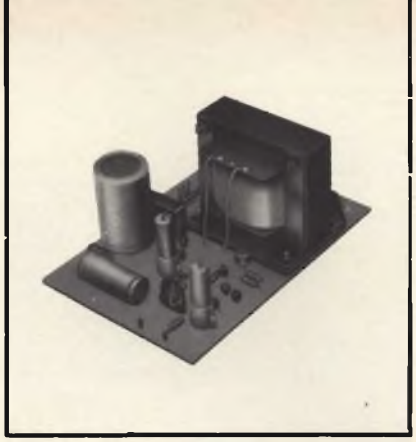
Il magnetron a cavità, di invenzione inglese, rende possibile la generazione di microonde (onde radio ultra corte) a potenze elevatissime.

Questo dispositivo, che rivoluzionò le tecniche radar durante l'ultima guerra mondiale, è stato usato da allora principalmente negli equipaggiamenti radar come unità generatrice di elevata potenza per le unità di trasmissione.

Benché sostanzialmente immutato nel suo principio di funzionamento, durante questi ultimi 30 anni è stato progressivamente migliorato sia dal punto di vista delle prestazioni elettriche, sia per quanto riguarda la veste meccanica raggiungendo elevatissimi livelli di efficienza e affidabilità.

In tempi più recenti il magnetron ha trovato con crescente impeto una nuova applicazione come generatore di potenza per i forni di cottura a microonde. Decine di migliaia di forni a microonde sono già in funzione negli Stati Uniti e, dopo un avvio relativamente lento, stanno diventando popolari anche in Europa.

Un magnetron per forno di cottura deve avere delle caratteristiche diverse da quelle richieste per il servizio radar. Nel radar il magnetron può essere accuratamente adattato nella sua guida d'onda e «vede» un carico costante. Nel forno di cottura il carico applicato al magnetron è variabile e dipende dal tipo e dalla quantità di cibo da cuocere e dalla sua posizione entro il forno. Infine la forma del forno influisce sulle sue prestazioni. Il magnetron per forno di cottura deve inoltre sottostare a severi regolamenti riguardanti l'irradiazione. Se deve soddisfare i requisiti di un mercato elettrodomestico molto ampio, deve soprattutto costare poco, essere robusto e di sicuro funzionamento.



scatole di montaggio

ALIMENTATORE STABILIZZATO 1,5÷30 Vc.c. - 2A

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione: 220-240 Vc.a.
Tensione di uscita: 1,5÷30 Vc.c.
Corrente di uscita
fino a 20 V: 2 A
fino a 30 V: 1,5 A
Massima corrente senza dispositivo di protezione per i corto circuiti: 3 A
Tensione di ondulazione
a 1A: 10 mV
a 2A: 15 mV
a 3A: 1 V
Transistori impiegati: 2N3055 - BC341 - 2xBC170
Diodo impiegato: BA10
Raddrizzatore impiegato: B40C2200

L'UK680 permette la costruzione di un alimentatore stabilizzato, la cui uscita è regolabile con continuità nella gamma di tensione compresa fra 1,5 Vc.c. e 30 Vc.c., che può fornire una corrente media di uscita dell'ordine dei 2 A.

Questo alimentatore, utilizzato unitamente all'UK 685, della stessa serie AMTRON, consente di avere a disposizione delle tensioni di uscita nell'intera gamma compresa fra 1,5 Vc.c. e 46 Vc.c.

L'alimentatore UK 680, regolabile nella gamma di tensioni compresa fra 1,5 Vc.c. e 30 Vc.c. è stato progettato espressamente per alimentare i radiotelefoni, quando essi siano impiegati in locali dove esiste la normale rete elettrica in modo da consentire il risparmio delle batterie.

Naturalmente, esso può essere impiegato per alimentare qualsiasi altro genere di apparecchiature che richiedono un assorbimento di corrente piuttosto elevato.

Il circuito, illustrato in figura 1, è di tipo comune in questo genere di alimentatori. La tensione di rete dopo essere stata portata a 30 Vc.a. mediante il trasformatore di alimentazione TA, è raddrizzata dal ponte D1 (B40C2200) e livellata da un gruppo RC, il cui condensatore C6 è di notevole capacità (2200 μF), in modo che ai suoi capi si ottiene una tensione continua di 34 V.

Un ponte costituito dai resistori R9, R10 e dal potenziometro R11, disposto fra la massa ed il positivo, permette di prelevare la tensione di comando e di applicarla alla base del transistore TR4.

Il circuito di emettitore di quest'ultimo transistore è parzialmente stabilizzato tramite il diodo D2. La tensione di comando viene amplificata dai due transistori TR3 e TR2 montati in serie fra loro, e va a modificare la polarizzazione di base del transistore di potenza TR1. In tal modo la conduttività di quest'ultimo in serie, viene modificata automaticamente in funzione della tensione di comando il cui valore è determinato dal potenziometro R11.

MONTAGGIO

Le operazioni di montaggio dell'UK 680, come per tutte le scatole di montaggio delle serie UK, sono notevolmente facilitate dalla presenza della riproduzione serigrafica del circuito stampato e dalla fotografia dell'alimentatore montato. Esse dovranno essere eseguite nel modo sotto descritto.

MONTAGGIO DEL CIRCUITO STAMPATO

In primo luogo è opportuno precisare che i terminali dei componenti, esclusi i transistori, dovranno essere i più corti possibile, in modo che i componenti stessi vengano a trovarsi il più vicino possibile alla basetta del circuito stampato.

- Montare e saldare i due connettori, uno a tre pin (terminali), l'altro a due pin, i cui attacchi nello schema elettrico sono contrassegnati rispettivamente dalle lettere: A-B-C e D-E. Questi ultimi terminali in pratica non sono usati, ma potranno essere utili per eseguire controlli di tensione o per collegarvi altri apparecchi di questa stessa serie.
- Montare e saldare i due pin «1» e «2», dai quali dovrà in seguito prelevarsi la tensione di uscita.
- Inserire e saldare i terminali dei resistori da R1 a R10, rispettando le indicazioni riportate in serigrafia, in modo da non invertire i singoli valori.

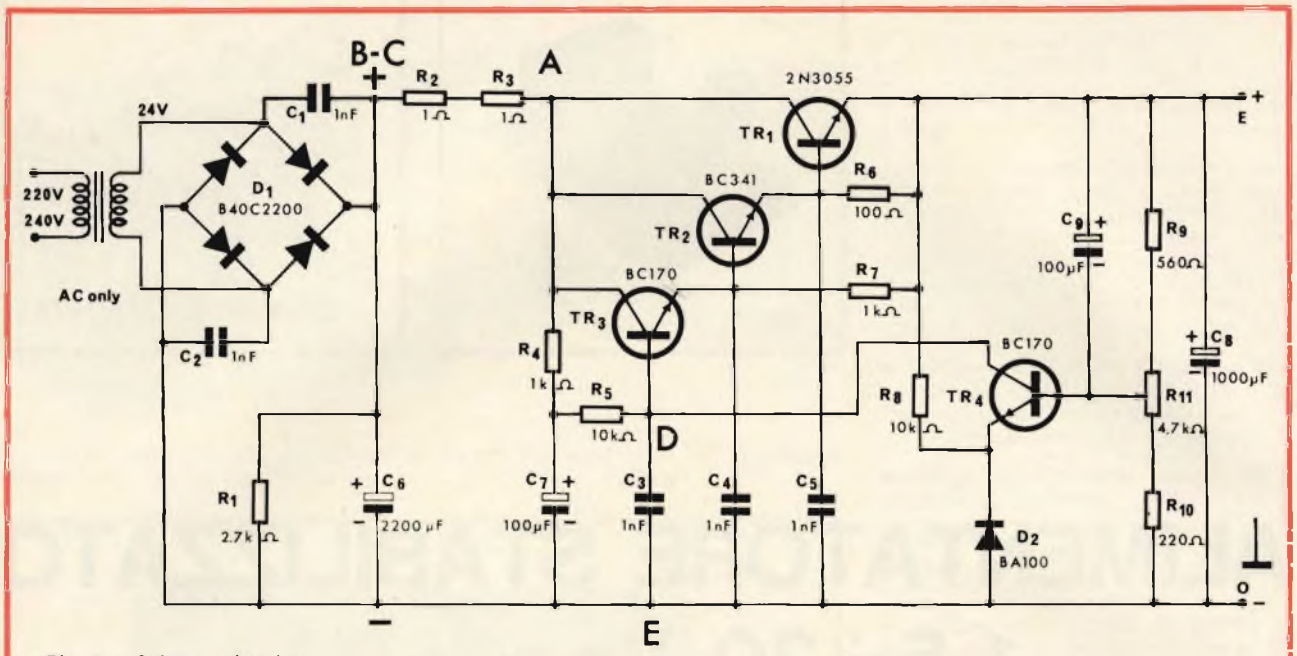


Fig. 1 - Schema elettrico.

- Inserire e saldare il trimmer R11, da 4,7 kΩ, che serve a fissare il valore della tensione di uscita.
- Inserire e saldare i terminali dei condensatori fissi da C1 fino a C5, rispettando le indicazioni della riproduzione serigrafica.
- Inserire e saldare i terminali dei condensatori elettrolitici da C6 a C9, rispettando la polarità come indicato in serigrafia. Il solo C8 dovrà trovarsi in posizione orizzontale mentre gli altri tre saranno disposti verticalmente. Ai due condensatori C7 e C9 non dovrà essere asportato il tubetto isolante che invece dovrà essere messo a contatto con il circuito stampato.
- Inserire e saldare i terminali del ponte raddrizzatore D1, rispettando la polarità che è indicata tanto nella serigrafia quanto sul corpo del ponte stesso.
- Inserire e saldare il diodo D2, montando il lato contrassegnato dal cerchio bianco come è indicato in serigrafia.
- Inserire e saldare i terminali del transistore TR2 (BC341) che dovranno essere tagliati per una lunghezza di 9 mm. La piccola sporgenza che fuoriesce dal corpo metallico del transistore dovrà essere disposta in corrispondenza della sporgenza disegnata in serigrafia.
- Inserire e saldare i terminali dei transistori TR3 e TR4, la cui parte piana dovrà corrispondere alla parte piana del cerchio disegnato in serigrafia. La lunghezza dei terminali dovrà essere di circa 8 mm.
- Fissare al circuito stampato la piastra dissipatrice di calore disponendo su di essa il transistore TR1 nel giusto senso indicato in serigrafia; in modo cioè che i relativi terminali corrispondano alle lettere riportate direttamente sul circuito stampato (B = base, C = collettore, E = = emettitore). Fissare il tutto mediante due viti e due dadi.
- Montare il trasformatore di alimentazione in modo che il primario venga a trovarsi dalla parte del transistore di potenza TR1. Esso dovrà essere fissato al disopra della piastra dissipatrice di calore, mediante quattro viti e quattro dadi.

  Al riguardo è doveroso ricordare che il trasformatore non viene fornito nella confezione dell'UK 680 e che allo scopo ben si presta il tipo G.B.C. HT/3127-00.
- Saldare ai due terminali del secondario, contrassegnato con «0 V» e «30 V», due spezzoni di filo isolato, lunghi circa 8 cm (la presa centrale relativa ai 24 V, dovrà essere lasciata libera).
- Saldare i due conduttori provenienti dal secondario al circuito stampato, facendoli passare per i due fori segnati in serigrafia con «30 Vc.a.».
- Saldare al primario il cordone di alimentazione.

Terminate le suddette operazioni il montaggio può considerarsi ultimato.

L'alimentatore, potrà essere racchiuso in un contenitore scelto in funzione delle esigenze del costruttore. Nel circuito primario del trasformatore potrà essere inserito un interruttore ed una lampadina spia al neon.

Prezzo netto imposto L. 13.700

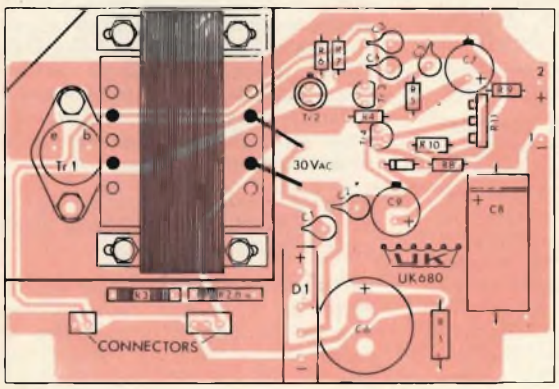


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

QTC

di Piero SOATI

RADIOCOMUNICAZIONI

Molte stazioni radio, situate in tutto il mondo, trasmettono da qualche tempo, con regolarità alcune volte al giorno, con il sistema fac-simile delle carte di analisi contenenti la descrizione della situazione barica, la posizione dei fronti delle masse d'aria presenti sulla regione interessata, ed i loro spostamenti futuri, e così pure le previsioni meteorologiche.

La simbologia caratteristica usata per questo tipo di trasmissione è riportata in figura 1; si tratta di un tipo di simbologia adottata internazionalmente con l'impiego di un solo colore. Talune stazioni estere emettono delle carte del tempo significativo previsto (significant weather) con una simbologia sensibilmente differente, comunque facilmente comprensibili.

Per adesso ci limitiamo a dati relativi alle stazioni italiane, in seguito ne pubblicheremo altri relativi le regioni vicine al nostro paese.

DIFFUSIONE IN FAC-SIMILE IN ITALIA

Stazioni radio di ROMA IMB51, IMB55, IMB56 il cui servizio interessa le seguenti zone: Italia, Europa, Nord Africa, Vicino Oriente. La potenza impiegata in trasmissione è di 5 kW, il tipo di modulazione F4, con variazione di frequenza di ±400 Hz. L'orario di servizio delle suddette stazioni è il seguente (ore GMT) 0000-2400 - IMB51 - 4777,5 kHz; 0000-2400 - IMB55 - 8146,6 kHz; 0800-2400 - IMB56 - 13600 kHz.

Codice delle caratteristiche delle carte trasmesse nelle emissioni sotto indicate:

A = Proiezione stereografica polare, scala 1:15.000.000 a 60° N, compresa fra i punti 62° N - 35° W; 41° N - 63° E; 21° N - 36° E; 31° N - 15° W. Formato 43,5 x 27,3 cm.

B = Proiezione stereografica polare, scala 1:10.000.000 a 60° N compresa fra i seguenti punti: 62° N - 26° W; 50° N - 58° E; 23° N - 31° E; 28° N - 08° W; Formato 50 x 44.

D = Proiezione stereografica polare, scala 1:23.500.000 a 60° N, compresa tra i seguenti punti: 42° N - 78° W; 36° N - 80° E; 11° N - 38° W; 12° N - 38° E. Formato 43,5 x 28 cm.

E = Proiezione stereografica polare, scala 1:15.000.000 a 60° N, compresa tra i seguenti punti: 38° N - 01° W; 56° N - 31° E; 00° 30' N - 46° 30' E; 03° 30' S - 05' W; 56° N - 31° E; 00° 05' N - 46° 05' E; 03° 05' S - 31° 30' E. Formato 55,4 x 22,4 cm.

TABELLA DI EMISSIONE

Ore emissione In parentesi ore di osservazione	**Tipo di carta**	**Velocità di rotazione del cilindro/indice di cooperazione**	**Tipo di informazione**
0450-0500 (0000) 1650-1700 (1200)	A	120/576	preanalisi in superficie
0625-0635 (0000) 1050-1100 (0600) 1825-1835 (1200) 2250-2300 (1800)	A	120/576	analisi in superficie
0005-0025 (1800)	B	120/576	tempo significativo previsto per le ore 1200
0410-0420	—	—	carta di prova
0605-0625 (0000)	B	120/576	tempo significativo previsto per le ore 1800
1020-1030 (0000)	D	120/576	analisi in superficie previste per le ore 36
1205-1225 (0000)	B	120/576	tempo significativo previsto per le ore 0000
1610-1620	—	—	carta di prova
1805-1825 (1200)	B	120/576	tempo significativo previsto per le ore 0000

1 Fronte freddo in superficie
2 Fronte freddo in quota
3 Frontogenesi di un fronte freddo
4 Frontolisi di un fronte freddo
5 Fronte caldo in superficie
6 Fronte caldo in quota
7 Frontogenesi di un fronte caldo
8 Frontolisi di un fronte caldo
9 Fronte occluso in superficie
10 Fronte occluso in quota
11 Fronte quasi stazionario in superficie
12 Fronte quasi stazionario in quota
13 Frontogenesi di un fronte quasi stazionario
14 Frontolisi di un fronte quasi stazionario
15 Linea di instabilità
16 Linea di « shear » (linea tra zone di differente velocità e/o direzione del vento)
17 Zona di convergenza intertropicale

Nota: l'intervallo tra le due linee dà una rappresentazione qualitativa della larghezza della zona; i tratti trasversali possono essere aggiunti per indicare le zone di attività.

18 Discontinuità intertropicale
19 Asse di una saccatura
20 Asse di un promontorio

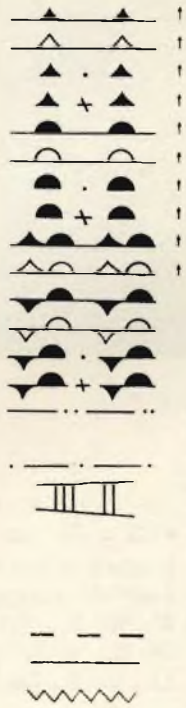


Fig. 1 - Simboli internazionali di trasmissione.

TELEVISIONE

Ci è stato chiesto cosa significhi il termine **OFFSET**, che sovente è indicato nelle nomenclature dei trasmettitori televisivi e le lettere **P** e **M**, con relativi numeri, che lo seguono.

OFFSET, in francese **décalage**, si può riferire tanto alla portante video quanto a quella audio. L'**OFFSET VISION**, indica lo spostamento dell'onda portante video (cioè a radiofrequenza) dalla frequenza nominale del canale. Essa viene indicata in dodicesimi della frequenza di riga. La lettera **P**, significa che l'offset è positivo, la lettera **M** che l'offset è negativo.

Dire ad esempio che il trasmettitore di Monte Penice ha un offset di **8P**, significa che la sua frequenza video è spostata di 12 kHz in più rispetto alla frequenza nominale del canale.

L'offset della frequenza audio si esprime invece direttamente in kHz.

Il termine **PAR** significa *potenza apparente irradiata.* In inglese si abbrevia con la sigla **ERP, effective radiated power** ed in francese come in italiano **PAR** cioè **puissance apparente rayonnée.** Il termine PAR quando è usato in un sistema trasmittente in cui si impiegano delle antenne direttive, indica la potenza effettiva che si ottiene in quella data direzione, in relazione al guadagno dell'antenna. Essa viene indicata, come al solito in mW, W o kW.

Quando il termine PAR anziché ai normali trasmettitori, o alla portante video di un trasmettitore TV, si riferisce alla portante audio esso indica la percentuale della potenza apparente del suono rispetto al PAR del video.

RADIODIFFUSIONE

Attualmente nei mari del Nord trasmettono le seguenti stazioni pirate, (si dicono pirate nel senso che le trasmissioni non sono autorizzate dai relativi governi). La loro ricezione non è sempre possibile in Italia comunque deve essere tentata nelle tarde ore serali. Esse in genere inviano cartolina QSL.

Radio London 1125 kHz; R. Horsham 1115 kHz; Galaxy Radio 1136 kHz; Britain Radio 1180 e 1385 kHz; Radio England 1299 kHz, orario mattinale; Radio Free Caroline 1430, orario mattinale.

Mentre l'indirizzo degli organizzatori di queste due ultime stazioni è: COLIN, 50 Hempstead Road, Watford (Hertfordshire), l'indirizzo delle prime è il seguente: Indipendent Radio Association, 91 Park Street, Horsham, Sussex Inghilterra.

Su 1250 kHz trasmette inoltre la stazione R 240, la quale ha una discreta potenza di antenna con il seguente indirizzo: Department E 240 X - Free Radio Association, 239 Eastwood Road, Rayleigh Essex (Inghilterra). Inoltre Miss Porey Jackye, 62 kenilworth Av. Wimbledor Park, London SW 19 gestisce la stazione Radio Jackye che trasmette dalle ore 1000 alle ore 1500 GMT sulla frequenza di 1325 kHz.

CORSO SUI TRANSISTORI

La collaborazione del mondo economico-industriale con la scuola è un mezzo auspicabile per il raggiungimento di una completa maturità nei giovani.
Una iniziativa, mirante a tale scopo, è stata messa in pratica con successo a Rimini, presso l'Istituto Professionale «Leon Battista Alberti». Le società Siemens e S.G.S. hanno mandato propri funzionari qualificati per offrire, agli studenti, delle approfondite nozioni sui transistori, in modo da integrare e ampliare le cognizioni scolastiche. Oltre agli allievi e agli insegnanti dell'Alberti, erano presenti studenti e professori del Comandini di Cesena e di vari Istituti Tecnici locali.
Ciò durante il giorno. La sera, presso lo stesso Istituto sono stati invitati i radioriparatori e i tecnici di Rimini e delle località vicine.
In tutto, circa 130 persone, che hanno avuto modo di acquisire particolareggiate conoscenze sui semiconduttori, ricavandone un utile sostegno nello svolgimento dell'attività professionale.
I corsi sono stati due, di tre giorni ciascuno: per la Siemens, l'ing. Lucano ha tenuto le lezioni teoriche e il Signor Doninotti quelle pratiche. Per la S.G.S., rispettivamente il Signor Varaldo e il Signor Bernardi.

generalità ed applicazioni

ottava parte

di P. SOATI

radiotecnica

Continuiamo l'analisi dei circuiti adatti a generare delle onde impulsive *di varia forma, soffermandoci su quelli che servono a mettere in evidenza i segnali provenienti dall'esterno, sullo schermo di un oscillografo a raggi catodici.*

E' noto infatti che in un oscillografo il fascio elettronico, che è generato dal catodo si deve spostare sullo schermo tanto in senso orizzontale quanto in senso verticale.

OSCILLOGRAFO

Sappiamo che un oscillografo, nella sua forma classica, è costituito da due piastre che provocano lo spostamento verticale del fascio elettronico, e che normalmente sono definite dalla lettera Y, *e da altre due piastre che danno luogo alla deviazione orizzontale, e definite con la lettera* X, *alle quali viene applicata una tensione che cresce uniformemente nel tempo.*

Questa tensione, che è detta di spazzolamento, ha la così detta forma a dente di sega, *che è mostrata in figura 1.*

Durante il periodo A - B, il punto luminoso (che in lingua inglese è detto spot*), si sposta per un certo tempo nel senso della lunghezza dello schermo, in modo alquanto inclinato, ma nell'istante B, cessando improvvisamente la tensione, lo spot ritorna a zero, dopo di che il ciclo si ripete.*

In genere, nei circuiti che non sono perfettamente lineari anziché ottenere una tensione avente la forma di dente di sega si consegue un andamento simile a quello indicato in figura 2.

GENERATORI DI DENTI DI SEGA

Il metodo più semplice per generare una tensione con andamento a dente di sega è quello che abbiamo illustrato nella puntata precedente e che è costituito da un condensatore e da un resistore, circuito che naturalmente non può essere utilizzato per applicazioni pratiche.

La figura 3 si riferisce ad un circuito simile al precedente ma con in parallelo al condensatore un tubo a scarica di gas. In queste condizioni il condensatore si scarica quando alle estremità del tubo a gas si verifica l'innesco per ionizzazione che per tutta la sua durata cortocircuita il condensatore che si carica completamente. Non appena il tubo si disinnesca, essendo il condensatore scarico, quest'ultimo inizia a caricarsi nuovamente ed il ciclo si ripete. Si ottiene però una tensione che non può essere regolata, come è necessario negli usi pratici, e che ha una forma di onda simile a quella indicata in figura 2.

La figura 5 si riferisce invece ad un circuito più comune che consente di ottenere una tensione a dente di sega regolabile. In esso si fa uso di un thyratron, cioè un triodo a gas, il quale ha la caratteristica di diventare conduttore soltanto nel momento in cui la tensione raggiunge un certo potenziale minimo detto potenziale di innesco. Non appena si verificano queste condizioni una corrente di notevole intensità attraversa il triodo, e cessa soltanto quando la tensione di anodo scende ad un potenziale inferiore a quello di innesco. Quest'ultima dipende dal potenziale di griglia che se è reso negativo agisce in modo che la conduzione del triodo si determina

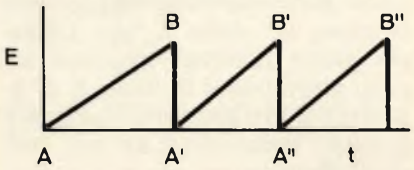


Fig. 1 - Tipica forma d'onda a dente di sega avente perfetta linearità.

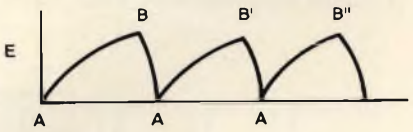


Fig. 2 - Onda a dente di sega propria di un circuito che non funziona con linearità.

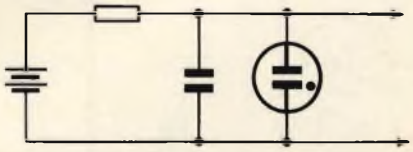


Fig. 3 - Circuito generatore di tensione a dente di sega con tubo a scarica di gas.

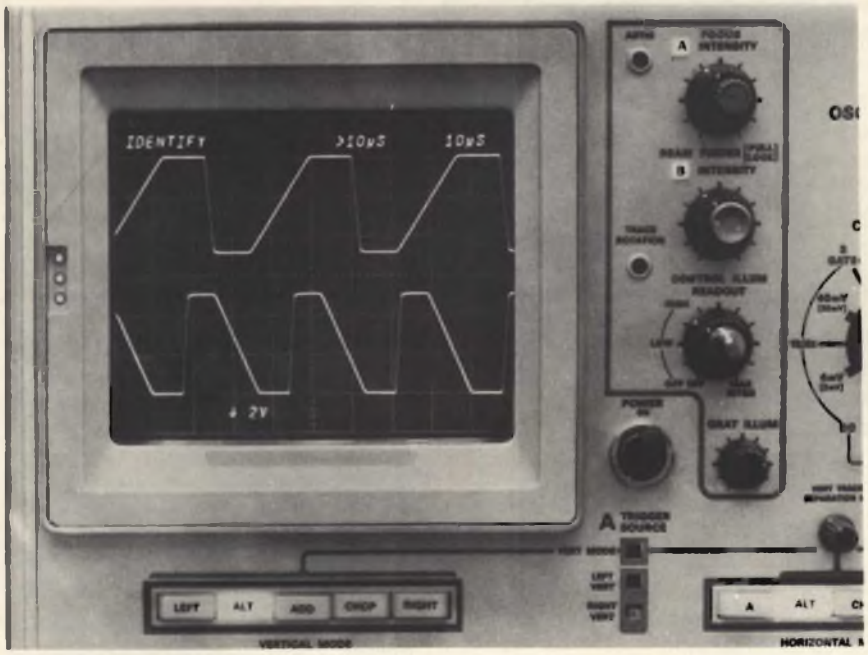


Fig. 4 - Forme d'onda osservate sullo schermo di un oscilloscopio professionale della serie 7000 TEKTRONIX (Silverstar - Milano).

soltanto per potenziali di anodo molto elevati.

Nel circuito anodico un condensare C si carica attraverso un resistore R (figura 5). La tensione di anodo evidentemente cresce progressivamente via via che il condensatore si carica provocando la parte in ascesa del dente di sega. Quando questa tensione raggiunge un certo valore (cioè il punto B di figura 1) il thyratron si innesca ed è pertanto attraversato da una corrente molto intensa che scarica bruscamente il condensatore C.

Con il diminuire della carica di C la tensione ai suoi capi si porta su valori estremamente bassi ed il thyratron si disinnesca e il ciclo si ripete.

E' evidente che in un circuito di questo genere, a differenza di quelli illustrati precedentemente, la costante di tempo della tensione a dente di sega può essere variata agendo tanto su R quanto su C.

Il suddetto circuito presenta il vantaggio di poter sincronizzare gli impulsi a dente di sega con i segnali che si desiderano osservare sullo schermo, ed è anche facile realizzarlo, però il suo impiego è piuttosto limitato non permettendo di raggiungere delle frequenze molto elevate, come è necessario nella pratica delle misure.

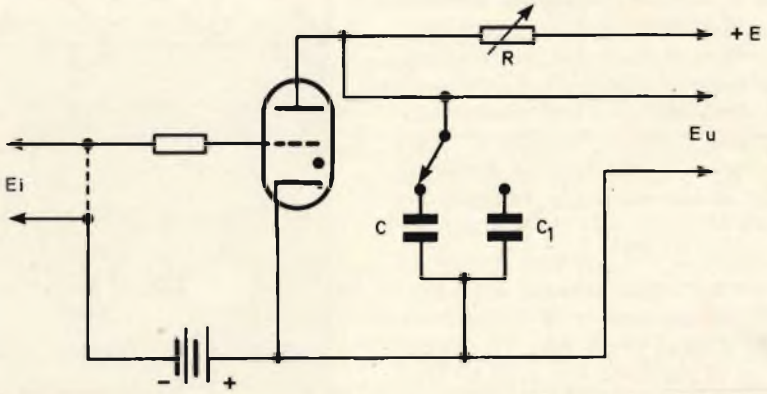


Fig. 5 - Generatore di tensione a dente di sega con thyratron sincronizzato, ad esempio, dal segnale di deviazione verticale.

CIRCUITI DI DEVIAZIONE

Circuiti di deviazione, atti cioè a generare una tensione a dente di sega; ne esistono parecchi ma il più comune è quello a commutazione elettronica che in pratica è costituito da un multivibratore (sui quali avremo occasione di parlare nelle prossime puntate).

La figura 6 si riferisce ad esempio, ad un circuito in cui sono impiegati due triodi (ed anche un doppio triodo), nel quale il primo funziona come commutatore elettronico ed il secondo quale oscillatore a reazione.

Via via che il condensatore C si carica tramite il resistore R, la tensione anodica del primo triodo T_1 cresce fino a quando, stabilizzandosi la corrente anodica, il condensatore stesso comincia a scaricarsi.

Con l'aumentare della corrente anodica di T_1 cresce pure la caduta di tensione sulla resistenza catodica R_c, la qualcosa rende maggiormente negativa la griglia del triodo T_2 per cui si ha una diminuzione della corrente anodica di questo tubo. Si verifica pertanto un aumento della tensione anodica di T_2, la cui placca essendo collegata alla griglia di T_1, mediante il condensatore Ca, assume dei potenziali sempre più positivi provocando un incremento della corrente anodica di T_1.

Questo andamento si ripete con continuità provocando delle rapidissime scariche del condensatore C e generando perciò una tensione a denti di sega che si può sincronizzare con qualsiasi tensione esterna, di qualsiasi forma, che sia applicata alla griglia del triodo T_2.

Perché un circuito di questo tipo funga regolarmente, la tensione positiva della griglia di T_1, deve essere maggiore di quella di catodo: ciò, in altri termini, significa che il guadagno di T_2 deve essere maggiore di 1. In queste condizioni, quando la tensione di griglia di T_1 assume un potenziale positivo rispetto al catodo, la corrente di griglia provoca la carica del condensatore Ca in un senso tale da rendere nuovamente negativa la griglia fino a bloccare il triodo T_1. Il ciclo si ripete con continuità con una frequenza che dipende dal valore del condensatore C. Il condensatore

Ca ha invece il compito di fissare il rapporto di durata fra la tensione in salita e quella di ritorno verso lo zero. La tensione di uscita può anche essere variata leggermente agendo sul resistore R.

Un circuito di questo genere può anche essere realizzato utilizzando due pentodi, ottenendo un tempo di ritorno più breve.

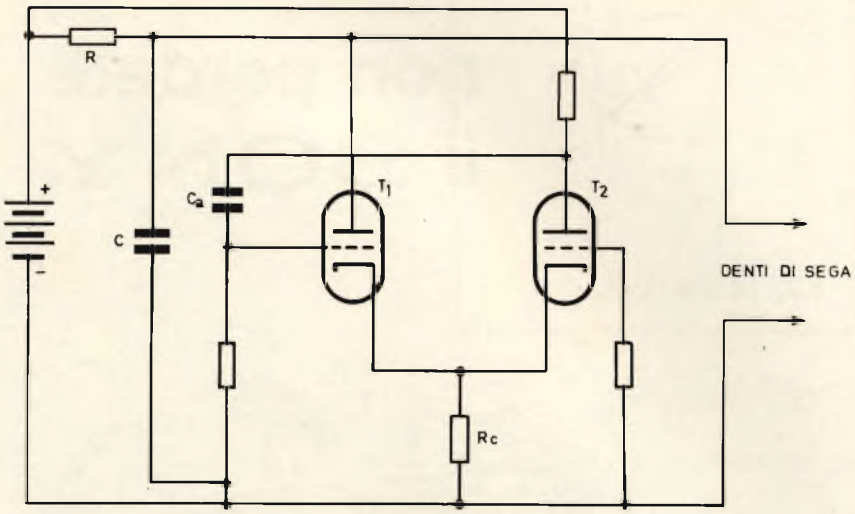


Fig. 6 - Generatore di tensione a dente di sega, impiegato nella base dei tempi di un oscillografo, nel quale si impiegano due triodi, come commutatore elettronico.

OSCILLATORE BLOCCATO

L'oscillatore bloccato, il cui schema di principio è mostrato in figura 7, ha il compito di fornire brevi impulsi separati fra loro da un intervallo di tempo prestabilito. L'induttanza La, nel caso del circuito in esame, è accordata mediante il condensatore C, che in genere è costituito dalla capacità parassita propria dell'avvolgimento. Questo circuito oscillante, a debole componente capacitiva, deve avere una resistenza piuttosto elevata, ciò che si ottiene costruendo la bobina con del filo molto sottile ed in modo che il Q, cioè il fattore di merito, sia basso.

Fra le due bobine La e Lb, l'accoppiamento è molto stretto di modo che una piccolissima variazione della corrente di placca induce una tensione elevata nell'avvolgimento di griglia. I valori di C1 e di R1 devono essere grandi affinché la costante RC sia molto elevata nei confronti della durata degli impulsi che si desiderano ottenere. Infatti lo spazio fra ciascun impulso dipende esclusivamente da tale costante di tempo.

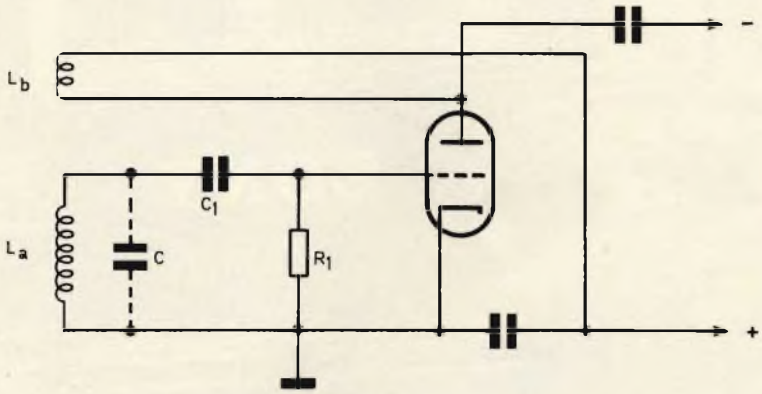


Fig. 7 - Circuito elementare di oscillatore bloccato realizzato con l'impiego di un triodo. Il condensatore C può essere costituito dalla capacità distribuita dell'avvolgimento La.

Quando la tensione indotta in La porta la griglia ad un valore positivo, C1 si carica grazie agli elettroni che sono attratti dalla griglia stessa; ciò dà luogo ad un'ampia oscillazione della tensione di uscita poiché la corrente di placca è portata ad un valore massimo essendo la griglia polarizzata positivamente. Però, a causa della carica negativa del condensatore C1, si raggiunge rapidamente il punto di rottura così che la corrente di placca cessa.

In relazione al valore molto elevato del resistore R1 il condensatore non si può caricare rapidamente mentre invece la scarica avviene rapidamente a causa del basso valore di resistenza che esiste nello spazio griglia-catodo e che è dell'ordine di 1 k Ω. Ne risulta che la durata degli impulsi è molto breve. Quando la corrente di placca è interrotta il circuito oscillante si viene a trovare isolato ed in tal caso si può produrre una piccola oscillazione indicata con la lettera c in figura 8; essa però è praticamente soffocata dal basso coefficiente di merito del circuito.

La griglia resta negativa al di là del punto di rottura per tutto il tempo che è necessario affinché il condensatore C1 si scarichi quasi completamente attraverso il resistore R1 dopo di che, potendo il triodo erogare nuovamente corrente di placca, una tensione positiva è nuovamente applicata alla griglia e ciò provoca un nuovo aumento della corrente di placca ed il ciclo si ripete come prima.

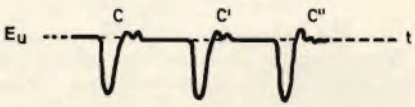


Fig. 8 - Onda di uscita ricavata dall'oscillatore bloccato di cui alla figura 7.

Fig. 9 - Oscillogrammi relativi ad un oscillatore bloccato orizzontale per TV.

non perdete il SONY®

La costante di tempo R1-C1 permette di agire sull'intervallo che separa fra loro gli impulsi.

Al suddetto stadio è possibile far seguire un circuito svettatore, del tipo che abbiamo descritto nella prima puntata che permette di prelevare soltanto le creste degli impulsi! Ciò può essere utile per particolari applicazioni.

OSCILLATORI A RILASSAMENTO

Gli oscillatori a rilassamento hanno la caratteristica di contribuire spontaneamente alla inversione della tensione di griglia durante il momento di equilibrio instabile nel quale la griglia sta per passare al potenziale positivo o a quello negativo.

Durante il secondo periodo in cui si verifica la scarica naturale del potenziale di griglia il circuito viene a trovarsi in uno stato che è detto metastabile e che dura soltanto fino al punto in cui la tensione di griglia raggiunge il valore di bloccaggio ed il circuito lo stato instabile.

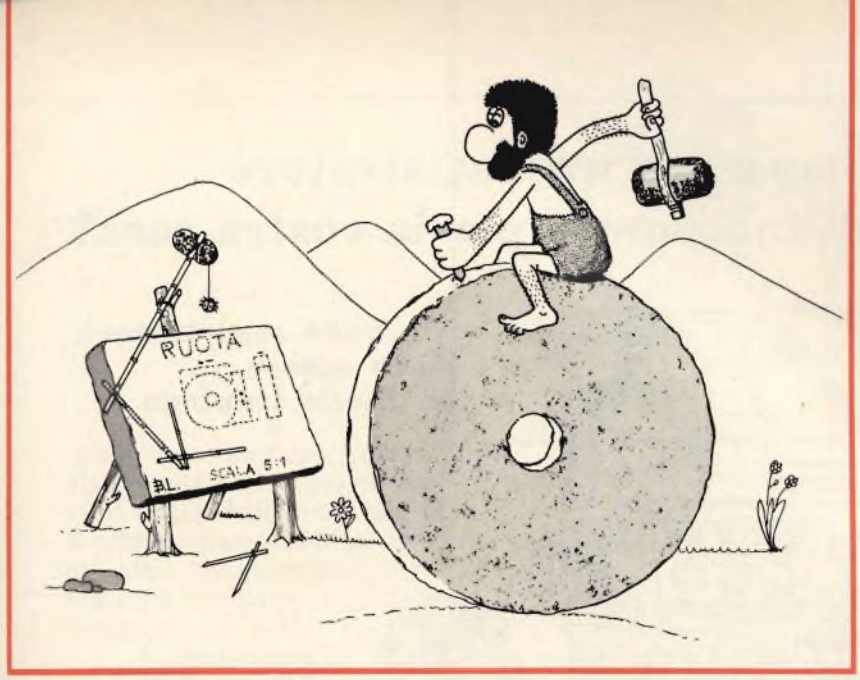
Gli oscillatori a rilassamento sono usati in tutti quei casi in cui la successione degli impulsi deve essere sincronizzata in modo perfetto con una serie di impulsi esterni, ma su questo argomento avremo occasione di ritornare.

LEGGETE elettronica OGGI

è in edicola il n. 8

questi gli articoli più interessanti:

- Le fotoresistenze - I parte
- Moderne tecniche per la misura di resistori, bobine e condensatori - I parte
- TX 15 W/160 MHz
- Il mondo delle videocassette
- Recenti applicazioni dell'elettronica
- Nuovo metodo di conversione del sistema analogico al sistema numerico
- Gli stimolatori cardiaci nucleari
- Analisi stroboscopica
- Generatore di onde quadre



brevetti

Chi desidera copia dei suddetti brevetti può acquistarla presso l'ufficio Brevetti ING. A. RACHELI & C. - Viale San Michele del Carso, 4 - Milano - telefoni 468914 - 486450.

n. 802.510 - 25-11-66 - 15-2-68
Processo e apparato per la fabbricazione di pellicole.
ESSO RESEARCH AND ENGINEERING CO. A ELIZABETH N.J. U.S.A.

n. 802.517 - 2-12-66 - 15-2-68
Circuito per la sintonizzazione di più circuiti oscillanti.
ITT. IND. INC. A N.Y. U.S.A.

n. 802.531 - 19-12-66 - 15-2-68
Metodo elettroidraulico per la produzione di sostanze organiche liquide contenenti una dispersione carboniosa nera finemente suddivisa.
GENERAL ELECTRIC CO.
A SCHENECTADY N.Y. U.S.A.

n. 802.535 - 23-12-66 - 15-2-68
Apparecchio riproduttore a disco e registratore riproduttore a nastro magnetico.
BONIFACINI FRANCO CORRADO
A MILANO

n. 802.539 - 27-12-66 - 15-2-68
Materiali fotosensibili per diazotipia.
GENERAL ANILINE AND FILM CORP.
A N Y. U.S.A.

n. 802.601 - 19-10-66 - 15-2-68
Orologio ad azionamento elettromeccanico.
CENTRE ELECTRONIQUE HORLOGER S.A. A NEUCHATEL SVIZZERA

n. 802.666 - 14-1-67 - 15-2-68
Lamine bimetalliche riscaldate con resistore elettrico flessibile.
CANEGALLO GIOVANNI E S.E.C.I. SOC. MILANO

n. 802.673 - 17-1-67 - 15-2-68
Generatore di vibrazioni a masse eccentriche specialmente agente dall'esterno sull'oggetto da trattare.
LOSENHAUSENWERK DUSSELDORFER MASCHINEBAU AG. A DUSSELDORF GERMANIA

n. 802.720 - 31-1-67 - 15-2-68
Procedimento di regolazione di un gruppo di trazione costituito da un motore termico e da una trasmissione elettrica.
GRATZMULLEN JEAN LOUIS
A NEUILLY SUR SEINE
HAUTS DE SEINE FRANCIA

n. 802-796 - 3-3-67 - 15-2-68
Macchina fotografica.
A TREX AG. A CHUR SVIZZERA

n. 802.820 - 11-3-67 - 15-2-68
Materiali fotografici a inversione
KODAK S.p.A. A MILANO

n. 802.976 - 7-1-67 - 15-2-68
Macchina da ripresa cinematografica.
MOSKOVSKOE KONSTRUKTORSKOE BJURO KINOAPPARATURY MOSCA

n. 803.015 - 20-1-67 - 15-2-68
Materiali fotosensibili contenenti nuovi copulatori per giallo.
FUJI SHASHIN FILM KABUSHIKI KAISHA A KANAGAWA GIAPPONE

n. 803.036 - 22-2-67 - 15-2-68
Macchina contabile per la elaborazione elettronica di dati.
KIENZLE APPARATE GMBH
A VILLINGEN SCHWARZWALD GERMANIA.

n. 803.068 - 1-2-67 - 15-2-68
Perfezionamento nei connettori elettrici contenenti lega per saldatura a forma di manicotto ritirabile con applicazione di colore.
RAYCHEM CORP. A REDWOOD CITY CALIFORNIA U.S.A

n. 803.103 - 7-3-67 - 15-2-68
Perfezionamento ai tubi a raggi catodici comportanti una griglia di post-accelerazione.
COMPAGNIE FRANCAISE
DE TELEVISION A ASNIERES FRANCIA.

n. 803.169 - 12-4-67 - 15-2-68
Procedimento e dispositivo per il controllo ottico mediante raggi luminosi di corpi di vetro nei riguardi di occlusioni o sostanze estranee e grinze nel vetro.
ACTIEN GESELSCHAFT DER GERRESHEIMER GLASHUTTENWERKE VORMALS FERD. HEJE A DUSSELDORF GERRESHEIN GERMANIA

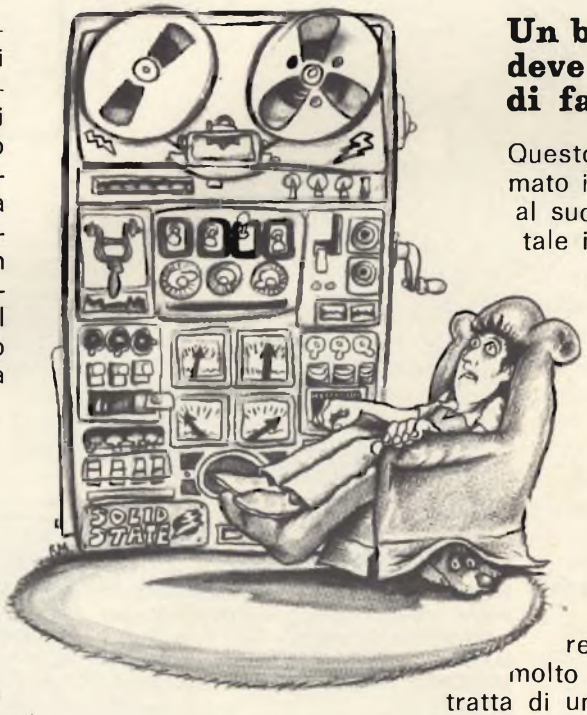
n. 803.175 - 14-4-67 - 15-2-68
Bruciature al plasma esente da contaminazione con alto rendimento per sorgenti spettroscopiche.
TAVKOZLESI KUTATO INTEZET A BUDAPEST

n. 803.178 - 17-4-67 - 15-2-68
Procedimento di sviluppo a diffusione di sale di argento e bagno di trattamento per esso.
AGFA GEVAERT AKT.
A LEVERKUSEN GERMANIA.

n. 803.179 - 17-4-67 - 15-2-68
Metodo ed apparecchiatura per stampare immagini multiple su pellicola fotografica, vergine.
MOVIELAB INC. AN.Y. U.S.A.

Dovete comperare un registratore per uno studio di incisione o per la vostra casa?

Molti acquistano registratori costosissimi per lo scopo di ottenere le migliori qualità di suono. Così facendo essi dispongono realmente di una buona alta fedeltà ma si trovano ad affrontare un duplice problema: come far funzionare il complicato apparecchio e come disporre di una camera anecoica.



Volete una camera anecoica?

Sarebbe bello averne una, ma la verità è che nella gran parte dei casi essa non serve. Perciò, prima di decidere l'acquisto di un buon registratore pensate un po' al nostro TC-366. È questo un registratore stereo a tre testine e quattro tracce che offre una qualità di suono paragonabile a quella dei famosi registratori professionali SONY, dei quali possiede tutte le caratteristiche più importanti.

Ne sono prova:

- la presenza di un meccanismo servocontrollato per il trascinamento regolare del nastro, che elimina completamente wow e flutter e permette una tensione ideale del nastro;
- un motore assolutamente privo di vibrazioni;
- un filtro che elimina tutti i disturbi della modulazione.

Il TC-366 possiede molte altre importanti caratteristiche, la cui particolarità non è quella di poter essere sfruttate solo in uno studio di registrazione, ma anche e soprattutto nelle vostre abitazioni.

Un buon registratore deve essere di facile impiego

Questo registratore è sistemato in un mobile che, grazie al suo particolare piano frontale inclinato, ne permette il funzionamento sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

Altre interessanti caratteristiche del TC-366 sono costituite da un meccanismo automatico che arresta le bobine, non appena il nastro è terminato, e dalla possibilità di effettuare miscelazioni in modo molto semplice. In pratica si tratta di un registratore di facilissimo impiego e di eccezionali prestazioni.

Fidatevi dei vostri orecchi!

Quando deciderete di acquistare un registratore per effettuare incisioni e riproduzioni di musica non potrete sbagliare se lascerete la scelta ai vostri orecchi; essi sapranno scegliere sempre il meglio e valutare la superiore qualità del SONY TC-366.

Naturalmente, come molti, anche voi potreste essere tentati di acquistare un registratore molto complesso per il solo fatto che ve lo potete permettere.

Ma prima di farlo cercate di rispondere a questa domanda: « Se viveste nel Sahara, comprereste un paio di scarponi da sci solo perché ve lo potete permettere? ».

SONY TC-366 PREZZO NETTO IMPOSTO **L. 175.000**

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

informazioni commerciali

in crisi il sistema distributivo

Il sistema distributivo giapponese è qualcosa di anacronistico e mastodontico. Basti pensare che, secondo le statistiche ufficiali del 1969, esistevano in Giappone 225.000 distributori e un negozio di vendita al dettaglio ogni 70 persone.

Paragonandolo a quelli esistenti nei paesi geograficamente o economicamente simili al Giappone risulta chiaro che un tale sistema è qualcosa di altamente antieconomico.

Sulla base di queste constatazioni la Japan Physical Distribution Management Association sta seriamente impegnandosi per alleggerire il sistema, tagliando i costi e accelerando la distribuzione della merce.

La situazione infatti non può più continuare in questo modo e già si intravede lo spettro del fallimento per migliaia di grossisti e dettaglianti in tutto il paese se non si interverrà drasticamente nel settore effettuando e promuovendo fusioni e raggruppamenti.

Questa trasformazione richiederà necessariamente molto tempo e alla fine saranno gli stessi efficienti supermercati e i moderni sistemi di distribuzione a costringere le aziende che non si sono adeguate al fallimento.

L'associazione inoltre suggerisce l'istituzione di funzionari che coordinino la distribuzione nelle varie zone, unificando o semplificando gli attuali innumerevoli canali.

Chi ne paga però ora le spese è il consumatore che è obbligato a pagare qualsiasi prodotto molto di più di quanto dovrebbe a causa dei numerosissimi «balzelli» che ogni passaggio distributivo comporta.

Per molti beni infatti la strada per arrivare al consumatore è così complicata che difficilmente si riesce a seguire.

E' inutile quindi sottolineare come il problema sia attuale in Giappone e come sia sentito dall'opinione pubblica.

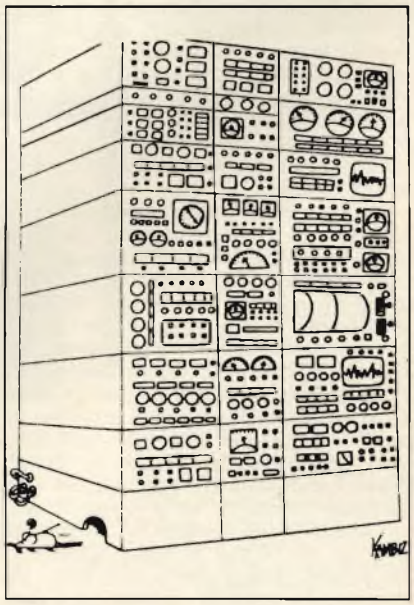
Gli anni '70 quindi vedranno una profonda ristrutturazione del sistema distributivo giapponese che, forse un po' in ritardo, si metterà al passo con gli altri settori dell'economia.

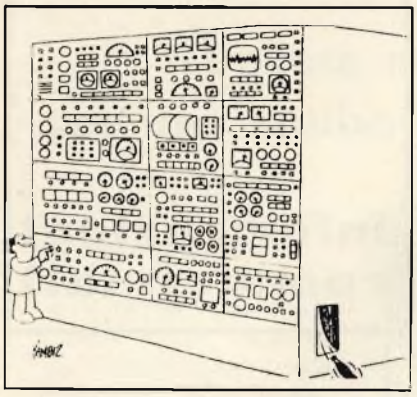
il favoloso illiac IV

Sta per essere ultimato nella Università dell'Illinois il più rapido calcolatore mai esistito. Si chiama Illiac IV ed è quarto della famiglia dopo i primi tre già famosi dal 1952 ad oggi.

Duecento milioni di istruzioni al secondo è la tabella di marcia di questo gigante con riduzione dell'ordine del 200 ad 1 rispetto ai tempi dei normali elaboratori. La sua prodigiosa velocità è dovuta alla struttura inedita che consiste in ben 64 elaboratori elettronici indipendenti operanti simultaneamente. Al metodo sequenziale di successione delle operazioni dei normali calcolatori viene sostituito il metodo di elaborazione parallelo con inestimabili vantaggi ai fini della rapidità. Ognuno dei 64 elementi costituisce una unità autonoma indipendente in grado di eseguire una vastissima gamma di operazioni con parole di 64 bit. Ogni elemento possiede più di 100 mila componenti e 12.000 circuiti per un totale di sei milioni di componenti. In un sistema tanto complesso grande importanza assume la manutenzione e la continua verifica della efficienza dei componenti. Un pezzo si guasta ogni due o tre ore ed automaticamente viene segnalato il guasto; un elaboratore diagnostico indipendente provvede ad appurare la causa esatta della avaria che viene eliminata immediatamente affinché l'unità sia pronta a rientrare in funzione al primo guasto. l'Illiac IV è stato progettato da due altri calcolatori Borrougs B5500 che hanno lavorato due anni per realizzare gli schemi elettrici ed i disegni dei circuiti nonché effettuarne il collaudo preventivo.

E' dotato di memorie a nuclei, a circuiti integrati, memorie a disco magnetico e nuove memorie a raggio laser. Il tempo di trasferimento dei dati in memoria è di un miliardo di bit al secondo. Un elaboratore di media potenza controlla la circolazione dei dati in memoria ed esegue le traduzioni dei programmi in linguaggio macchina. L'Illiac IV costa 30 milioni di dollari, cioè 19 miliardi di lire circa. Ci si chiede se una tale spesa sia giustificata da un reale bisogno. La risposta è positiva in quanto l'Illiac è previsto per l'impiego in problemi che richiederebbero giorni interi ad altri calcolatori, nonché per la piani-





ficazione agricola, gli studi ecologici, meteorologici, monetari, nonché sociali, industriali ecc. Sarà impiegato nello studio di modelli matematici per l'impiego delle risorse naturali, negli inquinamenti ecc., programmi che lo terranno occupato a tempo pieno fin dal primo giorno di esercizio.

accordo fra zenith radio e movado-zenith-mondia

La Zenith Radio Corporation di Chicago (Illinois) e la Movado-Zenith-Mondia Holding Horloger S.A. di Le Locle (Svizzera) hanno annunciato oggi di aver raggiunto un accordo per il quale la Zenith acquisirà una partecipazione di maggioranza nel gruppo Movado-Zenith-Mondia, una delle maggiori industrie svizzere di orologi. In un comunicato congiunto diramato oggi a Chicago e a Le Locle i dirigenti delle due società hanno precisato che l'operazione in atto riunisce due aziende i cui prodotti sono sinonimo di alta qualità nei rispettivi settori.

Per la sua struttura tecnologica e finanziaria, la Holding svizzera continuerà ad essere guidata da un management svizzero. La Zenith Radio è una delle maggiori industrie statunitensi di apparecchi radio e televisori. Vanta un'ampia esperienza nei circuiti integrati, nei cristalli liquidi, nella microminiaturizzazione ultrasonica e nell'elettronica avanzata a stato solido. Queste tecniche saranno sempre più impiegate nell'industria dell'orologeria. Inoltre la Zenith Radio fornirà alla Holding svizzera adeguata assistenza per lo sviluppo di molte linee dei suoi prodotti — in particolare per gli orologi di marca Zenith — sui mercati statunitense e mondiale: ciò assume una notevole importanza per la agguerrita concorrenza di molti paesi del terzo mondo.

L'accordo avrà anche positivi risultati sul programma di ricerca già iniziato dalla Holding svizzera per la produzione di orologi elettronici.

radio giapponesi di alta qualità

I produttori giapponesi di radio ritengono che in futuro le loro esportazioni si orienteranno prevalentemente verso apparecchi di alta qualità in quanto si stanno affacciando sul mercato mondiale prodotti a basso prezzo esportati dai paesi del Sud-est asiatico quali Hongkong e Taiwan. Secondo gli stessi circoli industriali si fa notare che nel 1969 sono stati esportati 39 milioni di apparecchi radio per un valore di 580 milioni di dollari.

Le radio inoltre hanno inciso, sempre nel 1969, per l'8,1% sulle esportazioni totali di macchinario. Le radio più richieste sono quelle a transistori di cui ne sono state esportate nel 1969, 31 milioni 420.000 per un valore di 388 milioni di dollari.

Il 58% delle esportazioni giapponesi di radio è destinato al mercato statunitense. Altri importanti mercati per i produttori giapponesi di radio sono la Corea meridionale, Hongkong, Taiwan, il Vietnam meridionale, l'Europa occidentale, l'Africa e l'America latina.

Nel 1970, secondo le previsioni, il valore delle esportazioni di radio è leggermente aumentato rispetto al 1969 mentre si è avuta una leggera diminuzione del numero di apparecchi esportati.

Questo dato conferma la tendenza dell'industria giapponese di esportare apparecchi radio di alta qualità e di alto prezzo.

La politica economica giapponese in questo campo è quindi di lasciare la produzione di radio a basso prezzo e a basse prestazioni alle nuove industrie elettroniche che si stanno formando nel Sud-est asiatico, orientando quindi la produzione giapponese verso apparecchi tecnicamente più complessi e più moderni.

ESPORTAZIONI GIAPPONESI DI RADIO

(Quantità in migliaia - Valore in migliaia di dollari)

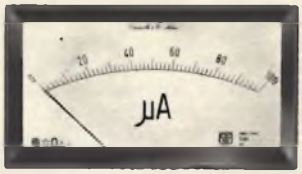
	1968		1969	
	Quant.	Valore	Quant.	Valore
TOTALE	36.810	421.331	39.022	579.738
Suddivisione per prodotto				
Radio-fonografi	2.760	54.498	3.017	75.947
Autoradio a transistori	1.325	18.450	1.692	25.959
Radio a transistori (con più di 3 transistori)	30.276	313.914	31.424	388.328
Suddivisione per paesi				
U.S.A.	18.081	234.262	19.735	337.578
Canada	1.600	15.768	1.337	21.990
Sud Vietnam	596	18.633	837	21.081
Germania Occ.	1.181	12.045	1.110	16.908
Svizzera	898	9.621	861	13.175
Taiwan	2.819	8.287	2.695	11.567
Hong Kong	503	6.811	693	10.620
Panama	1.428	10.413	944	9.052
Kuwait	582	5.118	721	8.088
Sud Africa	313	5.785	356	8.058

ITALY

CICM

cassinelli & C

FABBRICA STRUMENTI
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA



VIA GRADISCA, 4
TELEFONI 30.52.41/47
30.80.783
20151-MILANO

DEPOSITI IN ITALIA :

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

TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomè
C.so D. degli Abruzzi, 58 bis

PADOVA - Luigi Benedetti
C.so V. Emanuele, 103/3

PESCARA - P.I. Accorsi Giuseppe
Via Tiburtina, trav. 304

ROMA - Tardini di E. Cereda e C.
Via Amatrice, 15

l'automazione dei servizi postali

Nel corso di un meeting recentemente organizzato dalla sezione dell'Aia della Società Olandese per il Commercio e la Industria, il Direttore Generale delle Poste olandesi ha esaminato i problemi e le prospettive dell'automazione dei servizi postali.

Con il crescere degli investimenti che danno un continuo impulso al commercio e all'industria accelerandone anche il processo di automazione dei processi produttivi — ha affermato l'oratore, Mr. H. Reinoud — anche le Poste olandesi si sono trovate di fronte al problema di ristrutturare in senso moderno i propri impianti di telecomunicazione. Ha rilevato inoltre che si tratta di un fenomeno in continua espansione: basti dire che per il 1971 gli investimenti in Olanda saranno di circa 700 milioni di fiorini olandesi e che a breve scadenza ne saranno necessari per importi ancora maggiori.

Nel settore delle telecomunicazioni, ha precisato, Mr. Reinoud, le Poste olandesi si sono poste su un piano d'avanguardia.

«Cinque anni fa le Poste olandesi, di comune accordo con il Ministro dei Trasporti, avevano già ordinato una serie di computer da destinare al Servizio Postagiro. Ne sono stati consegnati tre che ci danno piena soddisfazione. Otto o nove computer saranno consegnati quest'anno e, dato lo sviluppo del servizio Postagiro cui sono destinati, prevediamo di richiederne ancora un maggior numero per il 1972».

previsioni sull'economia mondiale nel 1971

Il 1971 dovrebbe essere un anno di stabilizzazione per l'economia mondiale se i sintomi di alleggerimento della pressione salari-prezzi manifestatisi un po' dappertutto saranno confermati e rafforzati nei prossimi mesi.

I dati più recenti disponibili a questo riguardo sono stati elaborati dall'ufficio studi della «Chase Manhattan Bank» di New York: per l'Europa nel suo insieme, le previsioni della banca americana indicano un aumento medio dei prezzi al consumo contenuto nei limiti del 4-5 per cento annuo contro un aumento medio superiore al 5 per cento registrato nel 1970. Da questa previsione ne discende automaticamente un'altra: che tutti i paesi europei continueranno nel 1971 ad applicare una certa misura di retribuzioni fiscali e monetarie per sviluppare la lotta contro l'inflazione in cui sono apparsi tutti indistintamente impegnati durante l'anno passato.

Tale lotta dovrebbe svolgersi su uno sfondo di espansione economica a ritmo ridotto. L'Italia, per la quale gli esperti americani prevedono il tasso di sviluppo più elevato tra gli altri paesi europei, dovrebbe vedere la propria economia espandersi del 6 per cento nel corso di quest'anno. Ciò a condizione — sottolineano gli esperti della «Chase Manhattan Bank» — che nel paese si determini un clima sindacale più tranquillo di quello che ha caratterizzato l'ultima parte del 1970.

Secondo gli stessi esperti, il paese europeo che dovrebbe sperimentare le maggiori difficoltà di sviluppo economico durante il 1971, sarà la Gran Bretagna; anche un tasso di accrescimento del solo 3 per cento sembrerebbe troppo ambizioso per questo paese. Al contrario, la Francia non dovrebbe incontrare eccessive difficoltà a raggiungere il tasso di sviluppo previsto nel 5,7 per cento. Gli sviluppi che si avranno in Germania sono considerati di gran lunga i più importanti per l'influenza che potranno avere sull'economia dei paesi vicini e su quella mondiale nel suo insieme. Per rendersi conto della misura di tale influenza basti pensare che la Repubblica Federale Tedesca nel 1970 ha esportato per l'equivalente di 18 mila 750 miliardi di lire. Nel 1970 l'economia tedesca si è sviluppata al ritmo del 5 per cento; per il 1971 il governo prevede un tasso di sviluppo contenuto tra il 3 e 4 per cento.

Tra i paesi extraeuropei, due sono quelli che possono maggiormente incidere sul quadro generale dell'economia mondiale: gli Stati Uniti, perché coprono da soli circa il 45 per cento della produzione totale del mondo non comunista, e il Giappone, che finora in questo quadro ha fatto registrare i tassi di sviluppo annuo più elevati.

Dal canto suo, la commissione della CEE nella sua ultima rassegna economica sui paesi comunitari afferma che nel 1971 l'interscambio mondiale sarà stimolato dall'applicazione delle nuove riduzioni tariffarie del Kennedy Round, ma aggiunge che questa tendenza potrebbe essere minacciata se certe importanti potenze commerciali si rifugiassero dietro barriere protezionistiche. Per quanto riguarda i tassi di espansione le previsioni degli esperti economici del MEC collimano con quelle degli esperti americani; infatti, anche per Bruxelles ci sarà rallentamento economico in Germania, moderato sviluppo in Francia ed espansione più accelerata in Italia dove l'economia dovrebbe registrare un tasso di incremento per il prodotto nazionale lordo pari al 6 per cento. La Commissione prevede inoltre un sensibile aumento della produzione e la creazione di nuovi posti di lavoro.

televisore a colori per l'europa

Sta per arrivare in Europa un televisore transistorizzato a colori da 13" che non è PAL ma riceve i programmi trasmessi col sistema PAL. La caratteristica dell'apparecchio, sotto il profilo economico e distribuitivo balza agli occhi, se si considera che nessuno può costruire televisori a colori PAL senza ottenere la licenza dell'AEG-Telefunken. Ora quel nuovo sistema gira perfettamente l'ostacolo, s'introduce nel mercato europeo e nessuno glielo può impedire perchè non è PAL, ma è sistema SONY.

L'origine di quello speciale televisore è il Giappone; la fabbrica da cui esce è, come accennato sopra, la SONY. La tecnologia non è stata rivelata.

Un portavoce della Casa produttrice si è limitato a dichiarare che «il brevetto europeo non è stato violato». Poi ha aggiunto che la Casa ha già richiesto 45 brevetti in Giappone e all'estero, e pensa di chiederne un'altra ottantina.

Da tempo le fabbriche giapponesi ambivano produrre apparecchi PAL per il mercato europeo. Ma alla fine del 1970 hanno visto tutte sfumare tale possibilità, eccettuata una che aveva raggiunto un accordo.

La sola via d'uscita poteva consistere in singoli accordi locali, con fabbricanti europei, per costruire secondo la tecnologia giapponese limitate quantità di TV a colori. La Sony ha studiato per conto, proprio una soluzione radicale del problema, e l'ha spuntata.

Tecnicamente, gli studi Sony sono stati sviluppati sul principio del tubo Trinitron che rappresenta una realizzazione peculiare di quella Casa giapponese, la quale si è preoccupata di ottenere un prodotto di qualità almeno uguale, se non superiore, a quella degli altri fabbricanti. Parimenti, la Sony è stata scrupolosissima nel procedere in modo da non violare alcun diritto della Telefunken.

L'annuncio del nuovo prodotto è stato dato infatti quando la Casa ha avuto la certezza assoluta di poterlo dare.

In Europa, come è noto si trasmette a colori nei due sistemi PAL e SECAM. Entrambi riproducono immagini più nitide di quelle che si vedono in Giappone, perché la banda di frequenza è generalmente più ampia e le linee di scansione sono 625 invece delle 525 giapponesi.

Anche per questi motivi la Sony confida che i suoi apparecchi Trinitron saranno bene accolti in Europa.

La prima nazione in cui apparirà il TV a colori sistema SONY che non è PAL ma riceve il PAL sarà l'Inghilterra, paese che ne curerà anche la costruzione.

servizio tecnico

ottava parte di Piero SOATI

MESSA A PUNTO E RIPARAZIONE DEGLI APPARECCHI A TRANSISTORI

In questa puntata parleremo di un argomento che apparentemente può sembrare fuori posto ma che in pratica interessa particolarmente le prove che si devono eseguire durante le fasi di costruzione, di collaudo e di messa a punto dei radioapparecchi quando ci si trovi nella necessità di conoscere il valore dell'impedenza dei circuiti di carico degli amplificatori di bassa frequenza. Un argomento molto interessante al quale frequentemente non viene dato il giusto rilievo.

GENERALITA'

Il nome di impedenza *viene dato in modo generico all'ostacolo che qualunque tipo di circuito oppone al passaggio della corrente alternata, qualsiasi frequenza esso abbia.*

All'impedenza compete un carattere che dipende essenzialmente dalle grandezze che caratterizzano il circuito stesso. Così se il circuito è costituito soltanto da resistenza si parla di impedenza avente esclusivamente carattere ohmico; nel caso più comune che nel circuito esistono invece delle reattanze capacitive ed induttive si parla di impedenza avente carattere complesso.

Negli stadi di bassa frequenza, specialmente in quelli di potenza, si confrontano fra loro, nel calcolo dell'impedenza, le reattanze capacitive e quelle induttive, che naturalmente variano con la frequenza e che pertanto danno luogo ad una corrispondente variazione del valore, e sovente anche del carattere dell'impedenza stessa.

E' evidente perciò quanto sia importante conoscere il comportamento dell'impedenza in un circuito.

Così, ad esempio, il rendimento di uno stadio che è collegato ad un altoparlante è legato ai valori di due impedenze di cui la prima, riferendoci alla figura 1, Z_a, rappresenta l'impedenza interna del tubo mentre la seconda, Z_s, rappresenta la impedenza dell'altoparlante che praticamente è in serie a Z_a. Per comodità di ragionamento ci riferiamo ad un circuito a tubi elettronici ma in realtà esso è valido anche per circuiti a transistori.

Quanto sopra dimostra che in effetti all'altoparlante arriva una frazione E_s della tensione che è messa in giuoco dal tubo.

Si comprende anche che se la impedenza del tubo è piuttosto elevata da non poter essere trascurata, e se l'impedenza dell'altoparlante varia con il variare della frequenza, come si verifica in pratica, viene a variare proporzionalmente anche la tensione che si stabilisce ai capi dell'altoparlante.

Questa tensione differisce dalla

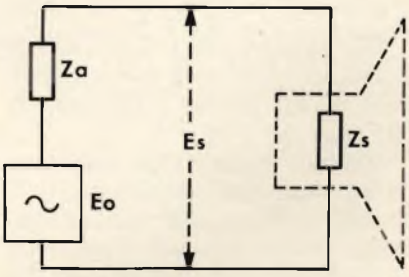


Fig. 1 - Impedenze e tensioni caratteristiche di un circuito finale BF.

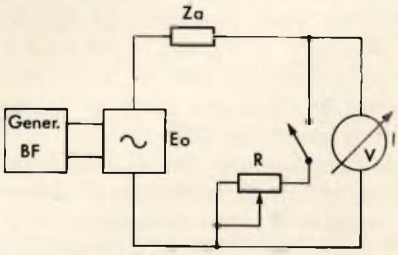


Fig. 2 - Misura dell'impedenza di un amplificatore.

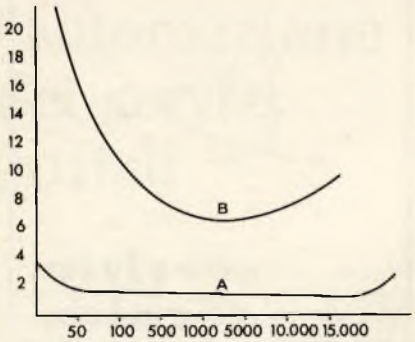


Fig. 3 - Curve di risposta relative a due amplificatori con stadio finale in controfase.

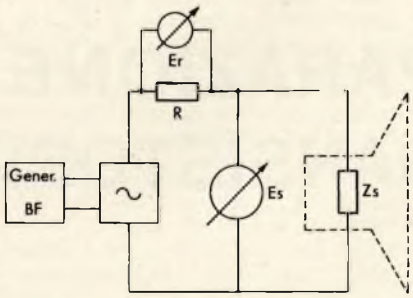


Fig. 4 - Disposizione degli strumenti per la misura dell'impedenza di un altoparlante.

tensione E_o *come è indicato dalla seguente espressione:*

$$E_s = \frac{E_o \cdot Z_s}{Z_s \cdot Z_a}$$

Ciò dimostra che le variazioni in questione sono tanto meno importanti quanto minore è l'impedenza del tubo.

Tuttavia anziché fare riferimento all'impedenza interna del tubo è molto utile prendere in considerazione il rapporto tra l'impedenza di carico e l'impedenza reale interna.

A questo rapporto viene dato il nome di fattore di smorzamento. *Il valore dell'impedenza interna, come abbiamo detto, non è costante ma dipende dalla frequenza in giuoco.*

Pertanto l'impedenza interna è rappresentata da una curva che permette di conoscere anche il valore di smorzamento per ciascuna frequenza. Siccome la resistenza interna di un amplificatore di bassa frequenza è normalmente compresa fra 1/2 e 1/10 della impedenza di uscita, il fattore di smorzamento risulta compreso fra 2 e 20.

E' evidente pertanto che il fattore di smorzamento è determinato, quantitativamente, dalla resistenza di placca del tubo nonché dalla disposizione e dalle caratteristiche elettriche del carico.

Da notare che la controreazione abbassa notevolmente il valore della resistenza interna.

IMPORTANZA DEL FATTORE DI SMORZAMENTO

Per determinare sperimentalmen il valore di una impedenza si ricorre a metodi differenti. Quello al quale ci si riferisce è stato progettato dall'americano James A. Mitchell e pur essendo molto semplice consente di ottenere una buona approssimazione.

Per effettuare tale misura occorrono: un generatore di bassa frequenza a battimenti, un voltmetro per corrente alternata, due reostati uno da 10 Ω e l'altro da 25 Ω, due resistori aventi un valore compreso fra 10 e 50 Ω dissipanti 10 W. Il generatore a battimenti deve essere in grado di fornire una tensione con un bassissimo contenuto di armoniche, distribuita nell'intero campo delle frequenze di funzionamento.

Si precisa che è opportuno ricorrere all'impiego di un voltmetro elettronico anche se è possibile utilizzare un normale strumento per corrente alternata che disponga della portata di 3 V fondo scala.

Per eseguire la misura dell'impedenza si dispongono gli strumenti come indicato in figura 2. La tensione fornita dal generatore a battimenti sarà applicata all'ingresso dello stadio di bassa frequenza. Nel circuito di uscita dovranno essere inseriti l'interruttore ed un reostato: quest'ultimo deve essere in grado di fornire una resistenza non inferiore ad 1/20 dell'impedenza nominale di carico dell'amplificatore.

L'ampiezza della tensione fornita dall'oscillatore a battimenti dovrà essere regolata in modo da avere una tensione dell'ordine dei 2 V, con l'interruttore aperto.

Eseguite le suddette operazioni, dopo aver chiuso l'interruttore, si regolerà il reostato in modo da ottenere la tensione di 1 V. Si riaprirà l'interruttore e si misurerà il valore della resistenza del reostato che è stata inclusa precedentemente. Questo valore sarà uguale all'impedenza interna dell'amplificatore.

Qualora la tensione interna letta in corrispondenza della minima resistenza del reostato sia uguale alla metà della tensione corrispondente, l'impedenza interna Z_a *sarà uguale a:*

$$Z_a = (R \cdot E_o/E_r) - R$$

in cui E_o *indica la tensione dell'amplificatore senza carico ed* E_r *la tensione che si stabilisce ai capi della resistenza di carico* R.

In pratica la valutazione definitiva dell'impedenza può essere ottenuta soltanto ripetendo la misura per diverse frequenze ad esempio: 20, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10 mila e 15.000 Hz.

Allo scopo di dimostrare l'importanza che ha l'impedenza di uscita di un amplificatore, in figura 3 si sono riportate le curve di due amplificatori differenti contrassegnati con le lettere A *e* B.

L'amplificatore A *è del tipo ad alta fedeltà, con stadio in controfase, trasformatore di uscita di ottima qualità munito di circuito di controreazione B è caratterizzato da un trasformatore di uscita di qualità inferiore e da un circuito di controreazione poco efficiente.*

La curva dimostra infatti che l'effetto della controreazione non è uniforme entro l'intero campo delle frequenze acustiche, almeno per quanto concerne l'amplificatore B, mentre lo è per quanto concerne l'amplificatore A. Una curva di questo genere è caratteristica anche di un circuito privo di controreazione. In questo caso una adeguata reazione negativa si dimostra necessaria allo scopo di diminuire la variazione dell'impedenza nella regione intermedia della gamma. Agendo in questo senso l'impedenza interna dell'amplificatore aumenta però alle due estremità della banda stessa.

Per quanto riguarda la misura dell'impedenza di un altoparlante o comunque, genericamente, di un carico non ohmico, l'oscillatore a battimenti, l'amplificatore, altoparlante ed un resistore da 10 W, saranno connessi come è indicato nella fig. 4. Il resistore dovrà avere

un valore uguale, approssimativamente, al doppio dell'impedenza dell'altoparlante. E' però molto importante che il suo valore sia individuato nel modo più esatto possibile. La misura dell'impedenza si eseguirà confrontando la tensione ricavata ai capi del resistore con quella che si misurerà ai capi dell'altoparlante. Poiché l'altoparlante ed il resistore sono connessi in serie, ciascuno di essi sarà percorso dalla medesima corrente e pertanto l'impedenza cercata Z_s sarà uguale a:

$$Z_s = R \frac{E_s}{E_r}$$

in cui R *si riferisce al valore del resistore* R *in ohm,* E_r *al valore della tensione misurata ai capi del resistore e* E_s *a quella esistente ai capi dell'altoparlante.*

Inizialmente l'oscillatore a battimenti sarà fatto funzionare sulla frequenza di 1000 Hz. Sarà anche necessario che la tensione applicata all'amplificatore possa fornire una lettura soddisfacente e che la somma delle due tensioni sia compresa in un'unica portata dallo strumento, allo scopo di evitare l'introduzione di errori nel rapporto fra le due tensioni stesse.

Le prove, che come abbiamo detto saranno iniziate sulla frequenza di 1000 Hz, dovranno essere ripetute anche sulle frequenze più basse ad esempio di 50, 30 e 20 Hz; ciò permetterà di determinare con buona precisione l'andamento della curva nella zona di frequenze più basse specialmente in quelle regioni in cui si notano delle cuspidi o degli avvallamenti.

Naturalmente le misure dovranno essere eseguite anche sulle frequenze superiori ai 1000 Hz; sebbene in questa parte della gamma la curva risulti normalmente meno pronunciata talvolta, se si provocano con continuità delle variazioni di frequenza, si possono rilevare dei picchi.

La figura 5 si riferisce ad una curva del genere in cui le ordinate sono proporzionali ai valori delle impedenze ricavati dalla misura delle tensioni. Tale curva, che si riferisce ad un altoparlante avente la impedenza nominale di 16 Ω, segue un andamento crescente con lo aumentare della frequenza ed un valore di picco attorno ai 60 Hz circa, che equivale ovviamente alle frequenze di risonanza del cono dell'altoparlante.

Infine la curva di figura 6 mette in evidenza la curva di risposta di un amplificatore molto efficiente realizzato con schermo antirisonante e con altoparlante da 380 mm di diametro.

Le misure s'intendono eseguite ai capi della bobina mobile e sono state effettuate variando l'impedenza interna dell'amplificatore per conoscere l'effetto di questa impedenza sul picco di risonanza.

Si è visto infatti che il valore del picco di risonanza aumenta con lo aumentare dell'impedenza interna in questione.

Con un fattore di smorzamento non inferiore a 8 il suo effetto sul responso è trascurabile anche nel caso che avvengano delle importanti variazioni del valore dell'impedenza dell'altoparlante.

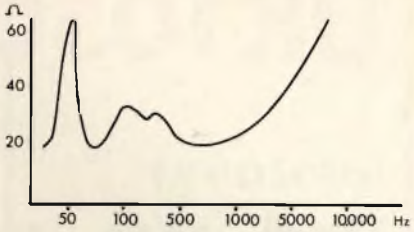


Fig. 5 - Curva relativa a delle misure su un altoparlante eseguite con circuiti di fig. 4.

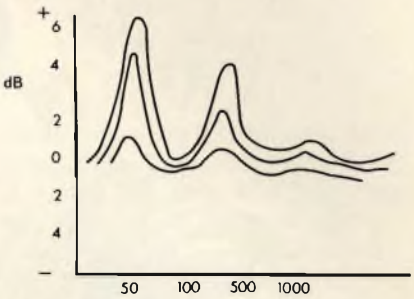


Fig. 6 - Curve relative ad un amplificatore per differenti valori d'impedenza.

L'effetto è invece percettibile con un fattore di smorzamento uguale a 4, mentre i picchi corrispondenti alle frequenze più basse risultano accresciuti con un fattore di smorgamento inferiore a 2.

Oltre a ciò lo smorzamento risulta pochissimo alterato se l'impedenza interna dell'amplificatore è inferiore a 1/8 o a 1/10 della resistenza della bobina mobile dell'altoparlante.

Si può considerare infine raggiunto un valore eccellente quando il fattore di smorzamento risulta almeno uguale a 3, entro l'intero campo di frequenza di funzionamento.

OSCILLATORE GRANDE COME UN PISELLO

Un nuovo oscillatore controllato a quarzo, ritenuto il più piccolo del mondo, e contenuto in una scatola di un diametro di solo 9 mm e di una larghezza di 7 mm, è stato messo a punto in Gran Bretagna per fare fronte alla richiesta di miniaturizzazioni sempre più spinte.

Fornisce un controllo preciso e stabile della frequenza in situazioni in cui l'affidabilità, la robustezza, le dimensioni ridotte e il basso peso sono d'importanza vitale.

Poiché il cristallo funziona alla sua frequenza fondamentale, non occorrono circuiti di comando esterni, per quanto si possano aggiungere all'occorrenza condensatori di compensazione esterni per frequenze minute.

Gli oscillatori possono essere forniti per qualsiasi frequenza tra 10 e 22 MHz, hanno una stabilità a breve termine migliore di 1 parte in 100 milioni e possono funzionare a qualsiasi temperatura tra —55°C e +90°C.

Il complesso è ermeticamente chiuso nella sua confezione mediante un metodo avanzato di «saldatura a freddo» che viene effettuato in un ambiente controllato ad una temperatura costante di 120°C, dando una affidabilità molto migliore in confronto con la chiusura ermetica tradizionale ad alta temperatura.

UK 1050 un televisore tutto vostro

ad un prezzo imbattibile

costruitevi da soli un televisore da 24" con la famosa scatola di montaggio

AMTRON

Questa scatola di montaggio,
frutto della grande esperienza HIGH-KIT-AMTRON
è stata studiata e realizzata
con l'ausilio delle tecniche più moderne.
Possiede la rara qualità
di soddisfare le esigenze dei tecnici
di ogni livello, dagli amatori
ai professionisti. L'UK 1050 grazie
alla sua impostazione,
costituisce inoltre uno strumento
didattico di indubbio valore ed interesse.

PREZZO NETTO IMPOSTO

L. 33.500*

* Esclusi mobile e cinescopio.

schermo piano elettroluminescente per TVC e rilievo

tecniche di avanguardia

a cura di Lucio BIANCOLI

Il fatto che gran parte dei tecnici di tutto il mondo si siano dedicati alle imprese spaziali ed alle attività che ne derivano non impedisce che altri continuino a svolgere ricerche per rendere ancora più allettante, comodo e moderno ciò che è già disponibile per la umanità. Tra i vari progressi di cui è prevedibile una prossima attuazione, è certamente degna di nota la futura sostituzione del tubo a raggi catodici convenzionale con uno schermo piano, meno ingombrante, più fedele e pratico, e con migliori possibilità agli effetti del colore. In questa nota, rielaborata da Télévision, vengono anche chiariti i principi sui quali si baserà l'effetto del rilievo.

In pochi decenni, l'inarrestabile progresso tecnico ci ha dato la possibilità di registrare e di riprodurre, dapprima sotto forma di immagini fisse, e poi di immagini animate e persino a colori, ciò che i nostri occhi vedono durante la vita corrente, oppure osservano tramite strumenti speciali. Il complemento indispensabile affinché queste immagini rispecchino fedelmente la realtà, vale a dire il suono, non è inoltre stato trascurato, e nemmeno questo basta! Per colmo di soddisfazione per il nostro duplice organo dell'udito, sono state anche concepite l'alta fedeltà e la stereofonia. Ne deriva che l'impossibilità attuale di godere di un analogo progresso agli effetti della visione in rilievo delle immagini riprodotte costituisce una lacuna.

Seduti davanti al nostro piccolo schermo televisivo, dove trascorriamo tante ore della nostra vita, ci troviamo nelle stesse condizioni in cui si trovano coloro che dispongono di un unico occhio, e non solo ci viene negata la possibilità di percepire quell'effetto di plasticità che a volte è così gradevole, ma questo stato di cose ci arreca sovente un certo malessere, che per fortuna avvertiamo solo incoscientemente.

Dopo un pomeriggio domenicale consacrato all'osservazione di un programma televisivo, chi non si rende conto di quella penosa sensazione di rilassamento, dovuta non soltanto all'affaticamento dell'organo della vista, ma anche alla necessità istintiva da parte del nostro cervello di ridisporre nell'ordine normale — vale a dire su piani diversi — gli elementi che costituiscono un'immagine riprodotta su di uno schermo costituito invece da un unico piano.

Per ottenere la riproduzione in rilievo così auspicabile, e forse persino indispensabile, come ad esempio nel caso della riproduzione di alcuni dati a carattere scientifico, occorre evitare di costringere l'osservatore a munirsi di selettori individuali quali sono ad esempio gli occhiali a lenti prismatiche o colorate, o a disporsi in posizioni obbligate. Occorre inoltre evitare di compromettere o addirittura di sopprimere i vantaggi derivanti dallo impiego dei colori, cosa che accade di solito quando la selezione viene ottenuta tramite lenti colorate.

L'impiego di uno schermo elettroluminescente di tipo piano, al quale sia possibile aggiungere un selettore ottico, sembra costituire la soluzione più adeguata che sia attualmente possibile proporre per riprodurre le immagini televisive a colori ed a rilievo, consentendo nel contempo la visione collettiva.

IL SISTEMA DEL RILIEVO SU SCHERMO PIANO

In pratica, lo sfruttamento dei fenomeni ottici inerenti ad uno schermo a struttura piana le cui righe tricromatiche siano orizzontali, ed il suo abbinamento con un selettore ottico ad elementi verticali, permetterebbero di ottenere non solo l'attuazione dei procedimenti tradizionali di rilievo stereoscopico, riveduto e corretto in funzione di queste nuove condizioni, ma anche di altri procedimenti di televisione a colori ad a rilievo, che non erano concepibili fino ad ora impiegando gli attuali cinescopi, per quanto perfetti ed efficaci essi siano.

In teoria, i procedimenti stereoscopici non rispondono alle esigenze dei telespettatori, non solo in quanto non offrono che un unico punto di vista invariabile, ma anche in quanto pochissimi osservatori possono percepire questo rilievo.

Oltre a ciò uno degli errori più rilevanti che spesso vengono compiuti nel campo della stereoscopia consiste nel voler riprodurre su di

uno schermo di dimensioni relativamente grandi un soggetto che viene registrato o ripreso con uno scartamento oculare normale, oppure tramite un dispositivo di dimensioni esigue, facente corpo unico con la telecamera.

Al momento della riproduzione, poiché lo scartamento oculare resta invariato mentre l'immagine viene invece ingrandita notevolmente, lo effetto di rilievo risulta in gran parte compromesso, a meno che non ci si accontenti di un minor rapporto di ingrandimento. A ciò occorre però aggiungere che — se al momento della ripresa si tentasse di aumentare lo scartamento oculare per mantenere inalterato l'effetto di rilievo nonostante l'ingrandimento — si costringerebbe il cervello dei telespettatori a compiere false valutazioni ed interpretazioni della terza dimensione, in quanto gli organi percettivi dell'apparato ottico-sensorio non sono certamente abituati a percepire immagini di questo tipo.

Orbene, il sistema TVCR è stato studiato proprio per raggiungere punti di vista intermedi, che permetterebbero una visione a rilievo a carattere continuo: la prima condizione «sine qua non» consiste infatti nell'interposizione, tra il soggetto da registrare o comunque da riprendere e l'obiettivo della telecamera, di un dispositivo statico di ripresa dell'immagine più grande dello stesso soggetto, evitando di tentarne la riproduzione su di uno schermo le cui dimensioni siano di per se stesse molto maggiori di quelle del dispositivo statico di ripresa.

La maggiore innovazione sotto questo profilo consisterebbe dunque nell'ottenere la riproduzione di immagini televisive nelle quali — come d'altronde accade nella realtà — l'aspetto del soggetto ripreso o registrato subisca variazioni prospettiche a seconda dell'angolazione con la quale viene osservato.

Non è però da escludere la futura possibilità che un giorno altri sistemi di rilievo basati semplicemente sull'impiego di uno schermo piano, e senza che sia necessario alcun selettore ottico, possano permettere la riproduzione di immagini abbinate alla sensazione del rilievo.

I PROCEDIMENTI STEREOSCOPICI

Tra i diversi procedimenti stereoscopici di rilievo che possono essere tradotti in pratica impiegando uno schermo piano, i più degni di nota sono quelli in cui l'intelaiatura dell'immagine nel senso delle tre dimensioni sia costituita da elementi embricati, ossia contigui e parzialmente sovrapposti, così come lo sono le tegole di un tetto, su di una unica superficie di riproduzione.

Questa interlacciatura degli elementi che compongono un'immagine potrebbe essere ottenuta in modo assai semplice al momento della ripresa, come si nota nel disegno che illustra il principio fisico alla *figura 1*, munendo la telecamera di due obiettivi i cui assi presentino uno scartamento analogo allo scartamento oculare normale, ed interponendo tra questi e lo schermo sensibile del tubo di ripresa una griglia munita di fessure verticali. L'esatto posizionamento di questa griglia rispetto allo schermo sensibile del tubo permetterebbe di ottenere su quella superficie la decomposizione in strisce sottili dell'intelaiatura prospettica dell'immagine e dalla sovrapposizione degli elementi che la compongono. Naturalmente, l'esplorazione dello schermo sensibile agli effetti della ripresa dell'immagine, e la trasduzione degli elementi in segnali elettrici sincronizzati in base ad un certo programma di scansione nei due sensi, avrebbe luogo nel sistema convenzionale.

Per quanto riguarda invece la ricostruzione dell'immagine del soggetto a rilievo, lo schermo piatto viene munito di un selettore a fessure verticali, le quali devono essere nello stesso numero di quelle della griglia attraverso la quale viene effettuata la ripresa. Questo selettore viene disposto davanti allo schermo, e ad una distanza da quest'ultimo che deve essere esattissima.

A sua volta, l'osservatore dovrebbe trovarsi lungo l'asse dello schermo, e ad una distanza da questo adatta a mantenere entro limiti di tolleranza prestabiliti gli angoli di osservazione visiva, onde percepire l'effetto di rilievo. In altre parole, nonostante la suddetta esigenza, lo osservatore potrebbe spostarsi lateralmente rispetto all'asse dello schermo, e stabilire — da un lato e dall'altro — due posizioni-limite entro le quali l'effetto di rilievo permane più o meno pronunciato. Tuttavia, tra le due posizioni laterali estreme e quella centrale, si verifica inevitabilmente una certa confusione degli elementi dell'immagine, e si nota anche un fenomeno di inversione del rilievo (rilievo falso o pseudo-rilievo), derivante dal fatto che la visione globale è provocata dalla percezione da parte di ciascuno occhio dell'osservatore di elementi dell'immagine che non sono ad esso destinati.

Questo procedimento, a dispetto della sua relativa semplicità, non può però essere adottato in pratica, innanzitutto in quanto la visione delle immagini attraverso un selettore ottico a fessure verticali comporta una perdita inevitabile di definizione e di luminosità.

Inoltre, a causa della divergenza degli assi ottici tra gli occhi degli spettatori e i bordi laterali dello schermo, gli elementi dell'immagine che si trovano verso le estremità vengono in parte soppressi o confusi. Infine, cosa certamente non meno importante, in quanto l'aggiunta di un dispositivo per le riprese e la riproduzione a colori sembra piuttosto problematica.

Una soluzione molto più interessante consiste nell'adottare al momento della ripresa, ed in seguito durante la riproduzione, una trama costituita da piccole lenti semicilindriche verticali, abbinata ad una griglia anch'essa a fessure verticali: questo metodo consente infatti risultati assai più soddisfacenti.

Per quanto riguarda la ripresa (il cui principio è illustrato alla *figura 2)* è facile riconoscere la precedente disposizione degli elementi. La trama lenticolare viene disposta davanti alla griglia a fessure. La distanza focale comune degli elementi lenticolari verticali convessi deve essere calcolata in modo tale che ciascuna immagine, proiettata tramite obiettivi, venga a formarsi con la massima perfezione possibile sulla superficie sensibile del tubo di ripresa, ma soltanto sulla metà della larghezza corrispondente ad ogni singolo elemento lenticolare.

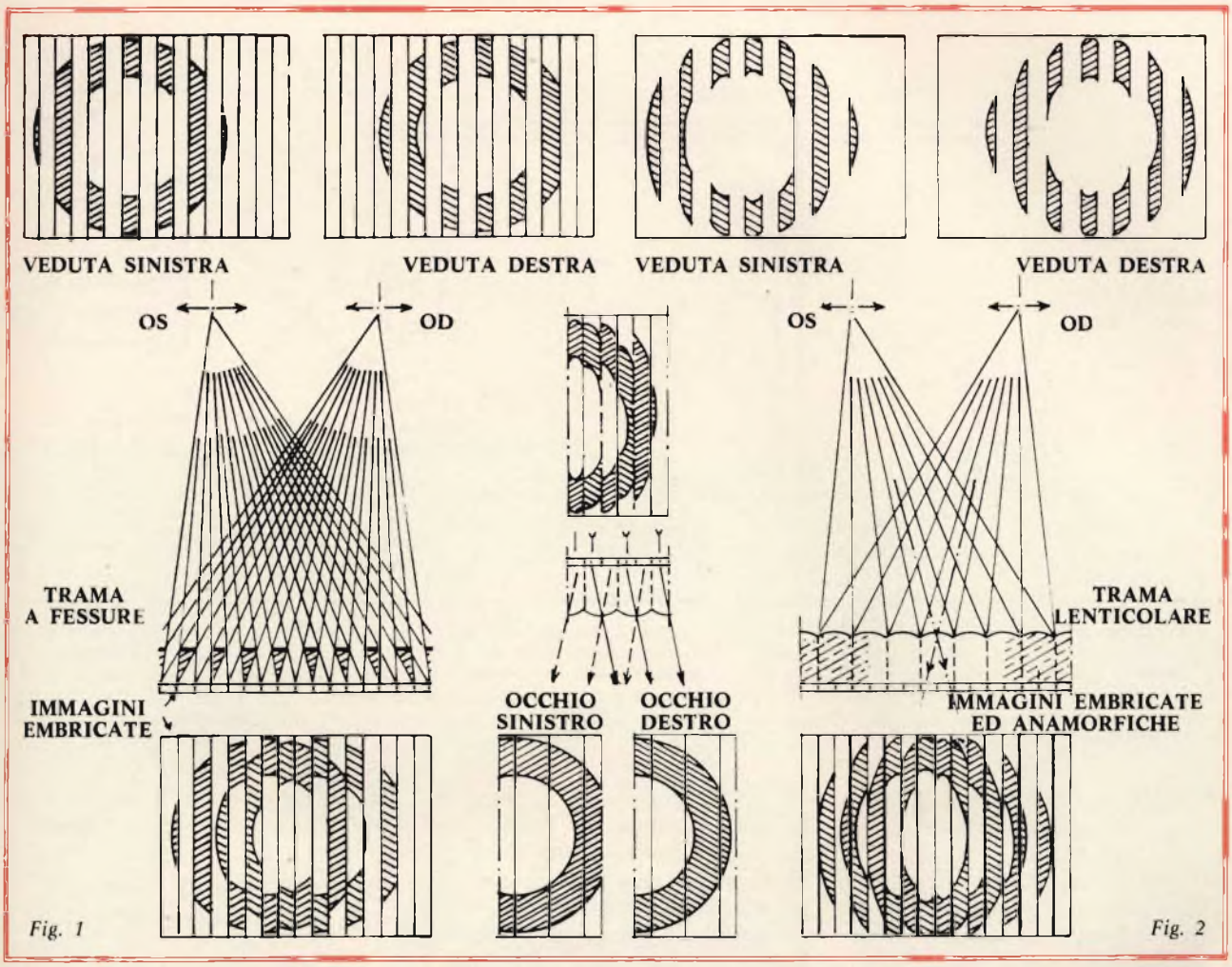


Fig. 1 - Tecnica di ripresa attraverso una trama a fessure: l'accurato posizionamento della trama sul fotocatodo del tubo di ripresa permette la sovrapposizione rigorosamente esatta delle due immagini. Agli effetti della riproduzione, la definizione orizzontale si riduce alla metà per ciascuna immagine.

Fig. 2 - Tecnica di ripresa attraverso una trama lenticolare: l'accurato posizionamento della trama permette del pari la sovrapposizione esatta degli elementi dell'immagine, ciascuno dei quali è anamorfico. Agli effetti della riproduzione, ciascuno elemento dell'immagine, visto attraverso un elemento semicilindrico, viene reintegrato nei confronti della larghezza, per cui gli elementi si raccordano l'uno con l'altro.

In tal caso, questa parte di immagine verticale viene compressa lateralmente ad opera della lente semicilindrica, e viene inoltre delimitata agli effetti della larghezza a causa della presenza delle strisce opache della griglia a fessure. Ciascuna lente corrisponde perciò ad una coppia di elementi verticali ed adiacenti dell'immagine, ciascuno dei quali proviene da un obiettivo.

Anche in questo caso — ovviamente — l'analisi e la ripresa vengono eseguite con i metodi convenzionali: occorre però considerare che la definizione orizzontale deve essere assai soddisfacente, affinché sia possibile riprodurre in modo accettabile questi elementi compressi dell'immagine.

Per quanto riguarda la riproduzione a rilievo del soggetto, lo schermo piatto è a sua volta munito di un selettore lenticolare consistente in un egual numero di elementi rispetto a quello adottato per la ripresa. Esso viene disposto davanti allo schermo, e la distanza focale comune degli elementi semicilindrici deve corrispondere esattamente a quella del piano sul quale si forma l'immagine i cui elementi sono embricati, ossia parzialmente sovrapposti lungo i bordi.

Con questo sistema, diversi spettatori possono godere dell'effetto di riproduzione a rilievo dell'immagine, e dispongono anche di una certa possibilità di spostamento laterale rispetto all'asse dello schermo. Questo eventuale spostamento, pur mantenendo pressoché inalterato lo effetto del rilievo, deriva dall'impiego — sia in ripresa, sia in riproduzione — di lenti semicilindriche leggermente più convesse di quanto non sarebbe necessario per ottenere il perfetto raccordo degli elementi di immagine tra loro (vedi appunto figura 2). Oltre a ciò, le zone esterne dell'immagine non subiscono alcuna confusione.

Questo procedimento di rilievo stereoscopico sembra dunque suf-

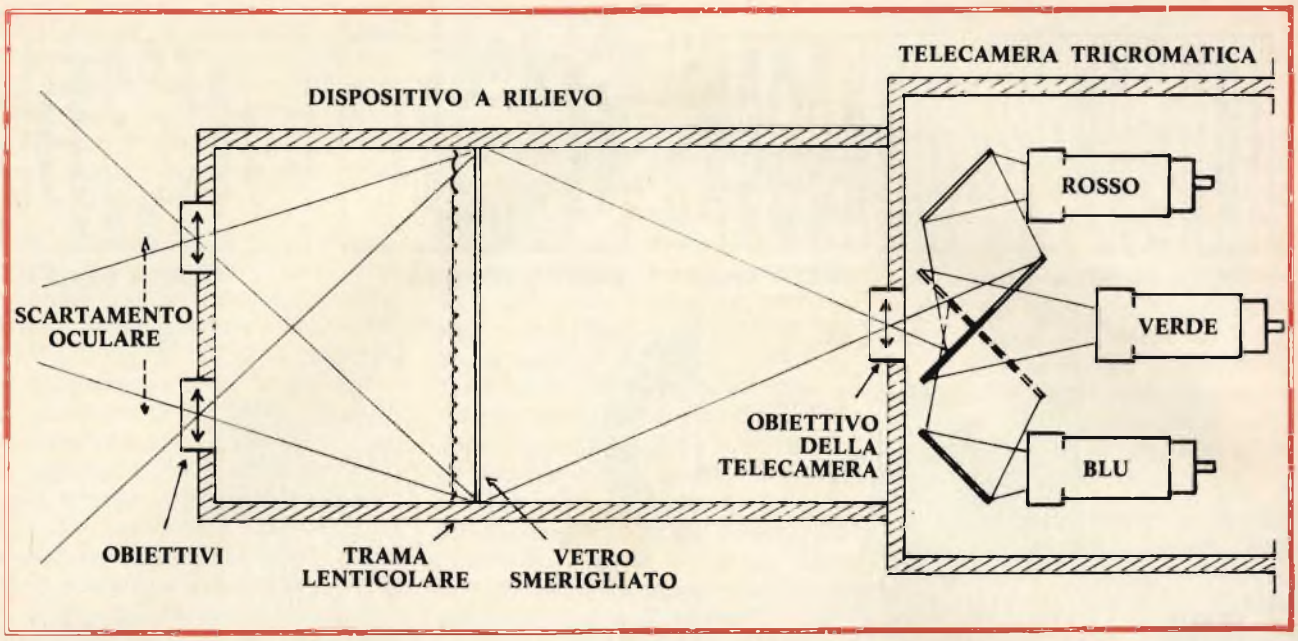


Fig. 3 - Schema illustrante il principio del rilievo stereoscopico. In fase di ripresa, la telecamera a tre tubi è munita di un dispositivo speciale che comprende due obiettivi, una trama lenticolare, ed un vetro smerigliato sul quale si ricostituiscono gli elementi embricati dell'immagine. Quest'ultima, ripresa tramite l'obiettivo della telecamera, viene poi trasmessa ai tubi di ripresa passando attraverso il blocco ottico ed i filtri cromatici. In fase di riproduzione, l'immagine embricata a colori, ricostruita sullo schermo, viene osservata attraverso il selettore lenticolare. Lo spettatore ha un margine di spostamento laterale ai lati dell'asse dello schermo, entro i cui limiti l'effetto di rilievo resta invariato.

ficientemente interessante per giustificare la sua associazione ad un sistema tricromatico, e non dovrebbe neppure comportare eccessive difficoltà, specie se sfruttato in un impianto a circuito chiuso.

Sarà dunque possibile adottare una telecamera da ripresa del tipo a colori, munita di tre tubi a selezione cromatica per l'analisi della immagine nei tre colori primari. Un quarto tubo potrebbe essere del pari impiegato per valutare la luminanza totale.

Questa telecamera sarà inoltre munita di un dispositivo per riprese a rilievo consistente in:

1) Due obiettivi con opportuna angolazione e con scartamento analogo a quello normale tra gli occhi di una persona.
2) Una trama lenticolare costituita da lenti semicilindriche aventi tutte una stessa lunghezza focale prestabilita.
3) Una griglia a fessure verticali.
4) Una lastra di vetro opaco, per la formazione dell'immagine.

Tutti questi elementi dovranno essere installati in un involucro a tenuta ermetica agli effetti della luce, il quale dovrà a sua volta essere fissato davanti all'obiettivo, in modo che l'immagine ad elementi embricati, proiettata sul vetro smerigliato, possa essere proiettata mediante prismi e specchi dicroidi sugli schermi sensibili del tubo tricromatico di ripresa, per essere analizzata nei due sensi orizzontale e verticale, e per essere tradotta in impulsi elettrici sincronizzati.

La *figura* 3 riproduce in forma schematica questa disposizione, mentre i dettagli relativi alla riproduzione sono visibili alla figura 2.

E' facile osservare che l'immagine in tal modo ricostruita sullo schermo verrà vista in pseudo-rilievo a causa dell'inversione ottica che si verifica durante la ripresa, ma che è peraltro agevole rimediare a questo inconveniente ed ottenere quindi il rilievo naturale, spostando il selettore di mezza immagine, verso destra o verso sinistra, a seconda delle esigenze effettive.

Sarà del pari possibile impiegare per la ripresa una telecamera munita di un solo tubo analizzatore, e completare il vetro smerigliato con una trama a righe orizzontali costituita da filtri per la selezione tricromatica. Sembra però piuttosto difficile realizzare questa trama, e garantirne un'analisi perfettamente regolare e simmetrica sulla superficie sensibile del tubo di ripresa.

PROCEDIMENTO PER IL RILIEVO CONTINUO

Gli studi compiuti in passato nei confronti degli schermi elettroluminescenti, ai quali abbiamo fatto riferimento in precedenza (vedi Rassegna dalle Riviste Estere) hanno avuto origine dalla necessità di ricostruire su di una grande superficie piana l'immagine complessa e composta da vari elementi, secondo il procedimento TVCR (Televisione a Colori ed a Rilievo), che non potrebbe essere tradotto in pratica con i cinescopi del tipo attuale.

Per quanto riguarda le riprese eseguite col sistema TVCR, l'analisi statica del soggetto da registrare viene effettuata interponendo tra il soggetto stesso e l'obiettivo della telecamera due trame abbinate ed installate in posizioni fisse. La prima — come già si è detto — consiste in una trama lenticolare ad elementi concavi, cilindrici e disposti in senso verticale, sistemati in posizioni rigorosamente esatte, che producono immagini anamorfiche corrispondenti ad aspetti moltepli-

condensatori elettrolitici

FACON FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI s.r.l. - 21100 VARESE - VIA APPIANI 14 - TELEF. 82300

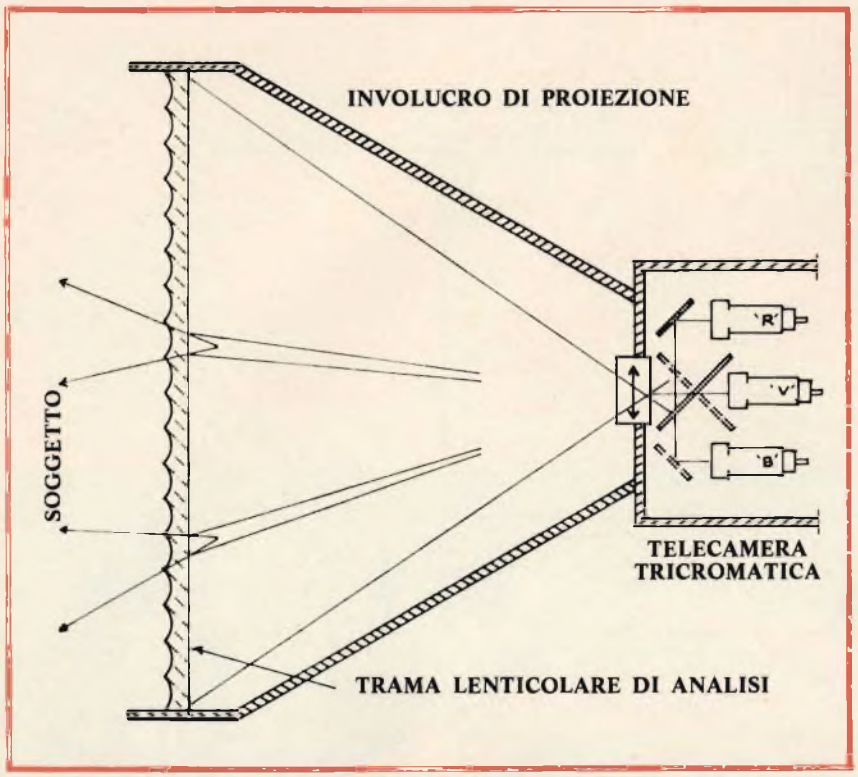


Fig. 4 - Rappresentazione del sistema di rilievo continuo. In fase di ripresa, la telecamera a tre tubi è munita di una trama lenticolare ad elementi concavi disposti verticalmente. L'immagine composta del soggetto, che si forma sul piano della trama, viene ripresa attraverso l'obiettivo della telecamera per essere poi trasmessa ai tubi analizzatori passando attraverso il blocco ottico ed i filtri.

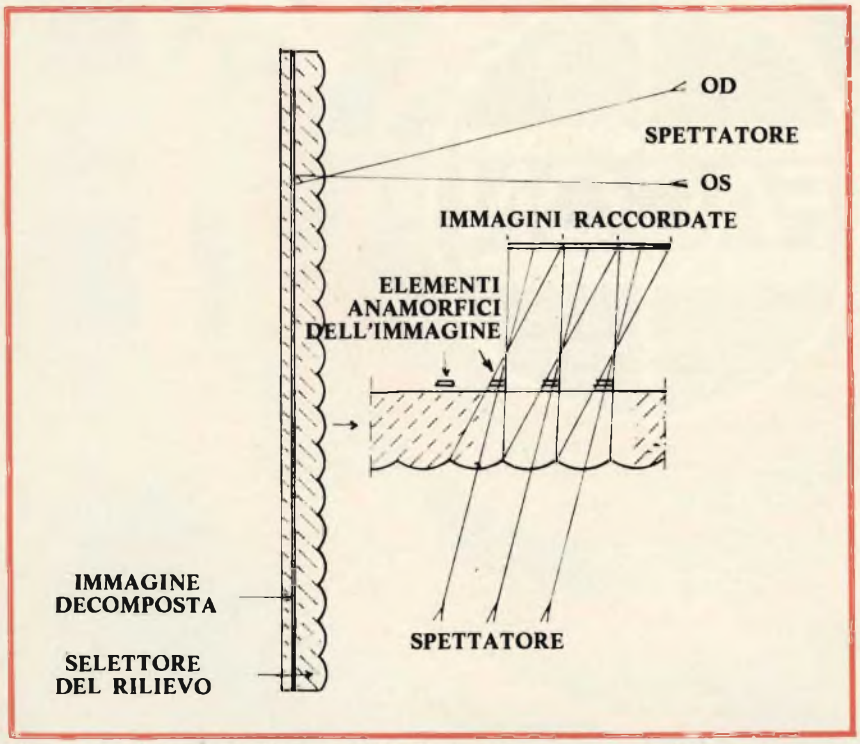


Fig. 5 - In fase di riproduzione, l'immagine composta a colori e ricostruita sullo schermo viene osservata attraverso il selettore lenticolare ad elementi semicilindrici disposti verticalmente. Lo spettatore dispone di margini di spostamento assai più ampi rispetto all'asse dello schermo, ma l'effetto di rilievo varia a seconda della posizione da cui l'immagine viene osservata.

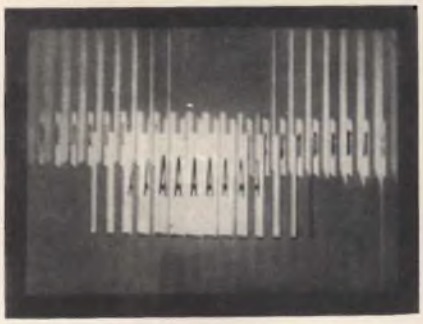


Fig. 6 - Fotografia di un'immagine composta, vista senza il selettore lenticolare.

ci del soggetto, visti su di una larga base di registrazione. La seconda consiste invece in una trama a righe orizzontali, costituita da strette strisce filtranti a colori alterni, mediante le quali viene attuata la selezione tricromatica.

L'immagine risultante, costituita da vari elementi disposti a trama complessa, che si forma sul retro delle due trame precedentemente citate, viene ripresa attraverso l'obiettivo della telecamera, dopo di che viene praticamente proiettata sulla superficie sensibile dello schermo di un tubo da ripresa, per essere quindi esplorata nei due sensi, orizzontale e verticale secondo il metodo convenzionale, riga dopo riga e campo dopo campo, per costituire i quadri interlacciati, e quindi colore per colore e trama per trama, intercalandole tra loro in modo da ottenere un segnale globale che riproduce un'immagine completa ogni venticinquesimo di secondo.

Secondo il sistema TVCR, la ripresa può però essere effettuata del pari mediante una telecamera a tre cinescopi, come si può osservare alla *figura 4*.

Agli effetti della ricostruzione dell'immagine in fase di riproduzione, l'aggiunta del colore implica — come già abbiamo avuto occasione di constatare — il posizionamento rigorosamente esatto delle informazioni a video-frequenza sulle righe cromatiche corrispondenti.

Il procedimento tramite il quale si ottiene l'effetto di rilievo implica a sua volta un perfetto allineamento dei diversi punti verticali che compongono le strisce delle immagini anamorfiche, oltre ad un posizionamento assai stabile delle sud-

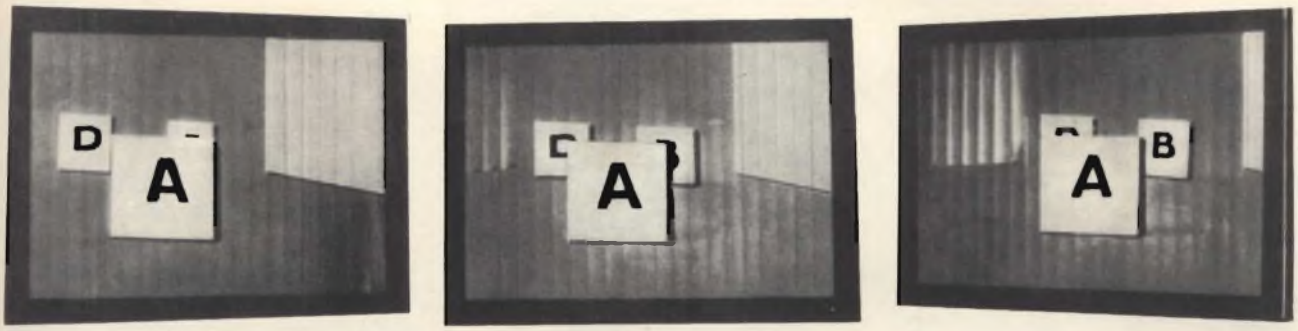


Fig. 7 - Dal momento che questa stessa immagine composta viene vista attraverso un selettore lenticolare, il soggetto viene ricostruito in rilievo, per cui il suo aspetto varia con la prospettiva, a seconda dell'angolo di osservazione.

dette immagini verticali, rispetto alle lenti semicilindriche del selettore di rilievo. La definizione dei punti orizzontabili deve essere la migliore possibile — inoltre — per poter ricostruire il soggetto in rilievo.

Tali condizioni non possono ovviamente essere tradotte in pratica se non su di uno schermo che sia perfettamente piano, nel quale le strisce tricromatiche disposte orizzontalmente siano commutabili tra loro a seconda del colore, e le cui file verticali possano del pari essere riprodotte in modo preciso.

Per ottenere poi la ricostruzione riprodotta della scena in rilievo continuo, lo schermo deve naturalmente essere munito di un selettore a struttura lenticolare. Tale schermo può essere applicato mediante uno speciale sistema di fabbricazione direttamente sulla stessa lastra trasparente che sostiene la trama a righe tricromatiche, sebbene sembri assai più saggio realizzarlo su di una diversa lastra che non permetta soltanto di adattare con perfezione la distanza focale degli elementi ottici rispetto al piano su cui giace la trama a righe, ma che — soprattutto — permetta di eliminare il selettore stesso quando lo si desideri; in tal caso, lo schermo può essere impiegato anche per riprodurre semplicemente immagini televisive a colori, senza rilievo.

Le informazioni a modulazione di ampiezza che costituiscono il segnale video, corrispondenti alle diverse righe cromatiche dell'immagine complessa trasmessa o registrata, abbinate ai segnali di sincronismo di riga e di quadro, ed inviate ai circuiti di riproduzione video e di sincronismo delle due deflessioni orizzontale e verticale, permettono di ricostruire tale immagine su di una trama a righe orizzontali, con la stessa semplicità riscontrata se si trattasse di una normale immagine in bianco e nero.

Esaminando ora in dettaglio ciò che accade sullo schermo, è intuibile che da un canto la visione della immagine a trama ricostruita attraverso filtri colorati disposti orizzontalmente permette di ristabilire le esatte tonalità cromatiche della scena originale; dall'altro, la visione delle immagini anamorfiche multiple attraverso gli elementi lenticolari disposti verticalmente permette di ricostruire l'immagine stessa con l'aggiunta dell'effetto di rilievo.

Ogni singola immagine anamorfica, che rappresenta un punto di vista del soggetto, deve dunque corrispondere ad un elemento lenticolare. Ciascuno di questi ultimi, che svolge il ruolo di elemento semicilindrico, permette di vedere una striscia assai stretta dell'immagine anamorfica, che varia nelle sue caratteristiche a seconda dell'angolo di osservazione.

Tutti questi elementi dell'immagine, ricostruiti nelle esatte proporzioni, si raccordano quindi tra loro, e la loro riproduzione contemporanea, con conseguente fusione dei bordi, consente la riproduzione dell'intera scena, come si può notare alle *figure* 6 e 7.

Il Lettore avrà compreso a questo punto che, per ciascun occhio dell'osservatore, viene ricostruita un'immagine completa del soggetto ripreso attraverso la telecamera. Trattandosi però di una visione binoculare, nel senso che le due immagini simultanee vengono viste contemporaneamente ma con diversa angolazione, a causa della distanza tra i due occhi, la scena appare riprodotta in rilievo se l'osservatore si trova in una determinata zona dello spazio antistante allo schermo.

Se lo stesso spettatore si sposta, il soggetto viene osservato con diverse angolazioni col variare della posizione, come se egli si trovasse in un quadro delimitato. Tale effetto può essere constatato anche se la visione è monoculare.

Le suddette condizioni, che non possono certamente essere ottenute con i normali cinescopi, vengono perfettamente soddisfatte con uno schermo piatto, e questo è indubbiamente un fattore che va tenuto nella dovuta considerazione.

Quando le immagini anamorfiche risultano perfettamente centrate rispetto agli elementi lenticolari, lo angolo di osservazione entro il quale sussiste la sensazione del rilievo è di circa 80°, vale a dire di circa 40° da un lato e dall'altro dell'asse dello schermo. Oltre tale limite si verificano fenomeni di confusione e la perdita di dettagli dell'immagine, a causa della visione parziale degli elementi prossimi tra loro, e che non possono più corrispondere ai relativi elementi lenticolari.

Qualunque sia la qualità del rilievo, la sintesi cromatica non subisce alcuna influenza; inoltre, il miglioramento qualitativo che la differenziazione cromatica aggiunge al rilievo è molto importante.

Quando lo schermo può essere impiegato per il solo colore ed anche per la riproduzione di immagini a colori ed in rilievo, uno dei problemi che si presentano immediatamente è quello della messa in ope-

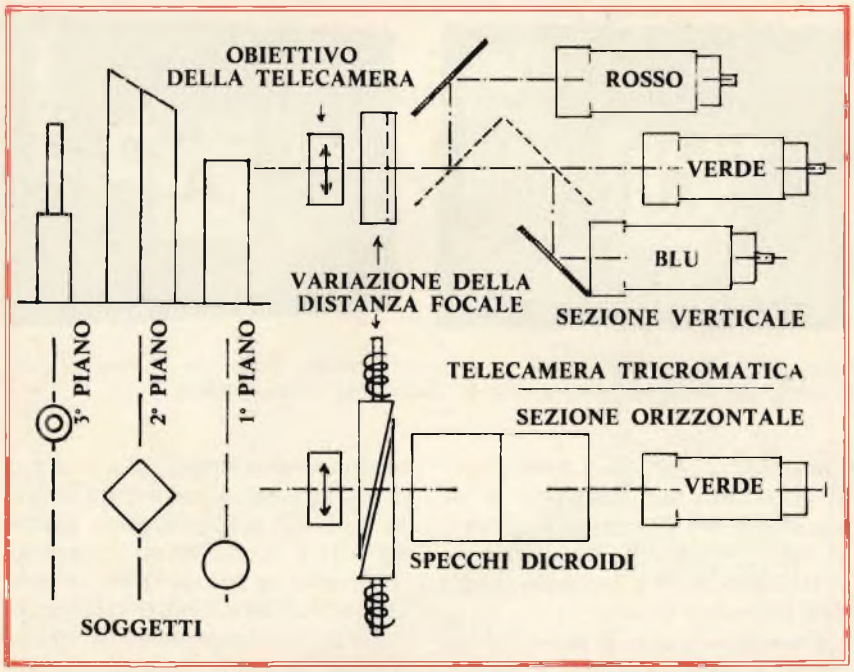


Fig. 8 - Schema illustrante il principio del rilievo in profondità. In fase di ripresa, la camera a tre tubi è munita di un dispositivo a prismi vibranti installato tra l'obiettivo e la parte ottica. A seconda della posizione dei prismi, l'asse ottico tra l'obiettivo ed i tre tubi subisce delle variazioni. Le varie modifiche della distanza focale permettono di registrare diversi piani del soggetto originale.

ra e dell'asportazione del selettore lenticolare davanti allo schermo, nel senso che non è ammissibile che lo spettatore debba eseguire personalmente questa manovra, soprattutto durante una trasmissione. La operazione potrebbe invece essere eseguita con un sistema a comando elettromagnetico di tipo classico, azionato da un segnale speciale o addirittura telecomandato.

In tal caso, in stato di riposo il selettore potrebbe trovarsi ad esempio più in basso, o dietro allo schermo, o ancora nella base di supporto, come pure potrebbe far parte di un motivo decorativo luminoso. In assenza di trasmissione, potrebbe anche essere sfruttato come schermo per la riproduzione di pellicole appositamente registrate su nastro.

Partendo dunque dal presupposto che un giorno venga realizzato un sistema pratico ed a carattere commerciale per il rilievo, la vera soluzione dell'avvenire sembra consistere nell'impiego di uno schermo speciale con selettore fisso, che possa però essere commutato sui diversi canali, allo scopo di consentire la riproduzione in rilievo di ciascuno di essi. Ciò — implica ovviamente la distribuzione nelle zone urbane di tali programmi attraverso cavi, e ad orari prestabiliti, così come avviene per la filodiffusione sfruttando la rete telefonica.

Come è stato possibile constatare, la definizione dell'immagine composta, che comporta i dettagli dei molteplici punti di vista anamorfici del soggetto, dovrebbe essere tre o quattro volte maggiore di quella effettivamente necessaria per la riproduzione di un'immagine senza rilievo, pur tenendo conto che la aggiunta del colore possa in parte compensare tale necessità. Di conseguenza, per ottenere una definizione orizzontale di tale entità, mantenendo il numero standard delle righe, occorrerebbe impiegare un canale di trasmissione da tre a quattro volte più esteso, avente cioè una larghezza di banda di almeno 20 MHz. E ciò sarebbe ben difficilmente accettato dai comitati che sovraintendono all'assegnazione delle frequenze, cosa che già costituisce un problema con l'attuale larghezza di banda dei canali TV.

Questa larghezza di banda proibitiva rappresenta la maggiore obiezione che viene fatta contro il sistema TVCR, che è inoltre altrettanto valida nei confronti dei procedimenti stereoscopici, per i quali occorre trasmettere ben due immagini anziché una sola.

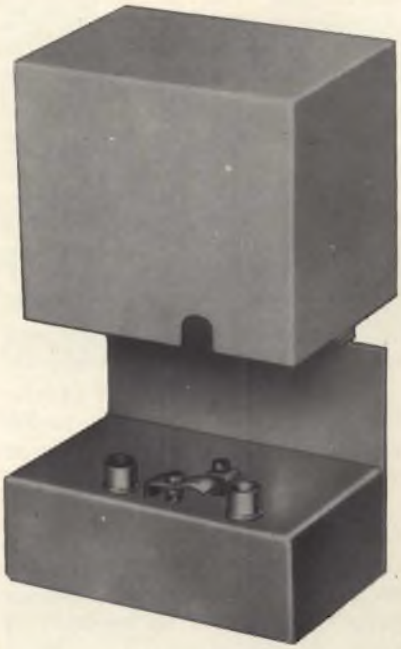
I METODI CHE FORNISCONO LA SENSAZIONE DEL RILIEVO

Un impianto televisivo a circuito chiuso rappresenta un mezzo indubbiamente meraviglioso di ricerca per studiare certi procedimenti che sono già stati sperimentati nel campo della fotografia, in quanto è possibile constatare direttamente sul monitore i risultati degli interventi effettuati nei confronti della telecamera. Ad esempio, se si interpone tra il soggetto e la telecamera o tra l'obiettivo ed il tubo da ripresa un dispositivo ottico che ne modifichi la regolazione, è del pari possibile apportare la necessaria correzione.

Un'altra tecnica assai interessante agli effetti della televisione a circuito chiuso, soprattutto, per lo sviluppo progressivo dei cosiddetti mezzi audio-visivi, risiede nella possibilità di registrare due piani del soggetto originale sulle due trame che solitamente corrispondono ad un'immagine completa, e registrare quindi altri due piani su altre due trame, ed in seguito altri due piani ancora sulle due trame successive. Per registrare dunque l'intera scena con sei piani distanziati tra loro, occorre modificare per ciascuna trama la regolazione dell'obiettivo rispetto allo schermo sensibile del tubo da ripresa, in modo che ciascun piano corrisponda ad un'immagine nitida.

Al momento della riproduzione, le sei immagini successive in tal modo registrate verrebbero riprodotte in sequenza su di una stessa superficie soggetta a vibrazioni meccaniche nel senso della profondità, per correggere i fenomeni di alterazione della messa a fuoco, facendo però in modo che le vibrazioni meccaniche siano in perfetto sincronismo con quelle della variazione focale di ripresa.

Dal momento che l'occhio umano percepirebbe solo le parti nitide dell'immagine risultante, e ciò a causa della ben nota inerzia della



NUOVO

MICROCENTRALINO

PER DUE

PROGRAMMI

Art.
MK 20

UTILIZZA GLI AMPLIFICATORI AD INNESTO COASSIALE DELLA COLLAUDATA SERIE BT

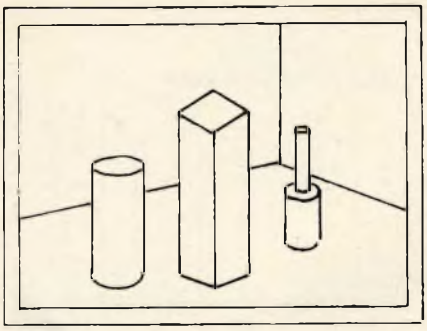
AUTOALIMENTATO

PUÒ SERVIRE ALCUNE PRESE TV

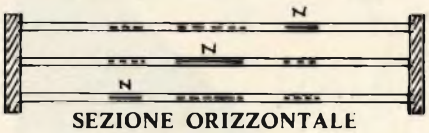
FRACARRO

RADIOINDUSTRIE

FR



SCHERMO A PIANI MULTIPLI



SEZIONE ORIZZONTALE

Fig. 9 - In fase di riproduzione, ciascuno dei piani registrati viene riprodotto su di una diversa lastra dello schermo, e solo le parti nitide contribuiscono a stabilire la posizione del soggetto. Da ciò deriva la sensazione del rilievo.

retina, si otterrebbe facilmente la sensazione del rilievo.

Sotto questo aspetto, un risultato ancora migliore potrebbe essere ottenuto sovrapponendo diversi schermi piatti semi-trasparenti, ed effettuando la riproduzione dei diversi piani su ciascuno di essi, rispettando naturalmente il loro ordine logico e le rispettive sequenze.

Questo stesso principio di funzionamento venne sperimentato fin nel 1920 nel campo della fotografia da Louis Lumière, ed è noto sotto il nome di *fotostereosintesi*, sebbene questo tipo di rilievo in profondità non corrisponda affatto al termine adottato.

Sembra che il sistema procurasse una notevole sensazione di modellamento plastico per alcuni soggetti di ripresa, come ad esempio le fotografie a mezzo busto. Il soggetto originale veniva ricostituito mediante cinque o sei fotografie sovrapposte, e leggermente distanti.

Con le tecniche attuali, sarebbe certamente possibile riprendere queste idee, e sfruttarle con ben altri principi. Durante la ripresa, come si nota alla *figura 8*, un dispositivo, montato ad esempio sui rebbi di un diapason le cui vibrazioni fossero protratte nel tempo ad opera di elettromagneti di eccitazione funzionanti sulla sua stessa frequenza di risonanza, permetterebbe di far variare la regolazione dell'obiettivo rispetto al fotocatodo del tubo di ripresa, e di registrare quindi diversi piani del soggetto.

Sarebbe certamente possibile realizzare un dispositivo in grado di fornire i medesimi risultati, impiegando alcuni cristalli bi-rifrangenti, sottoposti all'azione di un campo elettrico variabile.

Altri dispositivi ottici potrebbero del pari essere sperimentati, nei quali si potrebbero far variare — ad esempio — le direzioni ottiche di ripresa intorno al valore medio dello scartamento oculare tipico dell'essere umano.

Tali procedimenti non possono però essere considerati come sistemi tecnici veri e propri per l'attuazione del rilievo nel campo televisivo in grado di consentire ad esempio di seguire in modo preciso la traiettoria di una biglia da biliardo sul tappeto verde. Essi — tuttavia — potrebbero in tal caso procurare una sensazione di rilievo senza che sia necessario munire lo schermo di un selettore speciale.

In fase di trasmissione, un'intera sequenza, o una parte di essa, registrata tramite una telecamera munita di tutto l'occorrente, potrebbe essere irradiata senza necessità di apportare alcuna modifica a qualche parte della catena di rice-trasmissione. Per meglio chiarire questo esempio, si avrebbe in rilievo il solo annunciatore di un telegiornale, mentre i filmati di documentazione resterebbero invariati.

CONCLUSIONE

Abbiamo dunque visto che l'impiego di uno schermo piatto in sostituzione del cinescopio convenzionale rappresenterebbe un notevole passo in avanti agli effetti della riproduzione di immagini televisive a colori ed in rilievo.

La complessità degli attuali sistemi di TV a colori — tuttavia — non permette, almeno per ora, di prevedere che un giorno si possano trasmettere per via delle onde radio programmi a colori ed in rilievo, qualunque sia il sistema usato.

Una trasmissione a colori ed in rilievo secondo un procedimento sequenziale di righe e di colori semplificherebbe un po' il problema, ma — sia in un caso che nell'altro — non sarebbe possibile soddisfare l'esigenza relativa alla compatibilità e quella relativa alla larghezza del canale di trasmissione, in quanto il rilievo impone soprattutto maggiori dettagli nei confronti della definizione orizzontale.

A rigore, ci si potrebbe dunque accontentare di un procedimento che fornisca la sensazione del rilievo e che — inoltre — non imponga l'adozione di un selettore speciale, ma ciò non rappresenta una soluzione tecnica accettabile per il conseguimento del rilievo.

La riproduzione di un'immagine a colori ed in rilievo con un procedimento olografico trasmesso per via radio porrebbe altri problemi che risultano attualmente del pari insolubili.

Nel caso degli impianti a circuito chiuso, il problema è invece ben diverso. Non sussistendo più né la necessità di rispettare le esigenze di compatibilità, né le limitazioni della larghezza di banda del canale, sarebbe possibile ottenere ottimi risultati col sistema TVCR, impiegando materiali e componenti relativamente semplici.

Tra l'altro, si potrebbe prevederne l'applicazione agli effetti dell'insegnamento audiovisivo e della cinematografia dilettantistica, oltre al fatto che nulla si opporrebbe allo sfruttamento del sistema anche per la vera e propria cinematografia professionale su schermo piano di grandi dimensioni.

Per la diffusione di programmi televisivi a colori ed a rilievo, destinati al grosso pubblico, una delle due sole soluzioni ammissibili è perciò la distribuzione attraverso una rete di cavi a carattere urbano. Tra i diversi programmi diffusi, alcuni potrebbero essere in rilievo, ed uno schermo murale appositamente equipaggiato ed allestito potrebbe essere commutato sui diversi canali disponibili.

Per concludere, è certamente auspicabile che si possano ben presto sfruttare i vantaggi derivanti dall'impiego di uno schermo piatto, per riprodurre immagini animate a colori ed in rilievo; solo allora ci si potrà rendere conto del notevole interesse che la visione in rilievo può destare in chi ne dispone.

rassegna delle riviste estere

a cura di L. BIANCOLI

I TRANSISTORI FET NEI CIRCUITI A BASSA FREQUENZA
(Da « Electronique »)

I transistori ad effetto di campo vengono sempre più spesso impiegati nelle applicazioni in cui è indispensabile disporre di una resistenza di ingresso assai elevata; questo è il motivo per il quale è utile conoscerne alcuni importanti tipi di impieghi.

L'articolo che recensiamo riporta la descrizione di alcune applicazioni dei transistori ad effetto di campo nei circuiti a Bassa Frequenza, come ad esempio quelli di commutazione, i «chopper», gli amplificatori di Bassa Frequenza, i circuiti contenenti valori resistivi variabili in funzione della tensione, i limitatori di corrente, ed i circuiti logici funzionanti con potenze dell'ordine dei microwatt.

Un primo paragrafo introduttivo ribadisce i concetti fondamentali relativi alla struttura dei transistori ad effetto di campo. A tale riguardo, la **figura 1** illustra in (a) le caratteristiche di trasferimento di uscita, mettendo in evidenza il comportamento delle differenti regioni che costituiscono ciascun semiconduttore di questo tipo con l'aiuto di grafici convenzionali.

In particolare, la sezione (b) della stessa figura illustra il comportamento della corrente «drain» in funzione della tensione applicata tra gli elettrodi «gate» e «source»; la sezione (c) illustra invece un ingrandimento del grafico, in corrispondenza della regione ohmica che corrisponde all'origine della curva, mentre il grafico (d) illustra la variazione di resistenza del canale in funzione dell'ampiezza della tensione di alimentazione applicata tra i suddetti due elettrodi.

In questo paragrafo vengono messe in buona evidenza altre importanti caratteristiche dei transistori FET, come ad esempio la loro capacità di funzionamento con un coefficiente di temperatura pari a zero. Ciò significa che se la giunzione « gate-source » viene polarizzata con una tensione specifica di valore costante, la corrente «drain» non varia in funzione delle eventuali variazioni di temperatura.

Dopo aver chiarito quindi secondo le più attendibili teorie il principio di funzionamento di questi moderni transistori, l'Autore comincia ad esaminare le diverse possibilità di impiego, partendo dai casi più semplici. Ad esempio, alla **figura 2** sono illustrati tre tipi di circuiti «chopper», e precisamente il tipo in serie (a sinistra), il tipo in parallelo (al centro), ed il tipo in serie-parallelo (a destra).

Il primo tipo è probabilmente quello di maggiore impiego, in quanto svolge il ruolo di collegamento e di interruzione, o semplicemente di inversione unipolare, lungo il percorso di un segnale che viene elaborato fino all'utilizzazione da parte del carico. Il tipo in parallelo illustrato al centro funziona in modo del tutto analogo, ma viene disposto appunto in parallelo rispetto al carico. Questo tipo di circuito trova numerose possibilità di impiego soprattutto nei circuiti aventi un'impedenza di ingresso elevata, ed anche in abbinamento con il «chopper» in serie, per rimediare alla limitazione di velocità di quest'ultimo.

Quando il «chopper» in serie risulta bloccato, la capacità «gate-drain» deve scaricarsi attraverso l'impedenza del ca-

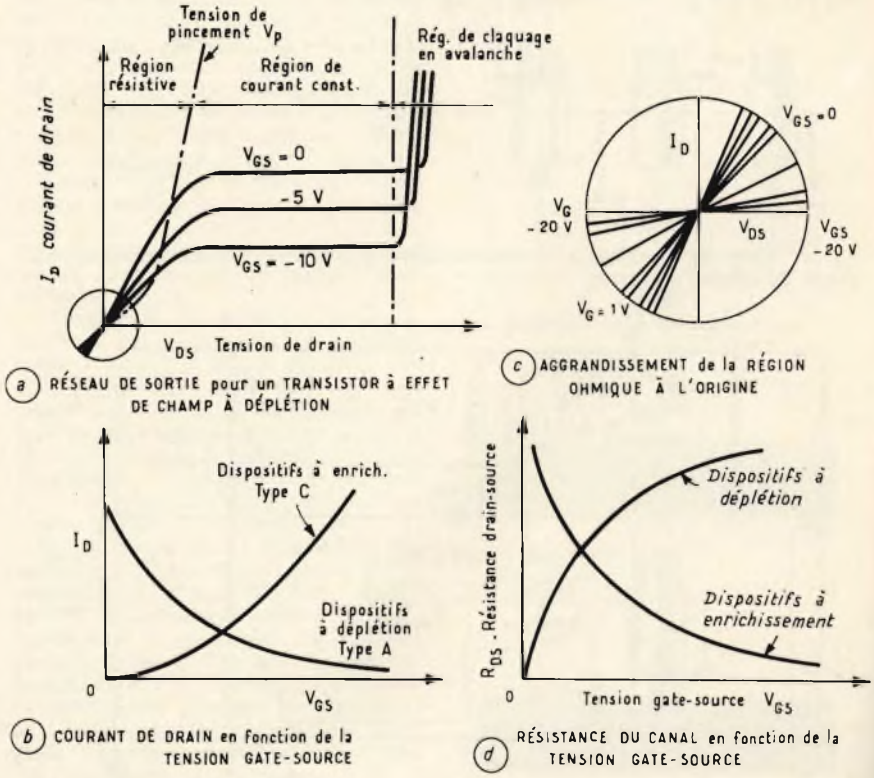


Fig. 1 - Grafici illustranti il comportamento tipico delle regioni fondamentali di un transistore ad effetto di campo.

rico, il che limita la frequenza maggiore di funzionamento.

Nel tipo in serie-parallelo illustrato a destra, quando il dispositivo in serie viene bloccato, il circuito in parallelo si comporta alla stessa stregua di un relè, per scaricare la capacità «gate-drain» e per permettere anche un funzionamento con frequenze più elevate, fino cioè a diversi MHz.

La **figura 3** rappresenta invece un tipo classico di circuito per comutazione bipolare. Si noti che sussiste una differenza notevole tra il tempo di responso dei dispositivi «n» e «p», dovuta alla mobilità dei portatori maggioritari che risulta più elevata nei tipi «n» che non nei tipi «p».

Tra le numerose possibilità di applicazione dei transistori ad effetto di campo citate in questo articolo, sono altresì da notare i circuiti multiplex, i circuiti di miscelazione di tipo analogo, e gli amplificatori veri e propri di segnali a frequenza acustica. Per quanto riguarda questi ultimi, l'articolo mette nella dovuta evidenza la netta preferibilità dei transistori FET rispetto ai transistori normali, soprattutto per quanto riguarda la stabilità delle caratteristiche di funzionamento, il vantaggio di poter disporre di un valore elevato dell'impedenza di ingresso (ciò che li rende spesso ideali per gli stadi di pre-amplificazione), e la relativa insensibilità delle caratteristiche dinamiche dei circuiti col variare della temperatura di esercizio.

Alcuni schemi, corredati da relativi grafici che ne illustrano le condizioni di funzionamento, sono riportati nell'articolo allo scopo di chiarire in forma eminentemente didattica i vari sistemi di sfruttamento delle prerogative dei transistori FET.

Un altro paragrafo viene dedicato al loro impiego per la realizzazione di oscillatori operanti su varie frequenze, come ad esempio quello qui illustrato alla **figura 4**, del tipo pilotato mediante impulsi di tensione ad ampiezza e polarità variabili.

Un breve paragrafo viene dedicato ai limitatori o regolatori di corrente, nei quali, quando la tensione «drain-source» oltrepassa il valore rappresentato dal simbolo V, tanto da raggiungere addirittura il doppio del suddetto valore, si dice che il canale viene sottoposto ad un regime di funzionamento speciale, per cui l'aumento della tensione «drain-source» provoca una lieve modifica dell'intensità della corrente «drain». Incidentalmente, tale tensione viene definita in francese «tension de piecements», ossia di sgancio.

Un ultimo paragrafo descrive le possibilità di impiego dei transistori ad effetto di campo nei circuiti logici funzionanti con potenze dell'ordine di pochi microwatt, nei confronti dei quali vengono citati complessivamente quattro tipi di circuiti, del genere solitamente impiegato nelle moderne apparecchiature elettroniche di calcolo e di controllo, specie nel campo dell'informatica e degli ordinatori. (711).

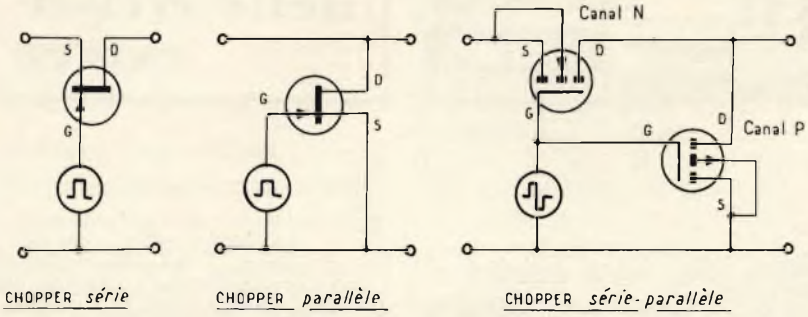


Fig. 2 - Tre esempi di applicazione dei circuiti «chopper», in serie (a sinistra) in parallelo (al centro) ed in serie-parallelo (a destra).

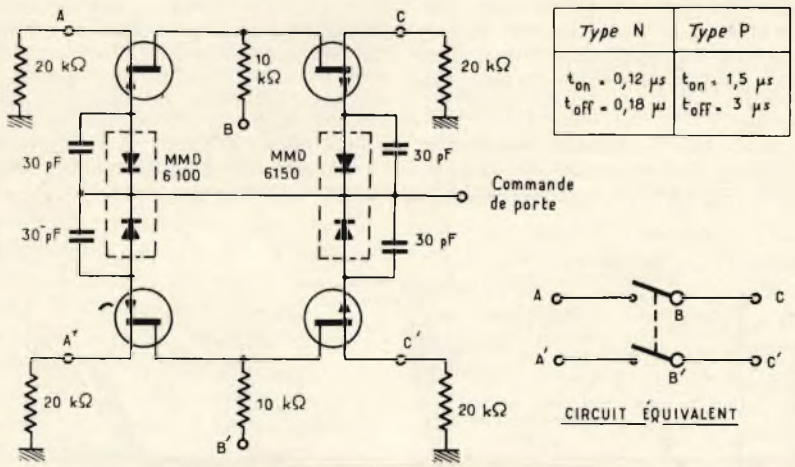


Fig. 3 - Esempio di circuito di commutazione bipolare, realizzato mediante transistori ad effetto di campo.

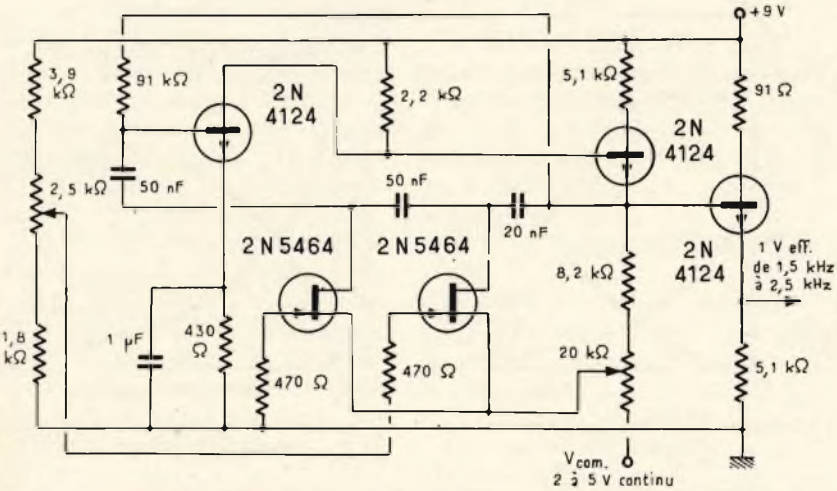


Fig. 4 - Esempio di oscillatore pilotato con impulsi di tensione, impiegante transistori FET del tipo 2N5464.

TECNICA DI REALIZZAZIONE DEI DISEGNI DI BASE DEI CIRCUITI STAMPATI

(Da «Electronique»)

A partire dai primi tentativi, che risalgono a ben trenta anni orsono, la tecnica di realizzazione dei circuiti stampati ha subìto una vera e propria evoluzione, soprattutto in quanto sono stati sperimentati diversi procedimenti, allo scopo di ottenere le maggiori garanzie di durata, di praticità, di economia, e di rapidità agli effetti dell'allestimento.

Le esigenze che impongono una grande precisione dei disegni di base sono naturalmente ben note nell'industria elettronica. Ciò nonostante, sembra utile rammentare che la densità in costante

aumento dei componenti e dei collegamenti di un circuito stampato, con lo aumentare della complessità dei dispositivi che ne fanno uso, ha determinato la necessità di impiegare circuiti del tipo a strati multipli, che consentono una maggiore compattezza dei dispositivi elettronici.

La creazione del disegno di base mediante il metodo tradizionale di applicazione pratica di pastiglie su di una pellicola di plastica a griglia sovrapposta non può dunque più assicurare la precisione di posizionamento dei componenti. Oltre a ciò, l'installazione diretta di numerose pastiglie, e la necessità di controllare la precisione della loro posizione, costituiscono un lavoro assai complesso, oneroso, e che implica una notevole perdita di tempo; ciò mette spesso a dura prova il sistema nervoso dei disegnatori, anche se la tolleranza viene ridotta ad un minimo di 0,178 mm.

A causa di tutto ciò, è stata escogitata la nuova tecnica descritta appunto in questo articolo per la quale si fa uso dell'attrezzatura particolarmente studiata, illustrata qui alla **figura 5**.

Essa consiste in quanto segue:

1 - Una griglia metallica in nichel con telaio.
2 - Una punta da centro.
3 - Un assortimento di contrassegni di posizione.
4 - Una squadra speciale.
5 - Un regolo a cursore.
6 - Un tracciatore-divisore del nastro.
7 - Un distributore di pastiglie.
8 - Un foglio di carta a siliconi.

Oltre a ciò, occorre disporre di:

9 - Un regolo calcolatore di tipo logaritmico.
10 - Un nastro per disegni.
11 - Un assortimento di pastiglie speciali Chartpak.
12 - Nastri auto adesivi di tipo standard.

I disegni di base vengono eseguiti su carta Chartpak, di tipo nero ed opaco, che consente di ottenere la fotografia senza imporre il procedimento di inversione.

Dopo questa nota introduttiva, l'Autore comincia a descrivere la tecnica vera e propria di realizzazione dei circuiti stampati, illustrando un caso tipico di disposizione dei componenti, come quello visibile alla **figura 6:** in essa, lo schema deve essere tracciato su di una pellicola di dimensioni assai stabili, insensibile cioè alle variazioni delle condizioni di temperatura e di umidità ambientali, con una griglia di riferimento avente un passo di 2,54 mm, che costituisce un reticolo in grado di prestabilire le posizioni modulari dei fori, secondo il metodo convenzionale.

Il procedimento si svolge come segue: in primo luogo, si traccia uno schema senza alcuna precisione, servendosi di una semplice matita, su di una pellicola stabile dello spessore di 0,075 mm, servendosi di una griglia stampata appunto col passo di 2,54 x 2,54 mm, che viene sistemata al di sotto del foglio trasparente.

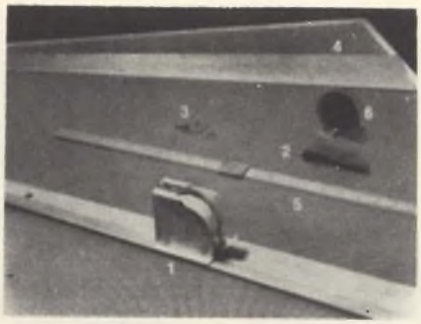


Fig. 5 - Foto illustrante l'attrezzatura necessaria citata nell'articolo recensito, per la realizzazione di circuiti stampati.

Successivamente, lo schema viene appoggiato sulla griglia metallica, in modo tale che i riferimenti possano rappresentare i centri delle pastiglie che coincidono approssimativamente con i centri dei fori praticati sulla griglia metallica.

Si fissa quindi lo schema sulla griglia metallica mediante nastro adesivo applicato lungo i bordi. Ciò fatto, si ricopre l'intero schema con una pellicola dello spessore di 0,125 mm (in tereftalato di politene), che viene del pari fissata sulla griglia metallica mediante nastro adesivo, controllando che il contatto meccanico sia perfetto, senza cioè intercapedini o bolle d'aria.

L'operazione successiva viene compiuta con la punta da centro, mediante la quale vengono praticati dei fori nei due strati di pellicola, in corrispondenza dei riferimenti stabiliti per la posizione delle pastiglie, ed esercitando sulla punta stessa la pressione appena sufficiente per vincere la resistenza della molla. Questa particolare operazione è illustrata in modo abbastanza dettagliato alla **figura 7.**

E' bene notare a questo punto che la griglia metallica controlla la posizione della punta da centro, e che — in questa fase particolare — non si ha ancora alcuna aderenza tra la pastiglia e la pellicola.

Mantenendo la punta in posizione verticale, ed esercitando la pressione verso il basso, è quindi possibile vincere la resistenza della molla in essa contenuta. A causa di questa pressione, la base della punta spinge la pastiglia facendola entrare in contatto diretto con la pellicola, e — nell'istante in cui rientra — quest'ultima resta nella sua posizione esatta sul supporto.

Dal momento che la distanza tra due pastiglie in opera è nota, quest'ultima rimane costante ogni qualvolta si presenterà la necessità di toglierne una per modificarne la posizione. Le suddette pastiglie vengono sistemate con una tolleranza di ± 0,05 mm rispetto al centro di ciascun foro praticato in riferimento alla griglia-modulo nei confronti della quale vengono prestabilite le posizioni dei componenti.

Durante la realizzazione del disegno di base, si ottiene la produzione di tracce sulla parte diritta degli strati suc-

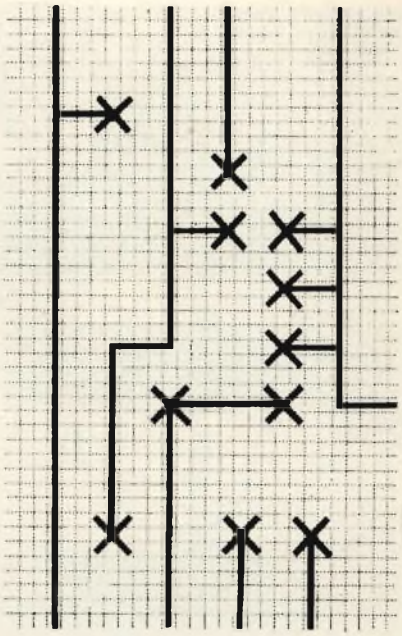


Fig. 6 - Lo schema deve essere tracciato su di una pellicola stabile, con l'aiuto di una griglia di riferimento avente un passo di 2,54 mm.

cessivi di pellicola, che vengono mantenuti in modo da corrispondere costantemente al disegno di riferimento della griglia metallica.

Un altro paragrafo descrive la tecnica di realizzazione delle tracce di pre-

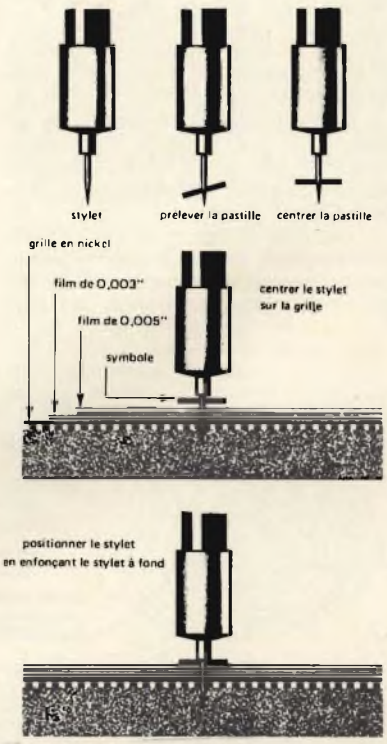


Fig. 7 - Disegno illustrante la messa in posizione delle pastiglie mediante un apposito attrezzo auto-centrante.

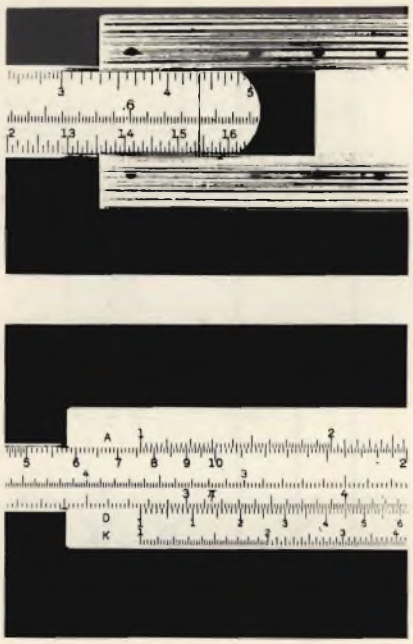


Fig. 8 - Esempio tipico di impiego del regolo calcolatore per determinare le tangenti degli angoli.

cisione, illustrando il metodo di lavoro in tutte le sue fasi. In particolare, viene descritta la tecnica di realizzazione pratica degli angoli, siano essi a punta o raccordati, con frequenti riferimenti all'attrezzatura necessaria.

La **figura 8** illustra l'impiego pratico del regolo calcolatore per determinare le tangenti dei suddetti angoli.

Un ultimo paragrafo chiarisce i concetti relativi alla precisione ottenibile con questa tecnica, con l'aiuto di due interessanti illustrazioni che rappresentano la realizzazione di tracce su di un angolo noto, con il relativo posizionamento dei riferimenti, e le tolleranze ottenute agli effetti dell'applicazione pratica delle pastiglie.

Si tratta in sostanza di un articolo assai completo, la cui lettura è indubbiamente consigliabile per chi si occupa della realizzazione pratica di apparecchiature elettroniche, facenti appunto uso di circuiti stampati. (711).

OLOGRAFIA TRI-DIMENSIONALE
(Da «Télévision»)

Il termine di Olografia ha recentemente acquistato un'importanza sempre maggiore, sebbene l'idea fondamentale risalga a diverso tempo fa. Le sue attrattive principali risiedono nelle possibilità di immagazzinare immagini ottiche sotto forma assai compressa, in quanto essa consiste in una forma di fotografia realizzata senza l'impiego di obiettivi, e nella vera e propria possibilità di ottenere effetti tri-dimensionali, senza necessità di ricorrere all'impiego di speciali tipi di occhiali, di schermi composti, o di qualsiasi altro dispositivo ottico che sia stato in precedenza associato con la tecnica tri-dimensionale per ottenere l'effetto particolare del rilievo.

In sostanza, un ologramma consiste nella registrazione di un'immagine — esattamente come accade nella normale fotografia — sebbene l'aspetto di un ologramma sia completamente diverso da quello di una fotografia, così come l'aspetto di un nastro video è totalmente diverso da quello delle immagini che possono essere su di esso registrate.

In pratica, l'ologramma non è altro che una forma codificata di un'immagine; questo è proprio il motivo per il quale esso desta tanto interesse in coloro che operano nel campo della televisione, soprattutto in quanto la televisione è sostanzialmente basata sullo sfruttamento di diversi metodi di codificazione di immagini visive. In realtà, infatti, si tratta sempre di un procedimento di scansione, ossia di esplorazione ritmica e sincronizzata di una superficie in due sensi ortogonali.

La produzione di ologrammi è stata attualmente abbinata all'impiego del laser, ma l'idea dell'olografia risale — come si è già accennato — ad un periodo antecedente alla sua invenzione, tanto che recentemente è stato perfino descritto un metodo olografico basato sull'impiego di onde sonore.

Un primo paragrafo introduttivo chiarisce i fenomeni derivanti dalle interferenze tra onde di frequenza diversa o analoga, soprattutto in funzione delle differenze di ampiezza e delle differenze di fase. Sotto questo aspetto, per dimostrare appunto le conseguenze di tali interferenze, riportiamo la **figura 9**, che illustra il comportamento tipico del cosiddetto anello di Newton. In (a) è visibile un'immagine convenzionale osservata attraverso lastre di vetro. In (b) le due onde riflesse si sono spostate a differenti distanze, per cui la loro fase dipende dalla distanza che sussiste tra le due lastre, che non sono mai perfettamente piane. In caso contrario, esse non permetterebbero l'osservazione di alcuna immagine.

Ciascun intervallo tra gli anelli concentrici rappresenta una variazione della distanza di aria di circa cinquanta milionesimi di centimetro.

Un terzo paragrafo descrive la tecnica di formazione di ologrammi, partendo dal sistema suggerito in un primo tempo dal Prof. D. Gabor dell'Imperial College di Londra, consistente in un procedimento reversibile per la formazione di bande di interferenza di un oggetto. Il procedimento implica lo impiego di una sorgente di luce e di un mezzo di registrazione, come ad esempio una lastra fotografica, per formare l'ologramma che può successivamente essere riconvertito in un'immagine mediante osservazione, sia direttamente, sia mediante l'impiego di uno schermo su questo argomento, richiamiamo l'attenzione del Lettore all'articolo sull'interferometria a Laser, pubblicato a pag. 331 sul numero di Marzo 1971.

La differenza tra questo procedimento e la fotografia convenzionale consiste nel fatto che non viene impiegato alcun obiettivo, e che ciò che viene riportato sulla lastra fotografica non assomiglia minimamente all'oggetto che viene olografato. Oltre a ciò, a meno che la sorgente di luce impiegata non abbia determinate caratteristiche che non vengono normalmente riscontrate nelle sorgenti di normale uso, la registrazione non può essere in pratica né ottenuta né riprodotta. Incidentalmente, è in-

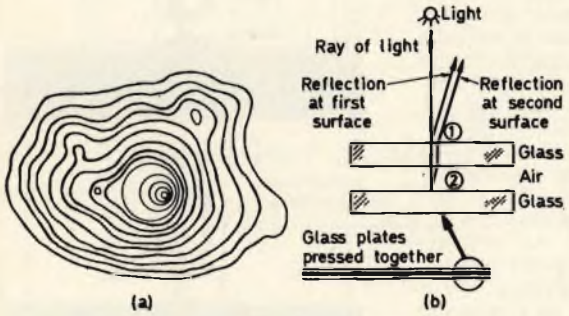


Fig. 9 - Rappresentazione schematica dell'anello di Newton. In (a) è rappresentato l'aspetto tipico dei cerchi concentrici che è possibile osservare tra lastre di vetro. In (b) si nota che le due onde riflesse si sono spostate a distanze differenti, e che le loro fasi dipendono dalla distanza tra le lastre di vetro, che non sono mai perfettamente piane.

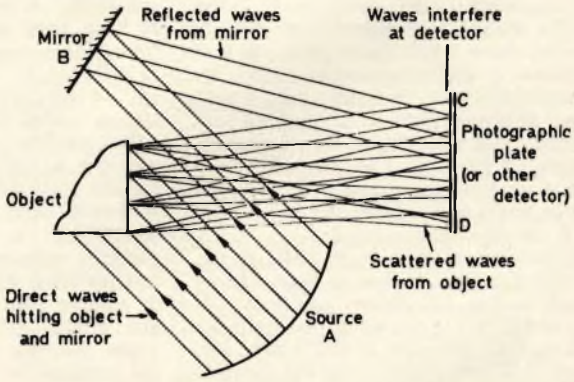


Fig. 10 - Disegno illustrante la tecnica di produzione di un ologramma, secondo il metodo convenzionale basato sull'impiego di una sorgente di luce e di uno specchio.

Fig. 11 - Esempio di fotografia ottenuta focalizzando l'obiettivo su di un piano che si trova dietro al soggetto.

Fig. 12 - Esempio di fotografia ottenuta focalizzando l'obiettivo su di un piano che si trova davanti al soggetto.

teressante notare che il Prof. Gabor ha suggerito in un primo tempo l'uso di questo procedimento come metodo senza obiettivi per registrare immagini, in modo tale che risultasse poi possibile ottenere migliori immagini a raggi X; non è infatti noto alcun metodo di focalizzazione di tali raggi, a causa del fatto che nessun obiettivo si rivela di alcuna pratica utilità nei confronti delle lunghezze d'onda ridotte di tali raggi.

La **figura 10** che qui riproduciamo illustra la tecnica fondamentale per la produzione di un ologramma: in essa si osserva che l'oggetto viene illuminato direttamente ad opera della sorgente di luce A, parte dei cui raggi vanno a colpire lo specchio B, che li riflette verso la lastra fotografica (che può essere sostituita da un qualsiasi altro rivelatore), sulla quale lastra vengono a cadere anche i raggi riflessi direttamente dall'oggetto. In pratica, la riproduzione olografica a rilievo si verifica a causa degli sfasamenti che si manifestano tra le onde di luce provenienti dall'oggetto a seguito della riflessione, e le onde provenienti invece dallo specchio.

Un altro paragrafo illustra le caratteristiche intrinseche degli ologrammi, mediante un disegno (che non riproduciamo per brevità) col quale l'Autore dimostra che se l'ologramma viene sistemato in un raggio parallelo di onde adatte, l'interferenza di queste onde provocate dall'ologramma determina la formazione di un'immagine reale che può essere proiettata su di uno schermo.

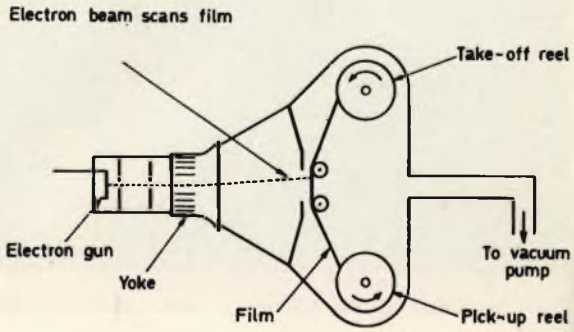
La nota considera quindi alcuni problemi di carattere pratico, precisando che — dal momento che nell'olografia vengono combinati due raggi di onde in corrispondenza del rivelatore — è importante che le due sorgenti di onde vengano tenute in «passo» tra loro. Inoltre, è del pari importante la possibilità di rilevare l'immagine olografica su di un'area sufficientemente grande, in quanto, sebbene ciascuna piccola zona contenga tutte le informazioni necessarie, la risoluzione risulta compromessa se la superficie è troppo piccola; per contro, se la superficie presenta dimensioni paragonabili alla lunghezza d'onda degli impulsi luminosi, risulta impossibile la formazione dell'ologramma.

Le due fotografie che riproduciamo dimostrano la natura tri-dimensionale dell'olografia. La riproduzione olografica di modellini di soldati è stata in questo caso fotografata impiegando una macchina fotografica con una profondità focale assai ridotta; la foto di **figura 11** è stata infatti ripresa focalizzando lo obiettivo su di un piano posteriore al soggetto, mentre la foto di **figura 12** è stata ripresa focalizzando l'obiettivo su di un piano anteriore ad esso.

Gli ultimi paragrafi analizzano le relazioni che intercorrono tra la tecnica olografica e la teoria dei «quanta» e della coerenza, per poi introdurre la tecnica di impiego del laser propriamente detto, agli effetti delle moderne applicazioni di questa nuova tecnica. Viene infine descritto il sistema Selectavision escogitato dalla RCA, mediante il quale è stata attuata la registrazione di immagini olografiche secondo il sistema illustrato alla **figura 13.** In essa si nota che la registrazione viene effettuata mediante la scansione di una pellicola da parte di un raggio elettronico, con la particolarità che la pellicola scorre dalla bobina fornitrice alla bobina raccoglitrice in un ambiente nel quale viene praticato il vuoto mediante un apposito sistema di aspirazione.

La tecnica olografica è naturalmente suscettibile di ulteriori sviluppi, soprattutto per quanto riguarda la realizzazione di un sistema televisivo a rilievo (oltre che a colori), sul quale sono in corso numerose ricerche in diversi Paesi del mondo. E' quindi interessante ed utile tenersi aggiornati in questo campo particolare, relativo ad una tecnica di avanguardia. (711)

Fig. 13 - Rappresentazione schematica della struttura di un registratore a raggio elettronico.



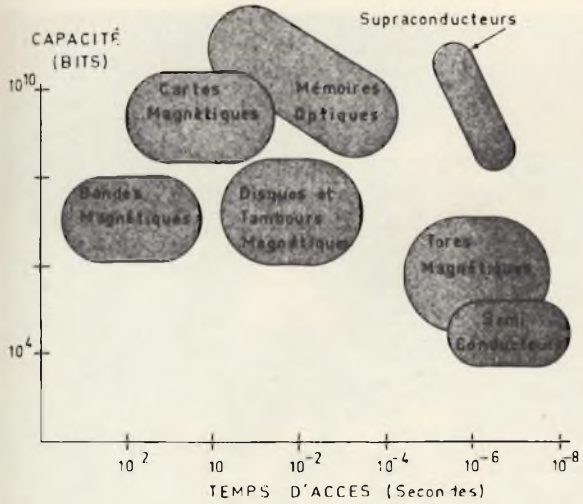


Fig. 14 - Grafico illustrante che una buona memoria deve presentare un funzionamento rapido, ed un tempo di accesso assai breve.

LE MEMORIE
(Da «Electronique Professionnelle»)

Per «memoria» si intende un dispositivo destinato a conservare un certo numero di informazioni. Ciò premesso, il cervello umano è ancora per il momento il dispositivo più perfetto, che non trova concorrenza in alcun dispositivo sintetico. Esso presenta infatti il vantaggio di essere molto compatto, sebbene la sua velocità non sia eccessiva. In sostanza, esso si adatta ai captatori sensoriali, attraverso i quali si manifestano i nostri cinque sensi facenti capo appunto al cervello tramite una complessa rete nervosa.

Nella macchina sintetica il problema da risolvere è assolutamente identico: occorre infatti creare una memoria compatta, in grado di rispondere rapidamente agli strumenti che fanno ad essa capo. Ad esempio, se si registrano dei segnali a partire da captatori caratterizzati da una certa lentezza, come ad esempio le termocoppie, i rivelatori di pressione, ecc., non sussiste alcuna necessità di disporre di memorie rapide. Sovente, in questo caso, vengono registrati i risultati dei rilevamenti su di un nastro magnetico, la cui velocità di operazione risulta quindi soddisfacente.

Per contro, in un ordinatore, la situazione è del tutto diversa. In questo caso — infatti — la memoria è collegata all'unità centrale di calcolo, e questa ultima esegue — o almeno è in grado di eseguire — diversi milioni, vale a dire diecine e persino centinaia di milioni di operazioni elementari al secondo, in modo che il nastro magnetico non può più rispondere alle esigenze pratiche. Questo è il motivo per il quale si ricorre all'impiego di tamburi rotanti, di dischi, e di nuclei magnetici a forma toroidale.

Un'altra importante constatazione consiste nel fatto che l'ordinatore è uno strumento per così dire «chiacchierone». Esso esegue numerosi calcoli, fornisce numerosi risultati, e tutti i risultati devono essere immagazzinati nella memoria. Da qui deriva una ulteriore necessità, e precisamente il fatto che la memoria deve essere sufficientemente grande, e che la sua capacità deve essere abbastanza elevata, per poter accogliere i risultati dei suddetti calcoli.

La realizzazione di una memoria compatta, rapida, e di grande capacità, è proprio il compito al quale si sono accinti numerosi ricercatori, da una parte e dall'altra dell'Atlantico, ma soprattutto negli Stati Uniti. E' infatti già possibile prevedere quali tipi di memorie verranno impiegati negli ordinatori che verranno costituiti nel 1980: si tratterà assai prababilmente di memorie ottiche, e delle cosiddette memorie a superconduttori.

A partire dalla fine degli anni '50, sono state messe a punto alcune categorie di memorie del tipo cosiddetto ad «accesso aleatorio»: in esse, un'informazione viene immagazzinata in qualsiasi posto nella loro struttura, mentre un particolare dispositivo permette di rintracciarla dovunque essa si trovi. Il programmatore ha perciò la possibilità di conferire ad un'informazione qualsiasi «l'etichetta» che egli desidera, alla quale corrisponde un indirizzo in seno alla memoria stessa.

In genere, la macchina ha il compito di fornire un indirizzo a ciascuna etichetta, e — per richiamare un'informazione — il programmatore non deve fare altro che richiamare la stessa etichetta che ad essa corrisponde. Ad esempio, quando il programmatore scrive l'espressione:

$$X = Y + 1$$

la macchina aveva già per suo conto stabilito un mezzo di riferimento per rintracciare l'etichetta X. Quest'ultima rappresenta perciò un numero.

La macchina non deve dunque fare altro che cercare il numero contenuto nel registro(parte della memoria) Y, trasferirlo nell'unità di calcolo, aggiungere l'unità 1, e trasferire quindi il risultato nel registro il cui indirizzo corrisponde ad X (vale a dire il registro iniziale).

Le memorie ad accesso aleatorio contrastano con le memorie in serie, nelle quali le informazioni vengono trascritte le une dopo le altre: per ritrovare un'informazione, è quindi necessario leggere tutte le informazioni che la precedono.

L'esempio tipo è costituito dal nastro magnetico, il cui tempo di accesso è evidentemente molto lungo.

Le prime memorie ad accesso aleatorio furono le cosiddette memorie a toroidi di ferrite. Ciascuna di esse immagazzina un «bit» di informazione, e precisamente un «1» oppure uno «0» di tipo logico, sotto forma di una magnetizzazione la cui intensità è più o meno pronunciata.

Durante il funzionamento, la memoria può essere letta, o meglio può essere scritta un'informazione su di essa. Si ha dunque un ciclo di lettura, seguito da un ciclo di scrittura. Nel ciclo di lettura si invia un impulso di corrente in un canale che attraversa il nucleo toroidale (il canale «mot»); questo impulso porta tutti i toroidi allo stesso stato di magnetizzazione: ogni qualvolta un nucleo toroidale passa da uno stato di magnetizzazione all'altro, viene prodotto un flusso magnetico variabile, il che induce una tensione in un secondo canale che attraversa lo stesso nucleo, detto canale «cifra».

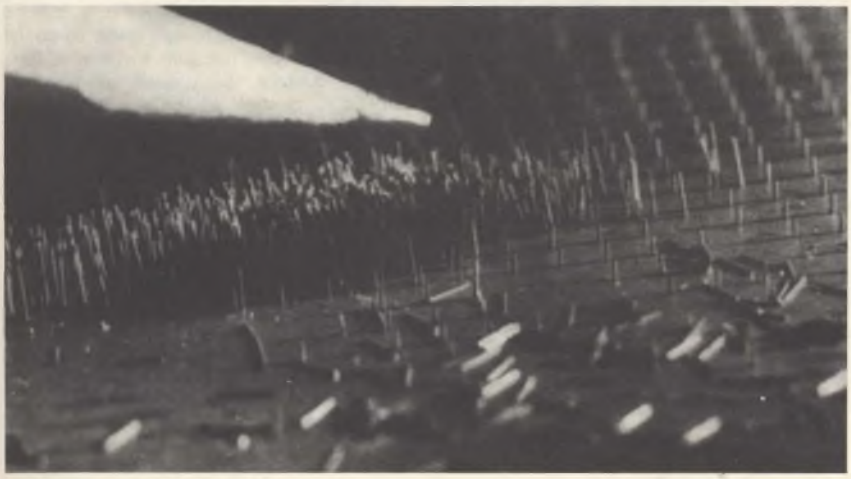


Fig. 15 - Seconda generazione: gli strati sottili si trovano disposti su punte o fili.

E' quindi facile constatare che la lettura è di tipo distruttivo, nel senso che tutti i toroidi perdono l'informazione iniziale al momento della lettura. E' perciò necessario riscrivere l'informazione, il che viene effettuato mediante un circuito elettronico appropriato, allo scopo di conservare per un periodo di lunghezza indeterminato il dato in memoria.

Questo, in sostanza, è il principio di funzionamento che governa il moderno concetto degli ordinatori. In base a questi concetti, l'Autore descrive le caratteristiche intrinseche di una buona memoria, che deve essere rapida (e quindi disporre di un tempo di accesso assai breve), mentre la sua capacità deve essere elevata, come già si è detto. Queste caratteristiche risultano abbastanza evidenti osservando la **figura 14**, che mette in chiaro il comportamento dei superconduttori in funzione della capacità, espressa in «bit», ed in funzione del tempo di accesso, espresso in secondi. Sotto questo aspetto, le memorie ottiche, e quelle realizzate mediante superconduttori, sono quelle che hanno riscosso fino ad ora il maggiore successo.

Quanto detto sin qui è riferito alla prima generazione di ordinatori impieganti memorie a struttura toroidale, mentre la **figura 15** illustra le caratteristiche principali delle memorie appartenenti invece alla seconda generazione, più recente.

La ricerca non si è però fermata a questi risultati, in quanto sono già stati compiuti numerosi esperimenti nel campo delle memorie della quarta generazione di ordinatori. Sotto questo aspetto, è opinione diffusa che una delle prime applicazioni della tecnologia LSI verrà a trovarsi appunto al livello delle memorie adatte all'impiego negli ordinatori. Certamente, il mercato delle memorie nel campo dei semiconduttori non deve superare, almeno per questo anno, il 3% del mercato globale, valutato approssimativamente intorno ai 700 milioni di dollari. Tuttavia, nel 1980, esso costituirà all'incirca il 70% dei 3 miliardi di dollari che rappresentano ciò che il mercato globale riuscirà a totalizzare in questo campo.

I microcircuiti possono essere disposti in sistemi di memoria ad accesso aleatorio, oppure in sistemi in serie: essi possono quindi funzionare nel modo riservato alla lettura, nel senso che non è più possibile scrivere altri tipi di informazioni una volta che la memoria sia stata programmata, oppure nel modo classico definito come scrittura-lettura. Alcuni specialisti ritengono che le memorie a semiconduttori stanno per entrare in concorrenza con tutte le altre memorie, successive ai nastri, ai tamburi, ai dischi magnetici, ecc., fino ai nuclei toroidali in ferrite o ai fili placcati.

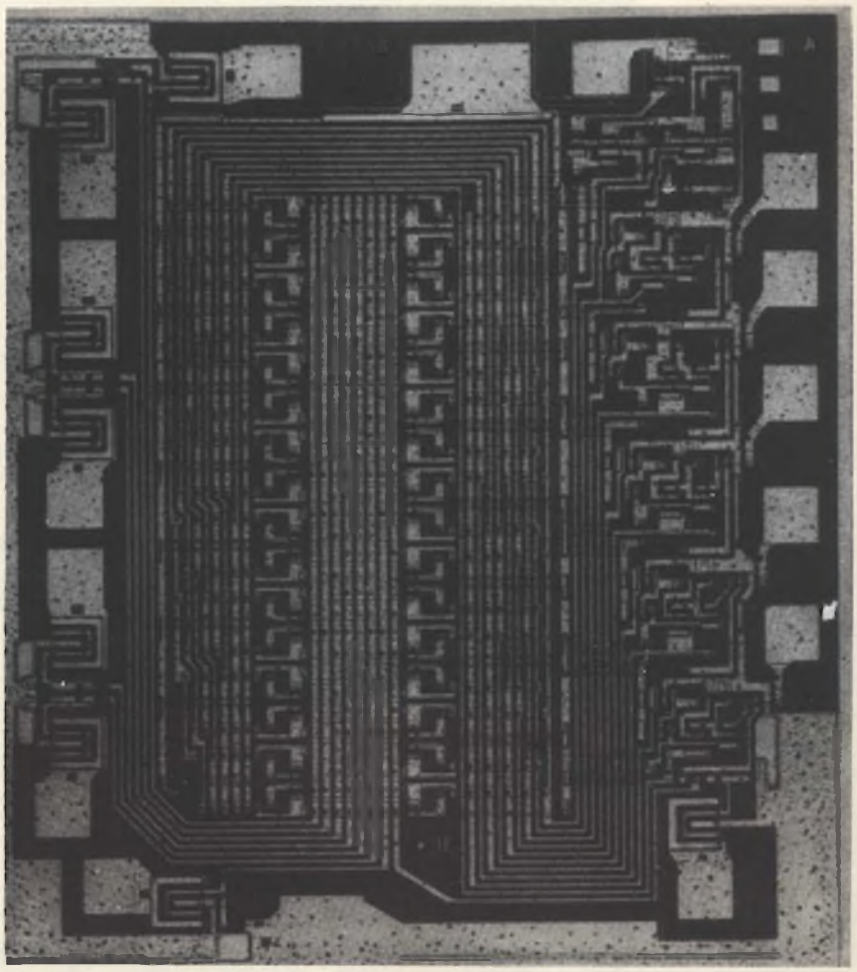


Fig. 16 - Ingrandimento fotografico di una memoria per ordinatori, la capacità di immagazzinamento è di 32 parole di 8 «bit» ciascuna.

La foto che riproduciamo in **figura 16** rappresenta le memorie della futura generazione di ordinatori. Essendo piccole, potenti e compatte, queste memorie, destinate esclusivamente alla lettura, possono immagazzinare 32 parole di 8 «bit» ciascuna. Ciò significa che — in un prossimo futuro — sarà possibile immagazzinare un maggior numero di dati con un ingombro minore, e quindi con una maggiore flessibilità di impiego delle apparecchiature elettroniche che fanno uso di questi particolari dispositivi.

La nota è naturalmente suscettibile di ulteriori perfezionamenti, nel senso che non esaurisce l'argomento. E' però prevedibile che la Rivista francese, che provvede brillantemente a tenere aggiornati i suoi lettori in merito agli ultimi sviluppi, non mancherà di pubblicare sullo stesso argomento altri articoli di aggiornamento. (711)

AMTRON

TASTO ELETTRONICO PER RADIOAMATORI

UK 850 Prezzo netto imposto **L. 15.500**

REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G.B.C.

PIEZO

RADIO MICROFONI

Trasmettitore microfonico PIEZO
WX-127
Microfono dinamico
3 transistor
Sistema di modulazione: FM
Frequenza di emissione:
88 ÷ 106 MHz ± 75 kHz
Intensità di campo: 50 μV/m
Alimentazione: 2,6 Vc.c.
mediante 2 pile da 1,3 V
Corrente assorbita: 4 mA
Dimensioni: 120 x 20 x 25
ZZ/1762-00 **L. 11.000 ***

Trasmettitore microfonico PIEZO
WX-205
Microfono dinamico
3 transistor
Sistema di modulazione: FM
Frequenza di emissione:
76 ÷ 90 MHz ± 75 kHz
Intensità di campo: 15 μV/m
Alimentazione: 9 Vc.c.
Corrente assorbita: 3,5 mA
Dimensioni: 135 x 22 x 35
ZZ/1763-00 **L. 11.000 ***

Trasmettitore microfonico PIEZO
WK-197
Microfono a condensatore
3 transistor
Sistema di modulazione: FM
Frequenza di emissione:
88 ÷ 106 MHz ± 40 kHz
Intensità di campo: 50 μV/m
Alimentazione: 9 Vc.c.
Corrente assorbita: 5 mA
Dimensioni: 134 x 24 x 33
ZZ/1764-00 **L. 22.000 ***

Trasmettitore microfonico PIEZO
WA-186
Microfono dinamico
4 transistor
Sistema di modulazione: OM
Frequenza di emissione:
1.400 ÷ 1.600 kHz
Intensità di campo: 15 μV/m
Alimentazione: 9 Vc.c.
Corrente assorbita: 10 mA
Dimensioni: 100 x 25 x 60
ZZ/1768-00 **L. 10.000 ***

Trasmettitore microfonico PIEZO
WX-172
Microfono dinamico
3 transistor
Sistema di modulazione: FM
Frequenza di emissione:
88 ÷ 106 MHz ± 75 kHz
Intensità di campo: 50 μV/m
Alimentazione: 9 Vc.c.
Corrente assorbita: 5 mA
Dimensioni: 175 x 28 x 41
ZZ/1766-00 **L. 11.000 ***

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA

* Prezzo netto imposto

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 2.000 * 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 di sole lire 1.000.

Sig. ROSSELLI P. - Roma

Disturbi alla TV

In considerazione del fatto che l'apparecchiatura ad intermittenza in suo possesso causa dei notevoli disturbi ai possessori di apparecchi radio e TV che abitano nello stesso edificio e che non le è stato possibile eliminare con i normali filtri a condensatore, le consigliamo di realizzare il filtro di figura 2, il quale come mostrano le figure 1 e 3 può essere costruito in due versioni distinte.

Il valore dei condensatori C1 del tipo a carta in olio, deve essere di 50.000 pF, tensione di prova 3000 V di lavoro 500 V, quello del condensatore C2, anch'esso a carta in olio, è di 5.000 pF, stesse tensioni. Le bobine che saranno avvolte a strati a minima perdita hanno una induttanza compresa fra 0,70 e 1 mH, comunque i dati costruttivi sono riportati direttamente nelle figure.

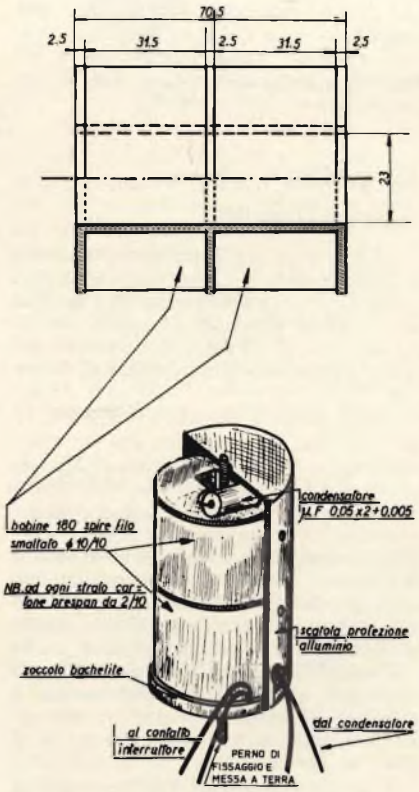


Fig. 1 - Versione n. 1 e dati costruttivi del filtro di fig. 2.

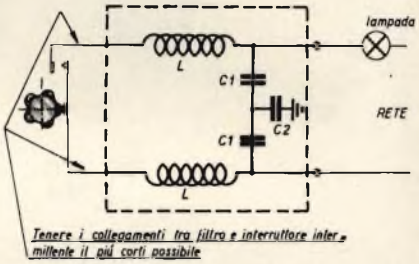
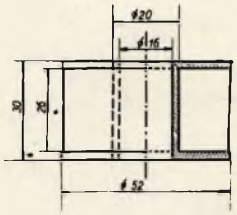


Fig. 2 - Schema elettrico per l'eliminazione dei disturbi provocati da dispositivi intermittenti.



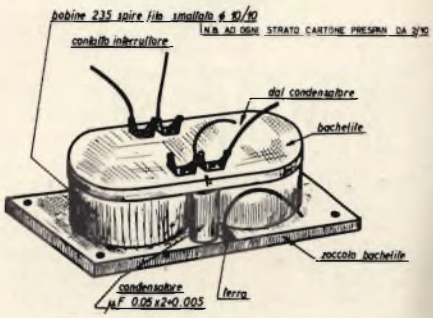


Fig. 3 - Versione n. 2 e dati costruttivi del filtro di figura 2.

Sig. ROSSINI P. - Genova

Filtri interdigitali

Filtri del tipo da Lei desiderato sono reperibili in Italia presso la Telonic Italia.

La costruzione dei filtri passa-banda interdigitali è alquanto differente da quella degli altri filtri a cavità dato che i tronchi di linea risonante sono interlacciati alternativamente tra due opposti piani di terra come mostra la figura 4.

La larghezza di banda viene variata cambiando le distanze tra i risuonatori «L» e quindi variando l'accoppiamento «K» tra le sezioni. La regolazione della frequenza viene compiuta variando la capacità «C» del circuito risonante.

Il filtro tipo «comb line» illustrato in basso della figura 4 assomiglia al filtro interdigitale in quanto la disposizione delle linee è la stessa tranne che esse partono tutte dallo stesso piano di massa. Anche in questo caso i circuiti risonanti sono composti da «L» e da «C».

La larghezza di banda viene fissata dalla distanza tra i risonanti «K» mentre la frequenza di funzionamento viene regolata mediante la capacità «C».

Le cavità passa - banda accordabili meccanicamente, come mostra la figura 5 sono basicamente dello stesso tipo degli altri filtri a cavità accoppiati tramite iridi ad eccezione del fatto che le capacità «C» dei circuiti risonanti sono comandate contemporaneamente dalla rotazione di un unico albero.

Ruotando l'albero le capacità «C» di tutti i circuiti risonanti, variano simultaneamente della stessa quantità permettendo quindi l'accordo della banda passante alle varie frequenze. La larghezza di banda è determinata anche quì dalle dimensioni delle iridi di accoppiamento.

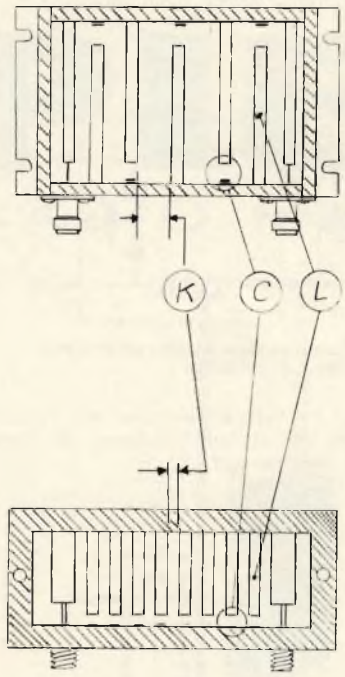


Fig. 4 - In alto filtro passa-banda interdigitale, in basso filtro comb-line.

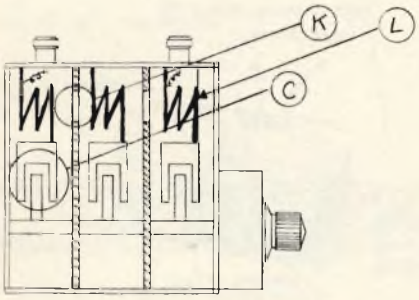


Fig. 5 - Filtro passa-banda accordabile meccanicamente.

Sigg. DE MARTINO G. - Torino - ROSSI M. - Roma

Voltmetro digitale - Preamplificatore a transistori

Dietro invio dell'importo di lire 2.500 possiamo farle avere la foto copia della descrizione completa relativa ad un voltmetro digitale di costo moderato, in lingua inglese, con due scale di misura: la prima da 0 a 200 mV e la seconda da 0 a 2000 mV.

Sempre dietro invio dell'importo di lire 2.500 possiamo inviare la descrizione completa dello schema elettrico e del circuito stampato relativo ad un preamplificatore a quattro ingressi separati (pick-up, radio, registratore e microfono), sempre in lingua inglese, per amplificatori da 5 a 40 W.

Sig. MAURI N. - Roma

Strumenti scientifici

Non ci è possibile trattare ampiamente l'argomento relativo agli strumenti scientifici che le interessano non essendo di carattere generale ed anche perché trattandosi di apparecchi professionali non è facile avere le informazioni richieste.

Tenga presente che la ditta SCHMIDT & HAENSCH, rappresentata in Italia dall'Ing. S. Dr. Guido Bellotti di Milano, costruisce una vasta gamma di strumenti fra i quali: polarimetri di Lippich e Mitscherlich, polarimetri di precisione in genere, polarimetri con compensazione a cunei di quarzo, polarimetri automatici per industrie zuccheriere e saccarifici, polarimetri per l'esame delle tensioni dei vetri. La stessa costruisce anche spettroscopi fra quali quello di Kischhof-Bunsen, ed altri tipi a interferenza, a specchio, in vetro e quarzo, rifrattometri universali e rifrattometri per zuccheri e per olii.

I voltmetri elettrostatici per tensioni fino a 500 kV sono costruiti dalla Hochspannungs-Ges, rappresentata dalla Bellotti.

Sig. GALOGERO N. - Bari

Neper e Bel nelle telecomunicazioni

Il Neper rappresenta l'unità di trasmissione e serve ad esprimere il rapporto di due correnti o di due tensioni (o di altre grandezze analoghe, come ad esempio due pressioni acustiche ecc.).

Il numero di neper è uguale al logaritmo neperiano di questo rapporto. Il decineper corrisponde ad un decimo di neper.

Se si indica con I_1 e I_2 il valore delle due correnti, con M il numero di neper e con m il numero dei decineper si avrà che:

$$M = \log_e (I_1/I_2)$$

$$m = 10 \log_e (I_1/I_2)$$

Una realizzazione simile si ha nel caso delle tensioni.

Nel caso di potenze la suddetta relazione viene modificata nel modo seguente:

$$M = 1/2 \log_e (P_1/P_2)$$

Il bel è l'unità di trasmissione che esprime il rapporto tra due potenze. Il numero di bel è uguale al logaritmo decimale di questo rapporto. Il decibel corrisponde ad un decimo del bel.

Se P_1 e P_2 rappresentano due valori di potenza, N il numero di bel e n il numero di decibel avremo che:

$$N = \log_{10} (P_1/P_2)$$

$$n = 10 \log_{10} (P_1/P_2)$$

in presenza di tensioni e di correnti avremo invece che:

$$N = 20 \log_{10} (I_1 / I_2)$$

$$n = 20 \log_{10} (V_1/V_2)$$

Sig BRAGLI A. - Roma

Patente di radioamatore

Il Ministero delle Poste e Telecomunicazioni indice due sessioni per il conseguimento della patente di radioamatore in maggio giugno la prima, in ottobre e novembre la seconda. Le domande devono essere presentate entro il 30 aprile ed entro il 30 settembre di ogni anno.

Per avere chiarimenti più precisi in merito può rivolgersi direttamente all'ARI la quale le farà pervenire l'opuscolo come si diventa radioamatori. La domanda, come lei richiede, dovrà essere redatta in carta bollata da 500 lire nel seguente modo:

Al circolo delle Costruzioni Telegrafiche e Telefoniche del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni di.....

Il sottoscritto... nato a.. il... domiciliato a... in via... n... al fine di ottenere la patente di operatore di stazione di radioamatore ai sensi del D.P.R. 5 agosto 1966, n. 1214, chiede di essere ammesso alla prossima sessione di esami che si terranno presso codesto Spett. Circolo. Allega alla domanda:

a) due fotografie di cui una legalizzata
b) una marca da bollo da L. 400
c) dichiarazione cumulativa dell'ufficio anagrafico (o altro documento valido

dal quale risultino le generalità ed il domicilio).

d) attestato del versamento di L. 500 sul CCP 1/11440 intestato alla Direzione Provinciale P.T. Roma, per rimborso spese.

In attesa di conoscere la data degli esami, porge distinti saluti. Data e firma.

Le sedi del Circolo Costruzioni P.T. sono le seguenti: Ancona, Bari, Bologna, Bolzano, Cagliari, Firenze, Genova, Messina, Milano, Napoli, Palermo, Reggio Calabria, Roma, Sulmona, Torino, Udine, Venezia e Verona.

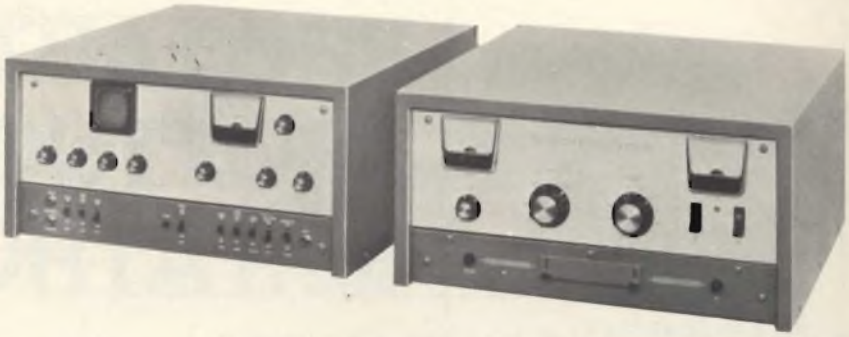


Fig. 6 - Trasmettitore-Ricevitore modello MTR-150 per onde corte 1,6 - 26 MHz.

Sig. F.R. - Napoli

Trasmettitore professionale per OC

La figura 6 si riferisce al trasmettitore MTR 150, della Technical Materiel Corporation, rappresentata in Italia dalla STELIT (Via Orlando 30 Genova) e che può erogare una potenza massima di 150 W (media di 50 W) e comprende anche il ricevitore. Le caratteristiche sono le seguenti: generalità comuni alla sezione trasmittente e ricevente: Gamma di frequenza: 1,6 — 26 MHz canalizzate. Classi di emissioni: CW, AM, AME, USB, LSB, FSK, FAX. Sintonia istantanea mediante interruttore elettronico. Controllo della stabilità a cristallo con variazioni massime assolute di ± 50 Hz.

Sezione trasmittente: Potenza di uscita 150 W PEP, 50 W media. Impedenza di uscita 50 Ω. Ricevitore: impedenza di ingresso 50 Ω, livello di uscita 100 mW mediante l'altoparlante interno.

Ulteriori informazioni potrà richiederle direttamente alla ditta Stelit.

Fig. 7 - Telecamera professionale G.B.C. per riprese subacquee: a lato alcuni obiettivi.

Sig. BARDINI L. - Livorno

Telecamere per subacquei

La telecamera professionale della G.B.C. che era esposta nello stand della Photocinesub al Salone nautico di Genova ha le seguenti caratteristiche: interamente transistorizzata, è munita di controlli completamente automatici, tubo Vidicon a bassa persistenza ed alta sensibilità da 1" per montaggio di obiettivi standard attacco «C» con lunghezza focale da 12,5 mm a 75 mm. Il circuito stampato in resina epossidica e tropicalizzato, è insensibile alla umidità ed alle sollecitazioni meccaniche. La scansione è di 625 linee, 50 quadri, l'illuminazione riflessa di 1 lux. Essa dispone di un comando automatico elettronico della sensibilità con rapporto di contrasto 1:4000 che rende superflua la regolazione del diaframma dell'obiettivo.

Il comando automatico di stabilizzazione della corrente del Vidicon mantiene la definizione costante anche se la temperatura varia entro −20°C e + 65°C. La definizione orizzontale al centro dell'immagine è di 700 righe, la profondità di modulazione 90%, pari a 5 MHz e la banda passante superiore a 8 MHz ± 3 dB.

L'uscita video (CCIR) è di 1,5 Vpp su 75 Ω quella a radio frequenza di 250 mV su 75 Ω. La distorsione geometrica in un cerchio di diametro pari all'altezza dell'immagine è inferiore all'1% e nelle altre zone al 2%. Alimentazione a 220 V ± 10% e 50 Hz. Consumo, ± 10%, 15 W. Dimensioni 90 × × 210 mm, peso 960 gr.

Come monitor viene impiegato quello della G.B.C. da 17" anch'esso interamente transistorizzato e visibile in figura 8.

Fig. 8 Monitor G.B.C. 17" interamente transistorizzato.

Sig. PORCU F. - Cagliari

Corrispondenza valvole VT

Riportiamo di seguito la corrispondenza delle valvole della serie VT limitate ai tipi da Lei richiesti: VT-4B = 211; VT17 = 860; VV19 = 861; VT28 = = 24, 24A; VT29 = 27; VT39 = 869; VT46 = 866; VT47 = 47; VT55 = 865; VT60 = 850; VT68 = 6B7; VT69 = = 6D6; VT70 = 6F7; VT74 = 5Z4; VT86 = 6K7; VT87 = 6L7; VT87A = = 6L7G; VT90 = 6H6; VT95 = 2A3; VT103 = 6SQ7; VT107 = 6V6; VT115 = 6L6; VT116 = 6SJ7; VT120 = 954; VT128 = 1630 (A5588); VT131 = = 12SK7; VT132 = 12K8 speciale; VT135A = 12J5; VT150 = 6SA67; VT161 = 12SA7; VT170 = 1E5-GP; VT171 = 1R5; VT171A = 1R5 (loctal); VT172 = 1S5; VT178 = 1LC6; VT190 = 7H7; VT197A = 5Y3GT/G; VT201 = 25L6; VT209 = 12SG7; VT233 = 6SR7; VT259 = 829; VT286 = 832A; VT287 = 815; VT288 = = 12SH7; VT289 = 12SL7GT.

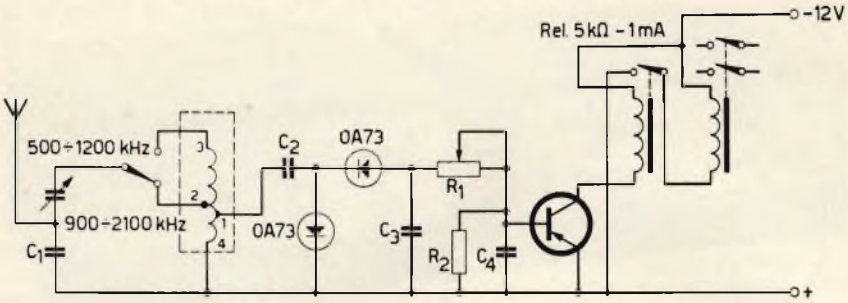


Fig. 9 - Schema elettrico di un relè sensibile all'alta frequenza.

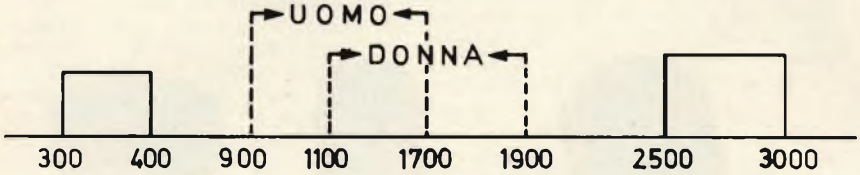


Fig. 10 - Frequenze vocali utili nelle comunicazioni radiotelefoniche.

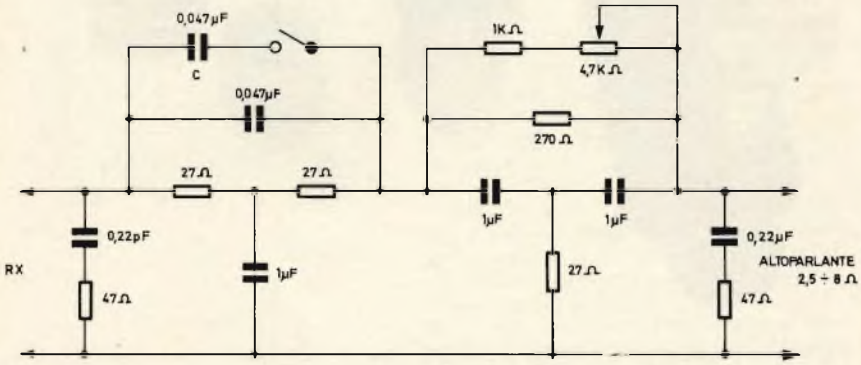


Fig. 11 - Filtro di bassa frequenza per eliminare le bande inutili della voce umana.

Sig. BATTISTINI D. - Genova

Relè a radiofrequenza

Con uno dei transistori per alta frequenza in suo possesso può realizzare il relè sensibile alla radio frequenza il cui schema elettrico è riportato in figura 9.

La bobina di accordo è costituita avvolgendo su un supporto plastificato contenente un nucleo di ferro dolce 360 spire di filo magnetico avente il diametro di 0,09 mm. La distanza fra le flange è di 2 mm e i diametri interno ed esterno della bobina rispettivamente di 12 e 20 mm. L'avvolgimento parte dalla connessione indicata con il numero 4 ed ha due prese: una a 24 spire e l'altra a 220 spire.

Con i diodi collegati come indica la figura il relè risponde agli impulsi fino alla frequenza di 2 MHz.

L'apparecchiatura, come lei desidera può essere usata per eccitare un secondo relè più potente per mettere in funzione un apparecchio di maggiore potenza.

Il valore dei componenti è il seguente: R1 = 100 kΩ, R2 = 1 MΩ, C1 = 100 pF, C2 = 10.000 pF, C3 = = 10.000 pF, C4 = 20.000 pF.

Sig. MILANI G. - Varese

Filtro di BF per radioamatori

Nel corso di esperimenti effettuati circa la possibilità di scambiare messaggi tra l'uomo ed i delfini, per scopi militari, si è riscontrato che la voce umana è costituita da tre frequenze principali e che pertanto per rendere comprensibile la parola al 92% è sufficiente trasmettere tre bande strettissime nello spettro compreso fra 300 Hz e 3000 Hz.

Delle esperienze condotte per ridurre la potenza che è necessaria per comunicare con le astronavi, pur mantenendo comprensibili le comunicazioni telefoniche, hanno dimostrato che per un essere umano, che respiri aria naturale od un miscuglio dello stesso genere, le gamme comprese fra 300 — 400 Hz, e 2500 — 3000 devono essere sempre presenti mentre la terza gamma, che è larga almeno 800 Hz, si deve estendere da 900 a 1700 Hz per gli uomini e da 1100 a 1900 Hz per le donne, (figura 10).

Dunque, in caso di trasmissioni telefoniche via radio è inutile irradiare le gamme 400 — 900 Hz e 1900 — 2500Hz poiché esse non contengono alcuna informazione ma esclusivamente dei rumori. E' sufficiente dunque operare questa soppressione in ricezione affinché il guadagno del rapporto segnale/disturbo sia di 3 dB, cioè come se in trasmissione fosse stata raddoppiata la potenza!

Nelle comunicazioni con le astronavi la frequenza compresa fra 1900 Hz e 2500 Hz, può essere utilizzata per controllare, ad esempio i battiti dei cuori dei cosmonauti e quella della gamma 400 — 900 per il controllo del ritmo della respirazione.

Nel caso delle stazioni per radioamatore, e per comunicazioni in fonia, il filtro può essere inserito in un punto qualsiasi della catena di bassa frequenza. Il filtro di figura 11 può essere inserito, ad esempio, fra l'uscita di bassa frequenza del ricevitore e l'altoparlante la cui impedenza dovrebbe essere compresa fra 2,5 e 8 Ω.

I dati del circuito sono stati riportati direttamente sullo schema elettrico. Il potenziometro P1 da 4,7 kΩ permette di regolare la gamma dei 600 Hz per la migliore comprensibilità e il condensatore C deve essere disinserito qualora al microfono del trasmettitore parli una donna.

E' evidente che in questo caso tutti i disturbi che vanno a cadere nelle bande eliminate sono soppressi e pertanto un filtro del genere, nel traffico tra radioamatori, secondo i progettisti, equivale ad un guadagno di 6 dB!

EQUIPARATO ALLA LAUREA IL TITOLO DI ESPERTO IN INGEGNERIA ELETTRONICA

Eindhoven. Otto nuovi esperti in Ingegneria Elettronica hanno ricevuto il diploma alla fine del corso di perfezionamento all'Istituto Internazionale Philips di Eindhoven.

Si tratta di un australiano, di un portoghese, di un sudafricano, un nigeriano, un pakistano, un indiano e di un giovane di Singapore.

MOSTRA HI-FI

Dal 3 al 7 settembre prossimo nel quartiere della Fiera di Milano avrà luogo una mostra Hi-Fi e si chiamerà «High-Fidelity '71».

Ora anche l'Italia avrà la propria rassegna annuale delle apparecchiature per l'alta fedeltà.

Figlia del Salone Internazionale della Musica, l'«High-Fidelity 1971», si estenderà su un'area di 5000 m² ed offrirà ai visitatori apparecchiature altamente qualificate.

REGISTRATORE RIPRODUTTORE VIDEO PORTATILE

AV-3400/AVC-3400 SONY

nuovi prodotti

Questo nuovo complesso Sony per registrazione e riproduzione video risulta veramente portatile. Il registratore AV-3400, infatti, pesa soltanto 8,5 kg, e la telecamera AVC-3400 soltanto 2,6 kg. Il complesso può funzionare sia in c.c. che in c.a. Le batterie incorporate ricaricabili permettono un funzionamento continuo per 45 minuti per ciascuna ricarica: l'impianto può funzionare anche con la batteria di bordo mediante il cavo supplementare tipo DCC-2400, oppure a corrente alternata di rete a 117 V, mediante lo adattatore per c.a. tipo AC-3400.

I comandi manuali sono pochissimi e ciò consente la massima facilità di impiego. I migliori risultati sono garantiti da un controllo completamente automatico per la registrazione audio e video. La telecamera è della massima compattezza e comprendente il mirino elettronico, l'obiettivo zoom, ed un microfono elettrostatico ad electret di tipo omni-direzionale, con prestazioni di alta qualità. La riproduzione video dell'immagine si ottiene mediante qualsiasi monitore della serie SONY CVM, oppure mediante qualsiasi televisore di tipo domestico munito di unità supplementare per radio-frequenza, o anche mediante lo schermo del mirino della telecamera stessa. Un'altra interessante particolarità di questo meraviglioso complesso è costituita dalla completa intercambiabilità dei nastri rispetto a qualsiasi registratore video a nastro della serie AV.

Con una bobina da 5" (13 cm) alla velocità del nastro di 7,5"/s (pari a 19,5 cm/s) si ottengono 30 minuti di autonomia di registrazione. La elevata qualità e la massima stabilità delle prestazioni, sono garantite dall'impiego dei circuiti solidi SONY. Un apposito dispositivo di comando offre la possibilità di funzionamento a distanza del registratore rispetto alla telecamera. Un contatore del tempo, consente di misurare la durata della registrazione minuto per minuto. Questo complesso, infine, consente la duplicazione sonora, offre la possibilità di riprodurre immagini statiche e presenta un bloccaggio automatico e un controllo di traccia.

Il registratore video può essere portato comodamente sulle spalle o sulla schiena, grazie alla presenza di un'apposita cinghia a tracolla, mentre la telecamera è munita di una comoda impugnatura di facile impiego.

Ciò consente la massima libertà di movimento con la registrazione contemporanea delle immagini e dei suoni che le accompagnano.

Nel caso di impieghi in cui si richiede una maggiore flessibilità, è consigliabile l'adozione delle seguenti apparecchiature supplementari.

Per il video-registratore AV-3400:

— Unità a radio-frequenza
  RFU-53 W (per tre canali)
  RFU-54 W (per quattro canali)
— Serie di batterie (BP-20)
— Monitori della serie CVM
— Cavo per monitore VMC-1M
— Sintonizzatore per televisore
— Cavo per il collegamento alla batteria dell'auto DCC-2400
— Astuccio di protezione

Fig. 1 - Complesso registratore riproduttore video portatile AV-3400/AVC 3400 fotografato accanto ad un monitore Sony.

Fig. 2 - Questa foto evidenzia la praticità d'impiego del nuovo complesso video-registratore riproduttore della Sony. Sulla destra è visibile la riproduzione su un monitore Sony di una immagine registrata.

Per la telecamera AVC-3400:

— Adattatore per telecamera CMA-1, CMA-2
— Cavo per telecamera CCJ-1 (1,6 m), CCJ-5 (5 m), CCJ-10 (10 m)
— Stativo per telecamera, VCT-1, VCT-2 ... a piede singolo VCT-20A ... a treppiede
— Dispositivo per la soppressione graduale del segnale video, CMW-100 (da usare con il modello CMA-2) - 100 V
— Commutatore per telecamera CMS-100 da usare col modello CMA-2, 100 V

CARATTERISTICHE TECNICHE

Registratore video portatile AV-3400

Sistema di registrazione video:
Interlacciamento 2 : 1, scansione mediante doppia testina rotante, a modulazione di frequenza

Segnale di registrazione:
Segnale video composto basato sullo standard EIA TV (fornito dalla telecamera AVC-3400)

Tempo di registrazione:
30 minuti per uso continuo, su di un nastro del tipo V-30H (lunghezza circa 400 m)

Velocità del nastro:
7,5"/s (19,5 cm/s)

Nastro:
V-30H, V-30D da 1/2" di larghezza (12 mm)

Dimensioni della bobina:
5" (13 cm) di diametro massimo

Risoluzione:
Maggiore di 300 righe

Rapporto segnale/rumore video:
Maggiore di 40 dB

Fig. 3 - Particolarità del video-registratore e della telecamera Sony.

Ingresso video:
1,0 V da picco a picco su 75 Ω, non bilanciato (impulsi di sincronismo negativi)

Uscita video:
1,0 V da picco a picco su 75 Ω, non bilanciato (impulsi di sincronismo negativi)

Uscita radio-frequenza:
80 dB (0 dB = 1 μV) su 75 Ω

Ingresso audio:
Ingresso microfono, 3,6 kΩ, −65 dB (0 dB = 0,775 V), con CAG

Uscita audio:
Presa per cuffia

Responso alle frequenze acustiche:
Da 100 Hz a 10 kHz

Rapporto segnale/rumore audio:
Maggiore di 40 dB

Alimentazione:
12 Vc.c.
117 Vc.a. ± 10% (con l'adattatore AC-3400)

Consumo di energia:
12 W (senza la telecamera)

Dimensioni:
mm 280 (larghezza) x 157 (altezza) x 297 (profondità)

Peso:
8,5 kg con batterie, nastro e bobine

Accessori a corredo:
Adattatore per cavo c.a. AC-3400...
Dotazione batterie, BP-20
Nastro, V-30H
Bobina vuota, RG-53
Cuffia, CE-3
Cavo di collegamento al monitore, VMC-1M
Panno per la pulizia
Nastro adesivo per giunture
Liquido per la pulizia
Dispositivo per la pulizia delle testine
Astuccio a tracolla

Telecamera video AVC-3400

Tubo vidicon:
Da 2/3" a miscelazione separata

Sistema di scansione:
Interlacciamento 2 : 1 con impulsi

di sincronismo verticale provenienti dal registratore AV-3400

Risoluzione orizzontale:
Maggiore di 400 righe (solo telecamera)

Frequenza orizzontale:
15.750 Hz

Frequenza verticale:
60 Hz

Rapporto segnale/rumore video:
Maggiore di 40 dB

Uscita video:
1,0 V da picco a picco per il segnale video composto, con impulsi di sincronismo negativi, impedenza 75 Ω non bilanciata

Gamma di funzionamento del controllo automatico di sensibilità:
Da 300 a 10.000 lux

Obiettivo:
Zoom, 16-64 mm, f/2, innesto a «C»

Mirino:
Elettronico incorporato, con cinescopio da 1" (25,4 mm)

Microfono:
Elettrostatico ad electret SONY incorporato, con caratteristica omnidirezionale

Alimentazione:
12 Vc.c., tensione fornita dal registratore AV-3400, 8 W

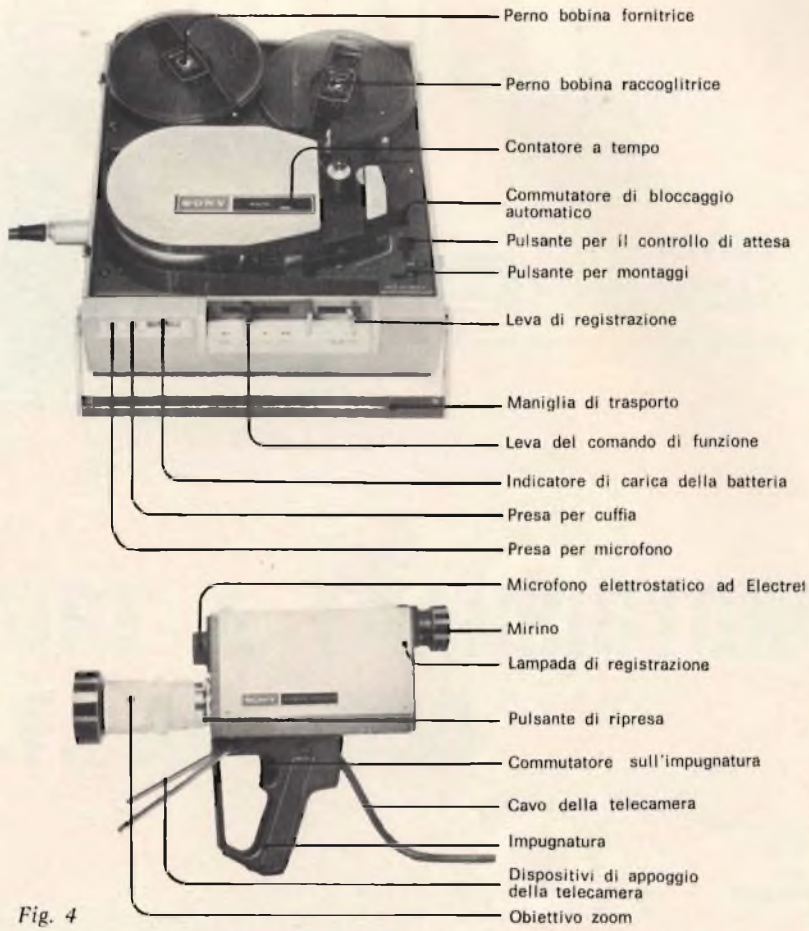


Fig. 4

Temperatura ambiente:
Da 0 °C a +40 °C

Dimensioni:
mm 71 (larghezza) x 125 (altezza) x 210 (profondità)

Peso:
2,6 kg

Accessori a corredo:
Obiettivo zoom VCL-12
Impugnatura
Cinghia a tracolla
Distanziatore in gomma per stativo (singolo o a treppiede)
Panno per pulizia
Ranella (per cinghia a tracolla)

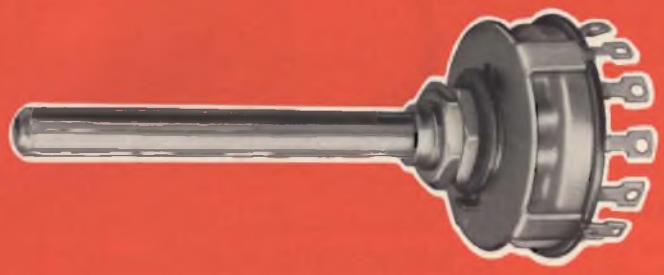
PONTE RADIO SULLA TORRE OLIMPICA DI MONACO

Monaco di Baviera si sta alacremente preparando per le prossime Olimpiadi del 1972: recentemente sono stati installati sulla Torre Olimpica di Monaco numerosi ponti radio Siemens per permettere le trasmissioni televisive dei giochi olimpici in tutto il mondo.

I dispositivi a banda larga di 4 GHz possono essere utilizzati sia per le trasmissioni televisive sia telefoniche nelle direzioni Francoforte, Norimberga e Salisburgo. Vi è anche una linea per Zugspitze che serve da ripetitore per le trasmissioni con l'Italia attraverso il ponte radio a grande capacità Brennero - Verona, realizzato dalla Società Italiana Telecomunicazioni Siemens. Dalla Torre Olimpica sarà pure possibile collegarsi, con ponti radio, con la stazione radio terrestre di Raisting.

Intanto per far fronte alle sempre maggiori richieste di collegamento per le prossime Olimpiadi, è in fase di costruzione un «tracciato olimpico» fra Monaco e Francoforte: esso comprenderà sei canali di 6 GHz (1800 circuiti di conversazione per ogni canale RT) per le trasmissioni televisive e telefoniche.

LORLIN



Commutatore rotativo 1 via 12 posizioni

Commutatore rotativo 2 vie 6 posizioni

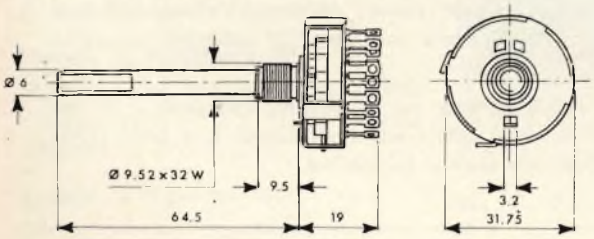
Commutatore rotativo 3 vie 4 posizioni

Commutatore rotativo 4 vie 3 posizioni

commutatori rotativi

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Massima tensione di lavoro:	300 Vc.a. - Vc.c.
Tensione di prova:	1.000 V
Portata massima:	5 A
Corrente commutabile:	150 mA a 250 Vc.a. - Vc.c. 350 mA a 110 Vc.a. - Vc.c.
Resistenza di contatto:	< 10 mΩ
Resistenza d'isolamento:	$\geqq 100$ MΩ a 1.500 Vc.c.



CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contatti:	ottone argentato
Rotore:	stampato di precisione in acetato di resina
Wafers:	resina fenolica sintetica
Statore:	acciaio cadmiato e passivato (Ø 32 x 19 mm, compresi i contatti)
Posizionatore:	ruota stampata di precisione a denti di sega e molla di torsione momento torcente: 1750 g. cm 3150 g. cm
Bussola:	ottone cadmiato e cromato
Alberino:	in acciaio cromato e cadmiato diametro 6 mm

Distribuiti dalla G.B.C. Italiana s.a.s. - V.le Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo - Milano

note di servizio

AMPLIFICATORE A TRANSISTORI R.C.F. AM. 860

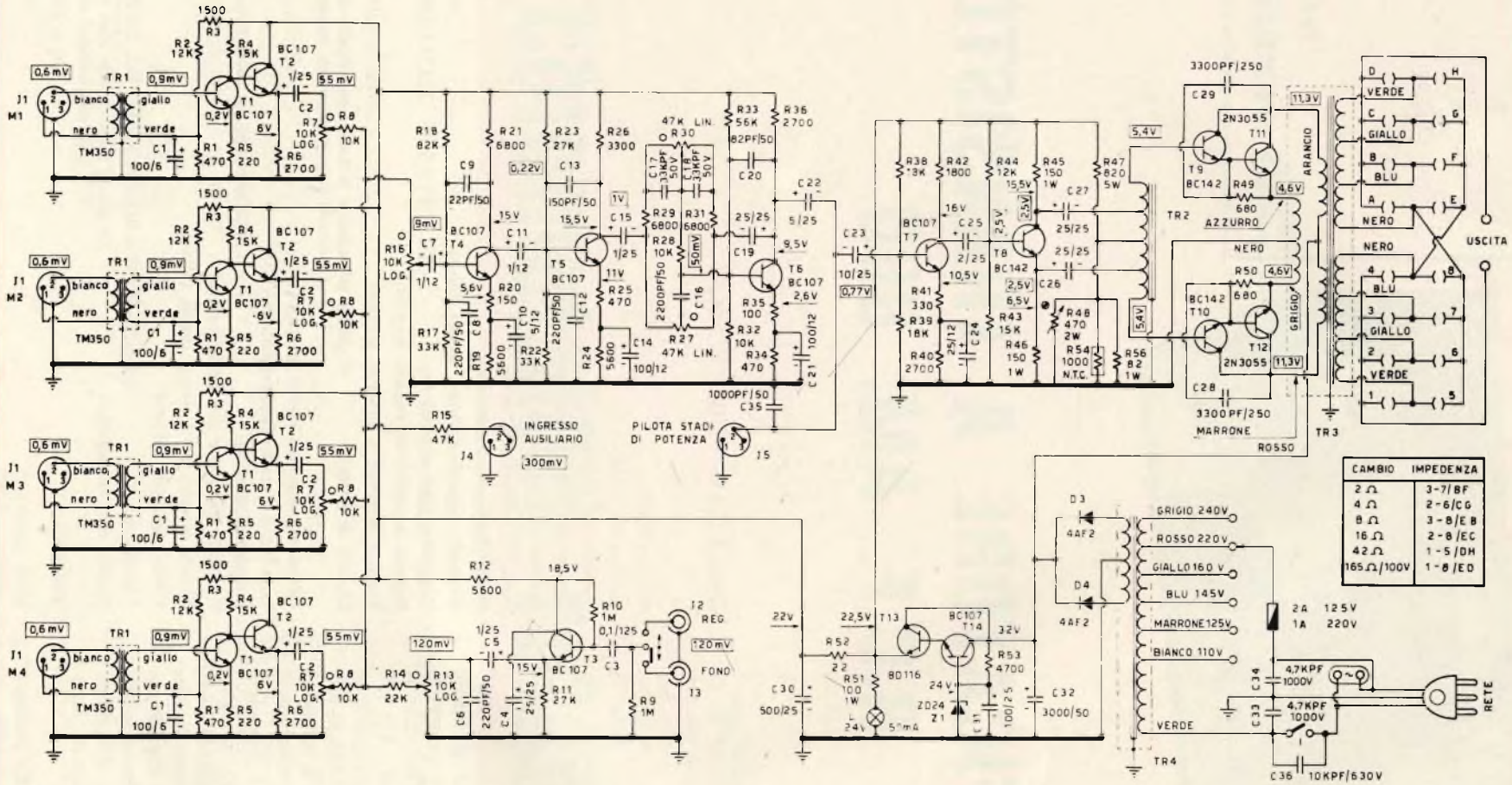
L'AM 860 è un amplificatore a transistori da 60 W di potenza di uscita sinusoidale e 100 W di punta adatto per medi impianti di sonorizzazione dove occorre un elevato numero di ingressi (4 microfonici ed uno commutabile fono-registratore).

Queste sono le caratteristiche che distinguono l'AM 860.

1) Tutti i transistori sono al silicio (i transistori al germanio sono identificabili in quanto la loro sigla inizia con la lettera A es.: AC 128 - AD 149 - AD 139 ecc.) perciò l'apparecchio può funzionare per lungo tempo alla massima potenza e a temperatura elevata senza danneggiarsi.
2) Ingressi microfonici indipendenti, ciascuno dotato di un traslatore schermato in MUMETAL, per eliminare totalmente le possibilità di innesco, soprattutto quando i cavi dei microfoni sono lunghi, e per schermare l'apparecchio dai segnali indesiderati esterni.
3) Grande riserva di potenza (100 W massimi).

CARATTERISTICHE TECNICHE

Potenza uscita:	**60 W**
Potenza massima:	**100 W**
Risposta in frequenza:	**100 ÷ 15.000 Hz**
Distorsione alla massima potenza:	**< 3%**
Sensibilità canali microfonici:	**0,6mV**
Sensibilità fono-registratore:	**150 mV**
Sensibilità ingresso ausiliario:	**250 mV**
Rapporto segnale-disturbo canale micro:	**≥ 60 dB**
Rapporto fono - registratore:	**≥ 65 dB**
Potenza assorbita in assenza segnale:	**27 VA**
Potenza assorbita a massimo segnale:	**160 VA**
Circuiti di entrata:	**4 canali microfonici a bassa impedenza (200 Ω) 1 canale fono-registratore commutabile**
Impedenza ingresso canali micro:	**1500 Ω**
Impedenze ingresso fono-registratore:	**330 kΩ**
Impedenza d'uscita:	**2-4-8-16-42-167 Ω (100 V costanti)**
Controlli toni alti e toni bassi separati	
Volumi separati per i cinque canali (Mixer)	
Volume generale (Master)	
Transistori:	**14 x BC 107, 1 x BD 116, 3 x BC 142, 2 x 2N 3055**
Fusibili tipo «ritardato»:	**2A per la tens. di rete sino a 145 V 1A per tensioni maggiori**
Dimensioni:	**400 x 305 x 160**
Peso:	**kg 14,5**



CAMBIO	IMPEDENZA
2 Ω	3-7/BF
4 Ω	2-6/CG
8 Ω	3-8/EB
16 Ω	2-8/EC
42 Ω	1-5/DH
165 Ω/100V	1-8/ED

NOTE

1 : LE RESISTENZE SENZA INDICAZIONE DI POTENZA SONO A STRATO 1/3 W 5%.
2 : I VALORI DELLE RESISTENZE SONO ESPRESSI IN OHM.
3 : I VALORI DEI CONDENSATORI SONO ESPRESSI IN μF, SALVO DIVERSA INDICAZIONE, E LE TENSIONI IN VOLT (es 5/12 = 5 μF/12 V).
4 : LE TENSIONI INDICATE NELLO SCHEMA SI RIFERISCONO ALLE CONDIZIONI DI ZERO SEGNALE ENTRO LA TOLLERANZA DEL ± 10%.
5 : I VALORI INDICATI XXX SI RIFERISCONO AI SEGNALI "AC" ALLA FREQUENZA DI 1000Hz PER LA POTENZA D'USCITA DI 60W.
6 : REGOLARE R48 PER UNA CORRENTE DELLO STADIO FINALE DI 150 ÷ 200 mA AD UNA TEMPERATURA AMBIENTE DI CIRCA 25°C.
7 : T8 = BC 142 hFE 40 ÷ 65
8 : T9 - T10 = BC 142 ACCOPPIATI.
9 : T11 - T12 = 2N3055 ACCOPPIATI.
○ : REGOLAZIONE ESTERNA CON MANOPOLA
⊘ : REGOLAZIONE INTERNA SEMIFISSA.

Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore AM-860 della R.C.F.

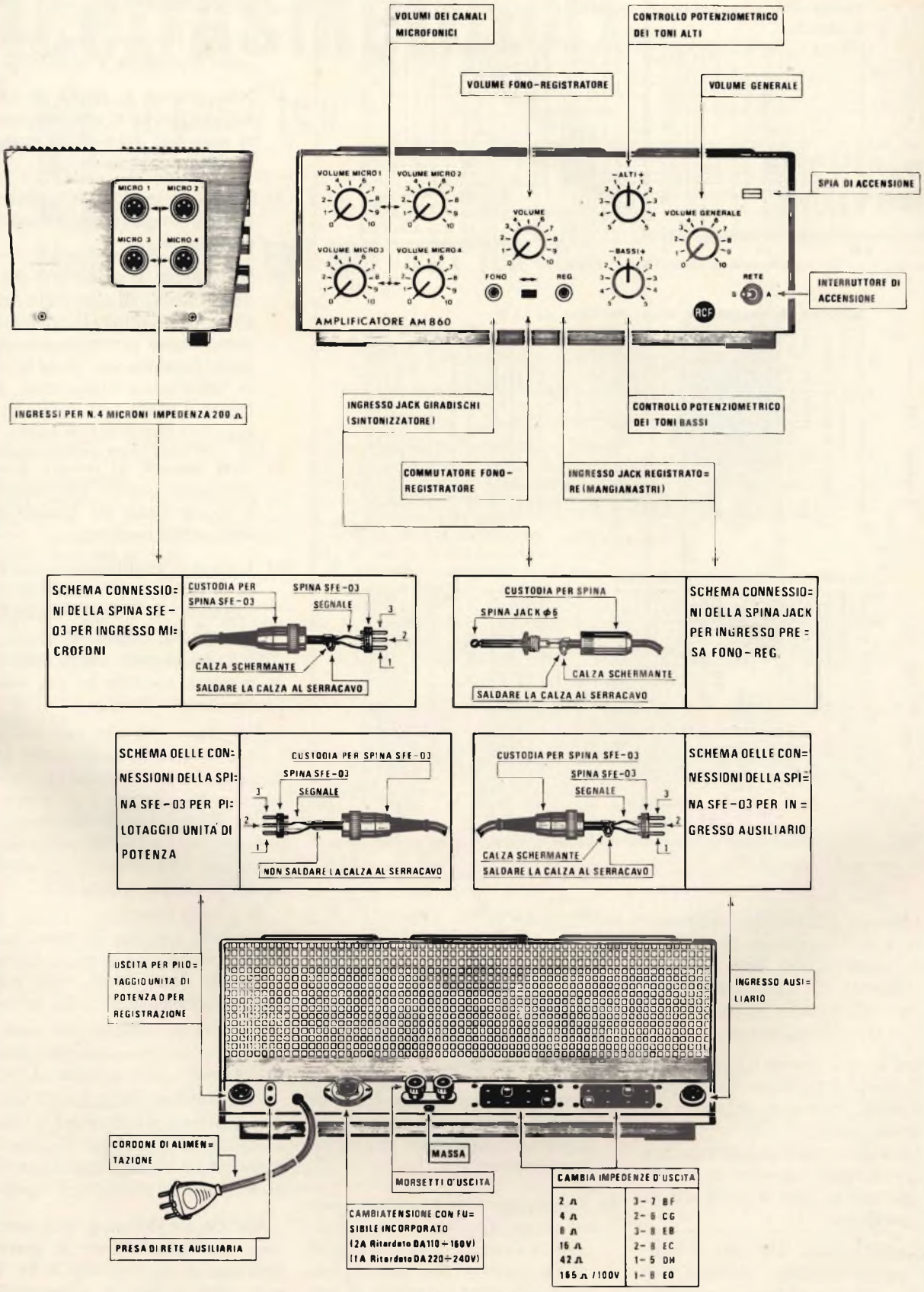


Fig. 2 - Vista frontale, laterale e posteriore dell'amplificatore AM-860.

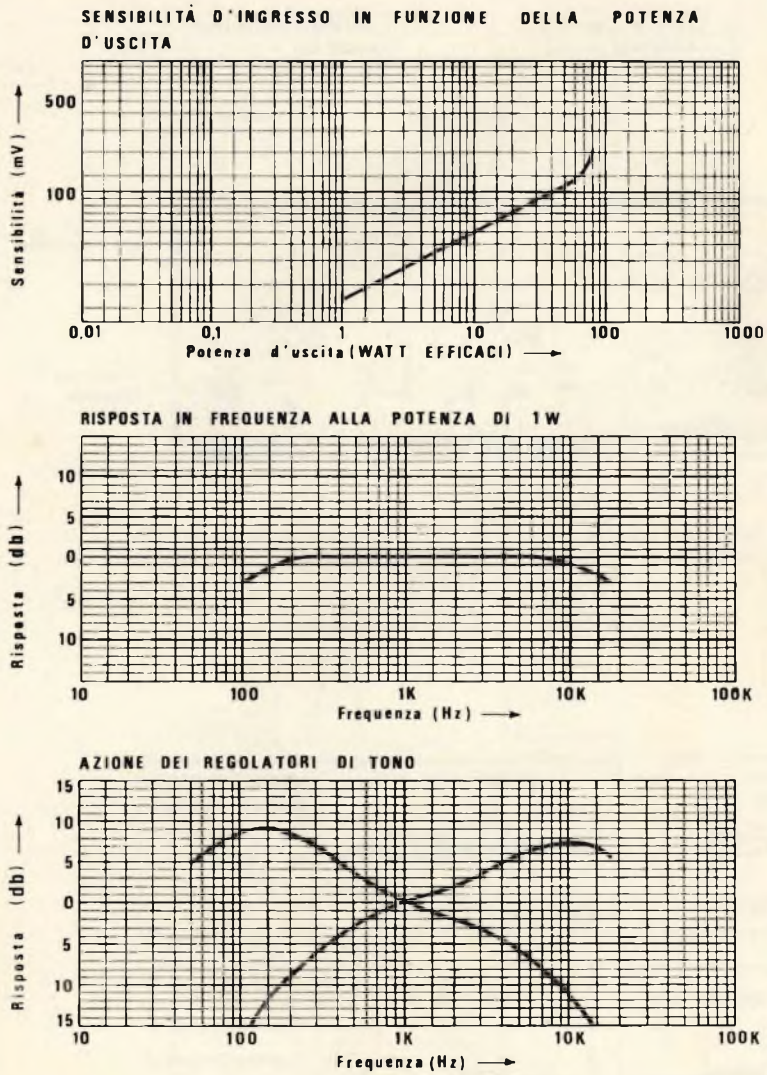


Fig. 3 - Grafici illustranti alcune caratteristiche dell'amplificatore AM 860.

4) Limitata distorsione (inferiore al 3%). La minore distorsione ha come effetto una maggiore chiarezza di riproduzione, anche della parola, e un minore fastidio nell'ascoltatore.

5) Curva di risposta in frequenza studiata soprattutto per riproduzione attraverso trombe e colonne sonore.
In questo modo non si «carica» il diffusore acustico con frequenze che non è in grado di riprodurre.

L'amplificatore AM 860 è dunque particolarmente indicato per chiese, sale convegni, congressi, campi sportivi ecc.

IMPORTANTE

Per ottenere quelle prestazioni e quelle soddisfazioni che l'amplificatore è in grado di dare è necessario attenersi alle note che qui di seguito riportiamo:

1) Controllare che l'impedenza di uscita dell'amplificatore sia uguale all'impedenza del carico predisposto.

2) Controllare che il cambiatensioni sia predisposto su un valore uguale a quello della tensione di alimentazione. Nel caso vi siano oscillazioni del valore di tensione di rete, disporre il cambiotensioni sul valore più alto di queste oscillazioni.

3) Tenere i volumi degli ingressi privi di segnale a zero.

4) **Non otturare le griglie di ventilazione poiché le alte temperature sono uno dei pericoli maggiori per i transistori.**

5) Serrate a fondo i nottolini del cambio impedenza e cambio tensione.

6) Se la presa di corrente è dotata della massa, all'atto della inserzione della spina, l'apparecchio viene messo automaticamente a terra. Qualora non vi sia la massa nella presa di corrente, collegare il telaio (già dotato di un apposito morsetto) a massa.

7) Non toccare in nessun caso i dissipatori quando l'apparecchio è in funzione in quanto essi sono sotto tensione.

8) Quando l'amplificatore esce dalla R.C.F. è perfettamente funzionante in quanto collaudato nei minimi particolari.

Se l'apparecchio viene utilizzato in maniera corretta la sua vita è praticamente illimitata.

Nel caso però che per un qualunque motivo l'amplificatore cessi di funzionare correttamente, prima ancora di ripararlo, ricercare le cause del guasto ed eliminarle, altrimenti una volta effettuata la riparazione l'apparecchio tornerebbe in breve tempo a guastarsi.

A questo punto controllare che le tensioni continue di alimentazione dei circuiti di amplificazione e i segnali alternati nei vari punti siano quelli indicati nello schema.

Qualora si debbano sostituire dei transistori attenersi scrupolosamente alle note dello schema elettrico.

Nel dubbio consultare l'Ufficio Tecnico della R.C.F. che è a Vostra completa disposizione per tutti i problemi di installazione, riparazione e messa a punto dell'impianto.

Questo amplificatore può funzionare indifferentemente a corrente alternata o con batteria a 24 V o con tutte e due le alimentazioni contemporaneamente.

ricetrasmettitori

Mod. TC 5005 / TC 5
Mod. TC 502
Mod. TC 512G
Mod. WE 610 / FRT 605 / FRT 70A

servizio schemi

Mod. TC 5005

Ricetrasmettitore mod. TC 5005 - TC5

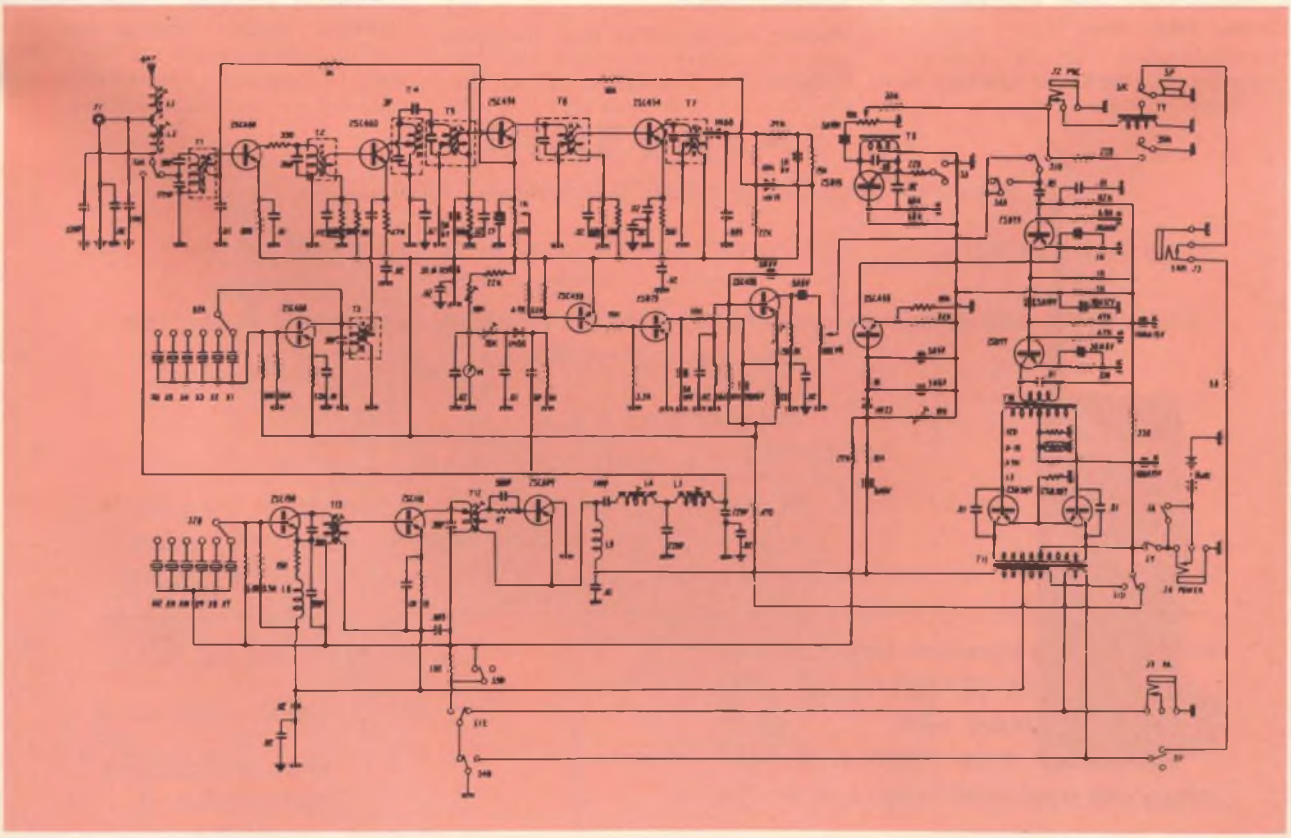
Sezione trasmettitore

Potenza d'ingresso: 5 W - Potenza di uscita: 2,2 W - Stabilità di frequenza: 0,005% - Modulazione AM - Microfono dinamico incorporato.

Sezione ricevitore

Circuito supereterodina con preamplificatore AF - Media frequenza: 455 kHz - Stabilità di frequenza: ±0,005% - Sensibilità: 1 μV - Potenza B.F.: 0,5 W.

Questo apparecchio presenta una costruzione particolarmente solida. Squelch, e limitatore di disturbi. Interruttore per ricarica batterie - Tono di chiamata - Presa per alimentazione esterna, carica batterie, auricolare e altoparlante - Indicatore di carica delle batterie - 6 canali - 17 transistori - Gamma di emissione: 27 MHz - Antenna telescopica con impedenza di carico - Alimentazione: 12 Vc.c. con pile o accumulatori al Nichel - Cadmio - Dimensioni: 280 x x 85 x 60 - Peso: 2125 g.



Ricetrasmettitore mod. TC 502

Il TC 502 è una versione migliorata del famoso modello TC 500.

Sezione trasmettitore

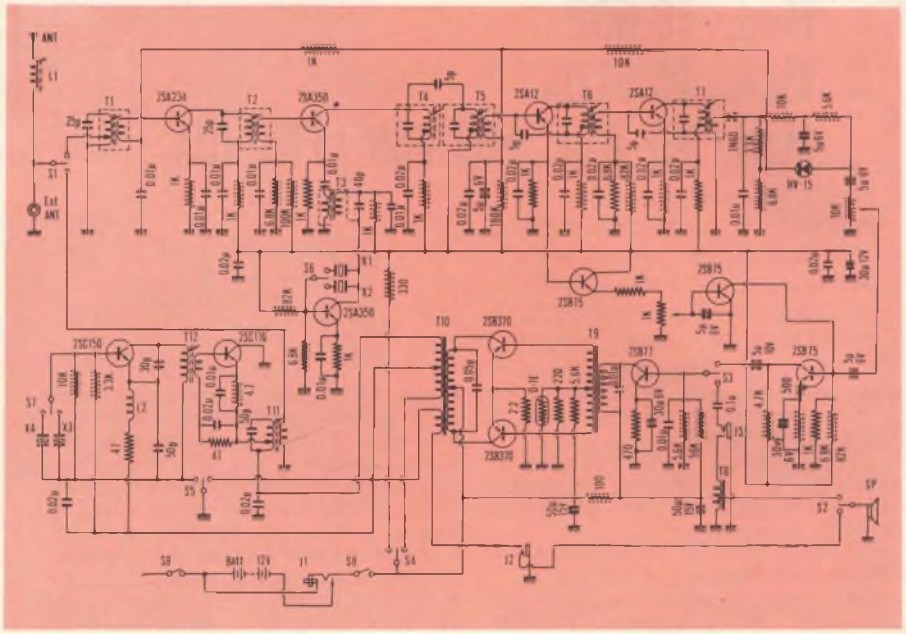
Potenza d'ingresso: 1 W - Stabilità in frequenza: ± 0,005% - Modulazione: AM - Microfono dinamico incorporato.

Sezione ricevitore

Circuito supereterodina con preamplificatore AF - Media frequenza: 455 kHz - Stabilità in frequenza: ± 0,005% - Sensibilità: 1,5 μV - Potenza B.F.: 300 mW. Contenitore metallico. Presa per auricolare, microfono, alimentazione esterna ed antenna esterna.

2 canali - 13 transistori - Gamma di emissione: 27 MHz - Antenna telescopica 1450 mm - Alimentazione: 12 Vc.c. Dimensioni: 210 x 90 x 40 - Peso: 1225 g.

Mod. TC 502



Ricetrasmettitore mod. TC 512G

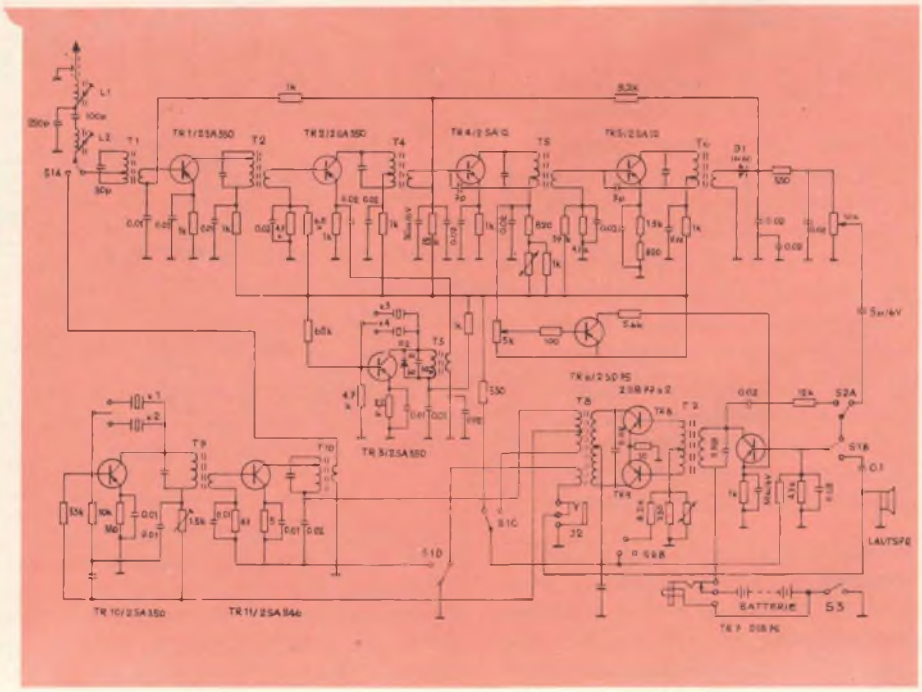
Sezione trasmettitore

Potenza d'ingresso: 300 mW - Stabilità di frequenza: ±0,005% - Modulazione: AM Microfono dinamico incorporato.

Sezione ricevitore

Circuito supereterodina con preamplificatore AF - Media frequenza: 455 kHz - Stabilità di frequenza: ±0,005% - Sensibilità: 2 μV - Potenza B.F.: 130 mW. Contenitore metallico - Dispositivo di chiamata - Squelch - Presa per auricolare e alimentazione esterna a 9 Vc.c. - 2 canali - 14 transistori - Antenna telescopica 1520 mm - Alimentazione: 9 vc.c.

Mod. TC 512G



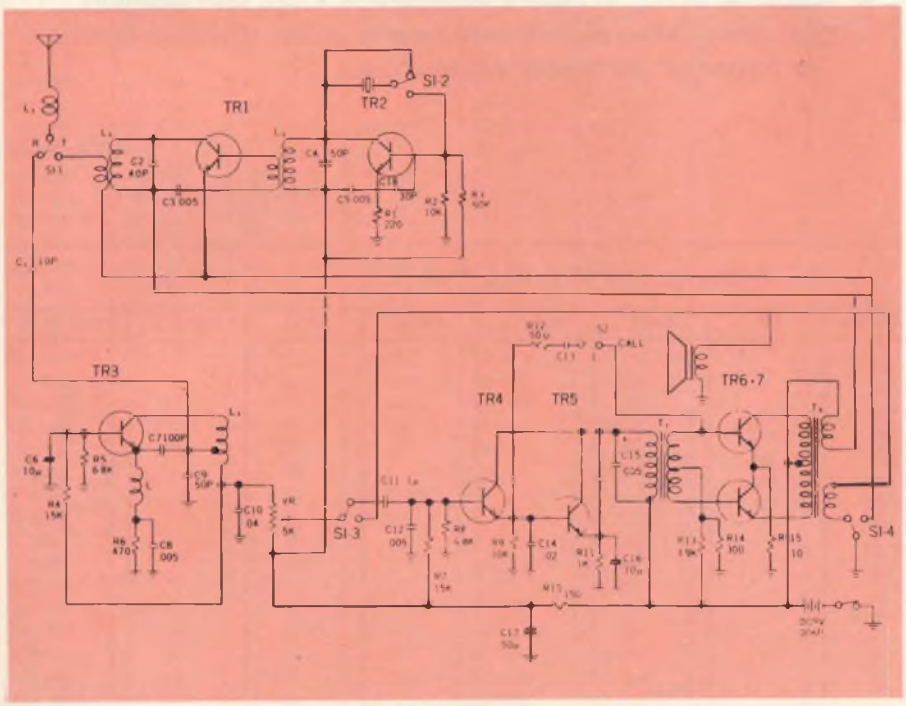
Ricetrasmettitori mod. WE610 - FRT 605 - FRT 70A

Sezione trasmettitore

Potenza d'ingresso: 100 mW - Potenza d'uscita: 60 mW - Stabilità in frequenza: ± 0,005% - Modulazione AM - Microfono dinamico incorporato.
N.B. - Gli schemi elettrici dei tre modelli di radiotelefoni sono simili; l'unica variante è costituita dal fatto che il modello FRT 70A presenta un circuito d'uscita in simmetria complementare.

Sezione ricevitore

Circuito superrigenerativo - Sensibilità: 2 μV - Potenza B.F.: 80 mW (il modello FRT 70A ha una potenza B.F. di 150 mW).
Custodia plastica - Tono di chiamata - 1 canale - 6 transistori (il circuito del mod. FRT 70A presenta 7 transistori) - Gamma di emissione: 27 MHz - Antenna telescopica - Alimentazione: 9 Vc.c. - Dimensioni: 170 x 57 x 43 - Peso: 300 g (il modello FRT 70A pesa 250 g).



Mod. FRT 70A

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

equivalenze dei transistori

In questo numero continuiamo la pubblicazione, iniziata sul numero di giugno, di una serie di tabelle di equivalenze fra transistori di diversa fabbricazione. Esse rivestono particolare importanza in quanto raggruppano tutti i transistori delle più note case mondiali. Riteniamo con ciò di fornire un utilissimo ed indispensabile strumento ai tecnici, ai radio e tele-riparatori e agli sperimentatori. La stesura delle tabelle è stata fatta in ordine alfabetico in modo da consentire una pratica consultazione.

terza parte

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
OC 59	—	OC 59	AC 129 vi	—	—	—	—	—	—	—
OC 60	AC 151 V	AC 125	AC 122 r	—	—	—	—	—	—	AC 125
OC 70	AC 151 IV	AC 125	AC 122 r	—	BC 213	—	—	—	—	AC 125
OC 71	AC 151 V	AC 125	AC 122	OC 304 I	BC 213	—	—	—	—	AC 122
OC 72	AC 151 V	AC 125	AC 122	OC 308	BC 213	—	—	—	—	AC 122
OC 74	AC 153	AC 128	AC 117	OC 318	BC 213	—	—	—	—	AC 128
OC 75	AC 151	AC 126	AC 116	OC 304 III	BC 213	—	—	—	—	AC 126
OC 76	AC 151 IV	AC 125	AC 131	—	BC 213	—	—	—	—	AC 125
OC 77	ASY 48	AC 126	ACY 24	—	—	—	—	—	—	—
OC 79	AC 151	AC 128	AC 124	—	—	—	—	—	—	—
OC 80	AC 152	AC 128	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
OC 81	AC 153	AC 128	AC 117 R	—	—	—	—	—	—	—
OC 83	AC 152	AC 128	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
OC 84	AC 153	AC 128	AC 117	—	—	—	—	—	—	—
OC 122	AC 152	AC 128	AC 131	—	BC 231	—	—	—	—	AC 180
OC 139	—	AC 130	—	—	—	—	—	—	—	AF 188
OC 140	—	ASY 75	ASY 29	—	—	—	—	—	—	—
OC 141	—	ASY 75	—	—	—	—	—	—	—	—
OC 169	AF 127	AF 127	AF 137	—	—	—	—	—	—	AF 127
OC 170	AF 126	AF 126	AF 137	—	—	—	—	—	—	AF 126
OC 171	AF 126	AF 126	AF 136	—	—	—	—	—	—	AF 126
OC 171 M	AF 125	AF 125	AF 135	—	—	—	—	—	—	AF 125
OC 171 V	AF 124	AF 124	AF 134	—	—	—	—	—	—	AF 124
OC 200	BC 177	BC 177	BC 177	—	—	—	—	—	—	—
OC 300	AC 152	—	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
OC 303	AC 151	AC 125	AC 122	—	—	—	—	—	—	AC 125
OC 304	AC 151	AC 125	AC 122	—	—	—	—	—	—	—
OC 304 I	AC 151 IV	AC 128	AC 122 r	OC 304 I	—	—	—	—	—	—
OC 304 II	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	OC 304 II	—	—	—	—	—	—
OC 304 III	AC 151 VI	AC 125	AC 122 gr	OC 304 III	—	—	—	—	—	—
OC 305	AC 151	AC 125	AC 122	OC 305	—	—	—	—	—	—
OC 305 I	AC 151 VII	AC 126	AC 122 vi	OC 305 I	—	—	—	—	—	—
OC 305 II	AC 151 VII	AC 126	AC 122 ws	OC 305 II	—	—	—	—	—	—
OC 306	AC 151	AC 125	AC 150	OC 306	—	—	—	—	—	—
OC 306 I	AC 151 IVr	—	—	OC 306 I	—	—	—	—	—	—
OC 306 II	AC 151 Vr	—	AC 150 ge	OC 306 II	—	—	—	—	—	—
OC 306 III	AC 151VIr	—	AC 150 gr	OC 306 III	—	—	—	—	—	—
OC 307	AC 151	AC 125	AC 131	OC 307	—	—	—	—	—	—
OC 308	AC 152	AC 126	AC 131	OC 308	—	—	—	—	—	—
OC 309	ASY 48	—	ACY 24	OC 309	—	—	—	—	—	—
OC 318	AC 152	AC 128	AC 117	OC 318	—	—	—	—	—	—
OC 390	AF 126	AF 126	AFY 15	OC 390	—	—	—	—	—	—
OC 400	AF 126	AF 126	AFY 15	OC 400	—	—	—	—	—	—
OC 410	AF 126	AF 126	AFY 15	OC 410	—	—	—	—	—	—
OC 430	—	BC 210	—	OC 430	BC 231 B	—	—	—	—	—
OC 469	BC 177	BC 177	BC 177	OC 469	BC 231 B	—	—	—	—	—
OC 602	AC 151	AC 125	AC 122	OC 602	BC 231	—	—	—	—	SFT 351
OC 602 spe	AC 152	AC 128	AC 131	OC 602 sp	BC 231	—	—	—	—	—
OC 603	AC 151 r	AC 125	AC 150	OC 603	BC 231	—	—	—	—	—
OC 604	AC 151	AC 125	AC 122	OC 604	—	—	—	—	—	—
OC 604 spe	AC 152	AC 128	AC 131	OC 604 sp	—	—	—	—	—	—
OC 612	AF 127	AF 127	AFY 15	OC 612	—	—	—	—	—	—

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
OC 613	AF 126	AF 126	AFY 15	OC 613	—	—	—	—	—	—
OC 614	AF 125	AF 125	AF 136	OC 614	—	—	—	—	—	—
OC 615 M	AF 125	AF 125	AF 135	OC 615	—	—	—	—	—	—
OC 615 V	AF 124	AF 124	AF 134	OC 615 V	—	—	—	—	—	—
OD 603	AD 131	—	AD 152	—	—	—	—	—	—	—
SE 1001	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	—	—	BC 118	—	BC 118	BF 173
SE 1002	BF 194	BF 194	BF 194	—	BF 237	—	—	—	—	BF 194
SE 1010	BF 194	BF 194	BF 194	BF 189	BF 237	—	—	—	—	BF 184
SE 2001	—	BC 147 A	BC 129	BC 172	BC 223	—	—	—	—	BC 207
SE 2002	BC 147	BC 147	BC 129	BC 172	BC 223	—	—	—	—	BC 207
SE 3001	BF 194	BF 195	BFY 88	BFY 19	2N 3015	—	—	—	—	BF 185
SE 3002	BF 194	BF 195	BFY 88	BFY 19	2N 3015	—	—	—	—	BF 185
SE 4001	BC 107	BC 107	BC 129	BC 107	BC 182	—	—	—	—	BC 107
SE 4002	BC 107	BC 107	BC 129	BC 107	BC 182	—	—	—	—	BC 107
SE 4010	BC 108 B	BC 108 B	BC 131	BC 108 B	BC 183	—	—	—	—	BC 108 B
SE 5001	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	—	—	—	BF 173
SE 5002	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	—	—	—	BF 173
SE 5003	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	—	—	—	BF 173
SE 5020	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	—	—	—	BF 173
SE 5021	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	—	—	—	BF 173
SE 5022	BF 173	BF 173	BF 173	BF 173	BF 237	—	—	—	—	BF 173
SE 5023	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 225	—	—	—	—	BF 167
SE 5024	BF 167	BF 167	BF 167	BF 167	BF 225	—	—	—	—	BF 167
SE 6002	BC 107	BC 107	BC 129	BC 107	BC 183	—	—	—	—	BC 107
SE 7001	BF 110	BF 178	BF 114	BF 117	BF 258	—	—	—	—	BF 140
SE 7002	BF 110	BF 178	BF 178	BF 117	BF 258	—	—	—	—	BF 140
S 1042	—	2N 3703	—	—	2N 3703	—	—	—	—	—
S 2048	—	2N 3702	2N 3702	—	2N 3702	—	—	—	—	—
S 2049	—	2N 3704	2N 3704	—	2N 3704	—	—	—	—	—
S 2050	—	2N 3710	—	—	2N 3710	—	—	—	—	—
S 2292	—	2N 3702	—	—	2N 3702	—	—	—	—	—
SFT 124	AC 153	AC 128	AC 117	—	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 125	AC 153	AC 128	AC 117	—	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 130	AC 153 K	AC 128 K	AC 117	—	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 131	AC 153 K	AC 128 K	AC 131	—	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 143	AC 152	AC 128	AC 124	2N 4030	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 144	AC 153	AC 128	AC 124	2N 4030	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 145	AD 149	AD 149	AD 152	—	—	—	—	—	—	AD 149
SFT 146	AF 148	AF 118	AD 152	—		—	—	—	—	—
SFT 162	AF 118	AF 118	—	—		—	—	—	—	—
SFT 163	—	AF 121	AF 121	—	—	—	—	—	—	AF 121
SFT 170	AF 109 R	AF 109 R	AF 109 R	AF 109 R	—	—	—	—	—	AF 109 R
SFT 171	AF 106	AF 106	AF 106	AF 106	—	—	—	—	—	AF 106
SFT 172	AF 106	AF 106	AF 106	AF 106	—	—	—	—	—	AF 106
SFT 173	AF 201	AF 121	AF 121	—	—	—	—	—	—	—
SFT 174	AF 202	AF 121	AF 121	—	BF 243	—	—	—	—	—
SFT 186	BF 110	BF 178	BF 114	BF 117	BF 258	—	—	—	—	BF 178
SFT 187	BF 110	BF 178	BF 114	BF 117	BF 258	—	—	—	—	BF 178
SFT 190	AD 132	ADZ 12	AD 138/50	—	—	—	—	—	—	—
SFT 191	AD 131	ADZ 11	AD 138/50	—	TI 3029	—	—	—	—	—
SFT 206	ASY 26	ASY 26	ASY 26	ASY 14	2N 3468 A	—	—	—	—	ASY 26
SFT 207	ASY 26	ASY 26	ASY 26	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	ASY 26
SFT 208	ASY 27	ASY 27	ASY 27	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	ASY 27
SFT 212	AD 130	AD 149	AD 138	—	TI 3028	—	—	—	—	AD 153
SFT 213	AD 131	—	AUY 28	—	TI 3029	—	—	—	—	AD 153
SFT 214	AD 131	—	AD 138/50	—	TI 3029	—	—	—	—	—
SFT 221	AC 152	AC 128	AC 131	ASY 14	—	—	—	—	—	—
SFT 222	ACY 23	BC 257	ACY 16	ASY 14	2N 3502	—	—	—	—	2N 526
SFT 223	ASY 26	ASY 26	ASY 26	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	ASY 26
SFT 226	ASY 26	ASY 26	ASY 26	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	ASY 26
SFT 227	ASY 26	ASY 26	ASY 26	ASY 14	—	—	—	—	—	ASY 26
SFT 228	ASY 27	ASY 27	ASY 27	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	ASY 27
SFT 232	AC 153	AC 128	AC 124	—	BC 231	—	—	—	—	AC 173
SFT 233	ASY 48	AC 126	ACY 24	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	—
SFT 234	ASY 48	AC 128	ACY 24	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	ASY 81
SFT 238	AUY 21	—	AD 138	—	TI 3029	—	—	—	—	—
SFT 239	AUY 21	—	AD 138/50	—	TI 3028	2N 3615	—	—	—	—
SFT 240	AUY 22	—	AUY 28	—	TI 3029	2N 3615	—	—	—	—
SFT 241	AC 152	AC 128	AC 131/30	—	BC 231	—	—	—	—	—
SFT 242	AC 152	AC 128	AC 131/30	BC 261	—	—	—	—	—	AC 161
SFT 243	ASY 48	AC 128	ACY 24	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	—
SFT 250	AD 132	—	AUY 28	—	TI 3029	—	—	—	—	AUY 31
SFT 264	AD 133	ADZ 11	AD 138	—	TI 3030	—	—	—	—	—

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
SFT 288	ASY 27	ASY 27	ASY 27	—	TI 3030	—	—	—	—	—
SFT 306	AF 125	AC 163	AFY 15	2N 2905	2N 2905	—	—	—	—	—
SFT 307	—	—	AFY 15	2N 2905	—	—	—	—	—	AF 187
SFT 308	—	AC 163	AFY 15	2N 2905	2N 2905	—	—	—	—	AF 190
SFT 316 bl	AF 126	AF 126	AF 137	—	—	—	—	—	—	AF 126
SFT 316 vi	AF 126	AF 126	AF 138	—	—	—	—	—	—	AF 126
SFT 317	AF 125	AF 125	AF 136	2N 1178	BF 243	—	—	—	—	SFT 317
SFT 319	AF 126	AF 126	AF 137	—	—	—	—	—	—	—
SFT 319 gr	AF 126	AF 126	AF 137	—	BF 243	—	—	—	—	SFT 319 gr
SFT 319 bl	AF 126	AF 126	AF 138	—	BF 243	—	—	—	—	SFT 319 bl
SFT 320	AF 200	AF 126	AF 137	—	BF 243	—	—	—	—	SFT 320
SFT 321	AC 152	AC 125	AC 131	—	BC 212	—	—	—	—	SFT 321
SFT 322	AC 152	AC 125	AC 131	—	BC 212	—	—	—	—	SFT 322
SFT 323	AC 152	AC 125	AC 131	—	BC 212	—	—	—	—	SFT 323
SFT 337	AC 156	—	AC 160	—	—	—	—	—	—	SFT 337
SFT 351	AC 151	AC 125	AC 122	—	BC 212	—	—	—	—	SFT 351
SFT 352	AC 162	AC 126	AC 122 r	—	BC 212	—	—	—	—	SFT 352
SFT 353	AC 163	AC 125	AC 122 gr	2N 4030	BC 212	—	—	—	—	SFT 353
SFT 354	AF 125	AF 125	AF 136	—	BF 243	—	—	—	—	SFT 354
SFT 357	AF 125	AF 125	AF 135	—	BF 243	—	—	2N 1178	—	SFT 357
SFT 357 P	AF 125	AF 125	AF 135	—	BF 243	—	—	—	—	SFT 357 P
SFT 358	AF 201	AF 125	AF 135	—	BF 243	—	—	—	—	SFT 358
SFT 367	AC 152	—	AC 131	BC 261	BC 231	—	—	—	—	SFT 367
SFT 377	—	—	AC 186	—	—	—	—	—	—	SFT 377
T 2096	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
T 2097	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
T 2696	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
T 2697	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
T 2796	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
T 2797	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
T 2896	AF 139	AF 139	AF 139	AF 139	—	—	—	—	—	AF 139
TF 65 rt	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	BC 261	BC 213	—	—	—	—	AC 173
TF 65 or	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	BC 261	—	—	—	—	—	AC 180
TF 65 ge	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	—	—	—	—	—	—
TF 65 gr	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	—	—	—	—	—	—
TF 65 bl	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	—	—	—	—	—	—
TF 65 vi	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	—	—	—	—	—	—
TF 65 gr	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	—	—	—	—	—	—
TF 65 br	AC 151 VII	AC 126	AC 122 ws/vi	—	—	—	—	—	—	—
TF 65/30	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	AC 125	—	—	—	—	—	AC 125
TF 66	AC 152	AC 128	AC 131	—	—	—	—	—	—	AC 131
TF 66 I	AC 152 IV	AC 128	AC 131 rt	—	—	—	—	—	—	—
TF 66 II	AC 152	AC 128	AC 131 ge	BC 261	BC 213	—	—	—	—	AC 180
TF 66 III	AC 152 VI	AC 128	AC 131 gr	BC 261	—	—	—	—	—	AC 180
TF 66/30	AC 152	AC 128	AC 131/30	BC 261	—	—	—	—	—	AC 180
TF 66/60	ASY 48	—	ACY 24	ASY 14	2N 3486 A	—	—	—	—	—
TF 78	AD 152	—	AD 155	—	—	—	—	—	—	—
TF 78/30	AC 152	AC 128	AD 169	—	—	—	—	—	—	—
TF 80/30	AD 130	AD 149	AD 149	AD 149	TI 3028	—	—	—	—	AD 149
TF 80/60	AD 131	AD 149	AD 138/50	AD 149	—	—	—	—	—	—
TF 80/80	AD 132	—	AUY 28	—	—	—	—	—	—	AUY 31
TF 90	AD 133	ADZ 11	AD 138	—	2N 3146	—	—	—	—	—
TF 260	BC 107	BC 107	BC 197	—	—	—	—	—	—	—
TI 156	AD 149	AD 149	AD 149	AD 149	—	—	—	—	—	AD 149
TI 160	AD 149	AD 149	AD 149	AD 149	TI 160	—	—	—	—	AD 149
TI 412	—	—	—	= TX 2N 3704	(TI 412)	—	—	—	—	—
TI 413	—	—	—	= TX 2N 3705	(TI 413)	—	—	—	—	—
TI 414	—	—	—	= TX 2N 3706	(TI 414)	—	—	—	—	—
TI 418	—	—	—	= TX 2N 3711	(TI 418)	—	—	—	—	—
TI 484	BSY 63	—	—	—	TI 484	—	—	—	—	—
TI 539	AD 149	AD 149	AD 149	—	TI 539	—	—	—	—	—
2G 371	AC 121 V	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2G 374	AC 121 VII	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2G 381	AC 153	AC 128	AC 117 R	AC 117 R	—	—	—	—	—	AC 128
2N 34	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 34 A	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 35	—	ASY 74	AC 186	—	—	—	—	2N 35	—	—
2N 36	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122

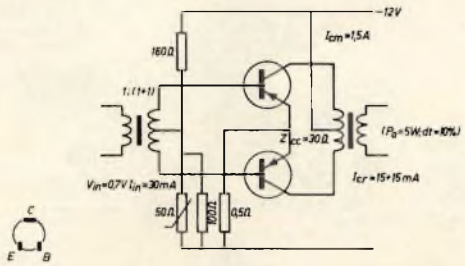
TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
2N 37	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 38	AC 151 IV	BC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 40	AC 162	AC 125	—	—	BC 212	—	—	—	—	—
2N 41	—	—	BFY 69	—	—	—	—	—	—	2N 706 A
2N 43	AC 152	—	AC 131/30	—	2N 525	2N 525	—	—	—	—
2N 43 A	AC 152	—	AC 131/30	—	2N 525	2N 525	—	—	—	—
2N 44	AC 152	—	AC 131/30	—	2N 524	2N 524	—	—	—	—
2N 45	AC 151	AC 125	AC 122/30	—	2N 524	2N 524	—	—	—	—
2N 46	AC 151	BFY 50	—	2N 706 A	—	—	—	2N 46	—	—
2N 47	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 48	AC 151	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 49	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 51	AC 151	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 54	AC 151	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 55	AC 151 IV	AC 125	AC 122r	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 56	AC 151 IV	AC 125	AC 122r	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 59	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	2N 1193	AC 122
2N 59 A	AC 151 VI	AC 126	AC 122/30	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	—	AC 122
2N 59 B	AC 151 VI	AC 126	AC 122/30	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	—	AC 122
2N 60	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	2N 1193	AC 122
2N 60 A	AC 151 VI	AC 126	AC 122/30	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	2N 1193	AC 122
2N 60 B	AC 151 VI	AC 126	AC 122/30	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	2N 1193	AC 122
2N 61	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 122
2N 61 A	AC 151 V	AC 125	AC 131/30	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 122
2N 61 B	AC 151 V	AC 125	AC 131/30	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 122
2N 62	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 63	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 64	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 65	AC 151 VI	AC 126	AC 122 ge	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	2N 1193	AC 222
2N 66	—	—	AD 155	—	—	—	—	2N 643	—	—
2N 68	—	AD 139	AD 155	—	—	—	—	—	—	—
2N 76	—	AC 125	AC 170	—	—	—	—	—	—	—
2N 77	—	AC 126	AC 122	—	—	2N 706 A	—	—	—	—
2N 78	ASY 70	ASY 74	ASY 29	—	—	—	—	—	—	ASY 29
2N 78 A	—	ASY 74	ASY 29	—	BC 231	—	—	—	—	SFT 352
2N 80	AC 163	AC 125	AC 122	—	BC 231	—	—	—	—	—
2N 81	AC 163	AC 125	AC 122	—	BC 231	—	—	—	—	—
2N 85	AC 152	BSX 19	AC 131	2N 85	BC 231	—	—	—	—	—
2N 86	AC 153	AC 128	AC 131	2N 86	BC 231	—	—	—	—	—
2N 104	AC 151	AC 125	AC 122	—	2N 650	2N 650	2N 650	—	2N 650	AC 122
2N 105	AC 151	AC 125	AC 122	—	—	2N 650	—	—	—	AC 122
2N 106	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 125
2N 107	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	—	2N 464	—	—	—	—
2N 109	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 125
2N 111	AF 126	AF 126	AFY 14	—	BF 243	—	—	—	—	—
2N 111 A	AF 126	AF 126	AFY 14	—	BF 243	—	—	—	—	—
2N 112	AF 126	AF 126	AFY 14	—	BF 243	—	—	—	—	—
2N 112 A	AF 126	AF 126	AFY 14	—	BF 243	—	—	—	—	—
2N 113	AF 126	AF 126	—	—	—	—	—	—	—	—
2N 114	AF 126	AF 126	—	—	—	—	—	—	—	—
2N 115	AD 150	AD 149	AD 149	—	—	—	—	—	—	—
2N 130	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 125
2N 130 A	ASY 48	—	AC 122/30	—	2N 650	2N 650	—	—	—	—
2N 131	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	—
2N 131 A	ASY 48	—	AC 131/30	—	2N 651	2N 651	—	—	—	—
2N 132	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 125
2N 132 A	AC 151	AC 125	AC 122	—	2N 651	2N 651	2N 651	—	2N 651	AC 125
2N 133	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 125
2N 133 A	AC 151	AC 125	AC 122	—	2N 651	2N 651	2N 651	—	—	AC 125
2N 135	AF 126	AF 126	AFY 15	—	—	—	—	—	—	AF 190
2N 136	AF 126	AF 126	AF 136	AF 132	—	—	—	—	—	—
2N 136 A	—	—	BSY 44	—	—	—	—	—	—	—
2N 137	AF 126	AF 126	AF 136	AF 133	—	—	—	—	—	—
2N 138	AC 163	AC 126	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
2N 139	ASY 26	ASY 20	AFY 15	ASY 14	—	—	—	—	—	—
2N 140	—	ASY 73	AFY 15	—	—	—	—	—	—	—
2N 155	AUY 19	—	AD 138	—	2N 176	2N 176	2N 176	—	2N 176	—
2N 156	AD 133	—	AD 138	—	2N 176	2N 176	2N 176	—	2N 176	—
2N 157	AD 133	—	AD 138	—	2N 1530	2N 1531	2N 1531	—	2N 1531	—
2N 157	AD 131	—	AD 138/50	—	2N 1532	2N 1532	2N 1531	—	—	—
2N 158	—	—	—	—	—	2N 2139	—	—	—	—
2N 158 A	—	—	—	—	—	2N 2141	—	—	—	—
2N 169	ASY 73	—	ASY 29	—	—	—	—	—	—	ASY 29

TIPO	TIPO EQUIVALENTE									
	Siemens	Philips	Telefunken	ITT	Texas	Motorola	S.G.S.	R.C.A.	Fairchild	Altre Case
2N 169 A	—	—	ASY 29	—	—	—	—	—	—	ASY 29
2N 174	AD 150	AD 149	AUY 28	—	—	—	—	—	—	AD 149
2N 175	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 125
2N 176	AC 151	AC 125	—	—	—	—	—	—	—	AD 149
2N 180	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 125
2N 181	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 125
2N 185	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 650	2N 650	2N 650	—	2N 650	AC 122
2N 186	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 650	AC 122
2N 186 A	AC 151	AC 125	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
2N 187	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 188	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 188 A	—	—	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
2N 189	AC 151 IV	AC 125	AC 131	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 190	AC 151 IV	AC 125	AC 131	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	2N 1191	AC 122
2N 191	AC 151 V	AC 125	AC 131	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	2N 1192	AC 122
2N 192	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	—	AC 122
2N 206	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	—	AC 122
2N 207	AC 151 IV	AC 125	AC 122 rt	—	2N 1191	2N 1191	2N 1191	—	—	AC 122
2N 207 A	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	—	AC 122
2N 207 B	AC 151 VI	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	—	AC 122
2N 211	AF 126	AF 126	AF 136	—	—	—	—	—	—	AF 190
2N 214	AC 151 V	AC 125	AC 122 ge	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	—	AC 125
2N 215	AC 151	AC 125	AC 122	—	2N 1189	2N 1189	2N 1189	—	—	AC 122
2N 217	AC 152	AC 128	AC 131/30	—	2N 1192	2N 1192	2N 1192	—	—	AC 128
2N 218	AF 126	AF 126	AFY 15	—	—	2N 3525	—	2N 218	—	—
2N 219	AF 126	AF 126	AFY 15	—	—	2N 3525	—	—	—	—
2N 223	AC 151	AC 125	AC 117	—	—	—	—	—	—	—
2N 224	AC 151	AC 125	AC 117	—	—	—	—	—	—	—
2N 226	AC 151	AC 125	AC 117	—	—	—	—	—	—	—
2N 227	—	—	2xAC 117P	—	—	—	—	—	—	—
2N 230	AD 150	AD 149	AD 150	—	—	—	—	—	—	AD 149
2N 231	AF 126	AF 126	AF 136	—	—	—	—	—	—	AF 190
2N 232	AF 126	AF 126	AF 137	—	—	—	—	—	—	AF 190
2N 234	AD 149 IV	AD 149	AD 149	—	2N 554	2N 554	2N 554	—	—	AD 149
2N 234 A	AD 149 V	AD 149	AD 149	—	2N 555	2N 555	2N 555	—	—	AD 149
2N 235	AD 149	AD 149	AD 149	—	2N 3611	2N 3611	2N 3611	—	—	AD 149
2N 235 A	AD 149	AD 149	AD 149	—	2N 3611	2N 3611	2N 3611	—	—	AD 149
2N 235 B	—	—	—	—	—	2N 3613	—	—	—	—
2N 238	AC 151 IV	AC 125	AC 122	—	2N 1191	—	—	—	—	—
2N 239	AC 151	AC 125	AC 122	—	2N 1191	—	—	—	—	—
2N 141	AC 153	AC 125	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
2N 141 A	AC 151	AC 125	AC 131	—	2N 321	2N 321	2N 321	—	2N 321	AC 125
2N 247	AF 125	AF 125	AF 135	—	—	—	—	—	—	AF 190
2N 248	AF 125	AF 125	AF 135	—	—	—	—	—	—	AF 190
2N 250	AD 130 V	—	AD 138	—	2N 3611	2N 3611	2N 3611	—	2N 3611	—
2N 251	AD 149	AD 149	AD 138/50	—	2N 1530	2N 1530	2N 1530	—	2N 1530	AD 149
2N 251 A	—	—	—	—	—	2N 3616	—	—	—	—
2N 255	AD 148	AD 148	—	—	2N 554	2N 554	2N 554	—	2N 554	AD 148
2N 257	AD 149	AD 149	AD 138	AD 149	2N 3611	2N 3611	—	—	—	AD 149
2N 262	AC 151	AC 125	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
2N 265	AC 151	AC 125	AC 122	—	2N 1175	2N 1175	2N 1175	—	2N 1175	AC 125
2N 266	AC 153	AC 128	AC 131	—	2N 2907	—	—	2N 297	—	—
2N 267	AF 125	AF 125	AF 135	—	2N 2904	—	—	—	—	—
2N 268	AD 132	—	AUY 28	2N 268	—	2N 1530	2N 268	—	—	—
2N 269	ASY 27	—	ASY 27	ASY 14	—	—	—	2N 269	—	ASY 27
2N 270	AC 151 IV	AC 126	AC 122 gr	—	2N 1193	2N 1193	2N 1193	2N 1193	—	AC 122
2N 271	AF 126	AF 126	AFY 15	—	2N 2905	—	—	—	—	2N 1307
2N 271 A	AF 126	AF 126	AFY 15	—	—	—	—	—	—	—
2N 272	AC 153	AC 128	AC 131	BC 261	BC 212	—	—	—	—	—
2N 273	AC 153	AC 128	AC 131	—	BC 213	—	—	—	—	—
2N 276	AF 126	AF 126	AF 137	—	2N 2906	—	—	2N 274	—	—
2N 277	—	AD 212	—	—	—	—	—	—	—	AUY 31
2N 278	—	AD 212	—	—	—	—	—	—	—	AUY 31
2N 279	AC 151 IV	AC 125	AC 122/30	—	2N 119	2N 650	2N 650	—	—	AC 125
2N 280	AC 152	AC 125	AC 122/30	—	2N 650	2N 650	2N 650	—	—	—
2N 281	AC 153	AC 128	AC 131	—	2N 2907	—	—	—	—	—
2N 282	AC 153	AC 128	AC 131	—	—	—	—	—	—	—
2N 283	AC 151	AC 125	AC 122/30	—	2N 650	2N 650	2N 650	—	—	—
2N 284	AC 151	AC 125	AC 122/30	BC 261	BC 212	—	—	—	—	—
2N 284 A	ASY 48	ASY 76	AC 122/30	—	—	—	—	—	—	—
2N 285	AD 130	AD 149	AD 138	—	2N 3617	2N 3617	2N 3617	—	2N 3617	AD 149
2N 291	AC 153	AC 128	AC 131	—	BC 213	—	—	—	—	—
2N 292	ASY 48	ASY 73	ASY 26	—	—	—	—	—	—	ASY 26

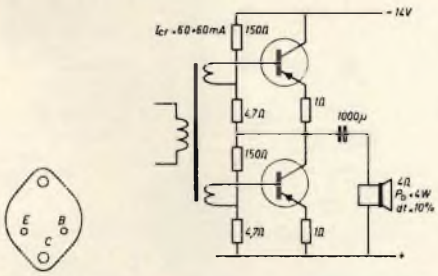
PRONTUARIO DEI TRANSISTORI

quattordicesima parte

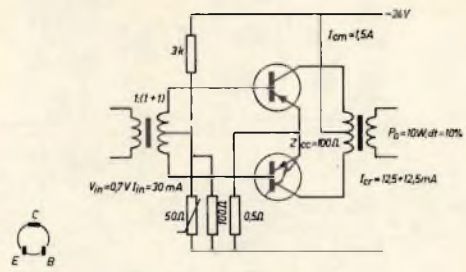
AMPLIFICATORI DI POTENZA A.F.



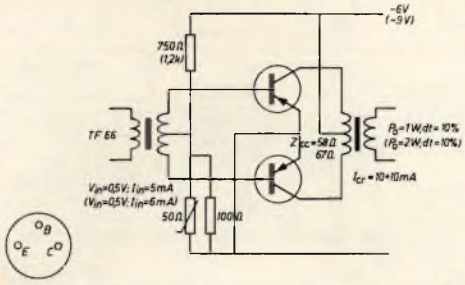
TF80/30



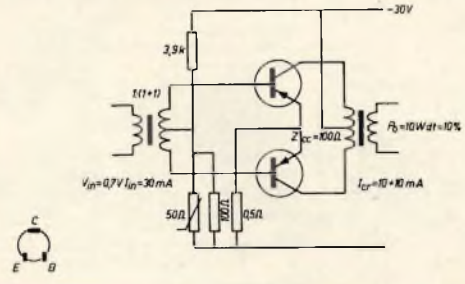
TA203



TF80/60

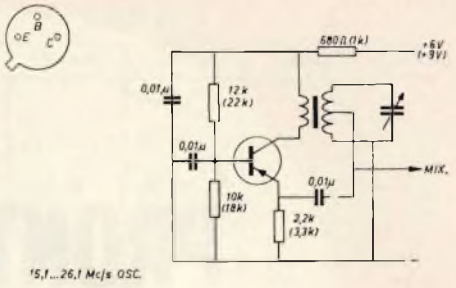


TF78

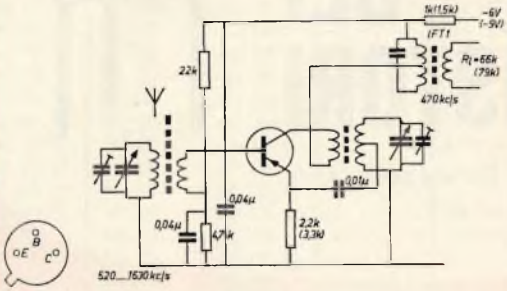


TF80/80

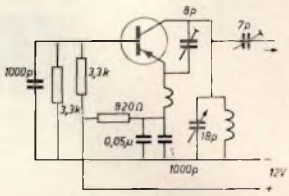
CONVERTITORI



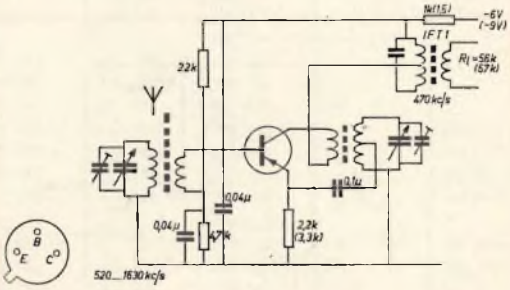
2N706



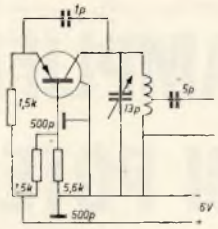
2G140



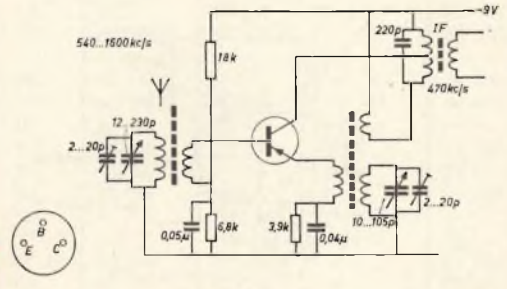
2N1158/A



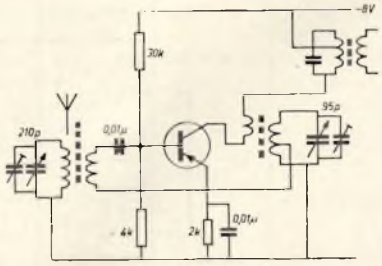
2G141



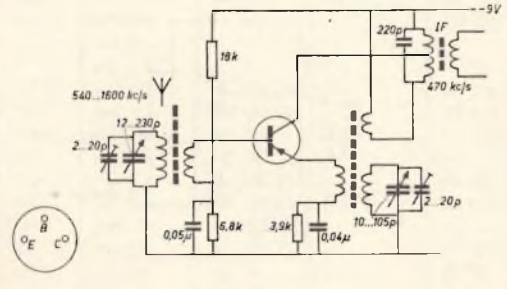
2N2415



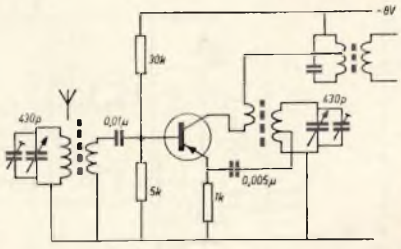
2N140



2SA15



2N142



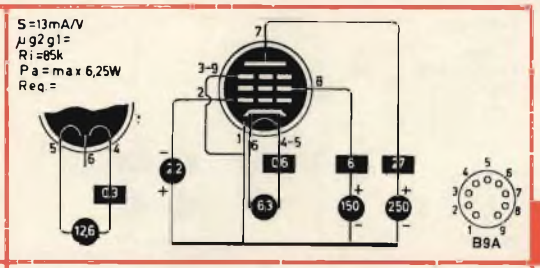
2SA350

(continua)

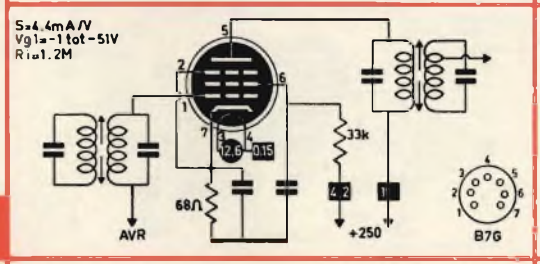
PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

quattordicesima parte

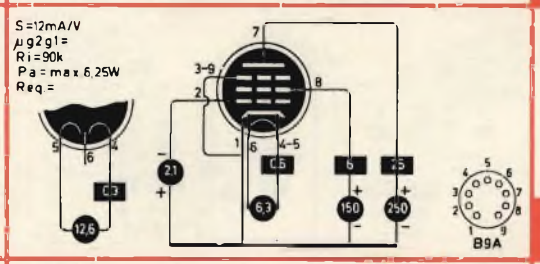
TETRODI E PENTODI



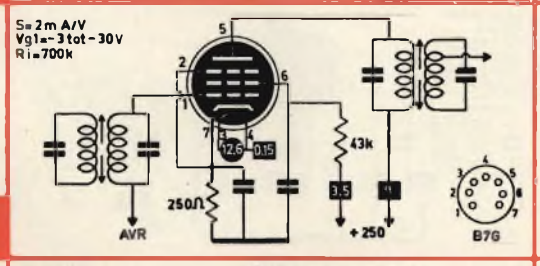
12BV7



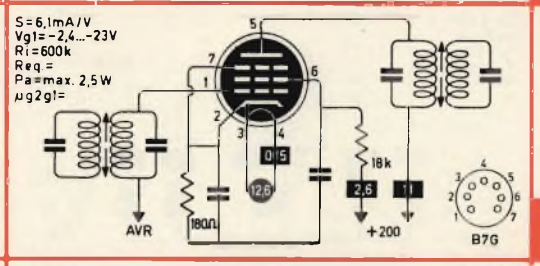
12BA6



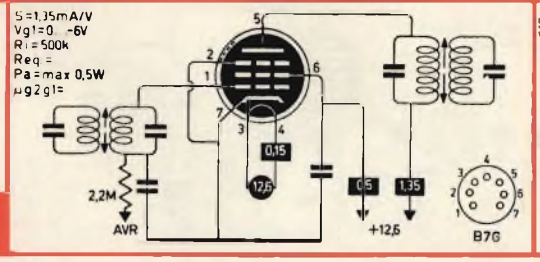
12BY7



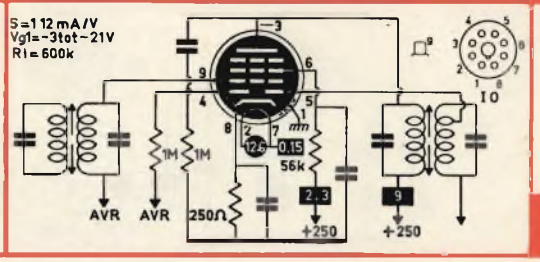
12BD6



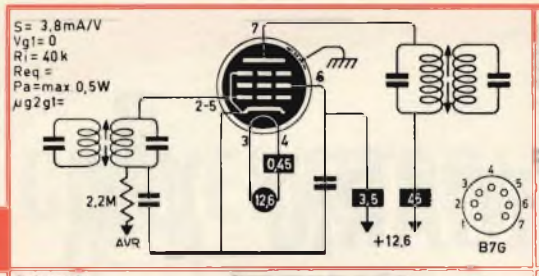
12BZ6



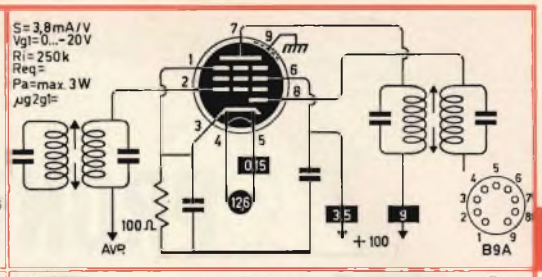
12BL6



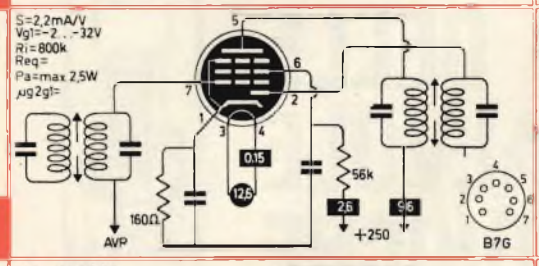
12C8



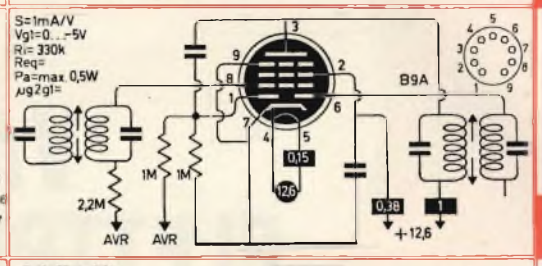
12CN5



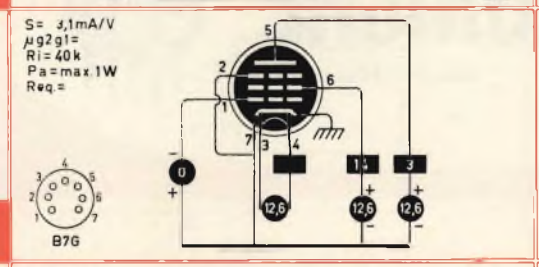
12EQ7



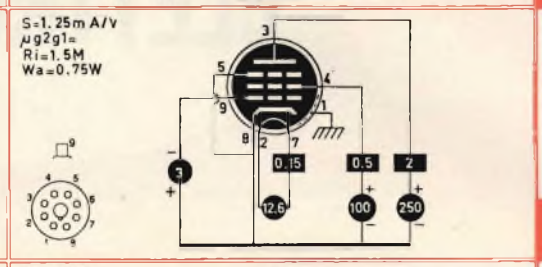
12CR6



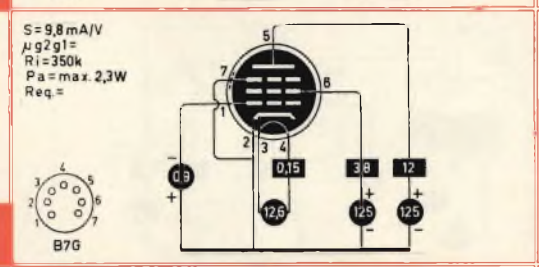
12F8



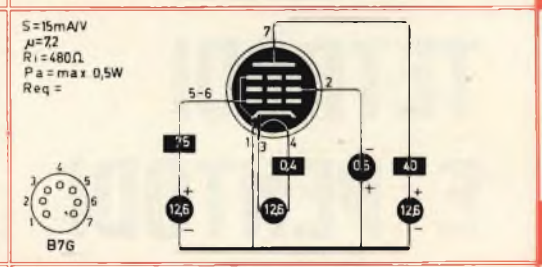
12CX6



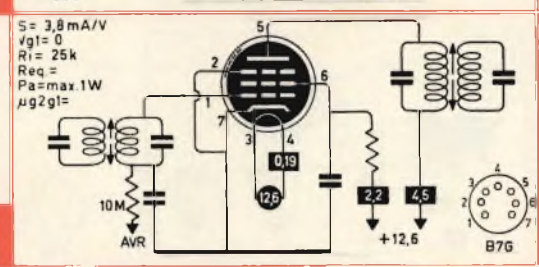
12J7



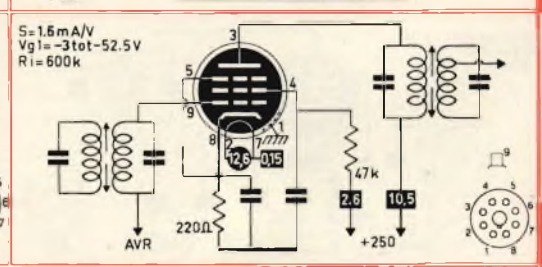
12DK6



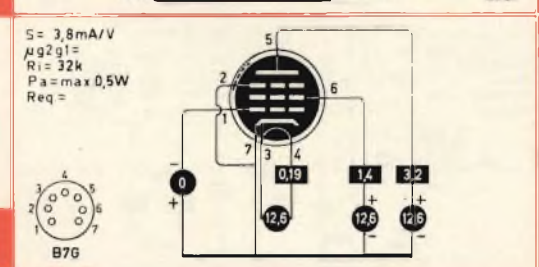
12K5



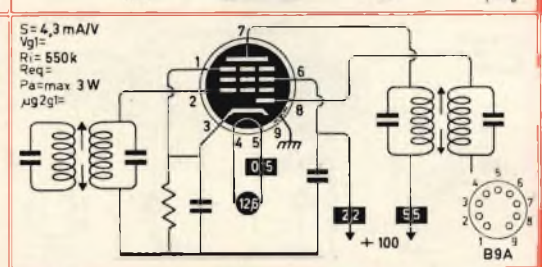
12DZ6



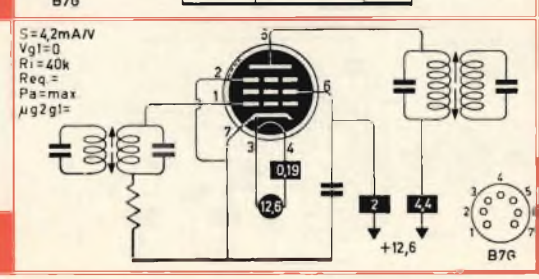
12K7



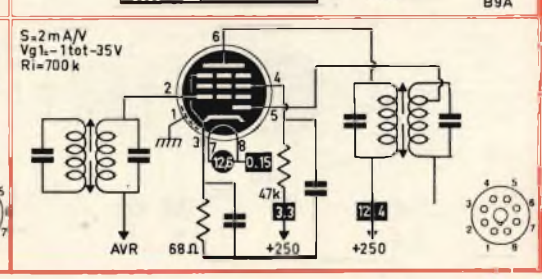
12EA6



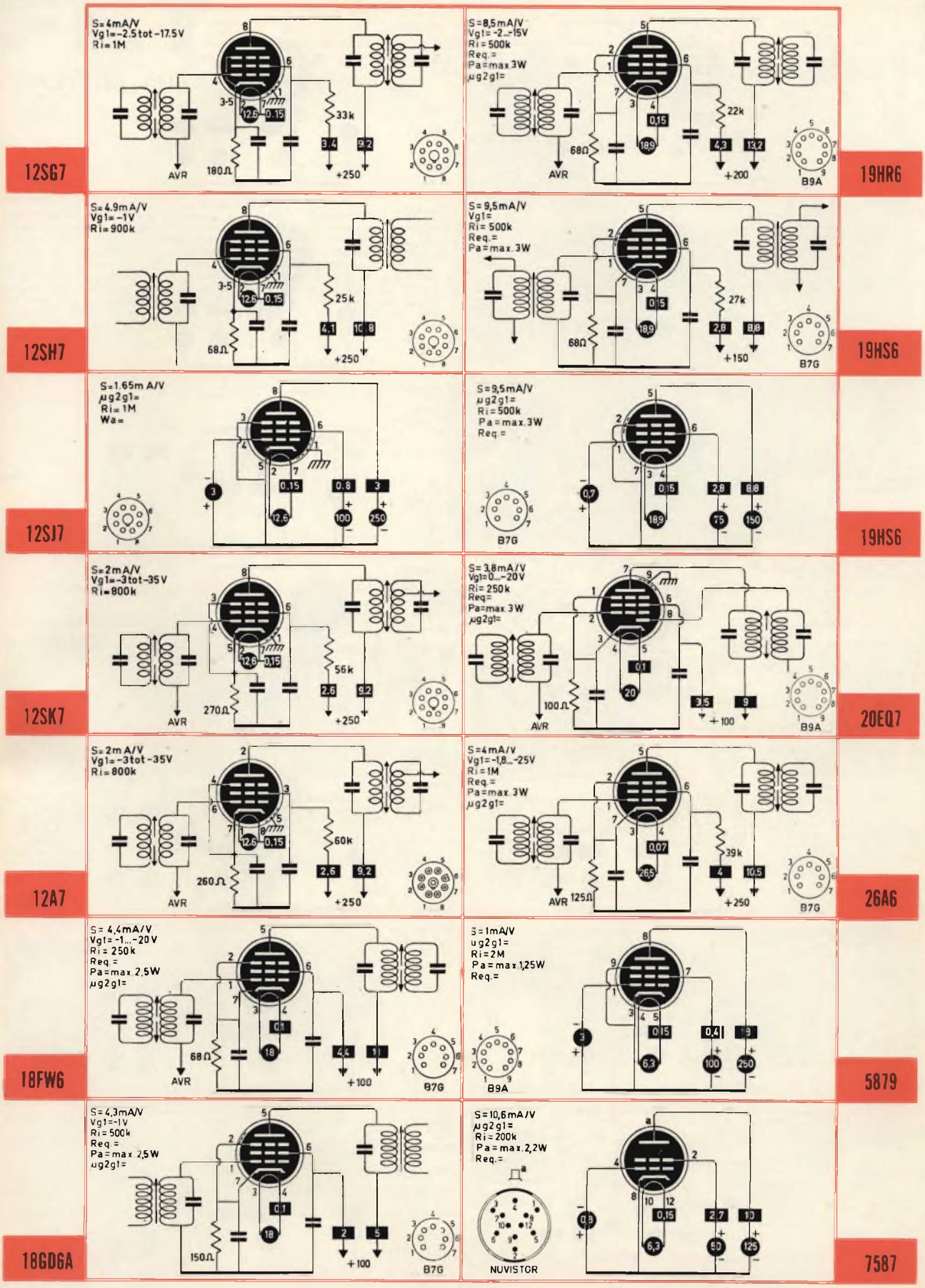
12KL8



12EK6

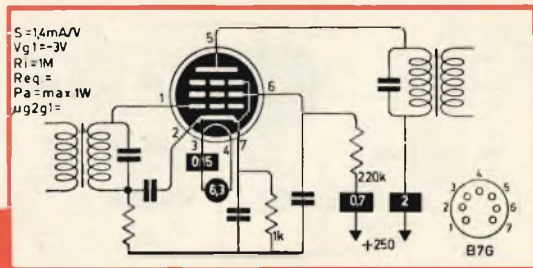


1SF7


12SG7
S=4mA/V
Vg1=-2.5tot-17.5V
Ri=1M
AVR
180Ω
33k
+250
19HR6
S=8,5mA/V
Vg1=-2...-15V
Ri=500k
Req.=
Pa=max.3W
μg2g1=
AVR
68Ω
22k
+200
B9A
12SH7
S=4.9mA/V
Vg1=-1V
Ri=900k
68Ω
25k
+250
19HS6
S=9,5mA/V
Vg1=
Ri=500k
Req.=
Pa=max.3W
68Ω
27k
+150
B7G
12SJ7
S=1.65mA/V
μg2g1=
Ri=1M
Wa=
19HS6
S=9,5mA/V
μg2g1=
Ri=500k
Pa=max.3W
Req.=
B7G
12SK7
S=2mA/V
Vg1=-3tot-35V
Ri=800k
AVR
270Ω
56k
+250
20EQ7
S=3,8mA/V
Vg1=0...-20V
Ri=250k
Req=
Pa=max.3W
μg2g1=
AVR
100Ω
+100
B9A
12A7
S=2mA/V
Vg1=-3tot-35V
Ri=800k
AVR
260Ω
60k
+250
26A6
S=4mA/V
Vg1=-1,8...-25V
Ri=1M
Req.=
Pa=max.3W
μg2g1=
AVR
125Ω
39k
+250
B7G
18FW6
S=4,4mA/V
Vg1=-1...-20V
Ri=250k
Req.=
Pa=max.2,5W
μg2g1=
68Ω
AVR
+100
B7G
5879
S=1mA/V
μg2g1=
Ri=2M
Pa=max.1,25W
Req.=
B9A
18GD6A
S=4,3mA/V
Vg1=-1V
Ri=500k
Req.=
Pa=max.2,5W
μg2g1=
150Ω
+100
B7G
7587
S=10,6mA/V
μg2g1=
Ri=200k
Pa=max.2,2W
Req.=
NUVISTOR

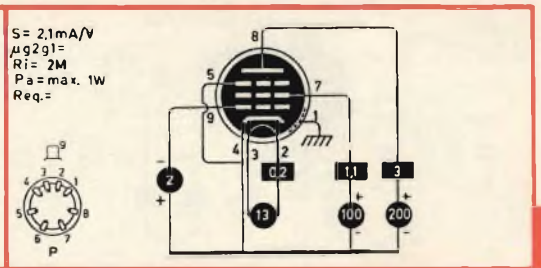
9001

S = 1,4mA/V
Vg1 = -3V
Ri = 1M
Req. =
Pa = max 1W
μg2g1 =



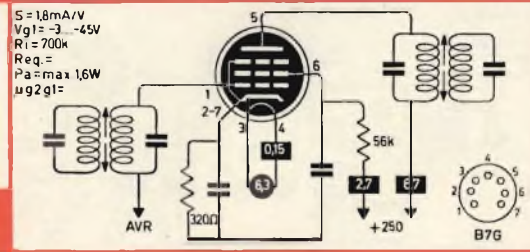
CF7

S = 2,1mA/V
μg2g1 =
Ri = 2M
Pa = max. 1W
Req. =



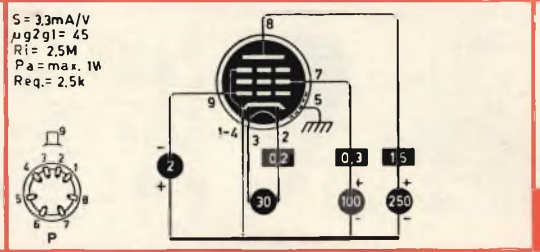
9003

S = 1,8mA/V
Vg1 = -3 ... -45V
Ri = 700k
Req. =
Pa = max 1,6W
μg2g1 =



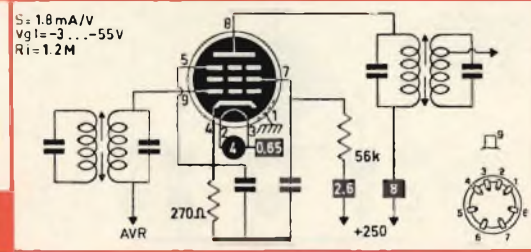
CF50

S = 3,3mA/V
μg2g1 = 45
Ri = 2,5M
Pa = max. 1W
Req. = 2,5k



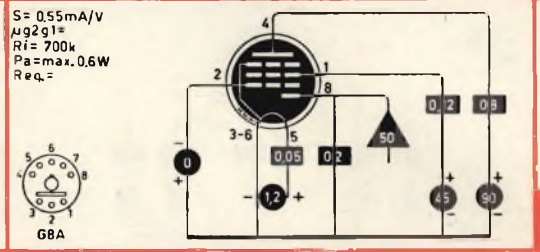
AF3

S = 1,8mA/V
Vg1 = -3 ... -55V
Ri = 1,2M



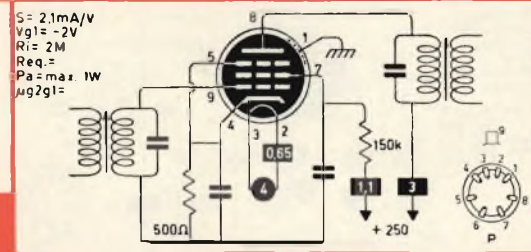
DAF11

S = 0,55mA/V
μg2g1 =
Ri = 700k
Pa = max. 0,6W
Req. =



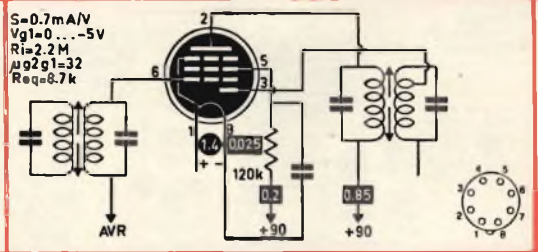
AF7

S = 2,1mA/V
Vg1 = -2V
Ri = 2M
Req. =
Pa = max. 1W
μg2g1 =



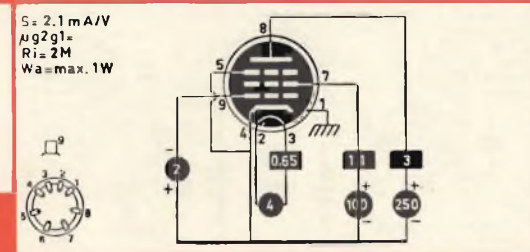
DAF40

S = 0,7mA/V
Vg1 = 0 ... -5V
Ri = 2,2M
μg2g1 = 32
Req = 8,7k



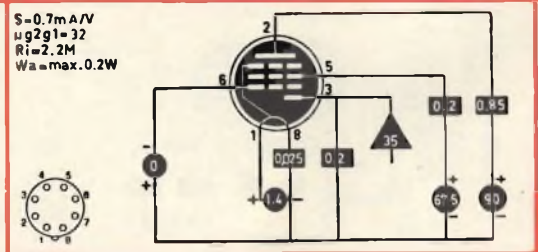
AF7

S = 2,1mA/V
μg2g1 =
Ri = 2M
Wa = max. 1W



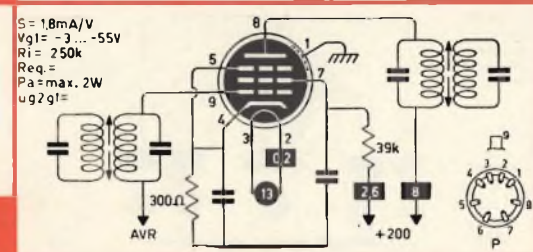
DAF41

S = 0,7mA/V
μg2g1 = 32
Ri = 2,2M
Wa = max. 0,2W



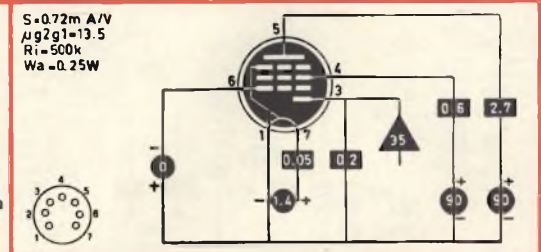
CF3

S = 1,8mA/V
Vg1 = -3 ... -55V
Ri = 250k
Req. =
Pa = max. 2W
μg2g1 =



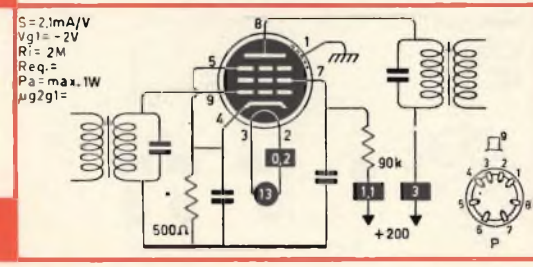
DAF91

S = 0,72mA/V
μg2g1 = 13,5
Ri = 500k
Wa = 0,25W



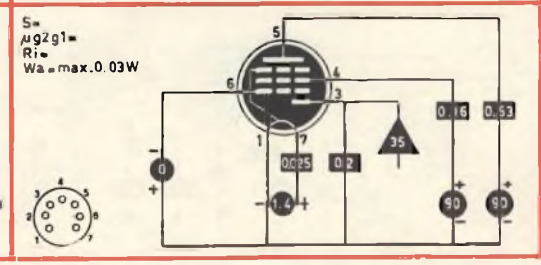
CF7

S = 2,1mA/V
Vg1 = -2V
Ri = 2M
Req. =
Pa = max. 1W
μg2g1 =



DAF96

S =
μg2g1 =
Ri =
Wa = max. 0,03W



(continua)

FET multitest

NUOVO

Vantaggi:

L'assenza del cavo di rete permette di collocare lo strumento nel posto più comodo per la lettura. E' più stabile perché è indipendente dalla rete e non ci sono effetti di instabilità dello zero come nei voltmetri a valvola. E' più sensibile: per la misura delle tensioni continue di polarizzazione dei transistori e delle tensioni alternate presenti nei primi stadi di BF o RF. Completato da una portata capacimetrica da 2 pF a 2000 pF (misura con oscillatore interno a RF) e da cinque portate da 0,05 a 100 mA. Lo strumento è protetto contro i sovraccarichi e le errate inserzioni. Alimentazione: 2 pile piatte da 4,5 V. durata 800 ore min. pila da 1,5 V per l'hommetro. Particolarmente utile per i tecnici viaggianti e per riparazioni a domicilio.

Caratteristiche:

Vc.c. — 1... 1000 V impedenza d'ingresso 20 MΩ
— tolleranza 2% f.s.

Vc.a. — 1 V... 1000 V impedenza d'ingresso 1,2 MΩ, 15 pF
— in parallelo
— tolleranza 5%
— campo di frequenze: 20 Hz ...20 MHz lineare
— 20 MHz ...50 MHz ± 3 dB
— misure fino a 250 MHz con unico
— probe

Ohm — da 0,2 Ω a 1000 MΩ f.s.
— tolleranza 3% c.s.
— tensione di prova 1,5 V

Capacimetro — da 2... 2000 pF f.s.
— tolleranza 3% c.s.
— tensione di prova ≅ 4,5 V. 35 kHz

Milliampere — da 0,05 ...100 mA
— tolleranza 2% f.s.

ECONOMICO PRATICO

test instruments

TRANSIGNAL AM
Per l'allineamento dei ricevitori AM e per la ricerca dei guasti.
— Gamma A: 550 - 1600 kHz
— Gamma B: 400 - 525 kHz
Taratura singola a quarzo.
Modulazione 400 Hz.

Prezzo L. 16.800

TRANSIGNAL FM
Per la taratura della media frequenza dei televisori e radio FM.
Caratteristiche:
Gamma A - 10,3.....11,1 MHz
Gamma B - 5,3.....5,7 MHz
Taratura singola a cristallo toll. 0,5%
Alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore o più.

Prezzo L. 19.500

TRANSIGNAL BF (Serie portatile)
— Unica gamma 20 Hz - 20 kHz
— Distorsione inferiore allo 0,5%
— Stabilità in ampiezza migliore dell'1%
— Alimentazione 18 V (2 x 9 V in serie)
— Durata 200 ore
— Uscita 1 V eff.

Prezzo L. 16.800

PROVA TRANSISTORI IN CIRCUIT-OUT-CIRCUIT
Per l'individuazione dei transistori difettosi anche senza dissaldarli dal circuito. **Signaltracing**. Iniettori di segnali con armoniche fino a 3 MHz uscita a bassa impedenza.

Prezzo L. 14.800

SIGNAL TRACER
Per l'individuazione diretta del guasto fin dai primi stadi di apparecchiature Radio AM, FM, TV, amplificatori audio ecc.
Ottima sensibilità e fedeltà.
Alta impedenza d'ingresso, 2 MΩ
Distorsione inferiore all'1% a 0,25 W
Potenza d'uscita 500 mW
Possibilità di ascolto in cuffia e di disinserzione dell'altoparlante per uso esterno.
Alimentazione 9 V con 2 pile piatte da 4,5 V.

Prezzo L. 39.500

TRANSISTOR DIP-METER
Nuova versione
Strumento portatile da laboratorio per la verifica dei circuiti accordati passivi e attivi, sensibile come oscillatore e come rivelatore.
campo di frequenza 3...220 MHz in 6 gamme
taratura singola a cristallo tolleranza 2%
presa Jack per l'ascolto in cuffia del battimento
alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore

Prezzo L. 29.500

CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA
nuova versione
Misura da 2 pF a 0,1 µF in quattro gamme: 100 pF - 1 nF - 10 nF - 0,1 µF f.s.
Tensione di prova a onda quadra 7 V circa.
Frequenze: 50 - 500 - 5000 - 50.000 Hz circa.
Galvanometro con calotta granluce 70 mm.
Precisione 2% f.s.

Prezzo L. 29.500

GENERATORE DI BARRE TV
Per il controllo della sensibilità del TV, della taratura approssimata della MF video, della linearità verticale e orizzontale e della sintonia dei canali VHF e UHF durante l'installazione.
— Gamma 35-85 MHz.
— In armonica tutti gli altri canali.
— Taratura singola a quarzo.

Prezzo L. 19.800

DAVOLI

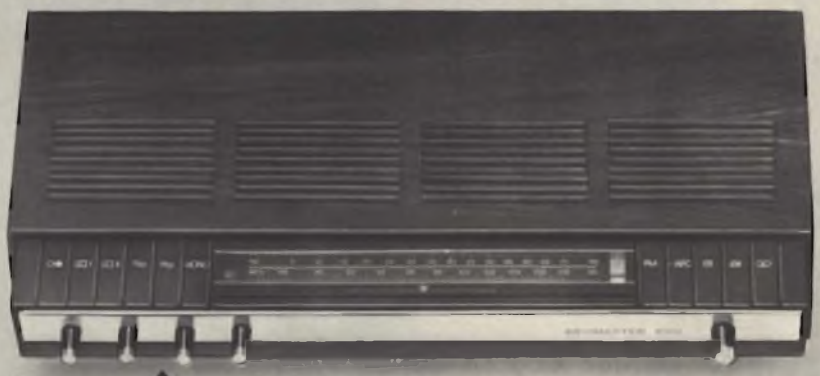
GRATIS A RICHIESTA MANUALE ILLUSTRATO DI TUTTI GLI STRUMENTI KRUNDAAL
DATI DI IMPIEGO - NOTE PRATICHE DI LABORATORIO

VIA F. LOMBARDI, 6/8 PARMA (ITALY)

all'avanguardia nella tecnica e nello stile!

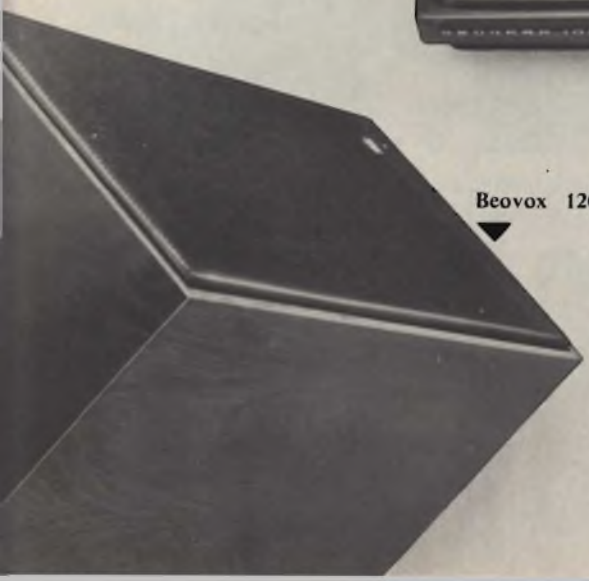
IMPIANTO STEREO HI-FI COMPOSTO DA:

1 Amplificatore Sintonizzatore stereo FM «Beomaster 1000» 1 Giradischi stereo «Beogram 1000»
2 Diffusori acustici «Beovox 1200»
Prezzo netto imposto della combinazione L. 298.000

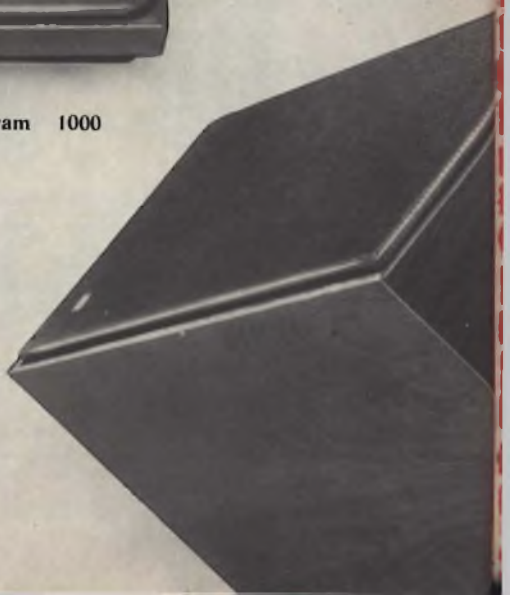


Beomaster 1000

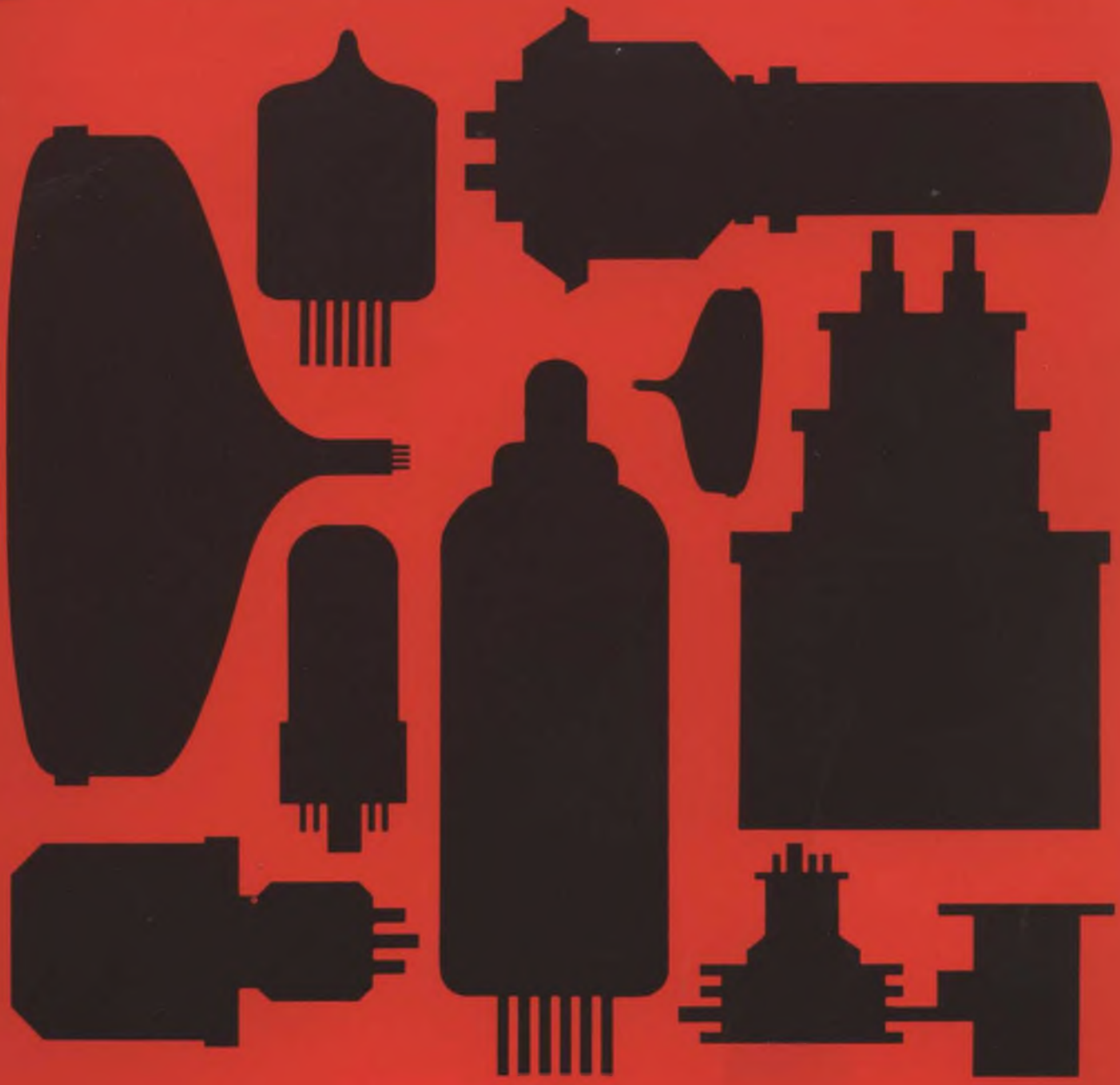
Beogram 1000



Beovox 1200



BANG & OLUFSEN A/S FORNITORE DELLA CORTE REALE DI DANIMARCA



qualità sicura

FIVRE

Cinescopi per televisione. Valvole riceventi
Linee di ritardo per televisione a colori
Componenti avvolti per televisione in bianco e nero e a colori
Condensatori elettrolitici in alluminio
Quarzi per basse e alte frequenze
Unità di deflessione per Vidicon
Microcircuiti ibridi a film spesso
Tubi a catodo cavo. Interruttori sotto vuoto
Valvole trasmittenti ed industriali

FIVRE Azienda della F.I. MAGNETI MARELLI
27100 PAVIA - Via Fabio Filzi 1 -tel. 31144/5 - 26791
Telegrammi: CATODO - PAVIA

LSPN - 13/2

cassette e nastri "Scotch" Dynarange

un nastro di fedeltà

la musica, le voci, le cose importanti su nastri "Scotch"

Nastro Dynarange, il nastro Audio più vicino alla perfezione. Riproduce intatto il ritmo e il calore del suono - taglia i rumori di fondo offrendo un ascolto sempre pulito anche a pieno volume - elastico e resistente grazie al rivestimento di ossido al silicone "Superlife", si conserva 15 volte più a lungo dei normali nastri magnetici.
Nastri "Scotch": le prestazioni migliori in campo professionale e amatoriale.

Divisione Prodotti Magnetici 3M

3M ITALIA S.p.A.
Corso Matteotti, 12

023202/121