

# Sperimentare

## SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

11

LIRE  
500

RIVISTA MENSILE DI ELETTRONICA ED ALTRE SCIENZE APPLICATE - NOVEMBRE 1971



*lassinari*

ARGENTINA . . . Pesos 8  
AUSTRALIA . . . \$ Au. 2  
AUSTRIA . . . Sc. 27,50  
BELGIO . . . Fr. Bg. 51,50  
BRASILE . . . Crs. 10,50  
CANADA . . . \$ Can. 2,50  
CILE . . . Esc. 25

DANIMARCA . . . Kr. D. 8  
EGITTO . . . Leg. 1,5  
ETIOPIA . . . \$ et. 3,50  
FRANCIA . . . Fr. Fr. 5  
GERMANIA . . . D.M. 4  
GIAPPONE . . . Yen 650  
GRECIA . . . D.Z. 34,50

INGHILTERRA . . . Lgs. 0,50  
ISRAELE . . . L.I. 4,50  
JUGOSLAVIA . . . Din. 14  
LIBANO . . . L. Lib. 4  
LIBIA . . . Pts. 45  
LUSSEM. . . Fr. Bg. 51,50  
MALTA . . . Lgs. M. 0,50

NORVEGIA . . . Kr. N. 7,50  
OLANDA . . . F. Ol. 4  
PERU' . . . Sol. 70  
POLONIA . . . Zloty 5  
PORTOGALLO . . . Esc. 30  
SPAGNA . . . Pts. 80  
SUD AFRICA . . . R 1

SVEZIA . . . Kr. S. 5  
SVIZZERA . . . Fr. S. 4,50  
TURCHIA . . . L.T. 18  
U.R.S.S. . . . ryb 2  
URUGUAY . . . Pesos 450  
U.S.A. . . . \$ 2,10  
VENEZUELA . . . Bs. 9,50



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 silicene "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 ITALIA S.p.A.  
Corso Matteotti, 1



# Supertester 680 R / ATTENZIONE !!

## 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 !!!

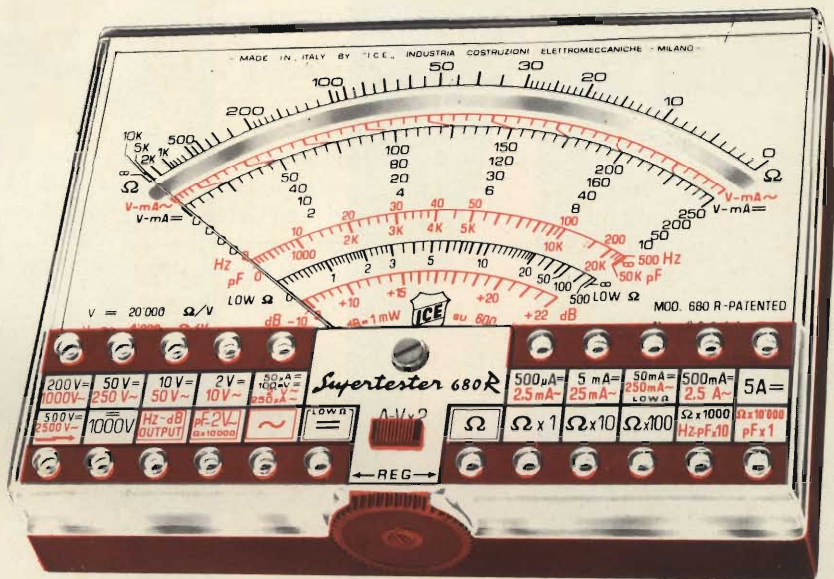
- VOLTS C.A.:** 11 portate: da 2 V. a 2500 V. massimi.
- VOLTS C.C.:** 13 portate: da 100 mV. a 2000 V.
- AMP. C.C.:** 12 portate: da 50  $\mu$ A a 10 Amp.
- AMP. C.A.:** 10 portate: da 200  $\mu$ A a 5 Amp.
- OHMS:** 6 portate: da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
- REATTANZA:** 1 portata: da 0 a 10 Megaohms.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

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**

Speciale bobina mobile studiata per il pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali ed erronei anche **mille volte superiori alla portata scelta!!!**

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

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



## IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"



**PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI**

**Transtest MOD. 662 I.C.E.**  
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: I<sub>co</sub> (I<sub>co</sub>) - I<sub>eo</sub> (I<sub>eo</sub>) - I<sub>ceo</sub> - I<sub>ces</sub> - I<sub>cer</sub> - V<sub>ce sat</sub> - V<sub>be</sub>

hFE (B) per i TRANSISTORS e V<sub>f</sub> - I<sub>r</sub> 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 piccolo-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P. = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V.C.C.; V. piccolo-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. Completo di puntali - pila e manuale di istruzione.



**TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616**

per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1,5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. completo di astuccio e istruzioni.

**AMPEROMETRO A TENAGLIA**

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



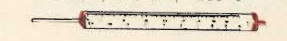
**PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.** (25000 V. C.C.)



**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.



# TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

## NUOVO ANALIZZATORE UNIVERSALE Mod. SK-60

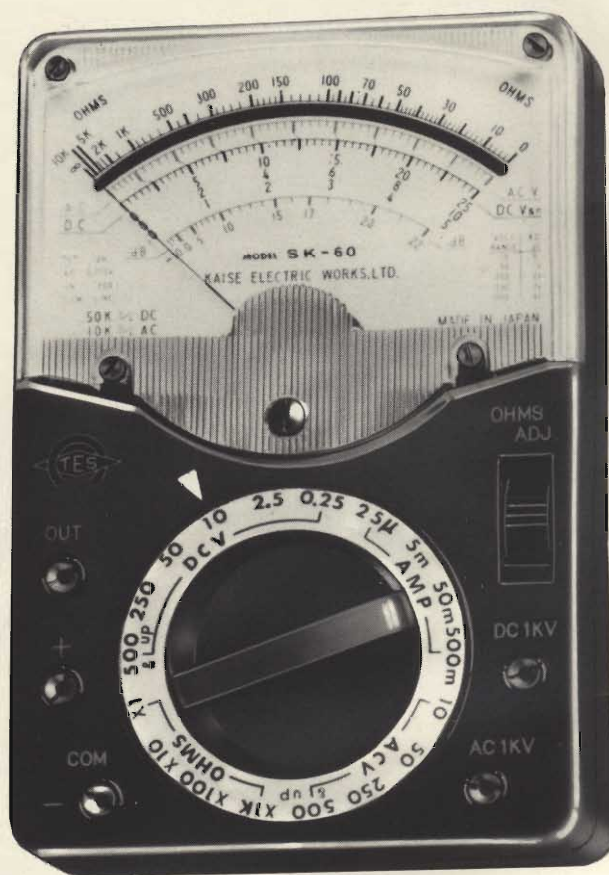
50.000 ohm / V

più robusto  
più sensibile  
più piccolo  
più economico

GARANZIA 12 MESI

Campi di misura totali:

$V_{DC}$	25 mV	÷	1000	V
$V_{AC}$	1 V	÷	1000	V
$V_u$	1 V	÷	500	V
$I_{DC}$	25 $\mu$ A	÷	0,5	A
R	2 $\Omega$	÷	10	M $\Omega$
dB	-10	÷	+62	dB



- microamperometro con scala a specchio
  - efficiente sistema di protezione
  - cambio portate tramite commutatore professionale
  - dimensioni 8,5 x 13 x 3,5 cm
- raccomandabile per l'industria, per il servizio assistenza e per l'insegnamento didattico



20121 **MILANO** VIA MOSCOVA, 40/7 - TEL. 667.326 - 650 884  
00182 **ROMA** VIA SALUZZO, 49 - TELEFONO 727.663

## SOMMARIO

<b>in copertina: radiomodellismo realizzazioni sperimentali</b>	<b>1817</b>	opera di Bruno Cassinari radiocomando 4 canali: III parte
	<b>1823</b>	la sveglia più pazza del mondo
	<b>1829</b>	luci psichedeliche con motorino elettrico
	<b>1831</b>	esca elettronica per pesci
	<b>1837</b>	comunicazioni a raggi infrarossi
<b>radioamatori</b>	<b>1841</b>	VFO a 72 MHz ad elevata stabilità
	<b>1845</b>	i registratori video a scansione elicoidale
<b>alta fedeltà</b>	<b>1853</b>	gli impianti hi-fi
	<b>1865</b>	costruzione di un diffusore hi-fi da 35 W
	<b>1869</b>	microfoni a elettreti
	<b>1873</b>	poly planar altoparlante ultrapiatto
	<b>1875</b>	una produzione dedicata all'alta fedeltà
	<b>1877</b>	vantaggi di un impianto stereo a 4 canali
	<b>1883</b>	cambiadischi
	<b>1889</b>	stereofonia a portata di mano
	<b>1891</b>	i difetti più comuni delle musicassette
<b>bassa frequenza</b>	<b>1897</b>	amplificatore B.F. 10 W
	<b>1909</b>	amplificatore stereo TA-1144 SONY
<b>acustica</b>	<b>1915</b>	risponso alla frequenza nei locali
	<b>1922</b>	applicazioni pratiche dell'olografia
<b>schemi</b>	<b>1926</b>	applicazioni dei semiconduttori
<b>l'angolo del tecnico</b>	<b>1933</b>	come sostituire un transistor
<b>scatole di montaggio</b>	<b>1937</b>	trasmettitore FM 60 ÷ 140 MHz
	<b>1941</b>	preamplificatore microfonico
	<b>1945</b>	generatore di onde quadre
<b>l'elettronica e il motore</b>	<b>1949</b>	l'automobile elettronica
<b>circuiti per hobbisti</b>	<b>1951</b>	circuiti a valvole per VHF
<b>radiotecnica</b>	<b>1955</b>	generalità ed applicazioni - XI parte -
<b>servizio tecnico</b>	<b>1965</b>	gli apparecchi a transistori - XI parte -
<b>raccomandato</b>	<b>1969</b>	
<b>l'angolo del lettore</b>	<b>1979</b>	
<b>nuovi prodotti</b>	<b>1983</b>	giradischi SONY PS-3000
<b>servizio schemi</b>	<b>1987</b>	ricetrasmittitori Sommerkamp
<b>prontuario valvole e transistori</b>	<b>1993</b>	

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

<b>INSERZIONISTI:</b>	BRITISH	1977	GARRARD	1935	KRUNDAAL	1913	SOC. IT. TELEC.	
	CASSINELLI	2004	G.B.C.	1890-1904-1920	MINNESOTA	1808	SIEMENS	1985
	CHINAGLIA	1925	HELLESENS	1978	PHILIPS	1887	SICTE	1986
	DUAL	1835	HITACHI	1812-1843	PRESTEL	1827	SILVERSTAR	2003
	ERSA	1844	ICE	1809	R.C.F.	2001	SONY	1816-1944
AMTRON 1814-1852-1874-1896	FACON	2002	IPARAPIDO	1967	SCUOLA PIEMONTE	1851	TES	1810
ARCO	FIVRE	2005	I.T.T.	1919-1943	S.G.S.	1815	UNAOHM	1871
BASF								



# HITACHI

## MONDIALE



### TM - 735E

AUTORADIO - Onde medie - 7 transistori, 2 diodi, 2 termistori - Sintonia a tasti e manuale - Controllo continuo del tono - Potenza di uscita 7 W - Alimentazione: 12 V negativo o positivo a massa - Corredato di supporto di montaggio - Dimensioni mm. 159 x 51 x 104.

### KM - 1100T

AUTORADIO ESTRAIBILE - Onde medie, lunghe, FM - 11 transistori, 5 diodi, 2 termistori - Commutatore di tono - Potenza di uscita: come autoradio 2 W a 12 V, come portatile 1,5 W - Alimentazione: autoradio 6/12 V positivo o negativo a massa, portatile 6 V (4 pile mezza torcia 1,5 V) - Antenna telescopica incorporata - Corredato di supporto - Dimensioni: autoradio mm. 197x63x201, portatile mm. 192x61x171.



### KM - 1400

AUTORADIO - Onde medie, lunghe, corte, FM - 14 transistori, 7 diodi, 2 termistori - Controllo automatico della frequenza (AFC) in FM incorporato - Regolatore continuo del tono - Potenza di uscita 7 W - Alimentazione: 6/12 V negativo o positivo a massa - Dimensioni: mm 180 x 50 x 150.

**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 Reinerio - 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.

Agente Generale per l'Italia:

## elektromarket INNOVAZIONE

Corso Italia, 13 - 20122 MILANO - Via Rugabella, 21

Tel. 873.540 - 873.541 - 861.478 - 861.648

Succursale: Via Tommaso Grossi, 10 - 20121 MILANO - Tel. 879.859

# COLORI E BUSTARELLA

**C**hi volesse ripercorrere le vie tortuose della storia della TV a colori italiana, perderebbe la tranquillità dello spirito se non il senno.

Pensate, la TV a colori non esiste ancora da noi, e già possiede una complicata storia. Vogliamo riassumerla brevemente? Se non altro, il rammentarla per sommi capi servirà ai giovani di oggi, quando saranno divenuti anziani, a raccontare: — io li ho vissuti quei tempi balordi —.

Incominciamo dal 1960, quando si voleva, nientemeno, che la TV a colori «unisse» l'Europa. Non c'è che da proporre il tema dell'unione in Europa, perché tutti si trovino in disaccordo. Due antagonisti, sul campo della TV a colori, balzarono subito l'un contro l'altro armati: il sistema PAL tedesco e il SECAM francese. Per breve tempo fece capolino lo statunitense NTSC sostenuto dalla Gran Bretagna.

Non vi fu, sul principio, grossa tenzone, e sembrò che prevalesse il buon senso: infatti, si decise di fare esperimenti con tutti e tre i sistemi. E l'Italia, che non aveva interessi diretti nella scelta, ricevette l'incarico di compierli. L'esito fu favorevole al PAL.

Siamo nel 1965, e si tiene una conferenza a Vienna per la scelta, senza risultato. Nel 1966, altra conferenza a Oslo e, tanto per cambiare, niente di fatto sempre in materia di unità europea nel colore.

Pur se gli esperimenti condotti in Italia hanno indicato il PAL (e la delegazione italiana a Oslo si pronunciò a favore del PAL) il SECAM non molla.

Infatti, nel 1967 l'Europa, che voleva unirsi se non altro nel sistema della TV a colori, è ormai irrimediabilmente divisa. Col SECAM sono schierati la Francia e il Principato di Monaco, il Lussemburgo e l'Unione Sovietica, mentre si preparano al SECAM alcuni paesi arabi della costa mediterranea. Col PAL si trovano la Germania, la Gran Bretagna, la Svizzera, l'Austria e i Paesi scandinavi.

Italia, Jugoslavia e Spagna sono neutrali. Tuttavia la neutralità italiana è disturbata dalla propensione per il PAL e dal tentennamento verso il SECAM. Il che lascia intendere l'esistenza di un lavoro sotterraneo nella sfera politica.

Ed ora vediamo il gioco d'altalena fra SECAM e PAL che, da quel momento, si svolge sopra la dolce itala terra, fra le spinte di SECAM e di PAL.

De Gaulle è al sommo della potenza e non trascura la TV a colori come briscola politica. Dice (e Pompidou suo successore ripeterà): — Francia e Italia unite sono l'unico argine possibile alla potenza industriale tedesca —.

Al governo italiano, in quel momento, c'è Moro che mostra qualche benevolenza alla Francia. Però, prudentemente, incarica una commissione di esaminare se è cambiato qualche cosa da quando il PAL era stato prescelto. La commissione riferisce che non è cambiato nulla, perciò il PAL rimane al primo posto.

Dal canto suo l'On. Spagnoli, che nel 1967 era Ministro delle PPTT, annuncia che le trasmissioni sperimentali abbandonano SECAM e NTSC e continuano col solo PAL. Andreotti, Ministro dell'Industria, si associa alla decisione di Spagnoli. Sembra la vittoria finale del PAL, tanto è vero che l'ANIE, pur se manca la scelta ufficiale, è convinta che in Italia sarà adottato il PAL. Anzi, interpreta i fatti come «una precisa direttiva per studi e apparecchiature». Tanto più che, riferisce ancora l'ANIE per mezzo del suo esponente Ing. Trucillo, «il Governo sollecitò allora le industrie a

esportare televisori nei Paesi che avessero iniziato le trasmissioni in PAL».

Quando tutto sembrava ormai avviato ad una decisione, vi fu la discussione sulla programmazione economica 1967-1970 nel corso della quale il Parlamento accolse la proposta dell'On. La Malfa e dell'On. Anderlini di escludere la TV a colori dal piano, e di rimandare tutto agli anni settanta.

L'industria italiana, che attendeva solo la decisione positiva per sollevare le sorti di un settore che viveva e vive tuttora di vita grama, accusò il colpo. Non mancò, tuttavia, chi ritenne che il rinvio sarebbe stato giovevole alla creazione di una efficiente industria italiana dei componenti e avrebbe evitato di metterci nelle mani della grande industria tedesca.

In questo periodo di forzata attesa, l'industria italiana lasciò intendere la preferenza per il PAL.

Obiettivamente parlando, la preferenza è un po' forzata dalla Telefunken tedesca, proprietaria del brevetto PAL, che non concede la licenza ai fabbricanti dei Paesi dove il PAL non è adottato. L'attuale licenza ai fabbricanti italiani è provvisoria.

Ma nel 1968 corse voce, accompagnata da visite di grossi personaggi a Roma, che De Gaulle non avrebbe dato il placet all'accordo Fiat-Citroen se l'Italia non avesse scelto il SECAM. Colpo d'altalena, dunque, dalla parte opposta.

Nel 1969 la Francia, col referendum del 27 aprile, mandò De Gaulle in pensione. Le sue briscole da giocare per il SECAM se ne andarono con lui. Sembrò, a questo punto, che fosse tornata la spinta del PAL.

Piano, che la storia non è finita. Non c'è più De Gaulle ma c'è l'ambasciatore sovietico a Roma, Nikita Ryjov, il quale sostiene il SECAM, cioè il sistema che oltre alla Francia, usa l'URSS. In questi casi si cerca il punto d'appoggio, e Nikita Ryjov lo cerca in Fanfani poiché Fanfani, come sanno anche i poppanti, tende alla Presidenza della Repubblica. Dunque, Nikita Ryjov fa sapere a Fanfani che se lui, ambasciatore sovietico, dice solo una parolina all'orecchio dei comunisti italiani, l'ascesa alla presidenza della Repubblica italiana, per Fanfani, è da considerarsi cosa fatta.

E' proprio a questo punto che il Direttore Generale della Rai-TV, Bernabei, si dichiara favorevole al SECAM. E Bernabei «gode la fiducia di Fanfani».

Colpi di timone, diceva il grande attore genovese Gilberto Govi. Ma anche colpi di arresto perché — pur se nello schema del piano di programmazione 1971-1975 è stato soppresso il veto alla TV a colori — La Malfa e Anderlini conservano la loro opinione, alla quale si affiancano i sindacati.

La lotta si è quindi estesa fra SECAM, PAL e il terzo incombente degli oppositori ad oltranza. Tuttavia la spinta è verso la decisione.

L'onorevole Bosco ha pensato a due soluzioni intermedie: la prima, di far trasmettere in PAL lungo il versante adriatico e in SECAM lungo il tirrenico; la seconda, di trasmettere con entrambi i sistemi su tutto il territorio nazionale.

In questo secondo caso, gli utenti italiani avrebbero il televisore «bistandard». O troppo o niente.

E per finire, una notizia giunta da Parigi, che ripetiamo negli stessi termini in cui è stata riferita da un noto settimanale italiano (Panorama N° 286 del 7 Ottobre 1971): i costruttori dell'ANIE avrebbero fatto fra loro una colletta per bilanciare, in sede politica opportuna, la sorte del PAL.

Nel mosaico, o meglio nel caleidoscopio, non poteva dunque mancare la bustarella.



# scatole di montaggio per hobbisti e radioamatori



UK 900  
UK 905



UK 910  
UK 920



UK 915  
UK 925



UK 930



UK 935

## ALCUNE POSSIBILI REALIZZAZIONI

**Oscillatore quarzato campione da 3 a 20 MHz.**  
Impiegare l'UK 900.

**Oscillatore quarzato campione da 20 a 60 MHz.**  
Impiegare l'UK 905 in fondamentale.

**Oscillatore quarzato campione da 60 a 120 MHz.**  
Impiegare l'UK 905 in 2<sup>a</sup> armonica.

**Oscillatore quarzato campione da 120 a 180 MHz.**  
Impiegare l'UK 905 in 3<sup>a</sup> armonica

**Convertitore di frequenza per i 27 MHz.**

Impiegare un ricevitore a 10 MHz, l'UK 900 con quarzo a 14 MHz e l'UK 910 predisposto per il funzionamento da 20 a 27 MHz.

Se i segnali sono deboli impiegare come amplificatore d'antenna l'UK 925.

**Convertitore di frequenza per i 144 MHz.**

Impiegare un ricevitore a 27 MHz, l'UK 905 con quarzo a 58,5 MHz e l'UK 920 predisposto per il funzionamento da 120 a 145 MHz.

Se i segnali sono deboli impiegare come amplificatore di antenna l'UK 915.

**Amplificatore di potenza da 2,3 a 32 MHz.**

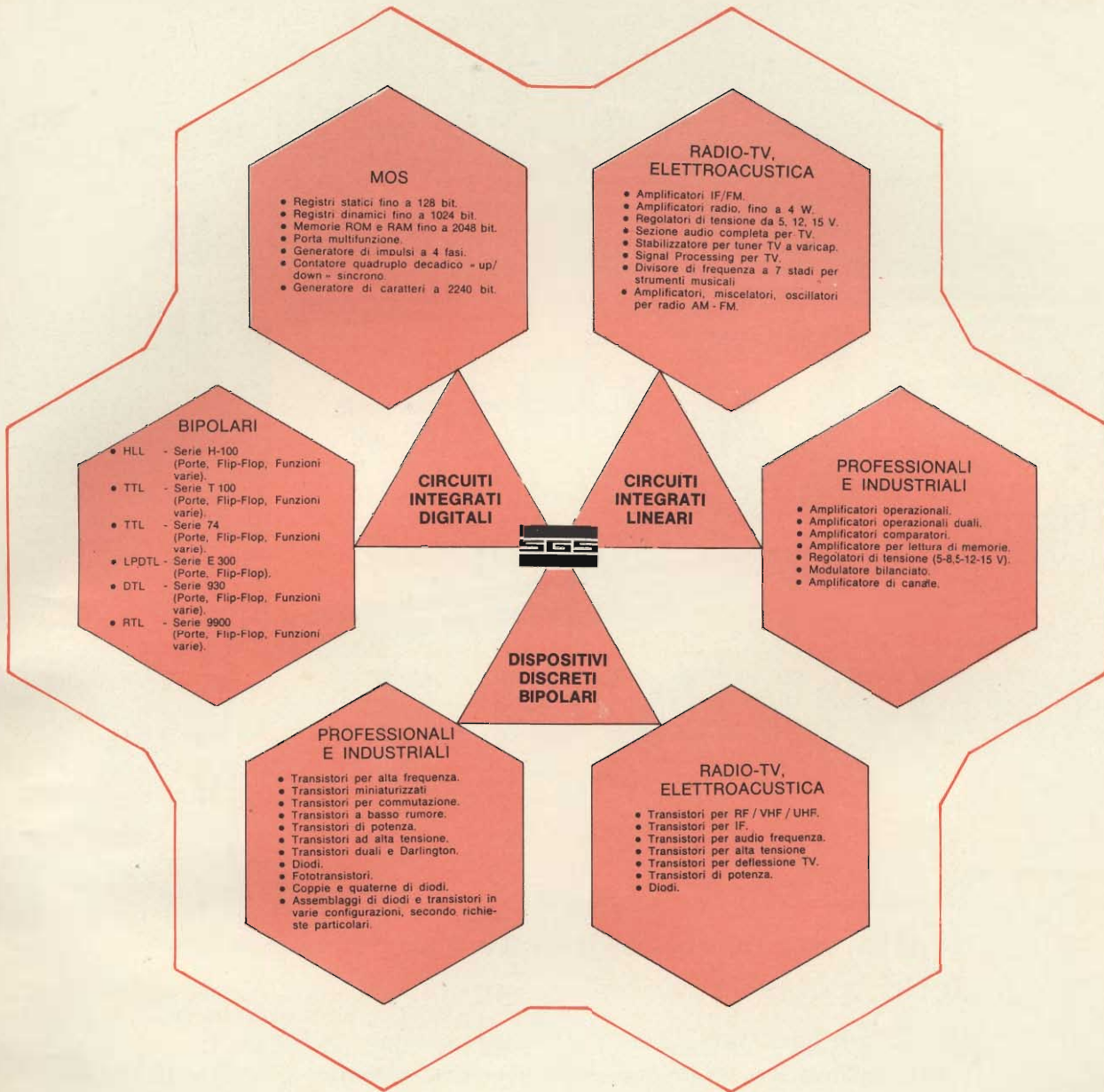
Impiegare l'UK 930.

**Amplificatore a larga banda da 20 Hz a 150 MHz.**

Impiegare l'UK 935.

UK	DESCRIZIONE	
900	Oscillatore	3 ÷ 20 MHz
905	Oscillatore	20 ÷ 60 MHz
910	Miscelatore RF	2,3 ÷ 27 MHz
920	Miscelatore RF	12 ÷ 170 MHz
925	Amplificatore	2,3 ÷ 27 MHz
915	Amplificatore	12 ÷ 170 MHz
930	Amplificatore	3 ÷ 30 MHz
935	Amplificatore L.B.	20 Hz ÷ 150 MHz





Società Generale Semiconduttori, S.p.A. - SGS - Agrate Br., Milano, tel. 039/65341

**OVUNQUE COMPETITIVA**

# 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**



In questa terza parte illustriamo la costruzione del ricevitore adatto all'apparato per radiocomando la cui descrizione è iniziata sul numero 9/1971 di questa rivista. Si tratta di un circuito dalle dimensioni ridottissime per cui la sua realizzazione richiede una cura particolare.

**radio  
modellismo**

## costruzione di un radiocomando a quattro canali

terza parte

# IL RICEVITORE

**I**l ricevitore utilizzato nel nostro radiocomando, come del resto si usa nei sistemi proporzionali, è del tipo supereterodina.

Con questo circuito si ottiene una ricezione esente da disturbi e molto più «pura». In questo articolo dopo aver esaminato brevemente il circuito elettrico del ricevitore passeremo alla descrizione della sua realizzazione pratica che, è bene farlo subito presente, non è delle più semplici.

### CIRCUITO ELETTRICO DEL RICEVITORE

Lo schema elettrico del ricevitore è illustrato in fig. 1/a. Supposto che il trasmettitore invii un'onda portante sui 27,255 MHz il segnale viene raccolto dall'antenna e applicato al circuito risonante L1-C1. Questo circuito è accordato su 27,255 MHz e presenta un'impedenza massima per questa frequenza. L'impedenza decresce per le altre frequenze. E' interessante no-

tare che il circuito assicura una prima selezione e che la banda passante è molto ampia.

Il segnale viene trasmesso a L2 attraverso un accoppiamento induttivo. L2-C2 costituiscono un altro circuito risonante su 27,255 MHz che elimina le altre frequenze. Questo tipo di circuito d'ingresso è abbastanza particolare, poiché consente già una buona selezione delle frequenze, prima degli stadi intermedi. Il diodo D1 evita la saturazione dello stadio d'ingresso. Se il livello del segnale

e troppo elevato, la tensione ai capi di L1 supera la soglia di conduzione di D1 e l'ampiezza del segnale viene così limitata.

La bobina L2 presenta una presa intermedia che adatta l'impedenza del circuito a quella d'ingresso del TR1. Si preleva così il segnale senza assorbire troppa potenza e la selettività del circuito di ingresso non viene perturbata. Il condensatore C4 consente il ritorno a massa dell'alta frequenza attraverso L2-C2.

Il segnale viene dunque appli-

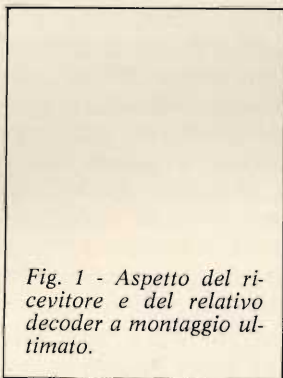
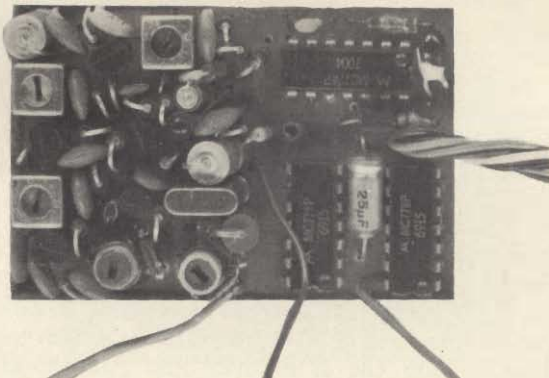


Fig. 1 - Aspetto del ricevitore e del relativo decoder a montaggio ultimato.



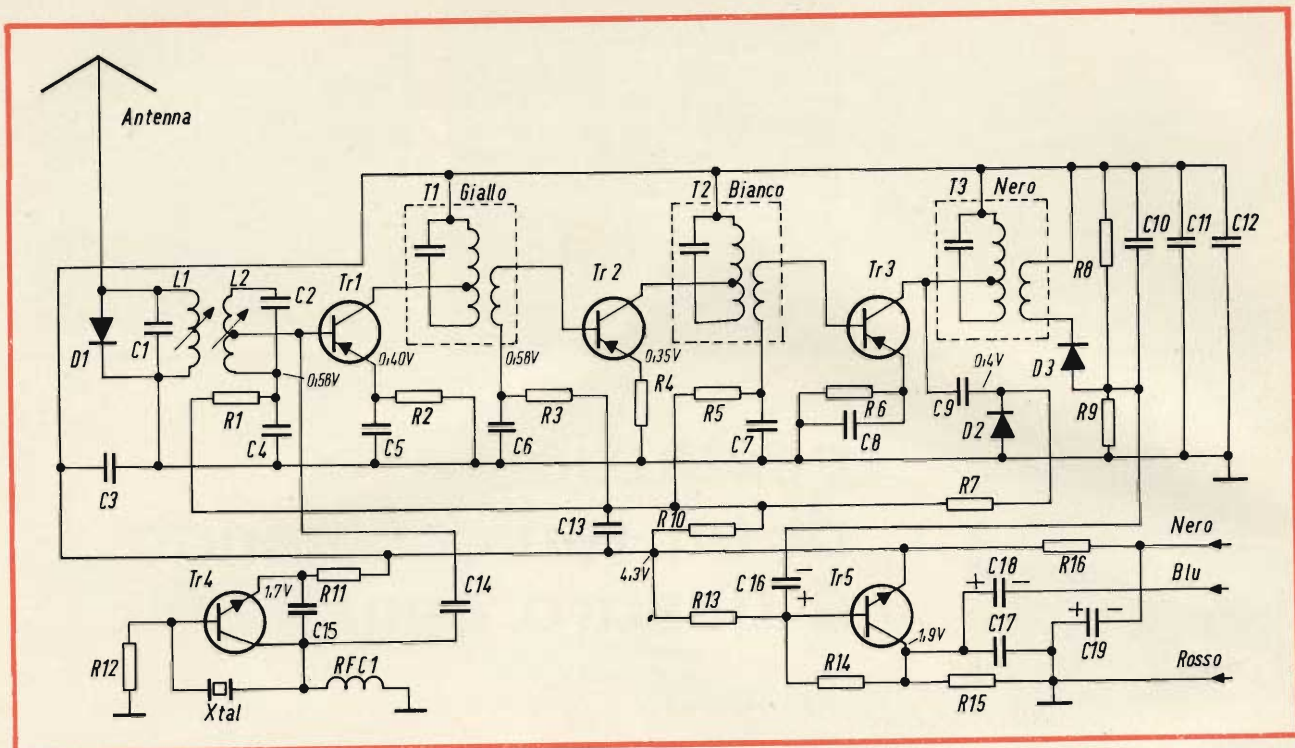


Fig. 1/a - Schema elettrico del ricevitore; il trasmettitore adatto per questo ricevitore è stato pubblicato su numeri precedenti di questa stessa rivista.

cato alla base di TR1. Quest'ultimo costituisce lo stadio miscelatore ed assicura la miscelazione della frequenza incidente e della frequenza prodotta dall'oscillatore locale.

L'oscillatore è pilotato da un quarzo. La sua frequenza è di 455 kHz inferiore a quella del trasmettitore (in questo caso 26,800 MHz). R12 polarizza positivamente TR4. A sua volta il resistore R11 assicura una compensazione in temperatura, il collettore viene alimentato in corrente continua attraverso RFC1 che presenta una forte impedenza all'alta frequenza.

Il condensatore C15 aumenta la capacità emettitore - collettore di TR4 e facilita la generazione delle oscillazioni. Il condensatore C14, infine, accoppia l'oscillatore alla base del TR1. Supponiamo di applicare la tensione al circuito. Il transistor TR4 conduce, polarizzato da R12. Questa rapida conduzione fa apparire una tensione ai capi di RFC1; è questo un punto di tensione molto ricco di armoniche. Alcune delle frequenze contenute corrispondono alla frequenza di risonanza del quarzo. Siccome la sua impedenza è allora debole, e dato che si produce uno

sfasamento di 180° attraverso il quarzo, si crea la rigenerazione. L'impedenza del quarzo cresce molto rapidamente da una parte e dall'altra della risonanza (debole banda di risonanza) e quindi la oscillazione non ha luogo che a questa frequenza. Il valore di C15 favorisce questa oscillazione; esso è sufficientemente grande da sopperire all'eventuale insufficienza del transistor. Il condensatore C15 applica in tal modo una tensione di rigenerazione sull'emettitore di TR4. In questo modo, il circuito risulta relativamente indipendente dalle caratteristiche del transistor.

In seguito, è necessario miscelare la frequenza di questo oscillatore con quella raccolta dall'antenna. Per ottenere una miscelazione corretta, è necessario far funzionare TR1 nella parte non lineare della sua caratteristica dinamica, o saturarlo sufficientemente per provocare una distorsione. A questo scopo provvede l'oscillatore locale, che fornisce una tensione sufficiente perché TR1 sia saturato. Si ottiene in tal modo, contemporaneamente, la miscelazione e l'amplificazione.

L'avvolgimento T1 è accordato su 455 kHz e lascia passare questa

frequenza con esclusione di tutte le altre. Il segnale trasmesso a TR2 differisce da quello d'ingresso solamente per la frequenza, in quanto comprende le medesime informazioni. Il primario di T1 presenta una presa intermedia per l'adattamento all'impedenza d'uscita di TR1. Inoltre, il rapporto tra il primario e il secondario permette l'adattamento dell'impedenza fra i due stadi TR1 e TR2.

Il resistore R4 non è disaccoppiato da una capacità e ciò per determinare uno smorzamento che migliora la stabilità del ricevitore.

Il transistor TR2 amplifica quindi il segnale che T2 trasmette a TR3. Il trasformatore M.F. T2 è anch'esso accordato su 455 kHz. Il segnale viene di nuovo amplificato da TR3. Il circuito di controllo automatico di guadagno (CAG) è alimentato a partire dal collettore di TR3. Il trasformatore M.F. T3 è anch'esso accordato su 455 kHz e il segnale viene trasmesso a D3, che raddrizza il segnale di frequenza intermedia e non lascia passare che la semialternanza negativa.

Il condensatore C10, a sua volta, elimina tutta la componente alternata.

Abbiamo così trasformato il segnale in un treno di impulsi ad audio frequenza. Questi treni vengono applicati all'amplificatore attraverso C16. Il transistor TR5 costituisce lo stadio amplificatore e il segnale amplificato viene trasmesso al decoder attraverso C18.

Vediamo infine il funzionamento del circuito di CAG. Una tensione continua viene applicata a D2, attraverso R10 e R7. Il diodo D2 viene così polarizzato nel senso diretto, e la tensione sviluppata dal punto di giunzione di R10 e R7 viene applicata alle basi di TR1, TR2 e TR3.

Si è così allo stato di riposo. Quando un segnale viene raccolto, la tensione variabile presente sul collettore di TR3 viene raddrizzata da D2, e la tensione al punto d'unione D2-C9 aumenta positivamente di una quantità che dipende dall'ampiezza dei segnali. La tensione di CAG diviene più positiva, e ciò diminuisce il guadagno dei tre stadi TR1, TR2, TR3. Questo tipo di CAG consente di utilizzare il ricevitore in un ampio raggio d'azione, alla sua migliore sensibilità.

In questo montaggio, il CAG agisce solamente per una tensione di 10  $\mu$ V o maggiore, all'ingresso (il guadagno è dunque massimo). La sua azione è praticamente lineare fino a 100.000  $\mu$ V.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Noi proponiamo due tipi di montaggi. Una prima versione impiega dei transistori TEXAS al silicio (qualche volta difficilmente reperibili) ed è quella illustrata in fig. 1/a. Un'altra versione, impiegante dei transistori più facilmente reperibili, presenta una minore sensibilità ma pur sempre soddisfacente. Inizialmente, le capacità impiegate in questo montaggio erano di 0,1  $\mu$ F del tipo miniatura, a volte di difficile reperibilità; esse tuttavia possono essere sostituite con capacità da 0,047  $\mu$ F, un po' più voluminose, ma ugualmente adatte.

Presentiamo inoltre due circuiti stampati. Uno di dimensioni 60x40 mm comprendente anche il decoder. Questa versione è destinata a coloro che vogliono realizzare l'insieme ricevitore-decoder in un solo blocco

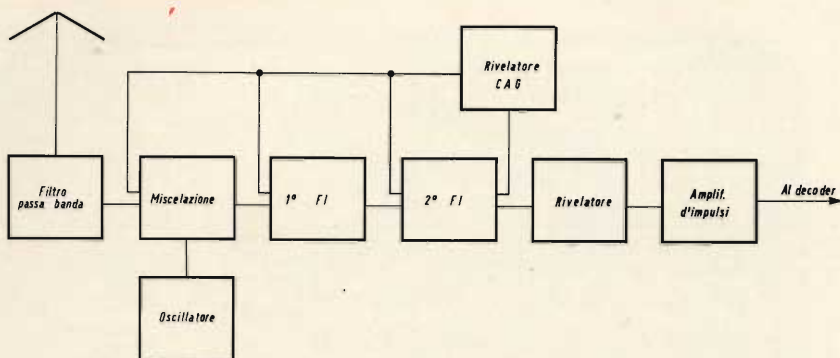


Fig. 2 - Schema a blocchi del ricevitore per radiocomando descritto in questo articolo.

(60x40x30). L'altro circuito stampato è previsto per il solo ricevitore che misura 42x32x24 mm.

In un prossimo articolo descriveremo un modello di servo motore adatto a quest'ultimo tipo di montaggio. Facciamo presente, altresì, che questo montaggio costituisce uno dei più piccoli ricevitori esistenti.

La figura 2 illustra lo schema a blocchi del ricevitore mentre la figura 3 illustra i due circuiti stampati al naturale. La tecnica realizzativa è la solita. Noi consigliamo di costruire il contenitore prima del montaggio. I tipi di contenitori adatti alle due versioni realizzative sono illustrati in fig. 4.

Quello visibile in fig. 4A è adatto a contenere la basetta «ricevitore + decoder» sopra alla quale vi è spazio sufficiente per inserire la piastrina amplificatrice dei servocomandi che sarà descritta in seguito.

La figura 4B, invece, presenta un contenitore adatto per la piastrina c.s. del ricevitore sopra alla quale può essere sistemata la piastrina separata del decoder.

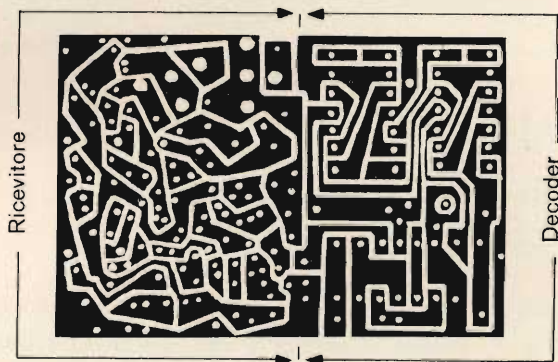
Il materiale consigliato per la

realizzazione dei contenitori è l'alluminio da 8/10 oppure 10/10. Una volta realizzato il contenitore è necessario verificare che il circuito stampato si adatti allo stesso, in caso contrario è necessario adattarlo limitandone i bordi. Il montaggio dovrà essere effettuato seguendo i consigli riportati qui di seguito.

- Tagliare il terminale non utilizzato dei trasformatori FI in modo che risulti a filo dello schermo metallico.
- Per le bobine L1 e L2, in mancanza di filo autosaldante, conviene spellare le estremità prima di saldare.
- L1 utilizza un supporto del  $\varnothing$  di 5 mm, del tipo visibile in fig. 5. Se il supporto non è già tagliato è consigliabile portarlo ad una lunghezza di 12 mm e modificare la sua base come visibile nella citata fig. 5. Ciò fatto, prendere 30 cm di filo di rame smaltato da 35/100, fissare una estremità alla presa 1 e saldare.
- Partendo dalla base del supporto avvolgere in senso antiorario 9 3/4 spire.



Fig. 3 - Circuito stampato in grandezza naturale del ricevitore e del decoder.



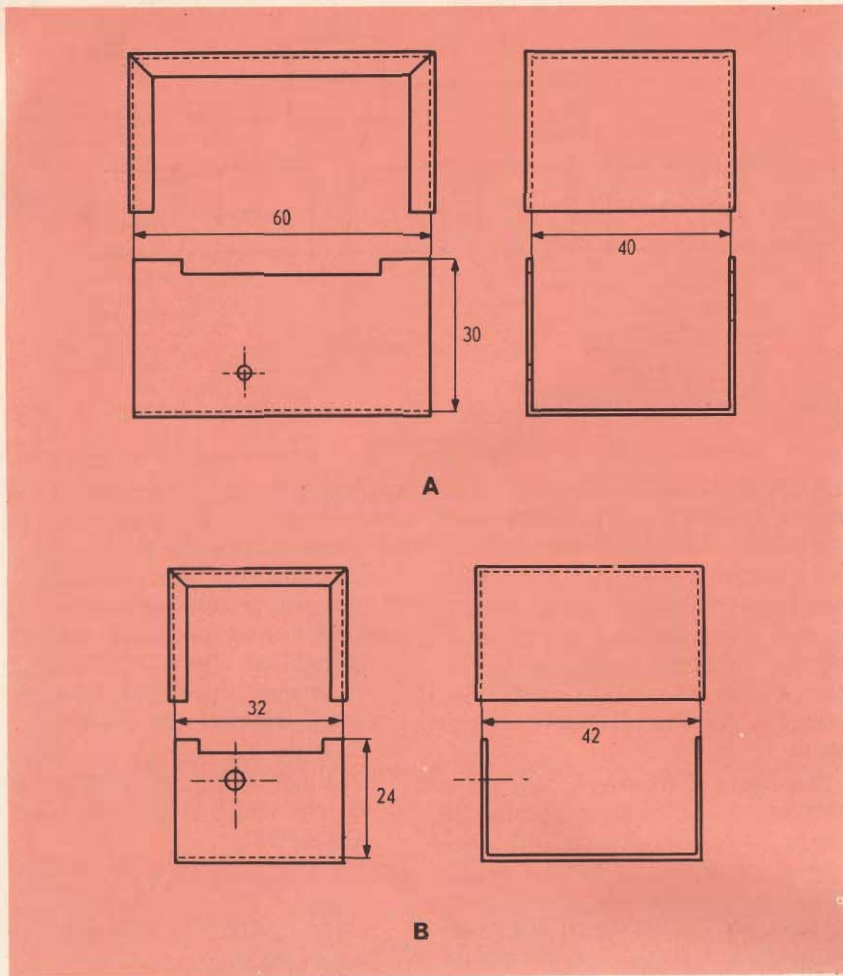


Fig. 4 - Dati costruttivi dei contenitori adatti alle due possibili versioni realizzative come è descritto nel testo, «ricevitore + decoder» + spazio per amplificatore servi in A e «solo ricevitore» + spazio per decoder in B.

- Riunire l'altra estremità al terminale 3 - saldare e tagliare il filo eccedente.
- Collegare i terminali di un condensatore da 47 pF sui terminali 1 e 2 di L1.
- Collegare i terminali del diodo al silicio D1 ai terminali 1 e 3 di L1.
- Verificare che tutti i fili siano saldati in modo corretto e tagliare i fili eccedenti.
- Sistemare i terminali di L2 come illustra la figura 5.
- Saldare l'estremità di un filo di rame smaltato da 35/100, di 35 cm di lunghezza, al terminale 1 di L2.
- Avvolgere, partendo dalla base del supporto, in senso antiorario 9 1/2 spire.
- Ciò fatto, fare scendere il filo sul terminale 3, avvolgere, saldare e riportare il filo al punto dal quale si era scesi.
- Avvolgere ancora e nello stesso senso 2 3/4 spire.
- Collegare l'estremità del filo al terminale 2 facendo una specie di anello e saldare.
- Collegare i terminali di una capacità di 47 pF fra il terminale 2 e il terminale 1 di L2.
- Cospargere gli avvolgimenti L1 e L2 con collante plastico.

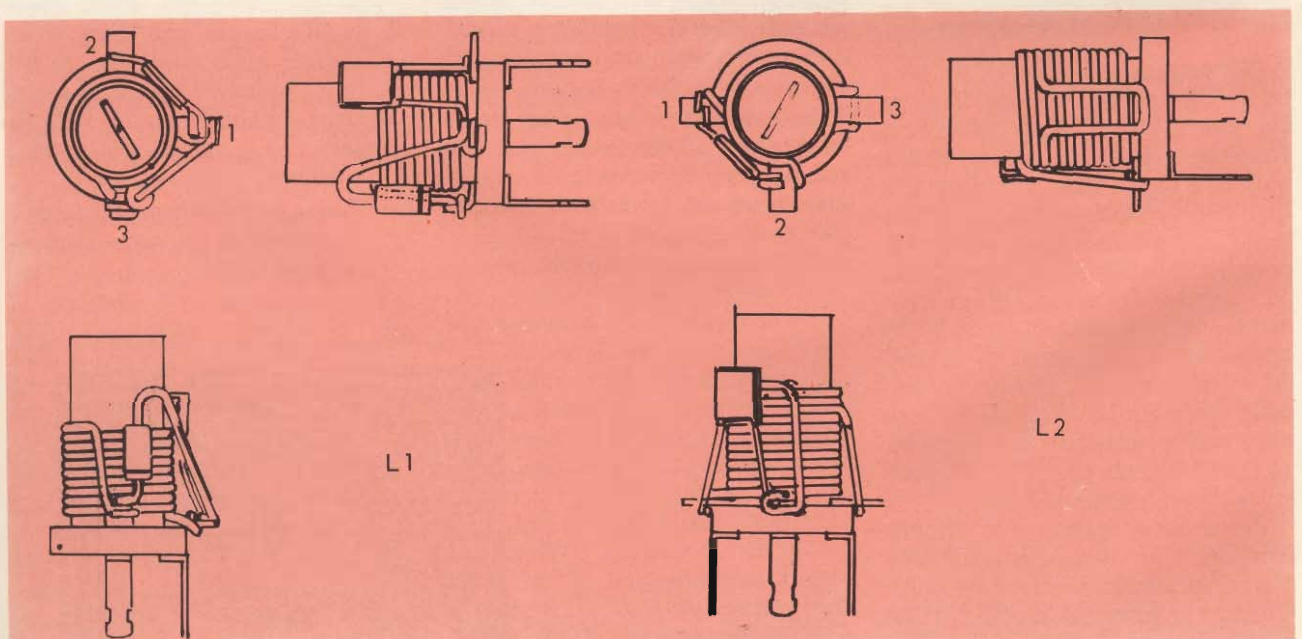


Fig. 5 - Disegno illustrante la disposizione dei terminali e la realizzazione delle bobine L1 e L2 impiegate nel ricevitore.

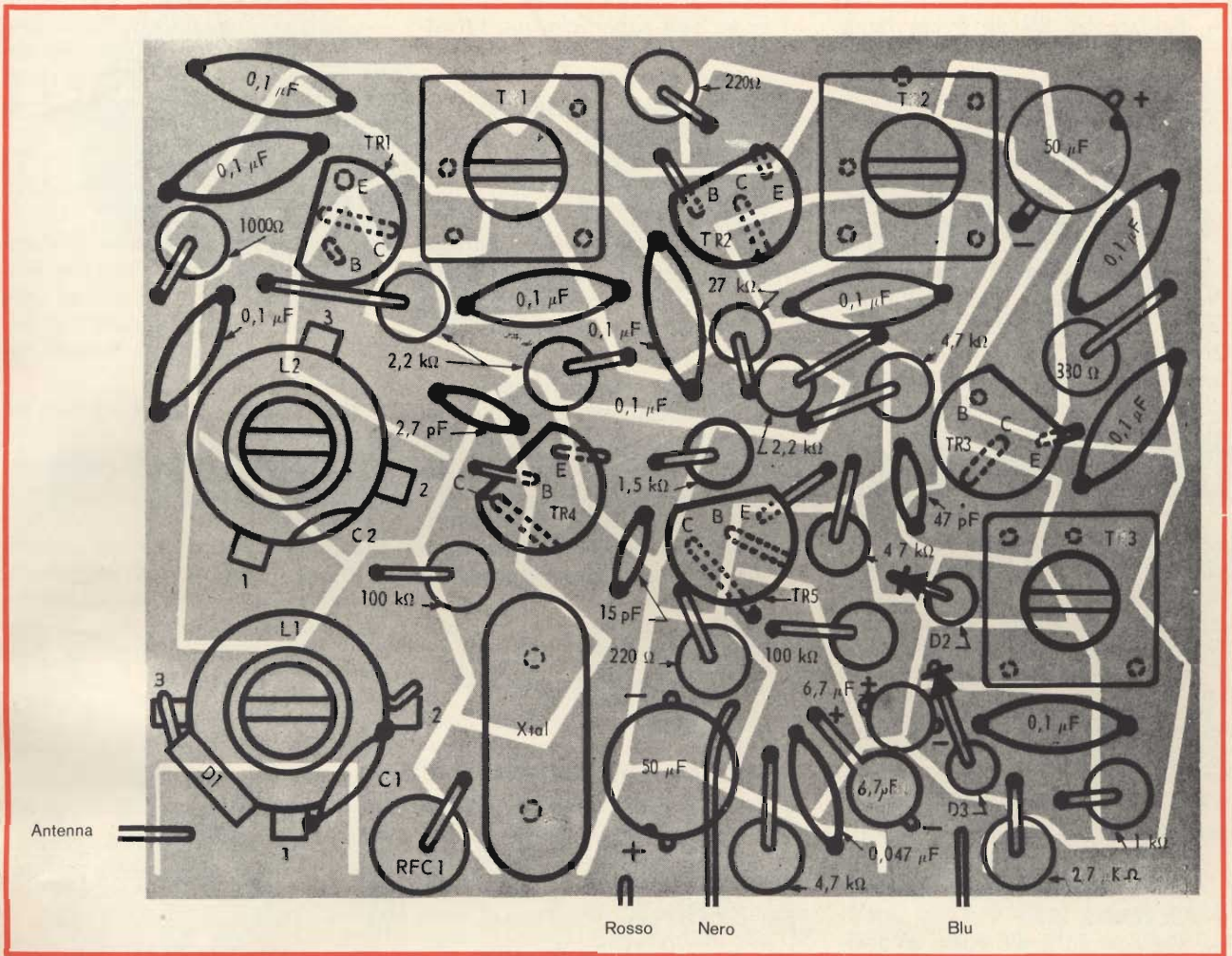


Fig. 6 - Vista dei componenti del ricevitore sulla basetta a circuito stampato, questa disposizione vale per entrambe le versioni. I contenitori di T1-T2-T3, essendo collegati a massa, devono essere utilizzati per effettuare il ritorno alla massa stessa dei condensatori C6 e C8 da  $0,1 \mu\text{F}$  e del diodo D2.

## MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Per montare i componenti sulla piastra a circuito stampato attenersi alle indicazioni di figura 6. La disposizione dei componenti è uguale per entrambe le versioni. La figura 6, comunque, illustra la piastra e il cablaggio dei componenti del solo ricevitore.

- Montare i trasformatori F.I. facendo attenzione al colore del nucleo, portarli contro la piastrina C.S. e saldarne i terminali.
- Saldare il quarzo in modo che risulti completamente aderente alla piastra.
- Montare le due capacità da  $50 \mu\text{F}$  al tantalio, facendo attenzione alla polarità (ricordare che questi condensatori hanno il positivo indicato dal termina-

le a destra guardando il condensatore dalla parte del punto bianco.

- Montare i due condensatori al tantalio da  $6,7 \mu\text{F}$ , facendo attenzione alla polarità come è stato detto per quelli da  $50 \mu\text{F}$ .
- Montare i resistori nel seguente ordine:  $3 \times 2,2 \text{ k}\Omega$ ;  $1 \text{ k}\Omega$ ;  $22 \Omega$ ;  $82 \Omega$ ;  $100 \Omega$ ;  $2 \times 4,7 \text{ k}\Omega$ ;  $2 \times 27 \text{ k}\Omega$ ;  $47 \text{ k}\Omega$ ;  $1,5 \text{ k}\Omega$ ;  $2 \times 100 \text{ k}\Omega$ ;  $220 \Omega$ .
- Saldare il diodo al silicio D2 la cui estremità contrassegnata con una fascetta colorata (positivo) deve essere rivolta verso l'alto.
- Saldare il diodo al germanio D3 con il positivo rivolto verso l'alto.
- Montare i condensatori ceramici da  $0,047 \mu\text{F}$ ;  $16 \text{ pF}$ ;  $2,7 \text{ pF}$ ;  $47 \text{ pF}$  e i nove condensatori da

$0,1 \mu\text{F}$  o  $0,047 \mu\text{F}$  come detto in precedenza.

- Montare L1 e L2 avvolte in precedenza.
- Saldare l'induttanza d'arresto da  $12 \mu\text{H}$ .  
Nel caso questa induttanza non sia facilmente reperibile in commercio, essa può essere realizzata partendo da una barretta di ferrite  $\varnothing 3 \text{ mm}$  lunga  $9 \text{ mm}$  e avvolgendo sopra di essa 30 spire di filo di rame smaltato da 15/100. Per un migliore adattamento dell'impedenza è comunque preferibile utilizzare un'induttanza commerciale.
- Montare i transistori TR1 (TIS 38), TR2 (TIS 37), TR3 (TIS 37), TR4 (2N4124), TR5 (2N4124).
- Saldare 90 cm di trecciola come antenna.

- Saldare tre fili da 5 cm l'uno rispettivamente rosso, nero e blu.
- Pulire il lato ramato con acetone. Controllare che non ci siano ponti di saldatura.
- Verificare che, dal lato componenti, non si abbiano dei cortocircuiti causati dai terminali dei componenti stessi.

**N.B.** La figura 6 illustra il montaggio con transistori del tipo 2N4124, TIS 37 e TIS 38. Se si impiegano dei transistori diversi la disposizione dei terminali sarà logicamente anch'essa differente. Per le saldature è consigliabile usare un saldatore da 30 W a punta sottile.

Per ottenere un montaggio più razionale si possono utilizzare anche dei resistori miniatura da 1/3 W; gli stessi, però, potrebbero risultare troppo fragili per essere cablati verticalmente.

Ricordiamo, infine, che tutti i componenti devono essere disposti in modo che la loro altezza totale non superi i 15 mm.

### CONTROLLI PRELIMINARI

- Rispettando la polarità, misurare la resistenza del circuito fra il + ed il -. Essa deve essere di circa 2 k $\Omega$ .
- Collegando il filo rosso al positivo della batteria e il filo nero al negativo intercalando un milliamperometro si deve leggere circa 4 mA.
- Togliendo lo strumento e collegando il filo nero direttamente alla batteria, con un resistore di 1 k $\Omega$  in serie su ogni punto di contatto del tester, misurando le tensioni riportate sullo schema elettrico, esse devono essere rispettate con una approssimazione di  $\pm 20\%$ . (Impiegare un tester da 20 k $\Omega$  /V).

### TARATURA DEL RICEVITORE

Per svolgere questa operazione, normalmente, si dispone di un trasmettitore tarato sulla frequenza desiderata e si deve accordare il ricevitore al trasmettitore.

Le batterie, sia del trasmettitore che del ricevitore, devono essere completamente cariche. Una volta soddisfatte queste esigenze di carattere generale, nel nostro caso specifico, si procede come segue:

- Disporre l'antenna del ricevitore

su una superficie non metallica tanto distante dalla rete quanto possibile.

- Saldare provvisoriamente due resistori da 1 k $\Omega$ , uno al positivo e l'altro al filo blu (segnale).
- Utilizzare il tester sulla scala piú bassa in alternata (esso deve avere una portata in alternata di almeno 5 k $\Omega$  /V) e collegarlo ai capi dei resistori da 1 k $\Omega$ .
- Mettere in azione il ricevitore: il voltmetro deve dare una piccola deviazione. Regolare i tre trasformatori FI in modo da ottenere il massimo di deviazione. Allontanare il trasmettitore in modo che lo strumento indichi costantemente meno di 0,5 V.
- Scollegare l'antenna del trasmettitore e regolare L1 e L2 per ottenere il massimo di deflessione dell'indice.

— Ritoccare finemente T1 - T2 - T3 e L1 - L2, allontanando mano a mano il trasmettitore si deve leggere sempre meno di 0,5 V.

— Fermare i nuclei di T1-T2 e T3 con una goccia di colla plastica o paraffina.

— Per la versione «solo ricevitore», porre il ricevitore nel contenitore. Fare attenzione alla saldatura del terminale 3 di L1. In caso di necessità limarla leggermente.

Il ricevitore è a questo punto già regolato.

Concludiamo ricordando che la soluzione «ricevitore + decoder» è un po' più ingombrante della versione solo «ricevitore» ma consente di equipaggiare piú apparecchi con un costo piú ridotto. La versione «solo ricevitore» consente invece di aver a disposizione un ricevitore di dimensioni ridottissime

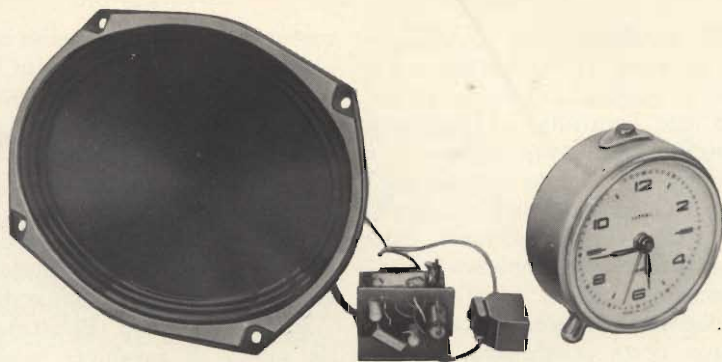
(continua)

### ELENCO DEI COMPONENTI

R1 = 2,2 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	C17 = 0,047 $\mu$ F ceramico a disco
R2 = 1000 $\Omega$ - 1/4 W - 10%	C18 = 6,7 $\mu$ F al tantalio a perlina
R3 = 2,2 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	C19 = 50 $\mu$ F al tantalio a perlina
R4 = 220 $\Omega$ - 1/4 W - 10%	RFC1 = 12 $\mu$ H
R5 = 2,2 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	L1 = 9 3/4 spire di filo di rame smaltato da 35/100 avvolte su supporto $\varnothing$ 5 mm con nucleo
R6 = 330 $\Omega$ - 1/4 W - 10%	L2 = 12 1/4 spire di filo di rame smaltato da 35/100 avvolte su supporto $\varnothing$ 5 mm con nucleo (presa a 2 3/4 spire a partire dalla fine dell'avvolgimento)
R7 = 4,7 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	D1 = diodo al silicio 1N4148
R8 = 1 $\Omega$ - 1/4 W - 10%	D2 = diodo al silicio 1N4148
R9 = 27 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	D3 = diodo al germanio 1N34
R10 = 27 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	TR1 = transistore Texas TIS 38
R11 = 1,5 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	TR2 = transistore Texas TIS 37
R12 = 100 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	TR3 = transistore Texas TIS 37
R13 = 47 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	TR4 = transistore 2N4124 (BC209)
R14 = 100 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	TR5 = transistore 2N4124 (BC209)
R15 = 4,7 k $\Omega$ - 1/4 W - 10%	T1 = trasformatore M.F. giallo 7x7 mm
R16 = 220 $\Omega$ - 1/4 W - 10%	T2 = trasformatore M.F. bianco 7x7 mm
C1 = 47 pF ceramico a disco	T3 = trasformatore M.F. nero 7x7 mm
C2 = 47 pF ceramico a disco	Xtal = quarzo per i 27 MHz
C3 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C4 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C5 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C6 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C7 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C8 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C9 = 47 pF ceramico a disco	
C10 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C11 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C12 = 50 $\mu$ F al tantalio a perlina	
C13 = 0,1 $\mu$ F ceramico a disco*	
C14 = 2,7 pF ceramico a disco	
C15 = 16 pF ceramico a disco	
C16 = 6,7 $\mu$ F al tantalio a perlina	

\* Questi condensatori possono essere sostituiti con altri del valore di 0,047  $\mu$ F.





**realizzazioni  
sperimentali**

# LA SVEGLIA PIÙ PAZZA DEL MONDO

di Gianni BRAZIOLI

**G**li esseri umani, nel profilo della sveglia mattutina, secondo gli psicologi si dividono in due nette ed opposte categorie: «I GUFU» e «LE ALLODOLE». I «Gufu» si destano malvolentieri; tendono a «dormire ancora un pò» accampando i più diversi pretesti da ammannire alla moglie, o magari a sé stessi!

Per contro, le «Allodole» alle sei sono pienamente in forma: arzilli e beati saltan giù dal letto pronti come non mai ad affrontare il lavoro, la vita, le eventuali ostilità. Alacri, allegri, lasciano le coltri senza alcun rimpianto ... beati loro!

Le «Allodole» sono cattivi clienti, per le fabbriche di sveglie. I «Gufu» per contro odiano questi strumenti diabolici, ma devono usarli giocoforza. E' interessante notare che secondo Kinsky, Allen, Brite ed altri Autori, nella specie umana progredita ed in particolare tra coloro che vivono nelle grandi città, con esclusione di aborigeni e selvaggi, vi sono statisticamente TRE «Gufu» per ogni singola «Allodola».

Come dire che il settantacinque per cento delle persone, al mattino soffre nel destarsi, odiando il dannato trillo della maledetta sveglia. Con questo articolo non possiamo certo risolvere i problemi dei «Gufu», categoria cui apparteniamo; intendiamo, se possibile ... beh! «Facilitarli!!!»

Ohimé, il dannato trillo della sveglia mi rapisce al fatato mondo di Pan vagamente Dysneiano, proprio mentre sto corteggiando con successo una Baccante biondissima.

La dannata campana si mette a trillare ed eccomi con gli occhi pesti a calcare il pavimento freddo per recarmi in bagno. Naturalmente l'acqua brucia, poi è gelata, poi brucia di nuovo: mi sono scorticato abbastanza da ben figurare alla Clinica Dermatologica, quando riesco a regolarla. Esco dalla doccia, inciampo e mi rovino il mignolo del piede destro; mi vengono in mente certi termini appresi al 24° Artiglieria, Messina, Italy.

Resisto stoicamente. La camicia pulita non è mai al suo posto e gli occhi sono cosparsi di una sostanza adesiva che gli scienziati non conoscono ancora: mi verrebbe il Nobel, descrivendola? No, probabilmente no.

Apro la specchioiera e mi batto regolarmente in testa lo sportello: scintille colorate fuggono da ogni parte.

Prendo una cravatta viola con una assurda camicia verde, la prima che mi capita: per ogni ora del giorno mi vergognerò di questo accostamento, ma sarà la pena per una scelta effettuata in «trance»: infatti non è cosciente, nel senso vero della accezione.

Ora sono pronto per affrontare il futuro; entro nell'ascensore non

senza slogarmi una cavaglia e scendo al garage. La batteria è ovviamente semiscarica: tira, tira nell'avviamento; il motore sbuffa fumo nero, tossisce, dà qualche scoppio saltuario e finalmente si mette a girare.

Lo scaldo con accelerate ritmiche.

Salgo la rampa pregando tutti i Santi che non mi si spenga a metà strada, in cima giro a sinistra e vado al Bar.

Capuccino e brioche, con il barista Giovanni che non meno «suonato» di me dimentica la mia preferenza per un liquido chiaro e mi propina del catrame sciolto nel latte.

La cassiera Paola ha il fiato che odora di Durban's e brontola un «buon giorno» che varrebbe un sonoro: «Ma vè a crepare ...» Peccato, la Paola è mica male.

Il Vigile fischia. A me? Sì a me. Ho curvato prima che si accendesse la freccetta verde. Accosto al marciapiede e fornisco il mio obolo al Comune: tremila, forse un mezzo banco di scuola, chissà. Riparto avvelenato e quando approdo al parcheggio del laboratorio ho certe corna che mi spuntano dalla fronte, che qualunque diavolo: mi invidierebbe.

«Mattina di un Gufo»: esattamente.

Mattina di uno che difficilmente si inserisce nella vita coerente, che

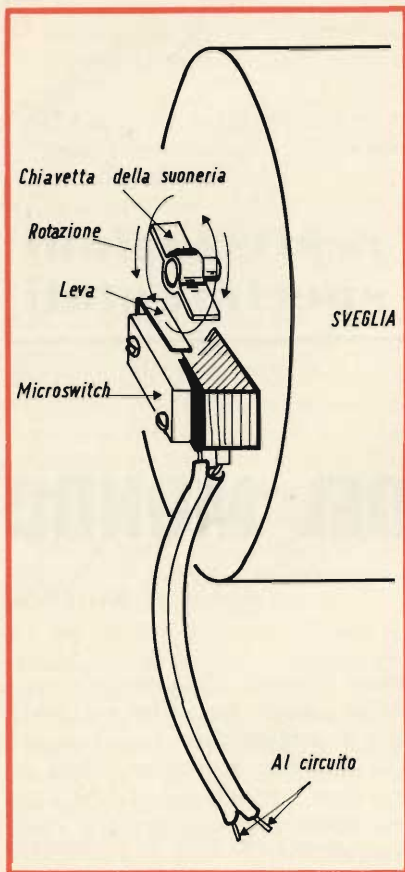


Fig. 1 - Applicato il microswitch alla sveglia le alette della chiave lo azioneranno fino a che la carica sia esaurita.

la affronta faticosamente ogni giorno.

Swell, ci siamo capiti; questo vale per me, ma per chissà quanti di voi: la sveglia gli incidenti iniziali, l'approccio crudo con la vita degli altri ...

Siamo «Gufi».

Come «Gufi» possiamo però odiare prima di tutto quel dannato orribile segnale che ci distoglie dal mondo di Pan, quel segnale trillante quanto imbecille e primordiale che dice: «Alzati, alzati, vai; E' ORA!».

La svegliaccia.

Diverso potrebbe essere, il risveglio, se al posto dello scampanio spaccanervi, la sveglia diffondesse un suono più piacevole. Già oggi, non poche fabbriche svizzere e giapponesi di orologi hanno iniziato la produzione di «sveglie armoniche», che non trillano, ma emettono delicati suoni armonici o segnali elettronici che l'utente può regolare a seconda del timbro più

gradito mediante una «rotellina» posta sul retro, che poi altro non è se non il comando di un potenziometro che controlla la frequenza dell'oscillazione «svegliarina».

Proprio osservando uno di questi apparecchi, noi abbiamo avuto un'idea che forse non è male: dato che le sveglie «elettroniche» costano delle cifre molto interessanti, e dato che noi con l'elettronica abbiamo una certa confidenza, perché non proviamo a trasformare in «elettronica» una comune svegliaccia rompiscatole da poche lire?

Come? Lo vedremo subito.

Negli orologi prodotti dall'industria, si ha il classico «movimento» a carica, o elettrico (comunque quest'ultimo tipo non ci interessa) più l'oscillatore detto che in certi casi è sostituito con un «Sonalert» o fischiacoso del genere. Naturalmente la campana manca, e manca anche il relativo rocchetto di carica. Nelle sveglie «normali» all'ora prevista libera un «grilletto» che a sua volta consente di scaricarsi alla molla del martelletto.

Nei modelli elettronici, il grilletto attiva un microinterruttore che aziona il rumorigeno.

Volendo trasformare una sveglia tradizionale, noi potremo aprirla, togliere la campana ed il relativo martelletto, nonché l'ingranaggio che aziona quest'ultimo.

La carica, però, la lasceremo al suo posto, e vi spieghiamo subito perché è necessario conservarla.

Forse non avete mai notato «cosa succede» dietro ad una sveglia, quando la suoneria è in azione. Prendete la vostra ed osservate.

Avviene che la chiavetta che serve per «dar la corda» alla suoneria gira nel senso contrario al verso della carica, e continua a ruotare sin che dura l'azione.

Tutte le sveglie economiche, di tipo tradizionale, funzionano in questo modo.

Ebbene, se noi togliamo campana, martelletto ed ingranaggio cosa avviene al momento che l'allarme scatta? Semplicemente, avviene che la chiave «gira all'indietro» una decina di volte nel perfetto silenzio. Ora, ecco l'idea.

Se noi alla chiave abbiniamo un microswitch, avremo che le due alette della chiave (fig. 1) aziona-

ranno una ventina di volte la leva, prima che la carica termini.

E se il microswitch è collegato ad oscillatore elettronico?

Semplice, l'oscillatore emetterà una ventina di segnali, ciascuno dei quali può durare un paio di secondi, oppure un minor numero di segnali ma di maggior durata se la chiave ruota più lentamente.

Come sappiamo, l'elettronica ci dà modo di produrre qualunque suono: quindi, trovato il metodo di abbinare sveglia ed oscillatore il resto è facile: potremo destarci al suono della sirena di un rimorchiatore, se lo desideriamo, o con un cinguettio, o con una nota di flauto, o come preferiamo, magari mutando ogni giorno il timbro ed il tipo del segnale ad evitare che alla lunga il flauto o la sirena della nave ci divengano non meno odiosi del trillo iniziale.

Certamente il vecchio lupo di mare sarà estasiato all'idea di destarsi col «Paaaa...» della sirena di bordo; il musicista non imprecherà ulteriormente udendo alle sette un bel «La» a 440 Hz. Se poi si vuole, invece di un oscillatore dal suono monocorde, il microswitch può azionare un registratore che diffonda una voce calda e suadente che auguri una felice giornata.

Se desiderate il circuito di un oscillatore che permetta di generare i suoni più vari, all'uopo adatti, lo riportiamo nella figura 3.

Abbiamo detto «oscillatore», ma è certamente più giusto dire «doppio oscillatore»: il nostro infatti è formato da due distinti sistemi reattivi: TR1-TR2, che lavorano in push-pull, e TR3 che oscilla in Hartley.

Con i valori indicati, i primi due generano un segnale che ha un valore (dipendente dalla tolleranza delle parti) basato sui 500 Hz: in sostanza un suono acuto ma non troppo penetrante. TR3 per contro lavora ad impulsi, più che generare un «vero» segnale. Con la R3 del valore detto, l'AD161 diviene conduttore due volte al secondo. Ora, come si vede, l'oscillatore push-pull è posto direttamente «in serie» con quest'altro: se TR3 conduce, TR1-TR2 possono oscillare, in caso contrario l'innescò si spegne.

Il funzionamento del complesso, alla base, sarà quindi un sibilo alterno, con andamento simile alla sirena della Polizia: evidentemente, non un gran bel sistema per la sveglia del grassatore!

Riteniamo però che killers, ladroni e criminali diversi costituiscano un numero assai ridotto, se paragonati con tutti gli altri lettori che svolgono più onorate professioni; quindi, sia pure a livello di «gadget», anche questo suono può interessare.

Per altro, ambedue gli oscillatori sopportano le più ampie modifiche, sì da poter ottenere qualsivoglia segnale.

Per esempio, portando verso i  $1.000 \Omega$  la  $R3$ , al sibilo ricavato da  $TR1$ - $TR2$  si sommerà una nota ronzante generata dal  $TR3$ , ed in tal modo il suono assomiglierà al clackson di un elettrotreno.

Modificando  $R1$ ,  $R2$ , o le due alternativamente, è facile ottenere dall'oscillatore push-pull un bel «La naturale» che piacerà non poco ai musicisti.

Questo «La» può essere «vibrato» facendo oscillare  $TR3$  ad una frequenza molto bassa. L'aumento del valore del  $C4$  consente l'abbassamento desiderato, ma un effetto eguale (seppure con il ricavo di una diversa forma d'onda) può essere ottenuto sostituendo  $C3$  con un condensatore più ampio: poniamo  $10 \mu F$ ,  $25 \mu F$  e simili.

L'intervento contemporaneo su  $C3$   $C4$ , può mutare grandemente lo effetto di vibrato, ed al limite, nulla impedisce di far oscillare  $TR3$  ed una frequenza di qualche centinaio di Hz, sovrapponendo così questa «nota» all'altra, la «principale» generata da  $TR1$ - $TR2$ .

Gli effetti sonori che possono essere ricercati mutando  $C1$ - $C2$ - $C3$ - $C4$  ed  $R1$ - $R2$ - $R3$  sono infiniti.

Dall'ululo della sirena di un rimorchiatore nella nebbia al cinguettio di una voliera, da un suono modulato di cornamusa al piffero, dallo scoppiettio di un motore funzionante in modo irregolare (ottimo questo, per i meccanici!) alla fanfara di un Jet in picchiata, tutto è possibile, tutto si può ottenere: è solo questione di pazienza e di un

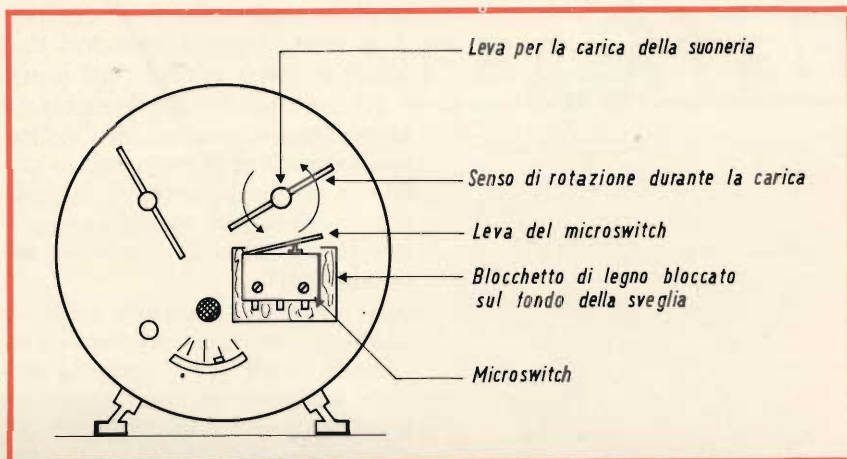


Fig. 2 - Il disegno illustra il sistema per applicare il microswitch alla sveglia.

minimo di «orecchio».

Se quanto abbiamo elencato non bastasse, l'oscillatore «modulante», ovvero  $TR3$  ed annessi, può essere «semisilenziato» collegando una resistenza da  $5 \Omega - 1 W$  tra il microswitch «MS» e l'emettitore dell'AD161.

Un condensatore da  $100 \mu F$ , collegato al posto della detta, sortirà ancora un diverso effetto: con quest'ultimo, avremo, in pratica, una capacità fissa ed un resistore conti-

nuamente variabile ad impulsi collegato tra  $TR1$ - $TR2$  ed il positivo generale.

Ovviamente la «resistenza variabile» è rappresentata dal  $TR3$ .

La costante di tempo data dai due avrà un effetto modulatore «trascinato» sulla nota ricavata dal push-pull oscillatore; un effetto ancor più «glissante» potrà essere ottenuto mediante un condensatore di grande capacità inserito praticamente in parallelo al circuito dei  $TR1$ -

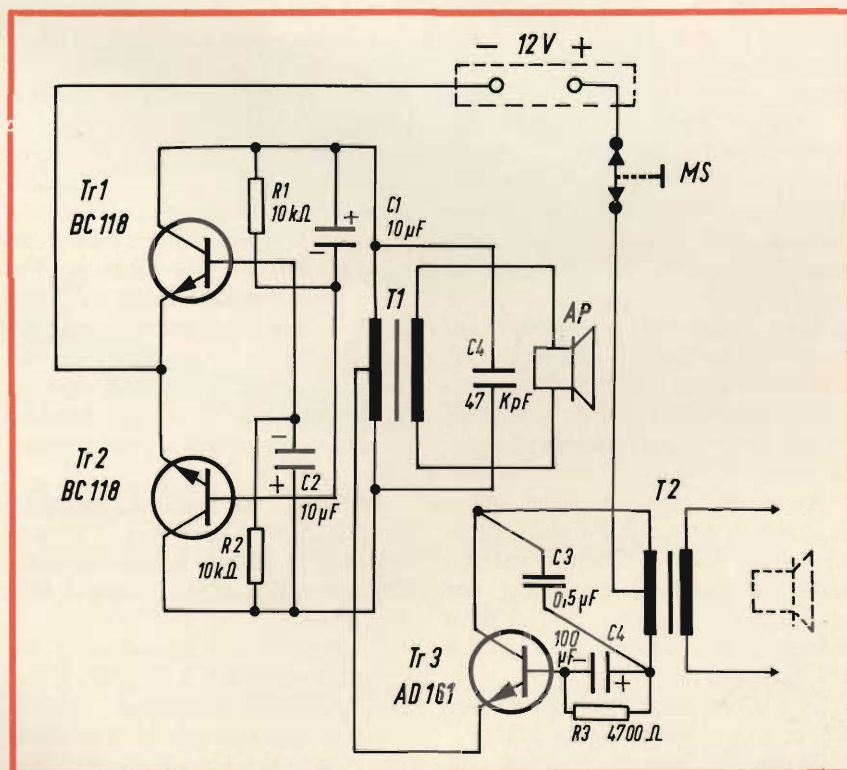


Fig. 3 - Schema elettrico dell'oscillatore per mezzo di cui si otterranno vari suoni.

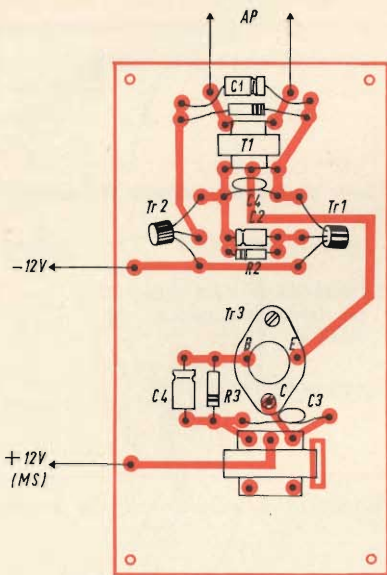


Fig. 4 - Serigrafia del circuito stampato e vista dei componenti montati sopra un unico chassis.

TR2: vale a dire tra gli emettitori di questi e l'emettitore del TR3.

Descrivere ora gli effetti uno per uno, sarebbe di certo una fatica tanto improba quanto sterile: basti dire, in conclusione, che gli oscillatori sono tutti da modificare, sperimentare, provare: ecco finalmente un circuito che, con l'unica limitazione delle caratteristiche di dissipazione dei transistori, può essere completamente riveduto, o, se vogliamo, «ricostruito»!

Proprio l'ideale per chi ama sostituire sperimentalmente le parti, sia per «veder cosa succede», sia per comprendere la teoria passando attraverso la pratica: cioè constatando e poi ragionando sul «perché».

Posti come fissi i modelli dei transistori e dei trasformatori, relativamente ai resistori ed ai condensatori, elementi variabili potenzialmente, diremo, in conclusione quanto segue:

A) R1-R2 possono essere elevati, come valore, all'infinito. Però, ad evitare che l'oscillatore «si imballi» scaldando i transistori per eccessiva dissipazione, non si deve ridurre il loro valore a meno di 6,8 k $\Omega$  ciascuno.

B) Altrettanto va detto per R3, con un minimo di 2,2 k $\Omega$ .

C) Ove si preveda l'impiego di trimmer, per aggiustare suoni e se-

gnali nei timbri graditi, è bene porre in serie ad essi dei resistori fissi eguali ai valori minimi detti sopra.

D) Sostituendo i condensatori (si impiegheranno sempre degli elettrolitici, almeno se le resistenze in gioco non raggiungeranno dei valori-limite) sarà sempre essenziale rispettare le polarità delle tensioni e dei componenti.

E) Ogni condensatore aggiunto non dovrà avere una tensione di lavoro limitata a quella continua presente nel punto di inserimento, ma almeno superiore del 30%.

L'accorgimento servirà ad evitare un rapido decadimento delle prestazioni dell'elemento, specialmente considerando le elevate tensioni di punta che praticamente compaiono in qualsiasi zona dell'apparecchio.

Chiudiamo così con le possibili variazioni che costituiscono forse il lato più interessante dell'intero assieme.

Veniamo al montaggio.

Se il lettore osserva attentamente le fotografie del prototipo, noterà che la disposizione non è del tutto «solita».

Vi è infatti un pannello di base in plastica forata «Montaprint - G.B.C.» che misura 60x45 mm; questo regge TR3, T2, accessori.

A squadra sul perforato, è montato un secondo pannellino da 45 x 25 mm, che sostiene TR1-TR2, T1, accessori e parti minori.

A chi si chiede come mai abbiamo realizzato un così «strano» assieme, risponderemo che inizialmente credevamo fosse sufficiente il circuito push-pull (TR1-TR2) per formare ogni effetto sonoro. All'atto pratico, pur ricavandosi «varianti sonore» degne di rispetto, i due soli transistori detti prima manifestarono di non potere, da soli, formare tutta la vasta gamma di suoni auspicata.

Pertanto, al basilare pannello comprendente i soli BC118 è stato aggiunto in seguito il «modulatore» TR3 con gli annessi, e con il relativo chassis.

Risultando più ingombrante l'oscillatore del TR3, è risultato ovvio montare l'altro su questo.

Il cablaggio, di per sé, è estremamente semplice, specie se effettuato su di un unico chassis come si vede

nella figura 4. Come sempre, in questi casi, la base potrà essere in plastica forata o circuito stampato: una volta tanto saremmo per la prima soluzione che consente di operare le sostituzioni con maggiore facilità.

Certamente i lettori considerano inutile qualunque ulteriore commento relativamente alle connessioni e noi qui troncheremo ogni altra nota che fatalmente riecheggerebbe una ripetizione.

Vediamo piuttosto l'assemblaggio generale.

I microswitch del genere G.B.C. GL / 2780 - 00, GL / 2900 - 00, GL / 2908 - 00, GL / 2960 - 00, GL / 2962 - 00, GL / 2964 - 00, tutti utilizzabili nel nostro caso, hanno una leva che «sale» da sinistra a destra, come si può vedere chiaramente nella figura 2.

Per tale ragione, onde evitare un inceppamento della chiavetta sul limite dell'asse, è logico montare «MS» in modo che l'aletta possa strusciare da sinistra a destra «accompagnando» la chiusura senza intoppi.

Ciò vale se la chiavetta gira in senso sinistrorso, come nel caso indicato nelle figure. Effettivamente, nella maggioranza delle sveglie, la «scarica» della molla della suoneria ha questo senso: infatti, viene naturale «caricare» l'orologio nel modo opposto.

Se però la suoneria deve essere caricata ruotando la chiave da destra a sinistra (come avviene in certe sveglie cinesi e formosiane), ovviamente lo svolgimento avverrà al contrario, e le alette della chiave ruoteranno da sinistra a destra.

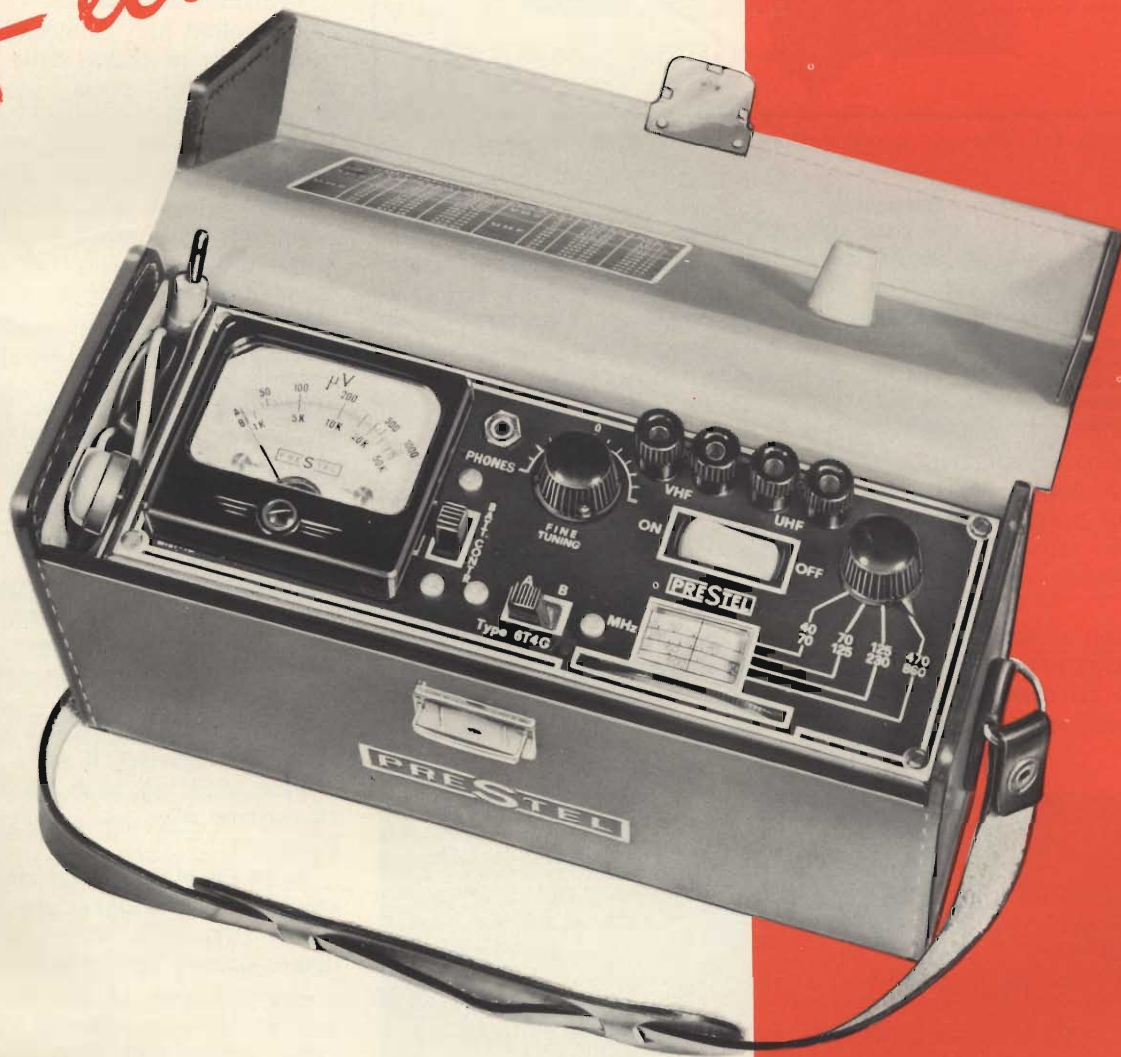
In questo caso, il microswitch dovrà essere montato al «contrario», rispetto la figura 2, cioè con il termine «alto» della leva posto sulla sinistra, in modo che l'azione dell'aletta della chiave possa essere eguale, anche se muta il senso rotatorio.

In pratica, il microswitch potrà essere facilmente sistemato con due viti sul dorso della sveglia, dopo aver osservato il diametro di rotazione della chiave della suoneria.

Se però, come spesso avviene,

*lo strumento  
+ economico*

**PRESTEL**



**IL MISURATORE DI CAMPO 6T4G** è indispensabile per:

Installazioni di antenne - Impianti collettivi centralizzati - Ricerca del segnale utile in zone critiche - Controllo resa materiali e antenne. (N° G. B. C. TS/3140-00)

**PRESTEL**

s.r.l. - C.so Sempione, 48 - 20154 MILANO

Il misuratore di campo può essere acquistato presso tutti i punti di vendita dell'organizzazione G.B.C. in Italia.

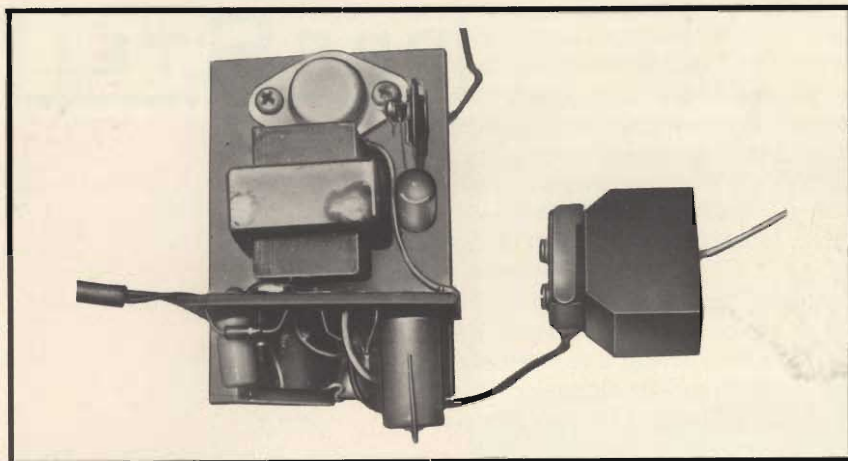


Fig. 5 - Vista del montaggio a realizzazione ultimata, si noti la semplicità della costruzione.

le alette della chiave sporgono dal fondo dell'orologio di 20/25 mm, sarà necessario «spessorare» MS come nel prototipo interponendo tra esso e la cassa della sveglia un supporto di legno duro visibile nelle fotografie.

L'assemblaggio generale di questo apparecchio permette le più ampie variazioni: naturalmente, oscillatori, altoparlante, pile, saranno tutti raccolti in una cassetta compatta, dopo la taratura finale.

Qualcuno si chiederà come mai noi suggeriamo l'impiego di pile, invece di un alimentatore di rete, ma il motivo è semplice. Per com-

prenderlo, teniamo presente che il tempo reale di lavoro del tutto si riduce a pochi secondi al giorno: proprio allorché è necessario «suonare la sveglia», leggi quando si chiude MS.

In tutto il resto del tempo, gli oscillatori non sono operanti.

Ora, per chi è meno pratico, rammenteremo che i microswitch hanno non due, ma tre contatti: uno centrale, due laterali. Uno di questi è chiuso a riposo, l'altro è normalmente aperto e si chiude solo quando la leva dell'interruttore è schiacciata sino ad ottenere lo scatto del movimento.

Nel collegare l'MS all'apparec-

chiatura elettronica, sarà necessario individuare con certezza il contatto «aperto a riposo»: proprio a questo, oltre al capo centrale, dovrà essere collegato il raccordo di azionamento diretto agli oscillatori ed alla pila.

Naturalmente, l'individuazione dei contatti non costituisce problema: un ohmmetro è tutto quel che serve.

Veniamo al collaudo.

Controllati tutti gli attacchi, controllato che la chiave della suoneria, ruotando, possa veramente azionare «MS» premendolo ogni volta sino a fine corsa (in caso contrario il microswitch dovrà essere spostato in alto, di fianco o come serve) si potrà eseguire la prima prova. Con un dito si premerà la leva di MS in modo da abbassarla, e con l'altra mano si caricherà la suoneria sino all'arresto.

Naturalmente, durante il tempo in cui la leva di «MS» sarà premuta, il generatore elettronico emetterà il segnale.

Caricata la sveglia, lasciata libera la leva di «MS», si porterà l'indice dell'orario di scatto sull'ora segnata dal quadrante: in tal modo si otterrà lo scaricamento della ex-suoneria, con la rotazione relativa della chiavetta.

Se ogni volta che l'ala della chiave ruota scaturisce il segnale elettronico, tutto va bene, ed il funzionamento deve essere ritenuto regolare.

A questo punto può iniziare una «seconda regolazione»: durante lo svolgimento della carica, si potrà notare «come» appare la «sveglia».

In molti casi, il segnale udito «continuamente», apparirà forse diverso, seguito «ad impulsi»: qualche singhiozzo, qualche «codina» acuta o grave sarà inevitabile. Tutto da rifare quindi?

No, no certo, perché trovata a priori la nota che interessa, anche ad impulsi la differenza sarà pur sempre marginale (per «nota» ovviamente intendiamo «effetto sonoro»). Comunque, un aggiustamento di R1-R2 (e volendo R3) anche in questo funzionamento rimetterà «tutto a posto». Null'altro da dire.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
Ap : altoparlante da 4 $\Omega$ 1 W	AA/3505-00	3.300
C1 : condensatore elettrolitico da 10 $\mu$ F/12 VL	BB/3500-40	140
C2 : come C1 (vedi testo)	BB/3500-40	140
C3 : condensatore poliestere da 470 kpF	BB/2640-00	250
C4 : condensatore elettrolitico da 100 $\mu$ F/12 VL	BB/3520-50	180
MS : microswitch: vedi testo		
R1 : resistore da 10 k $\Omega$ 1 W - 10% (v. testo)	DR/0111-87	16
R2 : come R1	DR/0111-87	16
R3 : resistore da 4,7 k $\Omega$ 1 W - 10%	DR/0161-71	32
T1 : trasformatore per push-pull di AC 128 o similare potenza 1 W	HT/2270-00	900
T2 : trasformatore d'uscita o pilota, primario 20+20 $\Omega$ , secondario non utilizzato	HT/2500-00	1.100
TR1 : transistor BC 108, oppure BC 109, BC 118	YY/0234-00	300
TR2 : come TR1	YY/0234-00	300
TR3 : transistor AD161 o similare	YY/7274-00	1.070

# LUCI PSICHEDELICHE CON MOTORINO ELETTRICO

a cura di G. CINQUEGRANA

**realizzazioni sperimentali**

**T** impianto di luci psichedeliche che fino ad ieri era considerato una moda, ha assunto in brevissimo tempo una importanza tale da renderlo un utile complemento di un qualunque impianto di riproduzione musicale.

La causa di ciò va ricercata nei nuovi e piacevoli effetti che l'elettronica ha introdotto nella musica moderna.

Tutti i circuiti per l'emissione di luci psichedeliche impiegano componenti quali diac e triac che, essendo apparsi da poco tempo sul mercato, fanno sì che i prezzi delle apparecchiature siano poco accessibili al grande pubblico di sperimentatori, eccetto qualche raro caso come ad esempio i Kit della AM-TRON.

Da ciò è balenata la mia idea di costruire un impianto di luci psichedeliche che escludesse l'impiego di componenti costosi e che fosse al tempo stesso di buon funzionamento.

L'impianto che vi presento è infatti composto da un motorino per fonovaligia, una piastrina per circuiti stampati, un potenziometro e una manciata fra viti, rondelle e dadi.

Si può iniziare la costruzione preparando il circuito stampato raffigurato in fig. 1 dove è riportato il disegno dal lato rame a misure reali.

Si piega ora la fettuccia di alluminio rappresentata in fig. 2, consiglio di realizzarla in alluminio dolce in modo da poter correggere manualmente, in sede di messa a punto, l'esatta angolazione rispet-

to alla piastrina di rame. Una volta trovata la migliore posizione centrale rispetto all'asse del motorino, si fissa la fettuccia di alluminio alla piastra per mezzo di una vite, di una rondella per il contatto con il circuito stampato, e di un dado.

All'altra facciata della fettuccia, si opera in questo modo.

- I ) Si introduce una vite nell'apposito foro e si stringe col relativo dado;
- II ) Si fascia la vite con un tubicino di metallo di  $2 \div 3$  mm di lunghezza;
- III) Si fascia il tubicino con una rondella in grado di ruotare facilmente attorno ad esso;
- IV) S'introduce un ultimo dado sulla vite e, dopo averlo ben stretto, consiglio di stagnarlo sulla vite.

Veniamo ora al montaggio del motorino che verrà fissato alla piastra mediante due viti. Il suo asse uscirà sulla parte ramata della piastra. Su tale asse si salda lo spessore della contattiera l'altro capo della quale sarà saldato, mediante uno spezzone di filo, al tubicino-rondella. A questo stesso punto della contattiera si salda uno spezzone di filo con il secondo capo strisciante sui contatti ramati.

Terminato il lavoro meccanico si può iniziare quello elettrico che si riduce ad alcuni collegamenti sul circuito stampato. Innanzitutto si saldano i conduttori di rete nei corrispondenti fori del circuito stampato. Gli attacchi per le lampade

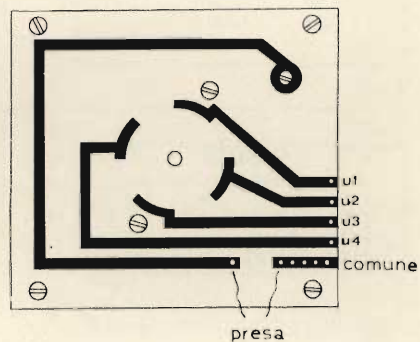


Fig. 1 - Circuito stampato visto dal lato rame.

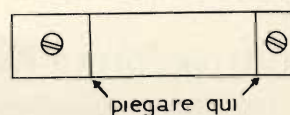


Fig. 2 - Pieghi da effettuare sulla fettuccia di alluminio.

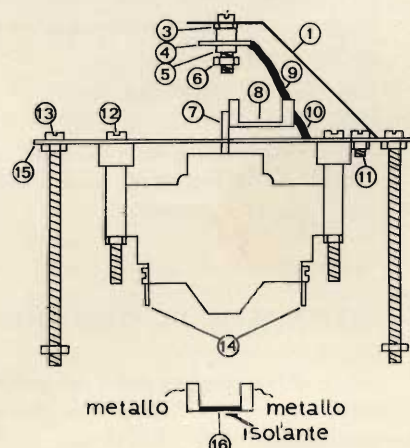


Fig. 3 - Schema di montaggio dell'apparecchio 1 = Supporto, 2 = Vite, 3 = Dado, 4 = Rondella, 5 = Tubetto, 6 = Dado, 7 = Albero motore, 8 = Contattiera, 9 = Filo, 10 = Filo strisciante, 11 = Fissaggio supporto, 12 = Fissaggio motore, 13 = Fissaggio c.s., 14 = Alimentazione motore, 15 = c.s., 16 = Particolare 8.



Fig. 4 - Collegamenti delle prese.

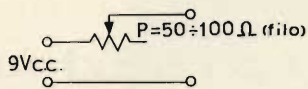


Fig. 5 - Circuito di comando per la velocità del motorino.

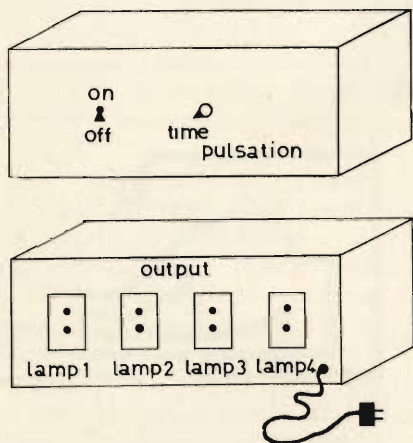


Fig. 6 - Disposizione dei comandi sui pannelli anteriore e posteriore.

possono essere realizzati o in modo fisso, collegando queste fra U1 e U2 e comune, e così via, oppure, e ciò per ottenere una certa estetica del montaggio finale, si possono usare delle prese femmine del tipo G.B.C. GE/0602-00, che saranno fissate sul pannello posteriore del contenitore. I collegamenti a tali prese sono chiaramente riportati in fig. 4.

### ALIMENTAZIONE DEL MOTORINO

L'alimentazione del motorino è di solito prevista per 9 Vc.c. Essa può essere realizzata o a mezzo di pile o direttamente dalla rete mediante l'ausilio di un piccolo alimentatore capace di fornire i 9 Vc.c. Molto adatti sono quelli messi in commercio dalla G.B.C. del tipo HT/4115-00 e HT/4114-00 ad ingresso universale.

In fig. 5 è riportato un semplice comando per la velocità del motorino per mezzo di un potenziometro. L'alimentatore sarà collegato con il primario alla presa rete presente sul circuito stampato.

### DISPOSIZIONE DEI COMANDI

In fig. 6 è riportata una possibile collocazione dei comandi del complesso. Sul pannello anteriore trovano posto:

- 1) L'interruttore generale per alimentazione delle lampade e del motorino;
- 2) Il potenziometro regolatore della velocità del motorino e quindi della frequenza di accensione delle lampade. Sul pannello posteriore trovano posto:
  - a) Le quattro prese femmine per il collegamento delle relative lampade;
  - b) L'uscita del conduttore di alimentazione del complesso.

### CONTENITORE

Ad evitare fortuiti cortocircuiti consiglio l'uso di un contenitore in legno ma ogni altra sistemazione del complesso è possibile.

Giunti a questo punto non resta che dare tensione al complesso, mettere su un disco e sognare ad occhi aperti e ... luci accese!

## UN LETTORE OTTICO PER LE VENDITE

La Gillette Italiana, una moderna azienda di distribuzione che raggiunge oltre 150.000 clienti, ha recentemente installato un lettore ottico IBM per semplificare ed accelerare l'accettazione degli ordini di vendita.

Questa unità, collegata ad un elaboratore, installato presso il Centro di Elaborazione Dati dell'azienda, è in grado di leggere automaticamente i moduli compilati dai venditori con i dati e gli ordini dei vari clienti visitati.

La lettura di tutti questi moduli, che ammontano quotidianamente ad alcune migliaia, viene effettuata in poco più di due ore e consente la fatturazione nello stesso giorno e la spedizione della merce il giorno successivo.

Sono state inoltre eliminate tutte le laboriose operazioni di controllo, registrazione e codifica non automatiche e diminuiti i tempi necessari all'immissione dei dati nell'elaboratore.

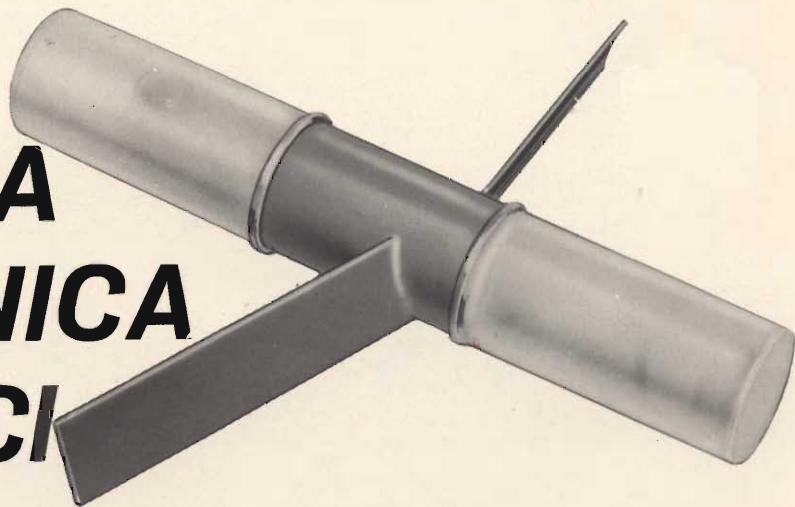
## NUOVA SERIE DI STRUMENTI PER SETTORI SCOLASTICI

Le ampie possibilità di funzionamento automatico e la completa protezione degli ingressi contro i sovraccarichi sono le caratteristiche principali di un oscilloscopio a doppia traccia, 50 mV/cm, di facile uso, introdotto recentemente dalla Philips per i settori dell'assistenza tecnica e della scuola. Questo strumento portatile è stato progettato per la massima semplicità di funzionamento, con una quantità di controlli minimo e la facile visualizzazione delle tracce.

Molto importante è l'eliminazione di qualsiasi inconveniente dovuto alla «scomparsa» della traccia. Ciò è stato ottenuto attivando automaticamente la base dei tempi dello strumento anche in assenza del segnale in modo d'avere sempre a disposizione una traccia luminosa. Quando viene applicato un segnale, il circuito passa automaticamente alla condizione di normale aggancio.



# ESCA ELETTRONICA PER PESCI



Per realizzare questo studio, il tecnico elettronico è divenuto un «naturalista». Ha portato in laguna esche, microfoni, registratori e generatori di segnali osservando il comportamento della fauna ittica sottoposta a diversi stimoli: il risultato? Ecco: un nuovo «fish-lure»; ovvero un'esca vibrante basata su concetti verificati e ponderati, diversa dai «ronzatori casuali» visti in passato.

**Q**uest'estate, nel nostro periodico «giretto» europeo abbiamo come di solito gettato un'occhiata nei più diversi campi del mercato che fa capo all'elettronica: una forma di «turismo tecnico-commerciale», che, ne siamo certi, non è trascurata da nessun'altro appassionato del ramo che si rechi all'estero.

Impressioni, è ovvio, ne abbiamo riportate molteplici, ma quella che più ci ha colpito è stata la diffusione dei «Fish-Lure»; le «esche elettroniche ronzanti» da noi ignote, o snobbate, o addirittura deprecate. Visitando magazzini di caccia-pesca, o addirittura Supermarket, abbiamo visto tutta una pletora di questi dispositivi messi in bella mostra tipo «self-service»,

con un prezzo variante da 20 a 75 Marchi; da 39 a 200 Franchi francesi; da 2 a 20 Lst. Ovviamente, non abbiamo potuto condurre una approfondita indagine di mercato, ma posta l'evidenza dell'offerta, che presume un sicuro acquisto, e con qualche domanda «buttata là», abbiamo accertato che in Germania, Francia, Inghilterra, le «esche elettroniche» si vendono benissimo; anzi, pare che i pescatori facciano a gara a sperimentare i nuovi modelli.

Perché allora da noi questi apparecchi sono introvabili? Perché non v'è offerta né domanda?

Di ritorno a casa, a Bologna, abbiamo preso l'elenco telefonico, lo abbiamo aperto alle pagine «Gialle» e ci siamo permessi di disturbare i più noti grossisti di articoli «Sportivi» del genere, chiedendo loro se fossero disponibili gli apparecchi di nostro interesse. Con sorpresa abbiamo rilevato un... «buio» assoluto: taluni hanno detto che richiami del genere non esistono «sic et simpliciter»; altri li hanno confusi con sistemi meccanici; altri ancora ne hanno escluso (fatto ben più grave!) l'utilità. Come dire «Io non li ho, non servono a niente!».

Si dirà «Eh, la provincia!» Bene, Bologna si sta un po' riscattando dal clima paesano del dopoguerra, è indubbio: non è una metropoli, ma non è la Sgurgola Marsicana; vi si può trovare pressoché ogni cosa,

anche la più bizzarra se si ha il denaro sufficiente per l'acquisto.

D'altronde, a Milano la situazione è del tutto simile: di passaggio dalla più industriale città d'Italia abbiamo condotto la medesima ricerca con risultati sorprendentemente identici: «Esche elettroniche? Toh, mai sentite!».

Il fatto ci ha pungolato ed abbiamo svolto uno studio abbastanza profondo in proposito: poiché letteratura non ne esisteva, o era incredibilmente frammentaria, abbiamo fatto «tutto da soli», iniziando dalla sperimentazione remota e dall'acquisto di alcuni campioni di apparecchi stranieri da sezionare.

I prolegomeni della scienza li abbiamo tratti dai manuali più diffusi che parlano di pesca: abbiamo appreso così che certe specie fluviali di Trote, Lucci, Carpe, Cavedani, possono percepire una «vibrazione» insolita dell'acqua a centinaia di metri di distanza. Per esempio, un coleottero o una mosca che cada in una pozza, agitando elitre o zampette produce un «rumore» che le specie più aggressive degli abitatori delle acque dolci percepiscono da una lontananza sorprendente. Scorrendo la letteratura bellica abbiamo notato dei «paralleli» sorprendenti: in molte opere è detto che l'ecogoniometro (Sonar) dei sommergibili attraeva, in quei tempi, frotte di pesci che nulla avevano a che fare con la guerra, ma

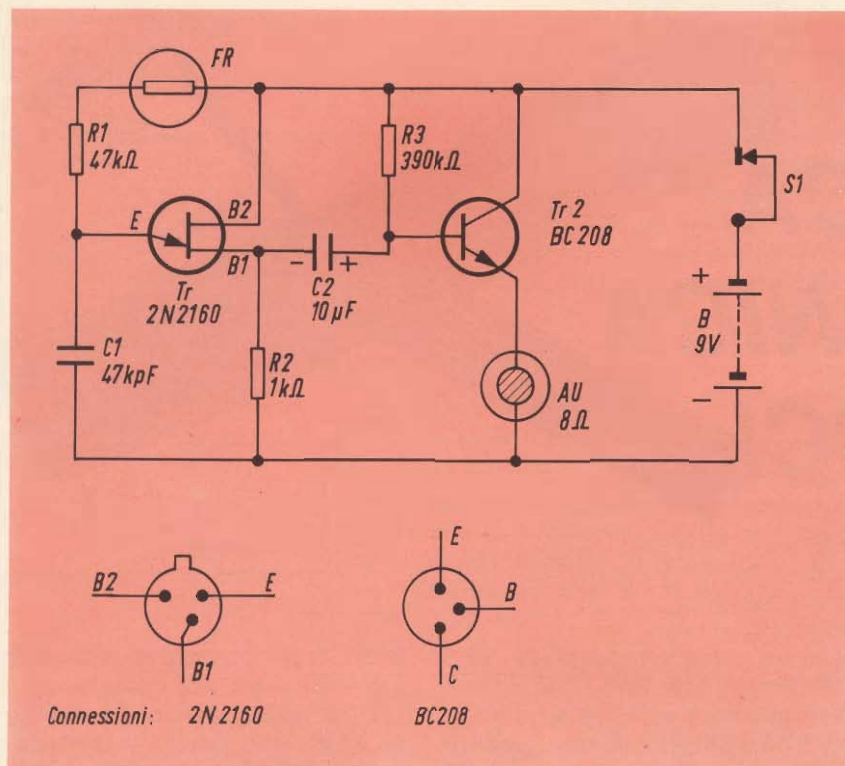


Fig. 1 - Schema elettrico dell'apparecchio, il tutto è composto da due transistori e pochi altri componenti.

semplicemente «credevano» che quei suoni (anzi, meglio, segnali supersonici) fossero emessi da qualcosa di commestibile. Possiamo quindi mettere come verificato che anche i pesci si fanno guidare dall'udito, o meglio dalla percezione delle vibrazioni dell'acqua, nella ricerca del cibo.

Forti di queste cognizioni, abbiamo catturato un certo numero di insetti (mosche, libellule, cavallette, calabroni, api) ed abbiamo provato a buttarli (dopo averli un po' storditi perché non potessero riprendere subito il volo) a pelo dell'acqua in certi contenitori ove avevamo posto i campioni di una fauna ittica, particolarmente predace. Abbiamo così avuto una conferma diretta delle nostre osservazioni: gli insetti «maltrattati» che galleggiavano muovendosi debolmente non attraevano alcun pesce, mentre quelli che ronzavano e «battevano l'acqua» nell'intento di decollare, erano quasi subito «cacciati» ed inghiottiti da rapidissimi predoni che in un baleno si affacciavano in corrispondenza del punto ove si verificava il «rumore».

Non contenti di queste esperienze dirette, abbiamo cercato di capire qualche confidenza ai pescatori «fiumaroli» esperti, ma come previsto, ne abbiamo tratto ben poco. Il «bigattino» (verme o larva) o la polenta spesso mischiata a formaggio o simili pare sia l'unica esca conosciuta da questa gente. Il che ha rafforzato la nostra convinzione che i pescatori oltre che taciturni siano spesso scorbutici, gelosi e tutt'altro che comunicativi.

Un rarissimo pescatore «espansivo» ci ha confidato che lui «semina» il posto della pesca cospargendolo di insetti e larve e vermiciattoli preferibilmente vivi già due o tre giorni prima di recarvisi con lenze, ami, canne e tutto il resto necessario. In tal modo egli si assicura un miglior risultato, specie «riseminando» l'acqua un'oretta prima dell'alba con insetti un po' «sbatacchiati», prima di buttare le «bave» di nylon.

A questo punto, la nostra ipotesi che il «ronzio» potesse attrarre i pesci si era fatta certezza, quindi abbiamo indirizzato il nostro studio verso l'imitazione del suono, cer-

cando di realizzare per pesci Gatto, Carpe ecc., un dispositivo simile al «richiamo» caro ai cacciatori.

Esaminando gli apparecchi d'olttralpe, abbiamo potuto constatare che essi non sono altro che multivibratori od oscillatori bloccati eroganti frequenze comprese tra 500 e 1250 Hz, muniti di un trasduttore elettromagnetico o piezo atto a far vibrare la capsula contenitrice, che va immersa, ed in tal modo a comunicare le vibrazioni all'acqua circostante.

Non ci siamo limitati a «copiare» questi per altro elementari dispositivi, ma forti del possesso di un microfono subacqueo (Idromarine Corp, M-E 1051) abbiamo voluto approfondire la faccenda prendendo un acquario privo di pesci, affondandovi il captatore e buttando in acqua vari insetti al fine di «verificare» gli effetti sonori. In vero, la prova non ci ha esaltato: i ronzii erano quelli attesi, più o meno attenuati, più o meno cupi, variati in vari timbri e modulazioni ma fondamentalmente simili.

Stavamo per troncane ogni osservazione, giudicata inutile, quando abbiamo notato un fatto abbastanza interessante. Gli insetti «affogati» non ronzano e non si muovono in continuità; uniformemente,

Per contro, essi alternano movimenti convulsi a periodi di stasi; sia per riposarsi, o chissà, perché alla fase della dispersione per essere caduti in acqua, subentra una fase di ribellione; o analogamente: non siamo entomologi. Ciò che è certo, comunque, è che l'insetto non si agita sino alla fine: un po' «nuota» ed un po' se ne sta fermo fermo, quasi che fosse morto. E' l'istinto a suggerire questo comportamento? E' forse proprio il tentativo di raggiungere la riva senza richiamare qualche pesce affamato?

Agli scienziati la risposta: noi constataiamo, non formuliamo teorie. Paragonando però questo comportamento degli insetti con il funzionamento dei «chiamapesci» francesi, tedeschi, giapponesi, abbiamo notato che v'è una certa differenza di «modo».

Gli insetti «veri» rumoreggiano a tratti e con varia intensità, men-

tre quelli «elettronici» ronzano in modo continuo, monocorde, sempre eguale.

Può darsi che il funzionamento «variato» non sia troppo importante, agli effetti del richiamo (dopotutto, i pesci, eccettuati i Delfini, sono piuttosto stupidi). Può darsi, peraltro, che gli scarsi successi imputati ai «vibratori di richiamo» dai pescatori nostrani risieda proprio in questa diversità: facendo un paragone con gli uccelli, è chiaro che un sibilo continuo appare non poco diverso dal «qua-qua» o dal cinguettio emesso dai richiami.

Volendo realizzare un nuovo dispositivo di «esca elettronica» ci siamo allora prefissi di variare il timbro del segnale emesso e la sua intensità, così da simulare per quanto possibile il comportamento dell'insetto «a bagno». Abbiamo però trovato qualche difficoltà nel creare un funzionamento «casuale». In effetti, è assai più semplice creare un oscillatore stabile, che uno capace di mutare frequenza ed ampiezza senza un andamento prefisso e ripetuto.

Pensa che ti pensa, abbiamo risolto il problema in un modo che riteniamo sia abbastanza originale, e che definiremo «fotoelettro-idrodinamico»: nientemeno!!

Per comprendere la bizzarra definizione, e l'insolito funzionamento, dobbiamo vedere la figura 1 (schema elettrico dell'apparecchio) e la figura 2 (contenitore nell'impiego pratico).

La prima ci dice che il complesso elettronico è formato da un oscillatore UJT (TR1) la cui frequenza è controllata da un fotoresistore «FR»; il tutto seguito da un amplificatore lineare monostadio (TR2) collegato a collettore comune.

Vediamo i dettagli.

Chiuso S1, la tensione della pila carica C1 tramite FR/R1 in un tempo che è tanto più breve per quanto la FR presenta una resistenza bassa. Il C1 tende a caricarsi al valore della «B», però, prima che ciò avvenga, si raggiunge la tensione di crollo per il diodo E-B1 del TR1 che conduce di colpo, scaricando il C1. Dopo questo impulso, il ciclo si ripete con successive

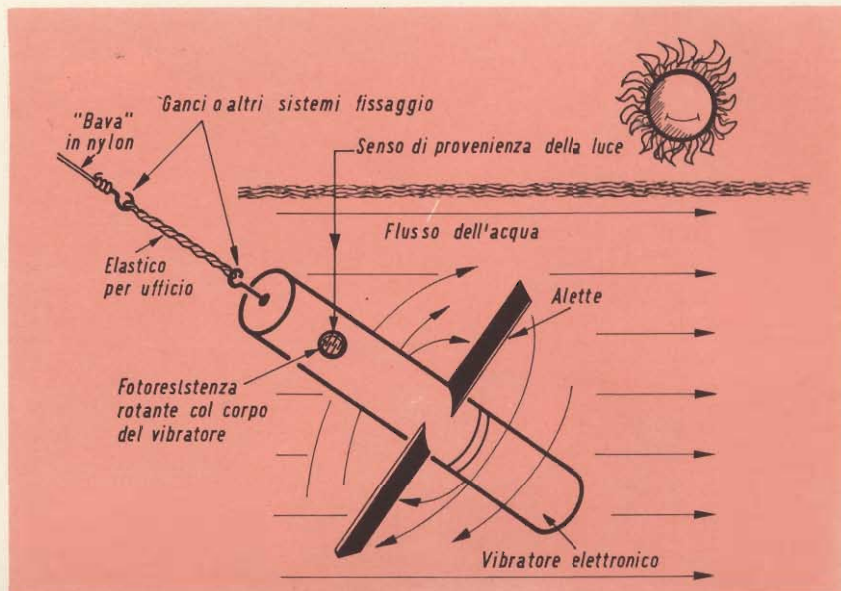


Fig. 2 - Disegno illustrante il pratico impiego dell'apparecchio per richiamare i pesci.

cariche-scariche del condensatore e l'emissione di conseguenti impulsi che appaiono ai capi della R2.

Il condensatore C2 porta questo segnale al TR2, che lo amplifica. Poiché il TR2 è collegato a collettore comune, si ha un buon adattamento di impedenza tra AU, normale auricolare a bassa resistenza interna, ed il generatore di segnale.

Grazie a questa funzione, AU emette un suono piuttosto forte: fissandolo sul contenitore come mostra la figura 3, basta accostare l'orecchio al tubo per udire il sibilo ronzante. Quando il contenitore è immerso, la vibrazione è comunicata al liquido circostante.

Ora il lettore si chiederà come avvenga la «fluttuazione» del sibilo-ronzio, ma ci arriviamo subito.

Nella figura 2, si nota che il contenitore del «chiamapesci» è munito di due «alette» piegate a mò di elica. Queste due, allorché il dispositivo è immerso in un ruscello, in un torrente, o comunque in un corso d'acqua in movimento tendono a far ruotare l'involucro.

Ora, il fotoresistore «FR» è affacciato ad una «finestra» trasparente del tubo centrale. In tal modo, a causa della rotazione, essa in certi istanti «guarda in alto» ed in altri è rivolta verso il fondo del fiume.

Logicamente, quando la FR è

ruotata verso il sole, o comunque verso la luce, assume una resistenza minore, e l'oscillatore emette una nota ronzante più acuta: quando invece «vede il fondo» avviene il

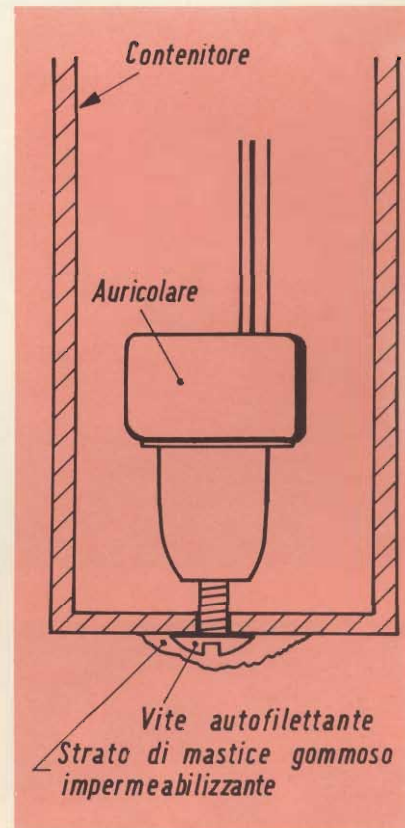


Fig. 3 - Sistema di fissaggio dell'auricolare al contenitore plastico.

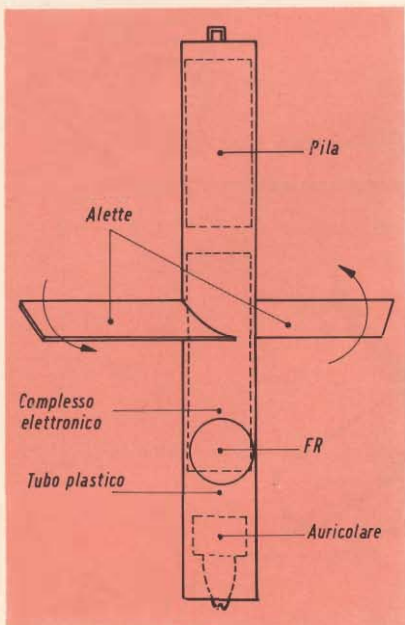


Fig. 4 - Disposizione delle varie parti del montaggio nel contenitore.

contrario. Il contenitore può essere montato in modo da ruotare liberamente, o, come si vede nella figura, può essere collegato alla «cima» che

lo trattiene mediante un elastico. Se si impiega l'elastico, dopo alcune rotazioni di 360° iniziali, l'apparecchio più che ruotare «oscillerà» compiendo dei movimenti di 90-180°, a seconda del flusso dell'acqua, della sua velocità, della sua continuità. Questo moto irregolare sortirà proprio l'effetto che noi andiamo cercando, cioè l'emissione di segnali mutevoli, mai continui, mai monocordi.

Naturalmente la gamma delle tonalità emesse dipenderà dalla trasparenza dell'acqua e dalla profondità di immersione (il contenitore tende a galleggiare, di per sé, almeno nel caso del prototipo, ma può essere zavorrato, volendo, o comunque vincolato a fondo convenientemente: o munito di sugheri nel caso opposto).

Non sembra che i pesci prediligano un suono definito e dalla frequenza precisa. Gli esemplari commerciali visti da noi erogano note assai lontane tra loro; ma questo può anche essere poco probante ponendo vari gradi di efficienza. Ciò

che può essere più valido, è che gli stessi insetti «nuotando» (vogliamo dire così?) producono ronzii e rumori di varie tonalità. Non ci pare quindi che sia da ricercare una gamma di toni particolari, anzi, la sperimentazione, forse, è la cosa migliore.

Il funzionamento ora sarà certamente chiaro, quindi possiamo vedere alcune note di montaggio.

Il contenitore del nostro apparecchio sperimentale è un portavagliolo in plastica (!) acquistato in un grande magazzino, con il tovagliolo e tutto, per L. 250.

Misura 160 mm, ed ha un diametro di 28 mm. Al centro del cilindro sono incollate le «alette», ricavate da un pezzo di foglio di resina acrilica. Il fatto che tutte le parti dette siano in plastica dà la possibilità di incollarle facilmente. Per altro, volendo, nulla toglie che le alette siano in lamierino di alluminio e fissate al «body» con un serraggio circolare.

Tutti i componenti dell'oscillatore e dell'amplificatore trovano posto su di un rettangolo di plastica forata da 24 x 55 mm. Il cablaggio di tale semplice complesso è mostrato nella figura 5.

Una volta completato e collaudato, il pannello è semplicemente incollato all'interno del tubo; la possibilità di guasti, infatti, è remota, dato il numero limitato delle parti e la loro utilizzazione ben distante dalle condizioni-limite.

AU, l'auricolare che emette il suono, o vibrazioni che dir si voglia, è tenuto fermo sul fondo del contenitore da un bulloncino autofilettante inserito nel canale di centro della cosiddetta «oliva»: fig. 3.

La pila che alimenta il «chiamapesci» può essere di vario tipo. Il complesso assorbe da 4 a 6 mA a seconda della frequenza del segnale emesso, quindi una intensità molto modesta, che assicura una grande autonomia anche impiegando elementi miniatura. Non vediamo però l'esigenza della miniaturizzazione, quindi noi, per la «B» consiglieremo l'impiego di una pila «tradizionale» tipo G.B.C. II/0762-00.

Poiché l'apparecchio è previsto per lavorare immerso, l'interruttore generale può rappresentare un pro-

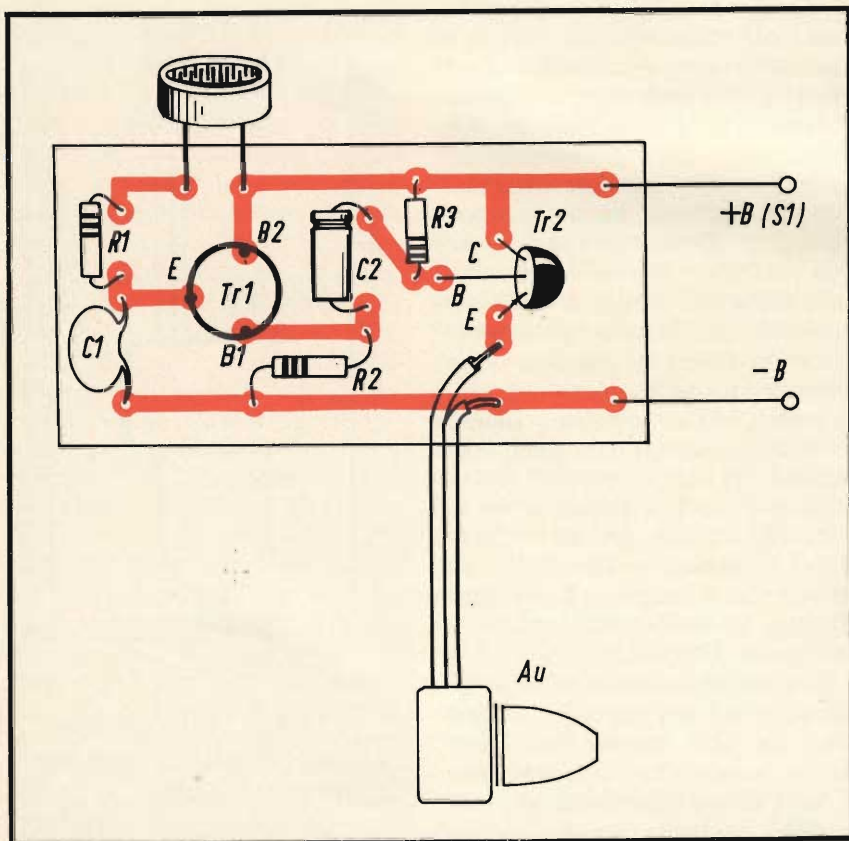


Fig. 5 - Serigrafia del circuito stampato e vista dei componenti montati sulla basetta.

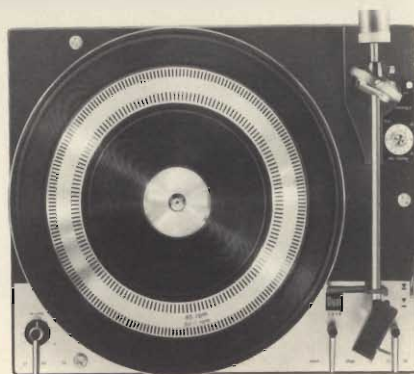
# Dual



**DUAL 1219** - Giradischi automatico Hi-Fi professionale. Braccio extralungo su sospensione cardanica. Testina sfilabile per l'applicazione di cartucce aventi il sistema di fissaggio standard da 1/2". Contrappeso ammortizzato per il bilanciamento del braccio. Pressione di lettura regolabile in modo continuo da 0 a 5,5 p. Dispositivo sollevabraccio. Dispositivo antiskating su scale separate per

puntine coniche e puntine ellittiche. Mode-Selector per il mantenimento dell'angolo di lettura verticale. Regolazione fine di velocità. Motore sincrono Dual. Alimentazione a c.a. 110/220 V, 50 - 60 Hz. Velocità: 33 1/3, 45 e 78 g/min. Dimensioni: 376 x 308 mm. Il Dual 1219 è fornibile con o senza cartuccia magnetica. Per il montaggio sono disponibili mobiletti CK 20 e coperchi CH 20.

Rapit s.r.l. via S. Gregorio, 45 telef. 6522220



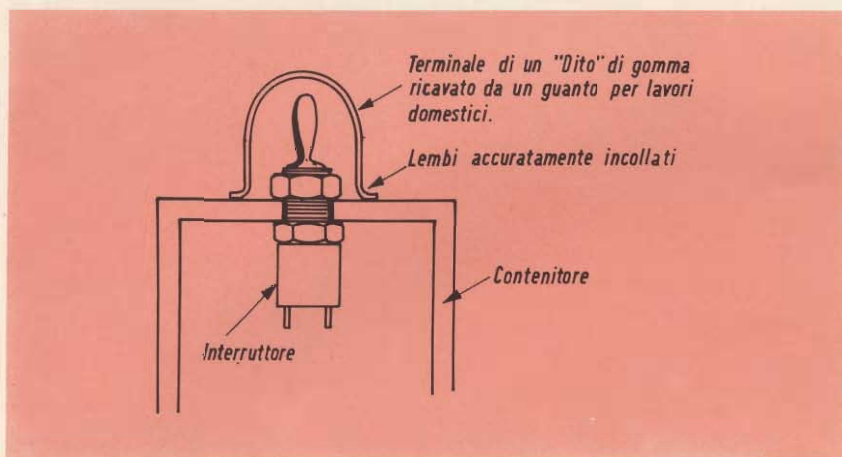


Fig. 6 - Fissaggio dell'interruttore al contenitore, si noti la ricopertura effettuata con un terminale di un guanto di gomma per usi domestici.

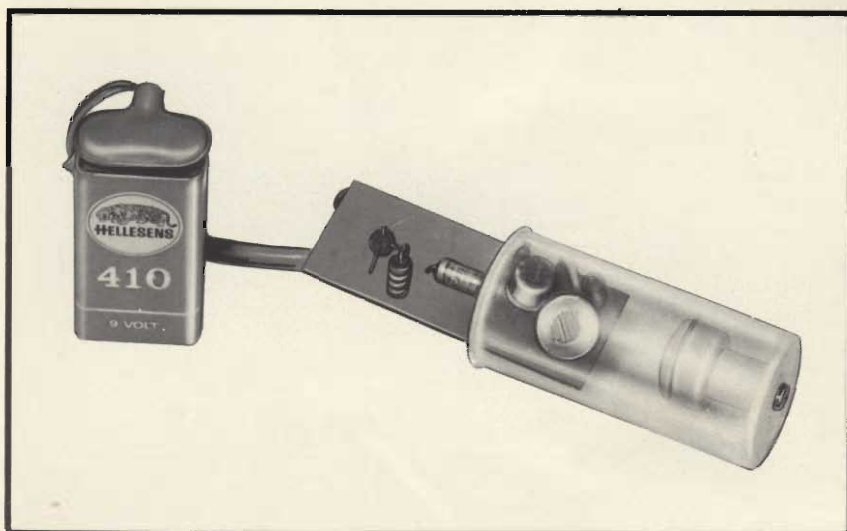


Fig. 7 - Foto del montaggio a realizzazione ultimata, inserito nella parte finale del contenitore.

I MATERIALI	Numero di Codice G.B.C.	Prezzo di Listino
AU: auricolare da 8 $\Omega$ per radioricevitori	QQ/0433-00	140 *
B1: pila da 9 V	II/0762-00	370
C1: condensatore ceramico da 47 pF	BB/1780-30	60
C2: condensatore elettrolitico minatura da 10 $\mu$ F	BB/3370-10	110
FR: fotoresistore al solfuro di cadmio	DF/0800-00	750
R1: resistore da 47 k $\Omega$ 1/2 W - 10%	DR/0112-19	16
R2: resistore da 1 k $\Omega$ 1/2 W - 10%	DR/0111-39	16
R3: resistore da 390 k $\Omega$ 1/2 W - 10%	DR/0112-63	16
S1: interruttore unipolare (vedi testo)		
TR1: transistor UJT 2N2160	YY/9021-00	2.040
TR2: transistor BC 208	YY/2510-11	360

\* Prezzo netto imposto

blema. Vi sono infatti in commercio degli interruttori «stagni» per impiego marittimo. Questi però, come tutti i componenti professionali hanno un costo assai elevato. Per aggirare la difficoltà vi sono due sistemi: a) non fare uso dell'interruttore, collegare la pila al circuito prima dell'uso, richiudere l'involucro con un giro di nastro impermeabile, riaprirlo terminata la pesca e staccare la pila: un po' macchinoso, come si vede. Oppure: b) Impiegare un interruttore qualunque montato come si vede nella figura 6, leggi ricoprendo la leva con la punta di un dito di gomma tolto da un vecchio guanto per lavori domestici. In tal modo, la leva sarà azionata tramite la gomma, ma in pratica la cosa non sarà affatto difficile o incerta, come avrà modo di constatare chi userà questo sistema. E' ovvio che se la gomma non è incollata perfettamente all'involucro, l'acqua penetrerà nell'interruttore, rovinandolo, e dalla carcassa dell'interruttore potrà anche filtrare all'interno dell'apparecchio producendo i danni che tutti immaginano.

Anche sul montaggio non ci pare vi sia molto altro da dire. Le connessioni dell'UJT appaiono in calce alla figura 1, ma sono valide solo per il modello previsto, cioè il 2N2160.

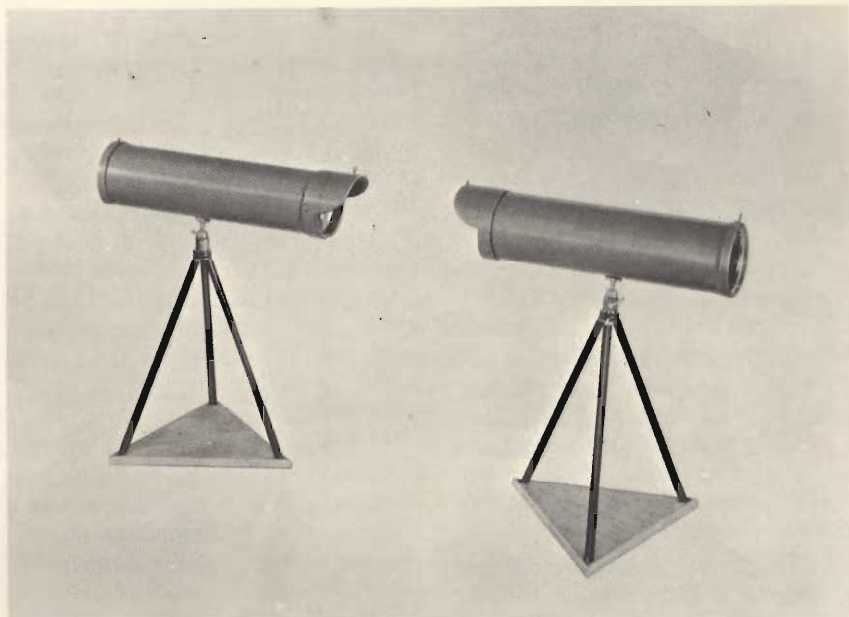
Altri transistori UJT possono essere certamente impiegati al posto di quello detto: per esempio i vari TIS/43, 2N4830, 2N2646, 2N2647, attenzione però a collegarli bene!

Sempre nel tema delle sostituzioni possibili, aggiungeremo che al posto del BC208, TR2, possono essere impiegati i vari BC107, BC108, BC109, BC147, BC148 ed altri similari. Lo stadio non è troppo critico.

Con queste ultime note siamo già all'ultimissimo completamento dell'articolo, cioè all'elenco dei materiali, che segue. Ben sappiamo che i pescatori sono superstiziosi come i cacciatori, i piloti, molti sportivi, e tutti coloro che in una forma o nell'altra si danno all'agone, alla competizione; sia pure con una trota come nel nostro caso!

Non aggiungiamo quindi alcun augurio: per carità!

*Ecco come si presenta il prototipo del sistema di comunicazione a raggi infrarossi descritto in questo articolo.*



# SISTEMA DI COMUNICAZIONI A RAGGI INFRAROSSI

**L**e comunicazioni a raggi infrarossi presentano molti vantaggi rispetto ai tradizionali sistemi di comunicazione radio o telefonica. Lo stretto raggio della radiazione infrarossa che viaggia dal trasmettitore al ricevitore può essere facilmente modulato per mezzo della parola. Il segnale invisibile non può essere intercettato senza interrompere il raggio, garantendo così una grande sicurezza. Il trasmettitore ed il ricevitore funzionano per mezzo di piccole batterie interne e ciò significa che il complesso è facilmente trasportabile.

Il sistema di comunicazione a raggi infrarossi è più conveniente delle reti di telefoni da campo in tutti quei casi in cui sono necessarie delle comunicazioni temporanee,

ad esempio nel caso di grandi opere di ingegneria civile o in occasione di avvenimenti sportivi all'aperto. Se si usano degli specchi il raggio può anche essere fatto deviare girando intorno agli angoli. Uno svantaggio, tuttavia, è dato dagli effetti dannosi che possono provocare su questo sistema le condizioni atmosferiche come la pioggia e la nebbia che tendono a disperdere il raggio ed a ridurre il campo.

In questo progetto la sorgente della radiazione infrarossa è costituita dal diodo elettroluminescente CQY11B ed il rivelatore è il fototransistore BPX25, che lavorano entrambi nel campo della regione infrarossa ( $\lambda \cong 0,9 \mu\text{m}$ ).

Il prototipo qui descritto ha funzionato con successo ad una distanza di 150 metri circa.

## IL SISTEMA

La fig. 1 illustra il funzionamento di base del sistema.

L'uscita del raggio infrarosso dal diodo elettroluminescente CQY11B viene modulata dal segnale audio per mezzo dell'amplificatore di bassa frequenza. La potenza d'uscita del raggio infrarosso è proporzionale alla corrente circolante nell'apparecchio.

La corrente media dell'apparecchio è di circa 20 mA ed è modulata da una corrente dovuta all'ingresso audio di circa 20 mA di picco. I raggi d'uscita emessi dal diodo vengono concentrati per mezzo di una lente. Nel ricevitore il raggio viene messo a fuoco sul fototransistore BPX25 per mezzo di una lente simile a quella del trasmettitore.

Il fototransistore trasforma le variazioni d'intensità del raggio in un segnale che, amplificato, viene poi inviato ad un altoparlante.

## IL DIODO ELETTROLUMINESCENTE

Un diodo elettroluminescente all'arseniuro di gallio come il CQY11B emette una radiazione infrarossa quando viene polarizzato.

Esso viene spesso erroneamente paragonato alle lampade a filamento che sono state usate in passato per scopi di comunicazione ed anch'esse emettenti una radiazione infrarossa e visibile.

La differenza fondamentale fra la lampada a filamento ed il diodo elettroluminescente sta nel fatto che la prima, quando eccitata, si mostra incandescente mentre il secondo si mostra luminescente. L'incandescenza è la radiazione a larga banda emessa dalla materia come conseguenza di un'agitazione termica dei suoi atomi. La luminescenza è la radiazione a banda stretta e-

messa da un materiale in seguito ad un cambiamento di stato dell'energia degli elettroni quando il materiale viene eccitato da una causa esterna che non agisce necessariamente sulla temperatura.

Una normale lampada domestica a filamento ha una vita di 500 ore e converte in radiazioni circa l'80% della potenza assorbita, ma solo il 25% delle radiazioni hanno una lunghezza d'onda adatta ad essere percepita dal fototransistore usato nel ricevitore.

A differenza delle lampade ad incandescenza, che sono soggette a rottura del filamento, i componenti a stato solido funzionano a temperature più basse e secondo principi completamente diversi.

L'arseniuro di gallio è un composto del gruppo III-V che presenta il fenomeno dell'elettroluminescenza. Il CQY11B contiene una giunzione P-N con un'area d'emissione di  $10^{-2}$  mm<sup>2</sup> montata in un contenitore TO-18, avente una finestrella di vetro. Avendo un'area d'emissione così piccola il diodo

si avvicina ad una sorgente puntiforme e produce un raggio a bassa divergenza se usato con un semplice sistema di lenti.

La radiazione viene emessa come risultato della caduta del livello di energia degli elettroni in seguito alla loro ricombinazione con le cavità presso la giunzione fra le due regioni. Questa variazione d'energia provoca un'emissione di fotoni nella regione di giunzione.

Questo fenomeno è conosciuto come «luminescenza per iniezione della giunzione «P-N». La radiazione può essere estremamente efficiente poiché ogni elettrone iniettato dà luogo ad un fotone.

Alcuni fotoni vengono riassorbiti dal materiale, ma molti sfuggono e vengono irradiati.

La lunghezza d'onda di picco della radiazione emessa è funzione del materiale usato e per l'arseniuro di gallio è di circa 0,9  $\mu$ m a temperatura ambiente.

Un'altra caratteristica dei radiatori a stato solido è data dalla loro intrinseca velocità di risposta. I diodi ad arseniuro di gallio possono essere modulati fino a circa 300 MHz mentre le lampade ad incandescenza hanno un limite, per la maggior parte delle applicazioni pratiche, di qualche centinaio di Hz.

Le 500 ore di vita di una lampada ad incandescenza possono essere aumentate facendola funzionare a tensioni del 70-80% rispetto alla loro effettiva capacità. Tuttavia, ciò riduce la temperatura del filamento e si generano delle radiazioni di lunghezza d'onda piuttosto lunga riducendo così il quantitativo di radiazioni adatte ad essere percepite dal rivelatore al silicio installato nel ricevitore.

In questa maniera viene ad essere ridotta l'efficienza complessiva dell'apparecchiatura e quindi anche il suo campo d'azione. La regolarità di funzionamento dell'apparecchio, che sfrutta la radiazione del materiale semiconduttore, è funzione della densità della corrente di polarizzazione usata. Un valore massimo di circa 300 A/cm<sup>2</sup> si è dimostrato soddisfacente e molti apparecchi hanno funzionato a questi valori per molte migliaia di ore senza creare alcuna noia.

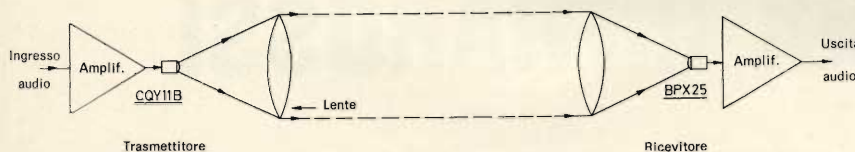


Fig. 1 - Schema a blocchi del sistema di comunicazione a raggi infrarossi descritto.

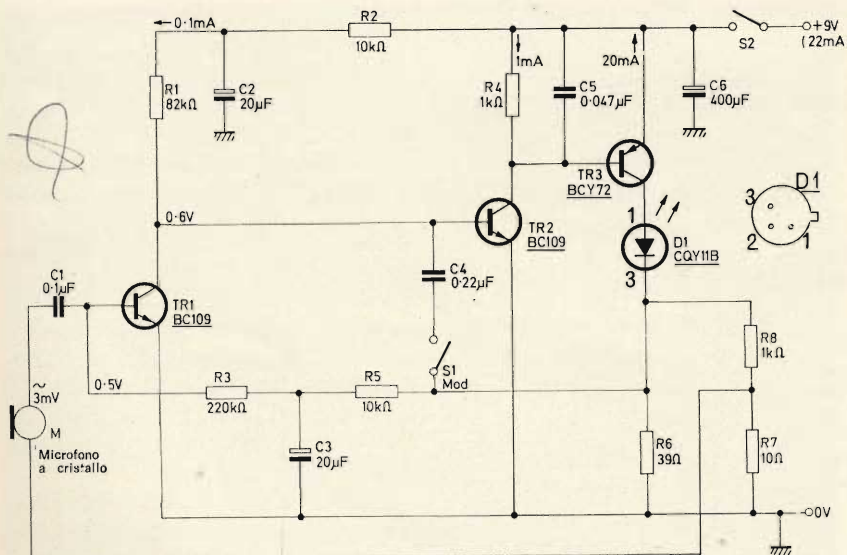


Fig. 2 - Schema elettrico del trasmettitore; D1 è un diodo elettroluminescente.



## CIRCUITO TRASMETTITORE

Il circuito trasmettitore è illustrato nella fig. 2. Esso è stato progettato per dare una modulazione del 100% della corrente del diodo elettroluminescente (20 mA di picco) per un ingresso microfono di 3 mV di picco. TR1 è uno stadio ad alto guadagno accoppiato direttamente a TR2 il quale è alternativamente accoppiato in corrente continua a TR3. Questo tipo di collegamento è stato scelto per la sua economicità e semplicità. La corrente di TR3 viene mantenuta a 20 mA dalla reazione di R5 ed R3 che accoppiano la tensione passante attraverso R6 alla tensione di base-emettitore di TR1. La reazione di corrente alternata viene disaccoppiata attraverso C3. La tensione di corrente alternata che compare attraverso R7 viene collegata in serie con il segnale d'ingresso che perviene alla base di TR1, risolvendosi in un'alta impedenza d'entrata per accordarsi con l'impedenza del microfono a cristallo. R6 limita la corrente del diodo ad un livello di sicurezza. C5 previene le oscillazioni ad alta frequenza che possono generarsi usando transistori a così alto guadagno.

Il circuito può diventare auto-oscillante chiudendo S1. In tal modo si fornisce un cammino di reazione positiva, via C4, alla corrente alternata passante attraverso R6. L'oscillazione permette una modulazione automatica del raggio infrarosso che è utile durante l'allestimento dell'apparecchiatura.

## CIRCUITO RICEVITORE

Il ricevitore è un circuito ad alto guadagno che può fornire un'uscita massima di 500 mW ad un altoparlante di 15 Ω.

Effettivamente, si può usare qualunque altoparlante con impedenza compresa fra 15 Ω e 140 Ω, ma l'uscita massima possibile diminuisce in modo proporzionale fino a 50 mW con un altoparlante di 140 Ω. Le variazioni di intensità della radiazione modulata incidente sul fototransistore BPX25, TR4 (fig. 3), causano delle variazioni della sua corrente di collettore. Queste variazioni costituiscono il segnale audio che, dopo l'amplificazione negli sta-

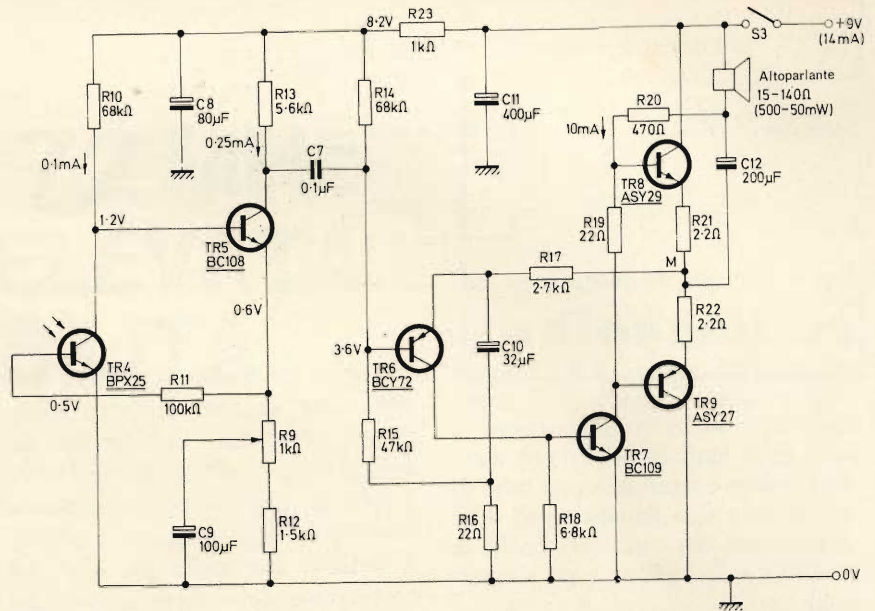


Fig. 3 - Schema elettrico del ricevitore; l'elemento principale del circuito è il fototransistore BPX25.

di che vanno da TR5 a TR9, può essere inviato all'altoparlante.

Il collettore del fototransistore è accoppiato in maniera diretta allo stadio preamplificatore ad alto guadagno TR5. Le condizioni della corrente continua di questo stadio sono stabilizzate dal resistore di controreazione R11 che accoppia la tensione d'emettitore di TR5 con la tensione di base di TR4. L'emettitore di TR5 viene disaccoppiato per mezzo di C9. Il grado di disaccoppiamento viene regolato per mezzo di R9 che agisce quindi come regolatore della sensibilità.

Per comunicazioni a lunga distanza la sensibilità viene regolata al massimo mentre per piccole distanze può essere necessario ridurre la sensibilità.

Il collettore di TR5 è accoppiato in corrente alternata per mezzo di C7 alla sezione d'uscita degli stadi da TR6 a TR9. Un'importante caratteristica di questa sezione è l'economia nel numero dei componenti usati e l'eliminazione di grossi trasformatori, che permette notevoli risparmi di spazio e di costo. TR6 è un preamplificatore che è direttamente accoppiato al transistor TR7. Il collettore di TR7 comanda la coppia d'uscita complementare TR8 e TR9 che funzionano come push-pull in classe B.

In condizioni di quiete la tensione al punto M è stazionaria ed è stabilizzata da TR6. Quest'ultimo

agisce non solo come preamplificatore in alternata ma anche come amplificatore differenziale in continua che accoppia la tensione della sua base con la tensione inviata al suo emettitore dal punto M via R17.

Viene così ad essere assicurata un'ottima stabilità di temperatura. Il condensatore C10 disaccoppia il contenuto di corrente alternata del segnale di reazione che arriva dall'emettitore di TR6. Un piccolo quantitativo di reazione di corrente alternata viene reintrodotta con l'introduzione di R16. Il segnale d'uscita in corrente alternata è accoppiato capacitivamente all'altoparlante per mezzo di C12.

**Nota:** i vari livelli di tensione e di corrente misurati sul prototipo del trasmettitore e del ricevitore sono indicati nelle figg. 2 e 3. Questi saranno una guida utile se dovesse essere necessario ricercare dei guasti, ma naturalmente questi valori possono subire delle piccole variazioni dovute alle tolleranze dei componenti.

## SISTEMA OTTICO

Con le lunghezze d'onda prossime ai raggi infrarossi è possibile usare delle comuni e non costose lenti di vetro.

I vantaggi offerti da lenti al quarzo o di altri materiali costosi, infatti, sono trascurabili. La lunghezza focale ed il diametro non sono cri-

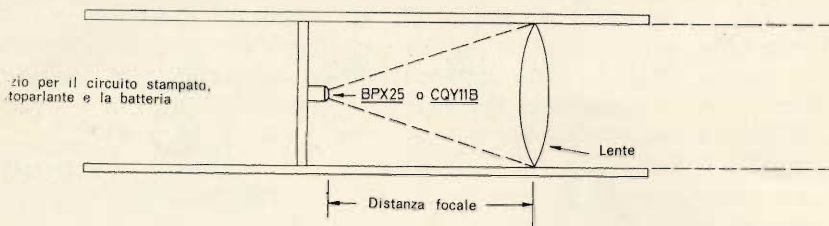


Fig. 4 - Disegno illustrante come deve essere realizzato il sistema trasmettitore-ricevitore.

tici, ma più grande è il diametro migliori sono i risultati. Il prototipo descritto in questo articolo usava delle lenti di 4,5" (110 mm) di diametro e montate in un tubo di scarico per uso domestico di 4,5" di diametro che conteneva anche la piastra c.s. le batterie e gli altoparlanti.

In un prototipo precedente erano stati usati tubi e lenti di 2,5"

(60 mm) di diametro; ciò era soddisfacente eccetto per la durata troppo breve delle batterie che potevano essere alloggiare nel tubo. I tubi da quattro pollici e mezzo contengono comodamente le normali batterie per radio da 9 V. La costruzione del trasmettitore e del ricevitore è illustrata nella fig. 4 e nella foto del titolo.

non perdetevi  
il **SONY**®



## ELENCO COMPONENTI

R1	= 82 kΩ
R2-R5	= 10 kΩ
R3	= 220 kΩ
R4-R8-R23	= 1 kΩ
R6	= 39 Ω
R7	= 10 Ω
R9	= 1 kΩ - variabile
R10-R14	= 68 kΩ
R11	= 100 kΩ
R12	= 1,5 kΩ
R13	= 5,6 kΩ
R15	= 47 kΩ
R16-R19	= 22 Ω
R17	= 2,7 kΩ
R18	= 6,8 kΩ
R20	= 470 Ω
R21-R22	= 2,2 Ω

Tutti i resistori sono da 1/4 W possibilmente a strato di carbone.

C1-C7	= 0,1 μF poliestere
C2-C3	= 20 μF-16 V elettrolitico
C4	= 0,22 μF poliestere
C5	= 0,047 μF poliestere
C6-C11	= 400 μF 10 V elettrolitico
C8	= 80 μF 25 V elettrolitico
C9	= 100 μF 6,4 V elettrolitico
C10	= 32 μF 10 V elettrolitico
C12	= 200 μF 10 V elettrolitico
TR1-TR2-TR7	= BC109
TR3-TR6	= BCY72
TR4	= BPX25 (fototransistore)
TR5	= BC108
TR8	= ASY29
TR9	= ASY27
D1	= CQY11B o 101CAYB diodo elettroluminescente

S1-S2-S3 interruttori on-off, a bassa tensione, unipolari (a leva o a pulsante)  
M - Microfono a cristallo.

L.S. Altoparlante da 100 mm 15÷140 Ω (più alta è l'impedenza più bassa diviene la potenza). L'uscita approssimativa per un altoparlante da 15 Ω è di 500 mW, per un altoparlante da 140 Ω è di 50 mW. Presa Jack per microfono.

### UN NUOVO SISTEMA PER IL COMPUTER

Un nuovo sistema di composizione computerizzato della Philips è stato presentato ai giornalisti e ai rappresentanti di case editrici al Centro dei Congressi di Eindhoven. Questo «incontro» è stato organizzato nel quadro del congresso della Stampa Internazionale, svoltosi recentemente in Lussemburgo.

Gli aspetti e i vantaggi tecnici, economici e organizzativi del sistema sono stati illustrati in una serie di conferenze ed inoltre sono stati forniti ampi particolari sul sistema attualmente adottato da Brabant Pers.

# VFO A 72 MHz AD ELEVATA STABILITÀ

radioamatori

Riportiamo in questo articolo la realizzazione di un oscillatore a frequenza variabile a 72 MHz ad alta stabilità che potrà interessare tutti coloro che si cimentano nelle trasmissioni radio su queste frequenze. Tratto da «Le Haut Parleur».

**S**copo principale di questo circuito è quello di sostituire il pilotaggio a quarzo (72 MHz) dei trasmettitori a 144 MHz, 432 MHz, 1269 MHz; a causa del prezzo elevato di questi cristalli, si deve, per ragioni di economia, limitarsi a una sola frequenza.

Il circuito che stiamo per descrivere è destinato a sostituire il pilotaggio a quarzo e garantisce, prendendo qualche precauzione nella realizzazione, una stabilità in frequenza eccezionale e una assenza totale di modulazione in frequenza, fenomeno così frequente con degli oscillatori a frequenza variabile.

Detto che l'apparecchio è del tipo che fa intervenire il battimento di due frequenze, una alta, di valore fisso, l'altra relativamente bassa, di valore variabile, possiamo passare alla descrizione dei tre insieme che lo costituiscono:

1) L'oscillatore variabile, che richiede la cura maggiore nella

realizzazione elettrica e meccanica. Questa è la parte trattata - fig. 1/a.

- 2) L'oscillatore fisso, pilotato da un quarzo sovratono.
- 3) Il miscelatore equilibrato, seguito dal suo amplificatore.

## L'OSCILLATORE A FREQUENZA VARIABILE

Questo è un oscillatore convenzionale che impiega un AF 125 a collettore comune, associato a un circuito Colpitts, con reazione sull'emettitore. Segue uno stadio preparatore a collegamento diretto (AF

139). La tensione RF è prelevata sull'emettitore di un secondo stadio tampone aperiodico anch'esso a collettore comune (BF 115). La tensione applicata all'oscillatore come al primo separatore, è stabilizzata dal diodo zener da 9 V il cui punto di funzionamento è regolato da un resistore variabile da 330 Ω. Questa è la sola regolazione da effettuare.

La bobina dell'oscillatore a frequenza variabile  $L_1$ , è realizzata su un mandrino di steatite di 30 mm, sul quale si dovranno avvolgere 10 spire affiancate di filo di rame smaltato da 8/10 mm, incollate con uno strato sottile di araldite. Questa bo-

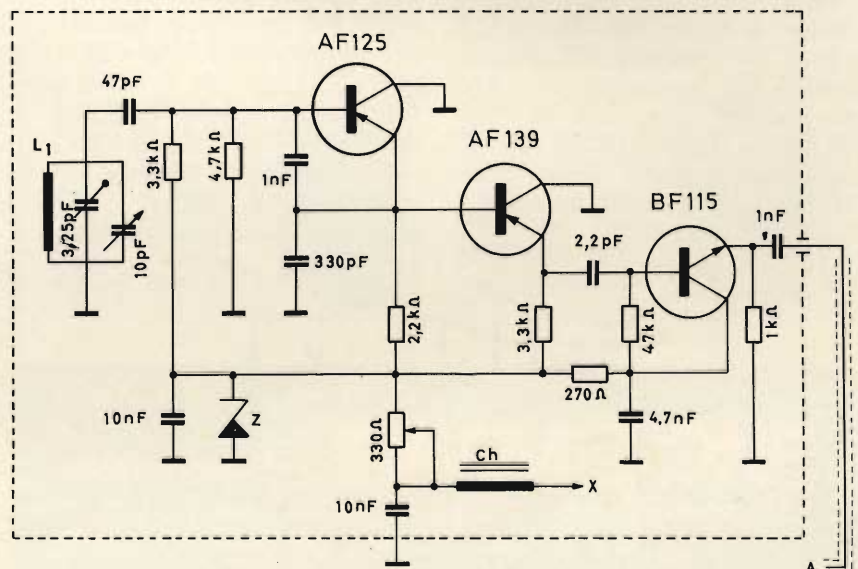


Fig. 1/a - Schema elettrico della sezione oscillatore variabile del VFO ad alta stabilità.

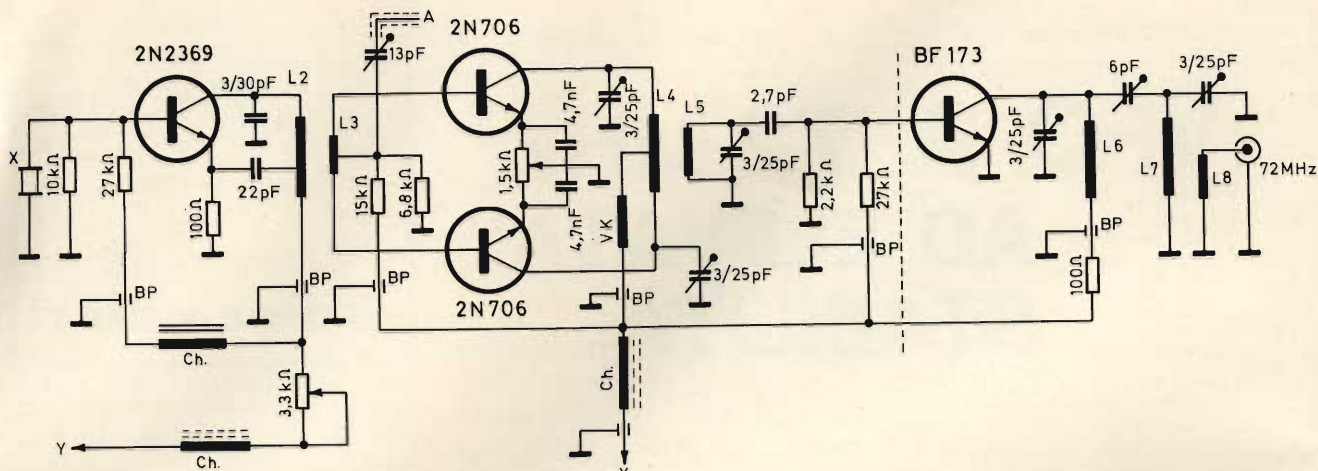


Fig. 1/b - Schema elettrico dell'oscillatore a frequenza variabile ad alta stabilità. Questo circuito deve essere completato con la sezione riportata in figura 1/a.

binaria è accordata con tre capacità del ponte in serie, le capacità parassite, una regolabile da  $3/25$  pF che serve ad abbassare la banda coperta e una capacità di calibrazione da  $10$  pF.

La semplicità del montaggio è tale che l'oscillatore funziona subito dopo che lo si alimenta. Essendo gli altri stadi aperiodici non richiedono alcuna messa a punto. Il funzionamento, la frequenza e la stabilità si potranno verificare su un ricevitore.

Si deve notare che la scelta della frequenza di partenza non è indifferente, perché si trova così che nessuna armonica cade nei  $2$  MHz della banda  $144$  MHz da una parte e dall'altra parte il prodotto del battimento «infradyne» che si cerca di mettere in evidenza si trova a  $12,5 \times 2 = 25$  MHz, vale a dire molto lontano dal battimento «supradyne» che deve essere respinto e questo è tutto il problema del cambiamento di frequenza. Questo succede in quanto si è usato un miscelatore equilibrato.

### L'OSCILLATORE A FREQUENZA FISSA E IL MISCELATORE

L'oscillatore a frequenza fissa utilizza un quarzo sovratono di  $85,5$  MHz, la reazione si effettua rispetto all'energia del circuito collettore, sull'emettitore, a partire da una presa effettuata, dal lato di massa, a una spira e mezzo sulla bobina  $L_2$ , formata da  $5,5$  spire avvolte su mandrino di  $8$  mm.

Questa reazione è eventualmente da dosare giocando sul valore del condensatore di collegamento in modo che l'oscillazione si produca spontaneamente, ma sulla sola frequenza di  $85,5$  MHz. Questo si può verificare molto facilmente per mezzo di un piccolo ondometro a diodo, o di un grid-dip, non alimentato funzionante da ondometro. La resistenza regolabile ( $3,3$  k $\Omega$ ) serve a dosare l'invio della frequenza fissa sul miscelatore che la segue.

L'induttanza  $L_3$  (formata da due spire con punto centrale) è avvolta sopra e al centro di  $L_2$ . La sua pre-

sa centrale è portata alla tensione fissa del punto delle basi e riceve la tensione RF a frequenza variabile, quindi la tensione RF di frequenza fissa è applicata in opposizione alle due basi. Il prodotto della miscelazione da ritenere ( $85,5 - 12,5$ ) è messo in evidenza nel circuito equilibrato  $L_4$ , accordato su  $72$  MHz, con due tamburi regolabili, di tipo professionale. La bobina  $L_4$  è formata da  $10$  spire di filo da  $8/10$  mm con presa rigorosamente centrale avvolte su un mandrino di  $8$  mm. Una bobina d'arresto avvolta su ferrite permette di applicare la tensione positiva. La bobina  $L_5$  costituisce con  $L_4$ , un filtro di banda. Con  $6,5$  spire di filo da  $8/10$  di mm affiancate, avvolte su un mandrino uguale al precedente, la sintonia si effettua naturalmente grazie a un condensatore variabile da  $3 \div 25$  pF su  $72$  MHz.

Lo stadio seguente è un amplificatore di tipo classico, facilmente accoppiabile, caricato da un nuovo filtro di banda il cui primario e secondario ( $L_6$  e  $L_7$ ) sono identici a  $L_5$  ( $6,5$  spire avvolte su mandrino da  $8$  mm) e accordate con dei condensatori regolabili da  $2 \div 25$  pF e accoppiate in testa. Il terziario  $L_8$  è formato da  $2,5$  spire di filo isolato in plastica, avvolto sopra e alla base di  $L_7$ , dal lato di massa.

Sullo schema è riportato un BF 173 ma si può usare anche un BF 123, 2N706, 2N2369 ecc. Il circuito di uscita è isolato dall'ingresso con uno schermo metallico in modo da evitare tutti gli accoppiamenti e

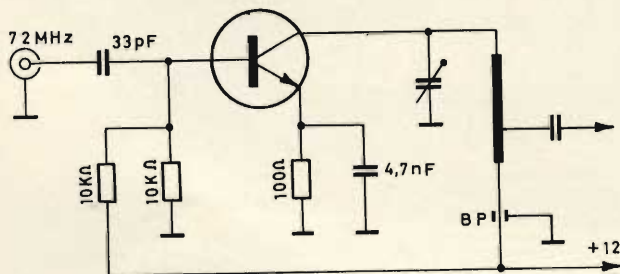


Fig. 2 - Schema elettrico semplificato di uno stadio oscillatore a  $72$  MHz di un trasmettitore a transistori.

prevenire le oscillazioni. I condensatori passanti di disaccoppiamento (BP) hanno un valore di 2,2 nF e le bobine d'arresto sono formate da 10-15 spire di filo, ricoperto, di tipo telefonico, su un diametro di 6 mm.

### MESSA A PUNTO

Si accordi sul grid-dip la bobina L<sub>4</sub> su 72 MHz e si mettano in funzione i due oscillatore preallineati.

Si deve poi trovare una traccia, anche minima, di RF su L<sub>4</sub>. Si accorderà la bobina L<sub>4</sub>, con l'aiuto dei due condensatori variabili per ottenere un massimo molto netto (fare attenzione di non amplificare su 85 MHz, cosa che sarà molto facile). Per mezzo del resistore regolabile (1,5 kΩ) sugli emettitori, si cercherà un minimo, regolando L<sub>4</sub> per un massimo che si aumenterà finalmente aumentando l'iniezione dell'oscillatore a quarzo e quello del VFO aumentando la capacità regolabile di collegamento.

Trasportando la sonda RF sul circuito di uscita, si regoli L<sub>5</sub> per un massimo ed anche L<sub>6</sub>-L<sub>7</sub>, ma in modo da ottenere una tensione di uscita uniforme fra 72 e 73 MHz.

Questo metodo di allineamento è evidentemente molto semplificato, ma non ve ne sono altri, a meno di non possedere un materiale appropriato che l'amatore non ha, di solito, a disposizione.

### ACCOPIAMENTO CON UN TRASMETTITORE ESISTENTE

In fig. 2 è stato riprodotto lo stadio oscillatore a 72 MHz di un trasmettitore a transistori nel quale l'emettitore è disaccoppiato a massa e il quarzo è sostituito da un condensatore da 33 pF collegato alla presa d'ingresso. Il collegamento del VFO al trasmettitore si effettuerà con un pezzo di cavo coassiale ordinario di lunghezza limitata.

Naturalmente, se questo venisse adattato a un trasmettitore a valvole, si attenua l'eccitatore al livello del moltiplicatore 24/72 MHz che diventerà amplificatore o del moltiplicatore 72/144 MHz, ciò che semplificherà ancora le cose.

# MIDLAND INTERNATIONAL

VASTA GAMMA DI RICETRASMETTENTI PORTATILI,  
UNITA' MOBILE - FISSA



◀ **13-872**  
**5 W - 23 canali**

23 Canali banda CB controllati a quarzo - Potenza d'ingresso: 5 W - AGC - Delta Tuning - P.A. - 20 trans.: 11 d., 1 I.C. - Alimentazione: 12-16 Vc.c.

**13-855**  
**5 W - 6 canali**

6 canali banda CB a tasti - Potenza d'ingresso: 5 W - AGC - 12 trans., 3 d., 1 I.C. Limitatore di disturbi e squelch - Alimentazione: 12-16 Vc.c.

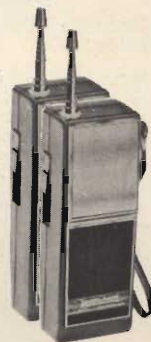


**13-795**  
**5 W - 23 canali**

23 canali controllati a quarzo - Banda CB - Potenza di ingresso: 5 W - AGC - 17 trans., 3 d., 1 I.C. - Limitatore di disturbi e squelch - Alimentazione: 12 Vc.c.

**13-700**  
**1 W - 2 canali**

2 canali banda CB controllati a quarzo - Potenza di ingresso: 1 W - AGC - 12 trans., 1 term., 1 diodo - Limitatore di disturbi e squelch - Alimentazione 12 Vc.c.



**13-046**  
**Morse**

Ricetrasmittente con dispositivo per segnali MORSE - 4 trans., 1 quarzo - Frequenza canale 14 (27.125) CB - Alimentazione: 9 V.



Agente Generale per l'Italia :

**elektromarket INNOVAZIONE**

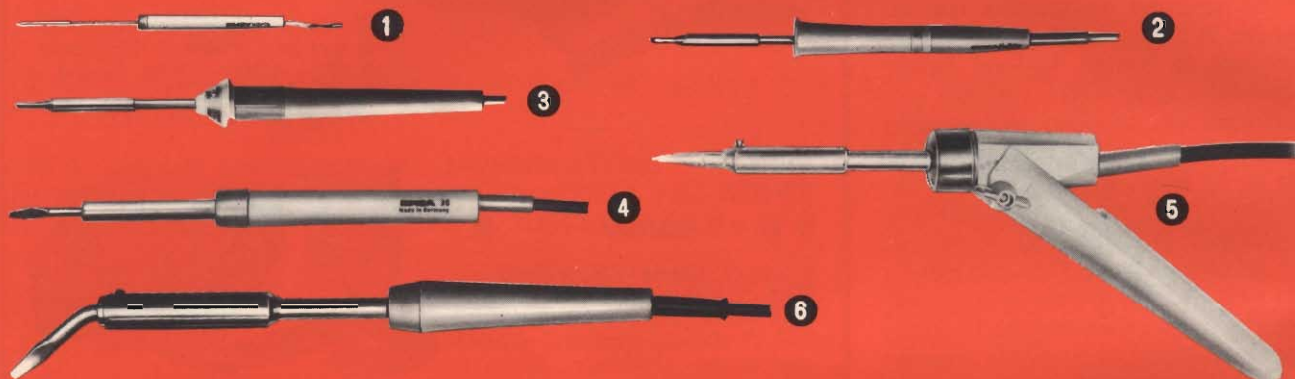
Corso Italia, 13 - 20122 MILANO - Via Rugabella, 21

Tel. 873.540 - 873.541 - 861.478 - 861.648

Succursale: Via Tommaso Grossi, 10 - 20121 MILANO - Tel. 879.859

# SALDATORI

# ERSA



## SERIE MINIATURA

Tipo	Fig.	Descrizione	Potenza W	Aliment. V	Temperatura di punta	Lung. mm.	Peso g (senza cavo)	Codice G.B.C.
Minor	1	Microsaldatore a matita per saldature di precisione (anche sotto microscopio) su microcircuiti.	5	6 *	315°C in 20"	138	4,5	LU/3500-00
Multitip	2	Le tre versioni sono a matita, trasformabili in saldatori a pistola.	8 15 25	6 *	270°C in 90"	155	18	LU/3510-00 LU/3590-00
		8 W: per saldature miniatura su circuiti stampati, microcircuiti.		220	350°C in 60"	192	20	LU/3540-00 LU/3600-00
		15 W: per circuiti stampati, piccole connessioni di relè, avvolgimenti.		220	430°C in 60"	208	26	LU/3550-00 LU/3640-00
		25 W: per saldature di medie dimensioni, su connettori, strisce di ripartizione, circuiti stampati.		220				
<b>SERIE STANDARD</b>								
Tip 16	3	A matita, ultraleggero ed a punta sottile per saldature su circuiti miniatura.	16	220	340°C in 60"	213	30	LU/3620-00
30 K/30 30 K/40	4	E' il saldatore ERSA più diffuso. A matita, facile da maneggiare; adatto per impieghi su radio e TV.	30	220	380°C in 2'	250	250	LU/3650-00
			40	220	420°C in 2'	250	250	LU/3680-00
Varius	5	Saldatore industriale estremamente robusto e ad alto rendimento per saldature in serie. Manico orientabile che permette di adottare la posizione più funzionale; trasformabile in saldatore fisso da banco mediante supporto.	50	220	430°C in 140"	280	110	LU/3730-00
50 80 150	6	Saldatori standard di media ed alta potenza. Adatti per saldature di massa o comunque relativamente grandi. Le resistenze incorporate e le punte sono sostituibili.	50	220	400°C in 3'	302	300	LU/3710-00
			80	220	410°C in 3'	330	380	LU/3780-00
			150	220	470°C in 3'	350	460	LU/3850-00

\* Per i 6 V usare batteria od alimentatori tipo LU/4280-00 - LU/4290-00.

# i registratori video su nastro a scansione elicoidale

tecniche  
d'avanguardia

a cura di L. BIANCOLI

**L**a nascita della tecnica di registrazione video su nastro, derivata notoriamente da quella relativa alla registrazione del suono, ha aperto la strada ad una branca dell'elettronica che ha interessato, ed interessa tuttora, numerose fabbriche del ramo. La registrazione video è infatti oggi un dato di fatto, al punto tale che numerose industrie si sono dedicate anche alla realizzazione commerciale di apparecchiature non di tipo professionale, bensì da mettere a disposizione del grosso pubblico. E' oggi infatti possibile acquistare, con una spesa relativamente ridotta, un registratore video a nastro, in bianco e nero o a colori, che consente non solo la registrazione di interi programmi teletrasmessi, ma che rimpiazza anche vantaggiosamente la normale cinepresa con relativo proiettore, agli effetti della cinematografia dilettantistica.

Gli argomenti considerati nella premessa costituiscono i motivi principali per i quali, per seguire adeguatamente gli sviluppi della tecnica audiovisiva, è indubbiamente interessante quanto è stato recentemente pubblicato da Television nella nota che segue, considerando soprattutto il fatto che i mezzi audiovisivi, di cui il registratore video è indubbiamente un componente di primaria importanza, stanno creando una vera e propria rivoluzione progressistica in ogni campo didattico.

Le fabbriche che operano in questo ramo hanno sperimentato diver-

si sistemi per perfezionare ulteriormente la registrazione video rispetto agli ultimi successi raggiunti, per quanto lusinghieri essi siano. Tra le diverse tecniche, quelle della scansione elicoidale ha fino ad oggi presentato le migliori garanzie agli effetti della stabilità e della qualità dell'immagine. Vediamone quindi in succinto gli ultimi sviluppi.

Per quanto riguarda la riproduzione di segnali registrati su di un nastro magnetico, esistono due aspetti del procedimento che possono rendere la riproduzione dei segnali video più difficoltosa che non quella dei segnali audio. Il primo di essi riguarda la cosiddetta **frequenza di estinzione**, il cui valore è in stretta relazione con la larghezza dei trasferi della testina di lettura.

Ciascun ciclo del segnale registrato determina nello strato di ossido depositato sul supporto anti-magnetico del nastro la presenza di due barre magnetiche, disposte una a seguito dell'altra, così come si osserva alla **figura 1**.

Ciò premesso, durante il procedimento di lettura, il traferro presente tra le espansioni polari della testina viene a costituire un ponte a contatto col nastro, per cui il flusso magnetico percorre il circuito magnetico della testina, passando attraverso il materiale di cui essa è costituita, e non attraverso il traferro. Quanto sopra è reso abbastanza evidente nel disegno di **figura 2**.

Il fatto poi che il nastro si muo-

va rispetto alla testina significa che il flusso che viene creato in quest'ultima subisce delle variazioni in corrispondenza delle variazioni del grado di magnetizzazione di ogni microscopico segmento di nastro, e che la tensione che si presenta ai capi dell'avvolgimento della stessa testina presenta un'ampiezza proporzionale al ritmo di variazione dell'intensità del flusso che si produce nel circuito magnetico.

## LA FREQUENZA DI ESTINZIONE

Nei confronti di una determinata velocità di scorrimento del nastro, la lunghezza delle barre ma-

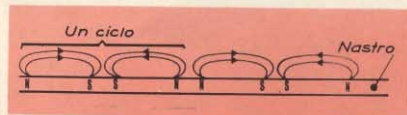


Fig. 1 - Rappresentazione schematica del fenomeno di registrazione dei segnali sul nastro, sotto forma di barre magnetiche: le lettere «N» ed «S» rappresentano rispettivamente le polarità «Nord» e «Sud» dei tratti di magnetizzazione.

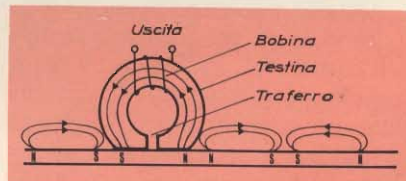


Fig. 2 - Il flusso proveniente dal nastro in fase di riproduzione chiude in pratica il circuito magnetico attraverso le espansioni polari del nucleo della testina, e ne percorre la struttura nel senso indicato dalle frecce.

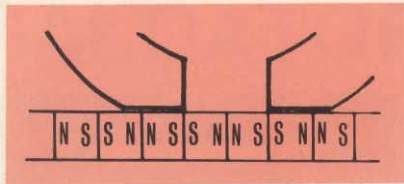


Fig. 3 - Rappresentazione schematica della lunghezza delle barre magnetiche sul nastro, in corrispondenza della frequenza di estinzione.

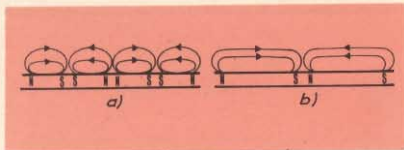


Fig. 4 - A) rappresenta il flusso proveniente dal nastro registrato, alla frequenza  $f$ ; B) rappresenta invece il flusso proveniente dal nastro stesso, con la medesima ampiezza del segnale, ma con una frequenza pari ad  $f/2$ .

gnetiche registrate diminuisce mano a mano che aumenta la frequenza del segnale, fino a raggiungere un valore di quest'ultima in corrispondenza del quale la lunghezza di due barre magnetiche consecutive, vale a dire di un ciclo intero del segnale registrato, equivale alla larghezza del traferro presente tra le espansioni polari della testina.

Quanto sopra è illustrato in forma schematica alla **figura 3**. In tal caso, nessun flusso magnetico può essere indotto nella testina, per cui — qualunque sia la posizione del nastro — il flusso presente nel circuito magnetico è caratterizzato da un'intensità nulla. Di conseguenza, non si ottiene alcun segnale di uscita.

La frequenza in corrispondenza del cui valore questo fenomeno si verifica prende appunto il nome di **frequenza di estinzione**, rappresentata dal simbolo  $f_{est}$ .

Affinché il Lettore possa formarci un'idea sia pure approssimativa dell'entità del problema, è utile considerare una testina di riproduzione per segnali acustici registrati su nastro, caratterizzata da una larghezza del traferro pari a 0,00637 mm, ossia alla quarta parte di un millesimo di pollice, in rapporto ad una velocità di scorrimento del nastro di 7,5 pollici al secondo, pari a 190,5 mm/s.

Per stabilire il valore della frequenza di estinzione, dobbiamo calcolare quanti cicli corrispondenti ad una lunghezza d'onda di 0,00637 mm possono verificarsi nell'intervallo di 1 minuto secondo di scorrimento del nastro, con la suddetta velocità.

Indipendentemente dal fatto che il calcolo venga eseguito nei confronti delle misure espresse in pollici, o delle misure espresse in millimetri, possiamo stabilire che

$$7,5'' : (0,25 \times 10^{-3}) = 30.000$$

(in pollici)

oppure che

$$190,5 \text{ mm} : 0,00637 = 30.000$$

(in millimetri)

In altre parole, la frequenza di estinzione risulta perciò pari a

$$f_{est} = 30.000 \text{ Hz (30 kHz)}$$

Un valore così basso della frequenza di estinzione è indubbiamente inadeguato nei confronti dei segnali video, che raggiungono frequenze di diversi Megahertz, e ciò soprattutto rispetto allo standard televisivo a 625 righe, in uso in Italia ed in buona parte dell'Europa continentale, che impone un limite superiore della gamma delle frequenze video di ben 5,5 MHz.

### GAMMA DINAMICA DEL SEGNALE DI RIPRODUZIONE VIDEO

La seconda difficoltà inerente alla registrazione video riguarda il numero di ottave occupato da un segnale video. In primo luogo, possiamo notare che — sostanzialmente — il responso alla frequenza del procedimento di registrazione è notevolmente lineare; vale a dire che — per un determinato valore della corrente di registrazione che scorre attraverso l'avvolgimento della testina — l'energia del flusso magnetico che viene registrato sul nastro non varia in modo molto pronunciato col variare della frequenza del segnale che reca le informazioni di immagine.

Agli effetti della riproduzione — tuttavia — la situazione è assai differente. Per il momento, possiamo trascurare provvisoriamente il fenomeno relativo alla frequenza di estinzione, considerando frequenze

del segnale abbastanza basse affinché l'effetto testé descritto non si verifichi.

Ciò premesso, la **figura 4** illustra cosa accade se la frequenza del segnale registrato viene dimezzata; in tal caso, sebbene il valore della intensità del flusso che si presenta nella testina di riproduzione rimanga il medesimo in entrambi i casi, il **ritmo** della variazione dell'intensità del flusso si riduce anch'esso alla metà.

Se consideriamo quanto sopra in funzione del responso alla frequenza, ciò significa che — per ogni riduzione alla metà del valore della frequenza (vale a dire per ogni riduzione della frequenza pari esattamente ad un'ottava) — la tensione di uscita si riduce del pari alla metà, ossia subisce un'attenuazione di ben 6 dB.

La particolare difficoltà che questo effetto comporta nei confronti della registrazione video su nastro consiste nel fatto che un segnale video viene ad occupare un numero di ottave assai superiore a quello che è possibile riscontrare nei confronti della registrazione di un segnale a frequenza acustica. Ad esempio, un segnale acustico di buona qualità può occupare la gamma compresa tra 50 Hz e 15.000 Hz, con un'estensione globale compresa cioè tra 9 e 10 ottave. Per contro, dal momento che il segnale video presenta anche una componente continua, esso occupa un numero infinito di ottave. Occorre però considerare che, se si prendono in considerazione soltanto i segnali la cui frequenza minima ammonta a 25 Hz, la componente continua può essere ristabilita in seguito, così come si fa nei confronti dei circuiti televisivi di normale impiego nei ricevitori video.

Anche in tal caso — tuttavia — la gamma delle frequenze compresa tra un minimo di 25 Hz ed un massimo di 5,5 MHz occupa approssimativamente un'estensione di 18 ottave. Per notare le difficoltà che derivano da quanto si è detto, è indubbiamente utile osservare attentamente il grafico di **figura 5**, che illustra il responso globale della testina di riproduzione, compreso l'effetto relativo alla citata fre-



quenza di estinzione.

Come è facile riscontrare, la massima ampiezza del segnale di uscita si manifesta rispetto ad una frequenza pari approssimativamente alla metà della frequenza di estinzione, ed inoltre — in pratica — viene sfruttata soltanto la gamma di frequenze inferiore a questo valore. Le altre otto ottave significano che — mano a mano che la frequenza del segnale diminuisce — l'uscita viene dimezzata ulteriormente otto volte, ossia l'ampiezza del segnale disponibile in uscita si riduce di ben 48 dB.

Ciò premesso, è chiaro che sarebbe estremamente difficile amplificare un segnale caratterizzato da una gamma dinamica così estesa, e la conseguenza diretta sarebbe che i segnali di frequenza più bassa si perderebbero confondendosi con i segnali di rumore, o comunque con i segnali parassiti.

## LE TECNICHE FONDAMENTALI DI REGISTRAZIONE VIDEO SU NASTRO

Se consideriamo alternativamente le soluzioni di questi due problemi, dall'esempio fatto possiamo rilevare i due dati che seguono:

- A - La frequenza di estinzione presenta un valore **inversamente** proporzionale alla larghezza del traferro.
- B - La frequenza di estinzione presenta anche un valore **direttamente** proporzionale alla velocità di scorrimento del nastro rispetto alla testina.

In altre parole, il valore di questa frequenza diminuisce con l'aumentare della larghezza del traferro e col diminuire della velocità del nastro, ed aumenta invece col diminuire della larghezza del traferro, e con l'aumentare della velocità del nastro.

Al confronto con la larghezza del traferro che caratterizza le testine di registrazione per frequenze acustiche, la stessa larghezza ha subito notevoli riduzioni nelle testine adatte alla registrazione video: i miglioramenti ottenuti — tuttavia — presentano soltanto un effet-

to marginale nei confronti dell'entità del problema.

L'argomento principale che deve essere tenuto nella dovuta considerazione per risolvere radicalmente la difficoltà consiste invece nell'aumentare adeguatamente la velocità di scorrimento del nastro rispetto alla testina.

Nel campo della registrazione a frequenze acustiche, si è soliti riferirsi soltanto alla velocità di scorrimento del nastro, in quanto le testine sono fisse. Durante i primi esperimenti di registrazione video su nastro, la velocità del nastro stesso è stata aumentata notevolmente, ma fu facile riscontrare che il grado di stabilità meccanica raggiungibile in tali circostanze era purtroppo scarso ed insoddisfacente.

Un vero e proprio progresso nel campo della registrazione video su nastro venne conseguito soltanto quando la velocità relativa di scorrimento del nastro rispetto alla testina venne notevolmente aumentata facendo in modo che le testine si muovessero anch'esse rispetto allo stesso nastro, ottenendo in tal modo una velocità **reciproca** dell'ordine di 1.000"/s, pari a ben 25,4 m/s. Dal momento che tale velocità può facilmente sembrare assurda, nel senso che può dare apparentemente l'idea della necessità di impiego di bobine enormi per ottenere registrazioni di una certa lunghezza, vale la pena di considerare sia pure brevemente i dettagli meccanici mediante i quali è possibile ottenere questa velocità relativa.

Il problema relativo al fattore **ottave** viene risolto convertendo la frequenza da registrare in una banda di frequenze più elevata. Per meglio comprendere il principio sul quale questo procedimento si basa, consideriamo ad esempio un segnale di informazione video di frequenza compresa tra 0 e 5 MHz, che modula una portante del valore di 10 MHz.

Il risultato consisterà ovviamente in un segnale avente una gamma di frequenze compresa tra 5 e 15 MHz, ossia con una banda laterale inferiore a 10, fino al minimo di 5 MHz, e con una banda laterale

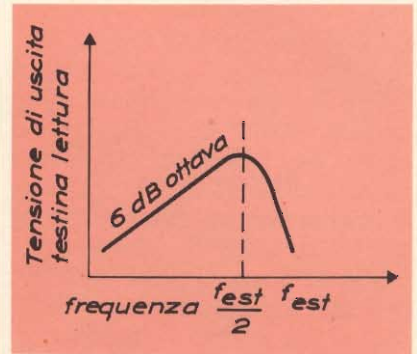


Fig. 5 - Caratteristica di risposta alla frequenza della testina di riproduzione. La massima uscita si manifesta con una frequenza pari approssimativamente alla metà della frequenza di estinzione. Normalmente, viene sfruttata soltanto la banda di frequenze che si trova al di sotto di questa frequenza centrale.

superiore a 10, fino a 15 MHz. In altre parole, la banda globale compresa tra 5 e 15 MHz avrebbe un valore centrale di 10 MHz, pari a quello della portante in assenza di modulazione.

Un segnale avente queste caratteristiche occupa naturalmente meno di due ottave. Il procedimento implica però la riproduzione anche di frequenze più elevate di quelle riscontrabili nei confronti di un segnale video non modulato, sebbene la velocità relativa tra testina e nastro possa essere resa abbastanza elevata per rendere possibile quanto sopra.

L'esempio suggerito implica l'impiego della modulazione di ampiezza, ma — in pratica — si ricorre invece al principio della modulazione di frequenza. Nel campo della registrazione audio, si incontrano notoriamente alcune difficoltà, per garantire che il contatto tra la testina ed il nastro sia soddisfacente, risultato che viene ottenuto sia tendendo il nastro meccanicamente nel tratto lungo il quale avviene il contatto con le espansioni polari della testina, sia mediante l'impiego di pattini di pressione a basso coefficiente di attrito.

Quando il suddetto contatto meccanico non è soddisfacente, si verificano variazioni di ampiezza sia durante la registrazione, sia durante la riproduzione, le quali variazioni si manifestano sotto forma di rumori estranei assai fastidiosi.

Quando invece la velocità rela-

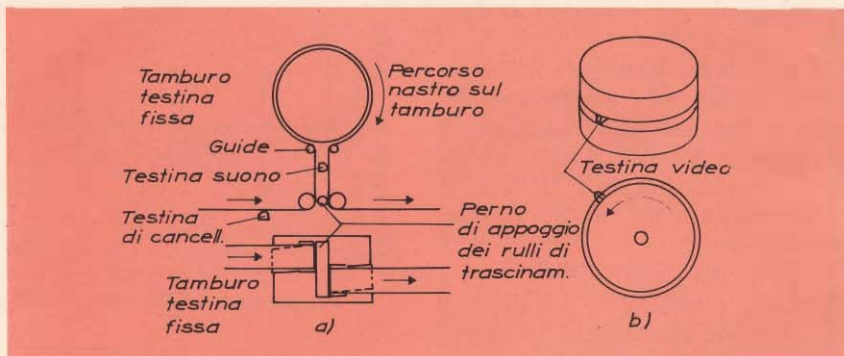


Fig. 6 - A) illustra schematicamente la disposizione « $\Omega$ » del nastro intorno al tamburo. In B) è illustrato da due diversi punti di vista l'aspetto tipico del tamburo contenente la testina.



Fig. 7 - A) rappresenta un'unica traccia video registrata sul nastro. B) illustra invece diverse tracce video adiacenti, unitamente alla traccia relativa al suono.

tiva del nastro rispetto alla testina è dell'ordine di 25,4 m/s, la difficoltà di mantenere un buon contatto meccanico tra nastro e testina aumenta notevolmente, per cui le variazioni di ampiezza risultano inevitabili.

Ricorrendo invece alla modulazione di frequenza, il procedimento diventa insensibile alle variazioni di ampiezza: sebbene l'impiego della modulazione di frequenza implichi un maggior numero di ottave di quello che risulta necessario con la modulazione di ampiezza per un segnale equivalente, il numero delle ottave necessario in pratica è del pari insignificante.

I principi sommariamente descritti fin qui possono essere considerati di norma per qualsiasi tipo di registratore video su nastro: tuttavia, nei paragrafi che seguono in questo articolo continueremo ad occuparci esclusivamente delle macchine di registrazione e di riproduzione del tipo a scansione elicoidale, con maggiore ricchezza di dettagli che non nei confronti del sistema di scansione trasversale (con testine in quadratura) adottato come standard nelle apparecchiature professionali per trasmissione, in quanto — per motivi economici — i registratori a scansione elicoidale

vengono normalmente usati per la realizzazione di apparecchiature a carattere domestico e semi-professionale.

### I FORMATI PER SCANSIONE ELICOIDALE

In comune con i registratori a nastro per frequenze acustiche, i registratori video su nastro presentano un «capstan», o rullo di trascinamento, che costringe il nastro a scorrere in senso longitudinale, solitamente alla velocità di 7,5"/s, pari — come ben sappiamo — a 190,5 mm/s. Tra l'istante in cui ogni segmento di nastro abbandona la bobina fornitrice e raggiunge la bobina raccogliitrice — tuttavia — esso scorre intorno ad un tamburo, all'interno del quale la testina ruota, oppure ruota il gruppo delle testine, quando se ne usa più di una.

E' inoltre pratica comune usare la stessa testina (o le stesse testine), sia per la registrazione che per la riproduzione.

Per far passare il nastro intorno al suddetto tamburo, allo scopo di assicurare il contatto con le testine, sono stati escogitati diversi sistemi, ciascuno dei quali implica un determinato formato. Uno dei

metodi più comuni è quello illustrato in A alla figura 6, che prende il nome di sistema «omega» ( $\Omega$ ). In tal caso, il nastro — della larghezza di 1", pari cioè a 25,4 mm — passa davanti ad una testina di cancellazione, ad un rullo, e quindi attraverso una guida, che gli impone una posizione stabile nei confronti del tamburo contenente la testina, avente un diametro di circa 150 mm.

Il passaggio intorno al tamburo ha inizio dalla parte superiore, e termina dalla parte inferiore, per cui il nastro passa intorno al tamburo costituendo una spirale che descrive approssimativamente un giro completo.

Lungo il bordo periferico del tamburo esiste una sede incavata che lo divide in pratica in due sezioni, come si osserva in B alla citata figura 6. La testina video sporge attraverso questo incavo, ed entra in contatto diretto col nastro. La testina viene inoltre guidata intorno alla sede periferica ad opera di un motore che si trova al centro del tamburo, la cui velocità di rotazione è pari esattamente a 50 giri al secondo; ne deriva perciò che per ogni giro completo della testina, viene registrato un campo completo dell'informazione di immagine.

La velocità periferica della testina è pari a  $3,14 \times 50 \times 150 = 2.355$  cm/s (circa)

Con queste dimensioni geometriche, la testina registra sul nastro una traccia inclinata durante il completamento di una rotazione, come si osserva nella sezione A di figura 7. Non appena la testina raggiunge il bordo inferiore del nastro, essa scavalca l'intervallo presente tra le due guide (vedi figura 6-A) ed inizia a percorrere una nuova traccia partendo ancora dal bordo superiore del nastro. Tuttavia, il fatto che il nastro si sposti longitudinalmente alla velocità di 190,5 mm/s, significa che le singole tracce risultano tra loro separate.

Non appena abbandona il tamburo intorno al quale scorre, il nastro passa davanti ad una testina fissa per la registrazione e la riproduzione sonora, che agisce nei con-

fronti di una stretta traccia disposta in prossimità del bordo inferiore del nastro; ciò permette di ottenere separatamente una traccia lineare continua per l'informazione audio, come si osserva appunto alla sezione **B** di figura 7.

Si noti inoltre che il nastro passa due volte attraverso il rullo di trascinamento ed i rulli di guida.

Come accade in tutti i registratori video su nastro funzionanti con una testina singola, esiste un breve intervallo tra le tracce quando la testina non è in contatto col nastro, il che provoca il cosiddetto fenomeno di «drop-out» nei confronti dell'informazione video: in altre parole, l'immagine viene a cadere al di fuori del perimetro del teleschermo, con un inconveniente molto simile a quello dovuto alla perdita istantanea del sincronismo.

Normalmente, si fa però in modo che questa perdita di segnale di informazione video si verifichi durante le ultime poche righe di ciascun campo (o a volte durante gli istanti di soppressione della ritraccia), per cui il fenomeno risulta in tal caso inosservabile, nel senso che non interviene agli effetti della riproduzione dell'immagine utile.

La **figura 8** illustra un diverso metodo di avvolgimento del tamburo secondo la disposizione « $\Omega$ », nel quale il nastro descrive soltanto un semicerchio. In questo caso, vengono usate due testine per effettuare la scansione di un nastro avente la larghezza di mezzo pollice, pari a circa 12,7 mm.

Con questa sistemazione, si fa uso di una sola testina per la registrazione, la quale testina ha una velocità di 25 rotazioni al secondo, per cui si ottiene soltanto la registrazione di campi alternati. Durante la riproduzione, invece, funzionano entrambe le testine, per cui ciascun campo registrato viene esplorato due volte, e precisamente una volta da ciascuna testina. Si evita perciò il fenomeno citato del «drop-out», ma questo vantaggio corrisponde allo svantaggio di una diminuzione della risoluzione verticale a causa della ripetizione delle informazioni presenti lungo righe adiacenti dell'immagine ricostruita.

Un'alternativa alla disposizione

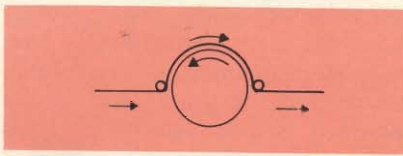


Fig. 8 - Rappresentazione schematica del percorso del nastro intorno al tamburo, nel caso di impiego di due testine col sistema « $\Omega$ ».



Fig. 9 - Rappresentazione schematica del percorso del nastro intorno al tamburo, secondo il sistema « $\alpha$ » (alfa).

« $\Omega$ » è quella della cosiddetta disposizione «alfa» ( $\alpha$ ), di cui un esempio è illustrato alla **figura 9**. Anche in questo caso, il nastro passa due volte sul rullo di trascinamento, come nel caso precedente, e precisamente una volta sulla parte superiore, ed una volta sulla parte inferiore. Nell'intervallo di tempo che intercorre tra i due passaggi, il nastro scorre davanti alla testina di cancellazione, davanti al tamburo contenente la testina video, ed anche davanti alla testina relativa alla traccia sonora. Il percorso intorno al tamburo della testina citata a proposito della disposizione « $\Omega$ », per cui le caratteristiche delle tracce per il suono e per il video sono analoghe.

Il metodo normale per far sì che i segnali passino attraverso la testina di registrazione, oppure vengano prelevati dalla testina di riproduzione, in entrambi i casi in continua rotazione, consiste nell'impiego di un trasformatore rotante. A tale riguardo, la **figura 10** illustra mediante uno schema a blocchi il procedimento di registrazione e di riproduzione.

## LE ESIGENZE DI SINCRONISMO

Il fatto che la testina sia in continuo movimento, sia durante la registrazione, sia durante la riproduzione, allo scopo di aumentare la velocità relativa di scorrimento del nastro rispetto alle espansioni polari della stessa testina, e di aumentare quindi il valore intrinseco della frequenza di estinzione, provoca inevitabilmente dei problemi di una certa entità.

Abbiamo già visto in precedenza che ciascuna rotazione della testina video determina la produzione di una traccia inclinata contenente un campo video, e che l'estremità della traccia corrisponde al termine del campo. E' perciò necessario garantire che — in fase di registrazione — l'istante in corrispondenza del quale la testina passa dalla fine di una traccia all'inizio di quella successiva corrisponda alla fine di un campo, e che — ovviamente — in fase di riproduzione la testina di lettura esplori la traccia precedentemente registrata, con la massima precisione possibile.

Affinché ciò si verifichi, è assolutamente indispensabile ricorrere

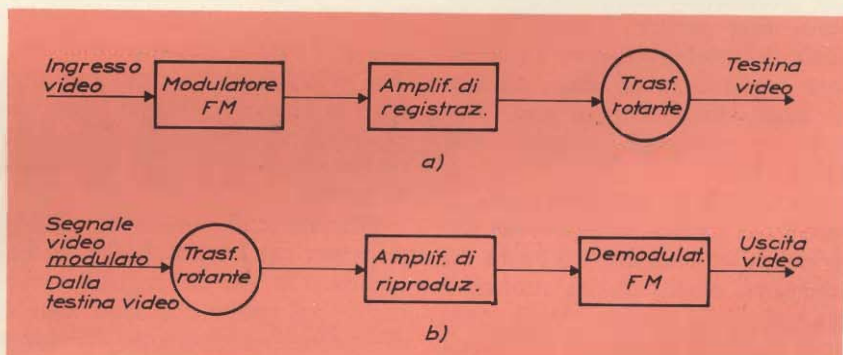


Fig. 10 - Schemi a blocchi illustranti in modo semplificato il percorso dei segnali video, durante il procedimento di registrazione (A), e durante il procedimento di riproduzione (B).

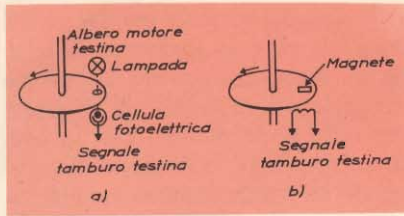


Fig. 11 - Questi sono i due metodi più comuni, mediante i quali è possibile ottenere la produzione di un segnale per il controllo del sincronismo e della fase, nei confronti della velocità di rotazione del motore che fa ruotare la testina. Il sistema illustrato in A) è di tipo fotoelettrico, mentre quello illustrato in B) è di tipo magnetico-induttivo.

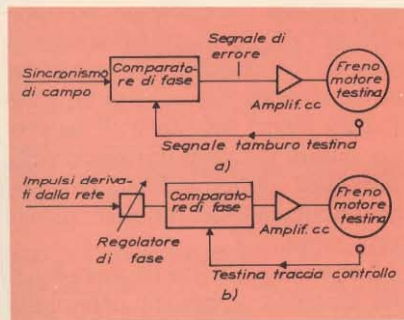


Fig. 12 - Schemi a blocchi illustranti il funzionamento del dispositivo di controllo automatico della velocità di rotazione della testina: A) illustra ciò che accade durante la registrazione, e B) ciò che accade durante la riproduzione.

ad un sistema di servo-controllo, che assicuri il perfetto sincronismo.

### Il servo-sistema

Tanto per entrare in argomento, con un sistema elettronico relativamente semplice si provvede alla produzione di un segnale costituito da un unico impulso, che viene fornito in corrispondenza di ogni ciclo completo di rotazione della testina. Esso prende il nome di **segnale del tamburo-testina**, e può essere prodotto in un certo numero di modi, due dei quali sono illustrati a titolo di esempio alla figura 11.

La sezione A di questa figura illustra una piastra circolare, che viene messa in rotazione ad opera del medesimo albero che fa ruotare il tamburo della testina. Al di sopra della suddetta piastra si trova una lampada, ed al di sotto della stessa si trova invece una cellula fotoelettrica. Un foro presente nella piastra

rotante in prossimità della circonferenza del disco permette alla lampada di illuminare la fotocellula, per produrre un impulso in stretta relazione con la velocità di rotazione del tamburo, una volta per ciascuna rotazione completa.

Un secondo metodo è illustrato nella sezione B della stessa figura, in esso si fa ancora uso di un disco solidale con l'albero del motore che provvede alla rotazione della testina. In questo caso — tuttavia — un piccolo magnete sistemato in posizione radiale ed in prossimità del bordo del disco rotante passa attraverso una bobina, una sola volta durante ogni giro della piastra circolare, e provoca in quest'ultima l'induzione di un segnale, corrispondente anch'esso alla velocità di rotazione dell'albero.

Il primo scopo di questo segnale, qualunque sia il metodo col quale viene prodotto, consiste nello stabilire una relazione rigorosamente esatta tra la frequenza di rotazione del tamburo, e la fase relativa all'impulso di sincronismo del campo incipiente, durante il procedimento di registrazione.

Per questo motivo, sia i segnali provenienti dal tamburo della testina, sia gli impulsi di sincronismo di campo, vengono applicati ad un **comparatore di fase**, il cui principio di funzionamento è illustrato nella sezione A della figura 12.

Se i due impulsi non presentano la medesima frequenza e la medesima relazione di fase, il comparatore produce un segnale di uscita. Questo **segnale di errore** viene amplificato, e viene quindi usato per aumentare o per diminuire l'intensità della corrente che scorre in un freno di tipo particolare, che sfrutta per il suo funzionamento il classico principio delle cosiddette correnti di Foucault. Questo freno viene applicato in modo da agire direttamente sul motore che fa ruotare la testina.

Gli effetti di correzione si protraggono nel tempo, finché la frequenza e la fase del segnale proveniente dal tamburo e degli impulsi di sincronismo di campo corrispondono esattamente tra loro.

In altre parole, la fase risulta corretta quando il fenomeno di

commutazione della traccia video dalla fine di una scansione all'inizio di quella successiva corrisponde alla parte inferiore di un campo. Durante la riproduzione, tutto ciò che è necessario per soddisfare le esigenze relative alla rotazione del tamburo contenente la testina consiste nel confrontare il segnale del tamburo rispetto ad un segnale di riferimento, come ad esempio una serie di impulsi alla frequenza di 50 Hz, derivata dalla tensione alternata di rete.

Il funzionamento del servo-mecanismo è perciò simile a quello che si verifica durante la registrazione, ed è illustrato alla sezione B della figura 12.

La funzione secondaria del servo-dispositivo consiste nel far sì che la testina video segua con la massima precisione possibile la traccia registrata. Questo risultato può essere ottenuto controllando la velocità di rotazione del rullo di trascinamento, in modo tale che le tracce registrate si spostino longitudinalmente, e con una velocità controllata con tale precisione, che la testina video, mano a mano che ruota, rimanga sempre esattamente al centro della traccia.

Per questo particolare scopo, le apparecchiature di questo genere sono provviste di un'altra testina meccanicamente fissa, e del tutto simile a quella relativa al canale di registrazione audio. Durante il procedimento di registrazione, questa seconda testina provvede a registrare il segnale fornito dal tamburo, su di una traccia sistemata lungo il bordo opposto a quello recante la traccia sonora. Questa traccia addizionale prende il nome di **traccia di controllo**, e consiste semplicemente in una progressione di impulsi registrati di solito alla frequenza di rete.

### SISTEMA AUTOMATICO DI CONTROLLO DEL RULLO DI TRASCINAMENTO

La figura 13 illustra in A il sistema di controllo automatico della velocità di rotazione del rullo di trascinamento, durante la registrazione. Con questo sistema, si prov-

vede a derivare un segnale riferito alla rotazione dell'albero del motore che aziona il rullo, in modo analogo a quello adottato per ottenere un segnale simile dal tamburo della testina. Questo segnale relativo al «capstan» viene a sua volta applicato ad un comparatore di fase, unitamente agli impulsi di sincronismo di campo, che costituiscono il secondo ingresso.

L'uscita di questo secondo comparatore di fase viene sfruttata per regolare la velocità di rotazione del motore che aziona il rullo di trascinamento, finché i due segnali non risultano perfettamente sincronizzati tra loro.

Per comprendere la tecnica di funzionamento del dispositivo automatico di controllo della velocità di rotazione del rullo, durante la fase di riproduzione, occorre rammentare che la traccia di controllo consiste in una progressione di segnali, e precisamente in un impulso per ogni singola rivoluzione della testina video, e che la distanza tra gli impulsi registrati sul nastro dipende strettamente dalla velocità di rotazione del motore che aziona il rullo di trascinamento, durante il procedimento di registrazione.

In fase di lettura, la testina che esplora la suddetta traccia di controllo rende disponibili dei segnali che vengono a loro volta confrontati con i segnali di riferimento di ingresso, questa volta costituiti dalla corrente alternata di rete, per controllare ancora una volta la velocità di rotazione del rullo di trascinamento,

(come risulta intuitivo osservando la sezione **B** della figura 13) finché gli impulsi della traccia di controllo non risultano perfettamente in fase con i segnali di riferimento.

Dal momento che lo stesso segnale di riferimento controlla sia la rotazione della testina, sia le relazioni che intercorrono tra la rotazione della testina e la velocità di rotazione del rullo di trascinamento, le relazioni che sussistono tra le due variabili in gioco risultano costanti ed eguali tra loro, sia in fase di registrazione, sia in fase di riproduzione.

Tutto ciò che è necessario consiste dunque semplicemente nel regolare la fase del segnale di riferimento, affinché la testina esplori la traccia esattamente al centro, condizione che corrisponde alla massima uscita dall'amplificatore di riproduzione, o comunque alla minima presenza di disturbi sull'immagine riprodotta.

### CONCLUSIONE

Come il Lettore avrà certamente potuto constatare, sia osservando gli annunci delle diverse fabbriche del ramo, sia seguendo la vasta letteratura tecnica pubblicata su questi argomenti negli ultimi mesi dell'anno in corso, i registratori video su nastro a carattere commerciale, funzionanti sia in bianco e nero, sia a colori, stanno raggiungendo una diffusione sempre maggiore. Ciò, sia riguardo al progressivo sviluppo della tecnica di sfruttamento

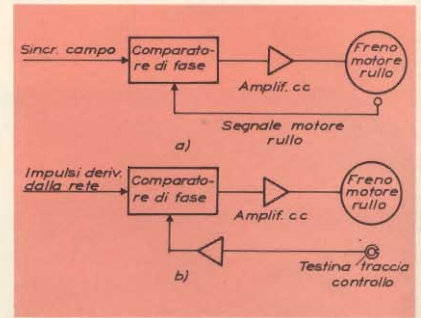


Fig. 13 - Schemi a blocchi illustranti il sistema di controllo automatico della velocità di rotazione del rullo di trascinamento: A) in fase di registrazione, B) in fase di riproduzione.

dei mezzi audio-visivi nei campi didattici, scolastici, universitari, commerciali, industriali, economici, ecc., sia agli effetti della possibilità che viene offerta al pubblico dei consumatori di disporre di un sistema di registrazione di immagini e di suoni più moderno che non quello consentito dall'uso della cinematografia a passo ridotto.

E' perciò interesse di tutti i tecnici aggiornarsi sempre di più in questo campo, soprattutto in quanto non è lontano il giorno in cui nei laboratori di riparazione figureranno anche i registratori video ai quali abbiamo fatto riferimento.

La conoscenza dei relativi principi di funzionamento sarà perciò in tal caso indispensabile: questo è il motivo principale per il quale questa nota è stata pubblicata, e per il quale altri argomenti del ramo verranno considerati in seguito su queste stesse pagine.

## ECOLE PROFESSIONNELLE SUPERIEURE - PARIS

(Ecole Légalement ouverte - Decret. N. 36391 du 14-9-56)

Preparazione alla carriera di

# INGENIEUR

Non è necessaria la frequenza • Durata dei Corsi 15-24 mesi • Testi in lingua italiana

Informazioni presso la filiale Italiana: Scuola PIEMONTE - Via Milano, 20 - tel. 511051

10122 TORINO



# ACCENSIONE ELETTRONICA A SCARICA CAPACITIVA

L'accensione elettronica UK 875 consente di migliorare sensibilmente le prestazioni dei motori degli autoveicoli.

In particolare, rispetto al sistema di accensione «convenzionale», questa accensione elettronica presenta i seguenti vantaggi:

- 1) Durata delle puntine praticamente illimitata.
- 2) Partenza istantanea anche a motore freddo e a bassissima temperatura ambiente.
- 3) Tripla durata delle candele.
- 4) Possibilità di usare carburanti poveri (metano, gas liquidi, ecc.).
- 5) Riduzione del consumo di carburante e dei gas incombusti.
- 6) Funzionamento sempre regolare in tutte le condizioni di marcia.
- 7) Tensione elevata e costante alle candele sia diminuendo che aumentando il numero di giri.
- 8) Piena erogazione di potenza del motore nei sorpassi e nelle marce ad elevata velocità.



**UK 875**

Presso tutte le sedi G.B.C. sono in distribuzione opuscoli illustrativi con tutte le caratteristiche tecniche



**L** alta fedeltà contraddistingue il miglior risultato conseguibile nella riproduzione di dischi, di nastri magnetici o attraverso un sintonizzatore. Essa viene ottenuta da una complessa installazione, composta di apparecchi di elaborata costruzione le cui caratteristiche rispondono a particolari norme di qualità.

Un impianto Hi-Fi si presenta come una successione di elementi collegati elettricamente gli uni agli altri. In pratica, per realizzare un completo impianto Hi-Fi occorrono tre gruppi distinti di apparecchi e ognuno di questi gruppi può essere considerato come un anello di un'unica catena.

Ogni anello svolge una funzione specifica. Un impianto Hi-Fi, infatti, deve soddisfare queste tre importanti funzioni:

- 1) Traduzione dei segnali elettrici delle informazioni incise su un disco o un nastro magnetico. I segnali elettrici così ottenuti sono molto deboli e ogni elemento che consente questa traduzione viene detto «sorgente».
- 2) Amplificazione di questi deboli segnali, senza alterarne la forma.
- 3) Trasformazione dei segnali elettrici amplificati in segnali acustici tali da poter essere facilmente percepiti dall'orecchio umano.

Per meglio comprendere il concetto di impianto Hi-Fi (fig. 1), si

# GLI IMPIANTI HI-FI

prima parte

può dire che le tre funzioni sopra citate possono essere svolte da:

- 1) Una sorgente costituita da una cartuccia di giradischi (o pick-up).
- 2) Un amplificatore.
- 3) Un diffusore contenente uno o più altoparlanti.

Come abbiamo già detto, i segnali provenienti dalla sorgente (pick-up, nastro magnetico ecc.) sono molto deboli e praticamente non sono percepibili dall'orecchio umano se non, e con scarsissimi risultati, attraverso una cuffia sensibilissima.

Da ciò risulta chiaramente che essi devono essere amplificati applicandoli all'ingresso di un amplificatore, in modo da poterli raccogliere, all'uscita dello stesso, senza alterazione di forma ma con energia molto più elevata.

Questa energia, a sua volta, verrà trasmessa ad uno o più altopar-

lanti, che necessitano di una potenza elettrica relativamente elevata per poter emettere onde sonore.

## LA SCELTA DI UN IMPIANTO HI-FI

L'impianto Hi-Fi è entrato con sempre maggiore successo nelle abitazioni da quando i costruttori hanno ridotto le dimensioni della maggior parte dei suoi elementi e grazie alla sempre migliore perfezione tecnica ed estetica che ha reso possibile considerare l'impianto Hi-Fi come parte integrante dell'arredamento.

A ciò si deve aggiungere una costante diminuzione dei prezzi, frutto di una concorrenza sempre più aperta e la stereotonia che ha dissipato le ultime reticenze.

La scelta di un impianto Hi-Fi è spesso imbarazzante.

Per fare una scelta ponderata, infatti, non è sempre consigliabile ascoltare i diversi impianti per poter scegliere auditivamente. Ciò perché troppi fattori possono influenzare l'imparzialità di giudizio.

Una scelta sicura, invece, è possibile possedendo un minimo di conoscenza tecnica. Essa può essere facilmente acquisita esaminando un po' più da vicino i vari apparecchi che compongono un impianto Hi-Fi, in modo da poter capire, attraverso le specifiche tecniche fornite dai costruttori, le effettive prestazioni che ogni apparecchio può dare.

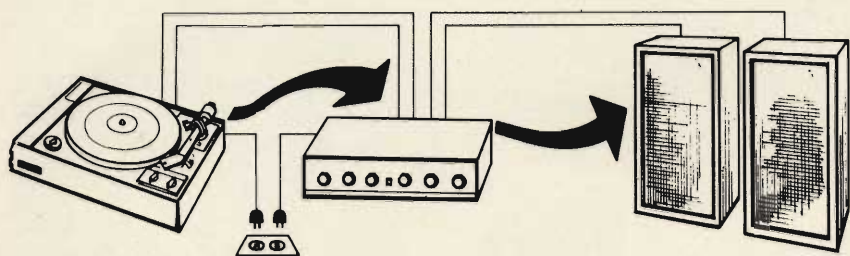


Fig. 1 - Esempio di impianto Hi-Fi stereo costituito da un giradischi, un amplificatore e due diffusori.

## IL GIRADISCHI

Un giradischi - fig. 2 - è essenzialmente composto da:

- Un piatto che viene fatto ruotare da un motore elettrico.
- Un braccio.
- Una cartuccia.

Gli organi essenziali sono sostenuti da una piastra e l'apparecchio viene completato da una base in legno e spesso da un coperchio in plexiglas. La velocità del piatto deve essere rigorosamente costante per consentire una corretta rotazione del disco.

La rotazione deve essere continua e senza strappi. Il piatto deve ruotare in modo perfettamente cir-

colare senza ondeggiamenti.

Nessuna vibrazione meccanica sia nel piano verticale che orizzontale deve svilupparsi sul piatto e sulla piastra.

Il funzionamento del giradischi, infine, dal punto di vista meccanico, deve essere completamente esente da rumori.

### Le velocità

La velocità di rotazione si esprime in giri/al minuto e può essere di 78 - 45 - 33 $\frac{1}{3}$  e 16 g/min.

Un dispositivo consente di scegliere in ogni momento la velocità desiderata agendo su una manopola o su una leva.

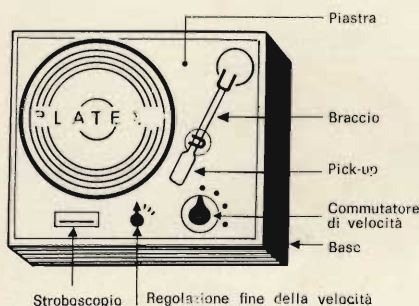


Fig. 2 - Disposizione classica dei vari elementi di un giradischi.



Giradischi stereo «Sony» PS-3000 a due velocità: 33  $\frac{1}{3}$  e 45 g/min



Giradischi stereo B. & O. Beogram 1800 particolarmente apprezzato dagli appassionati di Hi-Fi. Questo apparecchio presenta due velocità: 33  $\frac{1}{3}$  e 45 g/min.

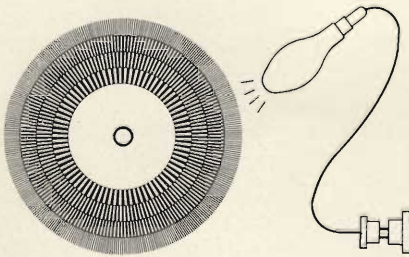


Fig. 3 - Questo disco, detto stroboscopio, unitamente ad una lampada al neon consente di controllare l'esatta velocità di rotazione del piatto di un giradischi.

Le due velocità attualmente più utilizzate sono di 45 e 33 $\frac{1}{3}$  g/min. I vecchi dischi a 78 g/min, infatti, sono ormai diventati pezzi da collezione mentre quelli a 16 g/min sono rarissimi e esclusivamente destinati al parlato.

Da quanto sopra è facile intuire l'attuale tendenza a costruire solo giradischi a due velocità.

Con le sole velocità di 45 e 33 $\frac{1}{3}$  g/min, è possibile costruire giradischi più semplici eliminando notevoli complicazioni.

Si evita inoltre il cambiamento della puntina di lettura e ciò consente di semplificare le testine di lettura e al tempo stesso si ottiene un miglioramento delle stesse.

La velocità di rotazione del piatto, sia all'inizio della riproduzione del disco che alla fine, deve corrispondere pressoché esattamente a quella utilizzata durante la fabbricazione del disco stesso. Se il disco ruota troppo velocemente rispetto alla sua velocità nominale, la tonalità musicale risulta troppo alta, mentre se ruota troppo lentamente la tonalità risulta troppo bassa.

In pratica, può essere tollerato soltanto uno scarto di  $\pm 5\%$  rispetto alla velocità nominale, una tolleranza dell'1% in più è considerata buona, mentre i giradischi di ottima qualità presentano uno scarto dello 0,1%.

Per accertarsi che la velocità sia veramente rispettata occorre utilizzare uno stroboscopio - fig. 3. Esso è costituito da un disco di cartoncino o di alluminio sul quale sono riportate 4 serie di strisce, corrispondenti ciascuna a una velocità nominale, disposte in corone concentriche.

Questo stroboscopio dopo essere posto sotto il disco viene illuminato con una lampada al neon alimentata dalla rete luce.

Se il disco ruota a velocità regolare, le strisce della corona risulteranno visibili e dovranno apparire come immobili.

Viceversa, se le strisce ruotano lentamente nel senso del disco o in senso opposto, la velocità sarà rispettivamente superiore o inferiore alla velocità nominale.

Sotto questo aspetto conviene ricordare che alcuni giradischi dispongono di una regolazione fine



della velocità, che solitamente consente correzioni del  $\pm 5\%$ .

## Wow e flutter

Le cause di attrito e fluttuazione che si ripercuotono sulla riproduzione dei dischi (meglio conosciute tecnicamente con i termini inglesi di wow e flutter) sono solitamente dovute a due cause principali: al foro centrale del disco che è troppo largo per adattarsi senza gioco al perno di centraggio del giradischi - fig. 4 - e alla non planarità di alcuni dischi - fig. 5. I due difetti sono facilmente rilevabili osservando lo spostamento che la puntina di lettura fa ad ogni giro sul disco in rotazione; nel primo caso, in pratica, si ha uno spostamento leggerissimo ad ogni giro della puntina dal centro al bordo esterno del disco o viceversa, mentre nel secondo caso, ad ogni giro del disco, si nota un movimento ascendente e discendente della puntina stessa.

I costruttori forniscono questo dato in % ma considerano solo le cause di wow e flutter dovute alla rotazione del piatto che non sono mai la causa principale di questo fenomeno. Ciò, logicamente, è dovuto al fatto che la precisione di foratura del disco e la sua eventuale non planarità non hanno alcun legame con le caratteristiche proprie dei giradischi, pur ripercuotendosi sulle prestazioni degli stessi, e sono imputabili ai costruttori di dischi o a una insufficiente cura nella conservazione dei dischi stessi.

Questo dato è generalmente considerato accettabile quando raggiunge un valore massimo dell'1% fra picco e picco, mentre per i giradischi di ottima qualità la percentuale di wow e flutter fornita è generalmente dell'ordine dello 0,1%.

Un'altra causa di fluttuazione è spesso costituita dalla dimenticanza di disinnestare la trasmissione al termine del periodo di impiego.

Alcuni giradischi sono dotati di un dispositivo automatico che blocca la trasmissione al termine della riproduzione del disco.

Il motore di trascinamento può essere anch'esso una causa di fluttuazione, a tale scopo è bene ricordare che un motore a cinghia flessibile costituisce una garanzia contro questo possibile difetto.

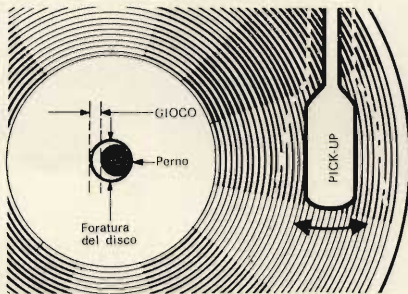


Fig. 4 - Come si vede in questo disegno un foro troppo largo provoca il fenomeno di wow e flutter.

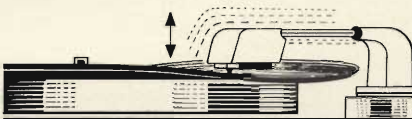
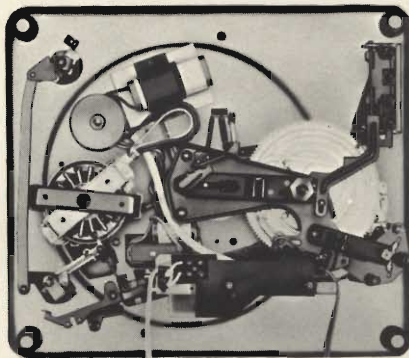
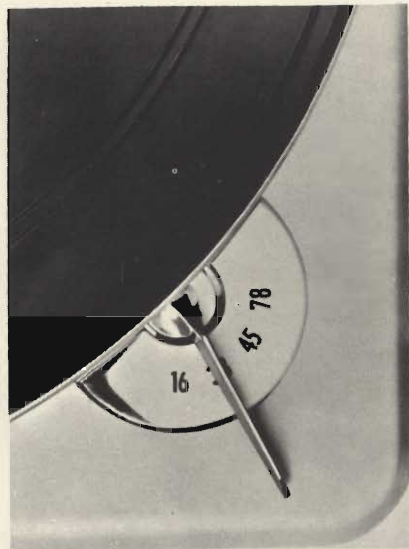


Fig. 5 - La non planarità dei dischi è un'altra causa di wow e flutter.



Vista fotografica dei vari organi meccanici di un giradischi automatico «Elac».



Particolare del selettore di velocità di un giradischi automatico Elac.

## I cambiadischi automatici

Molti appassionati di Hi-Fi guardano con scetticismo ai cambiadischi automatici poiché ritengono che essi non offrono le elevate prestazioni di un giradischi di buona qualità. Per dovere di obiettività, comunque, è necessario ricordare che, nel caso lo si desideri, i cambiadischi automatici possono funzionare anche manualmente e sotto questo aspetto le loro prestazioni sono pari a quelle di un giradischi normale.

## Il braccio di lettura

Una delle principali caratteristiche che un braccio di lettura deve possedere è quella di non vibrare sotto l'influenza delle ondulazioni incise sul disco. Esso deve essere rigido e leggero e al tempo stesso non risonante. Una qualunque risonanza del braccio, infatti, si ripercuote sulla testina di lettura e sulla puntina e può alterare la fedeltà. Il braccio di lettura deve formare con la testina di lettura un insieme perfettamente equilibrato in tutti i sensi.

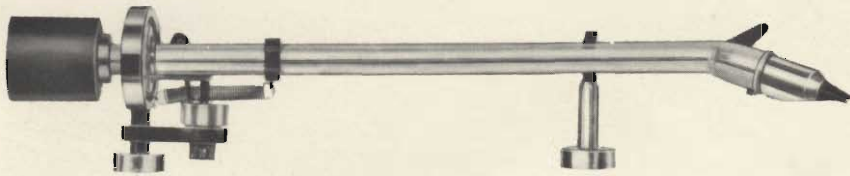
## Il contrappeso e la pressione della puntina sul disco

Il contrappeso assicura il bilanciamento ed è regolabile in funzione del peso della cartuccia. Alcuni giradischi sono dotati di un con-



Cambiadischi automatico «Elac» Miracord 770H a quattro velocità. Questo apparecchio offre prestazioni veramente ottime.

trappeso supplementare graduato il quale serve a stabilire la pressione della puntina sul disco. Questa forza di appoggio varia da 0,3 a 3 g/forza e dipende dal tipo di testina impiegato. In altri giradischi questa pressione viene determinata attraverso la regolazione di una molla - fig. 6.



Braccio B. & O. ST/L in lega leggera totalmente equilibrato adatto per giradischi Beogram 3000, 1000 V e 1000 V.F.

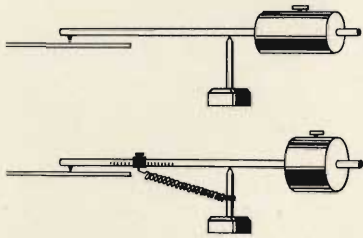
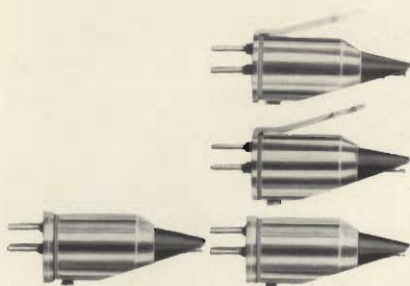


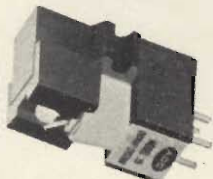
Fig. 6 - Due diverse soluzioni realizzate che consentono di regolare la pressione della puntina sul disco.



Cartuccia magnetica stereo Elac STS-44-12 con puntina in diamante. Questa cartuccia presenta un angolo di incidenza di 15°.



Ecco una tipica serie di cartucce magnetiche stereo B. & O. Quella a sinistra è il modello SP9 con puntina ellittica in diamante. E' da notare che le testine B. & O. presentano un angolo di incidenza di 15° che consente una migliore esplorazione del disco.



Cartuccia magnetica ADC-25 corredata di due puntine ellittiche ed una sferica in diamante.

## Le cartucce

Le cartucce, dette anche pick-up, possono essere monofoniche o stereofoniche.

I pick-up maggiormente impiegati in alta fedeltà sono quelli magnetici e si dividono in:

- magneto-dinamici
- a riluttanza variabile
- a bobina mobile

Un'altra categoria di cartucce è costituita da quelle piezo-elettriche, fra le quali si possono ricordare quelle ceramiche piezo-elettriche, che stanno attualmente riscontrando un certo favore ma che non forniscono certamente le prestazioni di quelle di tipo magnetico, oltre ad alcune recenti realizzazioni come le cellule foto-elettriche ed elettrostatiche.

## Le puntine

Le sinusoidi complesse in ampiezza e in frequenza incise sul disco vengono esplorate dalla puntina di lettura, le cui oscillazioni vengono trasmesse all'equipaggio mobile della testina di lettura - fig. 7.

La puntina è costituita da un cono in zaffiro o in diamante la cui estremità non è a punta ma emisferica. Il raggio della sfera varia da 15 a 18 microns. Una puntina di questo tipo, detta compatibile, montata su una testina stereofonica è adatta sia per dischi mono che stereo.

E' doveroso osservare che per la

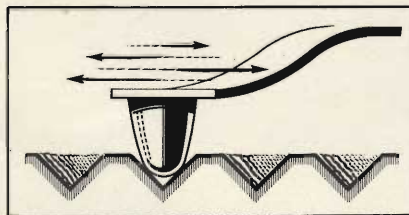


Fig. 7 - Esplorazione delle sinusoidi incise sul disco da parte della puntina di lettura.

lettura dei dischi a 78 g/min occorrono puntine del diametro di 75 microns. Esistono anche delle puntine ellittiche (5x20 microns) le quali evitano gli effetti dovuti al restringimento della larghezza del solco del disco nelle curve accentuate dello stesso.

Le puntine in diamante, benché più costose, hanno una durata 10 ÷ 15 volte superiore a quelle in zaffiro e nella versione ellittica equipaggiano le testine di elevata qualità. Le puntine in zaffiro, invece, sono destinate esclusivamente a giradischi di grande diffusione ma di qualità non elevata.

A questo punto è interessante vedere sinteticamente il funzionamento di alcune cartucce:

## Funzionamento di alcune cartucce

- Le cartucce magnetodinamiche sono costituite da un minuscolo magnete che si sposta in prossimità di un avvolgimento fig. 8.
- Le cartucce a riluttanza variabile, invece, sono costituite da una lamina magnetica, solidale alla puntina di lettura, che si muove nell'intraferro di un circuito elettromagnetico - fig. 9.
- Le cartucce a bobina mobile contengono un piccolissimo avvolgimento che oscilla in un campo magnetico - fig. 10.
- Le cartucce ceramiche piezo-elettriche, infine, sono costituite da due armature incollate su una ceramica piezo-elettrica. Questo complesso viene più o meno deformato in relazione ai movimenti della puntina di lettura e la tensione è disponibile fra le armature - fig. 11.

## Caratteristiche delle cartucce

Quando la cartuccia è allo stato di riposo, in altre parole quando non si ha modulazione sul disco, l'equipaggio mobile deve ritornare ad una posizione mediana, la quale è assicurata da un corpo presentante una certa elasticità.

Il coefficiente di elasticità viene detto cedevolezza, ed è una forza antagonista rispetto alla forza che è necessario applicare alla puntina di lettura per farla oscillare e per fare in modo che essa possa sposta-

re l'equipaggio mobile in rapporto a questa posizione mediana.

Quando l'equipaggio mobile è in rapido movimento, la sua massa efficace diviene la massa dinamica che è funzione dell'inerzia dell'equipaggio mobile stesso. Fra la massa dinamica, la cedevolezza e la forza verticale di appoggio esiste una relazione che può essere così sintetizzata: maggiore è la cedevolezza, più debole è la massa dinamica e minore è la forza d'appoggio verticale richiesta.

A titolo d'esempio si può dire che una buona cartuccia può presentare queste caratteristiche: massa dinamica 0,9 mg; cedevolezza  $25 \times 10^{-6}$  cm/dyna, forza d'appoggio 1g.

Come già detto, il segnale in uscita di una cartuccia è molto debole (qualche mV per le testine magnetiche).

Questa tensione deve restare uniforme in una vasta gamma di frequenze; si può dire ad esempio: risposta di frequenza  $20 \div 20.000$  Hz  $\pm 3$  dB. Sul solco del disco le frequenze basse sono incise con minore ampiezza rispetto alle frequenze acute e per ristabilire una curva orizzontale durante la riproduzione l'amplificatore deve possedere una curva di risposta complementare rispetto a quella dell'incisione sul disco. Questa compensazione viene detta equalizzazione.

Le cartucce piezo-elettriche, a differenza di quelle magnetiche, presentano una tensione d'uscita di qualche centinaio di mV per cui assicurano esse stesse questa compensazione della curva di incisione.

Un'altra caratteristica importante che distingue le cartucce magnetiche da quelle piezo-elettriche è l'impedenza di sorgente (o resistenza in corrente alternata). Le testine magnetiche, infatti, presentano una impedenza dell'ordine di qualche ohm o qualche migliaia di ohm, mentre le testine piezo-elettriche hanno un'impedenza di alcune centinaia di migliaia di ohm.

Queste caratteristiche di tensione e di impedenza rivestono una grande importanza in Hi-Fi. Per collegare un giradischi ad un amplificatore, infatti, occorre fare in modo di ottenere il miglior adattamento possibile sia per quanto concerne

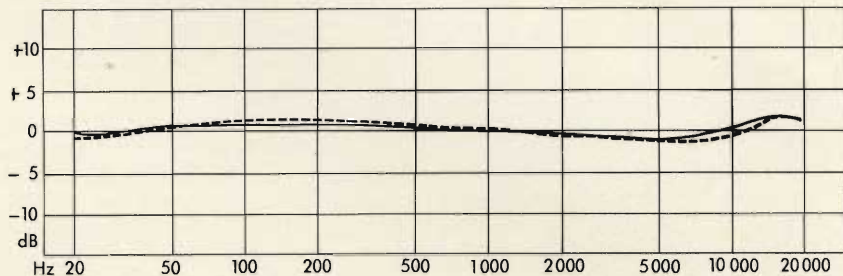


Grafico illustrante la curva di risposta di frequenza una cartuccia di elevata qualità.

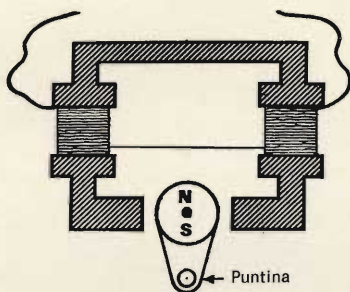


Fig. 8 - Funzionamento di una cartuccia magneto-dinamica.

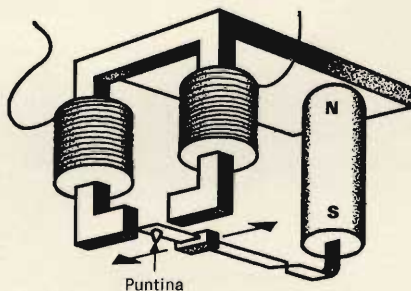


Fig. 9 - Funzionamento di una cartuccia a riluttanza variabile.

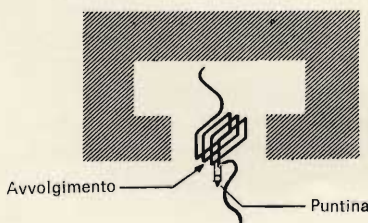


Fig. 10 - Funzionamento di una cartuccia a bobina mobile.

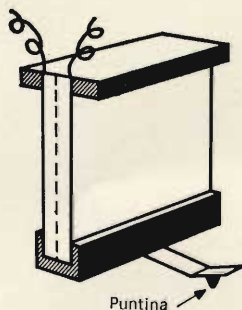


Fig. 11 - Funzionamento di una cartuccia ceramica piezo-elettrica.

l'impedenza che per quanto riguarda la tensione.

### Funzionamento di una cartuccia stereofonica

Una cartuccia stereofonica comprende due trasduttori, uno dei quali è sensibile solo ai segnali incisi sul fianco sinistro del solco mentre l'altro è sensibile ai segnali incisi sul fianco destro - fig. 12.

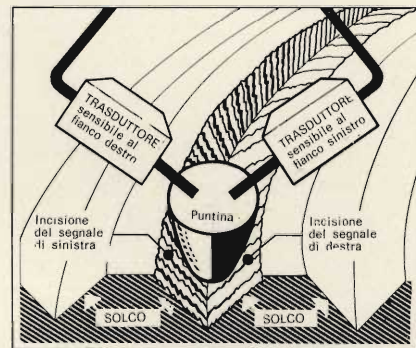


Fig. 12 - Funzionamento di una cartuccia stereofonica.

La diafonia, che si misura in decibel (dB) negativi, è dovuta a una imperfetta separazione dei segnali appartenenti all'uno o all'altro canale.

Un rapporto di  $-15$  dB di diafonia fra i due canali è normalmente considerato accettabile mentre un rapporto, ad esempio, di  $-25$  dB indica senza dubbio una separazione migliore.

Una testina stereofonica compatibile può rivelare il segnale di un disco monofonico allo stesso modo di una testina monofonica. Una cartuccia monofonica compatibile, invece, pur potendo rivelare l'incisione di un disco stereofonico restituisce solo la combinazione delle informazioni contenute sul canale destro e su quello sinistro per cui, all'ascolto, le informazioni non vengono differenziate.

## IL SINTONIZZATORE

Un sintonizzatore o «tuner», in un impianto Hi-Fi, svolge la funzione di sorgente allo stesso modo di un giradischi.

La differenza fra un sintonizzatore ed un radiorecettore consiste nel fatto che quest'ultimo comprende dei circuiti e degli stadi di amplificazione ad alta frequenza, un

La dinamica (ovvero il rapporto fra i pianissimi e i fortissimi), inoltre, lascia spesso a desiderare.

Con una buona antenna esterna, specialmente di notte, questo apparecchio consente di ricevere numerose stazioni, ma il rumore di fondo e i parassiti non consentono certo una ricezione che possa essere definita Hi-Fi.

Un tuner FM, (modulazione di

provvedono a restituire la modulazione ad audio frequenza, vale a dire i segnali B.F. i quali sono appunto quelli che interessano - fig. 13.

Una nota a parte meritano il controllo automatico di guadagno (CAG) e il controllo automatico di frequenza (CAF). Il primo ha il compito di ridurre la sensibilità del tuner quando esso è regolato su una emittente troppo potente che potrebbe saturarlo. Il secondo, invece, mantiene l'accordo dell'oscillatore locale alla frequenza voluta, evitando le possibili derive.

### La modulazione di frequenza e l'alta fedeltà

Un tuner FM presenta una risposta di frequenza veramente ottima (solitamente da 20 a 18.000 Hz). La dinamica è dell'ordine di 60 dB (in modulazione di ampiezza si raggiungono al massimo 40 dB) e non si hanno parassiti né interferenze.

Quello che è più importante, inoltre, è che un sintonizzatore FM, munito di decoder stereo, raccoglie le emissioni stereofoniche e, di conseguenza, separa le informazioni del canale destro e di quello sinistro.

In questo caso il sistema adottato è compatibile, ciò significa che un tuner stereo FM può restituire altrettanto bene le emissioni FM monofoniche. Un tuner FM monofonico, invece, restituisce solamente la monofonia, senza differenziare i due canali sinistro e destro di una emissione stereo.

### I sintonizzatori AM/FM

Questi sintonizzatori comportano due ricevitori in un unico apparecchio. Essi sono degli apparecchi complessi nei quali il prezzo non può essere modico senza pregiudicare la qualità. Gli appassionati di Hi-Fi, solitamente, preferiscono scegliere un sintonizzatore stereo FM anziché un sintonizzatore AM/FM poiché il primo consente una migliore qualità musicale.

### Regolazione di un sintonizzatore FM

Un tuner FM si presenta come un parallelepipedo il cui frontale è occupato da una ampia scala orizzontale, tarata da 87 a 108 MHz, e da alcuni comandi - fig. 14.

Per scegliere la stazione deside-

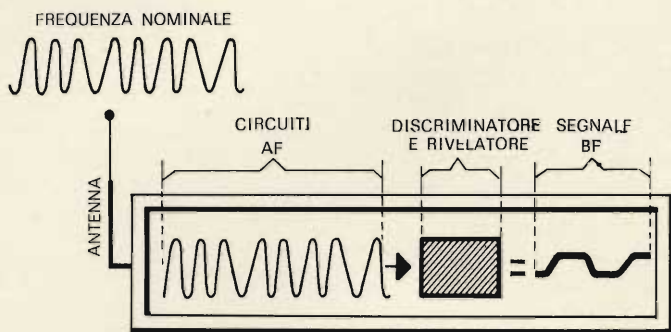


Fig. 13 - Principio di funzionamento di un sintonizzatore per modulazione di frequenza.

rivelatore, dei circuiti e degli stadi a bassa frequenza e, generalmente, un altoparlante; un tuner, invece, non comprende alcun circuito e stadio a bassa frequenza (frequenza audio) né alcun altoparlante.

### Sintonizzatore AM e sintonizzatore FM

Un tuner AM riceve le emissioni modulate in ampiezza; in pratica esso capta le onde lunghe, le onde medie e le onde corte. Il funzionamento avviene attraverso un'antenna esterna o attraverso un'antenna in ferrite incorporata.

Dal punto di vista della fedeltà, un sintonizzatore AM, non soddisfa l'amatore esigente in quanto, per ragioni di selettività, la banda passante è forzosamente limitata.

frequenza), invece, consente veramente delle ricezioni Hi-Fi. La frequenza nominale degli emittenti modulati in frequenza è molto elevata e può essere compresa fra 87 e 108 MHz.

Il funzionamento di un sintonizzatore FM è il seguente:

L'antenna ricevente FM capta una piccolissima parte dell'energia irradiata dall'emittente. Se il tuner FM è regolato sulla frequenza nominale (87÷108 MHz) la debolissima tensione ad alta frequenza modulata che ne risulta viene amplificata da valvole o transistori accoppiati a circuiti accordati (selettivi). Indipendentemente dalla sua frequenza (87÷108 MHz) la tensione amplificata viene portata a una frequenza molto più bassa (10,7 MHz Frequenza intermedia - IF) attraverso un processo di cambiamento di frequenza e ciò consente una più semplice amplificazione. Questa amplificazione avviene attraverso più stadi d'amplificazione successivi accoppiati con trasformatori (filtri di banda). Una volta amplificato e al tempo stesso limitato al valore di circa 1V, il segnale viene introdotto in un discriminatore seguito da un rivelatore. Questi ultimi due circuiti elettronici, infine,

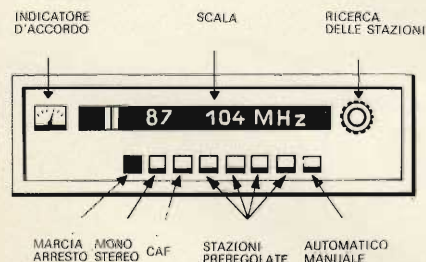


Fig. 14 - Tipica disposizione dei comandi sul pannello di un sintonizzatore FM

rata è necessario ruotare una manopola che fa scorrere l'indice sulla scala.

Per ottenere un perfetto accordo è necessario controllare un apposito strumento indicatore che, solitamente, è del tipo a luminescenza o ad indice.

Durante la ricerca di una stazione è necessario neutralizzare l'azione del CAF tramite un apposito commutatore. Effettuata la regolazione il CAF va inserito nuovamente. Se il tuner è stereo, quando si entra in accordo con una emittente stereofonica, si ha una segnalazione attraverso l'accensione di una piccola lampadina. Alcuni sintonizzatori presentano un comando manuale e automatico di funzionamento mono-stereo, e certi altri comportano una serie di tasti (4 o 5), ciascuno dei quali consente di sintonizzarsi automaticamente su una stazione prefissata.

Se oltre alle stazioni locali si vogliono ricevere altre emittenti conviene utilizzare una buona antenna esterna.

### Come collegare un tuner FM ad un impianto Hi-Fi

Un sintonizzatore FM presenta alcune prese d'uscita. In particolare, se l'apparecchio è stereofonico, vi è sia una presa a più poli, oppure due paia di prese doppie. La tensione disponibile per ogni coppia di prese è di circa 1V.

Spesso questo valore è troppo elevato rispetto alla sensibilità dell'amplificatore e deve essere ridotto a un livello più debole tramite un trimmer potenziometrico presente su ogni uscita.

L'impedenza di sorgente è sufficientemente debole rispetto all'impedenza d'ingresso dell'amplificatore; ciò elimina ogni problema di adattamento e, se necessario, si può collegare il tuner all'amplificatore attraverso un cavo lungo anche 4 o 5 metri.

### Principali caratteristiche di un sintonizzatore

I valori di ogni caratteristica elencata qui di seguito sono solamente indicativi ma pressoché ricorrenti nelle specifiche di sintonizzatori di buona qualità.

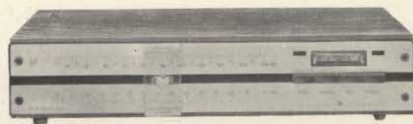
**Sensibilità:** 1,2  $\mu$ V per 30 dB di

rapporto segnale/disturbo; oppure 0,8  $\mu$ V per 20 dB.

La sensibilità viene indicata in  $\mu$ V e ha senso solamente se il rapporto segnale/disturbo è espresso in dB per  $\pm$  30 kHz di escursione a 1000 Hz.

**Selettività:** 55 dB per 220 kHz

Questa caratteristica indica la possibilità di separare due emittenti distanti 220 kHz una dall'altra.



*Sintonizzatore stereo FM B. & O. Beo-master 5000 con decoder stereo incorporato. Si tratta di un apparecchio di elevata qualità e di pregevole linea estetica.*



*Sintonizzatore stereo FM sony ST-5000FW di classe professionale dotato di una elevata sensibilità e selettività.*

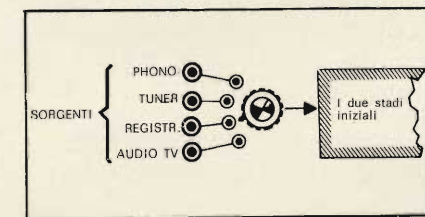
La stazione indesiderabile si trova a un livello inferiore di 55 dB rispetto alla stazione che viene ascoltata (55 dB = circa 500 volte).

**Banda passante:** 220 kHz in F.I.

Ciò indica la gamma di frequenze la cui larghezza è 220 kHz che non subisce una rilevabile attenuazione quando essa supera gli stadi dello amplificatore intermedio.

**Suppressore AM:** 64 dB

I segnali di un'onda modulata in ampiezza dello stesso livello di una onda modulata in frequenza hanno,



*Fig. 15 - Selettore d'impiego di un amplificatore.*

al rivelatore di rapporto, un livello inferiore di 64 dB.

**Reiezione dei segnali parassiti:** 100 dB;

I parassiti risultano completamente inudibili con una reiezione di 100 dB;

**Distorsione armonica:** 0,4% a 1 kHz per un'escursione di  $\pm$  40 kHz.

Se è dello 0,4% o dello 0,5%, per una potenza modulata corrispondente a una tale escursione, la distorsione prima della rivelazione è molto debole.

**Risposta in frequenza:** 20 Hz  $\div$  20 kHz  $\pm$  0,4 dB.

Questa caratteristica indica la gamma della frequenza musicale.

## L'AMPLIFICATORE

L'amplificatore è il cuore di un impianto Hi-Fi. La scelta di tutti gli altri componenti, infatti, deve essere fatta in relazione alle caratteristiche proprie di questo apparecchio.

### Come è costituito un amplificatore

Un amplificatore è costituito da una successione di stadi amplificatori. Ogni stadio è equipaggiato di un transistor o di una valvola, e dei relativi circuiti accordati. L'amplificazione ottenuta all'uscita di ogni stadio viene applicata all'ingresso di quello successivo. Ai due primi stadi amplificatori viene applicata la debole tensione di una sorgente (testina di lettura, sintonizzatore). All'uscita di questi due stadi si dispone di una tensione alternata dell'ordine di 0,5 V.

I primi due stadi amplificano tutte le frequenze comprese fra pochi Hz e oltre 20.000 Hz e consentono di ottenere un'ottima risposta e un guadagno uniforme su tutta la gamma audio.

L'amplificatore, per adattarsi alle diverse sorgenti (testina di lettura, tuner, registratore, sonoro TV ecc. - fig. 15) presenta diverse prese. Un commutatore consente di collegare la presa d'ingresso, corrispondente alla sorgente scelta, all'ingresso dei primi due stadi amplificatori.

Quando il commutatore viene portato in posizione testina magne-

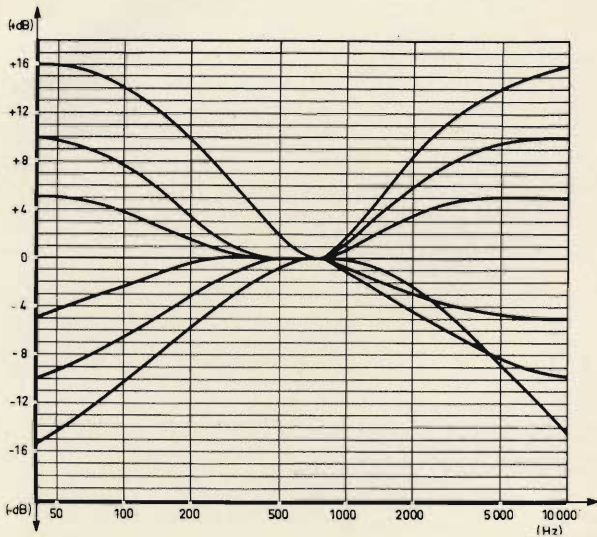


Fig. 16 - Grafico relativo all'azione dei controlli di toni in un amplificatore.

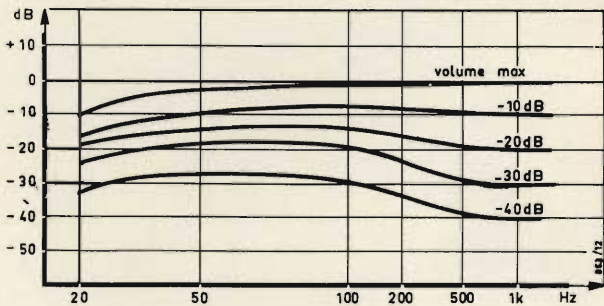


Fig. 17 - Grafico relativo all'azione del correttore fisiologico nel Beomaster 1000.

tica si ottiene una commutazione automatica dei circuiti dei due stadi iniziali in modo che l'amplificazione - guadagno in tensione - non sia più

uniforme su tutte le frequenze.

I segnali disponibili all'uscita dei primi due stadi vengono applicati a un filtro che, se azionato da un commutatore, attenua le frequenze inferiori a 40 Hz.

A questo filtro segue un correttore della curva di risposta - fig. 16 - costituito da due controlli potenziometrici, uno per le note basse (fino a 1000 Hz) e l'altro per quelle acute (oltre i 1000 Hz).

Quando questi due controlli sono in posizione mediana rispetto alla loro corsa non provocano alcun effetto di correzione sulla curva di risposta.

L'importanza di questi due controlli è data dal fatto che essi consentono di eliminare le piccole irregolarità presenti nella curva di risposta e nello stesso tempo di appagare l'impressione soggettiva.

Alcuni amplificatori, inoltre, sono dotati di un sistema di correzione «fisiologico» - fig. 17 - che può essere inserito o disinserito tramite un commutatore. Il ruolo di questo correttore è legato al livello di ascolto. Se il volume sonoro globale è debole, o anche inferiore al livello

naturale, le frequenze estreme (basse e acute) dello spettro sonoro vengono percepite meno bene delle frequenze medie il cui livello rimane sufficiente. Il correttore fisiologico agisce in modo da ridurre l'ampiezza sonora delle frequenze comprese fra 300 e 3500 Hz eliminando così il succitato inconveniente auditivo.

Esiste inoltre un altro filtro, che può essere eliminato dal medesimo commutatore che serve a scegliere le tre frequenze di taglio, che consente di eliminare gli eventuali rumori, dovuti alla superficie dei dischi in non perfetto stato di conservazione, che potrebbero condizionare la fedeltà di audizione.

Questo filtro, unitamente a quello fisiologico e a quello che attenua le frequenze inferiori a 40 Hz, non è presente su tutti gli amplificatori, ma certamente sui migliori di essi.

### Preamplificatore ed amplificatore di potenza

Gli stadi ed i circuiti esaminati fino ad ora appartengono alla preamplificazione poiché i segnali ricavati da questi stadi non forniscono ancora la potenza richiesta da un altoparlante.

Il segnale disponibile all'uscita del preamplificatore viene applicato agli stadi di amplificazione di potenza. Sono appunto questi stadi che costituiscono l'amplificatore vero e proprio. Questa distinzione fra amplificatore e preamplificatore è soprattutto di ordine tecnologico.

Essa è visibile solamente quando il preamplificatore costituisce un apparecchio separato sul quale sono disposti i controlli, i comandi e le prese d'ingresso. In questo caso anche l'amplificatore di potenza costituisce un blocco separato e il collegamento fra i due apparecchi viene realizzato con cavi equipaggiati di prese.

Gli apparecchi che comprendono in un unico blocco sia il preamplificatore che l'amplificatore di potenza vengono detti amplificatori poiché la distinzione, in pratica, non ha ragione di esistere. Questo è solitamente il caso degli apparecchi a transistori, anche di tipo stereofonico.

L'amplificatore di potenza non comporta alcuna regolazione accessibile. La sua curva di risposta è

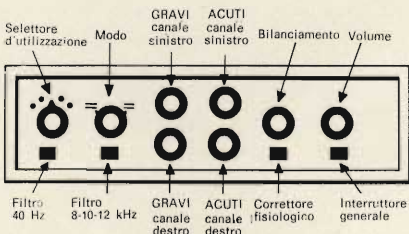


Fig. 18 - Classica disposizione dei controlli e dei comandi su un amplificatore stereofonico completo di preamplificatore.



Preamplificatore stereo Sony TA-2000 dotato di 31 transistori; risposta di frequenza 20÷100.000 Hz con distorsione dello 0,03%.

molto ampia dell'ordine di  $20 \div 20.000 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ dB}$ .

Tra il preamplificatore e l'amplificatore, infine, esiste un comando importantissimo: il controllo di volume che è costituito da un potenziometro sistemato sul pannello dei comandi del preamplificatore (nel caso quest'ultimo sia separato dall'amplificatore di potenza).

### Potenza distorsione ed impedenza degli amplificatori

Una delle caratteristiche più importanti che distingue i diversi amplificatori è la potenza. Esistono, infatti, amplificatori da 10 - 20 - 30 - 40 - 50 ed anche 100 W di potenza nominale (potenza massima che l'amplificatore è capace di fornire all'altoparlante).

Per poter avere un preciso significato, però, la potenza nominale deve essere sempre accompagnata dalla percentuale di distorsione del segnale riferita alla frequenza di 1000 Hz. Ciò perché esiste una relazione fra distorsione e frequenza e fra distorsione e potenza.

La distorsione armonica è un fenomeno per il quale le armoniche indesiderabili vengono ingrandite e si sovrappongono al segnale. Essa viene misurata in % e un amplificatore che presenta una percentuale dello 0,1% di distorsione a 1000 Hz e alla potenza nominale è certamente ottimo. Un amplificatore con distorsione del 5%, invece, è certamente mediocre e non certo Hi-Fi.

Inoltre, una distorsione che sia dello 0,1% a 1000 Hz può spesso essere molto superiore a 50 o a 10.000 Hz.

In pratica, solamente gli amplificatori di elevata qualità presentano una percentuale di distorsione dello 0,1% alla massima potenza e a tutte le frequenze.

Il rendimento di un altoparlante, in una normale cassa acustica, è tale che una potenza di  $2 \div 3 \text{ W}$  nominali è più che sufficiente per una normale stanza di un appartamento.

Solitamente, però, si preferisce impiegare amplificatori molto più potenti, ad esempio 20 W. Ciò perché richiedono soli 3 W ad un simile amplificatore si ha la certezza che il funzionamento sarà esente

da distorsione percepibile a tutte le frequenze.

L'impedenza d'uscita degli amplificatori è generalmente di 4-8 e 16  $\Omega$ . Ciò significa che per adattare l'uscita di un amplificatore all'ingresso di un diffusore è necessario disporre di altoparlanti di 4-8 o 16  $\Omega$ . Con gli amplificatori a transistori l'impedenza degli altoparlanti impiegabili può essere compresa tra 4 e 16  $\Omega$  con preferenza per altoparlanti di 4  $\Omega$  che, solitamente, assicurano un rendimento più elevato. L'impiego di altoparlanti inferiori ai 4  $\Omega$  di impedenza, invece, può provocare il corto-circuito dell'uscita e danneggiare sensibilmente l'amplificatore.

### L'amplificatore stereofonico

Un amplificatore stereofonico si differenzia da uno monofonico per il fatto che è costituito da due circuiti amplificatori, uno per il canale sinistro ed uno per il canale destro. Per evitare di dover azionare un numero eccessivo di regolazioni alcuni comandi vengono accoppiati meccanicamente (es. selettori d'impieghi, filtri di taglio, correttori fisiologici, controlli di volume). Altri comandi, invece, restano spesso indipendenti per ogni canale, come ad esempio i controlli di toni che consentono di modificare la curva di risposta sull'uno o sull'altro canale. L'amplificatore stereo, inoltre, presenta un commutatore che consente di scegliere il modo di funzionamento (monofonico o stereofonico) e un controllo del bilanciamento del volume sonoro fra i due canali - fig. 18.

Le prese d'ingresso e d'uscita sono tutte doppie (una per il canale sinistro ed una per il canale destro).

### Principali caratteristiche di un amplificatore stereo

Queste caratteristiche sono tipiche sia di un amplificatore stereo a transistori che di un amplificatore a valvole e i valori riportati sono propri di un amplificatore di buona qualità.

### Potenza nominale in funzionamento sinusoidale: $2 \times 12 \text{ W}$

E' questa la potenza massima alla quale un segnale di forma sinusoidale non appare deformato analizzandolo con un oscilloscopio.



*Amplificatore stereo Sony TA-1080 interamente transistorizzato al silicio capace di fornire una potenza d'uscita di  $30 + 30 \text{ W}$  con una distorsione bassissima.*



*Amplificatore stereo B. & O. Beolab 5000 di eccezionale qualità, particolarmente adatto ad essere accoppiato al sintonizzatore stereo FM Beomaster 5000.*

Solo questo dato fornisce la reale potenza di un amplificatore mentre quello indicato qui di seguito (potenza musicale) fornisce un valore puramente soggettivo. Il dato  $2 \times 12 \text{ W}$  indica che ogni canale presenta una potenza di 12 W.

### Potenza musicale: $2 \times 18 \text{ W}$

Questa caratteristica indica la potenza modulata dell'amplificatore che trasmette un segnale musicale o parlato senza una deformazione percepibile dall'orecchio.

**Distorsione armonica:** 0,4% a 1 kHz e alla potenza massima.

E' questo il dato forse più importante poiché minore è la percentuale di distorsione migliore è l'amplificatore.



*Amplificatore stereo G.B.C. ZA/0805-00 realizzato secondo le più moderne tecniche circuitali.*



*Amplificatore-sintonizzatore stereo FM/AM B. & O. Beomaster 1200. Si tratta della più recente realizzazione della famosa casa danese.*



*Amplificatore-sintonizzatore stereo FM Sony STR-6120 interamente transistorizzato al silicio.*



*Amplificatore-sintonizzatore stereo FM B. & O. Beomaster 3000 di eccezionale classe e praticità.*



*Amplificatore-sintonizzatore stereo FM/AM Sony STR-6040 dotato di ben 40 transistori e capace di fornire una potenza d'uscita di 15 + 15 W.*

**Risposta di frequenza:** 20 ÷ 20.000 Hz  $\pm$  0,4 dB.

Questa caratteristica indica una curva di risposta praticamente lineare in tutta la gamma di frequenze.

**Sensibilità degli ingressi:** pick-up magnetico (cartuccia magnetica) 3,5 mV; pick-up ceramico, (cartuccia piezo-elettrica) 350 mV; radio (sintonizzatore FM o AM o FM/AM) 50 mV; ausiliario (sonoro TV, uscita registratore ecc.) 500 mV.

**Tensioni massime degli ingressi:** pick-up magnetico 0,6 V; pick-up ceramico 10 V; altri ingressi 1 e 12 V.

Queste tensioni fornite dalle sorgenti non possono superare i valori indicati poiché ciò sarebbe causa di distorsioni per saturazione.

**Impedenze degli ingressi:** pick-up magnetico 47 k $\Omega$ ; pick-up ceramico 500 k $\Omega$ ; altri ingressi 100 k $\Omega$ .

L'impedenza della sorgente può essere uguale o anche 1/4 rispetto a quella dell'ingresso dell'amplificatore. In ogni caso essa non può essere mai superiore.

**Bilanciamento fra i canali:**  $\pm$  12 dB

Ciò indica che questo controllo (che è comune ai due canali) può consentire una differenza, in più o in meno, di 12 dB fra i canali.

**Controlli di toni:** gravi (20 Hz) + 14 dB — 16 dB; acuti (20.000 Hz) + 12 dB — 19 dB.

Questi dati indicano la possibilità di modulare la curva di risposta al di qua e al di là della frequenza di riferimento di 1.000 Hz.

A questa frequenza il livello di

riferimento (in valore relativo) è 0 dB.

**Impedenze d'uscita:** 4 e 16  $\Omega$

Questa specifica consente di stabilire il carico ottimale (altoparlanti) dell'amplificatore di potenza.

**Livello di rumore alla potenza nominale per i differenti ingressi:** pick-up — 57 dB; radio — 76 dB.

Questo dato indica il rapporto fra il segnale utile e il rumore. Esso si esprime in dB (decibel negativi) e varia a seconda che il selettore d'impiego sia in posizione radio o pick-up.

### **Amplificatori-sintonizzatori stereo e complessi Hi-Fi**

Esistono in commercio degli apparecchi ultra-integrati che presentano una elevata qualità e una omogeneità garantita dal perfetto mutuo adattamento dei vari singoli apparecchi integrati.

E' questo il caso di apparecchi costituiti da un sintonizzatore stereo FM (oppure stereo FM/AM) e da un amplificatore stereo, oppure da un giradischi, un tuner stereo FM (oppure stereo FM/AM) e da un amplificatore stereo.

Questi apparecchi consentono di realizzare completi impianti Hi-Fi in modo più semplice. Tuttavia, essi lasciano poco margine ad una installazione caratterizzata da un gusto più personale. Inoltre, mentre un normale impianto Hi-Fi a blocchi separati può essere completato nel tempo acquistando un apparecchio alla volta, il costo iniziale degli apparecchi ultra-integrati non è certamente alla portata di tutti.

### **IL DIFFUSORE**

Un diffusore è costituito da una cassa acustica e da uno o più altoparlanti. La funzione di un altoparlante (e per conseguenza di un diffusore), come abbiamo già detto, è quella di trasformare i segnali elettrici amplificati in segnali acustici percepibili dall'orecchio umano.

### **Gli altoparlanti**

Gli altoparlanti vengono realizzati con diaframmi di diverso diametro. I più grandi (28 - 31 - 38 cm) sono particolarmente adatti alla riproduzione delle frequenze basse. Gli altoparlanti con diametro di 21 cm offrono una buona curva



*Complesso stereo Sony HP-122 costituito da un amplificatore-sintonizzatore stereo FM/AM, un giradischi e due diffusori acustici.*



di risposta ma, a parte qualche rara eccezione di costo elevato, non sono in grado di riprodurre sufficientemente le frequenze estreme dello spettro sonoro. Gli altoparlanti inferiori a 21 cm (19 - 16 - 12 cm) sono particolarmente adatti alla riproduzione delle frequenze acute.

Per queste ragioni in Hi-Fi vengono montati 2 o 3 altoparlanti in una cassa acustica - fig. 19. Ognuno di essi è adatto a riprodurre una determinata gamma di frequenze. La ripartizione delle frequenze e delle potenze negli altoparlanti viene ottenuta attraverso dei filtri e le interazioni elettriche, pneumatiche o acustiche fra gli altoparlanti vengono evitate attraverso alcune precauzioni.

L'altoparlante per i toni bassi viene detto «woofer», quello per i medi «mid-range» e quello destinato alle frequenze comprese fra 5.000 e 20.000 Hz «tweeter». Oltre agli altoparlanti classici circolari esistono anche degli altoparlanti elittici che risolvono determinati problemi d'ingombro e che, in genere, presentano una banda passante più ampia.

Un altro tipo di altoparlante è quello elettrostatico che consente un'ottima riproduzione ma che è poco adatto alle potenze elevate.

La curva di risposta di un altoparlante (essendo questo sistema meccanico) è meno regolare di quella di un amplificatore. In pratica si ha una frequenza di risonanza fondamentale e altre ancora, a frequenze più elevate.

La frequenza di risonanza fondamentale di un altoparlante è generalmente situata fra 20 e 50 Hz secondo la costituzione dell'altoparlante stesso.

Montando un altoparlante in una cassa acustica la sua frequenza di risonanza si eleva sensibilmente. Al di sotto della frequenza fondamentale il rendimento decresce di 6 dB per ottava.

Un altoparlante è caratterizzato dalla sua impedenza elettrica (4-8-16  $\Omega$  ecc.) che viene valutata a 1.000 Hz.

### Esempio delle principali caratteristiche di un altoparlante

**Tipo:** a larga banda

Ciò significa che l'altoparlante

è in grado di riprodurre l'intera gamma di frequenze da quelle basse a quelle acute.

**Diametro del diaframma** (base del cono): 210 mm.

**Diametro della bobina mobile:** 38 mm.

**Campo nell'intraferro** (spazio in cui si muove la bobina mobile): 13.000  $\text{Erstedts}$  o 1,3 Tesla.

**Flusso magnetico.** 127.000 Maxwells o 0,0127 Weber.

**Frequenza di risonanza** (in aria libera): 30  $\div$  35 Hz.

**Risposta di frequenza:** 35  $\div$  17.000 Hz  $\pm$  2 dB.

**Potenza nominale:** 25 W

### Le casse acustiche

I parametri che consentono di ottenere i migliori risultati nella realizzazione di casse acustiche sono difficilmente definibili poiché in queste costruzioni, più che in altre, l'empirismo gioca un ruolo importante.

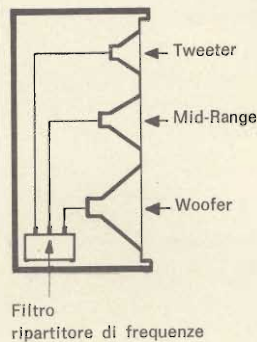
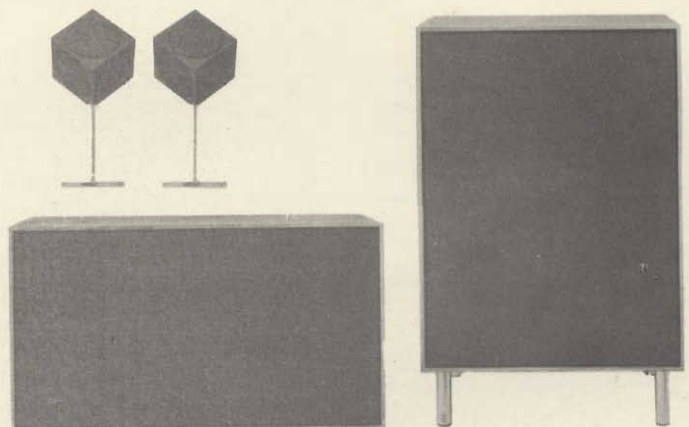


Fig. 19 - Disegno illustrante la struttura interna di un diffusore a 3 vie.



Ecco una serie di famosi diffusori acustici della B. & O.; si tratta dei modelli Beovox 2500 - 3000 e 5000.

Ciò detto, è comunque interessante esaminare brevemente i due tipi più importanti di casse acustiche. Il primo tipo, detto «Bass-Reflex», è un modello anti risonante solitamente di grandi dimensioni. Questa cassa comporta, oltre all'apertura per l'altoparlante, una piccola apertura calcolata in modo da annullare una risonanza con un'altra. Il rendimento di questo tipo di cassa acustica è veramente buono.

Il secondo tipo di cassa acustica, commercialmente più comune della prima, è detta «Baffle pseudo-infinito». Essa presenta dimensioni più ridotte di quella di tipo «Bass-Reflex» ed è completamente chiusa. In questa cassa l'onda posteriore dell'altoparlante (o altoparlanti) viene assorbita da uno spessore di materiale insonoro (solitamente lana di vetro). Per ottenere la stessa potenza sonora del tipo «Bass-Reflex» questa cassa necessita di più potenza.

Nella scelta di un diffusore, comunque, non è sufficiente basarsi solamente sulle caratteristiche tecniche. Prima di tutto esso deve essere scelto in funzione dell'amplificatore che si possiede; disponendo di un amplificatore di buona qualità, infatti, non conviene economizzare su questo componente poiché con un diffusore mediocre si potranno ottenere solo prestazioni mediocri. Disponendo invece di un amplificatore di non eccelsa qualità non conviene acquistare un ottimo diffusore perché lo stesso non potrà che riprodurre ciò che l'amplificatore è in grado di fornire.

## LA CUFFIA

La cuffia è certamente il mezzo che consente la migliore riproduzione dal punto di vista dell'alta fedeltà.



Cuffia stereo Sony DR-4A. Campo di frequenza 50 ÷ 17.000 Hz.



Cuffia elettrostatica stereo «Koss» ESP-6 di ottime qualità.

La sostanziale riduzione della potenza necessaria (solamente qualche milliwatt) e la piccolissima ampiezza delle variazioni meccaniche del diaframma degli auricolari dinamici a bobina mobile, offrono ben poche possibilità di distorsione anche se il livello sonoro può sembrare troppo elevato per l'ascoltatore. La banda passante si estende fino alle più basse frequenze e la linearità della curva di risposta è pressoché identica a quella dell'amplificatore.

La cuffia, inoltre, elimina tutti i problemi relativi ad accoppiamento con l'aria e risonanze parassite, offre un miglior effetto direttivo e non si ha alcuna riverberazione od assorbimento e nessuna influenza dell'acustica del locale.

In stereofonia la cuffia consente la separazione totale delle informazioni del canale destro e sinistro e si ha la sensazione che il suono emanato dagli apparecchi sia intimamente in contatto con gli orecchi.

Prima di concludere questo articolo è doveroso ricordare che l'aggiunta di un buon registratore arricchisce notevolmente le possibilità d'impiego di un impianto Hi-Fi. I

lettori che volessero documentarsi maggiormente su questo meraviglioso apparecchio possono consultare i numeri 10 - 11 - 12 di *Sperimentare* 1970.

## L'INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO HI-FI

Agli effetti della corretta installazione di un impianto Hi-Fi l'acustica del locale riveste una notevole importanza. Delle tappezzerie e dei tendaggi troppo spessi, delle stoffe di cotone o dei velluti, dei tappeti di lana rendono l'acustica senza calore e senza vita poiché creano un eccessivo assorbimento.

Al contrario delle pareti nude, dei soffitti troppo alti, dei pavimenti senza tappeti e pochi mobili creano una eccessiva riverberazione e una risonanza esagerata.

Per controllare la buona acustica del locale dove deve essere installato l'impianto Hi-Fi si possono effettuare dei semplici test. Il più semplice di questi consiste nel battere le mani, una volta sola (come per applaudire) e nell'accertarsi che la riverberazione sia dell'ordine di 0,5 ÷ 1s. L'eccesso o l'insufficiente riverberazione (superiore o inferiore 0,5 ÷ 1s) può essere corretta togliendo o aggiungendo alcuni dei materiali indicati precedentemente.

Per quanto concerne la disposizione dei diffusori ed i relativi collegamenti l'argomento è stato più volte trattato su questa rivista. Allo scopo conviene ricordare solamente che in un locale la cui parete più lunga è di 4 o 5 metri i diffusori vanno sistemati a circa 3 metri l'uno dall'altro. Nel caso in cui il pavimento presenti una moquette troppo spessa conviene alzare i diffusori di circa 15 cm dal pavimento stesso.

Il migliore effetto stereofonico si ottiene ascoltando la riproduzione in una posizione tale che costituisca il vertice di un triangolo equilatero la cui base è costituita da una linea immaginaria che unisce i due diffusori. I due fasci sonori dei diffusori possono convergere o divergere leggermente dalla posizione teorica classica in funzione della geometria del locale.



Foto illustrante un impianto Hi-Fi B. & O. certamente tra i migliori oggi disponibili in commercio.

# COSTRUZIONE DI UN DIFFUSORE HI-FI DA 30 W

a cura di G. ZANGA

**alta  
fedeltà**

**C**on i moderni diffusori e amplificatori stereo Hi-Fi si ottiene oggi una qualità di riproduzione che corrisponde notevolmente all'originale. I diffusori commerciali di buona qualità, però, sono spesso assai costosi. Per questo motivo, l'appassionato di alta fedeltà, dotato di una discreta abilità manuale e di un minimo di conoscenza tecnica, è portato a realizzarsi da solo queste casse acustiche ottenendo spesso risultati sorprendenti.

In confronto ai diffusori commerciali quelli costruiti in proprio hanno certamente un costo più conveniente.

Adottando questa soluzione, inoltre, l'appassionato di Hi-Fi può adattare meglio la forma, il colore e la venatura del legno dei diffusori all'ambiente ed al gusto personale. In questo articolo descriviamo appunto un diffusore Hi-Fi che può essere realizzato in proprio e che impiega tre altoparlanti Peerless di notevole qualità.

Per realizzare un completo impianto hi-fi stereo - fig. 1 - logicamente occorre realizzare due di questi diffusori.

## GLI ALTOPARLANTI E IL SISTEMA DI FILTRI

Il diffusore è a tre vie e presenta una potenza di 35 W (sinusoidali) circa.

L'altoparlante per i toni bassi «L 825 WG» ha un cono di 210 mm di diametro e il bordo in gomma; la sua potenza nominale di carico è di 50 W. La frequenza di risonanza all'aperto di questo altoparlante è di 25 Hz. Con il filtro di figura 2 l'altoparlante per i toni bassi funziona fino a circa 1500 Hz. Oltre questo limite la curva di risposta acustica non sarebbe più lineare. Tutti gli altoparlanti impiegati in questo diffusore hanno delle bobine mobili speciali avvolte su di un corpo d'alluminio. Grazie a questo particolare esse diventano insensibili all'umidità ed all'auto-riscaldamento e resistono termicamente bene a brevi sovraccarichi.

La parte frontale è coperta da una calotta antipolvere. La frequenza limite minima del diffusore, a montaggio ultimato, è di circa 40 Hz.

L'altoparlante per i toni medi «G 50 MRC» riproduce le frequen-

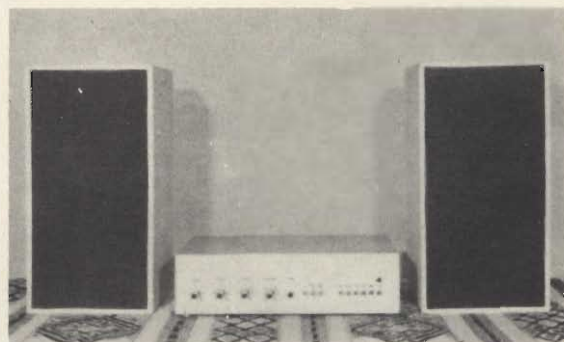
ze comprese fra 1500 e circa 6000 Hz. La frequenza di risonanza di questo altoparlante è di circa 650 Hz. Esso ha un cono di 127 mm di diametro e una potenza di carico massima di 10 W. L'altoparlante è schermato acusticamente nella sua parte posteriore.

L'altoparlante per i toni acuti «MT 225 HFC» riproduce il campo di frequenza compreso fra 6000 e 20.000 Hz. Questo altoparlante da 5 W ha un diametro del cono di circa 52 mm. La frequenza di risonanza è di 1500 Hz.

Anche in questo chassis il cono è completamente schermato contro l'azione esercitata dall'altoparlante dei toni bassi.

Il sistema di filtri a tre vie - figura 2 - con doppio filtro in serie, presenta le frequenze di taglio di 1500 e 6000 Hz. La caratteristica di attenuazione del filtro passa-basso è di  $6 \div 9$  dB per ogni ottava;

*Fig. 1 - Due diffusori hi-fi, uguali a quello descritto in questo articolo, fotografati accanto ad un amplificatore stereo.*



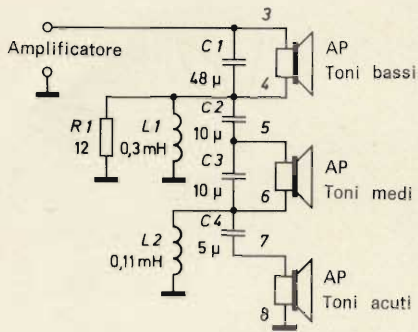


Fig. 2 - Schema elettrico del sistema di filtri.

quella del filtro passa-banda è di 12 dB verso i 1500 Hz e  $6 \div 9$  dB verso i 6000 Hz per ogni ottava; quella del filtro passa-alto è di 12 dB per ogni ottava.

Tutto il sistema di filtri può essere montato su di una adatta basetta a circuito stampato. I collegamenti degli altoparlanti e dell'uscita dell'amplificatore, sulla basetta del sistema di filtri, sono contrassegnati con numeri progressivi - fig. 2 - e fig. 7.

## REALIZZAZIONE PRATICA

Seguendo le istruzioni riportate qui di seguito e i vari disegni illustrativi la realizzazione di questo diffusore risulta molto semplice. L'operazione più difficile, come è detto più avanti, è la realizzazione del sistema di filtri.

Il pannello acustico deve essere realizzato secondo le indicazioni di figura 4, nella quale si notano i fori per il fissaggio degli altoparlanti.

Questo pannello serve anche da telaio di sostegno per il tessuto protettivo degli altoparlanti il quale, come si vede in figura 1, va montato sul frontale del diffusore.

La tela deve aderire perfettamente al pannello acustico e deve essere fissata mediante graffatura o chiodatura. E' importante tenere presente che durante questa operazione la tela deve essere mantenuta la più tesa possibile.

Per la costruzione dei pannelli, che servono a completare la cassa acustica, si deve utilizzare del panforte (materiale costituito da più strati di compensato fissati gli uni agli altri con senso di venatura incrociato).

Il panforte, che può essere richiesto a qualsiasi falegname, deve avere uno spessore di 16 mm per tutti i pannelli ad eccezione di quello frontale che deve avere uno spessore di circa 20 mm.

Oltre ai pannelli in panforte, per la costruzione di questo diffusore, occorrono anche due listelli di legno lunghi ciascuno 1,5 m e dello spessore di 16 x 16 mm.

Questi listelli servono per l'intelaiatura anteriore, visibile in figura 3, e per quella posteriore la quale, pur non essendo indicata nella citata figura 3, è identica a quella anteriore.

La prima operazione da fare per costruire il diffusore è quella di ritagliare i listelli per l'intelaiatura anteriore alla giusta lunghezza - figura 3 - e quindi di fissarli provvisoriamente sui quattro pannelli.

Ciò fatto, si mette il pannello acustico, completo di tela ma privo degli altoparlanti e del sistema di filtri, su di un piano e si dispongono i pannelli laterali secondo la forma che il diffusore dovrà avere.

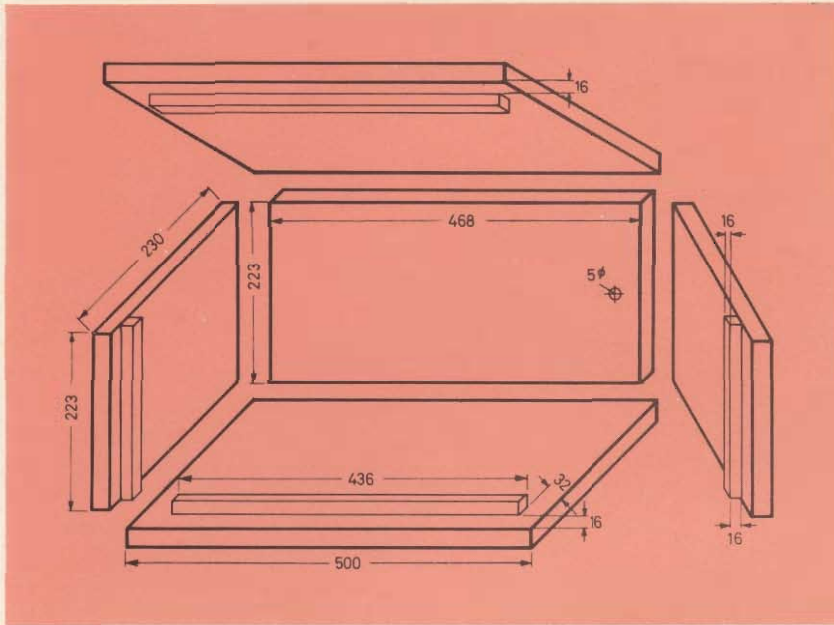


Fig. 3 - Vari pannelli del diffusore descritto in questo articolo e relative dimensioni.

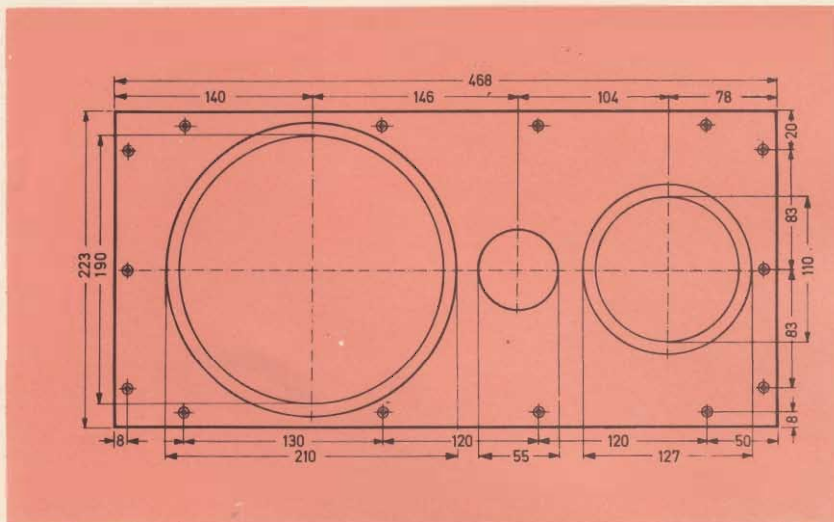


Fig. 4 - Dimensioni del pannello acustico frontale; le quote massime (468 e 223) dovranno essere ridotte leggermente in quanto bisogna calcolare, come è detto nel testo, anche lo spessore del tessuto protettivo che deve ricoprire il pannello stesso.

Constatato che tutto si adatta a dovere si smonta il tutto e si fissano in modo definitivo i listelli dell'intelaiatura anteriore.

A questo punto la stessa operazione deve essere effettuata per l'intelaiatura che serve per il fissaggio del pannello posteriore che, come abbiamo già detto, deve essere identica a quella anteriore.

Per il fissaggio dei listelli, sia anteriori che posteriori, sui relativi pannelli occorre adoperare piccoli chiodi senza testa.

La susseguente unione fra i quattro pannelli laterali deve invece essere realizzata incollando e pressando i pannelli stessi, gli uni agli altri, con morsetti a vite. Asciugata la colla, si può procedere dopo averlo montato, al fissaggio del pannello anteriore e, solo dopo aver svolto alcune altre operazioni, anche di quello posteriore.

Il fissaggio di questi due pannelli alla rispettiva intelaiatura deve essere realizzato attraverso incollatura e con l'aiuto di alcune viti di fissaggio - fig. 5.

Terminato il montaggio tutta la cassa acustica può essere rifinita con carta vetrata fine. L'ulteriore trattamento del diffusore dipende dal gusto personale e può essere costituito da impiallacciatura, rivestita o verniciata.

Volendo, per assicurare una miglior adesione fra i pannelli posteriore e anteriore con i relativi listelli, si può mettere su questi ultimi della gommapiuma autoadesiva dello spessore di circa 2 mm.

Prima di procedere al fissaggio del pannello posteriore è necessario riempire la cassa, oppure semplicemente disporre su tutte le pareti interne, del materiale ad alto potere assorbente (per esempio lana di vetro) fig. 6. L'altoparlante per i toni bassi, inoltre, deve essere ricoperto con un panno. Il cavo di collegamento deve essere fatto passare attraverso il relativo foro praticato sul pannello posteriore e deve essere munito di regolare spinotto per il collegamento all'amplificatore.

Per il collegamento di un impianto stereo fig. 1 - entrambi i diffusori devono essere polarizzati in fase. Inoltre, per quanto concerne il cablaggio del sistema di filtri biso-

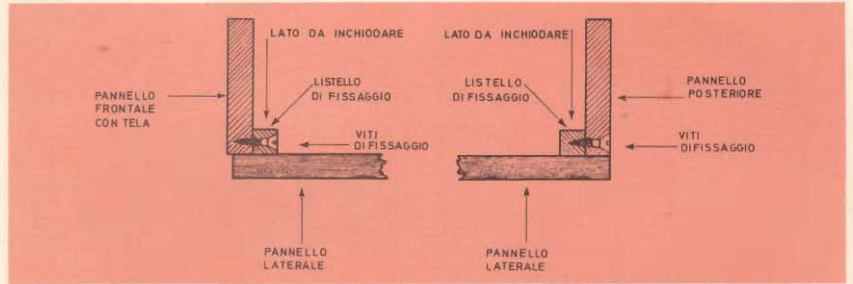


Fig. 5 - Il disegno illustra come devono essere fissati il pannello anteriore e quello posteriore ai relativi listelli.

gna attenersi alle indicazioni di figura 7, che illustra anche gli altoparlanti dal lato posteriore.

Una scrupolosa attenzione deve essere inoltre rivolta alla connessione del cavo per il collegamento con l'amplificatore. Infatti, usando spinotti standard, come ad esempio il tipo G.B.C. GQ/0690-00, è necessario accertarsi che la parte piatta della spina sia collegata al punto 1 del sistema di filtri - fig. 7. La parte rotonda, logicamente, deve essere collegata al punto 2.

Queste indicazioni valgono per entrambi i diffusori di un impianto stereo.

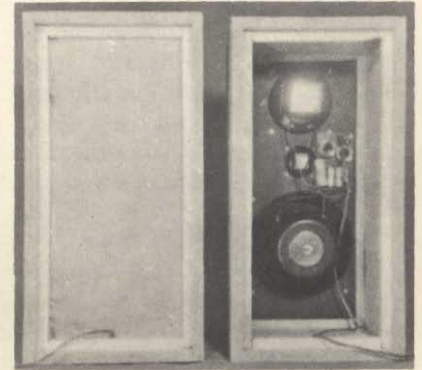


Fig. 6 - La cassa acustica, a sinistra, deve essere riempita con lana di vetro. A destra si vede la disposizione degli altoparlanti.

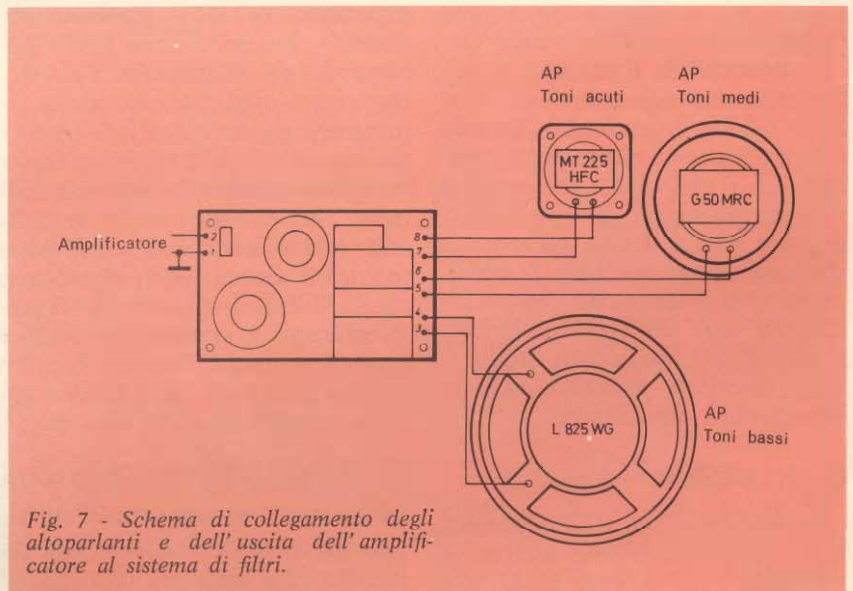


Fig. 7 - Schema di collegamento degli altoparlanti e dell'uscita dell'amplificatore al sistema di filtri.

## ESPERIENZE PRATICHE

Grazie alle dimensioni relativamente piccole i diffusori possono quasi sempre essere sistemati in scaffali a muro oppure in mobili a parete.

Essi possono essere installati in senso orizzontale o verticale. Nel funzionamento verticale è soltanto da tener conto che l'altoparlante per i toni bassi di entrambi i diffusori sia posto in basso.

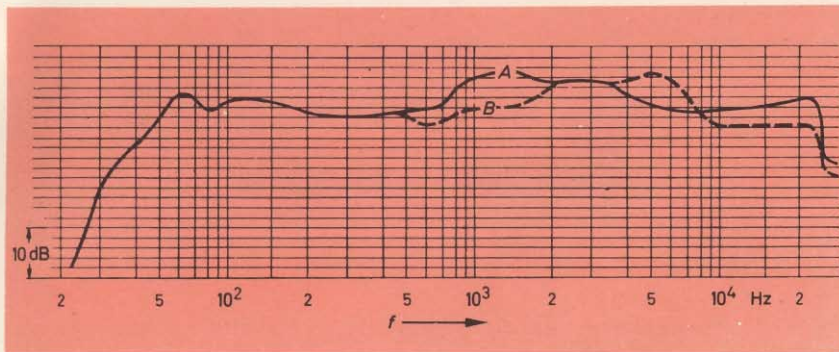


Fig. 8 - Curve di risposta acustica del diffusore descritto in questo articolo utilizzando tre altoparlanti Peerless.

La riproduzione sonora è stata collaudata con alcuni amplificatori HI-FI stereo di fabbricazione industriale e di diversa potenza. Essa è risultata soddisfacente in tutti i casi.

Anche con gli amplificatori forniti in scatole di montaggio, come ad esempio gli AMTRON UK 115 e UK 120, si può ottenere una buona musicalità.

Si tenga comunque presente che questo diffusore è adatto principalmente per amplificatori la cui potenza d'uscita sinusoidale è da 15 ÷ 20 W.

La curva di risposta acustica A (fig. 8) è stata misurata in direzione perpendicolare all'asse della cassa acustica. Essa rivela una chiara accentuazione nel campo dei toni medi (effetto di presenza). Questo è da attribuire all'altoparlante separato per i toni medi. La curva B vale per un angolo di 30° rispetto al precedente e denota un'attenuazione nel campo di 1 kHz. A 6 kHz invece si può constatare una accentuazione dei toni medi. Questo angolo di 30° corrisponde alla normale direzione d'ascolto di una riproduzione stereofonica.

## CONCLUSIONE

Le induttanze L1 e L2 unitamente ai condensatori che servono a realizzare il filtro sono di difficile reperibilità.

Per le prime, infatti, è consigliabile la realizzazione sperimentale avvolgendo in aria alcune spire di filo di rame smaltato da 0,5 mm circa su un diametro di 26 mm fino a trovare il valore di induttanza desiderato.

Per i condensatori C1-C2-C3-C4, invece, è necessario rivolgersi presso ditte specializzate che fabbricano condensatori non polarizzati adatti per casse acustiche. Oppure seguire le indicazioni riportate nella rubrica radiotecnica in questo stesso numero.

Un'ultima nota riguarda l'impedenza degli altoparlanti.

Infatti la Peerless costruisce questi altoparlanti nelle versioni da 4 e da 8 Ω. In Italia però, e più precisamente presso la G.B.C., essi sono disponibili solo in versione da 8 Ω. Il sistema di filtri è stato calcolato dalla Peerless stessa, sulla impedenza di 4 Ω. Possiamo assicurare, comunque, che anche impiegando gli altoparlanti da 8 Ω, che noi consigliamo, si ottengono pressoché gli stessi risultati. L'unica variazione potrebbe essere un leggero spostamento delle frequenze di taglio che, essendo contenuto in limiti ristrettissimi, non crea alcun problema. Concludendo ricordiamo che la G.B.C. dispone anche di scatole di montaggio di diffusori impieganti altoparlanti Peerless. Esse risultano facilmente realizzabili e offrono prestazioni molto elevate.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

- riferite a una cassa da 20 litri -  
 Sistema di filtri: a 3 vie  
 Potenza nominale: 35 W  
 Potenza musicale: 50 W  
 Risposta di frequenza: 40 ÷ 20000 Hz  
 Frequenza di taglio: 1500 e 6000 Hz  
 Peso: kg 10 circa  
 Dimensioni: 500 mm x 255 mm x 240 mm

## ELENCO DEI COMPONENTI

- 1 - altoparlante woofer «Peerless» mod. L825 WG n. G.B.C. AA/3850-00
- 1 - altoparlante mid-range «Peerless» mod. G50 MRC n. G.B.C. AA/3790-00
- 1 - altoparlante tweeter «Peerless» mod. MT225HF5 n. G.B.C. AA/3770-00
- 1 - pannello frontale 468 x 228 x 20 mm
- 2 - pannelli laterali 500 x 230 x 16 mm
- 2 - pannelli laterali 223 x 230 x 16 mm
- 1 - pannello posteriore 468 x 223 x 16 mm
- 2 - listelli di fissaggio 16 x 16 mm 1,5 m cad.
- 1 - confezione di lana di vetro n. G.B.C. US/0700-00
- 1 - tessuto protettivo per altoparlanti (v. lettera US cat. G.B.C.)
- 1 - condensatore elettrolitico non polarizzato da 48 μF - v. testo
- 2 - condensatori elettrolitici non polarizzati da 10 μF - v. testo
- 1 - condensatore elettrolitico non polarizzato da 5 μF - v. testo
- 1 - induttanza da 0,3 mH - vedi testo
- 1 - induttanza da 0,11 mH - vedi testo
- 1 - resistore da 12 Ω.



Bruno Cassinari - Nato a Piacenza, vive e lavora a Milano. E' uno dei massimi maestri della pittura contemporanea. Le sue opere sono esposte nei musei e gallerie di tutto il mondo. Una sua scultura è esposta anche all'ospedale GROOTE SCHUUR di Città del Capo.

# i microfoni a elettreti



**N**onostante la loro indiscussa qualità, i microfoni elettrostatici avevano il grave difetto di richiedere una notevole tensione continua di alimentazione per la polarizzazione della cellula capacitiva che costituiva il microfono vero e proprio. Fino a che il preamplificatore associato era equipaggiato con un tubo elettronico che richiedeva, oltre ad una alimentazione in tensione continua per il filamento, un'alta tensione dello stesso ordine di grandezza di quella della polarizzazione, questo difetto poteva anche essere, in una certa misura, giustificato.

Con l'impiego dei transistori, però, i pochi volt necessari per il preamplificatore potevano agevolmente essere ricavati da una semplice pila. Ciò metteva in piena luce l'irritante questione di dover disporre di una tensione da 100 a 200 V, praticamente senza corrente, che portava a delle acrobazie circuitali per ottenerla partendo appunto da una pila a bassa tensione, o sfruttando le variazioni di capacità.

Tutti questi inconvenienti sono stati superati, dopo cinque anni di ricerche nei laboratori della grande ditta giapponese di elettronica Sony, con il coronamento degli sforzi perseguiti per ottenere tra le armature del condensatore microfonico, il necessario campo elettrico di polarizzazione.

Ciò è reso possibile grazie ad un materiale caricato elettrostaticamente: l'elettreto. Ma vediamo cosa è veramente questo elettreto.

## UN PO' DI FISICA

Per capire chiaramente cosa sia un elettreto è utile ricorrere ad una analogia con un magnete permanente, dispositivo questo, ben conosciuto e che da molto tempo dispensa, allorché si desidera creare un campo magnetico, dal ricorrere ad un elettromagnete dalle ingombranti e «golose» bobine. Si sa che un magnete permanente è costituito da una barra di lega ferromagnetica che, nelle realizzazioni moderne, viene sottoposta ad un campo magnetico molto intenso.

Sotto l'influenza di questo campo, le migliaia di campi magnetici elementari presenti nella barra e non disposti in modo ordinato, si orientano tutti in una direzione unica, dove i loro rispettivi poli nord e sud hanno tutti il medesimo senso. Quando si interrompe il campo orientatore, i campi orientati restano bloccati in questa posizione... producendo così un campo magnetico permanente.

La trasposizione di questa tecnica al campo elettrico avrebbe dovuto consistere nell'applicare un potente campo elettrico, creato tra due piastre metalliche parallele, ad un blocco di materiale conveniente, questa volta un isolante chiamato DIELETRICO. Questa trasposizione, tuttavia, si è sempre risolta in un fallimento.

Infatti, se ciò che viene definita «polarizzazione del dielettrico» si è potuta ottenere fintanto che il campo era applicato, essa spariva

poco a poco per la perdita dell'orientazione interna dei materiali dal momento in cui si poneva fine alla forza di orientazione elettrostatica.

Dal punto di vista fisico vi era un solo esempio che permetteva di convincersi che un tale stato non era tuttavia un mito, ma lo stesso appa-

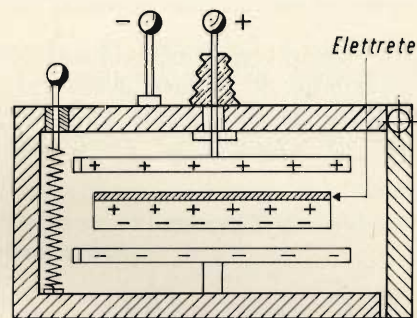


Fig. 1 - Rappresentazione schematica della fase principale della preparazione dell'elettreto facente parte della membrana di un microfono, cioè la polarizzazione elettrostatica del dielettrico in un forno, tra le armature piane di un condensatore.

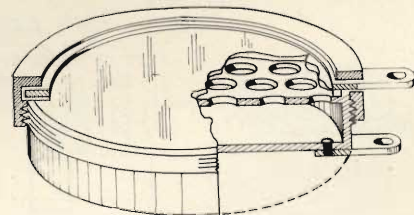


Fig. 2 - La Compagnia Bell descrive un modo possibile di realizzazione del suo microfono ad elettreti, sotto forma di una piastra piana sulla quale sono praticati dei fori. Sopra questa piastrata è tesa la membrana ad elettreto.

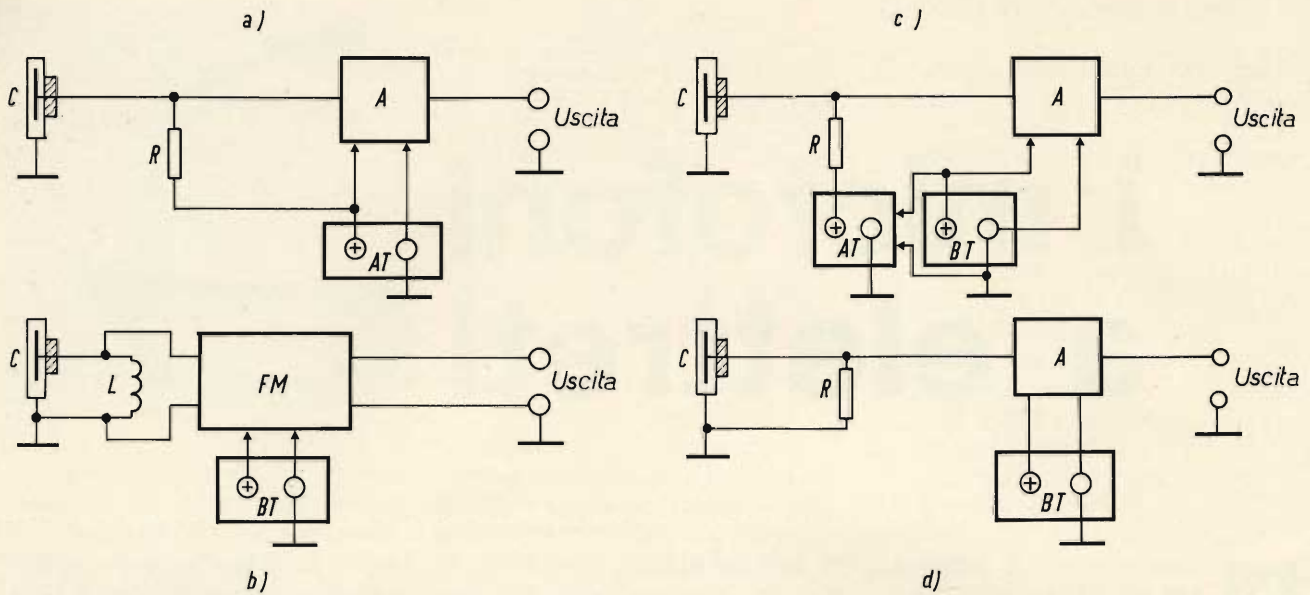


Fig. 3 - La considerevole semplificazione apportata dagli elettretti nel campo dei microfoni a condensatore è illustrata da questi quattro schemi.

In (a) è illustrato il sistema di alimentazione classico, in alta tensione raddrizzata e filtrata, per amplificatore a valvola; la polarizzazione della cella è prelevata su questa stessa sorgente di alta tensione.

In (b) l'apparizione dei transistori ha portato all'adozione di pile a bassa tensione, non si può più polarizzare la cella, e si può cavarsela facendogli giocare il ruolo del condensatore di un circuito oscillante, modulando in frequenza un oscillatore. Il segnale a bassa frequenza è ottenuto per discriminazione. La soluzione è ingegnosa, ma complicata.

In (c) l'apparizione dei transistori MOSFET ridona interesse alla soluzione classica, ci si rivolge a due sorgenti di alimentazione: una a bassa tensione dedicata all'amplificatore e l'altra ad alta tensione dedicata alla polarizzazione. Questa seconda sorgente, — un oscillatore seguito da un raddrizzatore — è alimentata dalla prima.

In (d) la cella a elettretti si polarizza da sola, e lo schema, diventa semplicissimo. La resistenza R può perfino essere omessa poiché può essere sostituita dalla resistenza di griglia MOSFET.

riva piuttosto come una curiosità di laboratorio. Si trattava della cera di Carnauba, proveniente da un albero del Brasile, e che aveva per-

messo di creare, per analogia con il nome inglese del magnete permanente «magnet», quello di elettreto. E' a materie plastiche del gruppo

dei policarbonati fluorati che si sono rivolti, in diversi punti del globo, certi famosi laboratori di ricerca: primi fra tutti i «Laboratori Bell», e la «Compagnia Northern Electric» in Canada.

Ma è, tuttavia, per merito della Sony che si è potuti arrivare fino all'ultimo risultato, quello del prodotto finito disponibile commercialmente. I concorrenti della Sony, infatti, sembrano ancora al semplice stadio delle sperimentazioni.

## UNA STRUTTURA SEMPLICISSIMA

Si sa che la cellula trasduttrice di un microfono elettrostatico si presenta come un condensatore a due armature di cui una è flessibile ed è sottoposta al campo acustico da raccogliere. Nel caso presente, questa membrana è composta da un sottile foglio di plastica che costituisce l'elettreto, teso a piccola distanza dall'armatura fissa, e ricoperto esteriormente da un deposito metallico conduttore (l'alluminio). Questa struttura richiude bene, come è necessario, l'elettreto ed il suo cam-

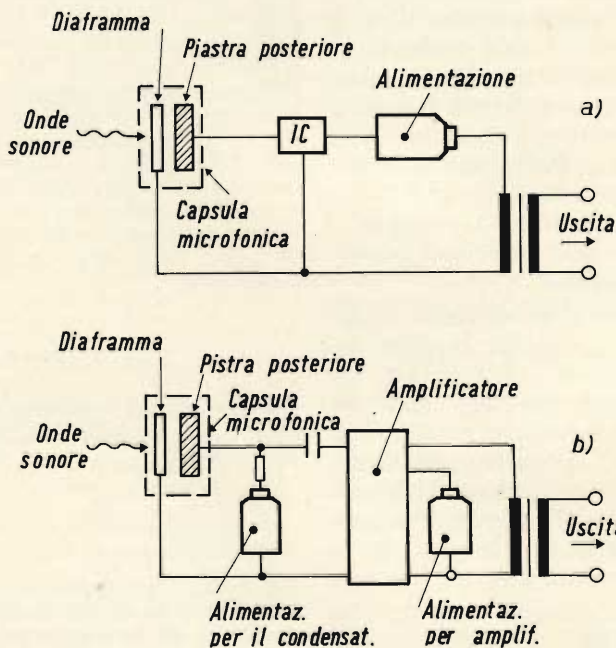


Fig. 4 - Ecco come la SONY illustra la differenza fra un microfono a elettretti (A) e un microfono a condensatore (B).



# OSCILLOSCOPIO PER TVC G470

**10 MHz - 10 mV/cm**

**TRIGGER AUTOMATICO  
SICUREZZA DI FUNZIONAMENTO  
PRATICITÀ DI TRASPORTO  
COSTO ULTRACOMPRESSO  
TUTTO ALLO STATO SOLIDO**

## PRINCIPALI CARATTERISTICHE

### CANALE VERTICALE

**Larghezza di banda:** lineare dalla corrente continua a 10 MHz

**Impedenza di ingresso:** 1 M $\Omega$  con 50 pF in parallelo

**Sensibilità:** 10 mV/cm; attenuatore compensato a 9 portate, da 10 mV/cm a 5 V/cm

**Polarità:** valori positivi verso l'alto

**Calibratore:** una tensione di 10 V  $\pm$  3% permette di verificare la sensibilità verticale.

### CANALE ORIZZONTALE

**Deflessioni:** deflessione interna a denti di sega o mediante segnali sinusoidali a frequenza di rete; deflessione di ogni tipo mediante segnale esterno.

**Larghezza di banda:** lineare dalla corrente continua a 500 kHz

**Sensibilità:** 300 mV/cm; attenuatore a copertura continua fino a 20 V/cm.

### ASSE DEI TEMPI

**Tipo di funzionamento:** comandato; un dispositivo automatico trasforma l'asse dei tempi in ricorrente in assenza di segnale di ingresso



**Tempi di scansione:** da 100 ms/cm ad 1  $\mu$ s/cm in 5 scatti decimali. Due posizioni speciali permettono la scansione a  $\sim$  3 ms/cm ed a  $\sim$  10  $\mu$ s/cm per l'analisi di segnali TV rispettivamente a frequenza di quadro o di riga.

**Sincronismo:** sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnali esterni od interni, su livelli positivi o negativi.

### ASSE Z

**Sensibilità:** una tensione positiva di 10 V spegne la traccia

**Tube a RC.:** 5" a schermo piatto, traccia color verde a media persistenza. Reticolo dello schermo centimetrato.

**U N A O H M**



**STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI  ELETTRONICA PROFESSIONALE**

Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano)  Telefono: 9150424/425/426

po elettrico tra le armature del condensatore.

La SONY, ed è più che comprensibile, non è certo loquace nel rivelare la natura esatta del materiale

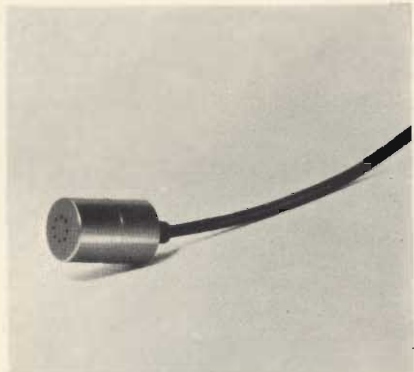


Fig. 5 - Microfono omnidirezionale «Electret Condenser» SONY ECM-50 - Risposta di frequenza:  $40 \div 14.000$  Hz. Impedenza d'uscita:  $50-250-600 \Omega \pm 20\%$  a  $1000$  Hz - Alimentazione:  $1,5$  V.



Fig. 6 - Microfono omnidirezionale «Electret Condenser» SONY ECM-51 - Risposta di frequenza:  $40 \div 14.000$  Hz. Impedenza d'uscita:  $250 \Omega \pm 20\%$  a  $1000$  Hz - Alimentazione:  $1,5$  V.



Fig. 7 - Microfono omnidirezionale «Electret Condenser» SONY ECM-52 - Risposta di frequenza:  $40 \div 16.000$  Hz. Impedenza d'uscita:  $50-250-600 \Omega \pm 20\%$  a  $1000$  Hz - Alimentazione:  $1,5$  V.

e le condizioni nelle quali esso acquisisce la sua polarizzazione permanente. Delle documentazioni, trattanti il medesimo soggetto permettono, tuttavia, di farsi un'idea del metodo SONY.

Secondo questi documenti un foglio di plastica metallizzata viene collocato in un forno, dove viene riscaldato a  $200^\circ\text{C}$  e sottoposto, tra due piastre metalliche, ad un campo elettrostatico intenso, il cui valore varia tra  $10$  e  $100$  kV per centimetro. Le cariche statiche depositate sulle citate piastre penetrano nel dielettrico e lo polarizzano, seguendo per altro il medesimo segno della piastra adiacente.

Ciò fatto, si raffredda bruscamente e l'elettreto è creato.

Questo metodo studiato nel 1962 da Gerhard M. Sessler e James E. West alla Bell è verosimilmente, per lo meno nel suo principio, simile a quello effettivamente applicato dalla SONY.

L'estrema sottigliezza del foglio plastico compreso tra  $2$  e  $10 \mu$ , permette di riavvicinare le due armature del condensatore, in modo che la capacitance ottenuta, è circa  $3$  volte quella dei microfoni a condensatore abituali, da cui una impedenza di cellula più ridotta, che facilita i problemi circuitali.

## I CIRCUITI ASSOCIATI

La SONY non ha evidentemente potuto evitare il classico obbligo di costruire un adatto amplificatore ad impedenza di entrata molto elevata. A questo fine la Casa Giapponese ha fatto appello ai moderni transistori MOSFET che, come ben si sa, conducono con una impedenza di ingresso di  $800 \text{ M}\Omega$ . Questi transistori fanno parte di un circuito integrato la cui uscita ha una impedenza dell'ordine di  $2.000 \Omega$ , e, quindi, tale da facilitare l'ottenimento dell'impedenza desiderata di  $600 \Omega$  grazie ad un trasformatore.

L'alimentazione di un simile amplificatore, inferiore  $1,3$  V, non richiede che una pila molto piccola e di una durata in servizio continuo dell'ordine di un anno. Si può, praticamente, dimenticarla...

Malgrado ciò, tuttavia, si pone una questione: l'elettreto non fini-

sce, presto o tardi, per scaricarsi? La SONY e la Bell hanno effettuato degli studi, comportanti una parte di misure effettive ed una parte di extrapolazioni ragionate, per giungere a delle chiarificazioni in questo campo importante per l'avvenire dei nuovi microfoni.

La SONY, per un tempo di due anni, non ha constatato alcuna diminuzione del livello di uscita. Nemmeno la Bell, per un tempo di cinque anni ha notato alcuna diminuzione.

La ragione di tutto ciò è che, quando l'elettreto è caricato a fondo, la membrana del microfono è attirata vigorosamente, per attrazione elettrostatica, dall'armatura fissa del microfono. Questo fatto riduce considerevolmente l'ampiezza delle vibrazioni della membrana e, di conseguenza, il livello di uscita del microfono. Tuttavia, man mano che l'elettreto lentamente si scarica, la membrana meno serrata acquisisce delle ampiezze sempre più grandi, conducendo così, per un meccanismo di compensazione, ad un livello costante di uscita.

## CONCLUSIONE

E' su questi principi che la SONY ha studiato e costruito cinque versioni di nuovi microfoni, designati con le sigle: ECM-50 (fig. 5), ECM-51 (fig. 6), ECM-52 (fig. 7), ECM-53 (figura nel titolo) e ECM-377. I primi due modelli, omnidirezionali, sono rispettivamente da portare a «tracolla» e da mettere su supporto.

Gli ultimi tre modelli, invece, sono unidirezionali.

Essi si collocano meritatamente ai vertici della scala dei microfoni elettrostatici classici ad alimentazione separata.

Concludendo, ci sembra soprattutto interessante sottolineare l'importante risultato ottenuto nel campo della fisica applicata, la realizzazione degli elettreti, e di far notare che è a proposito di necessità in elettro-acustica che una tale realizzazione, lunga e delicata, è stata intrapresa e condotta a buon fine. Tutto ciò fa bene sperare per una prossima realizzazione di altoparlanti elettrostatici e elettreti.

Fig. 1 - Come si vede, le viste davanti, posteriore e di profilo dell'altoparlante Poly Planar denotano una costruzione non convenzionale.

All'infuori del magnete e della bobina mobile nell'altoparlante Poly Planar tutto è in materiale plastico. L'impiego di questo materiale ha portato a nuove caratteristiche costruttive e a notevoli qualità acustiche e meccaniche.

**I**n linea di principio la differenza fra questo altoparlante e i normali risiede nella sospensione del cono. Data la notevole rigidità e il piccolo peso specifico, il polistirene espanso è un materiale molto adatto per il cono particolarmente per i suoni bassi.

Non intervengono pressoché risonanze e per tale ragione l'altoparlante di polistirene espanso fornisce un suono basso pulito.

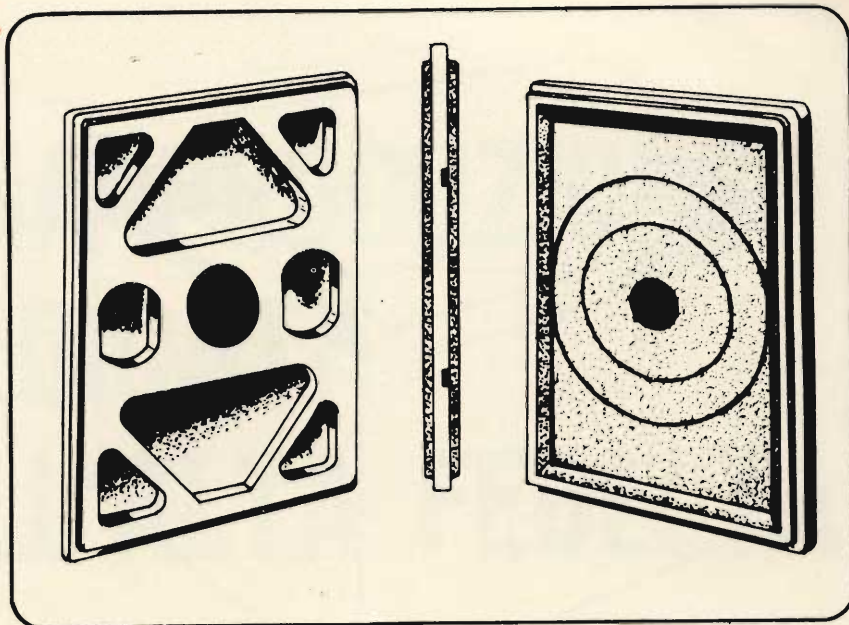
Inoltre nel Poly Planar il cono è molto piatto; è possibile perciò centrarlo facilmente tanto da poter eliminare il normale anello di centraggio. Ne risulta quindi una costruzione molto piatta come si vede in fig. 1.

La fig. 2 mostra la risposta di frequenza del Poly Planar (tipo da 20 W) in cui la linea a tratti si riferisce al confronto con un altoparlante da 12" (di normale costruzione senza doppio cono).

Per il montaggio in un box normale o in un box con bass reflex valgono gli stessi procedimenti che per un normale altoparlante. La figura 3 mostra il progetto di un radiatore circolare per 360° con bass reflex che può trovare impiego come un tavolo usuale. Se occorrono elevati requisiti sulla riproduzione di suoni alti, si può aggiungere un apposito tweeter.

Data l'esecuzione piatta, l'altoparlante presenta vari vantaggi nell'installazione e nell'impiego.

Senza custodia, unicamente col telaio in legno di protezione, il Poly Planar può venir impiegato come un altoparlante a doppia direttività negli impianti Public-Address e o-



# Poly Planar altoparlante ultrapiatto

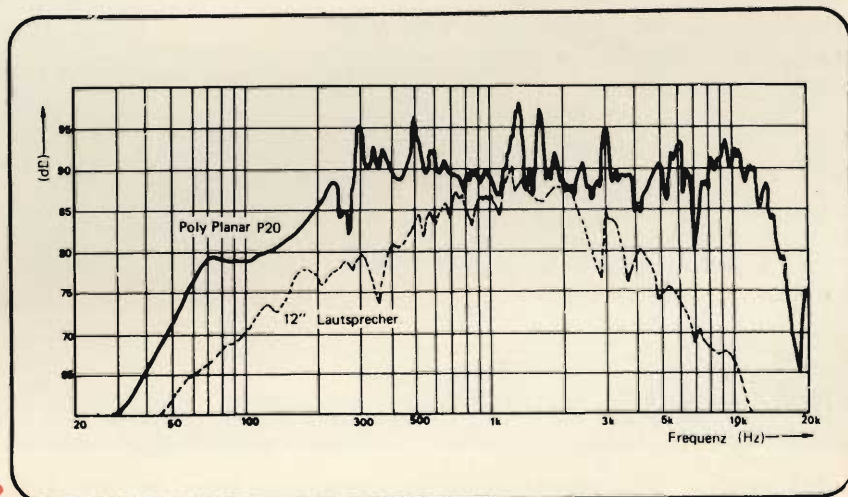


Fig. 2 - Curva di risposta alle frequenze del Poly Planar (tipo da 20 W) in confronto ad un normale altoparlante.

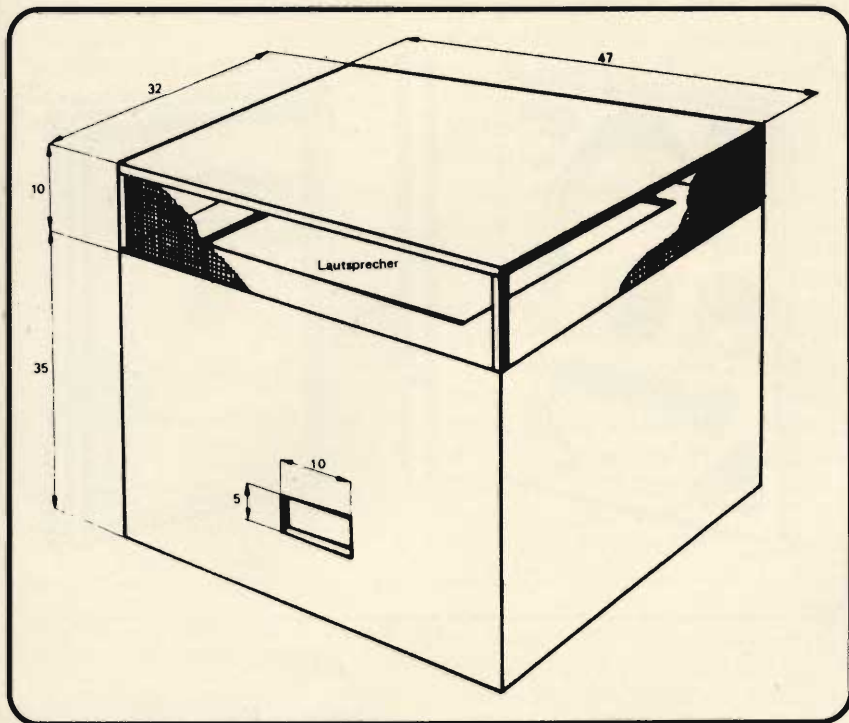


Fig. 3 - Proposta di un radiatore con dimensioni ridotte, le dimensioni sono in centimetri.

gni qualvolta per l'automobile occorre impiegare un altoparlante ultrapiatto. Nei due casi, data la mancanza della cassa armonica, la riproduzione dei suoni bassi non è naturalmente soddisfacente.

Data la forma piatta, il Poly-Planar rappresenta l'altoparlante ideale per gli amatori della Hi-Fi; infatti esso può venir incorporato nella parete di una stanza o in una porta che costituisce un baffler pressoché perfetto. Risulta pure interessante la possibilità d'impiego del Poly Planar nei dispositivi di chiamata subacquea e negli impianti per la trasmissione della musica nelle piscine; il costruttore asserisce che l'altoparlante resiste all'acqua (pur non essendo a tenuta stagna!). Come ciò sia stato ottenuto, dai dati, non risulta. Tuttavia per prova un esemplare del Poly Planar fu posto in una vasca e fatto funzionare per mezz'ora con 10 W; estratto dall'acqua esso suonava normalmente come prima.

## MODERNIZZATE IL VOSTRO TV CON L'UK 955

L'UK 955, unito ad un sintonizzatore VHF-UHF che viene fornito a richiesta, consente la sostituzione dei gruppi a comando meccanico impiegati nei TV, eliminandone tutti gli inconvenienti.

Il complesso è costituito da un sintonizzatore VHF-UHF con diodi varicap, da un alimentatore stabilizzato e da una tastiera di comando con la quale vengono memorizzati i diversi programmi.

La sintonia e il cambio banda si ottengono elettricamente per mezzo della tastiera. Quest'ultima può essere installata all'interno del mobile del televisore nel punto che si ritiene più favorevole.

### Caratteristiche dell'alimentatore

Tensione d'uscita: 12 Vc.c. stabilizzata  
27 Vc.c. stabilizzata

Alimentazione: 220 Vc.a.

### Caratteristiche del sintonizzatore VHF-UHF da fornire a parte, su richiesta

Bande di frequenza:

1° 52,5 ÷ 88 MHz

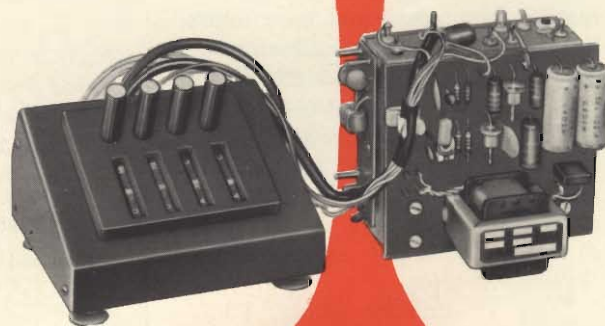
3° 172 ÷ 232 MHz

4° e 5° (UHF) 460 ÷ 790 MHz

FI in due versioni

36 MHz codice G.B.C. MG/0360-00

43 MHz codice G.B.C. MG/0362-00



REPERIBILE PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G. B. C. IN ITALIA



# UNA PRODUZIONE DEDICATA ALL'ALTA FEDELTA'

**L**a RCF, specializzata nella costruzione di tutti quei componenti che servono alla riproduzione del suono, dopo un attento ed approfondito esame delle caratteristiche dei principali strumenti musicali, oggi utilizzati dai moderni complessi di musica leggera, e dei timbri di voce dei cantanti, ha realizzato alcuni microfoni ed altoparlanti che potranno essere di enorme utilità per tutti quei professionisti che vogliono ottenere sempre il meglio nel loro lavoro e fare risaltare sempre più le loro qualità musicali.

Eccone un breve ma eloquente riassunto:

## MICROFONI

MD. 1750. Ormai è un microfono ampiamente collaudato ed apprezzato da molti famosi cantanti e numerose volte apparso in trasmissioni televisive. E' il microfono di fiducia, per esempio, del complesso rivelazione dell'estate 1971 «I Nuovi Angeli» e di tanti altri grandi interpreti di canzoni moderne.

E' un microfono altamente direzionale, ha, sia la bassa impedenza (200  $\Omega$ ) che l'alta impedenza



*Veduta esterna dello stabilimento R.C.F. di Reggio Emilia.*



*Particolare del laboratorio di collaudo dello stabilimento R.C.F. di Reggio Emilia.*

(35 kΩ), ha una grande sensibilità (0,3 mV-microbar per la bassa impedenza), risposta in frequenza particolarmente ampia (50-15.000 Hz).

MD 1640. Pur mantenendo le stesse caratteristiche nelle note cen-



MD 1750

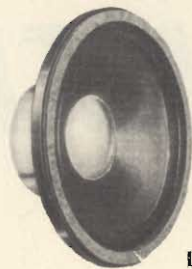
tro-alte del MD 1750, ha un timbro di voce più caldo e pastoso che lo rende particolarmente adatto al «genere-cabaret» e «night».

E' un microfono cardioido a bassa impedenza con risposta in frequenza 30 ÷ 15.000 Hz.

## ALTOPARLANTI

L 15 P 100 A. E' l'altoparlante di maggiore potenza e di più piatta risposta in frequenza oggi prodotto sul mercato mondiale. Particolarmente indicato per strumenti solisti e per riproduzione ad alta fedeltà.

Potenza 100 W, frequenza di risonanza 45 Hz, risposta in frequenza 30 ÷ 8000 Hz, diametro bobina mobile 100 mm, flusso totale 400.000 Maxwell (ha il più grosso



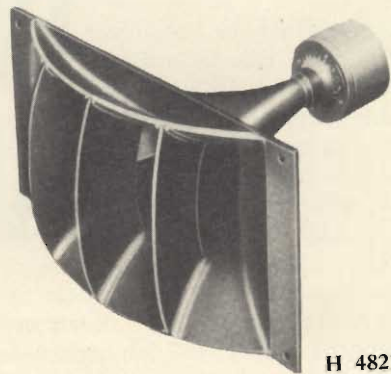
L12P100A

complesso magnetico montato su altoparlanti).

L 12 P 100 A. Ha le stesse caratteristiche del L 15 P 100 A con un diametro esterno di 320 mm. Permette la costruzione di piccoli box di elevatissima potenza.

## DIFFUSORI A COMPRESSIONE per note medie e alte:

H 4823. E' una tromba in rigida fusione in terra per la riproduzione da 500 a 15.000 Hz, accoppiata alla unità magneto-dinamica TW



H 4823

100 W, può sopportare una potenza di lavoro di 100 W. E' particolarmente indicata in quei casi in cui occorre una grande chiarezza di riproduzione delle note medio-alte ed una grande e ampia profondità di penetrazione del suono.



*Nella foto di sinistra vediamo una linea di montaggio per microfoni, mentre nella foto qui accanto la linea di montaggio è per gli altoparlanti. Tutte e due le immagini si riferiscono allo stabilimento R.C.F. di Reggio Emilia.*



tutti i prodotti della  
sono distribuiti anche

**G.B.C.**  
italiana

a: **SIRACUSA**

96100 VIA MOSCO, 34 Tel. 20030

# VANTAGGI DI UN IMPIANTO STEREO A 4 CANALI

a cura di L. BIANCOLI

Se ammettiamo che il passaggio dell'alta fedeltà alla stereofonia si è verificato in un periodo di tempo relativamente breve, dobbiamo ammettere anche che ancora più breve è stato il tempo necessario affinché gli appassionati di musica riprodotta si rendessero conto della maggiore naturalezza dell'ascolto derivante dalla disponibilità di quattro canali anziché due, per quanto riguarda l'effetto di profondità del locale, e la maggiore affinità rispetto all'ascolto diretto in una sala da concerto.

**I**n questo articolo, che segue le orme di una interessante elaborazione dello stesso argomento apparsa su *Electronics World*, viene fornita una conferma del fatto che la riproduzione stereo attraverso quattro canali può aumentare notevolmente il piacere dell'ascolto, a patto — beninteso — che vengano tenuti nella dovuta considerazione alcuni fattori di natura psico-acustica.

Chiunque abbia avuto l'opportunità di ascoltare sia un vero e proprio concerto, sia la riproduzione dello stesso brano musicale attraverso un impianto stereo di tipo domestico, sa certamente che nel secondo caso vengono inevitabilmente meno alcune prerogative che distinguono l'ascolto naturale da quello riprodotto.

Alcune cause di questa discordanza risiedono nei difetti dell'acustica ambientale, e nella evidente diminuzione dell'effetto di direzionalità che ne deriva. Oltre a ciò, nella maggior parte dei locali domestici, è facile constatare una forte attenuazione delle frequenze gravi, che dà adito ad una riproduzione piuttosto scadente dei suoni prodotti dagli strumenti che funzionano appunto nella gamma ad essa relativa come ad esempio il contrabbasso, la grancassa, e — nelle ottave più basse — il violoncello, il pianoforte, l'organo, ecc.

## UN CONFRONTO TRA LE CUFFIE E GLI ALTOPARLANTI

Chi ascolta una medesima registrazione stereo, prima attraverso una cuffia di buona qualità, e successivamente attraverso una coppia di altoparlanti, per quanto fedeli questi ultimi siano può notare facilmente che la riproduzione ascoltata tramite le cuffie risulta quasi sempre assai più soddisfacente e simile all'audizione originale: In questo caso — infatti — gli effetti dovuti alla direzionalità, all'acustica ambientale, ed al contenuto di suoni gravi dell'intero programma o dell'intero brano sembrano assai più simili alle caratteristiche corrispondenti che distinguono un'esecuzione diretta dell'orchestra.

Una volta ammesso quanto sopra, è inevitabile chiedersi per quale motivo l'ascolto stereofonico di un brano musicale attraverso le cuffie risulti più simile all'ascolto diretto che non quello che viene effettuato attraverso una buona coppia di altoparlanti: è evidente che le caratteristiche di acustica ambientale, i fenomeni di direzionalità, e la percentuale di suoni a frequenza molto bassa sono indubbiamente presenti in una registrazione stereo, in quanto ne è certamente possibile la percezione attraverso la cuffia. Si può anche partire dal presupposto che gli amplificatori usati per eccitare la cuffia e gli altoparlanti siano della medesima qualità. L'unica differenza tra il percorso globale dei segnali che sussiste tra i due microfoni che percepiscono i suoni originali, e i due orecchi dell'ascoltatore, risiede nell'accoppiamento acustico tra i trasduttori sonori (altoparlanti e cuffie) e il doppio organo dell'udito dell'ascoltatore.

Quando indossiamo una cuffia che sia perfettamente aderente alle nostre orecchie, otteniamo un accoppiamento acustico completo e diretto rispetto a ciascuno dei due timpani. In tali condizioni, i suoni che vengono riprodotti dal padiglione sinistro della cuffia raggiungono *esclusivamente* l'orecchio sinistro, mentre quelli che vengono riprodotti dal padiglione destro raggiungono *esclusivamente* l'orecchio destro.

Indipendentemente da ciò, se l'eventuale ascoltatore diretto di un concerto viene sostituito con una coppia di microfoni, il vero e proprio ascoltatore che riproduca la registrazione e l'ascolti nella propria abitazione tramite un impianto di amplificazione stereo, e che ne effettui l'ascolto attraverso una cuffia, raggiunge un'approssimazione rispetto alle condizioni effettive che sussistono direttamente in sala da concerto, assai più efficace che non con gli altoparlanti.

L'accoppiamento acustico tra i due altoparlanti e le orecchie dell'ascoltatore non è infatti mai completamente diretto: ciò in quanto gli altoparlanti trasmettono i propri suoni agli orecchi dell'ascoltatore attraverso onde di pressione sonora, che si propagano attraverso l'aria delimitata dalle pareti del locale.

A causa di quanto sopra, ciascun altoparlante risulta in comunicazione diretta con *entrambi* gli orecchi, e non con *uno solo*. Ne deriva che una notevole percentuale del materiale registrato e riprodotto ad opera del canale sinistro ad uso esclusivo (teoricamente) dell'orecchio sinistro raggiunge invece anche l'orecchio destro, e viceversa. Ciò che provoca inevitabilmente una diminuzione dell'effetto di separazione dei canali, con una corrispondente perdita di direzionalità dei suoni.

Le prove eseguite in una grande varietà di locali di abitazione hanno dimostrato quanto sia in pratica ridotto l'effetto di separazione tra i due canali solitamente disponibili in un impianto stereo. Esprimendola in valori numerici, la separazione era di solito compresa tra un minimo di 4 ed un massimo di 12 dB, con un valore tipico di 8 dB in un salotto avente le dimensioni di m 3,6 x 6,3.

Dal momento che altre prove eseguite in questo campo hanno dimostrato che — nei confronti di una frequenza di circa 1.000 Hz — è necessaria una separazione minima di 16 dB tra i due canali per ottenere una riproduzione stereo abbastanza fedele dei suoni originali, risulta evidente che la riproduzione stereo in un locale domestico attraverso due soli canali tramite altoparlanti presenta notevoli limitazioni per quanto riguarda la direzionalità caratteristica di ogni singolo suono, a seconda della posizione reale o immaginaria della sua sorgente. Sotto questo aspetto, si rammenti che — nell'ascolto di una registrazione stereo — l'ascoltatore deve in teoria poter chiudere gli occhi, e stabilire con una certa esattezza la posizione reciproca dei vari strumenti che costituivano l'orchestra al momento della registrazione.

Tali limitazioni sussistono anche nei confronti dell'acustica ambientale, in quanto dipendono inoltre dalla disposizione adottata per i due trasduttori acustici, semplici o complessi che siano, installati nelle relative casse acustiche.

Per quanto riguarda la riproduzione attraverso altoparlanti, è inevitabile affrontare anche problemi di ben altra natura: ad esempio, i fenomeni di riflessione acustica da parte delle pareti provocano delle mancanze di resa acustica, ossia delle neutralizzazioni sonore, per frequenze di valore inferiore a 300 Hz. Come già si è più volte sostenuto in altre occasioni,

si rammenti che un suono riflesso può essere percepito sia in fase con quello diretto, sia in opposizione di fase, sia con uno sfasamento più o meno pronunciato. Nel primo caso, la sensazione che ne deriva è pari alla somma delle due sensazioni separate; nel secondo alla loro differenza, e nel terzo alla loro integrazione algebrica.

Oltre a ciò, esiste l'attenuazione del contenuto a frequenza bassa di valore inferiore a 250 Hz, dovuto all'elasticità (o alla flessibilità) delle pareti, del soffitto, del pavimento, e dei vetri delle finestre.

La prima difficoltà può essere corretta in modo abbastanza semplice facendo variare la posizione in cui si trova l'ascoltatore. La seconda può essere del pari facilmente corretta tramite un'esaltazione inversamente progressiva dell'energia sonora dei suoni a frequenza bassa presenti nel brano ascoltato.

Non è però altrettanto facile ripristinare l'effetto di direzionalità e correggere quindi le caratteristiche di acustica ambientale, sebbene un notevole miglioramento risulti possibile attraverso l'aiuto di altri due canali supplementari, con relativi altoparlanti.

Tuttavia, prima di procedere nell'esposizione dell'argomento che ci siamo proposto, è necessario tenere nella dovuta considerazione alcuni effetti di natura eminentemente psico-acustica. Il paragrafo che segue ha appunto lo scopo di chiarire in quale modo questo risultato possa essere conseguito.

## GLI EFFETTI PSICO-ACUSTICI

L'udito ci permette di percepire sensazioni sonore attraverso effetti di natura psico-acustica tra loro correlati, che sono stati studiati dettagliatamente alcuni anni orsono da Helmut Haas, e da P. Damaske.

Haas ha dimostrato che — in determinate circostanze — il nostro cervello riceve i suoni che vengono prodotti da diverse sorgenti, così come se provenissero da una sola sorgente, la cui posizione può però essere facilmente determinata. Per l'esattezza, Haas ha predisposto un gruppo di ascoltatori di fronte a due altoparlanti ben distanziati tra loro, che riproducevano brevi impulsi sonori di eguale ampiezza. Egli ebbe così la possibilità di riscontrare che — se il segnale proveniente da uno degli altoparlanti veniva ritardato con un intervallo di tempo compreso tra 2,5 e 20 ms — l'ascoltatore era in grado di individuare un solo altoparlante, e poteva quindi udire un solo impulso, sebbene entrambi gli altoparlanti funzionassero simultaneamente.

L'unico altoparlante i cui suoni venivano percepiti era quello che funzionava senza alcun ritardo. Il volume dei suoni da esso riprodotti sembrava maggiore di quello dei suoni che venivano percepiti escludendo la seconda unità di riproduzione.

Prima che l'ascoltatore potesse udire i suoni ritardati, era necessario un congruo aumento del suo volume di riproduzione (maggiore di 10 dB). Se poi il ritardo veniva ulteriormente aumentato oltre i 20 ms, l'ascoltatore risultava in grado di distinguere due impulsi separati, ma riscontrava delle difficoltà per quanto



riguarda l'identificazione e la localizzazione di entrambi gli altoparlanti.

Attraverso questi esperimenti, Haas giunse perciò alla conclusione che il cervello umano è in grado di integrare alcuni tipi di suoni riprodotti con intervalli di 20 ms. Ciò significa che le onde sonore indirette (ossia quelle dovute alle riflessioni da parte delle pareti, del soffitto, del pavimento, dei mobili, ecc.) vengono utilizzate dal cervello umano per amplificare i suoni diretti, a patto che giungano nel punto in cui l'ascoltatore si trova entro un determinato intervallo di tempo, *dopo* la percezione dei primi.

Il fatto che una notevole quantità dell'energia sonora indiretta venga utilizzata dal cervello umano può essere facilmente constatato quando riscontriamo valori soggettivi di separazione di circa 8 dB in un tipico locale di abitazione domestica, rispetto ai valori calcolati in teoria, che solitamente variano tra 0,5 ed 1,5 dB.

Fino a quel punto, l'effetto riscontrato da Haas è stato discusso rispetto alla riproduzione stereofonica mediante due canali, in un locale di abitazione. Il medesimo effetto può essere sfruttato per rinforzare ulteriormente i campi apparenti di pressione sonora diretta, e per esaltare la separazione tra i canali nonché l'effetto di direzionalità, con l'aggiunta di due altoparlanti supplementari, sistemati posteriormente all'ascoltatore.

Questi ultimi devono essere sistemati alla sinistra ed alla destra di chi ascolta, e devono poter irradiare suoni opportunamente ritardati rispetto a quelli che vengono riprodotti dagli altoparlanti frontali.

La riproduzione artificiale delle caratteristiche ambientali originali può essere ottenuta anche impiegando due altoparlanti addizionali posteriori, facenti capo alle medesime uscite alle quali fanno capo gli altoparlanti frontali. Tuttavia, per ottenere il vantaggio acustico cui si è accennato, è necessaria una scelta accurata della posizione di questi due altoparlanti supplementari, rispetto a quella dell'ascoltatore.

P. Damaske ha dimostrato che una sorgente sonora naturale, sistemata a fianco dell'ascoltatore, è di 23 dB più efficace che non una sorgente che si trovi sia di fronte, sia dietro all'ascoltatore stesso. Questo è il motivo per il quale la riproduzione acustica risultante è così scadente, quando gli altoparlanti si trovano di fronte a chi ascolta, come avviene di solito nel caso della riproduzione stereo attraverso due soli canali.

Naturalmente, si può prevedere una riproduzione altrettanto scadente se i due altoparlanti vengono disposti dietro all'ascoltatore, anziché davanti ad esso.

La posizione ideale degli altoparlanti, per ottenere la migliore riproduzione per quanto riguarda l'acustica ambientale, è perciò ai lati dell'ascoltatore, e precisamente in posizione coassiale rispetto ai due padiglioni auricolari. Tuttavia, è possibile ottenere una riproduzione abbastanza soddisfacente (con una perdita cioè dell'ordine di 3 dB soltanto) se gli altoparlanti vengono sistemati con un'angolazione di circa

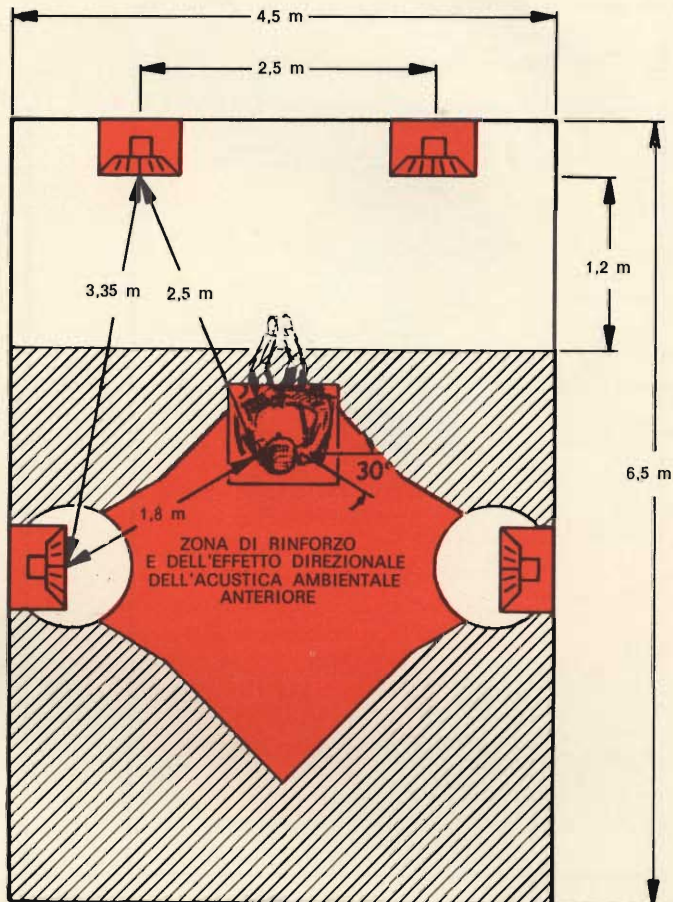


Fig. 1 - Esempio di installazione stereofonica a quattro canali, nella quale la zona utile di ascolto è stata evidenziata in colore. La zona colorata rappresenta infatti tutte le posizioni nelle quali l'acustica ambientale ed il rinforzo direzionale sono più conformi ad un ascolto simile a quello diretto in presenza dell'orchestra. La zona tratteggiata individua invece le posizioni nelle quali l'effetto direzionale risulta più pronunciato, ma l'acustica ambientale è più scadente.

30° rispetto alla parte anteriore dell'ascoltatore, e di circa 45° rispetto alla parte posteriore.

Sotto questo aspetto, è però preferibile una posizione leggermente arretrata rispetto a chi segue il programma riprodotto, in quanto esistono alcune esecuzioni musicali nelle quali alcuni strumenti si trovano appunto dietro all'ascoltatore.

Tenendo quanto si è detto dianzi nella dovuta considerazione, la posizione degli altoparlanti posteriori è stata scelta in modo che essi si trovino approssimativamente a 30° sul retro.

Allo scopo di migliorare e di mantenere l'effetto di direzionalità, è però essenziale che i suoni provenienti dagli altoparlanti posteriori raggiungano la posizione dell'ascoltatore con un ritardo compreso tra 2,5 e 15 ms, rispetto ai suoni corrispondenti provenienti dagli altoparlanti anteriori.

Come limite superiore del ritardo viene adottato il valore di 15 anziché 20 ms, per lasciar passare indisturbati anche i transistori di maggiore durata. E' del pari essenziale che il livello sonoro degli altoparlanti posteriori rispetto alla posizione dell'ascoltatore non

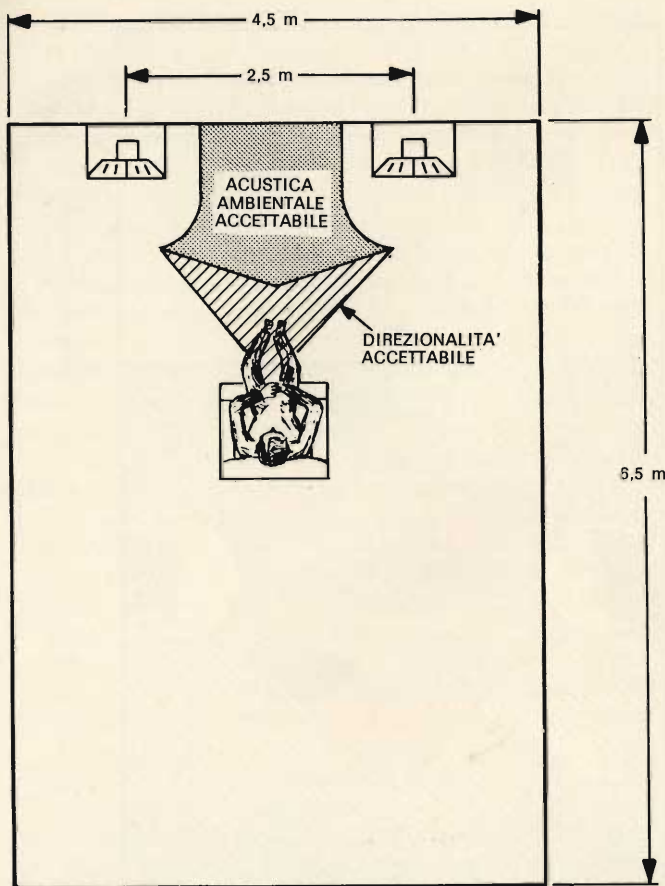


Fig. 2 - Rappresentazione schematica della zona utile di ascolto per una tipica disposizione stereo a due soli canali. Sono qui differenziate le zone in cui l'acustica ambientale e l'effetto di direzionalità possono essere considerate accettabili. E' perciò chiaro che - essendo le due zone tra loro separate - il risultato non può essere soddisfacente che nei confronti di una sola delle due esigenze.

superi il livello sonoro degli altoparlanti anteriori corrispondenti, di oltre 10 dB.

## LA DISTANZA TRA GLI ALTOPARLANTI

Vediamo ora di applicare queste regole di carattere generale ad un impianto costituito da quattro canali, da installare in un salotto avente ad esempio le dimensioni tipiche di 4,5 x 6,5.

La distanza massima tra gli altoparlanti anteriori e quelli posteriori, che identificheremo con la sigla DAP (max), dipende da tre fattori, e precisamente:

A - Il ritardo di tempo differenziale, che rappresenteremo con la sigla  $\Delta RT$ , così come è stato determinato in base alle esigenze relative all'effetto Haas, ossia

$$\Delta RT = 15 - 2,5 = 12,5 \text{ ms}$$

B - La velocità del suono durante la sua propagazione attraverso l'aria, che indicheremo con la lettera V, e che è pari notoriamente a 344 m/s, ossia a 0,344 m/ms.

C - La distanza minima tra gli altoparlanti ed il bordo della zona utile di ascolto, che rappresenteremo col simbolo D (min.).

In questo esempio particolare, a questa distanza è stato conferito il valore di 1,2 m, pari a 120 cm. Sfruttando dunque i valori testé citati, la distanza minima tra gli altoparlanti anteriori e quelli posteriori può essere calcolata in base all'espressione che segue:

$$\begin{aligned} DAP(\text{max}) &= \frac{\Delta RT \times V}{2} + D(\text{min}) = \\ &= \frac{12,5 \text{ ms} \times 0,344 \text{ m/ms}}{2} + 1,2 \text{ m} = 3,35 \text{ m} \end{aligned}$$

Ora che abbiamo chiarito i concetti fondamentali che governano la tecnica di installazione degli altoparlanti in un impianto stereo a quattro canali, possiamo considerare alcune pratiche realizzazioni: sotto questo aspetto, la figura 1 illustra una delle possibili disposizioni dei quattro trasduttori di un impianto di questo tipo, che possono essere adottate in un salotto di normali dimensioni.

La distanza tra i due altoparlanti frontali non è critica, ed è stata prestabilita al valore di circa 2,5 m. La distanza tra gli altoparlanti anteriori e quelli posteriori corrispondenti è pari a 3,35 m, in conformità al calcolo aritmetico precedentemente eseguito. Gli altoparlanti posteriori — inoltre — sono stati sistemati in modo da irradiare le onde sonore riprodotte con un angolo di 30° nei confronti della parte posteriore della posizione principale di ascolto, rappresentata dall'ascoltatore seduto in poltrona, e visto dall'alto.

Le prove pratiche di ascolto in queste condizioni hanno dimostrato l'opportunità di effettuare la riproduzione con livello sonoro eguale del materiale direzionale da parte degli altoparlanti frontali e posteriori, nei confronti della posizione principale di ascolto. In questa posizione, è risultato però più opportuno attenuare il livello sonoro degli altoparlanti posteriori di circa 2,5 dB.

Tenendo presente il fatto che l'orecchio umano può tollerare soltanto un aumento di 10 dB nel livello sonoro dell'energia acustica irradiata dagli altoparlanti posteriori, prima che venga meno l'effetto di rinforzo della direzionalità dei suoni stessi, è facile riscontrare che un eventuale ascoltatore può avvicinarsi all'altoparlante posteriore fino a circa 50 cm, prima che il fenomeno da evitare abbia luogo. Ciò è particolarmente interessante, se si considera che — quando più di una persona ascolta il brano di musica riprodotta — una sola di esse può trovarsi nella posizione principale di ascolto, mentre le altre si distribuiscono inevitabilmente nell'altro spazio disponibile.

L'estensione globale della superficie all'interno della quale è possibile usufruire della direzionalità frontale rinforzata e di una buona resa acustica ambientale nei confronti di un ascoltatore qualsiasi è stata evidenziata in colore alla figura 1. All'interno della zona tratteggiata — invece — l'ascoltatore percepisce soprattutto la direzionalità rinforzata proveniente dagli altoparlanti frontali, ed ha inoltre la sensazione di un'acustica ambientale non esattamente ideale, sebbene abbastanza accettabile.

A questo punto, è opportuno mettere in evidenza in

quale misura l'acustica ambientale migliora usufruendo di un sistema di riproduzione a quattro canali, rispetto al sistema di riproduzione convenzionale a due soli canali.

In pratica, è stato possibile riscontrare che, quando l'angolo tra la posizione principale di ascolto ed uno qualsiasi degli altoparlanti anteriori è di 25°, la propria sensibilità acustica con tale angolo, rispetto alle onde sonore riflesse per i fenomeni di acustica ambientale, si riduce di 10 dB. In altre parole, con la riproduzione a due soli canali è possibile perdere fino a 10 dB, pari cioè al 90% della resa acustica ambientale, rispetto ad un concerto ascoltato direttamente davanti all'orchestra, in un auditorio adatto.

Quanto sopra corrisponde approssimativamente ad una perdita di non più di 3 dB, che si riscontra invece con la riproduzione a quattro canali. La differenza tra la riproduzione a due canali ed a quattro canali, rispetto alla superficie utilizzabile per l'ascolto, risulta ovvia effettuando un confronto diretto tra la figura 1 e la figura 2.

E' del pari possibile intuire che la qualità dell'acustica ambientale con due soli altoparlanti potrebbe essere leggermente migliorata se questi ultimi venissero studiati in modo da sfruttare le pareti per ottenere la riflessione adeguata dei suoni di una certa intensità. E' possibile che con questo tipo di altoparlanti una parte delle onde sonore riflesse raggiunga le orecchie dell'ascoltatore provenendo da un angolo più favorevole.

E' però opinione di chi scrive che sia possibile una certa confusione rispetto alla direzionalità, a causa dell'incostanza dell'ampiezza e delle notevoli variazioni del ritardo acustico, che è inevitabile riscontrare nei confronti delle onde sonore riflesse.

## IL MINIMO RITARDO DI TEMPO TRA GLI ALTOPARLANTI

Il minimo ritardo di tempo tra gli altoparlanti anteriori e quelli posteriori dipende a sua volta da quattro fattori, e precisamente:

- A - La distanza tra i trasduttori anteriori e quelli posteriori, che abbiamo già definito con la sigla DAP.
- B - Il minimo ritardo di tempo, già identificato con la sigla RT (min), che — come abbiamo stabilito — deve essere pari a 2,5 ms, in base all'effetto Haas.
- C - Il desiderio di estendere la zona della direzionalità rinforzata dietro agli altoparlanti posteriori, per tutta la lunghezza del locale di ascolto.
- D - La velocità di propagazione del suono attraverso l'aria, V, pari — come ormai sappiamo — a 344 m/s, ossia a 0,344 m/ms.

Il tempo di ritardo minimo necessario TRN (min) tra gli altoparlanti anteriori e quelli posteriori può essere calcolato con sufficiente esattezza ricorrendo all'espressione aritmetica che segue:

$$\text{TRN (min)} = \frac{\text{DAP (min)}}{V} + \text{RT (min)} =$$

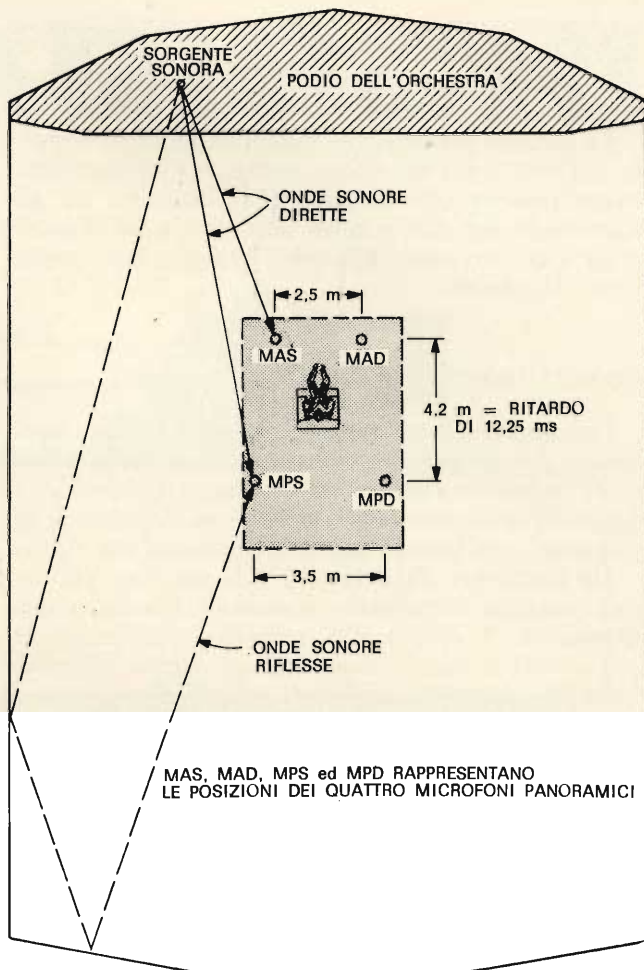


Fig. 3 - Tecnica di registrazione dalla sorgente sonora originale, nel sistema stereo a quattro canali, per ottenere il risultato migliore in fase di ascolto della musica riprodotta. La lettera M identifica ciascuno dei quattro microfoni, le cui posizioni sono del pari identificate dalle lettere D (destra), S (sinistra), A (anteriore) e P (posteriore).

$$= \frac{3,35 \text{ m}}{0,344 \text{ m/ms}} + 2,5 \text{ ms} = 9,75 + 2,5 = 12,25 \text{ ms}$$

Fatta eccezione per la distanza di 120 cm che l'ascoltatore presenta rispetto agli altoparlanti anteriori, la espressione di cui sopra soddisfa le esigenze relative al ritardo per l'intero locale. In qualsiasi punto entro il suo perimetro, il suono proveniente dagli altoparlanti anteriori arriva per primo, mentre il suono proveniente dagli altoparlanti posteriori viene percepito con un ritardo specifico, compreso appunto tra 2,5 e 15 ms.

Esistono numerosi metodi per provocare il ritardo di tempo necessario. Ad esempio, un metodo assai semplice ed efficace consiste nell'impiegare una distanza controllata tra i microfoni corrispondenti anteriori e posteriori durante la registrazione. La figura 3 rappresenta appunto un esempio di applicazione di questo metodo.

I microfoni vengono qui sistemati in una zona che corrisponde ad una posizione ideale di ascolto diretto dell'esecuzione musicale. La distanza tra i microfoni

corrispondenti anteriori e posteriori viene calcolata in base all'espressione che segue:

$$DM = RTN (\text{min}) \times V = 12,25 \text{ ms} \times 0,344 \text{ m/ms} = 4,2 \text{ mm circa}$$

La distanza presente tra i microfoni anteriori e quella presente tra i microfoni posteriori corrispondono rispettivamente alle distanze che sussistono tra gli altoparlanti anteriori e quelli posteriori, nella disposizione a quattro canali alla quale abbiamo fatto precedente riferimento.

## CONCLUSIONE

Con questa tecnica di registrazione, e con la disposizione dei quattro trasduttori acustici di cui si è detto, la naturalezza dell'ascolto di musica riprodotta rispetto all'esecuzione originale viene raddoppiata nella posizione principale di ascolto evidenziata alla fig. 1.

Un ascoltatore che si trovi in tale posizione può infatti percepire le medesime sensazioni di acustica ambientale e di direzionalità percepite dall'ascoltatore che si trovi in una posizione analoga rispetto alla posizione dei quattro microfoni di cui alla figura 3.

I suoni provenienti dal podio, dai lati o dal resto della sala da concerto, vengono infatti riprodotti con la corretta direzionalità, ad opera dei quattro altoparlanti dell'impianto stereo quadricanale.

Per poter sfruttare completamente i vantaggi offerti dalla riproduzione di musica registrata o trasmessa attraverso quattro canali, è però necessario che i fattori psico-acustici di cui si è detto, vengano tenuti nella necessaria considerazione, sia durante il procedimento di registrazione, sia durante il procedimento di riproduzione. Ciò implica ovviamente una certa standardizzazione rispetto al ritardo di tempo da parte delle Case discografiche e di chi produce nastri pre-registrati, nusicassette, ecc.

Per i medesimi motivi, è però di eguale importanza l'iniziativa che le Fabbriche di apparecchiature ad alta fedeltà devono necessariamente intraprendere, affinché gli utenti potenziali di queste apparecchiature sappiano disporre in modo corretto gli altoparlanti, nella propria abitazione, al momento dell'installazione dell'impianto. Tale iniziativa può consistere semplicemente nell'illustrare — unitamente alle istruzioni di impiego delle apparecchiature — anche la tecnica di installazione dal punto di vista acustico.

## IL FIUME PIU' PULITO DEL MONDO

Utilizzando le informazioni preparate da un elaboratore la Commissione per l'Igiene della Valle dell'Ohio (ORSANCO: Ohio River Valley Water Sanitation Commission) controlla continuamente la qualità dell'acqua del fiume lungo le 981 miglia del suo corso. Centocinquanta-cinquemila miglia quadrate in quattordici Stati sono bagnate da questo fiume e dai suoi maggiori affluenti. L'intera area è densamente popolata ed altamente industrializzata e le acque dell'Ohio sono indispensabili per gli impieghi domestici ed industriali, i trasporti, il turismo e la produzione di energia elettrica.

In nessun'altra zona degli Stati Uniti l'urbanizzazione e lo sviluppo industriale producono «un inquinamento

dei fiumi maggiore di quello della vallata dell'Ohio». Un rapporto del Congresso degli Stati Uniti intorno alla metà degli anni trenta affermava che il problema dell'inquinamento in quella zona «oscura quello di qualsiasi altro bacino fluviale del paese». Oggi però l'Ohio è forse il fiume più «pulito» del mondo, dal punto di vista dell'inquinamento.

Il lavoro dell'ORSANCO spicca insomma come il migliore esempio di successo nel difficile controllo dell'inquinamento delle acque.

Unità elettroniche automatiche, dislocate in 27 stazioni lungo il fiume ed i suoi affluenti, analizzano costantemente l'acqua per misurare la quantità di ossigeno disciolto, la temperatura, l'acidità o la basicità (pH), la conducibilità, le caratteristiche batteriologiche, il potenziale di riduzione dell'ossigeno, i cloruri e l'intensità delle radiazioni. Le misure registrate in ogni stazione sono trasmesse agli uffici centrali della ORSANCO, a Cincinnati, ed inserite nel sistema di elaborazione elettronica. Altri dati sono ricevuti da 32 stazioni che controllano impianti municipali ed industriali per il trattamento delle acque. Le informazioni fornite dall'elaboratore, combinate con le previsioni dell'Ufficio Meteorologico e con i dati della Commissione Geologica degli Stati Uniti, sono utilizzate per valutare la situazione qualitativa delle acque.

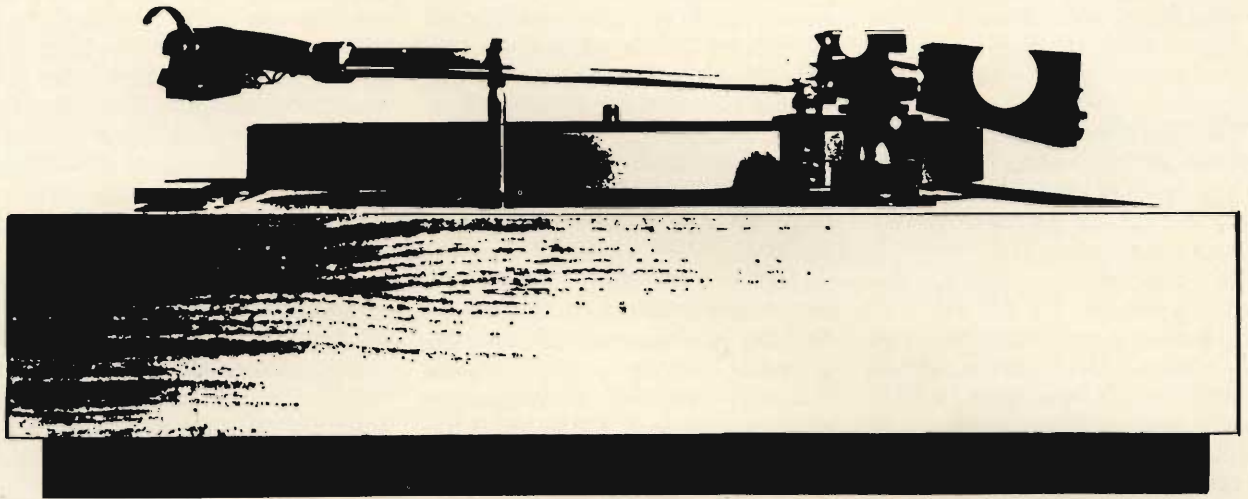
Il sistema automatico di controllo raccoglie una tale quantità di informazioni, che la loro elaborazione manuale è fisicamente ed economicamente impossibile. Per sommare manualmente i dati ricevuti in un anno, calcolando le medie giornaliere, i massimi ed i minimi per tutte le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche delle diverse stazioni di analisi, sarebbero necessari 150 anni di lavoro per un uomo.

L'obiettivo dell'ORSANCO è quello di collaborare con gli Stati per eliminare l'inquinamento delle acque. Quando fu creata questa Organizzazione, nel 1948, meno dell'uno per cento dei tre milioni e seicentomila abitanti della valle del fiume Ohio erano serviti da impianti di trattamento degli scarichi. Oggi gli impianti in funzione servono il 99,5 per cento della popolazione. Lo scopo finale è quello di giungere alla completa osservanza delle norme sulla qualità dell'acqua stabilite dalle autorità competenti.



Nella foto, un tecnico esamina un rapporto stampato dall'elaboratore che localizza con precisione le sorgenti e le condizioni dell'inquinamento.

# CAMBIADISCHI



Abbiamo preso in esame e sottoposti ad una serie di prove i cambiadischi per alta fedeltà che la Garrard, Miracord, Perpetuum Ebner, Dual e BRS McDonald, hanno di recente immesso sul mercato ed in questo articolo riportiamo i risultati conseguiti in laboratorio su dette unità.

**I**n apparenza il giradischi (almeno dal punto di vista commerciale) è uno dei componenti Hi-Fi più stabili, poiché la maggior parte dei modelli dell'anno passato è disponibile sul mercato di quest'anno.

Tuttavia qualche innovazione c'è stata.

Sebbene la maggior parte dei nuovi giradischi non possano essere considerati come novità rivoluzionarie, alcune nuove tendenze sono evidenti.

L'angolo d'incidenza regolabile della cartuccia, introdotto all'inizio dalla P-E e dalla Dual nei modelli di maggior costo, è ora stato adottato anche dalla Miracord e dalla Garrard nei loro modelli di maggior prestigio.

In passato i giradischi provvisti di dispositivo di regolazione della

velocità a verniero erano provvisti anche di un piccolo disco stroboscopico che poteva essere infilato sul perno del piatto per regolare l'esatta velocità. Questo procedimento sarebbe necessario con tutti i giradischi a velocità regolabile, ma spesso viene trascurato per la scomodità di dover mettere e togliere dal piatto il disco stroboscopico e per la necessità di doverlo osservare per mezzo di una luce fluorescente od al neon. Due dei nuovi giradischi (lo Zero 100 della Garrard e il 770H della Miracord) hanno adottato una caratteristica già esistente in alcuni dei più moderni giradischi non automatici e portano sul bordo del piatto delle tacche stroboscopiche che sono illuminate in modo continuo da una lampada al neon interna e sono quindi sempre visibili.

L'idea del «Total Turntable» concepita dalla BSR/Mc Donald continua ad essere portata avanti nella nuova produzione.

Sebbene questi giradischi possano essere forniti senza accessori, essi vengono venduti anche in confezioni complete, pronte all'uso, che sono corredate di una cartuccia, di una base e di un coperchio di materiale plastico. Alcuni modelli della Garrard (non compresi in questa indagine) sono disponibili in confezioni analoghe.

Il nuovo Garrard Zero 100 è caratterizzato da un braccio di concezione completamente nuova, che descriveremo in maniera dettagliata più avanti.

## Caratteristiche importanti.

Le caratteristiche più importanti di un giradischi sono quelle che riguardano la velocità di rotazione del piatto che deve essere costante (ed esatta), l'immunità da variazioni improvvise di velocità che producono effetti udibili conosciuti come «wow» e «flutter», e le vibrazioni meccaniche da esso prodotte che vengono spesso udite sotto forma di «rimbombo».

Una precisione assoluta di velocità è solitamente poco importante poiché essa non produce errori di tono avvertibili.

Errori di velocità anche dell'uno per cento sono solitamente tollerabili. Se è importante ottenere dei toni assolutamente esatti, alcuni giradischi hanno dei dispositivi di regolazione della velocità a verniero con un campo molto vasto di regolazione.

Per verificare la velocità dei giradischi abbiamo usato un contatore di frequenza Heath IB-101 ed un disco avente un'incisione di frequenza conosciuta.

Le variazioni di velocità a frequenze comprese fra 0,5 Hz e 10 Hz causano il caratteristico suono del «wow». Una percentuale di wow dello 0,2% può essere udibile con le note sostenute come quelle dell'organo a canne, ma è raramente sgradevole.

Un wow inferiore allo 0,1% non può essere udito. Il «flutter» è un effetto simile ed avviene a frequenze comprese fra 10 Hz e 300 Hz. Il suo effetto soggettivo varia ampiamente, da un suono simile ad un gorgoglio nei casi estremi (per un flutter dello 0,5% o superiore) ad una leggera perdita di chiarezza nei

todo NAB per la misurazione del rimbombo non fa alcuna distinzione per quanto riguarda la frequenza. In una gamma abbastanza vasta di frequenze, la misurazione riguarda solo l'ampiezza totale della vibrazione.

Una curva di compensazione può essere applicata alla misurazione per ridurre l'effetto delle frequenze più basse che sono meno udibili.

Una tale curva è il CBS RRL (Livello d'intensità relativo del rimbombo) che attenua essenzialmente il rimbombo a 6 dB/ottava al di sotto di 500 Hz, prima della misurazione.

Alla fine si ha un'indicazione più esatta dell'udibilità del rimbombo che con una misurazione non compensata. Tuttavia, poiché le basse frequenze possono sovraccaricare alcuni altoparlanti ed amplificatori e divenire udibili modulando le frequenze più alte, sono importanti entrambi i tipi di misurazione del rimbombo.

In queste prove abbiamo misurato sia il rimbombo con la compensazione CBS RRL, sia quello non compensato, usando un livello di riferimento di 3,54 cm/s per canale a 1000 Hz (corrispondente ad una velocità laterale di 5 cm/s). Un rim-

Le piccole differenze fra i vari modelli non hanno alcun significato. Fra i valori RRL e quelli non compensati non esiste uno stretto rapporto.

Nei giradischi più «quieti» abbiamo trovato livelli non compensati compresi fra -35 dB e -40 dB, tuttavia quelli che presentavano livelli da -25 dB a -30 dB si sono dimostrati all'atto pratico dei giradischi abbastanza «quieti». In simili casi, il rimbombo compensato è quasi sempre al disotto di -50 dB, che indica una preponderanza di frequenze subsoniche nelle vibrazioni dei giradischi.

Il rimbombo, il wow ed il flutter sono spesso vagamente correlati alla massa del piatto portadischi (maggiore essa è, migliori sono i risultati), ma esistono numerose eccezioni a questa regola.

### Il braccio e la cartuccia.

Il compito del braccio è quello di sostenere la cartuccia, mantenendo il suo asse il più possibile lungo una linea tangente al solco del disco e con il suo corpo od altro piano di riferimento parallelo alla superficie del disco.

La maggior parte delle cartucce, quando installate, hanno un angolo d'incidenza prefissato di 15°.

La pressione sul disco della puntina, sebbene già determinata in sede di progettazione, può anche risentire dell'azione di frizione esercitata dal perno del braccio. La forza d'attrito, riferita all'apice della puntina, dovrebbe essere inferiore al 10% della pressione sul disco.

Alcuni bracci di basso costo, i cui perni esercitano un attrito relativamente alto, devono essere usati con delle cartucce in grado di funzionare a pressioni di parecchi grammi. Le cartucce migliori che operano ad 1 g, possono essere installate solo sui bracci di miglior qualità, aventi dei perni che esercitano forze d'attrito molto basse.

Escluso nei modelli di basso costo, le masse del braccio e della cartuccia sono bilanciate da un contrappeso regolabile, inoltre viene usata una molla che provvede a fornire una spinta diretta verso il basso che può essere controllata su una scala calibrata.



casi più leggeri. Solitamente una percentuale di flutter inferiore allo 0,1% non è udibile.

L'effetto soggettivo del rimbombo è funzione non solo del suo livello ma anche del suo contenuto di frequenza.

Una vibrazione a 30 Hz o più alte frequenze, che si trova generalmente nei giradischi con motori che funzionano a 1800 giri/min, è più udibile di una vibrazione molto più forte a frequenze subsoniche. Il me-

bombo compensato inferiore a -50 dB non sarà praticamente udibile ed è sinonimo di un giradischi di buone qualità. In alcuni modelli da noi provati sono stati trovati livelli di circa -55 dB o più bassi. Poiché le proprietà acustiche della sala d'ascolto e dell'altoparlante possono avere un profondo effetto sull'udibilità del rimbombo, le misurazioni possono servire soltanto come valori approssimativi caratterizzanti la qualità relativa dei giradischi.

E' importantissimo, quando si opera con pressioni della puntina sul disco molto lievi che la calibrazione di questa scala sia esatta, poiché una variazione di pochi decimi di grammo, quando la regolazione deve essere ad esempio di 1 g, potrebbe influire molto negativamente sulle prestazioni della cartuccia. In un giradischi automatico, è inoltre molto importante che la forza verticale non cambi in maniera significativa fra il primo e l'ultimo disco della serie.

Tutti i giradischi automatici usano bracci giranti su un perno, con una deviazione angolare per ridurre l'errore di allineamento. I bracci più lunghi generalmente producono degli errori di allineamento più bassi e quindi una distorsione minore.

La distorsione, dovuta all'errore di allineamento, è proporzionale all'errore angolare diviso per il raggio di riproduzione. Anche un errore relativamente alto come 1 grado/pollice causerà raramente una distorsione udibile.

La maggior parte dei bracci danno errori molto più bassi, spesso di 0,5 gradi/pollice o anche meno.

L'errore di allineamento può essere corretto con spostamenti molto piccoli della posizione della puntina rispetto al perno del braccio ed al centro del piatto. Sebbene ci sia una generale standardizzazione delle dimensioni che riguardano la parte del braccio destinata ad accogliere la cartuccia, i migliori bracci hanno alcuni dispositivi che servono a variare la posizione della cartuccia nel suo alloggiamento per ridurre l'errore di allineamento.

Ogni braccio girante su perno con deviazione angolare della cartuccia è soggetto ad una forza di slittamento dovuta all'attrito fra la puntina e la superficie del disco. Questa tende a portare il braccio verso il centro del disco e può accadere che un canale stereo venga più distorto dell'altro. La maggior parte dei bracci incorpora dei dispositivi anti slittamento che forniscono una forza opposta per rendere uguale la distorsione nei due canali.

Frequentemente, il controllo anti slittamento viene tarato in maniera tale da uguagliare la regolazione

della pressione della puntina ed entrambi i controlli quindi indicheranno uno stesso valore. La regolazione migliore dipende dal materiale con cui è costruito il disco, dalla grandezza e dalla forma della puntina, e fra le altre cose dalla pressione della puntina sul disco. Sebbene la correzione anti slittamento di alcuni bracci sia un poco al disotto del desiderabile, tuttavia essa migliora sempre le prestazioni generali.

Una perfetta correzione anti slittamento è importante solo quando si usa una cartuccia esercitante una pressione verticale molto lieve e si riproducono dischi ad alta velocità.

Per controllare l'efficienza della compensazione anti slittamento, abbiamo riprodotto un disco avente toni di 1000 Hz inciso alla velocità estremamente alta di 30 cm/s. La forza di slittamento provoca una distorsione ineguale nei due canali. La regolazione del dispositivo anti slittamento è stata variata fino ad ottenere una forma d'onda simile dei due canali e poi è stata confrontata con il valore raccomandato dal costruttore.

Altri fattori, che non hanno effetto sulle prestazioni udibili di un giradischi, riguardano la sua com-

che muove il braccio lentamente ed evita che esso venga a contatto del disco in modo violento indipendentemente dalla cura con cui il comando viene azionato. Il numero dei dischi che possono essere collocati contemporaneamente su un giradischi automatico varia da 6 a 10 ed il tempo necessario per cambiare un disco può variare da circa 8 a 18 secondi.

Alcuni bracci hanno un beccuccio ben disegnato che permette agevolmente di collocare manualmente il pick-up sul disco, mentre altri sono difficili da manovrare manualmente.

### BSR-Mc Donald

Noi abbiamo provato il 310/X, il 510/X ed il 610/X, «X» sta per confezione «Total Turntable».

Gli stessi modelli sono disponibili anche senza base, coperchio e cartuccia.

Tutti i giradischi BSR hanno quattro velocità.

Queste velocità sono molto esatte e non cambiano con le variazioni della tensione di rete, sebbene usino motori ad induzione quadrupolare.

I loro bracci sono relativamente corti e presentano un errore di al-



lignatura od elasticità d'impiego.

Questi comprendono il controllo di discesa del braccio, che permette di alzare il braccio dal disco e di farlo scendere di nuovo allo stesso punto più tardi. Alcuni dispositivi di questo tipo (nei modelli di minor costo) non sono frenati cosicché il braccio sale e scende con la stessa velocità con cui viene azionata la leva di comando.

Movimenti più dolci si avranno con un sistema di discesa frenata

lineamento più alto degli altri giradischi con bracci più lunghi.

Tuttavia, il loro errore di allineamento non è tale da incidere sulla qualità del suono. Il braccio del 310/X non è bilanciato; gli altri due modelli di maggior costo hanno contrappesi regolabili.

Il 310/X ha un piatto leggero, trafilato di 26 cm di diametro.

Il 510/X ed il 610/X hanno piatti da 27 cm; il primo è trafilato ed il secondo è fuso ed ha un peso di

1685 g. Tutti i giradischi BSR hanno un tempo di sostituzione del disco insolitamente breve di 8 secondi.

Il dispositivo di discesa del braccio del 310/X non è frenato, e richiede un attento abbassamento del braccio. Si è notato un movimento di deriva verso l'esterno del pick-up durante la discesa dovuto alla coppia anti slittamento.

Gli altri modelli BSR hanno una discesa frenata ed una deriva verso l'esterno trascurabile.

Il 510/X ed il 610/X hanno un dispositivo di bloccaggio automatico del braccio che fissa il braccio tutte le volte che esso ritorna in posizione di riposo.

Il 310/X ed il 510/X hanno una singola scala di regolazione del dispositivo anti slittamento tarata da 2 a 6 g; il 610/X possiede anche una scala per le puntine ellittiche tarata da 2 a 4 g.

Il tipo di cartuccia fornita con ogni modello è abbastanza indicativo delle possibilità del braccio. Il 310/X ed il 510/X funzionano molto bene con pressioni della puntina sul disco di 4 g per mezzo della cartuccia Shure M75, mentre il 610/X è adatto ad accogliere la cartuccia Shure M93D che lavora

Esso possiede un braccio articolato su cui è imperniato in posizione laterale l'alloggiamento della cartuccia per mantenere, durante la riproduzione del disco, un errore di allineamento trascurabile.

Ciò dà gli stessi risultati di un braccio molto lungo, ma senza aumentarne la massa e contenendone le dimensioni.

A differenza degli altri modelli, Garrard, lo Zero 100 ha una slitta per la cartuccia che permette di regolare la posizione della stessa per avere un errore di allineamento più piccolo possibile.

Una leva sulla slitta della cartuccia inclina la cartuccia in un piano verticale per mantenere l'angolo di incidenza di 15°.

Molte caratteristiche dello Zero 100 si rifanno a quelle del Mod. 95 B, come ad esempio quelle di avere un motore «Syncro-Lab» ed un sistema di discesa frenata a liquido viscoso. Esistono, tuttavia, alcune notevoli differenze. Lo Zero 100 ha un dispositivo di regolazione della velocità a verniero con una precisione di  $\pm 3\%$ . Il suo piatto ha delle tacche stroboscopiche illuminate, visibili attraverso una finestrella sul pannello motore.

braccio. L'entità della spinta è controllata da uno schermo ferromagnetico interposto fra i magneti. Il controllo anti slittamento, con regolazioni separate per le puntine coniche ed ellittiche, agisce sulla posizione dello schermo magnetico interposto fra i magneti variandone la spinta repulsiva.

## MIRACORD

Il nuovo modello 7704 della Miracord presenta la caratteristica di essere il giradischi automatico più costoso attualmente disponibile. Abbiamo ricevuto il 7704 con una cartuccia Elac ST-444 E, solitamente non fornita con questo giradischi, che noi abbiamo fatto funzionare ad una pressione di 1 g.

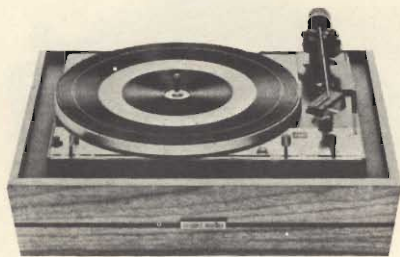
Sebbene sostanzialmente simile al Modello 504, esso ha particolarità di possedere un dispositivo di regolazione della velocità a verniero ed un insolito dispositivo stroboscopico illuminato incorporato nella struttura del piatto portadischi. Invece della solita serie di punti o linee, si vede una serie continua di numeri («33» o «45» a seconda della velocità del piatto) quando la velocità è esatta. Esiste anche la velocità di 78 giri/min, che sarà necessariamente corretta quando una delle velocità più basse sarà regolata in modo esatto.

La slitta per la cartuccia del 7704 ha una leva che permette di muovere la cartuccia lungo un piano verticale per avere il miglior angolo d'incidenza possibile.

Un dispositivo insolito del 7704 è l'orologio elettrochimico che ci permette di conoscere il numero di ore (fino a 1000) di funzionamento totale del giradischi. Quando il giradischi è in funzione, la corrente passa attraverso l'orologio che assomiglia ad un termometro lungo 30 mm e largo 5 mm. Una sottile colonnina argentea parte da una estremità e si dirige verso l'altra indicando le ore totali di funzionamento su una scala graduata a 500 ore e 1000 ore.

Il 7704 ha un piatto un po' più pesante degli altri giradischi Miracord, ma per il resto è molto simile al 504.

Dual 1215



a pressioni di 2 g. Un'altra caratteristica del 610/X è un dispositivo che permette di accendere l'amplificatore collegato quando viene messo in moto e di spegnerlo quando la riproduzione è terminata.

## GARRARD

Tutti i modelli Garrard si rifanno al 1970. Solamente il nuovo Zero 100 è un'innovazione radicale.

E' necessaria una correzione anti slittamento, nonostante l'errore di allineamento sia prossimo allo zero, poiché il braccio è girante su perno e la cartuccia ha un certo angolo di deviazione.

Si è usato un nuovo sistema per eseguire questa correzione. Due magneti a disco ceramici, uno sulla sospensione cardanica del braccio e l'altro sul supporto fisso del perno, si respingono reciprocamente applicando una spinta verso l'esterno al



**nuova autoradio**



**1 solo tasto per 6 stazioni**  
**PHILIPS PUÒ.**

La prima autoradio che con un solo tasto (Turnolock) può sintonizzarsi automaticamente sulle 6 stazioni che preferite. Basterà sceglierle.

Elevata potenza d'uscita. Ricezione a onde medie e lunghe.

Compattissima (cm. 8,2 di profondità). Questa è l'autoradio RN 314.

Philips può.

**PHILIPS**



## PERPETUUM EBNER

La Perpetuum-Ebner ci presenta dei modelli di costo più basso rispetto a quelli dell'anno precedente, con forti assomiglianze al 2038 ed al 2040.

Il P-E 2035 ha le caratteristiche esterne virtualmente identiche a quelle del 2038. Una differenza lampante è costituita dal suo braccio (che non ha l'angolo d'incidenza della puntina regolabile introdotto originariamente dalla P-E), che è ottenuto per estrusione con sezione trasversale ad H invece di essere il solito cilindro cavo. Anche i perni ed il contrappeso differiscono da quelli dei modelli di più alto costo. Ha un piatto stampato che non siamo riusciti a sfilare per pesarlo.

Il dispositivo di correzione anti slittamento del 2035 è accoppiato al dispositivo di regolazione della pressione della puntina (questa è la stessa soluzione adottata dal Dual 1215).

Un cambiamento della pressione della puntina regola automaticamente al valore appropriato la forza anti slittamento.

Il tempo di sostituzione del disco del 2035 è di 17.5 s il 2010

articolo, sappiamo che il nuovo modello è costituito dal 1215. Il 1215 è simile al 1212 per quanto riguarda la parte meccanica, ma è stato ridisegnato per adattarsi all'aspetto ed alla disposizione dei controlli del 1209 e del 1219.

Il contrappeso regolabile è ora di tipo a veniero invece del tipo a cursore del 1212.

## PREZZI E PRESTAZIONI

Ed ecco le conclusioni di questa panoramica a volo d'uccello sui giradischi automatici.

Nei modelli di più basso costo, al disotto delle 45.000 lire, il braccio solitamente non è bilanciato (il che richiede un attento livellamento del giradischi), non possiede un dispositivo anti slittamento, ed il supporto ha un attrito tale da richiedere l'uso di pressioni di 2-4 g.

Il piatto è relativamente leggero, trafilato, ed azionato da un motore ad induzione quadripolare (alcuni modelli Garrard di minor costo hanno il motore «Syncro-Lab», che ha la caratteristica di una velocità co-

sono numerose eccezioni a questa regola.

In alcuni modelli si trovano dispositivi di regolazione della velocità a verniero.

Per i modelli aventi un costo compreso fra 60.000 e 78.000 lire possiamo dire che offrono la miglior combinazione di prestazioni ed economia.

I giradischi di questa categoria danno un suono di qualità superiore rispetto ai modelli meno costosi specialmente se sono equipaggiati con cartucce d'alta qualità, che non possono essere usate alle pressioni di puntina abbastanza elevate, necessarie con i bracci dei giradischi meno costosi. Essi inoltre hanno caratteristiche molto convenienti e sono di facile uso.

I prezzi ancora più alti portano più raffinatezze e caratteristiche speciali, ma, secondo la nostra esperienza, raramente qualche miglioramento tangibile nelle prestazioni.

Il rimbombo, il wow ed il flutter di questi giradischi, che vengono venduti a prezzi che raggiungono le 120.000 lire ed anche più, possono essere sensibilmente più bassi

Garrard Zero 100



possiede il versatile comando di azionamento a leva singola dei suoi «parenti» più lussuosi, con un sistema di discesa frenata molto efficace. Esso possiede un piatto leggero, trafilato e il braccio non bilanciato. E' sprovvisto di sistema di compensazione anti slittamento.

## DUAL

Sebbene non abbiamo provato nessun giradischi Dual per questo



Miracord 770H

stante come nel motore sincrono).

Fra le 45.000 e le 60.000 lire, la maggior parte dei bracci sono bilanciati, hanno un attrito abbastanza basso da permettere il funzionamento con pressioni della puntina di circa 2 g (e qualche volta anche di 1 g). La maggiore parte dei piatti sono fusi e pesano parecchi etti.

Sebbene il rimbombo, il wow ed il flutter siano solitamente più bassi in questa categoria che in quella dei giradischi di costo più basso, vi

di quelli dei modelli di più basso costo, ma possono anche non esserlo. In nessun caso da noi incontrato queste differenze possono essere udibili. Tuttavia, non si possono negare i vantaggi che offre uno stroboscopio incorporato o un dispositivo di discesa frenata esente da deriva o un orologio di controllo del consumo della puntina o un braccio che possa funzionare a pressioni minime o qualunque altro dispositivo che il futuro ci porterà.



# STEREOFONIA A PORTATA DI MANO

**I**l desiderio di disporre di un impianto stereo che fosse comodamente a portata di mano ha ispirato il tipo di installazione realizzato da Richard Packer di Salt Lake City, nell'Utah (U.S.A.), qui illustrata.

Il mobile è stato convenzionalmente disposto di fronte al divano del salotto, dove si presta ad un secondo impiego, anche come tavolino da tè. Come lo stesso Sig. Packer sostiene, «...volevamo che i comandi fossero veramente a portata di

mano, e non al di là del salotto».

Un pannello frontale rotante su cerniere può essere ribaltato verso il basso, mettendo in evidenza i componenti principali, che vengono a trovarsi approssimativamente al livello delle ginocchia di chiunque si trovi seduto sul divano. La parte meccanica del registratore, con inversione automatica del senso di scorrimento del nastro, costituisce la sorgente di segnale principale dell'impianto, e viene usata assai spesso per decuplicare i dischi che

vengono riprodotti su di un giradischi estraibile, modello non correntemente disponibile negli Stati Uniti.

Il cuore dell'impianto è invece costituito da un ricevitore AM/FM Stereo. I suoi due canali per l'ascolto del nastro stereo vengono sfruttati per il collegamento diretto al registratore, ed anche per l'inserimento dell'equalizzatore (non illustrato) adatto allo impianto di altoparlanti stereo del Sig. Packer.



Vista del complesso Hi-Fi stereo, completo di giradischi, registratore, amplificatore e sintonizzatore FM/AM a mobile chiuso.

*Il complesso pannello di commutazione visibile a sinistra permette di mettere in funzione i ventilatori per il raffreddamento, e di accendere le luci che servono per illuminare la parte inferiore del mobile. (Questa sezione, che risulta evidente quando il pannello frontale a doppia cerniera viene piegato in basso una seconda volta, contiene anche uno scompartimento per i microfoni, per le cuffie, ed altri accessori, oltre ad un cassetto che presenta uno spazio sufficiente per con-*

*tenere ottanta bobine di nastro da 7 pollici).*

*Un altro degli interruttori disponibili sulla sinistra serve per accendere luci colorate sul retro del mobile, situate dal lato opposto del locale, rispetto al divano. In futuro, il Sig. Packer prevede anche l'installazione di un motorino di sollevamento, per estrarre la piastra del registratore, portandola nella sua posizione verticale con un sistema automatico.*

*Nonostante l'aspetto dell'intero*

*impianto, che sembra sia stato concepito esclusivamente per consentire al proprietario l'ascolto di musica riprodotta con un minimo di sforzo fisico, questa installazione non viene usata esclusivamente per diletto: al contrario, viene usata anche per effettuare trasmissioni, ed il proprietario se ne serve per la sua professione.*

*Nei momenti di «relax», egli ama ascoltare musica classica, brani «pop», ed i suoi brani folkloristici preferiti.*



**GRANDE CONCORSO  
MONETE  
DELL'ELETTRONICA  
1971-1972**

**IO SONO LA  
SECONDA ...**

... della serie Elettronica offerta in omaggio agli abbonati 1971. Mi avete trovata qui, unita a questo fascicolo.

Continuate dunque a raccogliere le monete simboliche, per poterle trasformare in argento e oro. Le troverete alla GBC secondo le norme del concorso in atto. In questo periodo di fine anno, solo visitando l'organizzazione GBC in Italia saprete come ottenere alcuni altri esemplari omaggio per la vostra raccolta.

Autorizzazione ministeriale N.° 2/215604

Il sopravvento che i registratori a nastro funzionanti a cartuccia hanno inevitabilmente preso nei confronti dei registratori di tipo convenzionale ha notoriamente portato alla realizzazione in veste commerciale di numerosissimi modelli, in grado di soddisfare qualsiasi esigenza, sia essa funzionale o economica. Nonostante l'enorme praticità del nuovo sistema, che ha abolito le consuete manovre di inserimento e disinserimento della coda del nastro ad ogni sostituzione della bobina, l'esperienza ha permesso di accertare che esistono tuttavia delle imperfezioni, che a volte compromettono l'ascolto o la registrazione di un nastro. Seguendo le orme dell'esposizione delle relative cause recentemente pubblicate da Stereo Review, intendiamo sintetizzare i motivi principali che possono compromettere il funzionamento di un registratore a cassette.

# i difetti più comuni delle musicassette

a cura di L. BIANCOLI

**L**idillio che è sorto spontaneo tra gli appassionati di musica riprodotta e le cassette di nastro pre-registrate (ormai disponibili in vendita nelle più disparate organizzazioni commerciali) che data ormai da circa tre anni, è stato piuttosto turbolento. Infatti, una volta nata, l'idea ha portato con sé un numero talmente elevato di seguaci, da creare una vera e propria diffusione su scala mondiale.

Il lungo elenco di tipi di cassette di varia produzione, recentemente sottoposti a numerose prove di laboratorio da parte di Julian Hirsch, ha permesso di stabilire con quanta rapidità il nuovo formato ha potuto conquistare la simpatia dei suoi seguaci, ed anche di gruppi industriali che ne hanno iniziato la produzione commerciale.

Ciò nonostante, sebbene le cosiddette «musicassette» ed i relativi apparecchi per la registrazione e la riproduzione abbiano assolto il loro compito come «campo di prova» nei confronti di numerose innovazioni rispetto all'idea originale, nonché nei confronti delle caratteristiche tecniche e funzionali del nastro, il

quesito che assai spesso sorge spontaneo nella mente di un utente di tali dispositivi, in occasione della prova pratica di funzionamento di una nuova cartuccia, non è riferito alla qualità delle prestazioni, bensì al fatto che la cartuccia stessa funzioni o meno. Oltre a ciò, anche ammesso che essa funzioni regolarmente per la prima volta, ci si domanda spesso istintivamente se funzionerà correttamente anche una seconda volta e più.

La cronistoria dei tipici difetti delle cassette di nastro può essere facilmente documentata. A volte, per numerose ragioni che vedremo tra breve di analizzare, si verificano difetti imprevedibili che compromettono spesso in modo irrimediabile l'integrità del nastro, e che — a volte — ne pregiudicano invece le prestazioni solo momentaneamente.

## IL CASO PEGGIORE

Alcuni sfortunati utenti di giradischi a cartuccia, in occasione dell'ascolto di un brano, hanno notato che il nastro cominciava improvvisamente ad avvolgersi in modo non uniforme sulla bobina raccogli-

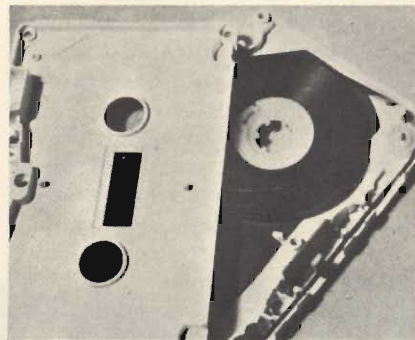


Fig. 1 - Aspetto tipico di una cartuccia, aperta per mettere in evidenza le due metà dell'involucro esterno.



Fig. 2 - Altro esempio di cartuccia aperta, che viene qui illustrata per fornire un esempio di uniforme e regolare avvolgimento del nastro sia sulla bobina raccogli-trice, sia su quella fornitrice.



Fig. 5 - Foto illustrante uno dei sistemi per la realizzazione delle guide del nastro.

ce, accumulandosi contro la superficie interna superiore o contro quella inferiore dell'involucro esterno, ed a volte contro entrambe.

Quando ciò accade, mano a mano che il groviglio aumenta di dimensioni, è intuitivo che — in tali circostanze — la forza di rotazione del meccanismo di avvolgimento, che determina il passaggio del nastro dalla bobina fornitrice a quella raccogliitrice diventa progressivamente inadeguata nei confronti della frizione, per cui la velocità di rotazione della stessa bobina raccogliitrice, che dovrebbe essere il più possibile costante ed uniforme, assume invece un andamento a strappi ed a singhiozzi.

Se si esita ad intervenire per un istante più del necessario, il nastro che ha appena oltrepassato il rullo di trascinamento («capstan»), non avendo più alcun altro posto dove dirigersi, finisce con l'uscire dalla cartuccia, invadendo a volte gli spazi liberi della parte meccanica dell'apparecchio elettronico, e viene infine catturato ed aggrovigliato ulteriormente ad opera dello stesso rullo di trascinamento, e della puleggia di pressione.

In altre circostanze, può accadere che questo inconveniente si verifichi durante l'esplorazione di un lato del nastro. Di conseguenza, quando la cartuccia viene capovolta per esplorarne il lato opposto,

il groviglio irregolare precedentemente creatosi assume il ruolo di «bobina fornitrice». In alcuni casi, può anche accadere che l'apparecchio funzioni regolarmente per un breve tratto iniziale del nastro, senza che il mozzo della bobina fornitrice possa nemmeno ruotare. In tali condizioni, la bobina raccogliitrice non fa altro che avvolgere intorno al proprio asse la quantità di nastro libera di scorrere, proveniente dall'irregolare groviglio presente nella sezione fornitrice.

Tuttavia, non appena le spire del nastro avvolto si stringono intorno al mozzo immobile della bobina da riprodurre, l'intero meccanismo di trascinamento si blocca di colpo, per cui l'ascolto subisce un'improvvisa interruzione.

Uno dei problemi più sconcertanti, che devono essere affrontati sia dall'utente, sia dal fabbricante di cartucce e di apparecchiature per la loro registrazione e lettura, nonché delle Case discografiche che provvedono alla produzione di cartucce contenenti nastri pre-registrati, consiste nello stabilire qual'è la parte dell'insieme responsabile del guasto.

Sorge infatti il dilemma secondo il quale tanto l'apparecchiatura elettronica (o per lo meno la sua parte meccanica) quanto la cartuccia propriamente detta possono essere causa dell'inconveniente.

Purtroppo, tutte le cartucce presentano inevitabilmente un certo coefficiente di attrito interno. Dal momento che la bobina fornitrice deve poter ruotare liberamente sia durante la registrazione, sia durante l'ascolto, la tensione meccanica dovuta all'aggrovigliarsi del nastro che deve essere esplorato costituisce l'unico motivo per il quale il nastro stesso risulta teso attraverso la testina. Di conseguenza, ciò che i progettisti delle cartucce e dei registratori devono tener sempre presente è proprio l'ammontare dell'attrito interno che le cartucce devono presentare, e quali sono i valori entro i quali tale attrito varia tra un'estremità e l'altra del nastro, durante la sua esplorazione.

D'altro canto, i fabbricanti di cartucce devono anch'essi fare del loro meglio per stabilire in quale modo

i loro prodotti vengano usati nei registratori di produzione commerciale, per effettuare registrazioni e riproduzioni, e cosa essi possano fare affinché l'accoppiamento meccanico tra una cartuccia ed uno dei vari modelli di registratori disponibili in commercio risulti soddisfacente.

Molti dei più noti fabbricanti di cartucce «vergini» presenti nel mondo intero hanno iniziato la loro attività alcuni anni orsono, il che non è molto se si considera che il tempo che occorre per stabilire la classe e la qualità di un prodotto la cui durata deve essere almeno presumibilmente di molti anni, è assai più lungo del tempo fino ad ora trascorso.

Indipendentemente da ciò — tuttavia — sono stati redatti numerosi rapporti su questo argomento, sotto il patrocinio dei laboratori di prove e collaudi di varie fabbriche, che si sono preoccupati di eseguire prove e misure sia sui loro prodotti, sia su quelli della concorrenza, ed altri dati di notevole importanza sono stati raccolti attraverso ciò che hanno riferito gli stessi rivenditori, in merito alle cartucce di scarto di cui disponevano a dimostrazione dei difetti riscontrati.

Questi referti sulla sicurezza di funzionamento delle cartucce sono ben lungi dal costituire una serie ben precisa di dati codificati, e confermati da tutte le altre fonti di informazioni che i fabbricanti potrebbero e dovrebbero allestire.

Ciò nonostante, stanno gradatamente emergendo numerosi fattori comuni, soprattutto per quanto riguarda la standardizzazione, in base ai quali si sollecita di stabilire con esattezza il grado specifico di attrito meccanico che deve essere presente all'interno di una normale cartuccia.

L'Ampex, ad esempio, nella sua qualità di una delle fabbriche più importanti del mondo sia di cartucce, sia delle apparecchiature che ne fanno uso, ha già provveduto a sconsigliare l'impiego sui suoi registratori di cartucce del tipo C-120 e C-90. Sotto questo aspetto, sembrerebbe che i numerosi strati del nastro assai sottili comportino delle

complicazioni che sono difficili da controllare, come sostiene un relatore della stessa Ampex, secondo il quale le probabilità che una cartuccia si dimostri difettosa aumentano in misura quasi esponenziale rispetto al numero di volte in cui essa viene ascoltata.

Ciò premesso, nei paragrafi che seguono vengono discusse alcune delle altre cause controverse che intervengono nei confronti dello studio della struttura della cartuccia, e vengono forniti anche alcuni ragguagli di un certo interesse agli effetti della scelta di alcuni metodi di fabbricazione, e dei relativi vantaggi ed inconvenienti.

### I PARTICOLARI PIU' SALIENTI DI UNA CARTUCCIA

Cosa dire — tuttavia — delle difficoltà di minore entità che affliggono gli utenti delle cartucce, come ad esempio i fenomeni di «wow» e «flutter» (provocati di solito da eccessivo attrito, o da tolleranze mal controllate durante i procedimenti di fabbricazione), nonché della improvvisa e sgradevole diminuzione di intensità del suono riprodotto (solitamente dovuta ad un cattivo allineamento del nastro rispetto alla testina, o a difetti nella deposizione dello strato di ossido sul nastro stesso).

Molti di questi fenomeni costituiscono manifestazioni di importanza secondaria dei problemi precedentemente citati: altre cause possono essere imputate allo stesso nastro, a seconda della sua qualità e del suo stato di usura, ed altre ancora sono dovute ad inconvenienti intrinseci, sia delle cartucce, sia delle apparecchiature di registrazione o di ascolto.

Le discordanze meccaniche che sussistono tra le cartucce ed i meccanismi di trascinamento continuano a verificarsi, unitamente ad altri casi di incompatibilità, dipendenti sia dalla struttura delle cartucce, sia dai più minuti accorgimenti introdotti nel relativo procedimento di fabbricazione.

Occorre ora considerare che, se da un canto le cause di cattivo funzionamento delle cartucce stanno

per essere identificate in modo abbastanza efficace, dall'altro non è però possibile affermare che i relativi rimedi siano altrettanto semplici. E' invece assai probabile che — nei prossimi anni — dovremo preoccuparci del numero di guasti al mese che un fabbricante dovrà o potrà tollerare per poter determinare il grado di «accettabilità» della sua produzione. Per quest'anno — tuttavia — viene posto l'accento sulle migliori prestazioni possibili delle cartucce, sia dal punto di vista sonoro, sia da quello meccanico.

Non ci resta quindi che esaminare ad uno ad uno i punti di una cartuccia più critici, in corrispondenza dei quali possono manifestarsi quei difetti che possono compromettere le prestazioni del registratore su cui essa viene usata.

#### L'involucro di plastica

La figura 1 è riferita alla struttura di una delle parti più importanti tra quelle che costituiscono una cartuccia, e che intendiamo analizzare: l'involucro esterno di plastica, che racchiude le parti attive, presenta agli effetti del funzionamento corretto un'importanza non inferiore a quella degli altri elementi.

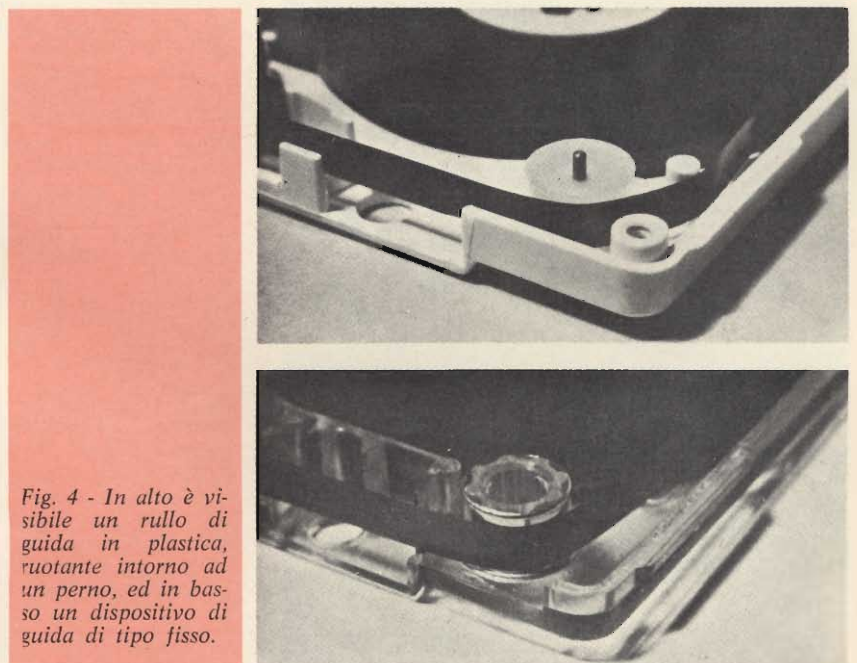
Per quanto riguarda quindi l'analisi che stiamo effettuando, è sem-

pre opportuno verificare l'aspetto esterno di qualsiasi cartuccia che presenti eventualmente dei difetti di funzionamento. Ad esempio, è sempre utile controllare l'integrità e la precisione dei passaggi che si trovano lungo il percorso del nastro, allo scopo di stabilire che non vi siano sbavature o irregolarità di struttura, che ne compromettano lo scorrimento.

Un altro particolare di grande importanza, e quindi da controllare, è il fatto che le due metà dell'involucro si adattino perfettamente l'una all'altra lungo il perimetro esterno, e che il rispettivo allineamento sia esatto in tutti i punti del suo sviluppo.

Se si riscontrano dettagli esterni imprecisi o comunque irregolari, il che può essere causa diretta di problemi e di difficoltà, ciò può denotare una certa inadeguatezza della struttura interna, oppure una certa mancanza di scrupolosità nel montaggio, caratteristiche entrambe che possono seriamente interferire in modo diretto con il buon scorrimento del nastro.

Oltre a ciò (e sfortunatamente non esiste qui alcuna possibilità per eseguire il relativo controllo ad occhio nudo), il materiale plastico col quale l'involucro esterno viene fabbricato deve essere completamente esente da fenomeni di sforzo inter-



no, e deve inoltre presentare la massima stabilità delle dimensioni col variare della temperatura, anche tra due estremi abbastanza distanti tra loro, allo scopo di garantire il corretto funzionamento sia ad esempio all'interno di un'autovetture che sia stata lasciata al sole in piena estate, sia all'aperto, nel bel mezzo della stagione invernale.

### La distribuzione del nastro sulle due bobine

La distribuzione del nastro sulla bobina fornitrice e su quella raccogliitrice, che risulta assai regolare nella fotografia di **figura 2** può non essere sempre altrettanto uniforme.

Il frequente funzionamento del tasto di avanzamento rapido e di quello di riavvolgimento, allo scopo di cercare un determinato segmento di nastro recante un programma

che si desidera riprodurre, provoca a volte condizioni di instabilità di lettura. Ciò — a sua volta — fa sì che le spire di nastro male allineate esercitino un certo attrito contro le superfici interne (superiore ed inferiore) della cartuccia.

### I dispositivi di allineamento del nastro

Le guide del nastro, visibili in uno dei loro aspetti più comuni alla **figura 3**, sono costituite dal bordo della stessa cartuccia, ed hanno il compito di ridurre l'attrito. Possono essere realizzate in un materiale plastico caratterizzato appunto da un basso coefficiente di attrito, rivestito con un lubrificante come ad esempio la grafite, o qualche altro tipo di sostanza sottoposta a speciali trattamenti.

In linea di massima, questi dispositivi di allineamento vengono stu-

diati in modo tale da presentare un certo raggio di curvatura, in modo da creare un effetto di pressione elastica nei confronti del nastro, facendo contemporaneamente in modo da ridurre al minimo la superficie di contatto tra la guida e lo stesso nastro.

Quando si nota la presenza di cariche elettrostatiche, essa è a volte attribuita alla natura intrinseca di alcuni tipi di questo dispositivo. L'attrito costante tra il supporto del nastro ed il materiale plastico con cui esso viene prodotto può determinare la produzione di cariche statiche che — sebbene non possano essere causa diretta di inconvenienti di carattere meccanico — possono però scaricarsi nella testina, introducendo in sovrapposizione al segnale utile rumori indesiderati, come ad esempio scricchiolii e crepitii, durante la riproduzione.

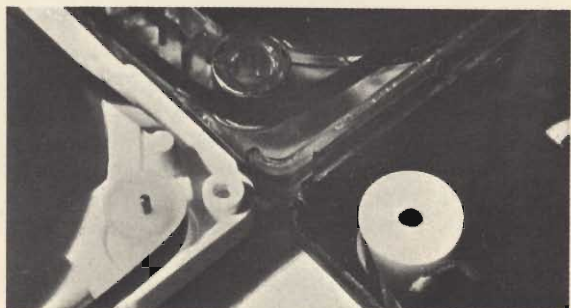
### I rulli

La **figura 4** illustra due diversi tipi di rulli, che vengono disposti lungo il percorso del nastro, e che — nei tipi più moderni di cartucce — sono attualmente stati sostituiti con guide fisse anziché rotanti, in quanto sembra che questo nuovo sistema riduca l'attrito tra il nastro e la sua sede di scorrimento (sebbene a tutta prima si possa ritenere esattamente il contrario).

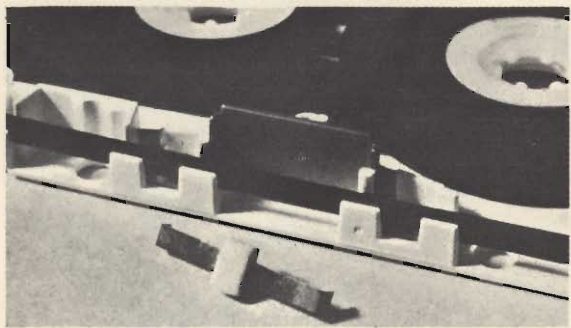
Alcuni fabbricanti hanno preferito applicare su questi rulli delle flange, di cui alcune a struttura smussata, ed altre normali. Oltre a ciò, alcuni tra i suddetti rulli di guida sono muniti di molle di pressione che ne assicurano il conteggio, mentre altri ne sono privi.

### I perni dei rulli

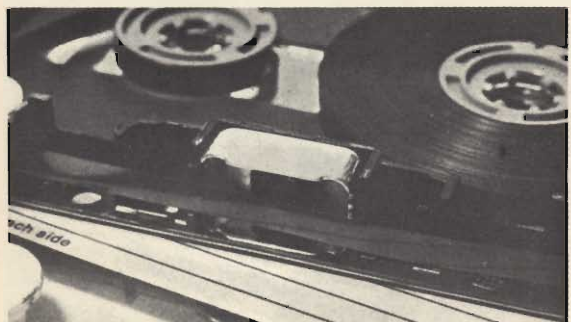
La foto di **figura 5** chiarisce l'aspetto di tre diversi tipi di supporti, che trattengono il nastro durante il suo passaggio lungo uno dei quattro angoli della cartuccia. Nei due esemplari visibili in basso a sinistra e a destra, si nota la presenza dei perni sui quali vengono fatti ruotare i rulli di guida: essi vengono a volte realizzati in acciaio inossidabile, e vengono inoltre bloccati nella rispettiva posizione mediante fori praticati nella metà opposta dell'involucro di plastica.



*Fig. 5 - Tre diversi sistemi di fissaggio del rullo di guida: al centro è visibile un supporto fisso; a sinistra un rullo di plastica ruotante in un perno di acciaio, a destra un rullo di plastica ruotante in un perno di plastica.*



*Fig. 6 - Esempio di pattino di pressione in feltro, incollato su di una molla di rame al berillio, che viene tenuta fissa nella sua posizione grazie ad appositi supporti facenti parte integrante delle due metà dell'involucro.*



*Fig. 7 - Esempio di schermo metallico disposto intorno al punto in cui il nastro passa davanti alla testina per evitare l'induzione di rumore di fondo e di segnali indesiderati.*



In altri tipi di cartucce vengono invece usati dei perni di plastica, che fanno parte integrante dell'involucro di presso-fusione.

Tutti i tecnici favorevoli all'impiego dei perni in acciaio inossidabile sostengono che l'attrito tra i rulli di plastica ed i perni anch'essi in plastica è eccessivo, e che inoltre entrambe le parti sono soggette a reciproci fenomeni di imprecisione meccanica, imputabili al procedimento di stampaggio. Per contro, coloro che sostengono la preferibilità dell'impiego dei perni di plastica sono del parere che i perni di acciaio possano subire facilmente distorsioni agli effetti dell'allineamento, quando vengono inseriti nella propria sede durante il montaggio finale della cartuccia.

Va quindi da sé che — per ottenere la produzione di cartucce di qualità veramente soddisfacente — questo particolare controllo della qualità è tanto importante quanto lo è la teoria della progettazione dell'insieme.

### Il pattino di pressione

Il compito del pattino consiste notoriamente nell'esercitare una certa pressione sul retro del nastro, ossia sulla superficie dello stesso opposta a quella recante lo strato di ossido, in modo che esso scorra con la massima aderenza possibile rispetto alle espansioni polari della testina. La pressione — tuttavia — non deve essere eccessiva, sia per non aumentare l'attrito oltre il massimo ammissibile, sia per ridurre al minimo il logorio del nastro; deve però essere appena sufficiente a mantenere un buon contatto diretto tra lo strato di ossido che costituisce la traccia magnetica e la parte sensibile della testina.

La **figura 6** mette in evidenza il caso tipico di impiego di un pattino di feltro, montato su di una molla di rame al berillio, che viene alloggiata su appositi supporti facenti parte di entrambe le metà dell'involucro esterno della cartuccia, come accade nella maggior parte dei casi.

In altri modelli, è risultato preferibile l'impiego di blocchetti di plastica espansa, anziché del feltro su metallo. Qualunque sia la sua strut-



*Fig. 8 - La fotografia mette in evidenza uno dei metodi di più frequente impiego, adottato per facilitare l'inserimento della cartuccia sui due alberi della parte meccanica, di cui uno per azionare la bobina raccoglitrice, ed una per il riavvolgimento su quella detta fornitrice.*

tura — comunque — se il complesso del pattino di pressione non resiste agli effetti di deformazione provocati con la trazione del nastro in senso laterale, può verificarsi una certa diminuzione di intensità del segnale, accompagnata o meno da una diminuzione della larghezza di banda entro la quale il responso può essere considerato lineare, sia durante la registrazione, sia durante la riproduzione.

### Lo schermo metallico

Lo schermo metallico, che viene sistemato immediatamente dietro al pattino di pressione, come si osserva alla **figura 7**, ha il compito di isolare, o per meglio dire di proteggere o di schermare, il punto di let-

tura rispetto ai campi magnetici dispersi che potrebbero aggiungere al segnale utile segnali parassiti di rumore di fondo, sia durante la registrazione, sia durante la lettura.

Nella maggior parte dei casi, questo schermo è piatto, sebbene nel caso illustrato si noti la presenza di uno schermo avente la tipica forma a scodellino, che racchiude lo spazio entro il quale il nastro scorre davanti alla testina, e subisce la pressione del pattino.

### I mozzi delle bobine

I perni sui quali le bobine vengono automaticamente inserite, normalmente definiti col termine tecnico più appropriato di «mozzi», vengono di solito realizzati in Teflon o in qualche altro materiale analogo, caratterizzato da un coefficiente di attrito altrettanto ridotto.

Il sistema che viene adottato per rendere la bobina solidale col mozzo non deve provocare un effetto eccessivo di bloccaggio in corrispondenza dell'innesto. I sei dentini che si trovano distribuiti ad esagono lungo la circonferenza interna del foro, come si osserva alla **figura 8**, si agganciano nelle apposite sedi fresate sugli alberi di trasmissione meccanica del registratore.

Ovviamente, questi mozzi devono poter ruotare liberamente, devono presentare un gioco laterale di entità ragionevole, ed anche un gioco verticale il più possibile esiguo: infatti, un gioco verticale eccessivo può dare adito ad una irregolare distribuzione del nastro durante l'avvolgimento sulla bobina raccoglitrice o il riavvolgimento sulla bobina fornitrice, come si è detto a proposito della **figura 2**.



*Fig. 9 - Due diversi metodi per chiudere una cartuccia di nastro: a sinistra è illustrato il metodo basato sull'impiego di viti autofilettanti nei quattro angoli, ed a destra è visibile un particolare di una cartuccia nella quale le due metà dell'involucro esterno sono saldate tra loro.*



## IL LASER «SPIN-FLIP» DESCRITTO COME RIVOLUZIONARIO

Un laser a raggi infrarossi regolabile, che viene descritto dai suoi ideatori come «una nuova rivoluzionaria invenzione che contribuirà largamente al progresso della scienza e della tecnica», è stato sottoposto alla visione di 2/300 delegati che assistevano ad una conferenza dell'IERE sulla «Tecnologia dei raggi infrarossi» tenuta alla Reading University lo scorso mese.

Ad organizzarla è stato l'IERE in associazione con l'IEE (Istituto di fisica e l'IEEE).

Il laser Spin-flip unisce i vantaggi dei raggi infrarossi ai vantaggi del laser, vale a dire una potenza più elevata, un forte effetto di collimazione e una ridotta larghezza di riga.

Esso valorizza molti dei parametri della spettroscopia I/R (a raggi infrarossi), con parecchi ordini di grandezza, in particolare più di un milione di unità di potenza per una gamma di frequenza unitaria. Questa intensa radiazione I/R è stata ottenuta con un dispositivo magnetico di sintonia del tipo «Spin-flip Raman scattering» attraverso l'impiego di elettroni di conduzione in un materiale di antimoniuro di indio.

Un laser ad anidride carbonica con commutazione del tipo «Q» è stato usato come sorgente, con le sue radiazioni dirette sul campione preparato di antimoniuro di indio, entro un solenoide super raffreddato. Circa 50 richieste sono state presentate alla Reading con aspetti specifici della tecnologia degli I/R, sotto ricalcature di misuratori, sorgenti, componenti, applicazioni scientifiche, termografiche, applicazioni mediche ed industriali.

## Il sistema di chiusura delle cartucce

Spesso, quattro viti autofilettanti provvedono a bloccare l'una contro l'altra le due metà dell'involucro esterno della cartuccia. Normalmente, come si osserva alla **figura 9** in basso a sinistra, questo è il sistema preferito, in quanto — nell'eventualità che il nastro si avvolga o si riavvolga in modo irregolare — l'utente ha sempre la possibilità di aprire la cartuccia, e di tentare di ripristinare la sua esatta distribuzione sulle due bobine.

Ciò nonostante, il sistema attualmente adottato (ed inoltre più rapido) consiste nella saldatura delle due metà dell'involucro, come si nota nell'esempio illustrato in alto a destra alla citata figura 9.

In apparenza, questa tecnica non presenta inconvenienti, a patto che la natura dei materiali, la struttura della cartuccia, e la sua pratica realizzazione siano compatibili con questo sistema.

## CONCLUSIONE

Come certamente il lettore avrà potuto comprendere da quanto è stato detto sin qui, esistono alcuni punti sui quali i fabbricanti di cartucce di buona qualità non sono d'accordo, almeno per quanto riguarda il modo migliore per realizzare alcuni particolari meccanici, soprattutto facenti parte della struttura interna.

E' assai probabile che i criteri di scelta relativi alle guide, ai rulli, ai pattini di pressione ecc, continueranno ad essere diversi, semplicemente in quanto tutti questi dispositivi funzionano praticamente alla stessa stregua ed in modo altrettanto soddisfacente, ed anche in quanto ogni singola fabbrica si è già attrezzata per procedere alla produzione di base al sistema scelto.

E' però auspicabile che — col tempo, e preferibilmente in un futuro più prossimo — tutte le fabbriche possano arrivare ad un grado sufficiente di standardizzazione, in modo da evitare il pericolo che un tipo di cartuccia possa essere usato esclusivamente su alcuni tipi o su di un solo tipo di registratore, e non su altri.

L'UK 535, in considerazione delle sue elevate caratteristiche tecniche, dovute ad un circuito ben congegnato, è destinato ad ottenere il massimo consenso da parte dei tecnici e dei dilettanti.



UK 535

## AMPLIFICATORE STEREO 7+7 W

### CARATTERISTICHE GENERALI

Alimentazione: 110-125-140-160-220V/50 Hz  
 Potenza di uscita: 7+7 W di picco  
 Distorsione: 0,5%  
 Risposta in frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB  
 Sensibilità di ingresso: 250 mV su 1 MΩ (fono)  
 250 mV su 47 kΩ (aux)  
 Impedenza di uscita: 8 Ω  
 Toni bassi: 20 dB  
 Toni acuti: 20 dB  
 Presa per registratore  
 Dimensioni: 300 x 90 x 160 mm



# AMPLIFICATORE B.F. 10 W

di E. BALBONI

**bassa  
frequenza**

L'amplificatore presentato in questo articolo fornisce una potenza di uscita di 10 W su carico da 8 Ω con 30 V di tensione di alimentazione. Le prestazioni tipiche del circuito ne permettono l'impiego in complessi monoaurali o stereofonici ad alta fedeltà di piccola potenza.

**S**ei transistori e due diodi equipaggiano il complesso in oggetto che prevede lo impiego di un carico di 8 Ω; lo stadio di uscita è del tipo a simmetria quasi complementare.

Non sono previsti organi di re-

golazione semifissi da aggiustare in sede di taratura: alcune semplici soluzioni circuitali provvedono ad eliminare la distorsione di incrocio (crossover) che, come noto, disturba notevolmente l'ascolto anche se essa è percentualmente molto bassa.

L'amplificatore è alimentato a 30 V ± 15%.

Quando l'alimentazione è stabilizzata, o comunque priva di ondulazione (ripple), il rumore è eccezionalmente basso (100 dB sotto il massimo segnale di uscita) sia con ingresso aperto che chiuso su 600Ω.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo stadio amplificatore di potenza, a simmetria quasi complementare, è costituito da Q<sub>5</sub> e Q<sub>6</sub> (vedi

fig. 1) montati in «Darlington» con C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub> rispettivamente.

Q<sub>2</sub> è il pilota dello stadio di uscita ed è accoppiato in continua a Q<sub>1</sub>. Il potenziale di base di quest'ultimo dispositivo definisce il potenziale in c.c. di uscita dell'amplificatore che, per la massima potenza indistorta ottenibile, deve valere

$$V_c = \frac{V_{c.c.} + V_{BEon} Q_3}{2}$$

(supponendo  $V_{CE SAT} Q_2 = V_{CE SAT} Q_5$ ) oppure, con lieve errore

$$V_c = \frac{V_{c.c.}}{2}$$

R<sub>12</sub> è scelto di valore tale da mantenere in interdizione o quasi i transistori finali anche nel caso in cui sia  $R_{12} = 560 + 20\%$ ;  $V_{c.c.} =$

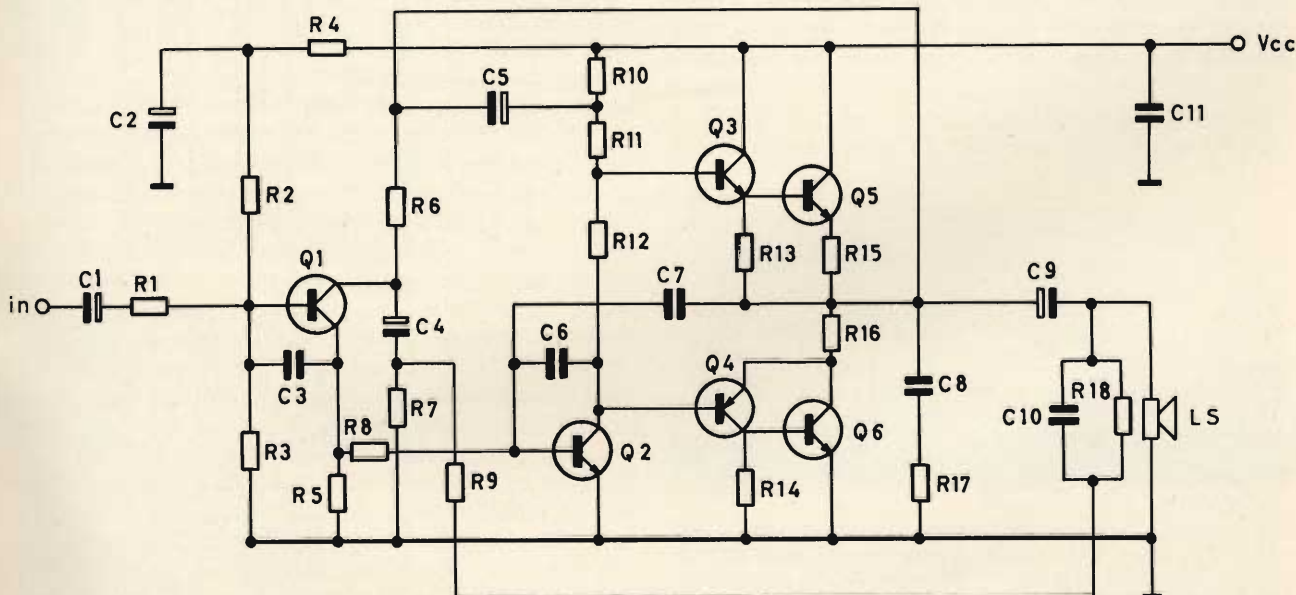


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore. Si tenga presente che i transistori Q<sub>5</sub> e Q<sub>6</sub> devono essere montati su dissipatori.

=  $V_{c.c.}$  nominale + 15%;  $V_{BEon}$  dei finali minime; ciò garantisce all'amplificatore un'ottima stabilità termica quando  $Q_5$  e  $Q_6$  vengono montati su dissipatore da  $3^\circ\text{C}/\text{W}$ .

La compensazione in frequenza è affidata a  $C_6 - C_7, C_3$  ed alla rete  $C_8 - R_{17}$ .

Al fine di eliminare la distorsione di incrocio viene scelto  $C_6$  di valore molto basso e contemporaneamente viene applicata all'emettitore di  $Q_1$  una controeazione molto spinta soprattutto alle frequenze ul-

tra-acustiche per le quali interviene l'effetto della capacità  $C_{10}$  posta in parallelo ad  $R_{18}$ .

La perfetta saturazione di  $Q_5$  è garantita dal «bootstrap» applicato alla base di  $Q_3$  attraverso  $C_5$ .

### CARATTERISTICHE

La Tabella 1 raccoglie i valori delle principali caratteristiche tipiche del complesso.

La fig. 2 mostra l'andamento dell'ampiezza del segnale di uscita in

funzione della frequenza del segnale di ingresso  $V_{in}$ : la banda passante si estende, a  $-3\text{dB}$ , da 8 Hz a 26 kHz.

### CONCLUSIONE

Le caratteristiche dell'amplificatore descritto consigliano il suo impiego in impianti ad alta fedeltà di piccola potenza o in qualsiasi caso in cui si desideri una ottima riproduzione sonora.

L'assenza di organi di regolazione facilita la messa a punto del circuito e ne garantisce la ripetibilità secondo lo standard di prestazioni.

### ELENCO COMPONENTI

#### Semiconduttori

- $Q_1 = \text{BC 204}$
- $Q_2 = \text{BC 207 B}$
- $Q_3 = \text{BC 125}$
- $Q_4 = \text{BC 126}$
- $Q_5 = \text{RP1}$
- $Q_6 = \text{RP1}$

#### Resistori (toll. 20%)

- $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_2 = 22 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_3 = 22 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_4 = 3,9 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_5 = 680 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_6 = 820 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_7 = 12 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_8 = 1,5 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_9 = 47 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{10} = 1,2 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{11} = 3,3 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{12} = 560 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{13} = 1 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{14} = 1 \text{ k}\Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{15} = 0,5 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{16} = 0,5 \Omega - 1/4 \text{ W}$
- $R_{17} = 1 \Omega - 1/2 \text{ W}$
- $R_{18} = 150 \Omega - 1 \text{ W}$
- ( $L_S = 8 \Omega$ , altoparlante)

#### Condensatori

- $C_1 = 20 \mu\text{F} - 15 \text{ VL}$  elettrolitico
- $C_2 = 20 \mu\text{F} - 30 \text{ VL}$  elettrolitico
- $C_3 = 470 \text{ pF}$  polistirolo
- $C_4 = 250 \mu\text{F} - 15 \text{ VL}$  elettrolitico
- $C_5 = 100 \mu\text{F} - 15 \text{ VL}$  elettrolitico
- $C_6 = 8,2 \text{ pF}$  Ceramico
- $C_7 = 82 \text{ pF}$  Ceramico
- $C_8 = 0,1 \mu\text{F}$  Mylar
- $C_9 = 2000 \mu\text{F} - 15 \text{ VL}$  Elettronico
- $C_{10} = 50 \text{ nF}$  Ceramico
- $C_{11} = 0,1 \mu\text{F}$  Mylar

TABELLA 1	
Condizioni di misura e prestazioni tipiche	
Impedenza di uscita del generatore di BF	$Z_{gen} = 600 \Omega$
Frequenza del segnale di ingresso $V_{in}$	$f = 1 \text{ KHz}$
Tensione di alimentazione	$V_{cc} = 30 \text{ V}$
Resistenza di carico dell'amplificatore	$R_L = 8 \Omega$
Corrente totale assorbita per $V_{in} = 0$ ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ )	$I_o = 5 \text{ mA}$
Massima potenza di uscita indistorta	$P_o = 10,4 \text{ W}$
Tensione sul carico a $P_o = 10,4 \text{ W}$	$V_o = 9,1 \text{ V}$
Tensione di ingresso per $V_o = 9,1 \text{ V}$	$V_{in} = 800 \text{ mV}$
Distorsione a $V_o = 9,1 \text{ V}$	$d < 0,3\%$
Potenza di uscita per $d = 10\%$	$P_d = 13,8 \text{ W}$
Livello di rumore riferito a $V_o = 9,1 \text{ V}$	$N_L = -100 \text{ dB}$
Impedenza di ingresso	$Z_{in} = 12 \text{ k}\Omega$

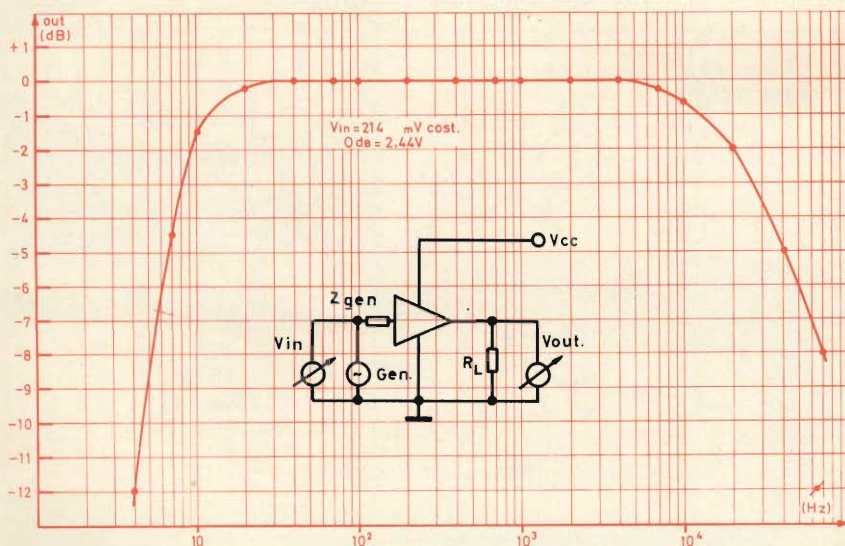


Fig. 2 - Andamento del segnale di uscita in funzione della frequenza del segnale d'ingresso.



# ALTA CLASSE NELL'ALTA FEDELTA'

La nota Fabbrica Danese Bang & Olufsen, che da diversi anni ha saputo conquistare e mantenere una posizione di primissimo piano nel campo delle apparecchiature professionali ad Alta Fedeltà, ha recentemente introdotto sui mercati mondiali alcune novità che confermano la classe della sua produzione: si tratta del nuovo giradischi Beogram 1200 del Sinto-amplificatore a transistori Beomaster 1200, e di una serie di sei diversi tipi di casse acustiche, adatte sia all'impiego con le apparecchiature prodotte dalla stessa Casa, sia con qualsiasi altro tipo di impianto di amplificazione. Con l'occasione, viene qui descritto anche l'ultimo modello di radioricevitore portatile a transistori, Beolit 600.

**L**e esigenze dei numerosissimi audiofili sparsi su tutto il globo terrestre diventano ogni giorno più rigorose, sia per l'aumentare della competenza del pubblico, derivante dalla diffusione universale degli impianti di riproduzione sonora, sia per gli sforzi che ogni industria del ramo compie costantemente per conferire alla propria produzione caratteristiche superiori che ne favoriscano la scelta.

Sotto questo aspetto, la Bang & Olufsen può essere considerata veramente all'avanguardia, come è stato ampiamente dimostrato dal successo che la sua produzione ha riscosso soprattutto nel nostro Paese, grazie all'indiscussa qualità delle apparecchiature, alla loro classe professionale, all'eleganza che le contraddistingue, ed alle prestazioni che sono in grado di soddisfare anche gli utenti più critici ed esigenti.

Come tutte le Industrie che desiderano proseguire lungo l'inarrestabile marcia del progresso, e tenere il passo con i più recenti sviluppi, questa Fabbrica non si è certamente arrestata ai primi successi, ed ha continuato, come certamente continuerà in futuro, a migliorare la sua produzione, con lo scopo preciso di

mantenere sui mercati mondiali il prestigio attualmente raggiunto in modo incontestabile.

Quanto sopra trova piena giustificazione nel fatto che, nonostante l'indecisione e l'incertezza che gravano sull'attività di numerose industrie del ramo, sono stati recentemente realizzati alcuni nuovi modelli di apparecchiature, le cui prestazioni e le cui prerogative sono indubbiamente tali da imporre una adeguata presentazione.

## IL GIRADISCHI BEOGRAM 1200

Partendo dal presupposto che ciò che maggiormente il pubblico gradisce nell'acquisto di uno strumento è la semplicità, che deve essere naturalmente abbinata a prestazioni elevate ed alla massima sicurezza di funzionamento, una semplice occhiata all'aspetto di questo nuovissimo giradischi stereo, di elegante disegno piatto, qui illustrato alla figura 1, permetterà di comprendere facilmente quali sono i suoi pregi più rilevanti.

Il tradizionale piano di appoggio in gomma, recante le classiche corone circolari concentriche a spessore

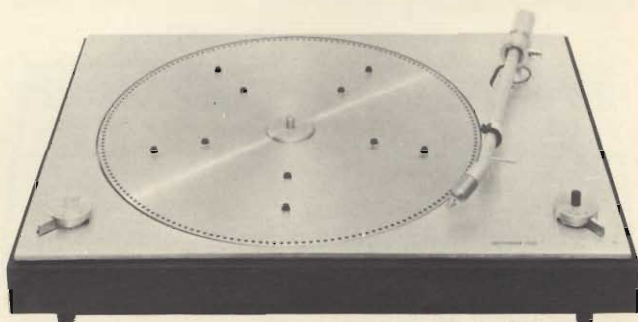


Fig. 1 - Il giradischi Beogram 1200 presenta - oltre alle prestazioni della più alta classe professionale - una linea sobria ed elegante, che si abbina alla massima flessibilità di impiego. Nella foto manca il coperchio trasparente di protezione.

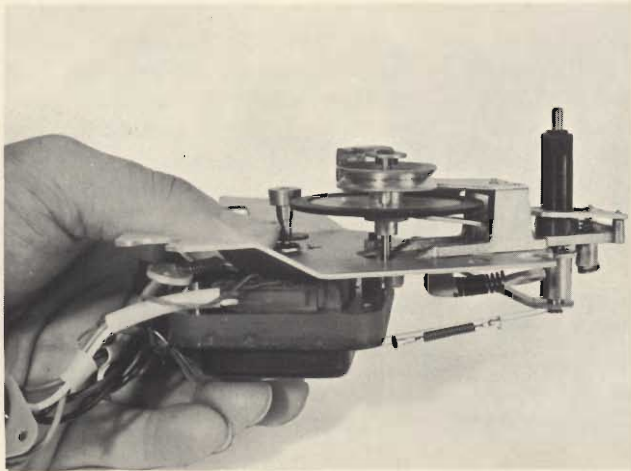


Fig. 2 - Fotografia illustrante le caratteristiche meccaniche di un motorino per giradischi di produzione B. & O. Sono da notare il supporto principale in fusione, e la semplicità dei meccanismi di trasmissione del movimento rotatorio, e di regolazione del rapporto.

fungenti da piano di appoggio, è stato qui sostituito da dieci dischetti in materiale plastico speciale, disposti lungo cinque raggi con suddivisione pentagonale del piatto, in modo da ridurre al minimo la superficie di contatto. Grazie a questo particolare ed intelligente accorgimento, si evita indubbiamente l'usura derivante dall'appoggio totale.

Per le sue prestazioni veramente eccezionali, questo nuovo giradischi può essere impiegato in abbinamento con qualsiasi impianto di amplificazione ad alta fedeltà, purché di classe analoga. Il braccio di supporto della testina, che presenta una struttura rivoluzionaria, è stato realizzato con l'aggiunta di un particolare dispositivo «antiskating» auto-regolabile, ed anche di un sistema di pre-selezione automatica del diametro del disco. Al termine dell'ascolto di un disco — inoltre — il braccio si alza automaticamente, col conseguente arresto del motorino.

I tecnici che hanno progettato questo giradischi hanno voluto partire dal presupposto che i dischi a 78 giri appartengono ormai ad un'epoca passata, soprattutto in quanto la maggior parte delle esecuzioni musicali poste in commercio in origine su dischi di quel tipo (ci riferiamo ai brani «classici» di ogni tipo di musica) sono disponibili anche nella versione microscolto,

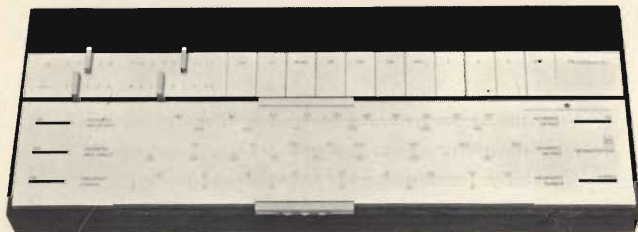


Fig. 3 - Aspetto del pannello frontale del Sinto-amplificatore Modello Beomaster 1200. I quattro comandi sono a cursore, e sono allineati con una pulsantiera che predispone l'apparecchio per i diversi tipi di impiego che esso consente. La sintonia viene regolata con la massima cura tramite un cursore con messa a punto di massima e micrometrica.

il che — tranne rare eccezioni — rende la suddetta velocità praticamente inutile. Per questo motivo, il Beogram 1200 presenta le due sole velocità di 45 e 33,3 giri al minuto, che possono essere prestabilite con la massima facilità, grazie alla comoda rotazione della piccola manopola di controllo visibile in basso a sinistra.

Si tratta di un giradischi che può essere fornito con o senza preamplificatore, munito di un coperchio trasparente (non visibile nella foto) per la indispensabile protezione contro la polvere, l'umidità, ecc.

Le dimensioni sono di mm 116 di altezza (compreso il coperchio), 440 di larghezza e 330 di profondità. L'involucro esterno può essere in teak, in palissandro, oppure in quercia, a seconda delle preferenze di chi ne effettua l'acquisto. Per soddisfare particolari esigenze di arredamento, è però disponibile anche con mobilletto bianco.

Affinché sia possibile comprendere la cura con la quale vengono realizzate le apparecchiature di produzione B & O, indipendentemente dalle prestazioni e dalle caratteristiche del giradischi in oggetto, la **figura 2** illustra la sola parte meccanica di un giradischi prodotto dalla stessa Casa danese. La foto permette innanzitutto di valutare le dimensioni minime alle quali è stato ridotto il complesso meccanico, per diretto confronto con la mano che lo regge. Oltre a ciò, risultano evidenti sia la semplicità della sorgente del moto rotativo, sia quella del sistema di trasmissione del movimento tra l'albero centrale del rotore (al quale è fissata la puleggia a rapporto variabile con profili conici) e la puleggia intermedia, munita di guarnizione periferica in gomma speciale, attraverso la quale la energia meccanica viene trasferita al piatto rotante.

Anziché ricorrere alla lamiera stampata, facilmente suscettibile di vibrazioni, e di provocare quindi alterazioni sia di natura meccanica, sia di natura elettrica al segnale riprodotto, il supporto principale del meccanismo viene realizzato in metallo con un procedimento di fusione, il che conferisce all'intero dispositivo meccanico la massima robustezza, e la massima stabilità di funzionamento.

Tutte le parti rotanti sono lubrificate «for life», il che evita nel modo più assoluto qualsiasi operazione di manutenzione, per tutta la durata del meccanismo, presumibilmente pari ad un numero indeterminato di anni.

I comandi per la variazione del rapporto, e quindi per la variazione della velocità di rotazione del disco, sono stati ridotti al minimo indispensabile, sia per ridurre ad una entità trascurabile la suscettibilità di guastarsi da parte del meccanismo, sia anche per ridurre le probabilità che le vibrazioni meccaniche si trasmettano al piatto, con le conseguenze ben note a chiunque si interessi di alta fedeltà.

Tornando ora alle caratteristiche intrinseche del Beogram 1200, la manopola visibile in basso a destra ha il compito di prestabilire il posizionamento del braccio, in funzione del diametro del disco, che può essere di 17, 25 e 30 cm.

Una volta che siano state eseguite le due semplici

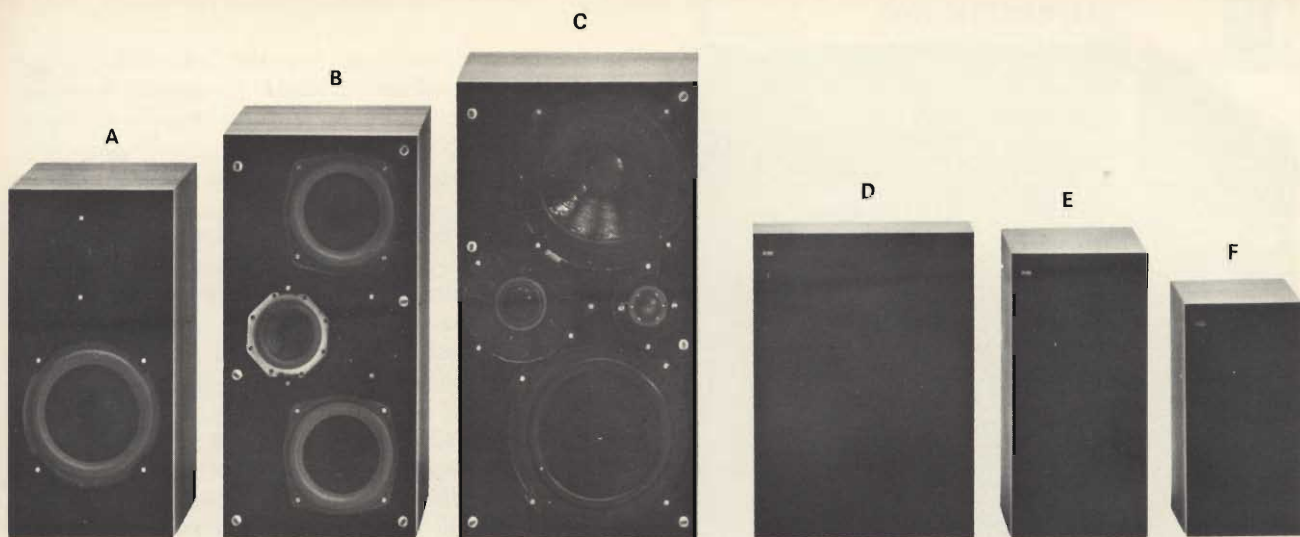


Fig. 4 - La serie degli ultimi sei modelli di casse acustiche Beovox, di produzione B. & O. Le sigle di identificazione dei modelli sono le seguenti: A - 3700; B - 4700; C - 5700; D - 1800; E - 2700; F - 1700.

regolazioni relative alla velocità di rotazione del disco ed al suo diametro, l'avviamento avviene automaticamente mediante pressione sul pulsante presente al centro della manopola di cui si è detto.

### IL SINTO-AMPLIFICATORE HI-FI BEOMASTER 1200

La modernità della linea e la funzionalità dei comandi di questa nuova apparecchiatura risultano evidenti osservandone il pannello frontale, illustrato alla **figura 3**. In alto a sinistra, sono visibili i quattro comandi a cursore, destinati alla regolazione del livello sonoro e del timbro di ascolto: il primo di essi, contrassegnato «L», e graduato da 1 a 6, serve infatti per la regolazione del volume del canale stereo sinistro, mentre il comando inferiore, contrassegnato «R», serve per la regolazione del livello sonoro del canale destro. I due controlli di tono separati per le note gravi (chiave di «basso») e per le note acute (chiave di «violino»), anch'essi del tipo a cursore, si trovano immediatamente dopo i due controlli di volume, proseguendo verso destra. Segue una serie di comandi a tastiera, che predispongono l'impianto di amplificazione per il tipo di segnale che si intende ascoltare: procedendo infatti da sinistra a destra, l'apparecchio può essere predisposto per la riproduzione di un nastro tramite un'apposito registratore, per l'ascolto di un disco, per il funzionamento monofonico, nonché, come radoricevitore, per l'ascolto delle emittenti ad onde lunghe (LW), ad onde medie (MW) ed a modulazione di frequenza (FM). I quattro pulsanti che seguono possono essere predisposti per la selezione automatica con la loro semplice pressione di tre diverse emittenti stereo a modulazione di frequenza, preceduti da un pulsante per l'esclusione del circuito di controllo automatico della frequenza.

Il quadrante per la sintonia è anch'esso di struttura assai originale, e permette una messa a punto molto accurata grazie alla configurazione tipica del regolo calcolatore. Il cursore può infatti essere agevolmente

spostato a mano lungo l'intera scala, eseguendo una prima messa a punto rapida, anche da un'estremità all'altra. La messa a punto micrometrica viene invece eseguita con l'impiego di una particolare manopola a rotazione per attrito, il cui funzionamento permette di ottenere la più accurata sintonia sul centro esatto della frequenza portante.

Le tre scale relative alle onde lunghe, alle onde medie ed alla modulazione di frequenza sono facilmente leggibili, e sono rispettivamente tarate in kHz, in metri ed in MHz, a seconda della gamma.

All'estremità inferiore destra del pannello si notano i comodi interruttori a pressione per mettere l'apparecchio in funzione, e per predisporre il funzionamento per l'ascolto stereo.

Per quanto riguarda la prestazioni, occorre precisare che la parte elettronica, impiegante diodi «varicap» per la sintonia, e circuiti integrati per l'amplificazione, consente la massima selettività e la massima sensibilità di ricezione.

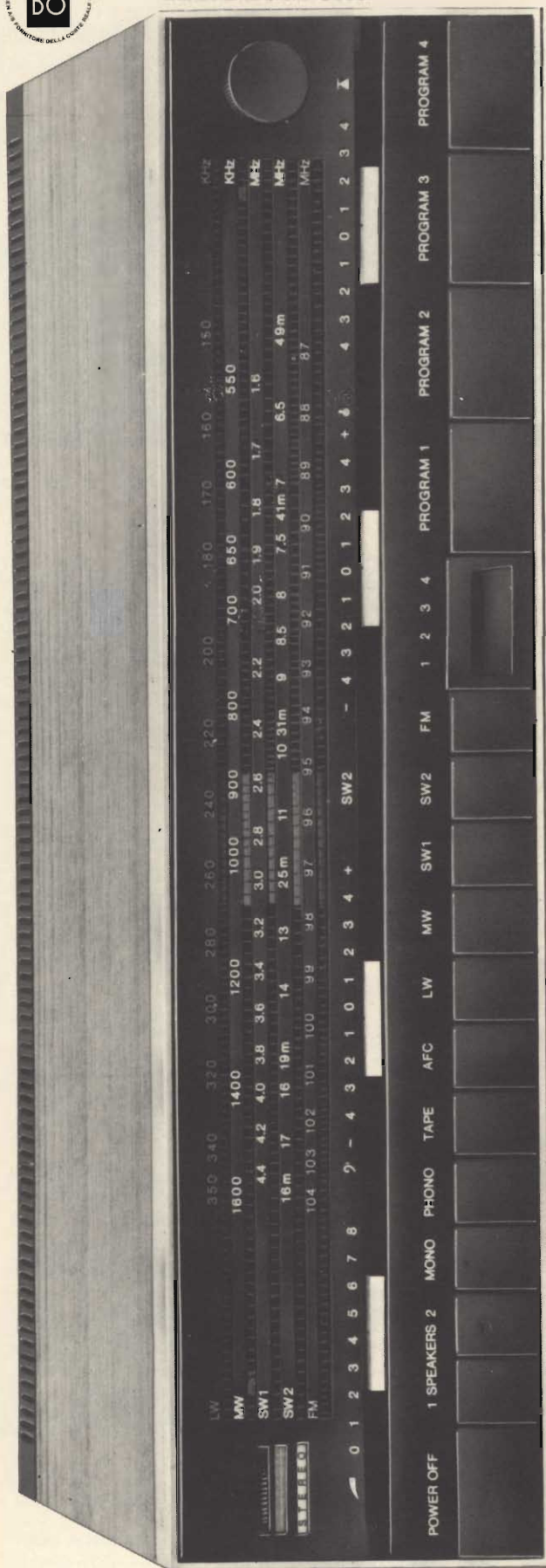
Un particolare e geniale circuito di pre-selezione facilita la ricerca istantanea a pulsante (come già si è accennato) di tre emittenti stereofoniche a modulazione di frequenza.

L'amplificatore incorporato fornisce una potenza di uscita di 15 W per canale per segnali sinusoidali, con una distorsione alla massima potenza di entità inferiore dell'1%. L'amplificatore dispone di uscite per trasduttori acustici complessi da 4 o da 8  $\Omega$  di impedenze, o per cuffia stereo.

Le dimensioni dell'apparecchio sono di mm 78 di altezza, 545 di larghezza, e 205 di profondità. Anche il mobiletto del Beomaster 1200 è disponibile in teak, in palissandro, in quercia, ed in bianco, per intonarsi eventualmente al giradischi Beogram 1200 (se di tale colore).

### UNA NUOVA SERIE DI CASSE ACUSTICHE

Le sei casse acustiche di nuova concezione sono state qui illustrate alla **figura 4**, che ne differenzia



l'aspetto e le dimensioni. I primi tre modelli sono stati volutamente illustrati senza il pannello frontale, con lo scopo preciso di mettere in evidenza la razionale disposizione dei trasduttori acustici, grazie alla quale è possibile ottenere la resa più soddisfacente e naturale.

Tutti questi modelli possono funzionare sia in posizione orizzontale che in posizione verticale, per cui possono essere adattati a qualsiasi tipo di arredamento, ed allo spazio disponibile.

Il primo di essi (A) è il modello Beovox 3700, e consiste in un diffusore a compressione di nuova costruzione, dotato di una unità per i toni bassi del diametro di 8" (203 mm), e di una unità per i toni acuti del tipo «Dome», del diametro di 1,5" (38 mm).

Il responso alla frequenza è lineare entro i limiti di 40 e di 20.000 Hz, e l'impedenza combinata delle bobine mobili ammonta a 4 Ω. La potenza nominale di questa cassa acustica è di 40 W con segnali sinusoidali, o di 75 W con segnali musicali complessi.

L'angolo di diffusione è di 120°, il che permette di installare questo altoparlante anche in locali aventi una struttura acustica piuttosto critica. Il volume della cassa acustica è di 20 dm<sup>3</sup>, e la rifinitura esterna può essere in teak, in palissandro o in quercia. Le dimensioni sono di mm 500 x 250 x 250.

In B è illustrato il modello Beovox 4700, dotato di due unità per i toni bassi del diametro di 7,5" (190,5 mm), di una unità per i toni medi del diametro di 5" (127 mm), e di una unità per i toni acuti, anch'essa del tipo «Dome», del diametro di 1,5".

Grazie a questa particolare dotazione di trasduttori, il responso risulta lineare entro i limiti di 35 e di 20.000 Hz, con un'impedenza combinata di 4 Ω, ed una potenza nominale di 50 W per segnali sinusoidali, corrispondente ad 80 W per segnali musicali complessi.

Anche questa unità è caratterizzata da un angolo di diffusione di 120°, mentre il volume è di 30 dm<sup>3</sup>, commisurato quindi alla maggiore potenza di riproduzione. Le rifiniture esterne sono analoghe a quelle del modello precedentemente citato, e le dimensioni sono di mm 580 x 290 x 290.

C illustra il modello Beovox 5700, che impiega il nuovo sistema ABR per la riproduzione dei toni bassi, praticamente esente da qualsiasi tipo di distorsione.

Questa cassa acustica contiene una unità per la riproduzione dei toni bassi del diametro di 10" (254 mm), una unità «Dome» del diametro di 2,25" (57 mm) per i toni medi, ed una unità per i toni acuti, anch'essa del tipo «Dome», del diametro di 0,75" (19 mm).

Il responso è lineare entro l'intera gamma delle frequenze acustiche, con una potenza per segnali sinusoidali di 60 W, corrispondente ad una potenza di 100 W musicali. L'impedenza è disponibile nei due valori di 4 e di 8 Ω. L'angolo di diffusione è di 160°, e conferisce a questo modello le ideali caratteristiche di impiego per impianti stereo in locali di notevoli dimensioni, come i grandi soggiorni di tipo moderno, grazie anche al volume della cassa acustica che am-



monta a ben 47 dm<sup>3</sup>. Le rifiniture sono del pari in teak, palissandro o quercia, e le dimensioni sono di mm 660 x 360 x 300.

Il modello Beovox 1800, illustrato in **D**, è di minori pretese, senza però venire meno alla qualità che contraddistingue questa produzione: presenta infatti una unità per toni bassi del diametro di 6" (152 mm), ed una unità per i toni acuti «Dome», del diametro di 25 mm (1").

Il responso alla frequenza è lineare tra 50 e 20.000 Hz, con un'impedenza di 4 Ω. La potenza nominale è di 15 W per segnali sinusoidali, e di 20 W per segnali musicali complessi.

L'angolo di diffusione è di 120° come per i primi tre modelli, ed il volume della cassa acustica è di 8 dm<sup>3</sup>. Le rifiniture sono analoghe a quelle dei modelli precedentemente descritti, mentre le dimensioni sono di mm 330 x 440 x 100.

Gli ultimi due modelli, illustrati in **E** ed in **F** chiudono questa serie, e costituiscono due esempi di casse acustiche studiate espressamente per soddisfare le esigenze del grosso pubblico. Il modello Beovox 2700 (**E**) è munito di una unità per i toni bassi da 7" (178 mm) e di una per i toni acuti «Dome» da 1,5" (38 mm), mentre il modello Beovox 1700 (**F**) presenta unità rispettivamente del diametro di 6" e di 1".

Il responso alla frequenza si estende per entrambi i modelli fino a 20.000 Hz, ma con un limite inferiore rispettivamente di 45 e di 50 Hz. L'impedenza è per entrambi di 4 Ω, e — mentre il primo può funzionare con una potenza nominale di 20 W (30 W per segnali musicali) — la potenza nominale del modello Beovox è invece rispettivamente di 15 e di 20 W.

Entrambi presentano un angolo di diffusione di 120°, ed il volume è rispettivamente di 12 dm<sup>3</sup> e di 7 dm<sup>3</sup>. Sono disponibili nelle tre versioni in teak, in palissandro o in quercia, e le dimensioni differiscono leggermente tra loro, nel senso che il modello 2700 misura mm 410 x 205 x 205, mentre il modello 1700 misura mm 336 x 180 x 180.

## IL NUOVO RADIORICEVITORE PORTATILE BEOLIT 600

Il Beolit 600, illustrato alla **figura 5**, è un radiorecettore portatile funzionante interamente a transistori, sulle tre gamme d'onda di uso più comune, e precisamente sulle onde lunghe (LW), sulle onde medie (MW), ed in modulazione di frequenza (FM).

Osservando la **figura 6**, che ne riproduce il pannello superiore, si può notare che la sintonia avviene mediante lo spostamento lineare di un cursore di grandi dimensioni, con un sistema analogo a quello adottato per la realizzazione del Sinto-amplificatore Mod. Beomaster 1200, di cui si è detto all'inizio. In questo caso specifico — tuttavia — due sfere di acciaio sostituiscono l'indice di sintonia, e permettono una facile e comoda identificazione della frequenza delle emittenti che si desidera ricevere.

Come è facile osservare alla citata **figura 5**, l'antenna è di tipo telescopico, il che permette di rego-

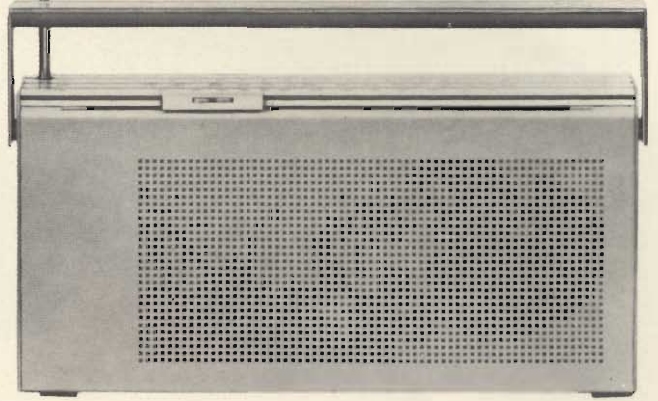


Fig. 5 - Veduta laterale del nuovo radiorecettore a transistori per onde medie, lunghe e per FM, Modello Beolit 600.

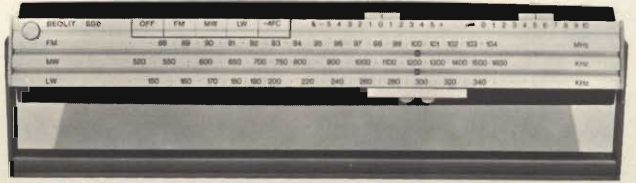


Fig. 6 - Aspetto del pannello superiore del radiorecettore Beolit 600. La sintonia è a cursore, come pure i comandi di tono e di volume. Una tastiera a cinque pulsanti permette di predisporre facilmente le funzioni che il ricevitore consente.

lare la lunghezza predisponendola sul valore ideale a seconda della lunghezza d'onda della emittente a modulazione di frequenza sulla quale l'apparecchio viene sintonizzato. Naturalmente, per la ricezione delle emittenti a modulazione di ampiezza, è prevista un'antenna incorporata in ferrite, che conferisce all'apparecchio la massima sensibilità, anche per le emittenti più deboli e distanti.

Per consentire un ascolto il più possibile gradevole, questo ricevitore è stato munito di un altoparlante ad alta fedeltà, ed inoltre la flessibilità di impiego è stata aumentata con l'aggiunta di prese per un amplificatore di potenza, per il collegamento all'ingresso di un registratore, per l'aggiunta di un giradischi, ed anche per il completamento con un altoparlante esterno di maggiore potenza.

Osservando la **figura 6**, è possibile notare nella parte superiore del pannello un comando a tastiera munito di cinque pulsanti, di cui il primo per accendere e spegnere il ricevitore, il secondo per predisporlo per la ricezione delle emittenti a modulazione di frequenza, il terzo ed il quarto rispettivamente per inserire le gamme delle onde medie e delle onde lunghe, ed il quinto per escludere il controllo automatico di frequenza.

Due comandi a cursore consentono l'attenuazione o l'esaltazione dei toni acuti per la regolazione del timbro di riproduzione a seconda delle preferenze dell'utente, e la regolazione del volume in relazione all'entità del segnale ricevuto, e dell'ambiente di ascolto.

Le rifiniture esterne sono disponibili in rosso, lilla, senape, nero o bianco: le dimensioni di questo moderno radiorecettore sono di mm 171,5 di altezza, 358 di larghezza, e 58 di profondità.

# punti di vendita dell'organizzazione

**G.B.C.**  
italiana

## in ITALIA

### FILIALI

70126 BARI  
20092 CINISELLO B.  
16124 GENOVA  
16132 GENOVA  
20124 MILANO  
20144 MILANO  
80141 NAPOLI  
00141 ROMA  
00182 ROMA  
00152 ROMA

- Via Capruzzi, 192  
- V.le Matteotti, 66  
- P.zza J. da Varagine, 7/8-R  
- Via Borgoratti, 23-I-R  
- Via Petrella, 6  
- Via G. Cantoni, 7  
- Via C. Porzio, 10/A  
- V.le Carnaro, 18/A-C-D-E  
- Largo P. Frassinetti, 12-13-14  
- Via Dei Quattro Venti, 152-F

06100 PERUGIA  
61100 PESARO  
65100 PESCARA  
51100 PISTOIA  
50047 PRATO  
97100 RAGUSA  
48100 RAVENNA  
89100 REGGIO CALABRIA  
42100 REGGIO EMILIA  
47037 RIMINI  
63039 S. B. DEL TRONTO  
30027 S. DONA' DI PIAVE  
53100 SIENA  
96100 SIRACUSA  
05100 TERNI  
10152 TORINO  
10125 TORINO  
91100 TRAPANI  
38100 TRENTO  
31100 TREVISO  
34127 TRIESTE  
33100 UDINE  
21100 VARESE  
37100 VERONA  
55049 VIAREGGIO  
36100 VICENZA

- Via Bonazzi, 57  
- Via Verdi, 14  
- Via F. Guelfi, 74  
- V.le Adua, 132  
- Via F. Baldanzi, 16-18  
- Via Ing. Migliorisi, 27  
- V.le Baracca, 56  
- Via Possidonea, 22/B  
- Via Monte San Michele, 5/E/F  
- Via Paolo Veronese, 16  
- V.le De Gasperi, 2-4-6  
- P.zza Rizzo, 30  
- V.le Sardegna, 11  
- Via Mosco, 34  
- Via Porta S. Angelo, 23  
- Via Chivasso, 8-10  
- Via Nizza, 34  
- C.so Vittorio Emanuele, 107  
- Via Madruzzo, 29  
- Via IV Novembre, 19 -  
- Via Fabio Severo, 138  
- Via Volturmo, 80  
- Via Verdi, 26  
- Via Aurelio Saffi, 1  
- Via Rosmini, 20  
- Via Monte Zovetto, 65

### CONCESSIONARI

92100 AGRIGENTO  
15100 ALESSANDRIA  
60100 ANCONA  
52100 AREZZO  
36061 BASSANO D. G.  
32100 BELLUNO  
24100 BERGAMO  
13051 BIELLA  
40122 BOLOGNA  
40128 BOLOGNA  
39100 BOLZANO  
25100 BRESCIA  
72100 BRINDISI  
09100 CAGLIARI  
81100 CASERTA  
95128 CATANIA  
62012 CIVITANOVA M.  
26100 CREMONA  
72015 FASANO  
44100 FERRARA  
50134 FIRENZE  
47100 FORLI'  
34170 GORIZIA  
58100 GROSSETO  
19100 LA SPEZIA  
22053 LECCO  
57100 LIVORNO  
62106 MACERATA  
46100 MANTOVA  
98100 MESSINA  
30173 MESTRE  
41100 MODENA  
28100 NOVARA  
15067 NOVI LIGURE  
35100 PADOVA  
90141 PALERMO  
43100 PARMA  
27100 PAVIA

- Via Empedocle, 81-83  
- Via Donizetti, 41  
- Via De Gasperi, 40  
- Via M. Da Caravaggio, 10  
- Via Parolini Sterni, 36  
- Via Mur di Cadola  
- Via Borgo Palazzo, 90  
- Via Rigola, 10/A  
- Via G. Brugnoli, 1/A  
- Via Lombardi, 43  
- P.zza Cristo Re, 7  
- Via Naviglio Grande, 62  
- Via Saponea, 24  
- Via Manzoni, 21-23  
- Via C. Colombo, 13  
- Largo Rosolino Pilo, 30  
- Via G. Leopardi, 12  
- Via Del Vasto, 5  
- Via Roma, 101  
- C.so Isonzo, 99  
- Via G. Milanese, 28-30  
- Via Salinatore, 47  
- C.so Italia, 187  
- Via Oberdan, 47  
- Via Fiume, 18  
- Via Azzone Visconti, 9  
- Via Della Madonna, 48  
- Via Spalato, 48  
- P.zza Arche, 8  
- P.zza Duomo, 15  
- Via Ca Rossa, 21/B  
- V.le Storchi, 13  
- Baluardo Q. Sella, 32  
- Via Amendola, 25  
- Via Savonarola, 107  
- P.zza Castelnuovo, 48  
- Via Alessandria, 7  
- Via G. Franchi, 6

### DISTRIBUTORI

00041 ALBANO LAZIALE  
03012 ANAGNI  
11100 AOSTA  
83100 AVELLINO  
70122 BARI  
93100 CALTANISSETTA  
86100 CAMPOBASSO  
21053 CASTELLANZA  
03043 CASSINO  
16043 CHIAVARI  
87100 COSENZA  
12100 CUNEO  
03100 FROSINONE  
18100 IMPERIA  
10015 IVREA  
04100 LATINA  
42086 MONDOVI'  
00048 NETTUNO  
90141 PALERMO  
29100 PIACENZA  
10064 PINEROLO  
02100 RIETI  
18038 SAN REMO  
21047 SARONNO  
17100 SAVONA  
04019 TERRACINA  
10141 TORINO

- Borgo Garibaldi, 286  
- V.le Regina Margherita, 22  
- Via Adamello, 12  
- Via Circonvallazione, 24-28  
- Via Principe Amedeo, 230  
- Via R. Settimo, 10  
- Via G. Marconi, 71  
- V.le Lombardia, 59  
- Via D'Annunzio, 65  
- P.zza N.S. Dell'Orto, 49  
- Via N. Serra, 90  
- Via 28 Aprile, 19  
- Via Marittima I, 109  
- Via Del Becchi Palazzo G.B.C.  
- C.so Vercelli, 53  
- Via C. Battisti, 56  
- Largo Gherbiana, 14  
- Via C. Cattaneo, 68  
- Via Dante, 13  
- Via IV Novembre, 58/A  
- Via Saluzzo, 53  
- Via Degli Elci, 24  
- Via M. Della Libertà, 75-77  
- Via Varese, 150  
- Via Scarpa, 13 R  
- P.za Bruno Buozzi, 3  
- Via Pollenzo, 21

# COMPONENTI SEMICONDUCTORI

## tecnologia e procedimenti di fabbricazione

**inserto a colori**

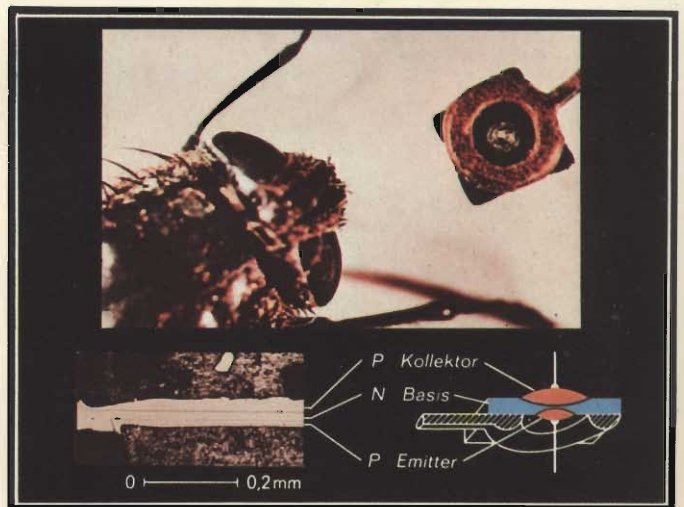


Fig. 19 - Sistema di un transistor PNP a lega, non ancora montato nel suo involucro.

19

Questa diapositiva presenta un transistor PNP a lega realizzato secondo il procedimento mostrato nella diapositiva 18 e non ancora montato nel suo involucro. Nella micrografia in basso a sinistra si distingue chiaramente lo strato di base a spessore uniforme. In alto, la fotografia di una mosca dà l'idea delle dimensioni ridottissime di un transistor.

20

Il procedimento a diffusione è un metodo di drogaggio, mediante il quale i materiali di drogaggio vengono portati allo stato gassoso ed indotti a penetrare per diffusione nel cristallo semiconduttore, senza che per ciò sia necessaria la fusione della struttura cristallina. Una caratteristica di questo procedimento è che il drogaggio raggiunge il suo tasso maggiore immediatamente sotto la superficie, e diminuisce progressivamente con l'aumentare della profondità (vedere anche la diapositiva 22). La velocità di penetrazione e la solubilità nella struttura cristallina di base variano considerevolmente secondo il materiale di drogaggio utilizzato. Il cristallo semiconduttore si raffredda dopo la sua estrazione dal forno di diffusione, per cui il processo di diffusione si arresta, «congelando» il profilo di diffusione ottenuto.

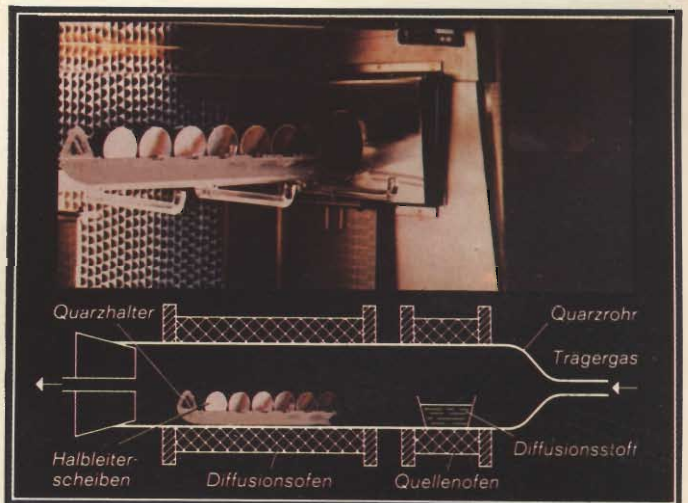


Fig. 20 - Forno a diffusione (metodo di drogaggio a flusso gassoso).

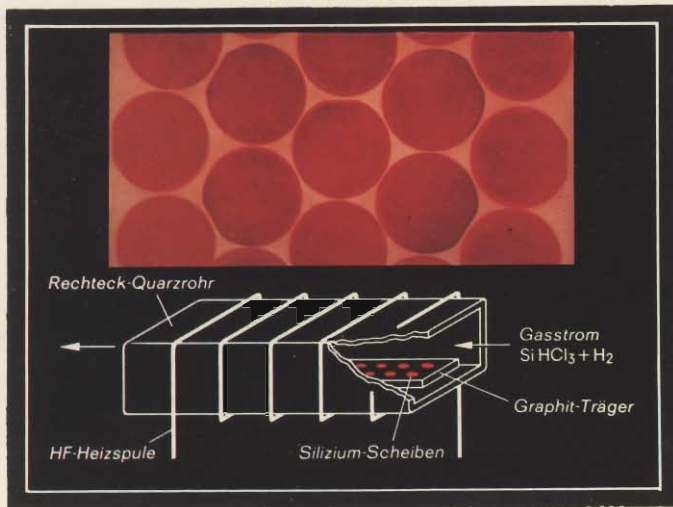


Fig. 21 - Epitassi in reattore longitudinale.

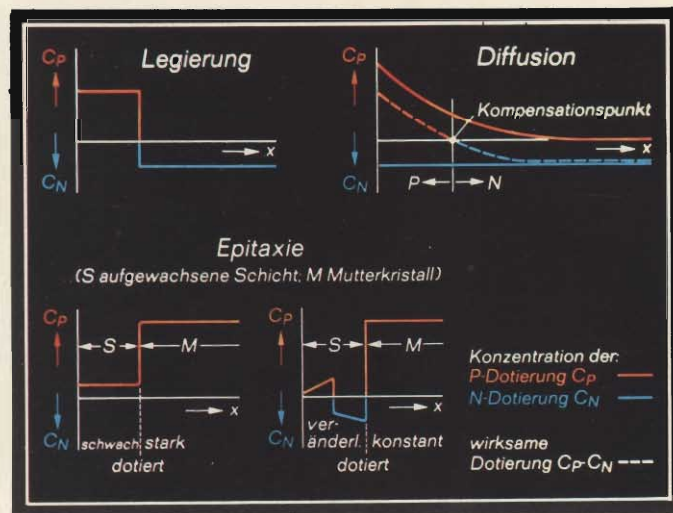


Fig. 22 - Profili di drogaggio ottenuti mediante differenti metodi di drogaggio.

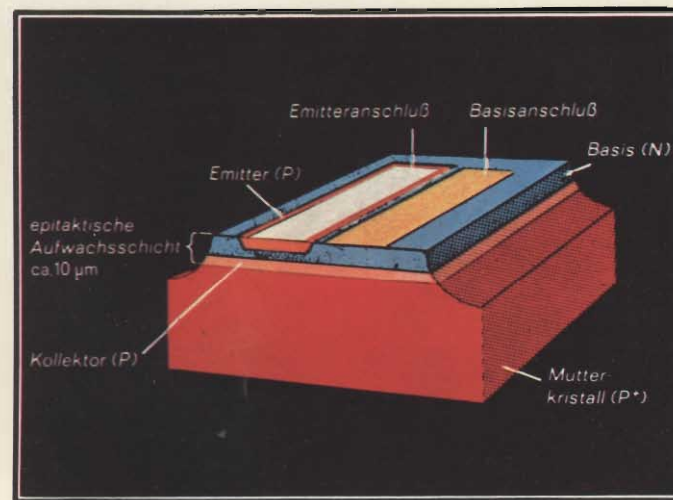


Fig. 23 - Transistore «Mesa» al germanio - composizione.

21

Mediante il procedimento raffigurato in questa diapositiva, la crescita della superficie di un supporto cristallino viene ottenuta ad alte temperature mediante deposito del silicio contenuto in un'atmosfera di  $\text{SiCl}_4$ , oppure di  $\text{SiHCl}_3$  ed  $\text{H}_2$  sulla superficie del supporto, conservando lo stesso orientamento della cristallina regolare di quest'ultimo. I materiali generanti la conduttività di tipo P o N possono essere incorporati allo strato epitassiale già durante la sua crescita e nelle proporzioni desiderate, aggiungendoli, in concentrazione appropriata, all'atmosfera suddetta durante la fase di precipitazione del silicio. Modificando le proporzioni della miscela durante la crescita, si può anche influenzare in larga misura il profilo di drogaggio dello strato epitassiale ottenuto. La concentrazione di impurità può addirittura essere più ridotta alla superficie che nell'interno dello strato epitassiale (vedere anche la diapositiva 22).

22

Nella parte superiore della diapositiva sono raffigurati i profili di drogaggio che, in linea di massima, possono essere ottenuti mediante i procedimenti a lega ed a diffusione. I due esempi per gli strati epitassiali (parte inferiore della diapositiva) mostrano che, mediante questo procedimento, è possibile modificare a volontà il profilo di drogaggio di questi strati durante la loro crescita.

Nelle regioni dei transistori ove il drogaggio non è costante si produce un campo elettrico, il quale accelera la velocità di passaggio dei portatori di carica (elettroni e buchi mobili). Quest'effetto è molto importante nella tecnica dei transistori e viene provocato intenzionalmente in alcuni tipi. I tre procedimenti di drogaggio possono anche essere combinati per la realizzazione della struttura di un transistor a due giunzioni (PNP oppure NPN). Oltre ai transistori a lega e quelli a doppia diffusione, esistono anche tipi di transistori a lega diffusa come pure a diffusione con strato epitassiale.

23

Il transistor raffigurato nella diapositiva è chiamato «Mesa», nome spagnolo significante «tavola» ed utilizzato al Nuovo Messico per indicare gli altipiani erosi dalle acque e dalle intemperie. Su una lamina di germanio fortemente drogata ( $\text{P}^+$ ) possono essere realizzati simultaneamente diverse centinaia di sistemi a transistori. Questa lamina viene inizialmente inspessita mediante uno strato epitassiale di tipo P a basso tenore d'impurità, il quale forma il collettore del transistor (il supporto di base a buona conduttività serve unicamente come accesso al collettore). Lo strato a conduttività negativa indi applicato per diffusione e formante la base di tipo N deve, per prima cosa, compensare il basso drogaggio di tipo P dello strato epitassiale. Diverse centinaia di piccolissime strisce d'alluminio vengono poi applicate sulla lamina mediante vaporizzazione, con l'aiuto di una mascherina meccanica. In seguito, questa mascherina viene spostata leggermente, e delle strisce d'oro vengono vaporizzate sulla lamina, parallelamente alle strisce d'alluminio. Le strisce misurano rispettivamente  $30 \times 70 \mu\text{m}$  e  $12 \times 35 \mu\text{m}$ . La striscia d'oro stabilisce il contatto con la base, senza alcuna barriera di potenziale, mentre la striscia d'alluminio si lega alla lamina in seguito al riscaldamento. Sotto all'alluminio si forma allora un sottile strato di tipo P che costituisce l'emettitore del transistor. Il germanio viene indi asportato chimicamente tutt'intorno al transistor vero e proprio, ottenendo così la tipica struttura «Mesa», ove l'«altipiano» ha una altezza di circa  $2 \mu\text{m}$ . Dopo aver tagliata la lamina in singoli transistori, ognuno di questi viene introdotto nel suo involucro, provvisto di collegamenti ed indi sigillato. L'asportazione chimica del germanio eccedente riduce le capacità nocive, in modo che il transistor «Mesa» può essere utilizzato come elemento amplificatore anche a frequenze molto elevate.

Questa diapositiva mostra, a sinistra, una lamina di germanio mediante la quale possono essere realizzati simultaneamente fino a 3000 sistemi «Mesa». Nella metà destra della diapositiva si vede un sistema singolo — che ad occhio nudo appare come un punto sulla lamina di germanio — ingrandito 600 volte. I fili di collegamento del sistema hanno un diametro di circa un decimo di un capello.

La tecnica «Mesa II» si differenzia dalla tecnica «Mesa» convenzionale sopra per il fatto che, in questo caso, le mascherine meccaniche sono sostituite da mascherine fotosensibili permettenti la realizzazione di transistori con una configurazione geometrica complicata. La diapositiva presenta un transistore, nel quale l'emettitore è avvolto dall'elettrodo di base a forma di U, applicato mediante metallizzazione, ciò che ha permesso di migliorare ulteriormente le caratteristiche dei transistori. La lamina di germanio prevista come supporto per i transistori realizzati secondo il sistema «Mesa II» viene ricoperta da una pellicola di vernice fotosensibile, sulla quale vengono proiettate le immagini della base a forma di U dei transistori. Le zone della vernice esposte alla luce induriscono, mentre la vernice applicata sulle parti non esposte può essere facilmente asportata mediante un solvente. Si procede allora alla metallizzazione di tutta la superficie. Il deposito metallico aderisce solamente alle zone ove esso entra in contatto con il germanio, mentre può essere tolto chimicamente insieme alla vernice dalle altre regioni della lamina, lasciando su quest'ultima solamente le basi a forma di U. Il procedimento fotografico viene indi ripetuto, però proiettando sulla vernice fotosensibile le immagini degli emettitori. Tutte le altre fasi di fabbricazione dei transistori «Mesa II» sono uguali a quelle necessarie per i transistori «Mesa» convenzionali. La tecnica «Mesa II» è anche adatta per la realizzazione delle complicate strutture a pettine dei transistori di potenza al silicio per alte frequenze.

Su una lamella di silicio a conduttività negativa debbono essere prodotti simultaneamente diverse centinaia o migliaia di transistori. A quest'uopo si deve, in un primo tempo, ossidare la superficie (a) ed indi ricoprire lo strato ossidato con una pellicola di vernice fotosensibile sulla quale viene proiettata l'immagine del finestrino per la base. La vernice esposta indurisce, mentre quella non esposta può essere tolta mediante un solvente mettendo così a nudo lo strato di diossido di silicio  $\text{SiO}_2$ , il quale viene adesso asportato per attacco chimico. Il finestrino di base (b) nel diossido di silicio appare quando anche la vernice indurita è stata asportata mediante un solvente appropriato. Mentre nel procedimento «Mesa II» la lamina è parzialmente ricoperta da una pellicola di vernice, nel procedimento planare la lamina è rivestita da uno strato isolante di  $\text{SiO}_2$  (quarzo) ad alta resistenza meccanica, insensibile alle variazioni di temperatura ed impermeabile alle impurità. La base può adesso essere realizzata mediante un'impurità di tipo P diffusa in un finestrino praticato in questo strato. Immediatamente dopo, il finestrino viene sigillato mediante un nuovo strato di  $\text{SiO}_2$  (c) per eliminare la possibilità di una nuova contaminazione. Il procedimento fotolitografico descritto sopra viene indi ripetuto una seconda volta per la realizzazione del finestrino destinato all'emettitore (d), il quale viene ugualmente applicato mediante diffusione tenendo presente che il drogaggio dello strato di base mediante impurità di tipo P deve essere compensato. Questo finestrino viene indi sigillato mediante ossidazione (e). Il procedimento fotolitografico deve essere nuovamente applicato per mettere a nudo i collegamenti del transistore (f). I punti di collegamento vengono rivestiti d'alluminio, in modo che i singoli sistemi possano essere muniti di finissimi terminali d'oro o d'alluminio dopo il ritaglio della lamina (g).

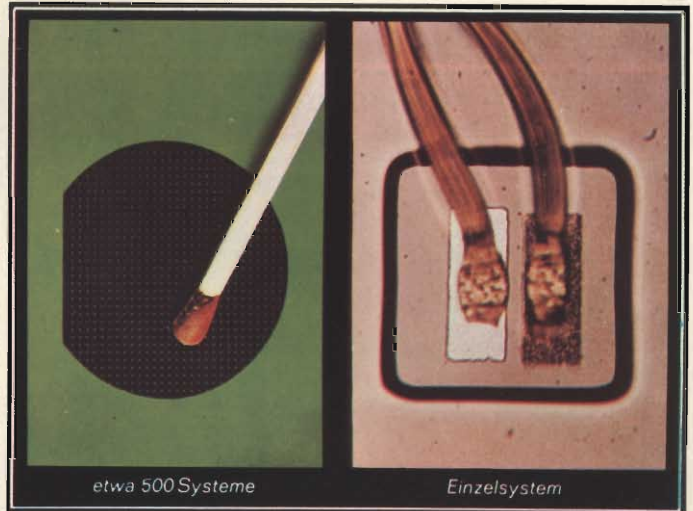


Fig. 24 - Lamina al silicio e collegamento di un singolo sistema.



Fig. 25 - Transistore UHF al germanio realizzato in tecnica Mesa II.

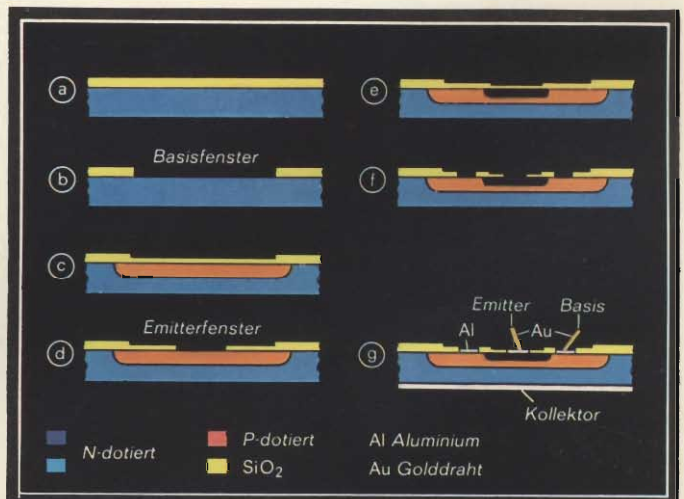


Fig. 26 - Riportiamo le sequenze per la fabbricazione di un transistore planare.

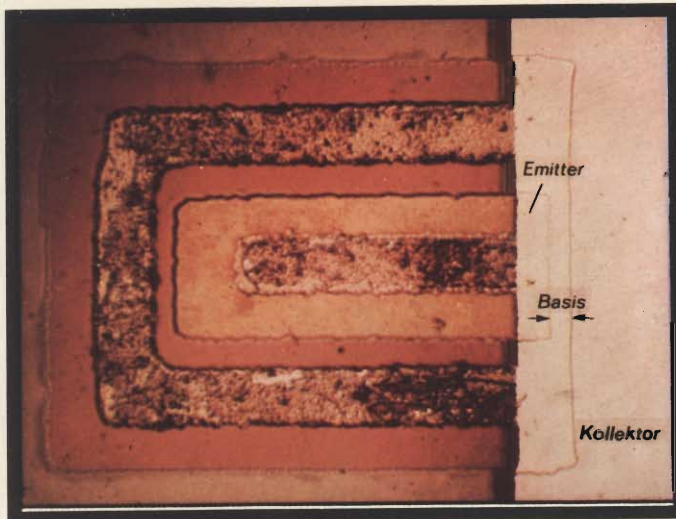


Fig. 27 - Transistore planare al silicio (Sezione obliqua).

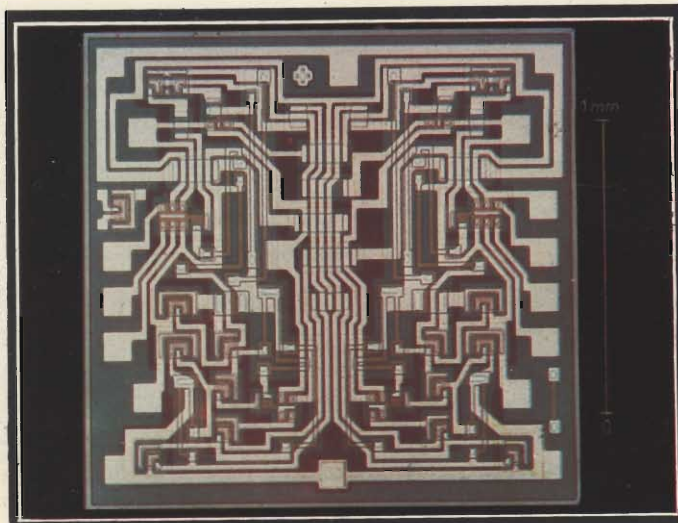


Fig. 28 - Circuito integrato a semiconduttori (sistema).

27

Nella sezione obliqua di questo transistore planare al silicio si vedono chiaramente le singole regioni di materiale diffuso. Lo strato sottile e regolare della base diffusa è facilmente riconoscibile fra il fronte di diffusione di questa ed il fronte di diffusione dell'emettitore. Il colore e le righe nello strato di protezione di  $\text{SiO}_2$  sono il risultato di fenomeni d'interferenza che possono servire per misurare lo spessore dello strato d'ossido.

28

La tecnica planare permette non solo la fabbricazione di transistori, ma anche la realizzazione di resistenze, di diodi e di condensatori di piccole capacità. Se diversi di questi elementi vengono realizzati in tecnica planare sulla medesima lamina di silicio e collegati fra loro mediante strisce conduttrici d'alluminio (argentate sulla diapositiva), si ottiene un circuito integrato a semiconduttori.

Il circuito raffigurato sulla diapositiva è composto da 22 transistori e 20 resistenze, il tutto raggruppato su una lamina di 1,6 mm x 1,7 mm e con un numero ridotto di terminali esterni.

Per la fabbricazione di questi circuiti integrati occorre una serie completa di mascherine complicate ed estremamente esatte. I circuiti integrati a semiconduttori sono un esempio convincente delle possibilità offerte dalla tecnica planare (vedere anche la serie di diapositive «circuiti integrati semiconduttori»).

(continua)

## DIZIONARIETTO

Quarzhalter	= Supporto di quarzo	konstant	= costante
Halbleiterscheiben	= Lamina semiconduttrice	schwach	= debole
Diffusionsofen	= Forno a diffusione	stark	= forte
Quellenofen	= Forno per la asificazione dei materiali di drogaggio	Epitaxie	= Epitassi
Diffusionsstoff	= Materiale di drogaggio	(S = aufgewachsene Schicht; M = Mutterkristall)	(S = strato epitassiale; M = cristallo di supporto)
Trägergas	= Gas di trasporto	Mutterkristall (P <sup>+</sup> )	= Lamina di supporto (P <sup>+</sup> )
Graphit-Träger	= Supporto di grafite	Basisanschluß	= Collegamento della base
Gasstrom	= Flusso gassoso	Emitteranschluß	= Collegamento dell'emettitore
Rechteck-Quarzrohr	= Tubo di quarzo a sezione rettangolare	epitaktische Aufwachsschicht ca. 10 µm	= Strato epitassiale circa 10 µm
Silizium Scheiben	= Rondelle di silicio	etwa 500 Systeme	= Circa 500 sistemi
Legierung	= Lega	Einzelssysteme	= Singolo sistema
Kompensationspunkt	= Punto di compensazione	Basisfenster	= Finestrino per la base
Konzentration der P-Dotierung C <sub>p</sub>	= Concentrazione del drogaggio P C <sub>p</sub>	Emitterfenster dotiert	= Finestrino per l'emettitore drogaggio
N-Dotierung C <sub>N</sub>	= drogaggio P C <sub>N</sub>	Al Aluminium	= Al = terminale d'alluminio
wirksame Dotierung C <sub>p</sub> - C <sub>N</sub>	= Drogaggio efficace C <sub>p</sub> - C <sub>N</sub>	Au Golddraht	= Au = terminale d'oro
veränderlich	= modificato		



**abbiamo  
provato  
per voi...**

# L'AMPLIFICATORE STEREO TA-1144 SONY®

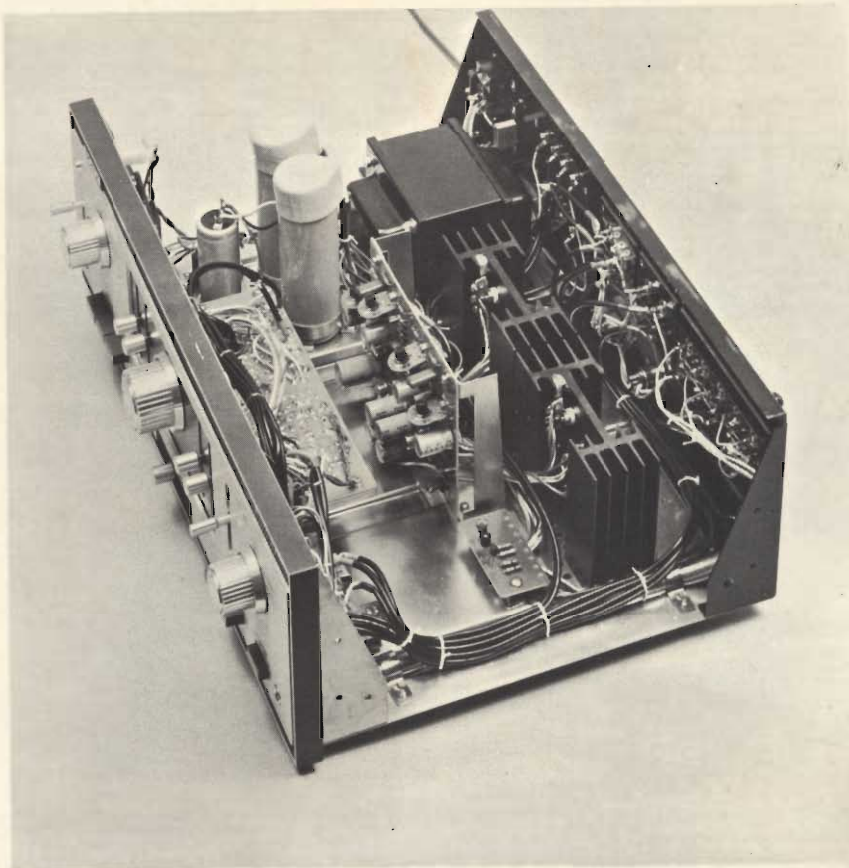
**L** amplificatore Sony TA 1144 è un'apparecchio modernissimo, da poco tempo disponibile in commercio. La ditta costruttrice precisa che questo apparecchio non presenta solamente elevate prestazioni, ma possiede delle particolarità riscontrabili solo in amplificatori di prezzo ben più elevato.

## DESCRIZIONE

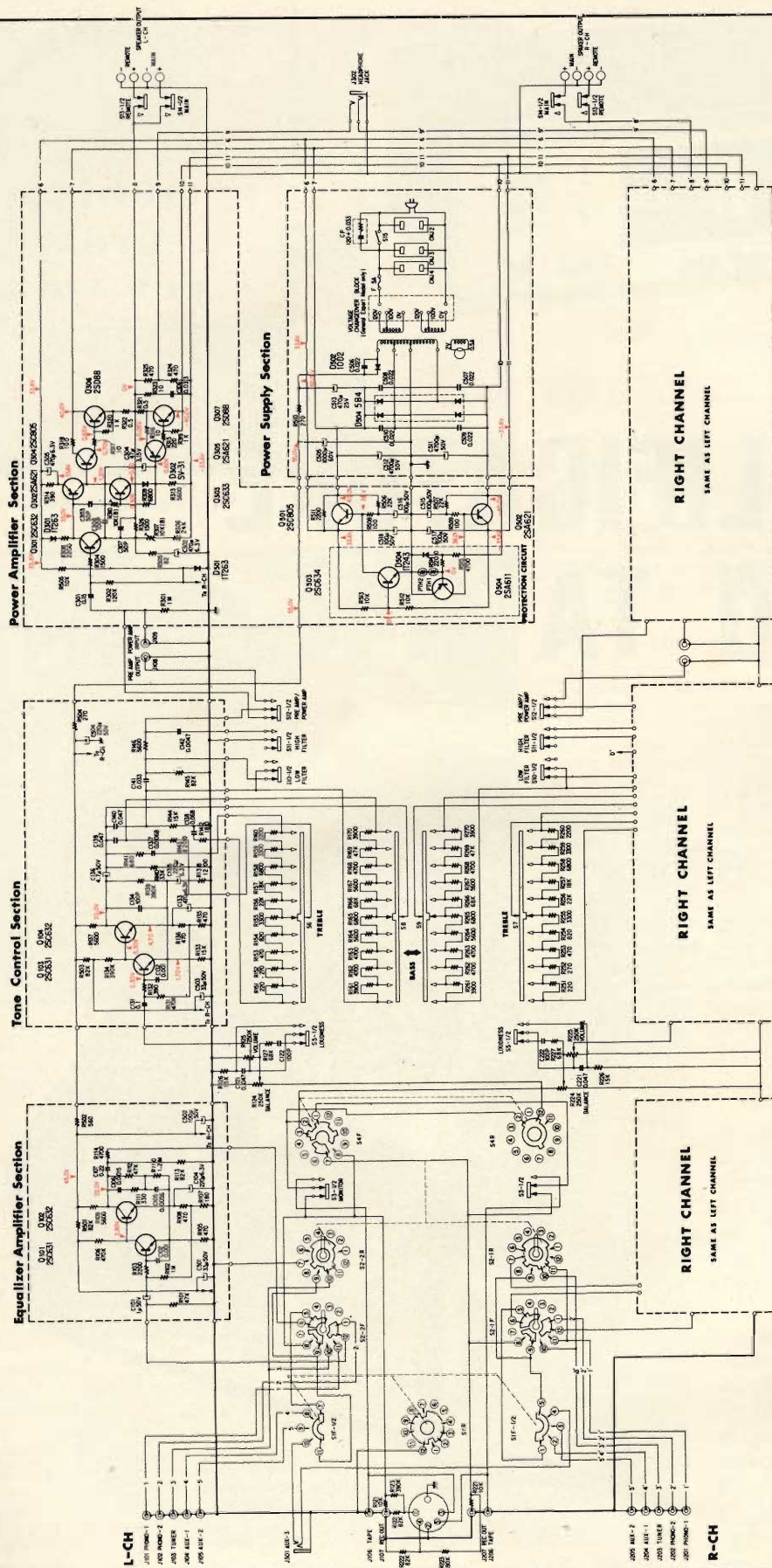
Il Sony TA - 1144 presenta un mobile metallico di tinta grigia con pannello anteriore in alluminio spazzolato. L'aspetto è moderno ed esteticamente pregevole con una particolare ricerca di equilibrio nella disposizione e nella forma dei comandi e dei commutatori.

Le possibilità di collegamento ad altri apparecchi sono numerosissime. Tutti i collegamenti vengono ottenuti per mezzo di prese RCA, eccetto le uscite per altoparlanti, la presa DIN per registratore, la presa per cuffia e l'ingresso ausiliario n. 3.

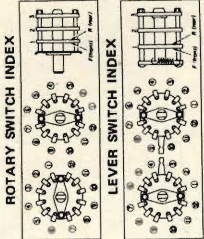
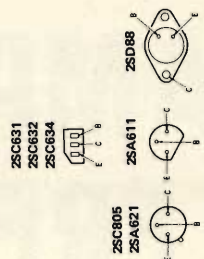
Il controllo di bilanciamento è assicurato da un potenziometro doppio a spostamento lineare. I con-



*Ecco come si presenta internamente l'amplificatore stereo SONY TA 1144.*



**Notes:**  
 All resistance values are in ohms, k=1,000, M=1,000 k  
 All capacitance values are in  $\mu F$  except as indicated  
 with  $\mu$ , which means  $\mu F$ .  
 All voltages represent an average value and should hold  
 within  $\pm 20\%$ .  
 All voltages are dc measured with a VOM which has an  
 input impedance of 20 k ohms/volt. No signal in.



Symbol	Description	Position	Symbol	Description	Position
S1	FUNCTION (1)	PHONO-2	S7	TREBLE CONTROL(R-CH)	0 dB
S2	FUNCTION (2)	FUNCTION (1)	S8	BASS CONTROL(L-CH)	0 dB
S3	MONITOR SW	SOURCE	S9	BASS CONTROL(R-CH)	0 dB
S4	MODE SW	STEREO	S10	LOW FILTER SW	OFF
S5	LOUDNESS SW	ON	S11	HIGH FILTER SW	OFF
S6	TREBLE CONTROL (L-CH)	0 dB	S12	PRE/POWER AMP SW	NORMAL
			S13	(NORMAL-SEPARATE)	ON
			S14	REMOTE SPEAKER SW	ON
			S15	MAIN SPEAKER SW	ON
				POWER SW	OFF

Schema elettrico dell'amplificatore Sony TA 1144.



trolli di toni sono anch'essi a spostamento lineare.

Ciascun canale presenta controlli di toni indipendenti.

Il ripartitore di tensione di rete è posto all'interno dell'apparecchio ed è necessario sollevare il coperchio per agire su di esso. Un terminale di messa a terra è accessibile dalla parte posteriore dell'apparecchio. Il preamplificatore e l'amplificatore, infine, possono essere disaccoppiati per utilizzarli separatamente con altri amplificatori o preamplificatori.

## TECNICA E TECNOLOGIA

Esaminando l'amplificatore Sony TA 1144 ci si accorge immediatamente di essere in presenza di un apparecchio di costruzione molto elaborata, le cui prestazioni sono veramente di altissimo livello.

Gli amplificatori di potenza sono di tipo quasi complementare e la loro uscita viene collegata direttamente alle casse acustiche senza necessità di alcun condensatore. La soppressione del condensatore di collegamento fra l'amplificatore e la cassa acustica è resa possibile dalla presenza di una protezione elettronica contro i sovraccarichi ed i corto circuiti della linea altoparlante. La protezione elettronica è assoluta, essa funziona nel seguente modo: un «posistor», resistenza ad elevatissimo coefficiente di variazione in funzione della temperatura e a tempi di risposta brevissimi, è fissato su uno dei transistori di uscita in ogni amplificatore. Una elevata e brusca variazione di temperatura fa agire il «posistor» su un oscillatore elettronico che accoppia la tensione d'alimentazione degli amplificatori.

Un «posistor» protegge l'amplificatore di potenza di ogni canale.

La soppressione del condensatore di uscita dell'amplificatore ha una azione importante che consiste nell'aumentare molto sensibilmente la banda passante verso l'estremo grave. Quest'ultimo arriva, in questo amplificatore, fino a 10 Hz a - 3 dB.

Un circuito di «muting», incorporato negli amplificatori di poten-



La selezione degli ingressi viene ottenuta attraverso una leva e una manopola. I filtri vengono azionati da due tasti disposti sotto la leva «tuner-phono 1», il tasto più a destra consente l'ascolto del nastro durante la registrazione.

za, entra in azione all'atto della messa in funzione dell'apparecchio. I correttori di tonalità agiscono teoricamente di 2 in 2 dB, ma la variazione è in effetti compresa fra 1,5 e 2,5 dB. Ciò perché il correttore

non presenta un'impedenza costante, come si verifica in tutti gli apparecchi per amatori.

Le sezioni sono realizzate su circuiti stampati costruiti in modo scrupoloso.



Il settore di «Modo», come si può vedere, consente d'invertire lo stereo, di far funzionare i due circuiti amplificatori in parallelo, o di far lavorare l'uno o l'altro circuito amplificatore. I tasti disposti sotto il selettore di modo permettono di selezionare gli altoparlanti e di mettere in servizio il circuito di correzione fisiologica.



Questa foto mette in evidenza la parte posteriore dell'apparecchio. Come si vede tutti gli ingressi sono a prese RCA e sono numerosissimi. Il collegamento degli altoparlanti è realizzabile con viti conformemente alle norme di sicurezza internazionali.

I componenti sono di elevata qualità. I transistori di potenza sono montati su radiatori in alluminio dimensionati in modo più che ade-

guato. Non esistono dei potenziometri di equilibrio sugli ingressi e ciò obbliga a ritoccare la potenza quando si cambia la sorgente.

## VERIFICA DELLE PRESTAZIONI

I risultati delle nostre molteplici misure sono riportati nelle tabelle I e II. La potenza d'uscita è di 2x32 W effettivi massimi su un carico di 8 Ω, con una distorsione armonica dello 0,2% e una distorsione d'intermodulazione dello 0,2 per cento.

Questi dati sono veramente ottimi e corrispondono alle specifiche della casa costruttrice.

La curva di risposta dell'amplificatore è veramente piatta anche al di là delle frequenze udibili. I correttori RIAA presentano un leggero scarto dalle norme a 16 kHz, ma a questa frequenza ciò non riveste alcuna importanza. La casa costruttrice d'altra parte fornisce un valore di + 0,5 dB che è pienamente rispettato.

L'azione dei filtri è leggermente meno sensibile rispetto a quanto indicano le specifiche del costruttore, in particolare quello anti-rumore.

I correttori di tonalità hanno un effetto di + 10 dB a 100 Hz e + 10 dB a 10 kHz, La variazione, tuttavia, non è esattamente di 2 in 2 dB e ciò senza alcun inconveniente pratico.

Il fattore di smorzamento è di 52 su 16 Ω e di 26 su 8 Ω a 1 kHz. Noi abbiamo verificato le capacità della protezione elettronica dello amplificatore di potenza, corto-circuitando l'uscita di uno dei canali. L'azione è risultata estremamente rapida e la tensione di alimentazione è scomparsa. Non si è verificato alcun danno e, dopo aver soppresso il corto-circuito, l'apparecchio è tornato a funzionare normalmente.

## ASCOLTO

Utilizzando delle buone casse acustiche le prove da noi fatte hanno fornito una qualità d'ascolto particolarmente brillante. In particolare, un ascolto altamente qualitativo si ottiene con i correttori di tonalità in posizione neutra, come si verifica con tutti gli apparecchi di elevata classe.

## CONCLUSIONI

Dalle nostre prove è risultato chiaramente che il Sony TA 1144

TABELLA I							
Frequenza Hz	Curva di risposta dB a 25 W eff.	Correttore RIAA		Controlli di toni		Filtri	Correttore fisiologico
		Misure dB	Norme dB	+	-		
10 Hz	-3 dB	—	—	14,5 dB	-15 dB	-16 dB	
20 Hz	-1 dB	18 dB	18,5 dB	14 dB	-14 dB	-10 dB	
40 Hz	-0,2 dB	17,5 dB	18 dB	13,7 dB	-13 dB	-4 dB	+7,5 dB
80 Hz	-0,2 dB	14,5 dB	14,5 dB	11,5 dB	10,5 dB	-2 dB	
100 Hz	0 dB	13,5 dB	13,1 dB	10,5 dB	9,5 dB	-1,5 dB	+1,5 dB
500 Hz	0 dB	3 dB	2,6 dB	2,5 dB	2,5 dB	—	
1000 Hz	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB	—	
2000 Hz	0 dB	2,5 dB	2,6 dB	3 dB	3 dB	—	
5000 Hz	0 dB	8 dB	8,2 dB	6 dB	4,5 dB	-3 dB	
10000 Hz	-0,2 dB	14 dB	13,7 dB	10 dB	12 dB	-7,5 dB	+4 dB
16000 Hz	-0,3 dB	15,5 dB	17,7 dB	12 dB	13,5 dB	-10 dB	

TABELLA II						
Frequenza Hz	Distorsione armonica in % i 2 canali hanno un carico di 8 Ω				Distorsione d'intermodulazione 80/6000 Hz 4/1	
	1 W	5 W	10 W	30 W	Potenza W eff.	%
40 Hz	< 0,1%	< 0,1%	0,1%	0,12%	1 W	<0,1%
100 Hz	< 0,1%	< 0,1%	0,1%	0,15%	5 W	<0,1%
1000 Hz	< 0,1%	< 0,1%	0,1%	0,18%	10 W	<0,1%
5000 Hz	< 0,1%	< 0,1%	0,1%	0,15%	30 W	0,2%
10000 Hz	< 0,1%	< 0,1%	0,1%	0,15%	35 W	0,3%
15000 Hz	< 0,1%	< 0,1%	0,1%	0,18%		

# FET

## multitest

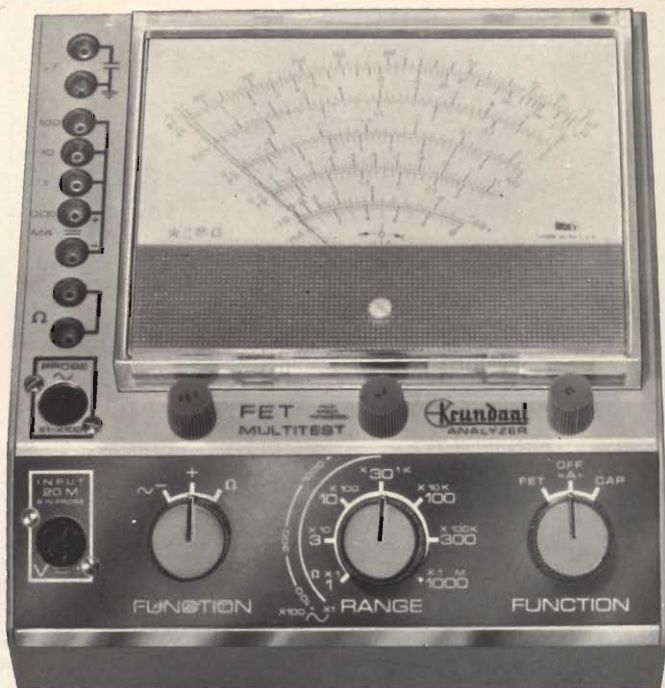
NUOVO

**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 capacitometrica 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'ohmetro. Particolarmente utile per i tecnici viaggianti e per riparazioni a domicilio.

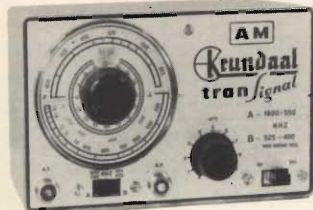
**Caratteristiche:**

- V.c.c.**
  - 1... 1000 V impedenza d'ingresso 20 MΩ
  - tolleranza 2% f.s.
- V.c.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 quasti.  
 — 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 tolleranza 0,5%  
 — Alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore o più.

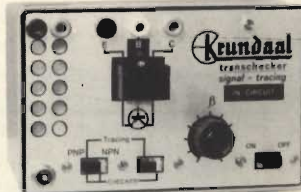
Prezzo L. 19.500



**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 arancione 70 mm.  
 Precisione 2% f.s.

Prezzo L. 29.500



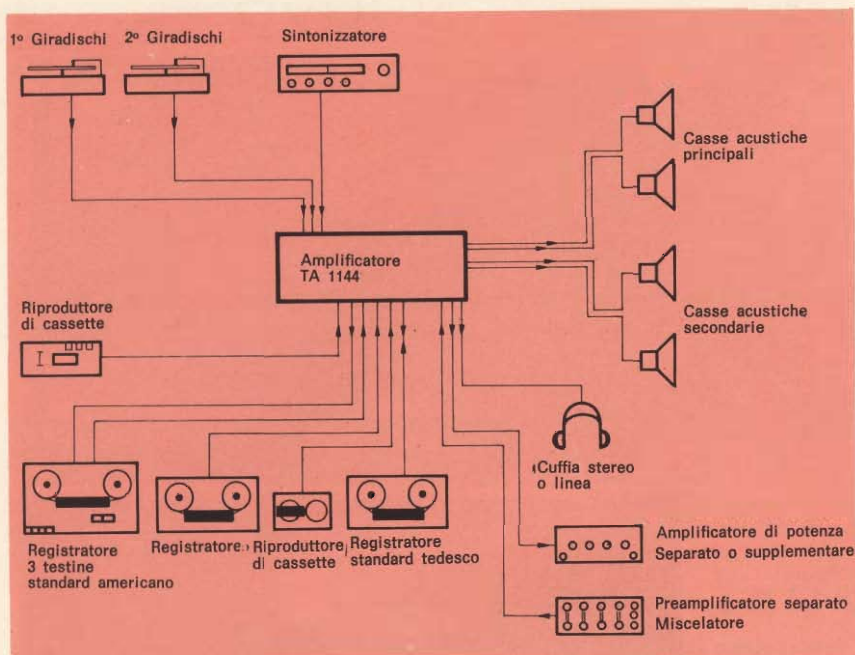
**GENERATORE DI BARRE TV**

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)



Questo schema a blocchi offre un esempio delle varie possibilità di collegamento all'amplificatore SONY TA 1144. La separazione fra il preamplificatore e l'amplificatore offre ulteriori possibilità d'impiego come si può vedere nell'angolo a destra della figura stessa.

è un'amplificatore di eccezionali prestazioni e di grande varietà di impiego. Unico neo, volendo fare i pignoli, è costituito dalla posizione del ripartitore di tensione che a-

vrebbe potuto essere sistemato benissimo all'esterno dell'apparecchio.

In conclusione, possiamo affermare che il Sony TA 1144 presen-

ta una tecnica e una tecnologia avanzatissime, una linea moderna ed elegante, una qualità di riproduzione ottima e una notevole praticità d'impiego.

### SPECIFICHE DEL COSTRUTTORE

**Potenza nominale:** 2x30 W eff. con i 2 canali caricati a 1 kHz 8 Ω.

**Distorsione armonica:** 0,1% a 1 kHz e alla massima potenza

**Distorsione d'intermodulazione:** < 0,2%

**Banda passante:** 20 Hz ÷ 20 kHz

**Curva d'equalizzazione RIAA:** + 0,5 dB

**Controlli di toni:** + 10 dB a 100 Hz, ± 10 dB a 10 kHz

**Filtri:** alta frequenza — 6 dB per ottava al di sopra di 5 kHz; bassa frequenza — 6 dB per ottava al di sotto di 100 Hz

**Correttore fisiologico:** al livello — 30 dB, + 8 dB a 50 Hz, + 4 dB a 10 kHz

**Alimentazione:** 110 - 117 - 220 - 240 Vc.a.

**Dimensioni:** 422x148x321 mm

**Peso:** 7,8 kg.

# ARCO

ARCO

## ARCO SOCIETÀ PER L'INDUSTRIA ELETTROTECNICA S.p.A.

Sede Legale e Direzione Commerciale a Milano  
Stabilimenti a Sasso Marconi, Firenze e  
Terranova Bracciolini (Valdarno)

Organizzazione Commerciale per l'Italia  
Uffici Regionali a Milano, Roma, Bologna e Torino  
Agenzie esclusive a Genova, Napoli, Bari e Palermo

Condensatori in film plastico e carta/olio  
Componenti di deflessione per televisori b/n e colore  
Motorini c. c.

**ANCHE IL SETTORE  
DEI RICAMBI  
E' SEGUITO DALLA ARCO  
CON UNA VASTA GAMMA DI TIPI  
E CON UNA ORGANIZZAZIONE  
SPECIFICA  
SIA IN FABBRICA  
SIA AI PUNTI DI VENDITA**

# rilevamento del responso alla frequenza nei locali d'ascolto

acustica

a cura di L. Biancoli

In passato sono state eseguite profonde ricerche per quanto riguarda i fenomeni acustici che si verificano nei locali di grandi dimensioni, generalmente destinati alle rappresentazioni musicali di vario tipo, per un pubblico più o meno numeroso. Ad esempio, uno studio accurato è stato compiuto mediante la simulazione della classica sala da concerto, secondo un sistema basato sull'impiego di calcolatori elettronici, che abbiamo recentemente descritto in un articolo pubblicato sul numero di Settembre di questo stesso anno di *Elettronica Oggi*. Questa volta, per soddisfare anche le esigenze di coloro che si occupano dell'acustica ambientale che caratterizza i locali di ascolto per musica riprodotta facenti parte delle normali abitazioni domestiche, pubblichiamo la nota che segue, tratta da *Stereo Review*, — redatta da un progettista di altoparlanti — che consiste in una serie di curve di responso rilevate mediante un'attrezzatura adeguata, e riferite ad installazioni tipicamente domestiche.

**L**a maggior parte di noi ascolta di solito la musica registrata in locali di piccole dimensioni; piccole, per l'esattezza, in rapporto naturalmente alle dimensioni dei locali nei quali l'esecuzione originale è stata presumibilmente registrata.

Ebbene, se ammettiamo che molto è stato pubblicato dal punto di vista tecnico in merito alle caratteristiche acustiche delle sale da concerto, dei cinematografi, dei teatri, ecc., dobbiamo purtroppo ammettere anche che — per contro — è stato detto e scritto ben poco per quanto riguarda invece le proprietà acustiche dei locali di abitazione.

Per quanto ci risulta, nessuno ha fino ad ora pubblicato i risultati di prove pratiche, aventi lo scopo di mettere in evidenza il modo col quale le pareti di un locale facente parte di un'abitazione esercitano la loro inevitabile influenza sui suoni che vengono prodotti o riprodotti all'interno del volume delimitato.

Recentemente, la Acoustic Research ha intrapreso un progetto studiato per consentire la misura di diverse caratteristiche dei campi sonori prodotti dagli altoparlanti, in normali locali di ascolto facenti parte di

un appartamento. Era perciò nostra speranza che i dati ricavati dallo studio di cui sopra nei confronti del vero e proprio ascolto attraverso altoparlanti di musica riprodotta avrebbero contribuito a rispondere ad una domanda che sorge istintivamente sulle labbra di chiunque si occupi di questi problemi, vale a dire: «cosa fa la gente che acquista altoparlanti ad alta fedeltà, e li dispone in determinate posizioni nelle quali — a loro avviso — si adattano nel modo più soddisfacente per consentire loro l'ascolto più gradevole di un disco, mentre siedono nella poltrona preferita?». Ed inoltre, cosa altrettanto importante rispetto al problema che abbiamo posto, «...perché queste persone odono ciò che odono?».

In primo luogo, abbiamo dovuto stabilire quali siano gli aspetti della misura del rendimento di un sistema di altoparlanti, che risultano significativi nella determinazione del vero e proprio responso alla frequenza in rapporto alle sensazioni acustiche percepite, e quali eventualmente che non hanno invece alcuna importanza effettiva.

Abbiamo eseguito misure con diverse posizioni di ascolto in otto tipici locali domestici. Si trattava di soggiorni, di tinelli o di stanze da gioco, salotti, ecc. Beninteso, né gli altoparlanti né i mobili vennero spostati dalle loro posizioni originali per l'esecuzione delle varie prove. L'unica cosa che veniva variata era la posizione dei comandi di regolazione per il responso alle frequenze centrali da parte dell'impianto, e da parte delle unità preposte alla riproduzione dei soli acuti.

Questi ultimi vennero portati al massimo rendimento, in modo tale che tutti gli altoparlanti funzionassero come riproduttori sostanzialmente identici tra loro, il che permetteva di controllare tra loro direttamente i risultati delle misure.

Le caratteristiche architettoniche dei diversi locali, e le posizioni degli altoparlanti in essi installati, costituivano quindi le uniche variabili tra una prova e quella successiva.

I locali nei quali le suddette prove sono state eseguite variavano sostanzialmente agli effetti delle dimensioni, della forma geometrica, del volume e dei

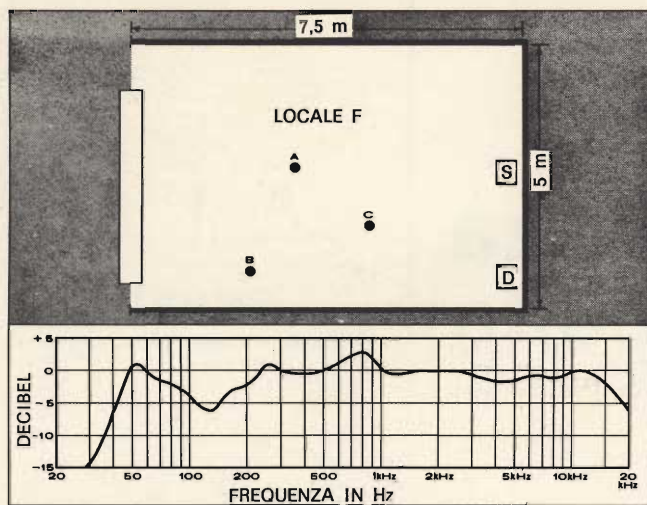


Fig. 1 - Curva di responso acustico rilevata in posizione C nel locale F; l'andamento è risultato il più uniforme, sebbene la distribuzione del mobilio, e la rigidità delle pareti riflettenti desse ai suoni tonalità piuttosto troppo «brillanti», per poterle giudicare veramente gradevoli.

fattori di riverberazione, vale a dire della tendenza a riflettere anziché assorbire i suoni.

Come materiale di prova vennero usati sia dei programmi musicali, sia dei segnali di rumore ad 1/3 di ottava. Sono state eseguite registrazioni dei campi sonori sia di tipo monoauricolare (usando un microfono ad incidenza casuale), sia di tipo binauricolare (con l'ausilio di una finta testa umana, provvista di un microfono ad ampia gamma di responso in corrispondenza di ciascun padiglione auricolare).

I rilevamenti più significativi ottenuti con le prove descritte furono i seguenti.

## I SUONI DIRETTI

I suoni che per primi raggiungono direttamente l'organo sensibile, o per meglio dire gli organi sensibili di un ascoltatore, vale a dire le onde sonore che si propagano direttamente dall'altoparlante verso i due orecchi di chi le ascolta, non esercitano praticamente alcuna influenza specifica nella determinazione del bilanciamento tonale o del responso alla frequenza.

Naturalmente, il suono diretto svolge un ruolo di primaria importanza per quanto riguarda invece la percezione della direzione dalla quale i suoni provengono, per cui la localizzazione da parte dell'ascoltatore della posizione degli strumenti che producono i diversi suoni nell'ambito dell'immagine acustica stereofonica dipende primariamente proprio da questi suoni diretti.

Tuttavia, agli effetti della sensazione relativa al bilanciamento ed al responso nei confronti delle diverse frequenze, il suono diretto è importante solo in quanto contribuisce a costituire il campo sonoro globale in corrispondenza dei padiglioni auricolari dell'ascoltatore, il quale campo globale comprende ovviamente sia i suoni diretti, sia i suoni riverberati da parte delle pareti del locale, o di qualsiasi altra superficie riflettente.

## I SUONI RIVERBERATI

In tutti i locali nei quali vennero eseguite le prove citate, il suono riverberato era sostanzialmente di maggiore intensità che non il suono diretto, in tutte le normali posizioni di ascolto; di conseguenza, il bilanciamento di frequenza percepito o comunque valutato inconsciamente dall'ascoltatore era quello del campo riverberato.

Questo campo è notoriamente costituito dalle riflessioni dei suoni propagati dal sistema di altoparlanti in tutte le direzioni nelle quali essi vengono irradiati a causa della loro propagazione sferica.

Ne deriva che — per gli altoparlanti caratterizzati da una vasta dispersione di energia — la radiazione diretta con qualsiasi angolo particolare è di scarsa importanza agli effetti della determinazione di come l'impianto si comporti in normali installazioni a carattere domestico. Al contrario, è la potenza di uscita acustica totale del sistema di altoparlanti, così come viene alterata ad opera del «responso alla frequenza» del locale, che esercita la maggiore influenza, positiva o negativa, ossia vantaggiosa o dannosa, che essa sia.

## IL RESPONSO ACUSTICO

Quali sono i fattori che contribuiscono a determinare il responso alla frequenza da parte di un locale con caratteristiche medie? Sotto questo aspetto, è assai probabile che alcuni esempi specifici rilevati su locali reali (scelti tra quelli che sono stati sottoposti alle prove) ed i relativi effetti sul responso alla frequenza possano avere un carattere informativo. Tali esempi sono illustrati attraverso le curve di responso che vengono abbinate alle piantine dei diversi locali scelti a titolo di esempio.

In ciascun caso, si è provveduto a sottrarre il responso relativo all'energia acustica dei sistemi di altoparlanti (per maggior precisione, il loro responso «omnidirezionale» alla frequenza) dalla curva che esprime la funzione locale-altoparlante, in modo tale che le variazioni che caratterizzano il responso alla frequenza risultassero quelle relative al solo locale, ed al particolare punto di ascolto evidenziato nella piantina.

Per meglio intenderci, per quanto riguarda l'interpretazione corretta delle figure che seguono, si rammenti che le posizioni degli altoparlanti sono facilmente identificabili mediante le sigle «D» ed «S», che significano rispettivamente «altoparlante Destro» ed «altoparlante Sinistro».

Il miglior responso rispetto alle frequenze elevate, come pure il responso più uniforme entro l'intera gamma delle frequenze acustiche, venne riscontrato in una posizione di ascolto nel locale contraddistinto dalla lettera F, di cui alla figura 1. Si trattava di un locale di dimensioni relativamente grandi, con superfici riflettenti per la maggior parte coperte da materiali rigidi (intonaco, legno, ecc.) che assorbiva perciò una minima parte dell'energia acustica in fase di propagazione.

Il locale era naturalmente arredato con un certo numero di mobili, ed è importante citare il particolare della completa assenza di tappeti. Ciò può spiegare facilmente il notevole effetto di rinforzo dei suoni a frequenza elevata.

Sotto questo aspetto, è bene considerare che quando un suono riverberato viene percepito unitamente ad un suono diretto, la sensazione globale che i due suoni simultanei forniscono può essere pari alla somma delle due sensazioni separate (agli effetti dell'intensità) se le onde sonore sono in fase tra loro, oppure alla loro differenza (se sono in opposizione di fase), o ancora alla loro somma algebrica (vale a dire alla reciproca integrazione), se le relazioni di fase sono intermedie. Il risultato effettivo dipende dunque dalla frequenza, delle distanze in gioco, e dalla densità della aria nonché dal grado di umidità e dalla temperatura ambiente.

In corrispondenza dell'altra posizione di ascolto nello stesso locale, venne riscontrata una minima variazione nei confronti del responso alle frequenze elevate. Il medesimo particolare venne osservato anche in tutti gli altri locali nei quali le prove vennero eseguite.

Un dato di notevole importanza ed indubbiamente significativo è il fatto che il responso relativo alle frequenze superiori al valore di 1.000 Hz subiva variazioni apprezzabili soltanto se il microfono veniva sistemato in una posizione assai prossima ad uno dei trasduttori acustici (ossia entro la distanza di 1 metro). Al di sotto della frequenza di 1.000 Hz, le onde acustiche stazionarie diventavano apprezzabili, ed in alcuni casi provocavano forti variazioni nel responso alle frequenze gravi, con diverse posizioni del microfono di prova e del punto di ascolto.

Dopo le considerazioni eseguite sin qui, è interessante rilevare ciò che è stato riscontrato invece nel locale B, di cui alla **figura 2**. Anche qui il responso alle frequenze elevate è piuttosto notevole: tuttavia, in contrasto rispetto al locale F, il locale B presentava un responso assai scadente alle frequenze basse, responso che era il più scadente tra quelli riscontrati negli altri locali che citeremo in seguito.

Questo fenomeno — beninteso — non era dovuto alle piccole dimensioni del locale, bensì al modo particolare con cui esso era stato costruito dal punto di vista architettonico.

Esso presentava infatti vaste aperture, e le caratteristiche costruttive delle pareti non erano simili a quelle che caratterizzavano invece le pareti del locale F. Entrambe queste strutture provocavano un certo assorbimento nei confronti dell'energia acustica a frequenza piuttosto bassa.

La formazione dell'immagine acustica stereo risultò piuttosto scadente in entrambi i locali citati, per cui nessuno di essi poteva costituire ciò che può essere normalmente considerato un locale acusticamente soddisfacente.

Occorre però aggiungere che se l'ascolto di un programma musicale riprodotto nel locale F non poteva essere considerato veramente sgradevole, nel

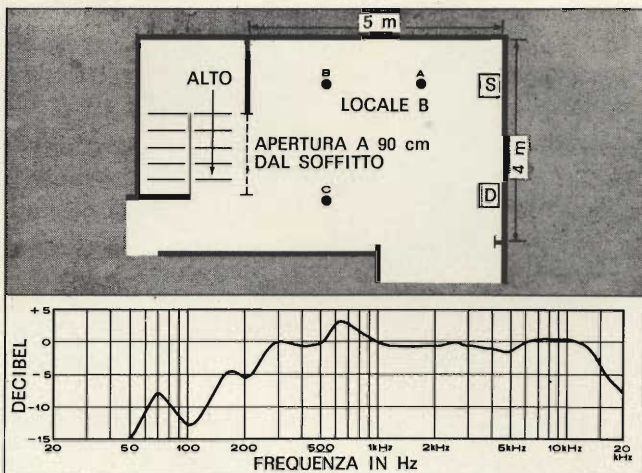


Fig. 2 - Il responso rilevato in posizione C nel locale B risultò del pari abbastanza naturale nei confronti delle frequenze centrali ed acute, ma inadeguato nei confronti delle frequenze gravi, a causa della presenza di una grande finestra e delle porte, nonché della flessibilità delle pareti.

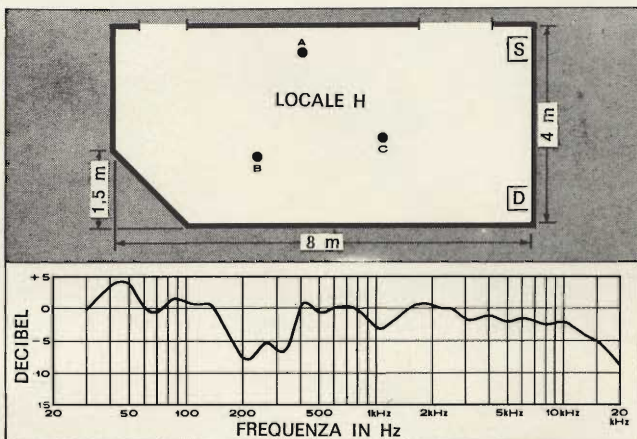


Fig. 3 - Curva di responso rilevata in posizione C nel locale H. L'aumento del responso alle frequenze gravi potrebbe probabilmente essere corretto allontanando gli altoparlanti dallo spigolo che unisce le pareti al soffitto, ossia dal punto in cui erano installati.

locale B le sensazioni acustiche potevano essere invece veramente definite tali.

Il locale H, di cui alla **figura 3**, presentò tra tutti quelli sperimentali il responso più soddisfacente sulle frequenze basse. Si trattava di un locale piuttosto lungo e stretto, e quindi di forma rettangolare, nel quale la coppia di altoparlanti era stata installata su scaffali, in prossimità del soffitto, e degli angoli di una delle pareti di minore lunghezza.

Fatta eccezione per il responso forse esasperato sulle frequenze gravi, il locale risultava quindi eccellente per l'ascolto di musica riprodotta. La semplice correzione della posizione degli altoparlanti avrebbe indubbiamente consentito di ottenere le condizioni di ascolto veramente ideali.

La posizione di ascolto meno soddisfacente venne riscontrata in B, nel locale T, la cui piantina ed il

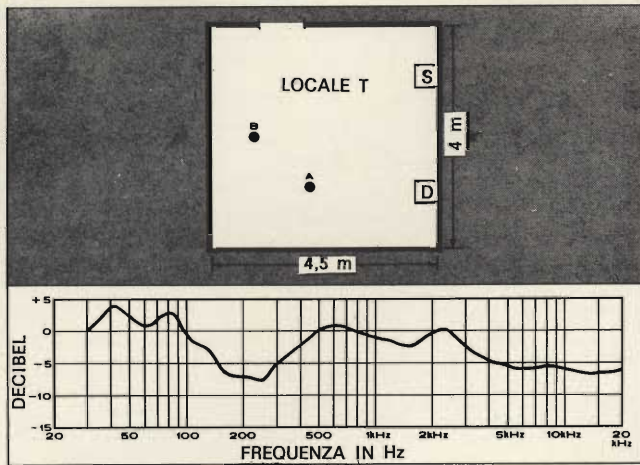


Fig. 4 - La curva rilevata in posizione B nel locale T denota una grave perdita nelle frequenze elevate, dovuta all'assorbimento da parte di un arazzo di notevole spessore appeso al muro, di fronte agli altoparlanti.

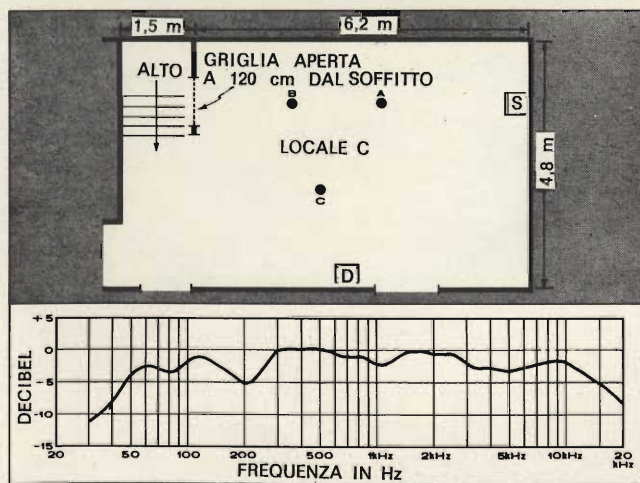


Fig. 5 - La curva rilevata in posizione C nel locale C è quella che risulta più simile alla curva media riferita alle prove eseguite in tutti i locali. L'Autore ritenne eccellente il bilanciamento acustico ottenuto con questa disposizione.

cui responso sono illustrati alla **figura 4**. E' da notare che questo locale non era sovrarmobiliato come lo sono di solito i piccoli locali moderni, ed inoltre la ricezione acustica risultava abbastanza soddisfacente in altre posizioni, che non fossero quella contraddistinta dalla lettera B.

Una caratteristica particolare del locale T consisteva nel fatto che un pezzo di muro assai pesante e di notevole spessore pendeva dal soffitto direttamente dietro al punto di ascolto contrassegnato B, e che neppure una minima parte di energia a frequenza elevata veniva riflessa dal muro che si trovava dietro alla sedia.

Il locale che si approssimava maggiormente alla media acustica fu invece quello contraddistinto come locale C, le cui caratteristiche strutturali e di responso sono illustrate alla **figura 5**. Si noti che la struttura di questo locale è assai simile a quella del locale B di cui alla figura 2, sebbene gli altoparlanti risul-

tassero disposti in modo totalmente diverso. Inoltre, esistevano notevoli differenze anche agli effetti dell'arredamento, indipendentemente dal fatto che il locale C era stato realizzato con robustezza e solidità notevolmente maggiori.

La **figura 6** è un grafico che riproduce la media dei responsi alle frequenze rilevati nei confronti di tutte le normali posizioni di ascolto negli otto locali in cui le prove vennero eseguite. Come era d'altronde presumibile, si nota una leggera riduzione del rendimento nel campo delle frequenze acute, dovuto al fatto che la maggior parte dei mobili che costituiscono l'arredamento presenta un assorbimento maggiore proprio nei confronti di tali frequenze.

La «buca» riscontrata alla frequenza di 200 Hz era del pari prevedibile. Si tratta di un fenomeno di neutralizzazione acustica, provocato ad opera della prima riflessione da parte delle pareti nei confronti dei suoni diretti, dietro all'altoparlante, ed è questo un effetto comune che caratterizza il funzionamento di tutti gli impianti di altoparlanti a diffusione diretta.

La lieve attenuazione generale riscontrata nel campo delle frequenze più basse — tuttavia — non poteva essere prevedibile nella curva media: tale attenuazione può infatti essere provocata soltanto dall'assorbimento di energia da parte di grandi superfici, come sono appunto i muri, i soffitti, ed i pavimenti.

Sotto questo aspetto, sembra evidente che — nella media — le caratteristiche strutturali dei locali di abitazione presentino una robustezza insufficiente rispetto al rinforzo completo delle frequenze basse. In altre parole, i materiali che costituiscono sovente tali superfici subiscono inevitabilmente una certa flessione ad opera della pressione acustica, il che permette ai suoni bassi di oltrepassare le pareti, il pavimento o il soffitto, anziché propagarsi nel locale sotto forma di energia acustica diffusa per riverberazione.

Incidentalmente, è bene rilevare che i risultati di queste prove non costituiscono certamente un punto di appoggio per dimostrare l'efficacia dei cosiddetti «equalizzatori» di acustica ambientale a banda stretta, di cui da tempo si sente parlare. La compensazione degli eventuali difetti di acustica ambientale al di sopra della frequenza di 1.000 Hz, a patto che sia necessaria, può essere facilmente ottenuta mediante una corretta messa a punto dei controlli che comandano il funzionamento rispetto alle unità per frequenze centrali ed ai «tweeter», nonché con una accurata messa a punto dei controlli di tono che stabiliscono il responso alle frequenze più elevate, disponibili direttamente sugli amplificatori.

E' stato inoltre possibile riscontrare che le aberrazioni del responso alle frequenze con suoni di frequenza inferiore a 1.000 Hz, provocate dalle onde stazionarie presenti nel locale, erano assai differenti tra una posizione di ascolto e l'altra. In linea di massima, fu perciò possibile verificare che la correzione adatta per una posizione di ascolto rendeva spesso l'ascolto in un'altra posizione ancora più sgradevole.



In sostanza, le variazioni del responso alle frequenze elevate erano assai ridotte in tutti i locali in cui le prove descritte vennero eseguite. Probabilmente, chiunque si sarebbe aspettato maggiori differenze se gli altoparlanti avessero avuto una maggiore caratteristica direzionale sugli acuti. In pratica, alcune prove eseguite con sistemi di altoparlanti caratterizzati da un angolo di diffusione piuttosto stretto dimostrarono l'esattezza di questo concetto.

I risultati delle prove effettuate indicano però che un uso più libero di quanto sia normalmente ammissibile del controllo per i toni bassi, unitamente ad una oculata scelta della posizione degli altoparlanti, può indubbiamente provocare un miglioramento globale nell'uniformità di responso su tutte le frequenze, ed anche nel bilanciamento acustico, rispetto alla maggior parte degli ascoltatori di musica riprodotta in ambienti domestici, tramite impianti ad alta fedeltà.

## CONCLUSIONE

Lungi dal ritenere che questa nota abbia chiarito tutti i problemi inerenti alla tecnica di installazione di un impianto Hi-Fi in un locale domestico, ed allo

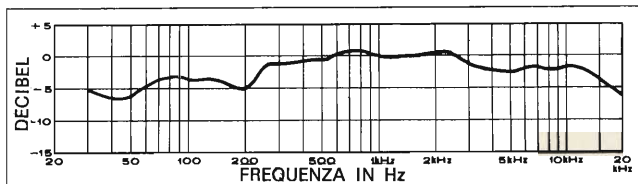


Fig. 6 - Responso medio alle frequenze da parte degli otto locali, ottenuto graficamente integrando i responsi rilevati in ventidue normali posizioni di ascolto. In tutti i casi, dalle curve di responso sono stati sottratti i valori dipendenti esclusivamente dagli altoparlanti.

sfruttamento delle caratteristiche strutturali del locale scelto allo scopo di ottenere il risultato migliore, riteniamo però che i dati riassunti possano essere di valido aiuto a chi si occupa di problemi di questo tipo.

La semplice esecuzione di prove analoghe in qualsiasi locale, con l'aiuto di un microfono e di un buon registratore, e la successiva osservazione della forma d'onda dei segnali diretti e di quelli riverberati, mediante un oscilloscopio, allo scopo di rilevare le curve di responso relative alle diverse possibili posizioni degli altoparlanti, ed ai diversi punti di ascolto, non può che portare al conseguimento del risultato migliore, sulla scorta delle prove testé descritte.

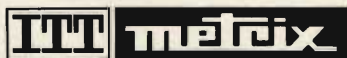
# il multimetro digitale si chiama DIGIMETRIX



## multimetro digitale DX 703 B

- 25 portate protette
- Polarità automatica
- Impedenza d'ingresso 10 M  $\Omega$
- Risoluzione 100  $\mu$  V continua alternata
- 2000 punti di misura
- Galvanometro incorporato
- Precisione 0,5 %

Per ulteriori dettagli richiedete il catalogo generale o telefonate a:



Divisione della ITT Standard  
Piazza de Angeli 7  
20146 Milano  
Tel. 4 69 66 41 (4 linee)

Ufficio commerciale  
Via Flaminia Nuova 213  
00191 Roma  
Tel.: 32 36 71

# IL MEGLIO NEI RADIOTELEFONI "CB-VHF"

RADIOTELEFONI MUNITI DI QUARZI  
REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA **G.B.C.**  
italiana



Mod. TA-101/F



Mod. TC-2008



Mod. TS-510G



Mod. F-900



Mod. 13-795

## Ricetrasmittitore 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.

## Ricetrasmittitore 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.

## Ricetrasmittitore 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.

## Ricetrasmittitore portatile «Fieldmaster» - Mod. F-900

2 canali (1 controllato a quarzo) ● Limitatore di disturbo e squelch ● Completo di carica batterie ● 17 transistori, 6 diodi ● Gamma di emissione 27 MHz ● Potenza d'ingresso 2 W ● Uscita audio: 3 mW ● Alimentazione 12 V.

## Ricetrasmittitore 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.

## Ricetrasmittitore 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.



Mod. TS-5025S

### Ricetrasmittitore 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.



Mod. IC-20X

### Ricetrasmittitore 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.



Mod. TR-16M

### Ricetrasmittitore per auto «Fieldmaster» - Mod. TR-16M

Caratteristiche come Mod. TR-16 ● Indicatore livello batteria ed intensità di campo

### Ricetrasmittitore 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.



Mod. 13-877

### Antenna per radioamatori banda VHF

Antenna 9 elementi ● Frequenza centrobanda: 144 MHz ● Impedenza: 52 Ω ● Guadagno: 14 dB ● Rapporto avanti/indietro: 22 dB ● R.O.S. = 1:1,1 ● Angolo di apertura orizzontale: < 40° - 3 dB

NA/0020-00

### Antenna «Ground-Plane» 27 MHz 1/4 d'onda

Particolarmente indicata per stazioni fisse a ricetrasmittitori ● Stilo telescopico e radiatori in alluminio lunghezza: 2950 ● Montaggio su pali da 1" ● Impedenza: 52 Ω

NA/0030-02

### Antenna «Ground-Plane» caricata 27 MHz

Particolarmente indicata per stazioni fisse o ricetrasmittenti ● Stilo in fibra di vetro ricoperto da guaina nera ● Radiatori in metallo con elemento centrale isolante ● Montaggio: su palo da 1" ● Lunghezza stilo: 1650 ● Lunghezza radiatori: 740 R.O.S. 1:1,1 ● Impedenza: 50 Ω

NA/0031-00

### Antenna direttiva 27 MHz

Particolarmente indicata per stazioni fisse e ricetrasmittitori ● 4 elementi in alluminio ● Guadagno: 11 dB R.O.S. 1:1,1 ● Impedenza: 40 ÷ 75 Ω regolabile

NA/0033-00

### Antenna Dingo 27 MHz 1/2 onda

Particolarmente indicata per stazioni fisse e ricetrasmittitori ● 4 elementi telescopici in alluminio ● Lunghezza totale: 5400 ● Guadagno: 4,25 dB R.O.S. 1:1 ● Impedenza: 50 Ω

NA/0036-00

### Antenna tipo Boomerang 27 MHz 1/4 d'onda

Adatta per essere montata su balconi o ringhiera ● Stilo telescopico in alluminio ● Lunghezza totale: 2700 ● R.O.S. = 1:1 ● Impedenza: 52 Ω

NA/0037-00

### 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

### Antenna per ricetrasmittenti adatta per imbarcazioni

Stilo in fibra di vetro con guaina bianca ● Inclinazione regolabile ● Supporto in materiale antiurto ● Bobina di carico centrale ● Impedenza: 52 Ω ● R.O.S. = 1:1,1 ● Lunghezza totale: 1940

KK/0714-05

### Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmittitori

Induttanza incorporata ● Lunghezza totale: 1400 ● Frequenza di lavoro: 27 MHz

KK/0716-02

### Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmittitori

Inclinazione variabile con snodo a galletto ● Montaggio (o fissaggio): a carrozzeria ● Lunghezza totale: 1700 ● Frequenza di lavoro: 27 ÷ 30 MHz ● Impedenza: 52 Ω

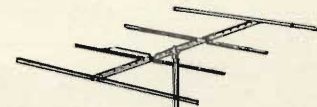
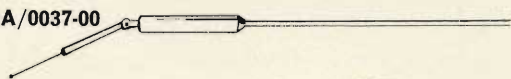
KK/0718-00

### Antenna a stilo in fibra di vetro per ricetrasmittitori

Snodabile con molla alla base ● Montaggio: mediante foro Ø 13 ● Lunghezza totale: 1180 ● Lunghezza cavo: 4000 ● Frequenza di lavoro: 144 MHz

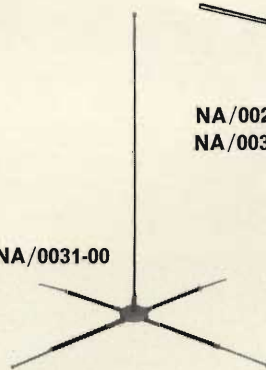
KK/0719-02

NA/0037-00

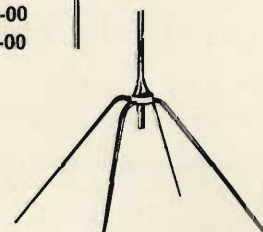


NA/0020-00  
NA/0033-00

NA/0031-00



NA/0030-02



NA/0036-00

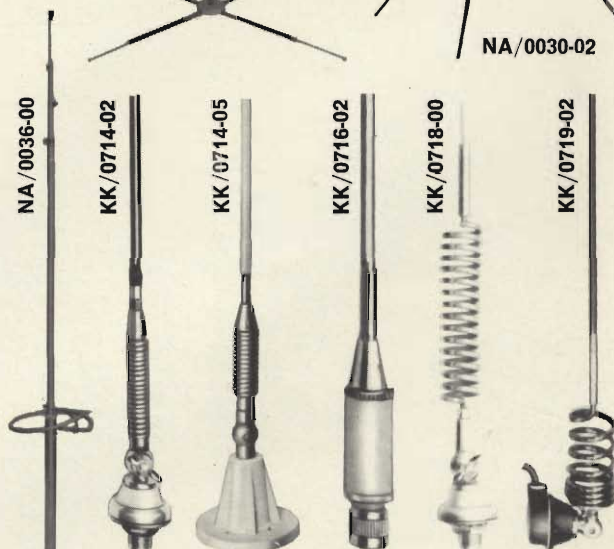
KK/0714-02

KK/0714-05

KK/0716-02

KK/0718-00

KK/0719-02



# L'OLOGRAFIA NEL CAMPO DELLE APPLICAZIONI PRATICHE

**C**inque anni orsono una fotografia olografica rappresentante una bottiglia di Coca Cola ed un bicchiere, esposta da una mostra elettronica, aveva attirato la curiosità dei tecnici presenti. Oggi l'olografia è pronta ad invadere il campo di svariate applicazioni pratiche.

I rapidi progressi compiuti negli ultimi anni sono stati resi possibili dai seguenti fatti:

- La realizzazione di laser ad impulsi e ad emissione continua con ampia lunghezza di coerenza, che offrono una maggior profondità di campo per le immagini.
- La migliorata qualità delle emulsioni, che permette l'uso di laser di tipo diverso e di lastre più grandi, oltre alla produzione più rapida di ologrammi.
- Una nuova tecnica per la produ-

zione in serie di ologrammi che possono essere osservati alla luce naturale.

Tali innovazioni hanno fatto avanzare la tecnica olografica a tal punto che è ora possibile creare scene di grande ampiezza e profondità, quali ad esempio quella di un gruppo di persone sedute attorno ad un tavolo.

L'olografia ha fatto tali progressi da trovare applicazione sperimentale nel campo pubblicitario, o come ausilio diagnostico in oculistica, o infine come nuova forma d'arte visiva. E' già stata dimostrata la possibilità di fare del cinema tridimensionale, e c'è chi ritiene che tra non molto l'olografia potrà venir impiegata per riprese televisive a circuito chiuso.

Il fattore che determina la profondità alla quale un'immagine tri-

dimensionale rimane a fuoco è costituito dall'estensione della lunghezza di coerenza del laser.

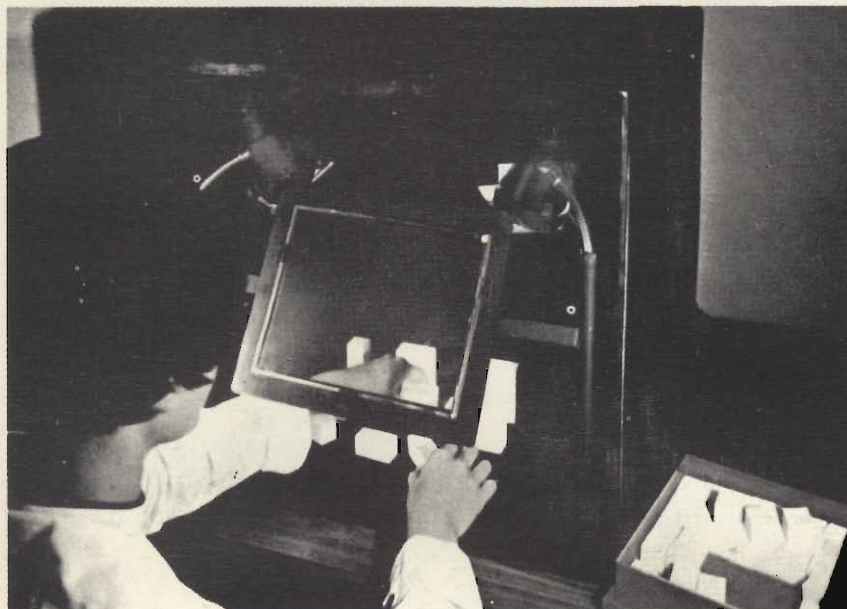
La Conductron Corp. di St. Charles, Missouri, ha costruito laser pulsanti al rubino con lunghezze di coerenza dai 3 ai 6 m, ricorrendo, oltre agli amplificatori di laser, a cellule coloranti e ad aperture, secondo quanto dichiara Craig Dwyer, uno dei ricercatori della Conductron.

La KMS Industries di Ann Arbor, Michigan, è riuscita a realizzare una lunghezza di coerenza di 6 m per una macchina fotografica a laser pulsante all'elio-neon, senza l'aggiunta di alcun elemento ottico. Keeve M. Siegel, presidente della KMS, ha reso noto che tale risultato è stato conseguito progettando la struttura del laser in modo da rendere predominante il modulo con la maggior lunghezza di coerenza.

La sensibilità delle emulsioni per pellicole e lastre olografiche è ora cinquanta volte più rapida di quanto non fosse solo pochi anni addietro, secondo quanto asserisce Daniel J. Nolan, direttore dei servizi tecnici dell'Agfa-Gevaert di Tetesboro, New Jersey.

La risposta di spettro delle emulsioni è stata regolata in modo da consentire l'uso di diversi tipi di laser, ivi inclusi quelli all'elio-neon, al rubino, all'argon ed al cripton.

Mentre agli inizi chi lavorava con i laser non aveva a disposizione che pellicole da 4 x 5, ora la Agfa ha messo in commercio lastre fino a 18 x 24, ed a richiesta è in grado di fornire lastre da 90 x 120.



## OSSERVAZIONE ALLA LUCE NATURALE

La Conductron, raffinando una tecnica detta «olografia della riflessione dell'immagine reale», ha sviluppato un tipo di ologramma a basso costo, producibile in serie che può venir incollato in un album o su una rivista ed essere osservato alla luce naturale del giorno o a quella di una comune torcia, a differenza quindi dei normali ologrammi che devono venir osservati per mezzo di un laser.

L'ologramma ad immagine reale si ottiene facendo un normale ologramma che viene sostituito agli oggetti nella scenografia originale, e riprendendo quindi una olografia di tale scena, come appare nella figura 1.

Uno dei maggiori vantaggi dell'ologramma ad immagine reale, secondo le spiegazioni offerte da Dwyer, è che all'osservatore l'oggetto può venir mostrato in tre differenti posizioni, e cioè, dietro la lastra dell'ologramma (immagine virtuale), nello spazio davanti alla lastra (immagine reale), oppure parte davanti e parte dietro la lastra (immagine proiettata). Si consegue questo risultato collocando l'immagine reale, al momento della ripresa olografica, nella posizione in cui deve esser vista rispetto alla lastra da impressionare.

Gli ologrammi «ad immagine reale» sono di due tipi: a trasmissione o a riflessione. Il primo tipo viene visto guardandovi attraverso con il raggio del laser proveniente dal lato opposto dell'osservatore, mentre quello a riflessione si può vedere con luce normale proveniente dallo stesso lato dell'osservatore.

Per fare un ologramma a riflessione ad immagine reale, la scena viene predisposta in modo che la luce proveniente dall'immagine campione ed il raggio di riferimento cadano sui lati opposti della emulsione (Figura 1). L'effetto fisico da conseguire è quello di creare un complicato sistema di onde permanenti attraverso l'emulsione che al momento dello sviluppo agiscono da filtro ottico a strettissima passa-banda

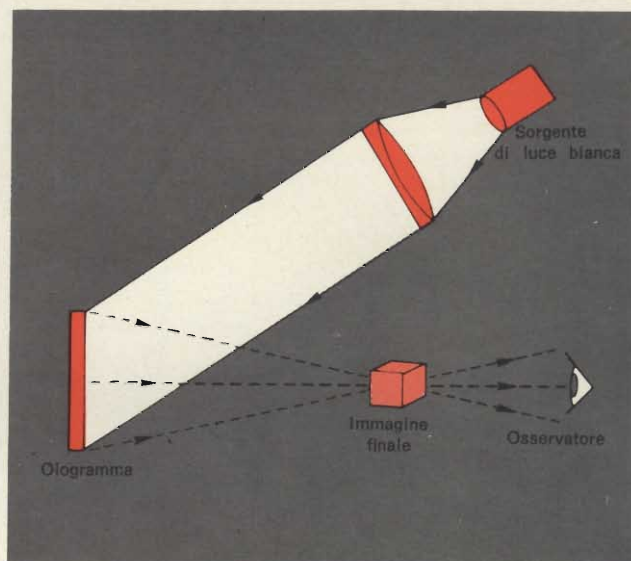
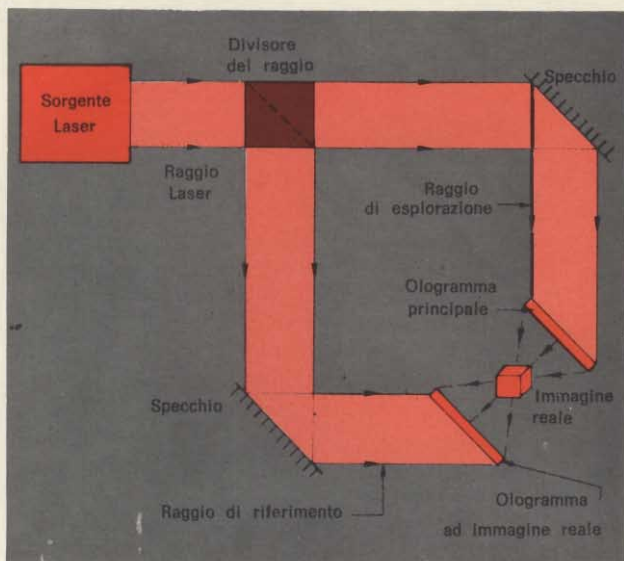


Ne consegue che l'ologramma può essere ricostruito con luce naturale, perché l'effetto filtrante permette all'osservatore di vedere la immagine con una colorazione strettamente corrispondente a quella della luce del laser usato per la registrazione.

Negli ultimi anni l'olografia ha dimostrato di potersi trasformare in un rivoluzionario strumento pubblicitario. Ad esempio, la Hoffman-La Roche, Inc., di Nutley, New Jersey, ha distribuito 36.000 ologrammi del tipo a trasmissione del-

la Conductor, assieme ad una torcetta munita di filtro rosso, ad altrettanti medici, onde consentir loro di mostrare ai propri pazienti come si presenta un'ulcera gastrica. Poiché l'effetto visivo del sistema a luce colorata lasciava alquanto a desiderare, quando la Conductor realizzò la produzione in serie di ologrammi osservabili alla luce naturale, la Hoffman-La Roche distribuì 35.000 copie di tali nuovi ologrammi, che rappresentavano un colton spastico in fase di colica. Tale immagine, che risultò avere una mi-





glier definizione dei contorni, poteva venir osservata alla luce di una normale torcia.

Per un'altra campagna promozionale, la Conductron approntò un mezzo milione di ologrammi a trasmissione, che vennero inseriti in ogni copia dell'edizione 1967 della World Book Encyclopedia per illustrare un articolo sull'olografia. Tali ologrammi potevano esser osservati con l'aiuto di una torcia munita di un filtro di acetato rosso. Nello stesso anno, la Photo Technical Research di Ann Arbor produsse oltre 9000 ologrammi a trasmissione con relativo filtro, che vennero inseriti nella rivista Laser Focus.

## I FILM SONO ANCORA NELLA FASE DI RICERCA

Il film olografico, nel quale le immagini sono proiettate in una sala e viste da tutti gli angoli della stessa, quasi come nel caso di un palcoscenico rotondo, è stato oggetto di vaste ricerche da parte delle aziende interessate. La Conductron ha prodotto un ologramma animato che viene proiettato a 15 immagini al secondo. Il Dr. D.J. De Bitetto, uno scienziato che lavora presso i Phillips Laboratories di Briarcliff Manor, N.Y., ha costruito un complesso composto da una macchina da ripresa ed un proiettore che usano una pellicola continua larga 21 cm: si tratta di un sistema esente da sfarfallio che può essere usato a qualsiasi velocità.

L'ologramma della Phillips viene ripreso facendo scorrere la pellicola verticalmente dietro una piccola fessura orizzontale. Con tale metodo, dichiara il De Bitetto, si elimina la parallasse verticale — il che vuol dire che non è possibile vedere verticalmente attorno alla immagine — ma ciò non sembra costituire un ostacolo, perché l'occhio umano dipende dalla parallasse orizzontale per avere l'effetto tridimensionale.

De Bitetto ritiene che il sistema Phillips possa venir adottato per la televisione a circuito chiuso o a cavo conduttore, perché con la tecnica della fessura le esigenze di larghezza di banda del sistema cinematografico olografico vengono sensibilmente ridotte.

## MISURAZIONE DELLA PROFONDITA' DI PERCEZIONE

Una caratteristica esclusiva dell'olografia consiste nella possibilità di collocare oggetti reali entro la loro immagine olografica, o di mescolare immagini olografiche con oggetti reali. Tale principio è stato sfruttato dalla Conductron e dalla Instruction Systems Corp. di Ann Arbor per controllare la percezione visiva dei fanciulli. Questi osservano le immagini virtuali di blocchetti di forma e dimensioni diverse attraverso un ologramma, e devono quindi collocare i blocchetti veri entro la loro immagine.

I risultati positivi di questa ricerca, secondo quanto dichiara Clark J. Charnetski, un ex tecnico della Conductron che attualmente lavora come consulente privato, hanno indicato che l'olografia può anche venir usata per l'insegnamento dell'aritmetica e della geometria solida.

L'olografia inoltre ha un grande futuro nelle applicazioni a carattere artistico, cioè in un nuovo tipo di arte visiva, come asserisce Raoul F. van Ligten, direttore dell'Istituto di Ricerca di Fisica Ottica dell'American Optical di Framingham, Massachusetts.

L'autunno scorso venne esposto al Museo di Arte Contemporanea di Chicago un ologramma creato da Harriet Casden Silver, un'artista che si avvale di molti mezzi per le sue creazioni. L'ologramma consisteva di un certo numero di oggetti di vetro e di sfere collocati di fronte ad una lastra olografica, in combinazione con alcuni laser e raggi di riferimento (vedasi fotografia). L'ologramma realizzato da Larry Okonski, fotografo ricercatore dell'American Optical, viene osservato sotto una luce non filtrata emanata da una lampada ad arco di mercurio. La luce bianca, a causa degli effetti rifrangenti, produce un arcobaleno di immagini dai molti colori. La Silver dichiara che la reazione dei visitatori del museo davanti alla sua creazione olografica è stata eccellente.

# Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

# CHINAGLIA

Sede: Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Telefono 25.102



## Cortina Major

56 portate sensibilità 40.000  $\Omega$ /Vc.c. - c.a.

**Analizzatore universale ad alta sensibilità. Dispositivo di protezione, capacimetro e circuito in c.a. compensato**

**SCATOLA** in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia «Granluce» in metacrilato. Dimensioni 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.

**STRUMENTO** a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1,5.

**OHMMETRO** in c.c.: completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05  $\Omega$  a 100 M $\Omega$ .

**OHMMETRO** in c.a.: alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10-100 M $\Omega$ .

**CAPACIMETRO** a reattanza con tensione di rete da 125 V - 220 V.

**DISPOSITIVO** di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.

**CONSTRUZIONE** semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione. Componenti elettrici professionali di qualità.

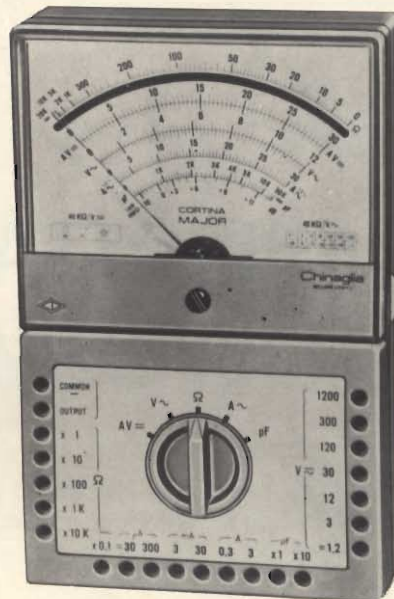
**ACCESSORI** in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.

**INIETTORE** di segnali universale USI, a richiesta, transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 e 500 kHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

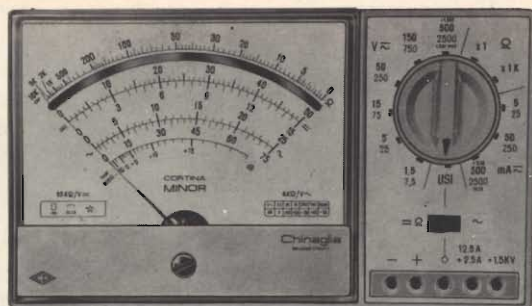
### PRESTAZIONI

V cc	8 portate	420 mV	1,2	3	12	30	120	300	1200 V (30KV)*
V ca	6 portate	3	12	30	120	300	1200 V		
A cc	6 portate	30	300 $\mu$ A	3	30 mA	0,3	3 A		
A ca	5 portate	300 $\mu$ A	3	30 mA	0,3	3 A			
Output in dB	6 portate	da -10 a +63							
Output in VBF	6 portate	3	12	30	120	300	1200		
$\Omega$ cc	6 portate	2	20	200 k $\Omega$	2	20	200 M $\Omega$		
$\Omega$ ca	6 portate	20	200 M $\Omega$						
Cap. a reattanza	2 portate	50.000	500.000 pF						
Cap. balistico	6 portate	10	100	1000	10.000	100.000 $\mu$ F	1 F		
Hz	3 portate	50	500	5000					

\* mediante puntale ad alta tensione AT 30 KV a richiesta.



mod. Cortina Major L. 15.900  
Maior USI L. 18.500



### PRESTAZIONI

A =	50 $\mu$ A	5	50	500 mA	2,5 A		
A ~	25	250 mA	2,5 - 12,5 A				
V =	1,5	5	15	50	150	500	1500 V (30 KV)*
V ~	7,5	25	75	250	750	2500 V	
VBF	7,5	25	75	250	750	2500 V	
dB	da -10 a +69						
$\Omega$ =	10 K $\Omega$	10 M $\Omega$					
$\mu$ F	100 $\mu$ F	100.000 $\mu$ F					

\* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV.

## analizzatore **CORTINA** *Minor*

38 portate 20 k $\Omega$  - V c.c. 4 k $\Omega$  - V c.a.

**SCATOLA:** in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia «Granluce» in metacrilato. Dimensioni: 150 x 85 x 40. Peso gr. 350.

**STRUMENTO:** a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1,5/40  $\mu$ A.

**OHMMETRO:** completamente alimentato con pile interne; lettura diretta da 0,5  $\Omega$  a 10 M $\Omega$

**DISPOSITIVO** di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.

**CABLAGGIO:** eseguito su piastra a circuito stampato.

**BOCCOLE:** di contatto di nuovo tipo con spine a molla.

**CONSTRUZIONE** semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.

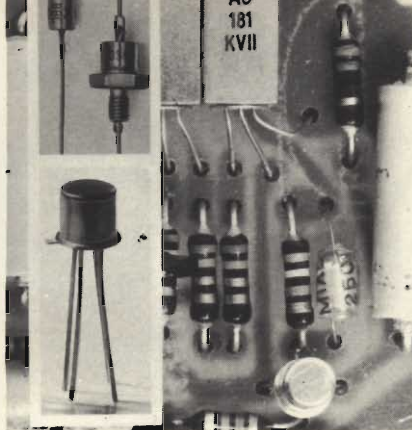
**COMPONENTI** elettrici professionali di qualità.

**ACCESSORI:** in dotazione, coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni dettagliate per l'impiego. A richiesta astuccio in materiale antiurto.

**INIETTORE DI SEGNALI UNIVERSALE (USI)** transistorizzato per Radio e TV; frequenze fondamentali 1 KHz 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo per la versione CORTINA Minor USI).

Minor L. 9.900

Minor USI L. 12.500  
astuccio compreso



# POSSIBILITÀ ED APPLICAZIONI DEI SEMICONDUTTORI

## **1** DEFLESSIONE VERTICALE SENZA TRASFORMATORE

Il circuito per deflessione verticale è composto da due transistori complementari in controfase in classe AB, esso offre i seguenti vantaggi:

- a) Mancanza di trasformatore, cioè piccolo peso e piccolo ingombro.
- b) Buon rendimento, basso assorbimento di potenza.
- c) Possibilità della regolazione separata della metà superiore e inferiore del quadro.
- d) Nessuna necessità di selezionare le coppie finali di transistori.

Lo schema è rappresentato in fig. 1 ed è previsto per una tensione di alimentazione da 28 a 30 V.

Come generatore di impulsi viene usato un multivibratore astabile a 50 Hz costituito dai transistori complementari T1 (BC 167) e T2 (BC 257). Sulle resistenze R4/R5 scorre corrente solo durante la corsa di ritorno che è  $< 1$  ms, quando i transistori T1 e T2 sono in conduzione.

L'assorbimento di potenza del generatore è solo di 60 mW. Per la descrizione del multivibratore partiamo dall'istante in cui T2 è completamente interdetto, T1 è prossimo a questo stato C1 è

scarico. Questo si carica attraverso i resistori R2, R4, R5, R6 e P2. La carica si interrompe dopo il tempo  $t$  se il potenziale di base del transistor PNP, T2, è inferiore di circa 0,7 V al potenziale dei due emettitori (punto A) di T1 e T2.

Il transistor T2 va in conduzione; dato che il tempo di carica del condensatore C1 è solo una parte della costante di tempo  $t$ , la carica risulta molto lineare. Quando T2 conduce il punto A diventa più negativo e con ciò anche T1 conduce. Alla base di T3 risulta un impulso di uscita rettangolare molto ristretto, con l'inizio dell'impulso di ritorno il condensatore C1 si scarica attraverso i transistori T1 e T2 e il resistore R3. Durante la scarica del condensatore C1 la base del T2 diviene positiva rispetto all'emettitore.

La costante di tempo C1-R3 determina la durata dell'impulso. Dall'istante in cui la base del T2 è circa 0,7 V meno negativa dell'emettitore, il T2 torna ad essere interdetto; l'impulso rettangolare è terminato e ricomincia di nuovo il ciclo. La larghezza dell'impulso può venire variata con R3, la frequenza del multivibratore viene regolata con P2.

Favorevole è la regolazione su una frequenza di 48 Hz.

Il campo di innesco della sincronizzazione va da 45 Hz sino 50 Hz. Con maggiori tensioni di sincronizzazione ( $> 3$  V) può essere tolto il potenziometro P1 e corrispondentemente deve venire maggiorato il resistore di 10 k $\Omega$ .



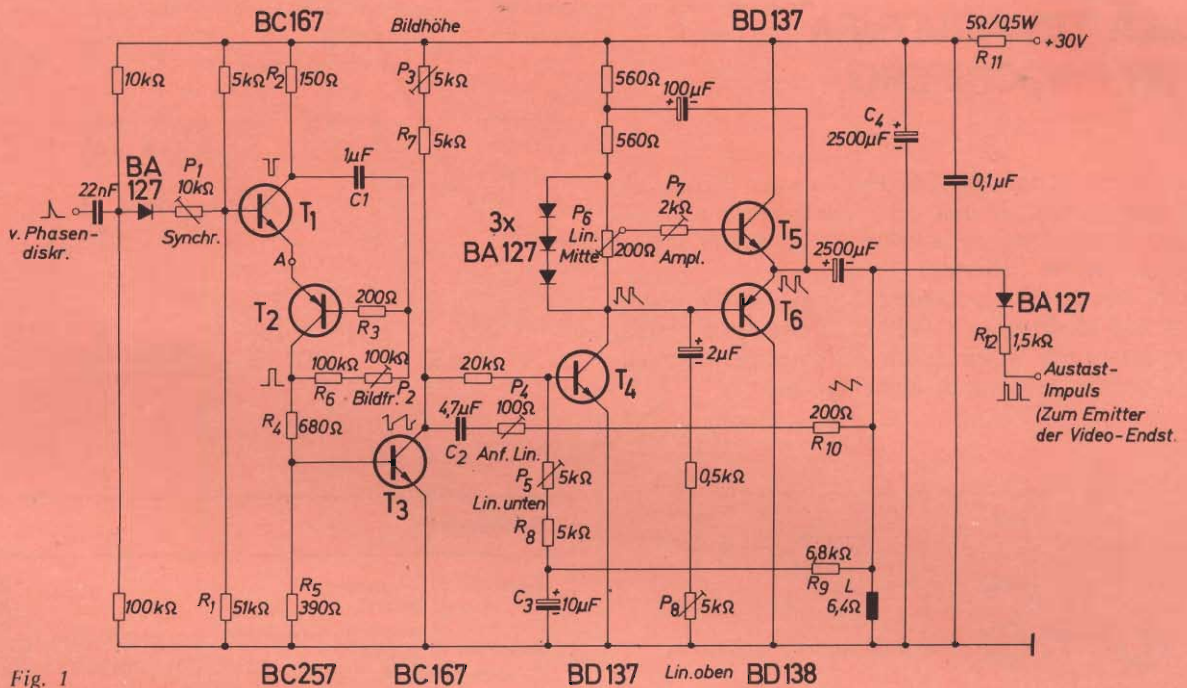


Fig. 1

La sincronizzazione viene riportata attraverso il diodo BA 127 con impulsi Trigger positivi.

Lo scostamento di frequenza del multivibratore è circa  $\pm 1\%$  per variazioni del  $\pm 10\%$  della tensione di alimentazione. Lo scostamento di frequenza in funzione della temperatura (10 sino  $60^\circ\text{C}$ ) dipende dal campo di innesco.

Al generatore di impulsi a 50 Hz segue il transistor T3, esso lavora come interruttore e collega l'ingresso all'integratore Miller composto dal successivo amplificatore con il pilota T4 e i finali T5 e T6.

Per il tempo della corsa di andata il T3 è bloccato. Il C2 si carica attraverso P3+R7.

Durante il funzionamento di ritorno, T3 viene portato in conduzione con impulsi positivi e con ciò C2 è rapidamente scaricato attraverso P4 e R10.

I transistori complementari finali T5 e T6 possono essere non rigorosamente accoppiati data la forte controreazione e la regolazione separata mediante P7.

Il transistor T5 causa la disimmetria della tensione di uscita e viene caricato (3,9 W) maggiormente rispetto al T6 (0,5 W).

Per  $80^\circ\text{C}$  di sovratemperatura il dissipatore dei due transistori finali deve avere al massimo una resistenza termica di  $15^\circ\text{C/W}$ . Il T6 deve venire isolato con un disco di mica.

La linearità di immagine viene principalmente ottenuta integrando il dente di sega e riportandolo all'ingresso del pilota.

Il necessario correttore di sincronizzazione viene messo in azione attraverso la controreazione di C3, R9 (membro integratore) R8, P5 sulla base di T4.

P5 regola la linearità nella parte inferiore del quadro, per il margine superiore sono previsti due regolatori, uno per l'ampiezza (P7) e uno per la curvatura (P8).

La linearità iniziale è regolata con P4. Per la linearità del centro immagine i due transistori finali vengono polarizzati con P6 ( $I_{co} \sim 20 \text{ mA}$ ), l'interaltezza del quadro viene regolata con P3. Senza alcuna difficoltà si può ottenere un minimo di 3% di non linearità.

Nei circuiti di deflessione verticale con trasformatore di uscita viene dato un impulso di cancellazione di circa 120 V alla griglia 1 del cinescopio, ricavato da apposito avvolgimento del trasformatore, in questo schema manca questo impulso. Si genera unicamente un impulso positivo di circa 30 V e la cancellazione avviene pertanto attraverso la resistenza R12 e un diodo all'emettitore del transistor finale video. Il segnale video non viene disturbato dalla cancellazione.

Il circuito verticale assorbe, a 30 V di tensione di alimentazione, prima del resistore R11, una potenza di 7,2 W; C4 forma unitamente a R11 un filtro che impedisce interferenze fra frequenza di quadro e frequenza di rete.

**Dati tecnici :**

Tensione di alimentazione Vb	+30 V
Tensione di ingresso Ve	1,4 Vmax (impulso discriminatore)
Bobina deflessione verticale (L)	6,4 Ω

## 2 CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI UN FRIGORIFERO

Lo schema di fig. 2 è stato studiato per il controllo della temperatura di una cella refrigerante a  $-17^{\circ}$ , in caso di aumento della temperatura interviene un microrelè che dà l'allarme.

Come sonda di temperatura è usato un termistore tipo K 243 idoneo sino a  $-20^{\circ}\text{C}$ . Il circuito è praticamente insensibile a variazioni della temperatura ambiente e della tensione di alimentazione.

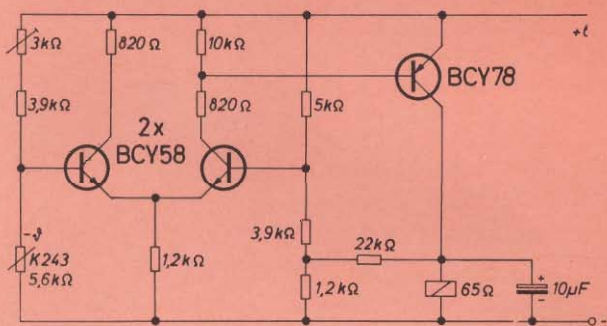


Fig. 2

### Dati Tecnici :

Tensione di alimentazione nominale	6 V
Tensione di alimentazione ammissibile	4,5 sino 6,5 V
Campo di temperatura da controllare, regolabile	$-20^{\circ}$ sino $-17^{\circ}\text{C}$
Temperatura ambiente ammissibile dal circuito	0 sino $+70^{\circ}\text{C}$
Riscaldamento proprio del termistore	$< 1^{\circ}\text{C}$
Errore di temperatura del circuito:	
a) con ambiente a $+50^{\circ}\text{C}$ (riferito a $+25^{\circ}\text{C}$ )	$+0,1^{\circ}\text{C}$
b) a $0^{\circ}\text{C}$ , (riferito a $+25^{\circ}\text{C}$ )	$-0,06^{\circ}\text{C}$
c) per variazione della tensione di alimentazione da 4,5 sino a 6,5 V:	$-0,15$ sino $+0,05^{\circ}\text{C}$
Isteresi della commutazione	$0,2^{\circ}\text{C}$
Corrente nel microrelè	85 mA
Microrelè tipo V25016 B0002 A201, bobina	65 Ω

le spire, sempre avvolgendo assieme n1 con n3 e n2 con n4.

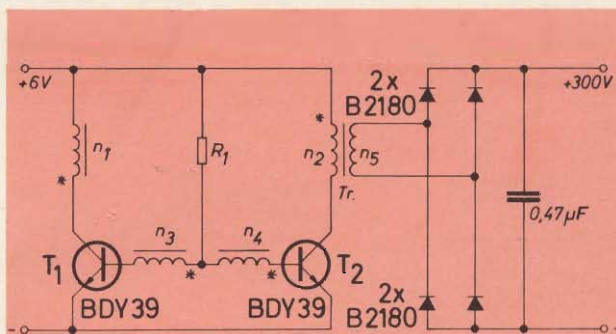


Fig. 3

### Dati tecnici :

Tensione di batteria	6 V
Corrente di batteria	8 A
Corrente di picco di collettore	9 A
Tensione di uscita	300 V
Potenza nominale	25 W
Corrente di carico nominale	83 mA
Frequenza di oscillazione	3 kHz
Componenti:	$R1 = 10 \Omega$ 5 W
	$C = 0,47 \mu\text{F}$ 600 V
Trasformatore: nucleo a lamelle traferro	E 42x42 mm 1 mm
Avvolgimenti:	n1 = n2 = 16 spire $\varnothing$ 1,2 n3 = n4 = 10 spire $\varnothing$ 0,22 n5 = = 1200 spire $\varnothing$ 0,2

### I Dati Tecnici con alimentazione 12 V:

Tensione di batteria	12 V
Corrente di batteria	3 A
Corrente di collettore	3 A
Tensione di uscita	300 V
Potenza nominale	25 W
Corrente di uscita nominale	83 mA
Frequenza di oscillazione	3 kHz
Avvolgimenti del trasformatore:	n1 = n2 = 32 spire $\varnothing$ 0,9 n3 = n4 = 9 spire $\varnothing$ 0,22 n5 = = 1030 spire $\varnothing$ 0,2

## 3 CONVERTITORE C.C DA 25 W

Lo schema di fig. 3 è stato realizzato secondo il principio del multivibratore controfase in cui un transistor è in conduzione mentre l'altro è interdetto e viceversa.

Gli avvolgimenti n1 e n3 devono essere avvolti assieme come pure n2 e n4.

Lo stesso circuito può essere dimensionato per una alimentazione di batteria di 12 V variando di poco

## 4 CIRCUITO DA RICARICA PER PILE DEAC DA 4,5 V

Le pile DEAC vengono normalmente ricaricate con una corrente pari a un decimo del loro valore in Amp/Ora (Ah).

Se non è conosciuto lo stato di carica del momento, si può maggiorare di 1,4 volte la loro capacità di carica nominale (Ah). La tensione di un elemento sale, nella carica, normalmente da 1,1 V a 1,5 V.

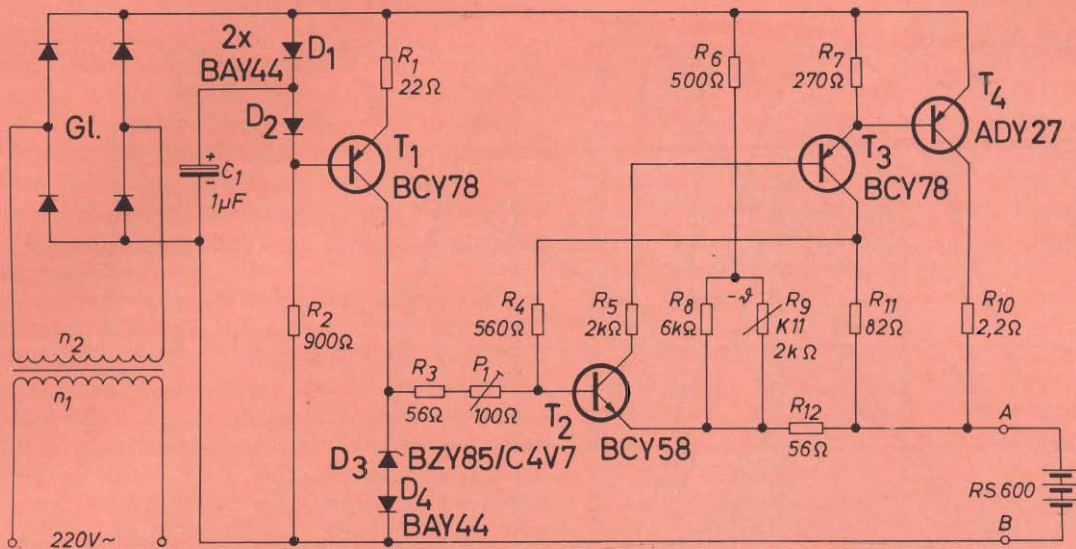


Fig. 4

Dopo lungo magazzinaggio gli elementi possono presentare variazioni delle loro caratteristiche, mediante successive cariche e scariche si possono ottenere i valori originali. Il circuito di carica illustrato in fig. 4 è studiato per una veloce carica di una batteria di tre elementi tipo RS 600.

La batteria viene caricata con circa 800 mA entro un'ora e mezza. Poiché a queste forti correnti di carica vi è il pericolo di un forte sovraccarico e distruzione degli elementi, occorre che la carica venga tenuta sotto controllo.

Lo schema realizza questo controllo in base alla tensione. Se questa supera un determinato valore viene automaticamente diminuita la corrente di carica. La batteria può pertanto essere lasciata collegata a tempo indeterminato.

Perdite di carica per scarica propria vengono anche compensate. Il circuito compensa pure variazioni della tensione di rete del  $\pm 10\%$  e della temperatura da  $0^\circ\text{C}$  a  $+60^\circ\text{C}$  con un errore massimo di 100 mV.

Mediante il potenziometro P1 si può regolare la massima tensione di carica.

L'andamento dei limiti delle tensioni in base alla temperatura è illustrato nel grafico di fig. 5.

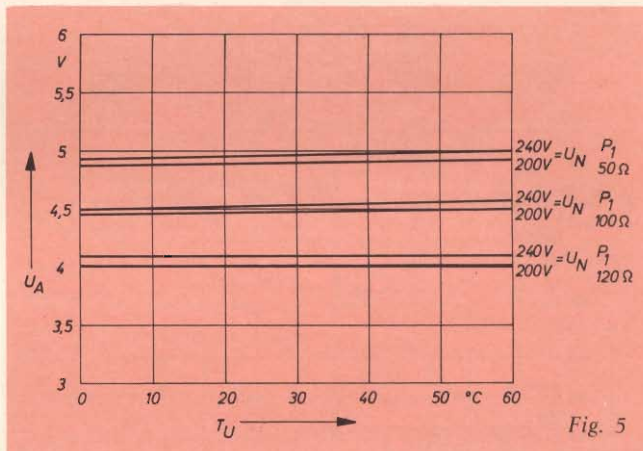


Fig. 5

#### Dati del trasformatore di alimentazione:

Nucleo a lamelle al silicio a M da 55x55 mm. senza traferro  
 Avvolgimenti:  $n_1 = 2580$  spire  $\varnothing 0,19$   
 $n_2 = 112$  spire  $\varnothing 0,9$   
 Raddrizzatore Gl. = ponte al silicio B 60 C 900/600

## 5 COMPONENTI FOTOELETTRICI

I componenti fotoelettrici a semiconduttori si suddividono in:

- 1) Fotoresistori
- 2) Fotodiodi
- 3) Fotoelementi

- 4) Fototransistori
- 5) Diodi luminescenti.

Trascuriamo in questa esposizione questi ultimi che sono emettitori di luce (infrarossa) mentre tutti gli altri si comportano come ricevitori.

#### 1) Fotoresistori

Costruiti in lega di cadmio e selenio, hanno la proprietà di presentare al buio una resistenza ohmica molto elevata (sino 100 M $\Omega$ ) mentre diventano quasi semplici conduttori se illuminati; la conduttività è

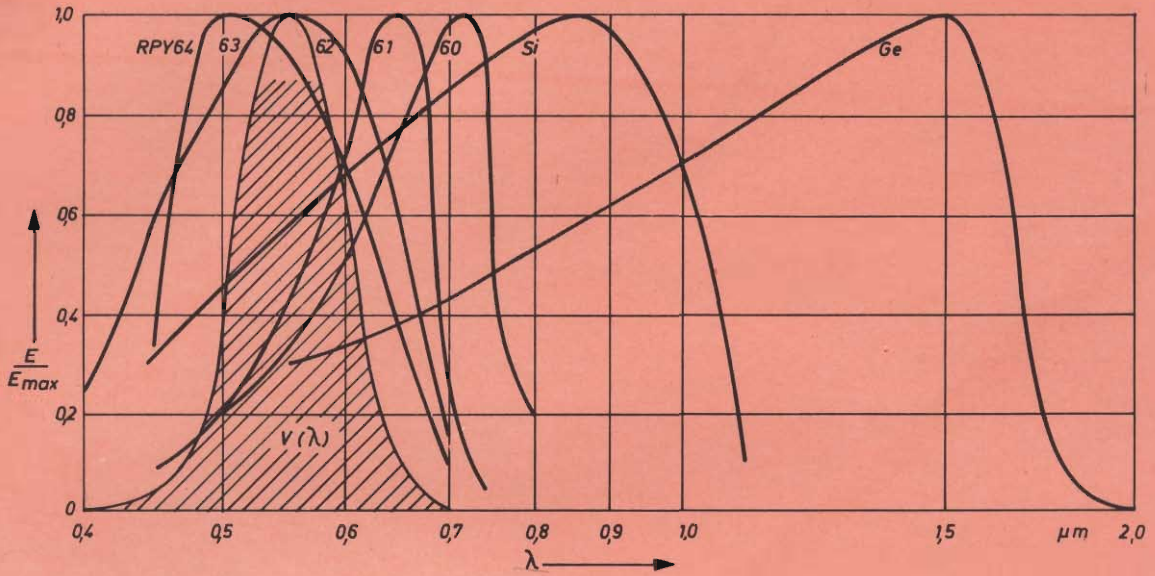


Fig. 6

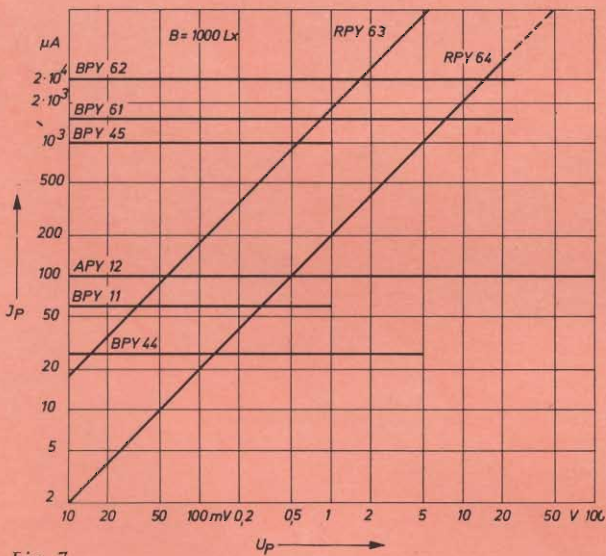


Fig. 7

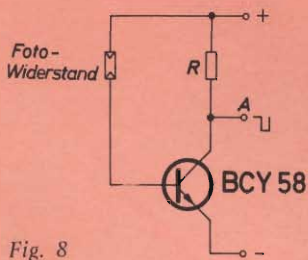


Fig. 8

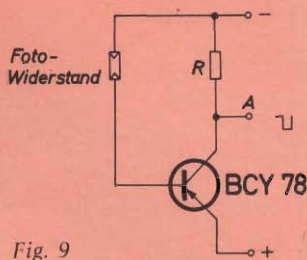


Fig. 9

dipendente non solo dall'intensità luminosa ma anche dalla frequenza della luce.

Il fotoreistore è equivalente ad un dipolo passivo e la polarità della tensione applicata non gioca alcun ruolo. Presentano vantaggi di una elevata sensibilità, praticità di applicazione. Mediante diverso drogaggio, inoltre, possono essere selezionati per diverse sensibilità spettrali; svantaggi si riscontrano per la sensibile inerzia, cioè bassa frequenza di lavoro (pochi Hz). In esecuzione con custodia tipo TO5, sono contraddistinti dalle sigle RP' 60 sino a 64 e possono dissipare al massimo 100 mW.

## 2) Fotodiodi

Sono giunzioni al Germanio o al Silicio, viene sfruttata la caratteristica della corrente inversa del diodo. Questa aumenta linearmente con l'aumento della intensità luminosa, pertanto sono adatti anche per misure di quantità di luce. I fotodiodi al silicio in tecnica planare hanno tempi di salita e discesa della corrente fotoelettrica molto piccoli pertanto adatti per alte frequenze di lavoro (sino a  $f = 1$  MHz), altri vantaggi sono il basso valore della corrente al buio e un basso rumore di fondo; vengono costruiti sotto forma di piccole piastrine (BDY12) e anche elementi doppi differenziali (BPX48) usati per rilevamenti di percorsi e sagome. I fotodiodi al germanio hanno il vantaggio di una sensibilità spettrale che coincide con quella delle lampade ad incandescenza e sopportano tensioni di lavoro elevate (il tipo APY12 sino 100 V), ma non temperature superiori a 50°C, sono costruiti in custodia TO18.

## 3) Fotoelementi

I fotoelementi al silicio sono dipoli attivi, cioè generano una tensione quando la loro superficie sensibile viene colpita dalla luce. L'andamento della tensione

a vuoto rispetto all'intensità luminosa non è lineare, mentre la corrente di corto circuito è proporzionale alla intensità di luce.

Costruiti sotto forma di piastrine (minimo 2 x x 4,5 mm per il tipo BPY11; sino a mm 20 x 10 tipo BPY47) vengono usati come ricevitori di segnali luminosi, mentre le esecuzioni a grandi superfici (mm 20 x 20 il tipo BPY73/74) diventano vere e proprie pile solari per la trasformazione dell'energia solare in energia elettrica.

#### 4) Fototransistori

Sono transistori al silicio NPN in tecnica planare la cui corrente di base viene generata nella giunzione Emettitore-Base quando è colpita da un raggio di luce, la corrente di collettore che si ricava risulta moltiplicata per il fattore di amplificazione del fototransistore stesso. Presentano un'alta sensibilità e dato il forte segnale di uscita si possono direttamente pilotare senza disturbi stadi di amplificazione anche tramite lunghi collegamenti. In generale tanto più elevato è il valore ohmico della resistenza di carico tanto maggiore è la sensibilità ma minore la frequenza limite di lavoro.

I fototransistori in custodia miniatura (2 mm di diametro nel tipo BPY61) sono adatti per l'esplorazione di strisce o schede perforate; in custodia TO18 (BPY62) si prestano per impieghi generali come ricevitori di impulsi luminosi.

#### SENSIBILITA' SPETTRALE

Il grafico di fig. 6 mostra le curve di sensibilità spettrale dei vari elementi fotosensibili, al germanio, al silicio e dei fotoresistori; per confronto il campo della sensibilità dell'occhio umano  $V(\lambda)$  è indicato tratteggiato. Sull'ascissa del diagramma è indicata la lunghezza d'onda  $\lambda$  dei colori dello spettro luminoso, inizia con  $\lambda = 0,4$  relativo agli ultravioletti sino a 2  $\mu\text{m}$  nel campo degli infrarossi. Si può rilevare la selettività dei fotoresistori, l'RPY60 più sensibile al rosso, l'RPY61 all'arancione, il 62 al verde, il 64 al blu.

Il grafico di fig. 7 dà una visione generale della resa in corrente dei vari componenti fotoelettrici a parità di intensità luminosa di 1000 lux, in funzione della tensione applicata, cioè la capacità di dissipazione dei vari tipi.

#### CIRCUITI DI COMANDO

Di regola il segnale ricavato dall'elemento fotoelettrico deve venire amplificato e varie sono le possibili realizzazioni dei collegamenti all'ingresso di un amplificatore; al riguardo si devono distinguere schemi adatti per commutazione luce-buio, oppure circuiti adatti per venir pilotati da piccole variazioni di luce. Per commutazione luce-buio si prestano i semplici schemi con il componente fotoelettrico in serie alla base come quelli di fig. 8 e fig. 9 che impiegano fotoresistori, quelli di fig. 10 e fig. 11 con fototransistori, infine di fig. 12 e fig. 13 con fotodiodi a elevate tensioni di blocco.

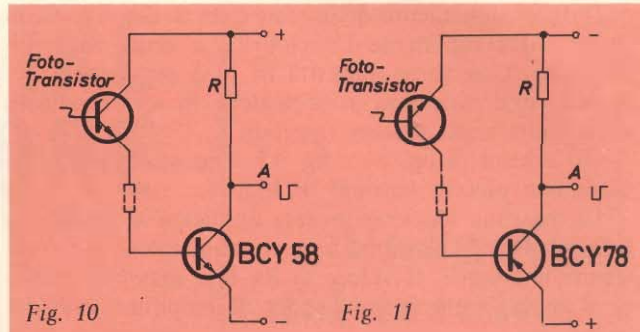


Fig. 10

Fig. 11

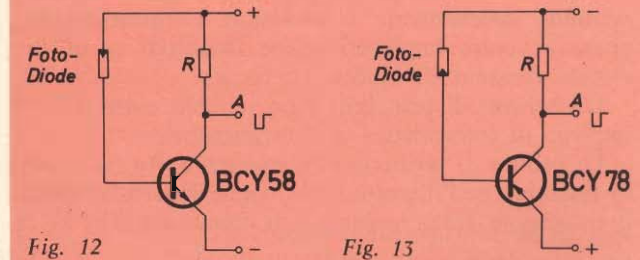


Fig. 12

Fig. 13

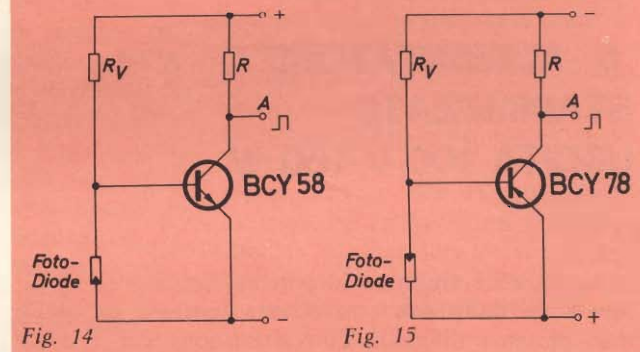


Fig. 14

Fig. 15

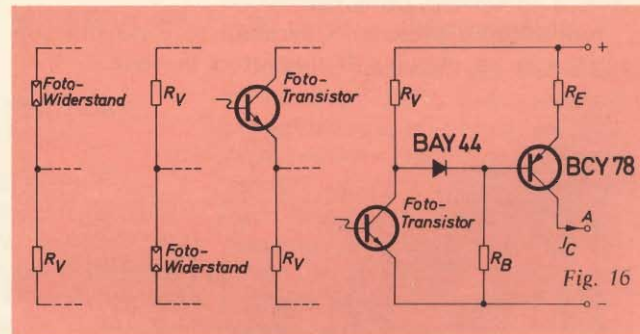


Fig. 16

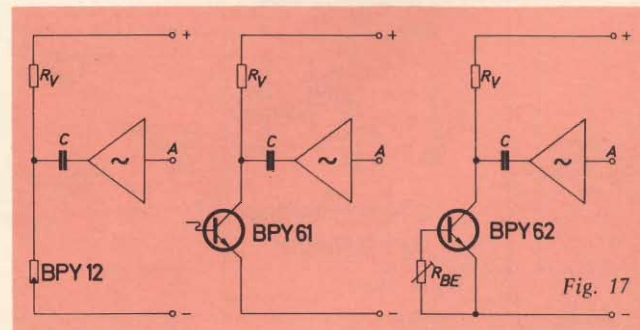


Fig. 17

Il dimensionamento della resistenza R dipende dalla scelta del componente fotoelettrico e dalla intensità luminosa. Con forte intensità di luce può essere necessaria una resistenza di protezione in serie, indicata tratteggiata negli schemi riportati.

Gli schemi di fig. 14 e fig. 15 sono adatti per fotodiodi con piccole tensioni di blocco.

La massima tensione inversa applicata al fotodiode è la più elevata tensione base-emettitore  $V_{BE}$  del transistor che segue. Il valore di  $R_v$  è al massimo quello di R moltiplicato per il fattore di amplificazione del transistor.

Per circuiti sensibili alle piccole variazioni di luce si adattano specialmente fotoresistori e fototransistori, possono venire impiegati anche fotodiodi se offrono elevate tensioni di blocco ( $>10$  V).

Gli schemi di principio sono indicati a fig. 16 con impiego di fotoresistori o fototransistori.

La caduta di tensione alla resistenza  $R_v$ , che varia in funzione dell'illuminazione, viene riportata tramite il transistor sulla resistenza di emettitore RE, la ca-

duta di tensione su RE è d'altra parte proporzionale alla corrente di emettitore che corrisponde circa a quella di collettore  $I_c$  (che è il segnale di uscita).

Il diodo BAY44 compensa la caduta di tensione della giunzione di emettitore mentre la resistenza RB provvede alla corrente di base. Il dimensionamento di  $R_v$  dipende dal tipo di fotocellula e dalla intensità di luce, il valore di RE deve corrispondere circa al valore di  $R_v$ . La corrente attraverso RB deve avere al minimo un valore pari al rapporto  $I_c/B$  del transistor, ove B è il fattore di amplificazione.

Invertendo il componente fotoelettrico con la resistenza  $R_v$ , in uscita si ricava un segnale invertito.

Nel caso di eccitazione della fotocellula con luce alternata si ricava un segnale pure alternato, di frequenza doppia.

Questo segnale si può accoppiare ad un amplificatore di corrente alternata a mezzo capacità (e venire amplificato pure selettivamente) vedi schemi a fig. 17.

Con luce alternata si prestano meglio i fotodiodi e i fototransistori.

## 6 ALIMENTATORE STABILIZZATO USCITA 100 V 150 W

In fig. 18 è riportato lo schema elettrico di un alimentatore dalla rete con elevata tensione di uscita; esso presenta difficoltà di realizzazione per i transistori finali i quali debbono sopportare elevata tensione inversa ed un elevato carico.

Nell'esempio presentato pertanto si è dovuto sopperire con un circuito di transistori in serie.

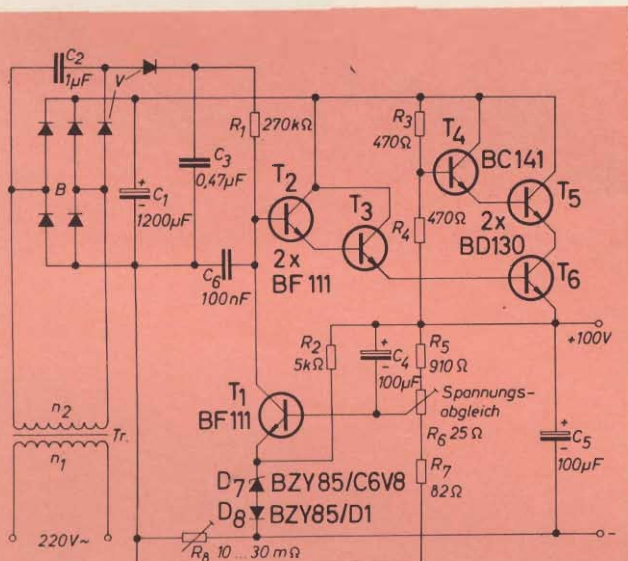


Fig. 18

Alla suddivisione della tensione provvede il divisore a resistori  $R_3/R_4$ . La resistenza interna statica può venire equilibrata su  $0 \Omega$  con il resistore di compensazione  $R_8$ .

Il basso valore ohmico di  $R_8$  può essere realizzato con un anello di filo conduttore.

Il circuito non è protetto contro corto circuiti o sovraccarichi. Occorre tener conto della bassa resistenza termica del dissipatore per i transistori di potenza, essa può essere ottenuta con una ventilazione forzata.

La taratura della tensione di uscita viene effettuata con il potenziometro  $R_6$  da  $25 \Omega$ .

Il trasformatore dovrà essere raffreddato con ventilazione forzata.

### Dati di esercizio

Tensione di rete	220 V $\pm$ 10%
Tensione di uscita costante	100 V
Potenza di uscita	0 sino 150 W
Resistenza interna $R_{i, \text{din}}$	5 m $\Omega$
Resistenza interna $R_{i, \text{stat}}$	0 $\Omega$
Tensione di ondulazione residua	$\leq$ 2 mV
Stabilità alla temperatura	$0,25 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
Resistenza termica del dissipatore per i transistori finali T5, T6	$<$ 1,3 $^\circ\text{C/W}$
Resistenza termica del dissipatore per i transistori pilota T2, T3, T4	$<$ 40 $^\circ\text{C/W}$
Trasformatore di rete:	lamelle a EI da 130 mm, senza traferro
Avvolgimento primario:	710 spire $\varnothing$ 0,85
Avvolgimento secondario:	355 spire $\varnothing$ 1,17
B	raddrizzatore a ponte B 250 C 2000/1400 al silicio
V	raddrizzatore duplicatore V 250 C 750/500 al silicio

Estratto dalla pubblicazione «Halbleiter - Schaltbeispiele 1970» della Siemens Aktiengesellschaft.

# COME SOSTITUIRE UN TRANSISTORE SCONOSCIUTO

a cura del Dott. A. RECLA

**l'angolo  
del tecnico**

**P**ur avendo una vita lunghissima, che si calcola in decine di migliaia di ore, anche i transistori vanno soggetti ad avaria e ciò particolarmente per la cosiddetta «mortalità infantile» causata da inevitabili difetti di costruzione.

A ciò aggiungasi anche la possibilità di guasti determinati da ragioni imprevedute come manomissioni e contatti accidentali.

Supposto di dover riparare un apparecchio di provenienza magari transoceanica, dopo aver localizzato il presunto transistor guasto; supposto che questo sia privo di marcatura, o con marcatura irriconoscibile o sconosciuta, e che inoltre manchi il relativo diagramma costruttivo o lo schema, tutte circostanze che possono verificarsi in pratica, come deve comportarsi il tecnico per trovare un transistor di sostituzione?

In questo «caso peggiore» occorre procedere sistematicamente, seguendo ad esempio il procedimento consigliato da «Radio Electronics». Si cerca cioè di dare una risposta ai seguenti quesiti:

- 1) Tensione d'alimentazione
- 2) Tipo di transistor (NPN oppure PNP)
- 3) Germanio o silicio
- 4) Funzionamento (in AF, FI oppure BF)
- 5) Tipo di contenitore
- 6) Potenza dissipata.

Rispondiamo succintamente ai precedenti quesiti.

## 1 - TENSIONE D'ALIMENTAZIONE

Trattandosi di un apparecchio alimentato con batterie, il valore della tensione d'alimentazione può venir letto direttamente su queste. Se l'apparecchio è alimentato in alternata, un'indicazione approssimata può venir desunta dalla tensione di lavoro riportata sui condensatori elettrolitici. Ciò vale soprattutto per i transistori di potenza, dato che i transistori precedenti possono venir alimentati da tensioni più basse.

Per una maggior precisione occorre estrarre il transistor dalla piastra e misurare la tensione sul terminale libero.

## 2 - TIPO DI TRANSISTORE (PNP oppure NPN)

Occorre anzitutto identificare i terminali del collettore, dell'emettitore e della base. Per far ciò, dopo aver tolta la tensione d'alimentazione e aver levato il transistor dal suo supporto, si inizia la ricerca,

preferibilmente dall'emettitore, mediante l'ohmetro, tenuto presente che la resistenza verso massa è normalmente dell'ordine delle centinaia di ohm. Il terminale del collettore deve invece venir identificato con la tensione d'alimentazione dove si risconterà detto valore.

Per conoscersi se trattasi di transistor NPN o PNP, ciò può essere desunto dalla polarità del collettore rispetto all'emettitore. Se il collettore è negativo rispetto all'emettitore, il transistor è del tipo PNP, se positivo, NPN.

## Differenza della polarità nella tensione d'alimentazione

In un apparecchio contenente solo transistori PNP, l'alimentazione è normalmente effettuata con tensione negativa che viene distribuita sui vari collettori, mentre per i tipi NPN, la tensione viene distribuita con polarità positiva. Però, specialmente in tempi più recenti, per sfruttare le diverse qualità, si impiegano nello stesso apparecchio sia

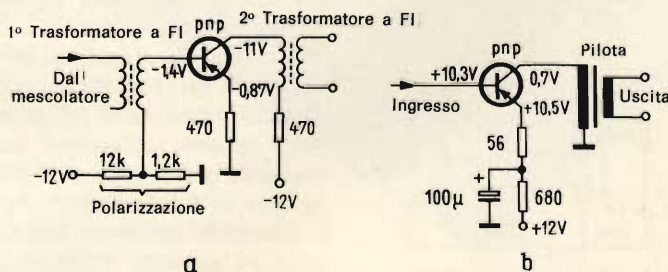


Fig. 1 - Amplificatore a FI con (a) distribuzione della tensione d'alimentazione con polarità negativa e (b) con polarità positiva pur utilizzando transistori PNP.

tipi PNP che NPN. Inoltre è frequente che la polarità sia obbligata, come nelle automobili. In tal caso la distribuzione della tensione d'alimentazione avviene con polarità positiva. Questo particolare è illustrato nella fig. 1a e b. Un altro sistema per identificare il terminale si ottiene applicando l'oscillografo, il quale indicherà una tensione alternata AF o BF maggiore sul collettore.

### 3 - GERMANIO O SILICIO

E' necessario conoscere se tratta di transistoro al germanio o al silicio, sia perché risulta facilitata la ricerca sui cataloghi, sia perché le caratteristiche dei due tipi sono, sotto certi aspetti, diverse. Ad esempio il transistoro al germanio

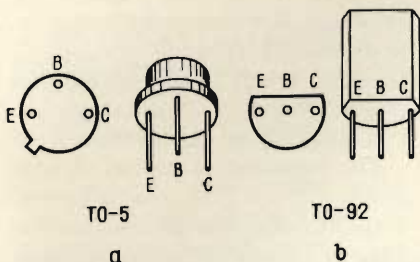


Fig. 2 - Due comuni contenitori per transistori.

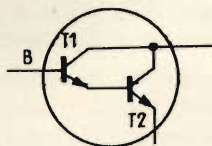


Fig. 3 - Collegamento interno di due transistori appaiati e accoppiati direttamente (sistema Darlington).

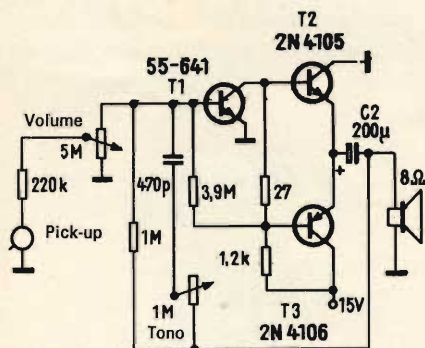


Fig. 4 - Schema tipico di un amplificatore per rivelatore fonografico utilizzando lo stadio a simmetria complementare.

non deve sorpassare una temperatura di 70-80°C, mentre quello al silicio può oltrepassare anche i 100°C

In linea generale i transistori PNP sono al germanio, quelli NPN al silicio.

### 4 - FUNZIONAMENTO (In AF, FI oppure BF)

Seguendo il percorso del segnale nel circuito, è possibile stabilire se il transistoro, che si presume guasto, funziona in AF, FI o BF.

Se ciò risultasse difficile, è consigliabile applicare l'oscillografo a, per es., il collettore. Occorre un oscillografo provvisto di una testina a bassa capacità seguita da un amplificatore che permetta di misurare la tensione AF dell'ordine dei mV quale esiste sui collettori degli stadi a FI in un ricevitore. In genere i normali oscillografi possono arrivare alla frequenza dei 465 kHz, ossia alla frequenza intermedia dei ricevitori AM, mentre per i ricevitori FM l'oscillografo dev'essere del tipo a larga banda, ossia per una FI = 10,7 MHz. La conoscenza del modo di funzionamento sul circuito, particolarmente per quanto riguarda la frequenza, è essenziale per la ricerca sul catalogo del tipo adeguato.

### 5 - TIPO DI CONTENITORE

Anche l'osservazione del contenitore è utile per identificare la funzione del transistoro. La fig. 2 mostra due forme di contenitore più in uso, il TO-5 e il TO-92; questo tipo di transistoro può funzionare sulle frequenze elevate ossia fino a qualche decina di MHz; il TO-5 è invece impiegato per potenze maggiori: si può arrivare fino a qualche watt, ed è usato normalmente in BF.

### 6 - POTENZA DISSIPATA

Per gli stadi BF con potenza notevole (amplificatori stereo, stadi per deflessione verticale e orizzontale in TV) la questione della sostituzione è più complicata; oltre alla tensione massima di collettore (pico), occorre conoscere anche la massima corrente ammissibile che è sempre dell'ordine degli Amp.

Dovendo sostituire transistori di potenza, occorre rispettare scrupolosamente la disposizione originale per quanto riguarda il sistema d'ir-

radiazione del calore, allo scopo d'impedire che un eccessivo riscaldamento possa portare alla distruzione del transistoro.

### CIRCUITI SPECIALI

Un circuito nel quale la sostituzione di un transistoro risulta difficile è il Darlington (fig. 3) nel quale il primo transistoro è accoppiato col secondo mediante accoppiamento di emettitore; tale disposizione permette un'elevata amplificazione di corrente (circa 1000); i due transistori sono appaiati già in partenza, per cui la loro sostituzione risulta difficoltosa al punto che talvolta è sufficiente ricorrere a un solo transistoro al posto della coppia.

Un altro circuito frequentemente usato nei ricevitori è quello a simmetria complementare che impiega una coppia preselezionata di transistori PNP e NPN. Lo stadio può essere riconosciuto a prima vista, dato che il ricevitore è sprovvisto di trasformatore a ferro sia in entrata che in uscita.

Per concludere, un'osservazione sulla sostituzione dei transistori nei tuner. Qui il transistoro, oltre ad essere del tipo adatto per amplificazione in VHF e UHF, deve venir montato nella stessa posizione e con la stessa lunghezza dei fili. Data la diversità delle capacità ripartite, si rende consigliabile la ritaratura dell'intero sintonizzatore mediante il volubolore.

In pratica però, nel caso ove ciò non fosse possibile, è sufficiente anche un ritocco del relativo compensatore per il massimo fruscio.

### ARCHIVI ELETTRONICI PER UFFICI GIUDIZIARI

Il Basic Court System è un programma IBM che mette a disposizione dei tribunali e degli uffici giudiziari le informazioni relative al calendario degli impegni, alle sentenze già pronunciate ed alle varie cause in discussione. Facilmente adattabile alle particolari disposizioni di ogni legislazione, costituisce un primo passo verso un completo sistema informativo in campo giudiziario.



un  
mercurio d'oro  
per un  
mondo di suoni



# Garrard

La Garrard, Mercurio d'Oro 1971, presenta la più grande novità nel campo della riproduzione sonora: lo Zero 100.

Il nuovo Zero 100 offre la più grande combinazione di caratteristiche avanzate mai offerta da qualsiasi cambiadischi professionale di qualità « transcription ».

Un geniale braccio del pickup elimina virtualmente l'errore di « tracking » ed un porta cartuccia regolabile minimizza l'angolo verticale di errore della puntina nel funzionamento manuale o automatico.

Lo Zero 100, a due velocità, offre il controllo manuale o il funzionamento automatico fino a 6 dischi. Viene impiegato un nuovo compensatore anti-skating magnetico privo di attrito, e la regolazione del peso della cartuccia è accurato a 1/4 di grammo.

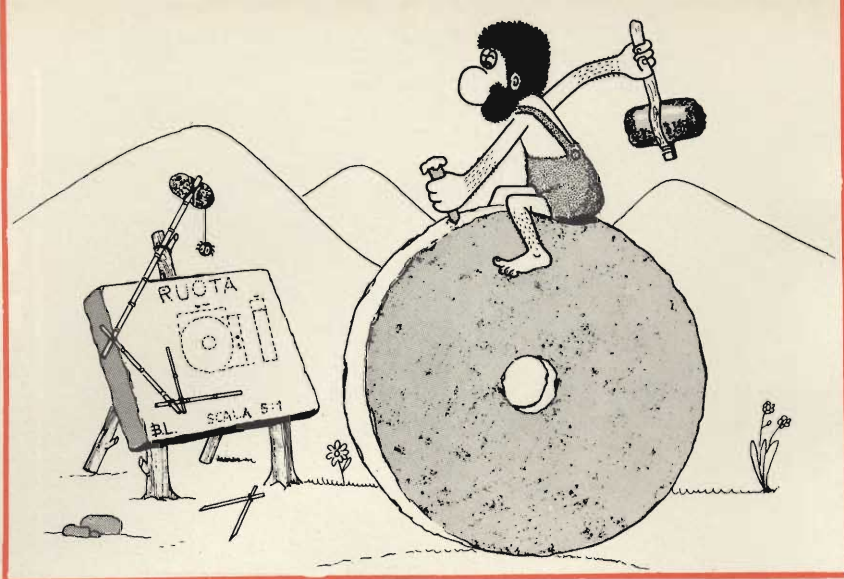
Il motore Garrard « Sincro-Lab » assicura condizioni di velocità costante ed il controllo variabile di velocità permette l'assoluta precisione della tonalità. Lo stroboscopio illuminato permette di controllare l'esatta velocità di rotazione del piatto.

Queste caratteristiche, unite a quelle di « wow » e « flutter » minore dello 0,1% r.m.s. e di « rumble » minore di -51 dB (alla velocità di 1,4 cm/sec. a 100 Hz), indicano il livello di perfezione raggiunto in un apparecchio che unisce alla qualità « professionale » la versatilità di un cambiadischi.



**SIPREL**  
via s. simpliciano, 2  
20121 milano  
tel. 861096/7

## 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. 804.281

Materiale fotoreattivo di biossido di titanio.

TITANGESSELLSCHAFT GMBH. A LEVERKUSEN GERMANIA.

n. 804.293

Dispositivo indicatore delle posizioni di manovra per cucine elettriche.

SIEMENS SLECTROGERATE GESELLSCHAFT MIT BESCRANTER HAFTUNG A BERLINO E MONACO GERMANIA.

n. 804.302

Sistema e disposizione circuitale per definire un tempo di controllo del disimpegno per traslatori di giunzione in centrali telegrafiche automatiche.

SIEMENS AKT. A BERLINO E MONACO GERMANIA

n. 804.321

Dispositivo perfezionato di azionamento a più posizioni controllato mediante fluido.

ROBERTSHAW CONTROLS CO. A RICHMOND VIRGINIA U.S.A.

n. 804.326

Apparecchio audio visivo.

BORG WARNER CORP. A CHICAGO ILLINOIS U.S.A.

n. 804.336

Perfezionamento nei filtri per guide d'onda.

INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORP. A N. Y. U.S.A.

n. 804.339

Amplificatore a guadagno controllato. RADIO CORP. OF AMERICA A N.Y. U.S.A.

n. 804.364

Ruttore elettrico a depressione.

GENERAL ELECTRIC CO. A SCHNECTADY N.Y. U.S.A.

n. 804.379

Materiali fotografici.

EASTMAN KODAK CO. A ROCHESTER N.Y. U.S.A.

n. 804.407

Sviluppatore liquido per elettrofotografia contenente un agente polare.

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORP. AD ARMONK N.Y. U.S.A.

n. 804.501

Metodo perfezionato per la preparazione di memorie magnetiche per calcolatori.

THE THOMAS AND BETTS CO. A ELIZABETH N.J. U.S.A.

n. 804.511

Dispositivo di alimentazione di carta di registrazione per un'apparecchiatura automatica d'informazione grafica a distanza.

NIPPON ELECTRIC CO. LTD. A TOKYO.

n. 804.517

Apparecchiatura per manipolare carta ed in particolare per alimentare fogli ad una piastra xerografica.

RANK XEROX LTD. A LONDRA.

n. 804.533

Procedimento di codificazione delta particolarmente utile in dispositivo di comunicazione grafica a distanza ed apparecchiatura ad esso relativa.

XEROX CORP. A ROCHESTER N.Y. U.S.A.

n. 804.538

Pezzi per applicare una forza torsionale a rotori firoscopici.

S.G. BROWN LTD. DOUGLASS BARNETT E NORMANN JOHN MYALL A WATFORD HERTFORDSHIRE G.B.

n. 804.581

Disposizione circuitale atta a controllare un numero di unità aventi una logica centrale in comune.

INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORP. A N. Y. U.S.A.

n. 804.625

Metodo per la chiusura od incapsulamento di dispositivi e componenti elettrici ed elettronici e relativi dispositivi componenti e circuiti elettrici ed elettronici incapsulati secondo il detto metodo.

CORNING GLASS WORKS A CORNING N.Y. U.S.A.

n. 804.692

Procedimento per la idrodimerizzazione elettrolitica.

RHONE POULENC S.A. A PARIGI.

n. 804.736

Dispositivo per l'emissione di un segnale elettrico delle deviazioni in girescopi.

S.G. BROWN LTD. E NORMAN JOHN MYALL A WATFORD HERTFORDSHIRE G.B.

n. 804.897

Interruttore elettronico per sistemi di telecomunicazioni multiplex a divisione di tempo particolarmente adatto per centrali di commutazione.

SOC. IT. TELEC. SIEMENS S.p.A. A MILANO.

n. 804.901

Impianto ad antenna orientabile ad alta potenza e a banda larga in grado di dirigere fasci elettromagnetici selettivamente in una pluralità di direzioni desiderate.

GRANGER ASSOCIATES A PALO ALTO CALIFORNIA U.S.A.



## scatole di montaggio

# TRASMETTITORE FM 60 ÷ 140 MHz

### CARATTERISTICHE TECNICHE

**Gamma di frequenza di alimentazione:** 60 ÷ 140 MHz circa  
**Tensione di alimentazione:** 9 ÷ 35 Vc.c.  
**Potenza di uscita a 9 V:** ~100 mW  
**Potenza di uscita a 35 V:** ~600 mW  
**Corrente assorbita:** 18 ÷ 55 mA  
**Massima impedenza d'ingresso:** 47 kΩ  
**Transistori impiegati:** BC 209 - 2N 697

### IL CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico del trasmettitore è illustrato in figura 1. Si tratta di un classico circuito Colpitts modificato, accordato in parallelo, in cui la reazione di emettitore è stata ottenuta mediante l'accoppiamento di un condensatore tra il collettore e l'emettitore.

Il punto di funzionamento del transistor TR2 è stato scelto in modo che la dissipazione sia la più bassa possibile e che la stabilità sia elevata su tutta la

gamma di frequenza VHF. La bobina oscillatrice fa parte integrante del circuito stampato e le variazioni di frequenza nella gamma compresa fra 60 e 140 MHz, si effettuano agendo esclusivamente sul trimmer C8 da 20 pF.

E' da tener presente, inoltre, che per poter trasmettere da 90 a 140 MHz è necessario cortocircuitare la prima spirala della bobina L come indicato in fig. 5. Il resistore R7, oltre a fornire la tensione di polarizzazione di emettitore,

L'UK 355 A è un piccolo trasmettitore FM, molto economico che può essere costruito in brevissimo tempo dato l'esiguo numero di componenti che fanno parte del suo circuito. Esso è adatto a coprire la gamma compresa fra 60 e 140 MHz, senza effettuare alcun cambio di bobine. La sua potenza di uscita, variando la tensione di alimentazione, è regolabile fra 100 mWp.p. e 600 mWp.p. circa.

**L**a scatola di montaggio UK 355-A consente di costruire un piccolo trasmettitore, funzionante nella gamma VHF ed in grado di stabilire collegamenti per comunicazioni fra aerei, imbarcazioni in alto mare od altre comunicazioni del genere.

L'UK 355-A può anche essere impiegato come generatore di segnali ad alta frequenza per la taratura e la messa a punto dei ricevitori funzionanti nella gamma VHF.

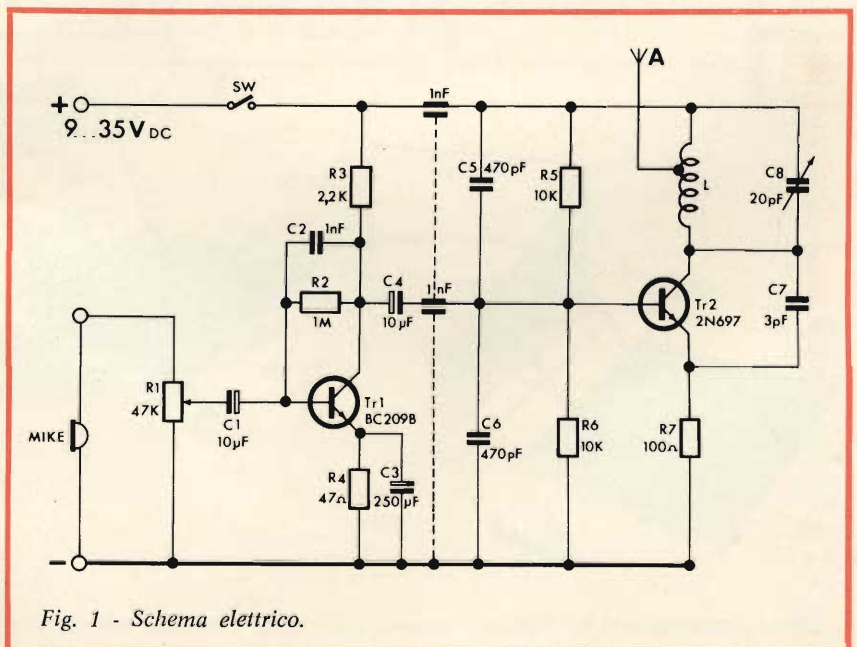


Fig. 1 - Schema elettrico.

provvede a dare ad essa una certa stabilizzazione.

Il transistor TR1 ha il compito di amplificare i segnali che provengono dal microfono, la cui intensità è regolabile mediante il trimmer potenziometrico R1. Tale regolazione è indispensabile allo scopo di evitare fenomeni di distorsione.

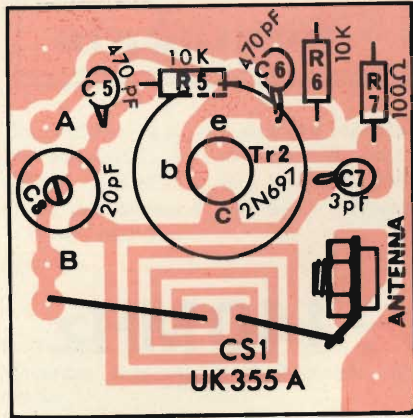


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato CS-1.

I valori dei resistori, che forniscono le tensioni di polarizzazione agli elettrodi dei due transistori, sono stati scelti in modo che il funzionamento di entrambi i circuiti, quello oscillatore e quello modulatore, siano lineari per tutta la gamma delle tensioni di alimentazione. Come è stato detto, infatti, la potenza d'uscita del trasmettitore dipen-

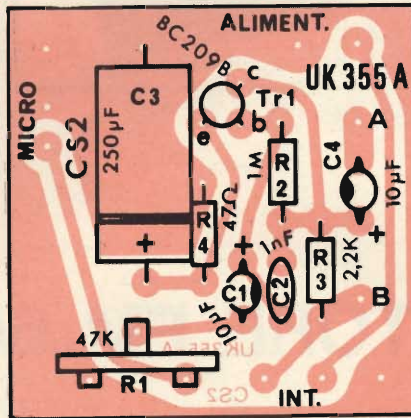


Fig. 2/a - Serigrafia del circuito stampato CS-2.



Fig. 3 - Particolare di montaggio della bussola di fissaggio della antenna.



Fig. 5 - Modifica da apportare al circuito stampato CS-1 per poter trasmettere da 90 a 140 MHz.

de essenzialmente dalla tensione di alimentazione, la quale può essere variata entro limiti piuttosto ampi che vanno da 9 V a 35 V.

## MONTAGGIO

Il montaggio dell'UK 355-A, come per tutte le scatole di montaggio della serie AMTRON, è ulteriormente facilitato dalle riproduzioni serigrafiche delle figure 2-2a e da quella fotografica del circuito stampato.

Una logica sequenza di montaggio è la seguente:

### CIRCUITO STAMPATO C.S. 1

Fig. 2

- Inserire e saldare i 2 ancoraggi nei fori contrassegnati con A e B.
- Inserire e saldare i terminali relativi ai resistori come indicato in serigrafia, facendo attenzione a non invertire i valori.
- Inserire e saldare i terminali dei condensatori a perlina.
- Montare il trimmer C8, da 20 pF, in modo che il suo corpo appoggi sulla bassetta del circuito stampato e saldarne i relativi terminali.
- Inserire e saldare il cavallotto di filo di rame nudo, come indicato in serigrafia.
- Montare la bussola di fissaggio dell'antenna con i due terminali ed effettuare il collegamento alla presa intermedia della bobina come è ben visibile dalle fig. 3 e 4.
- Montare sul transistor TR2, l'apposito dissipatore di calore.
- Inserire e saldare i terminali di base, collettore ed emettitore del transistor TR2, 2N 697, tenendo la superficie inferiore del transistor a 2 mm circa dalla piastrina del c.s. e facendo la massima attenzione affinché non vi sia contatto elettrico con i componenti vicini.

### CIRCUITO STAMPATO C.S. 2

Fig. 2/a

- Inserire e saldare gli 8 ancoraggi nei fori contrassegnati con MICRO ALIMENT. INT. A e B.
- Inserire e saldare i terminali relativi ai resistori seguendo la serigrafia.
- Inserire e saldare i terminali dei condensatori ponendo particolare attenzione a non invertire le polarità dei tipi elettrolitici.
- Inserire e saldare i terminali del trimmer potenziometrico R1 in modo che la sua piastrina isolante appoggi al circuito stampato.

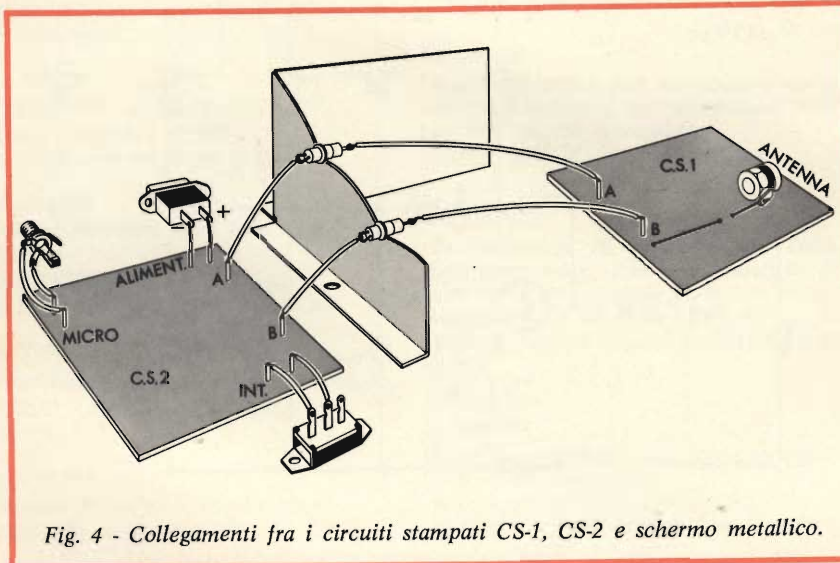


Fig. 4 - Collegamenti fra i circuiti stampati CS-1, CS-2 e schermo metallico.

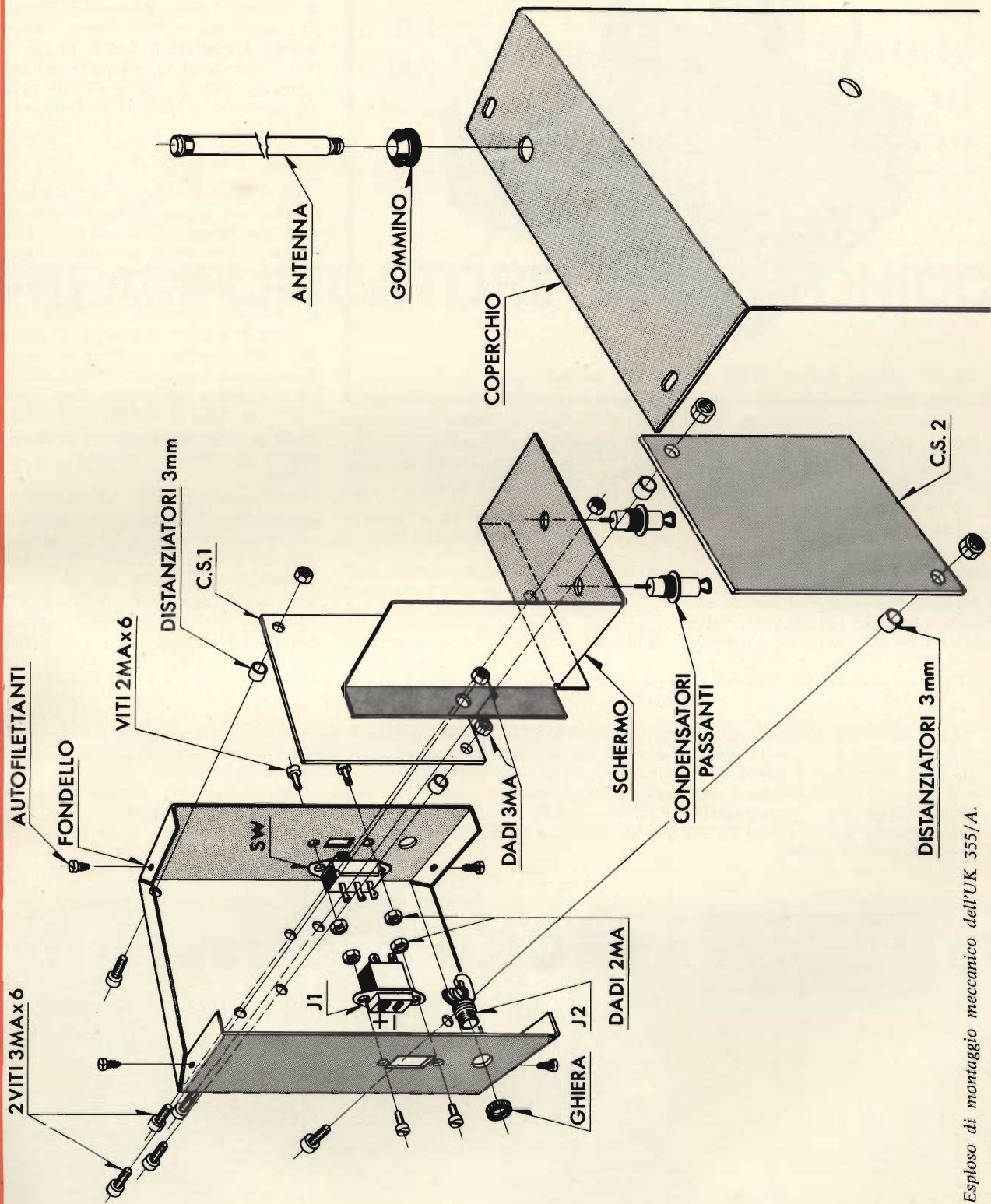


Fig. 6 - Esploso di montaggio meccanico dell'UK 555/A.



Fig. 7 - Aspecto dell'UK 355/A a montaggio ultimato.

- Inserire e saldare i terminali di base, collettore ed emettitore del transistor TR1, BC209, seguendo la serigrafia, ed in modo che il corpo disti dal c.s. circa 6 mm.

#### CONTENITORE

- Montare l'interruttore a cursore SW fissandolo con due viti 2MA e relativo dado.

- Montare la presa polarizzata irreversibile J1, come indicato in fig. 6, fissandola con due viti 2MA e dadi.

- Fissare la presa jack J2 al pannello tramite l'apposita ghiera.

- Inserire e saldare i due condensatori passanti da 1000 pF nei due fori praticati sullo schermo come visibile in fig. 6.

- Fissare i due c.s. al contenitore con

delle viti 3MA x 8 interponendo fra c.s. e pannello i distanziatori da 3 mm.

- Fissare lo schermo al contenitore con le due viti da 3MA x 6.

- Eseguire i vari collegamenti con degli spezzi di trecciola seguendo attentamente i riferimenti visibili in fig. 4. Particolare attenzione va posta nel collegamento delle due prese J1 e J2 onde non invertire le polarità dell'alimentazione.

#### MESSA A PUNTO

L'UK 355-A deve funzionare immediatamente non appena ultimato il montaggio e non necessita di alcuna operazione di messa a punto. Dopo aver collegato l'antenna al trasmettitore, e chiuso l'interruttore SW, agendo sul trimmer C8 si sceglie la frequenza desiderata.

Come si è detto la potenza di uscita può essere variata, in più o in meno, agendo sulla tensione di alimentazione. Data la natura del circuito, ogni qualvolta si modifica la tensione è opportuno effettuare una nuova taratura per correggere gli eventuali slittamenti di frequenza.

Mantenendo costante la tensione di alimentazione la stabilità del circuito è sufficientemente elevata. Si raccomanda pure una buona regolazione del trimmer potenziometrico R1, al fine di evitare fenomeni di saturazione della modulazione e di impiegare preferibilmente dei microfoni magnetici.

#### RADIOTELEFONO UHF A CANALE UNICO

Un radiotelefono a canale unico da usare nella banda UHF di 440-470 MHz è stato costruito da una ditta britannica. L'apparecchio a due vie è leggero (il suo peso è di appena 482 g) e può essere portato comodamente nel taschino della giacca. Si presta per comunicazioni nell'industria, intorno a stabilimenti o per manifestazioni pubbliche.

I complessi ricetrasmittenti a stato solido sono alloggiati in una custodia impermeabile all'acqua, con batteria solida ricaricabile da 15 V. L'impiego dell'UHF fornisce a quanto si afferma, un segnale negli agglomerati urbani.

Vi sono due soli comandi: un pulsante di comando inserito-disinserito e di regolazione del volume, e un pulsante «premere per trasmettere».

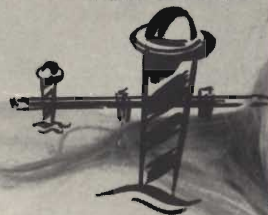
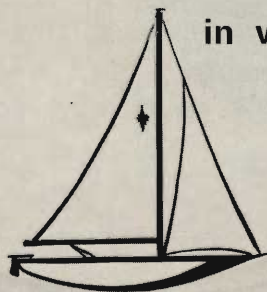
la

**G.B.C.**  
Italiana

a **LECCO** si è trasferita

in via AZZONE VISCONTI n. 9 22053

Tel. 21245





**scatole  
di  
montaggio**

# PREAMPLIFICATORE MICROFONICO

## CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione: 9 Vc.c.  
Corrente assorbita: 5 mA  
Guadagno a 1000 Hz: 30 dB  
Impedenza d'ingresso: 10 k $\Omega$   
Impedenza d'uscita: 1,5 k $\Omega$

**L**a scatola di montaggio AMTRON UK 275 è stata studiata espressamente per realizzare un apparecchio che consenta di amplificare la modulazione che esce nor-

malmente dai microfoni, in modo da aumentarne considerevolmente il livello.

Il preamplificatore microfonico UK 275, è in grado di pilotare direttamente qualsiasi amplificatore e di ottenere dallo stesso una migliore resa.

## IL CIRCUITO ELETTRICO

Lo schema elettrico, illustrato in figura 1, pur avendo una notevole efficienza è molto semplice. I due transistori utilizzati, entrambi del tipo al silicio, sono caratterizzati da un rapporto segnale/disturbo molto alto. Un fattore questo di estrema importanza

per un apparecchio destinato ad amplificare dei segnali molto deboli.

Il filtro costituito dai due condensatori C1 e C2, entrambi da 1 nF, e dalla induttanza L1, da 3 mH, ha il compito di eliminare eventuali componenti di alta frequenza.

Il resistore R1, da 470 k $\Omega$ , oltre a fornire la necessaria polarizzazione di base al transistore TR1, del tipo BC109B, ha la funzione di stabilizzatore in corrente continua ed introduce nel circuito una certa controreazione in alternata. Ciò vale anche per il resistore R5, da 22 k $\Omega$  relativo al transistore TR2.

I resistori R2, da 4,7 k $\Omega$  e R6, da

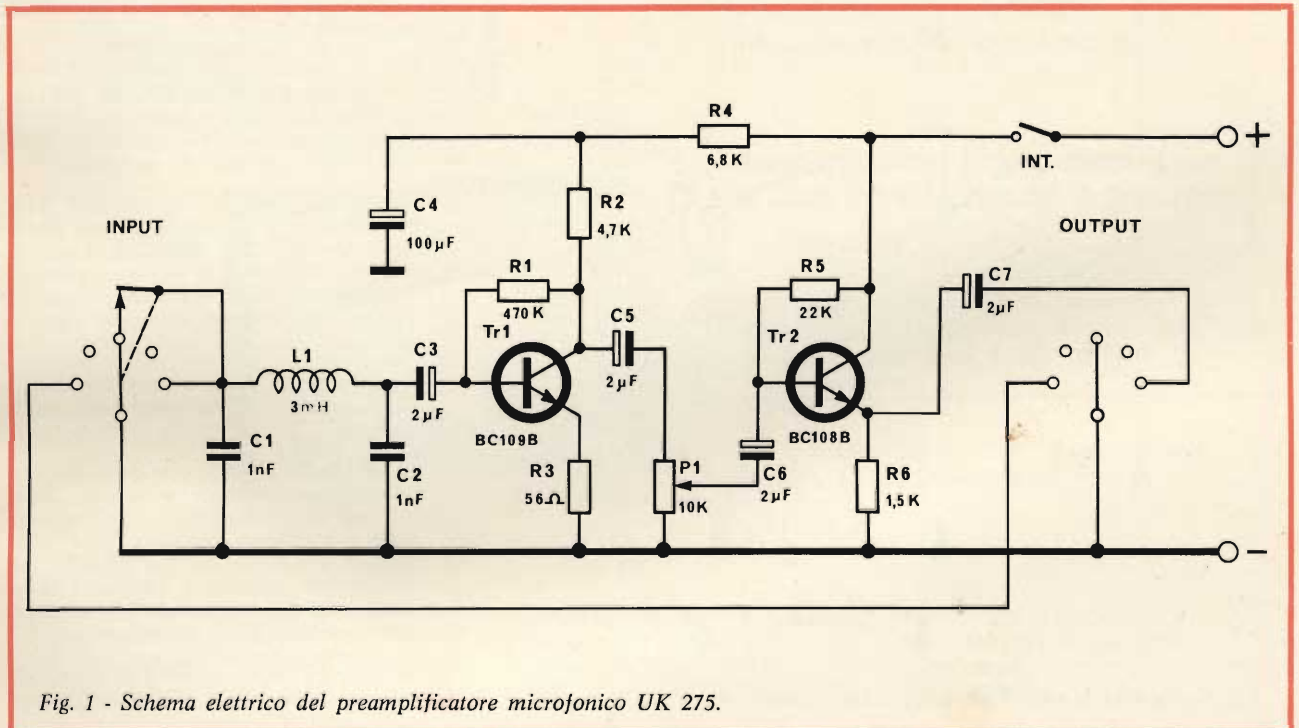


Fig. 1 - Schema elettrico del preamplificatore microfonico UK 275.

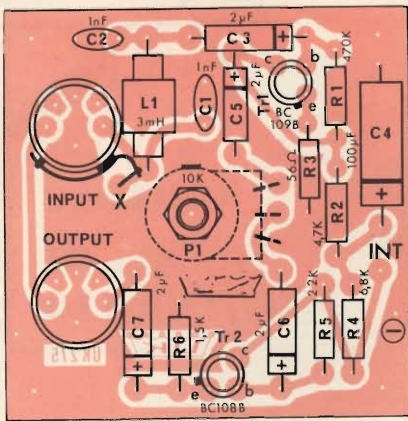


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato

1,5 k $\Omega$ , hanno il compito di fornire ai rispettivi transistori il giusto carico.

Il condensatore C3, da 2  $\mu$ F, consente il passaggio dei segnali che provengono dal microfono e blocca la corrente continua che è presente sulla base del transistor TR1. Il condensatore C7, pure da 2  $\mu$ F, ha il compito di avviare alla uscita il segnale che proviene dall'emettitore del transistor TR2 e di bloccare la corrente continua che è presente sullo stesso.

Il potenziometro P1, da 10 k $\Omega$ , serve a dosare giustamente il segnale di uscita in modo da non creare condizioni di sovraccarico.

Vediamo ora il montaggio del preamplificatore che dovrà essere effettuato secondo il seguente ordine:

## 1° FASE - MONTAGGIO DEL CIRCUITO STAMPATO

- Infilare e saldare i due terminali (pin) segnati in serigrafia fig. 2 - «INT» e «-».

- Montare sul circuito stampato la presa relativa all'INPUT (ingresso) saldandone i relativi terminali come è indicato in serigrafia. Il corpo della presa dovrà distare dalla piastrina del circuito stampato circa 2 mm.

Collegare la paglietta, mediante uno spezzone di filo di rame nudo lungo circa 12 mm, che sporge lateralmente dalla presa, con il punto «X» del circuito stampato. Questo collegamento fa capo all'interruttore della presa stessa ed agisce in modo che quando lo spinotto del microfono è estratto, l'ingresso viene cortocircuitato, eliminando così qualsiasi fenomeno di induzione o di ronzio.

- Infilare e saldare i terminali della presa OUTPUT (uscita) per la quale, a differenza della presa di ingresso, non è previsto alcun collegamento di corto circuito.

- Infilare e saldare i terminali della bobina L1, da 3 mH, disponendola orizzontalmente sul circuito stampato.

- Infilare e saldare i terminali dei sei resistori R1, R2, R3, R4, R5 e R6.

- Infilare e saldare i terminali dei due condensatori C1 e C2. Questi condensatori devono essere disposti verticalmente sul circuito stampato e il loro corpo deve distare dallo stesso di circa 1 mm.

- Infilare e saldare i terminali dei condensatori C3, C5, C6 e C7, disponendoli orizzontalmente sul circuito stampato e rispettando la polarità come indicato in serigrafia.

- Inserire e saldare i terminali del condensatore elettrolitico C4, da 100  $\mu$ F, disponendolo orizzontalmente sul circuito stampato e rispettando la polarità, come indicato in serigrafia.

- Infilare e saldare i terminali di base, di collettore e di emettitore del transistor TR1-BC109B - attenendosi alla serigrafia allo scopo di evitare pericolose inversioni. Il corpo del transistor dovrà distare dal circuito stampato circa 6 mm.

- Infilare e saldare i terminali relativi al transistor TR2-BC108B - come sopra indicato.

- Tagliare una delle due linguette laterali del potenziometro e piegare l'altra. Infilare il potenziometro nell'apposito foro del circuito stampato, dalla parte ramata, e fissarlo, dal lato opposto, mediante una rondella e l'apposito dado. Saldare al circuito stampato i terminali del potenziometro e la linguetta.

- Saldare uno spezzone di filo isolato lungo circa 6 cm, al terminale segnato in serigrafia «int.».

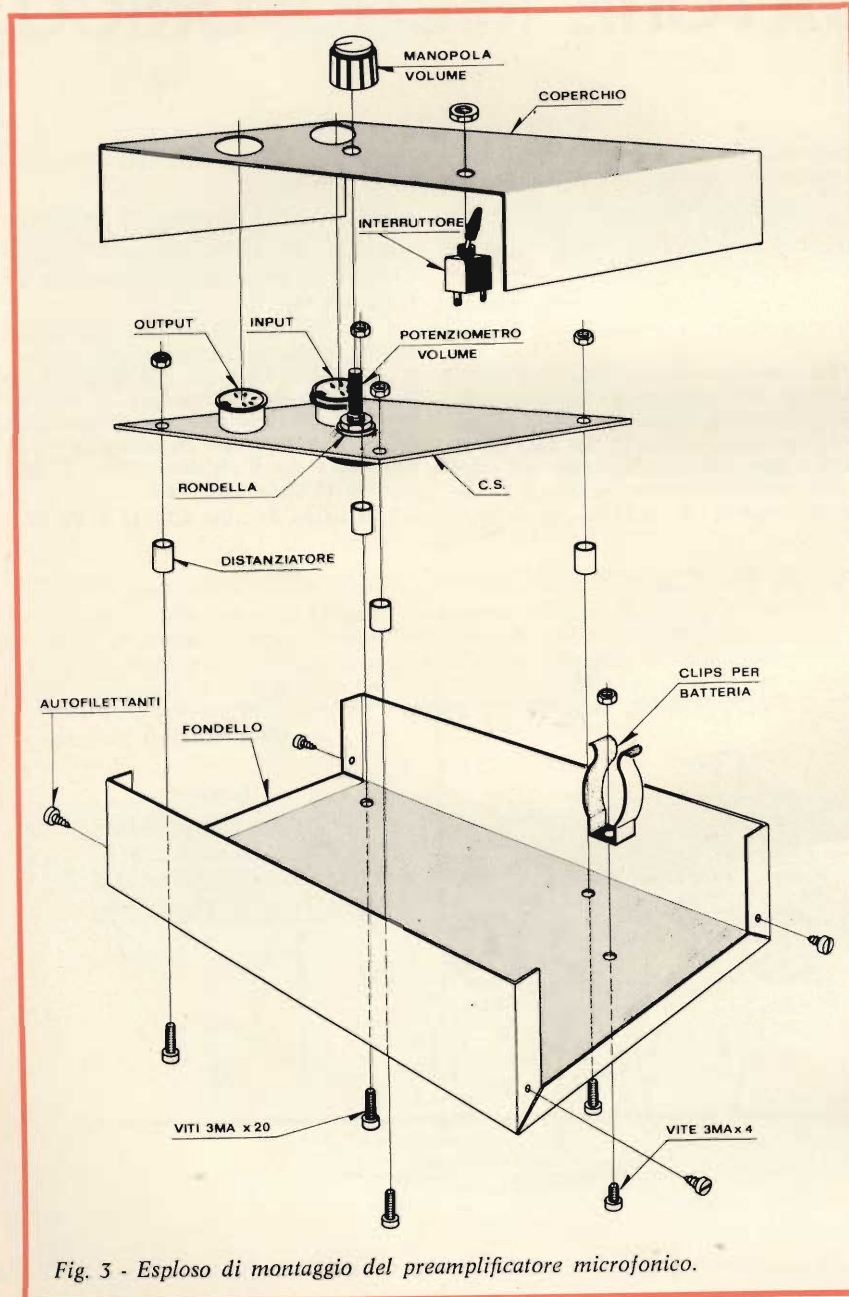


Fig. 3 - Esploso di montaggio del preamplificatore microfonico.



## 2° FASE - MONTAGGIO DEL CONTENITORE

● Fissare mediante l'apposito dado, al coperchio del contenitore, l'interruttore - fig. 3. Fare attenzione che la posizione ON stampata sul coperchio corrisponda alla posizione ON stampata sull'interruttore.

● Fissare il clips per supporto batteria al fondello, mediante una vite 3 MA x 4 ed apposito dado - fig. 3.

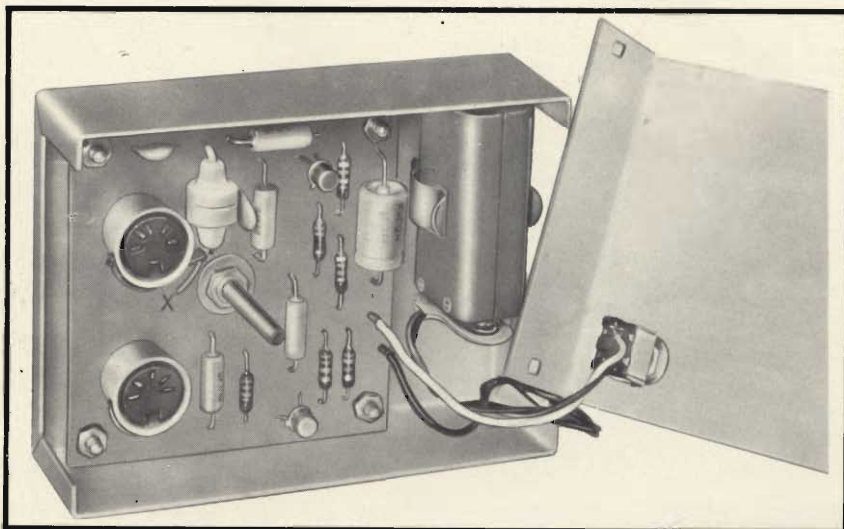
● Fissare il circuito stampato al fondello mediante 4 viti 3 MA x 20 con relativi distanziatori e 4 dadi - fig. 3.

● Saldare il filo isolato rosso, proveniente dalla presa polarizzata per batteria, ad un terminale dell'interruttore.

● Collegare all'altro capo dell'interruttore il capo libero del filo isolato giallo proveniente dal circuito stampato.

● Saldare il filo isolato nero, proveniente dalla presa polarizzata per batteria, al terminale «-» del circuito stampato.

Terminate le suddette operazioni, do-

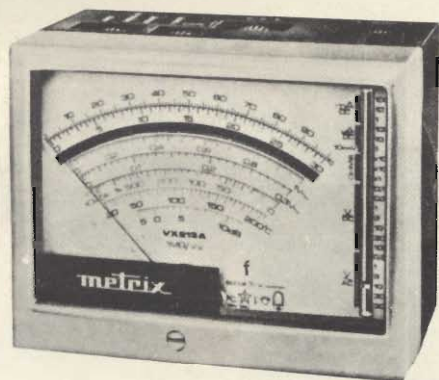


Aspetto dell'UK 275 a montaggio ultimato. Si noti la disposizione della basetta C.S. all'interno del contenitore.

po aver controllato accuratamente che il montaggio sia stato effettuato scrupolosamente si dovrà inserire la batteria da 9 V e chiudere il contenitore con 4

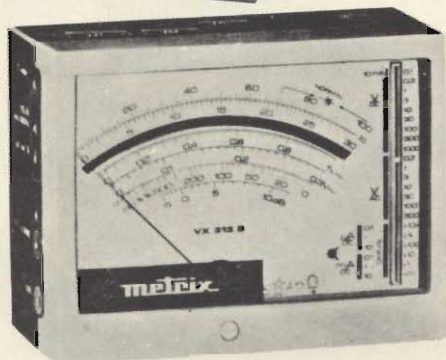
viti autofilettanti.

Il preamplificatore dovrà funzionare immediatamente non essendo prevista alcuna operazione di messa a punto.



VX 213

VX 313



nozza

# multimetri elettronici

ad alimentazione autonoma

**Assolutamente competitivi per le loro caratteristiche e prezzo**

- Sensibilità: da 10 mV c.c. e 300 mV c.a.
- Correnti da 1  $\mu$  A a 10 A
- Misure in frequenza fino a 1000 MHz
- Resistenze fino a 100 M  $\Omega$

**La ITT Metrix vi offre una gamma di ben 13 voltimetri elettronici**

Per ulteriori dettagli richiedete il catalogo generale o telefonate a:



Divisione della ITT Standard  
Piazza de Angeli 7  
20146 Milano  
Tel. 4 69 66 41 (4 linee)

Ufficio commerciale  
Via Flaminia Nuova 213  
00191 Roma  
Tel.: 32 36 71

un "amore più,, ..... di registratore



Il registratore a cassetta Sony TC-12 è estremamente funzionale, pratico e leggero. Esso è corredato di un microfono sensibilissimo e del famoso dispositivo Sony-O-Matic che assicura il controllo automatico del livello di registrazione.

ACQUISTATE PRODOTTI SONY SOLAMENTE CON GARANZIA ITALIANA

**TC-12**  
**SONY**



**scatole  
di  
montaggio**

# GENERATORE DI ONDE QUADRE

## CARATTERISTICHE TECNICHE

**Gamma di frequenza:** da 20 Hz a 20 kHz in tre gamme:

20 ÷ 200 Hz; 200 Hz ÷ 2 kHz;  
2 ÷ 20 kHz

**Tensione d'uscita:** max 20 Vp.p.

**Attenuatore:** a variazione continua

**Impedenza d'uscita:** 600 Ω

**Tempo di salita:** circa 0,2 μs.

**Circuito integrato impiegato:**  
μA 709 C

**Raddrizzatore impiegato:** BS2

**Alimentazione:** 220 Vc.a.

## DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito elettrico del generatore di onde quadre, visibile in figura 1, è equipaggiato con l'amplificatore operazionale μA 709C. Le capacità C6-C7-C8, inseribili nel terminale 2 del circuito integrato mediante un commutatore SW1, stabiliscono le tre gamme di frequenza, mentre il potenziometro R6, inserito nel terminale 3, ne varia la frequenza in modo continuo. Il potenziometro semifisso R3, collegato con il cursore al terminale 2 e con gli estremi ai due diodi D1 e D2, permette, in fase di messa a punto, la regolazione della simmetria dell'onda quadra.

L'alimentazione dello strumento si ottiene attraverso la corrente alternata 220 V. Il sistema raddrizzatore è costituito dal ponte RP a valle del quale si trovano i condensatori di livellamento C1 e C2.

## MECCANICA DEL GENERATORE DI ONDE QUADRE

Meccanicamente il generatore di onde quadre si compone di due parti e precisamente:

1) Pannello frontale sul quale sono montati la presa J1, e la lampadina L1.

2) Circuito stampato nel quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello. Inoltre, l'intero pannello, come è visibile nella foto del titolo, può essere applicato ad una custodia plastica del tipo G.B.C. OO/0946-01 (non fornita nella confezione del Kit) che gli conferisce una buona qualità estetica e funzionale.

## MONTAGGIO MECCANICO

Le fasi costruttive, elencate qui di seguito, portano fino alla realizzazione

completa dello strumento come è illustrato in Fig. 2.

### 1ª FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato - Fig. 3

Per facilitare il montaggio la Fig. 3 mette in evidenza dal lato bachelite la disposizione di ogni componente.

- Montare n. 11 ancoraggi indicati con 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 inserendoli, nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare i resistori, i condensatori e i diodi, piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite — saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare il potenziometro semifisso R3 inserendone i terminali nei rispettivi fori — saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare lo zoccolo per il circuito integrato orientandolo secondo il disegno e saldarlo.

- Montare il raddrizzatore a ponte RP inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il corpo a circa 3 mm dal piano della bachelite. Saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare l'interruttore SW2 orientandolo secondo il disegno e fissandolo con la rondella e dado.

- Montare il circuito integrato IC1 nello zoccolo dopo averne regolato la lunghezza dei terminali a 9 mm.

- Montare il trasformatore d'alimentazione T1 orientandolo secondo il disegno; inserire le alette nelle rispettive sedi del circuito stampato e piegarle affinché assicurino un perfetto fissaggio. Collegare

**I**l generatore di onde quadre è uno strumento indispensabile per l'attività di laboratorio nel campo dell'alta fedeltà e dell'elettronica in genere.

L'UK 575 è in grado di fornire segnali rettangolari di grande simmetria e ciò consente la regolazione della compensazione, delle controeazioni negli amplificatori di bassa frequenza a larga banda. In questo generatore è possibile far variare la frequenza con continuità da 20 ÷ 200 Hz. Inoltre, grazie a un moltiplicatore a tre posizioni, questa portata può essere aumentata secondo i multipli di 10 ottenendo una gamma totale compresa tra 20 Hz e 20 kHz. Il segnale di uscita è regolabile con continuità da 0 o 20 Vpp. Tutte queste caratteristiche fanno dell'UK 575 uno strumento praticissimo.

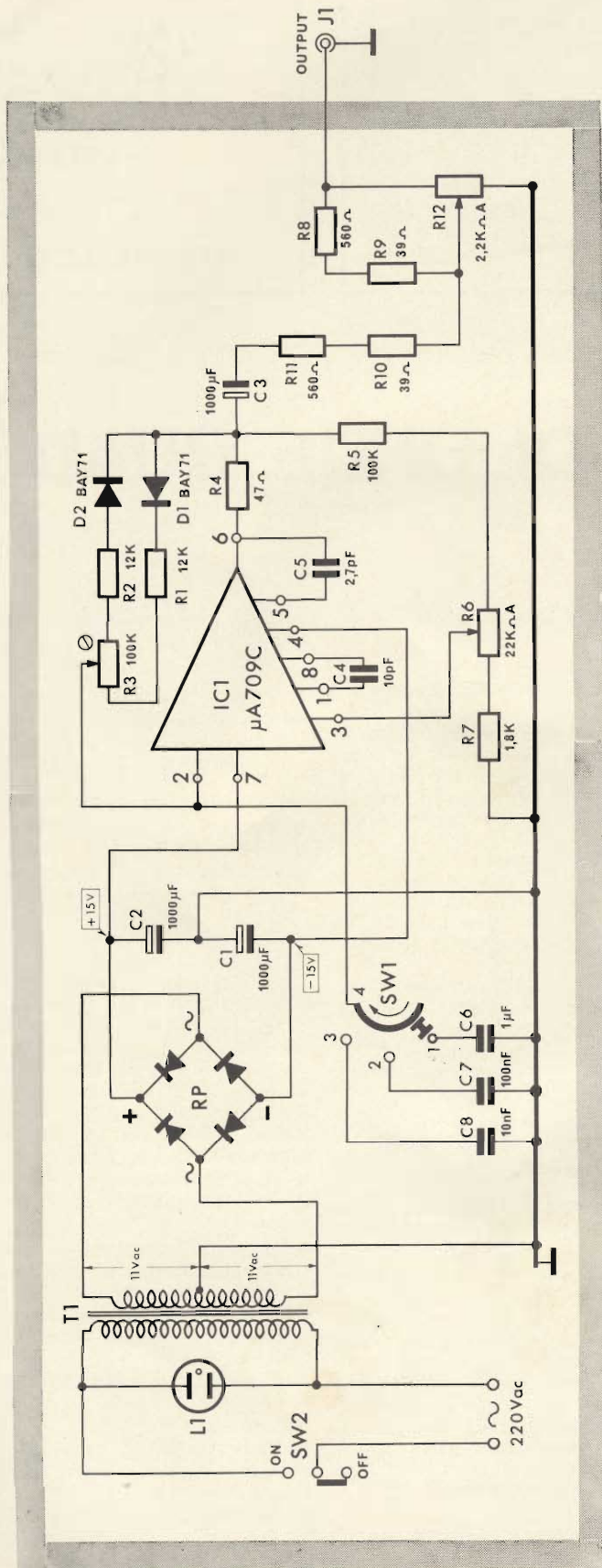


Fig. 1 - Schema elettrico.

i terminali del secondario di T1 al circuito stampato, con il centro, di colore marrone, all'ancoraggio 5, uno degli estremi, di colore rosso, all'ancoraggio 3 e l'altro estremo, di colore rosso, all'ancoraggio 4. Collegare il terminale nero del primario al terminale 1 dell'interruttore SW2 e l'altro terminale, di colore bianco, all'ancoraggio 1 del circuito stampato.

- Montare i potenziometri R6-R12 orientandoli secondo il disegno e, dopo averle piegate, fare passare le alette nelle rispettive sedi del circuito stampato. Avvitare i dadi. Collegare i terminali dei potenziometri ai punti indicati sul circuito stampato con spezzone di filo rigido del  $\varnothing$  0,7 mm.

- Montare il commutatore SW1 orientandolo secondo il disegno in modo da fare inserire l'aletta di riferimento nella sede del circuito stampato. Avvitare il dado. Collegare i tre terminali al circuito stampato mediante spezzone di treccia isolata della lunghezza di cm 3 e precisamente:

- terminale 1 con ancoraggio 11
- terminale 2 con ancoraggio 10
- terminale 3 con ancoraggio 9

Collegare il terminale 4 del commutatore SW1 all'ancoraggio 8 del circuito stampato mediante uno spezzone di treccia isolata della lunghezza di cm 7.

## 2° FASE - Pannello frontale Montaggio delle parti staccate - Fig. 5

- Montare la presa miniatura J1 con relativo capocorda.
- Montare la lampadina L1 fissandola con l'anello d'arresto.
- Montare il circuito stampato al pannello. Togliere il dado del commutatore SW1 e sostituirlo con una rondella distanziatrice mentre altre due rondelle vanno introdotte nelle bussole dei potenziometri R6 - R12 dopo averne tolto i dadi. Orientare il circuito stampato secondo il disegno: introdurre le bussole nei fori del pannello, contemporaneamente far passare attraverso i fori del circuito stampato la linguetta del capocorda della presa miniatura J1, i terminali e il corpo della lampadina L1. Avvitare i dadi.

## 3° FASE - Cablaggio - Fig. 3

- Saldare il capocorda della presa miniatura J1 all'ancoraggio 6 del circuito stampato.
- Collegare la presa miniatura J1 e lo ancoraggio 7 del circuito stampato mediante uno spezzone di filo rigido del  $\varnothing$  0,7 mm e di lunghezza la più corta possibile. Isolare il filo mediante tubetto sterlino del  $\varnothing$  1,5 mm.
- Collegare uno dei terminali della lampadina L1 al terminale 1 dell'interruttore

SW2 dopo averne regolato la lunghezza. Collegare l'altro terminale all'ancoraggio 1 del circuito stampato.

- Ruotare l'albero del potenziometro R6 in senso antiorario fino a portarlo all'inizio della sua corsa. Montare la manopola a indice MI3 con l'indice rosso in corrispondenza della linea indicata sul pannello.

- Ruotare l'albero del potenziometro R12 in senso antiorario fino a portarlo all'inizio della sua corsa. Montare la manopola MI1 con l'indice rivolto sullo 0 indicato sul pannello.

- Ruotare l'albero del commutatore SW1 in senso antiorario fino a portarlo alla prima posizione. Montare la manopola MI2 con l'indice rivolto su X1 indicato sul pannello.

- Forare il contenitore e far passare attraverso il foro il cordone d'alimentazione, dividere i due capi del cordone per una lunghezza di circa 8 cm e anodare.

Saldare un capo al terminale 2 dell'interruttore SW2, l'altro all'ancoraggio 2 del circuito stampato. (Vedi fig. 3).

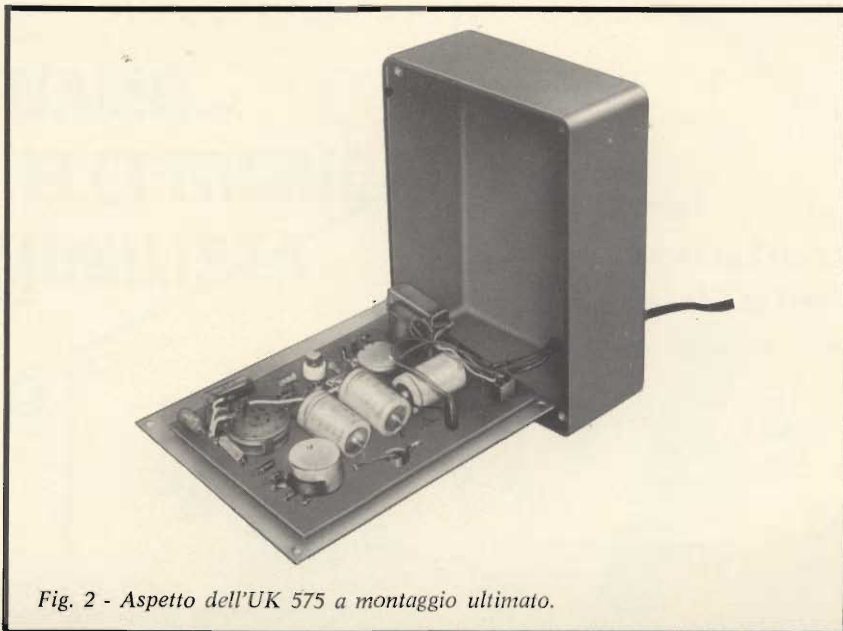


Fig. 2 - Aspetto dell'UK 575 a montaggio ultimato.

## COLLAUDO

Prima di iniziare il collaudo controllare più volte il circuito e l'isolamento nei punti più critici. Se tale verifica è fatta scrupolosamente vengono eliminati tutti i pericoli che si possono presentare al momento dell'accensione dell'apparecchio.

- 1) Regolare il cursore del potenziometro semifisso R3 nella posizione intermedia.

- 2) Alimentare l'apparecchio e chiudere il circuito d'alimentazione mediante lo interruttore SW2.

- 3) Misurare le tensioni nei punti indicati in Fig. 1.

La verifica delle tensioni ha lo scopo di accertare se le condizioni d'alimentazione sono quelle volute, di evitare inutili perdite di tempo causate dalle impossibilità dipendenti da difetti di alimentazione e di ottenere con la messa a punto la dovuta ottima funzionalità dell'apparecchio.

- 4) Predisporre il generatore UK 575.

- Regolare l'attenuatore in una qualsiasi posizione.

- Predisporre il moltiplicatore X10 mediante la manopola MI2.

- Collegare l'uscita del generatore mediante il cavo all'ingresso di un oscilloscopio.

- Regolare l'indice di sintonia su 100 in modo da ottenere un'uscita alla frequenza di 1000 Hz.

- Accendere il generatore.

- Regolare la sensibilità d'ingresso verticale dell'oscilloscopio adatta al segnale applicato in modo da evitare deformazioni dello stesso.

- Regolare lentamente il potenziometro semifisso R3 in un senso o nell'altro in modo da ottenere una forma d'onda simmetrica.

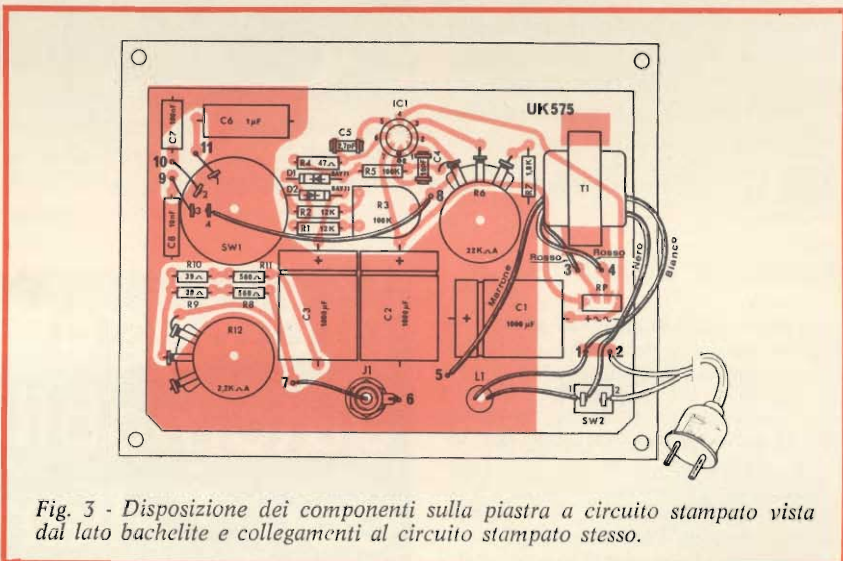


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sulla piastra a circuito stampato vista dal lato bachelite e collegamenti al circuito stampato stesso.



Fig. 4 - Basetta a circuito stampato a montaggio ultimato.

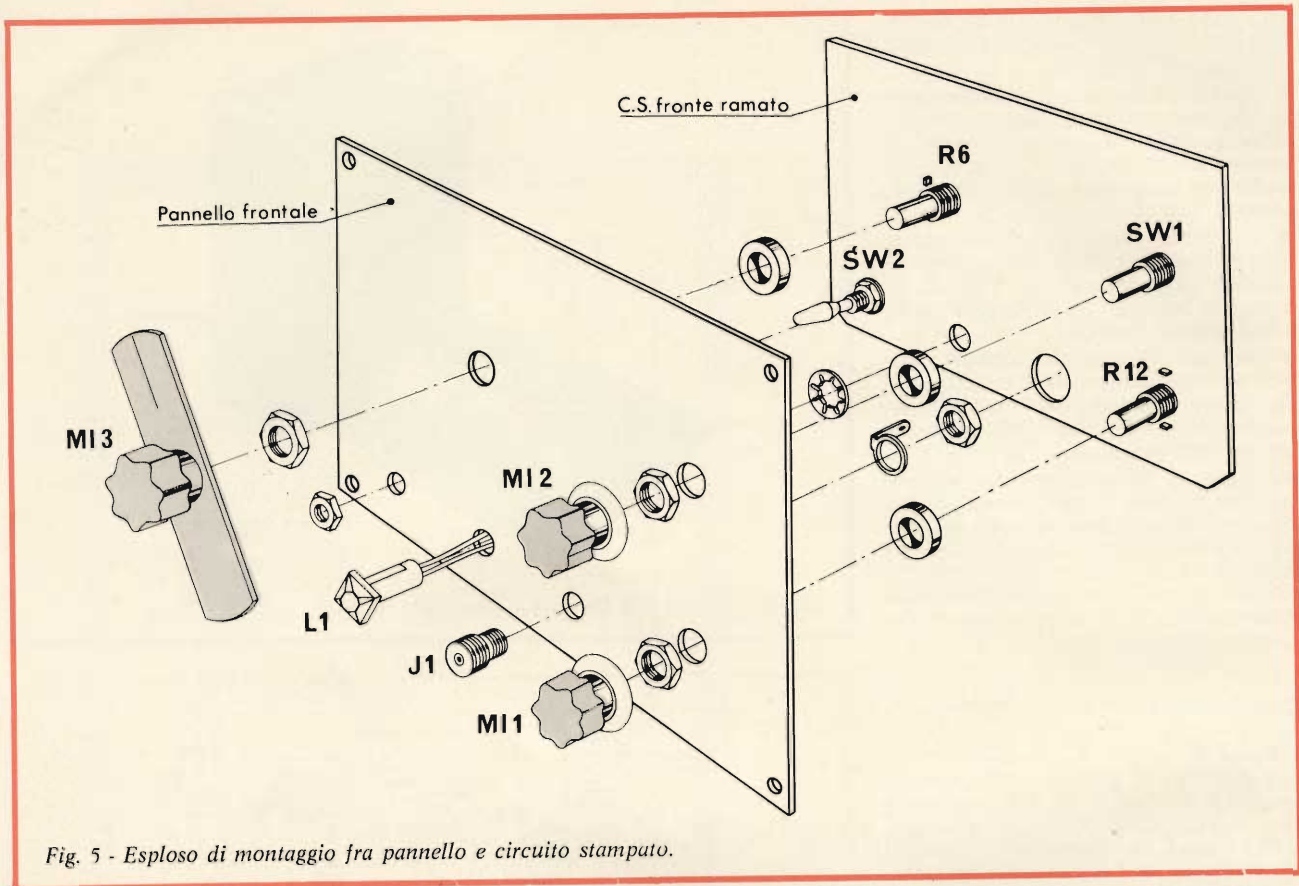


Fig. 5 - Esploso di montaggio fra pannello e circuito stampato.

## IMPIEGO DEL GENERATORE

Le possibilità d'impiego del generatore di onde quadre è vastissimo. Ci limiteremo, pertanto, ad accennare alle misure che con l'UK 575 si possono effettuare sugli amplificatori di bassa frequenza affinché il tecnico sia facilitato per ulteriori applicazioni.

Applicando un segnale rettangolare all'ingresso dell'amplificatore in esame di ampiezza tale da non saturare gli stadi, mediante un buon oscilloscopio collegato all'uscita dell'amplificatore stesso è possibile osservare il segnale stesso amplificato, il cui aspetto darà le indicazioni riguardanti il comportamento dello amplificatore.

Un segnale rettangolare dovrà mantenersi tale in tutta la gamma di frequenza interessante l'amplificatore. Ogni deformazione costituisce un chiaro sintomo della insufficienza dell'amplificatore stesso. Le forme d'onda d'uscita possono essere interpretate in funzione delle caratteristiche di bassa frequenza. L'inclinazione dei tratti orizzontali è conseguente, principalmente, dallo spostamento di fase alla frequenza fondamentale: il loro incurvamento è in gran parte dovuto al fatto che l'amplificazione non rimane costante fino alla frequenza fondamentale dell'onda quadra.

Tutte le scatole di montaggio AMTRON sono in vendita presso le sedi G.B.C.

# proteggete la vostra automobile con l'allarme capacitivo



UK 790



Questa scatola di montaggio, per efficienza ed utilità, è certamente unica nel suo genere.

Impiegata come antifurto per auto essa garantisce una sicura protezione.

# VI PRESENTIAMO L'AUTOMOBILE ELETTRONICA PRO-AUTOMOBILISTA

**l'elettronica  
e il motore**

**L**a Lucas inglese, ha recentemente rivelato d'aver costruito un'automobile del futuro. Trattasi di una Triumph sperimentale, progettata nell'ambito di un programma con uno stanziamento di 2,4 milioni di dollari. Questa vettura ha sei sistemi elettronici di recente concezione. Essi sono:

- iniezione di carburante.
- protezione contro lo sdruciolamento delle ruote.
- controllo condizionamento veicolo.
- controllo velocità di crociera.
- accensione.
- controllo alternatore a magnete permanente.

## INIEZIONE CARBURANTE

Un piccolo calcolatore digitale, chiamato «Performance and Demand Analyzer» determina la combinazione ottimale aria-carburante per la velocità e l'accelerazione del motore. Tale calcolatore mette in azione degli iniettori azionati a solenoide per un «perfetto controllo del carburante in tutte le condizioni», contenendo nel contempo, stando alle indicazioni della Lucas, lo inquinamento dell'aria.

## LO SDRUCCIOLAMENTO DELLE RUOTE

Da quanto è stato detto, questo dispositivo impedisce lo slittamento, il bloccaggio delle ruote, la per-

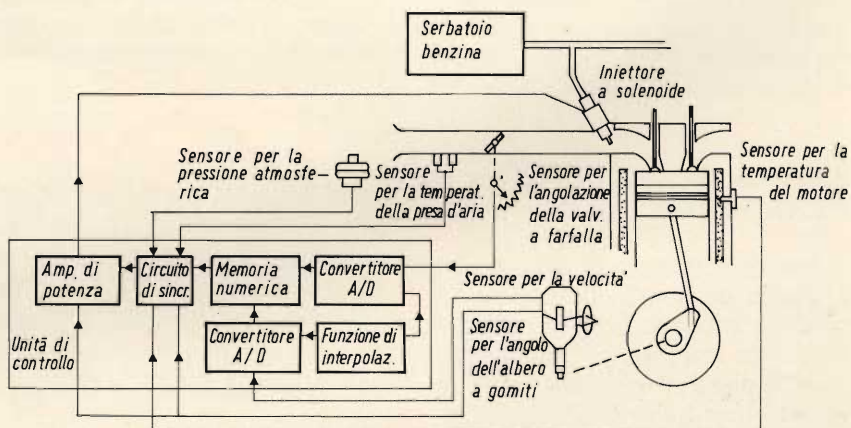
dità di stabilità e la perdita del controllo di guida. Ciascuna ruota è provvista di un modello elettronico. La velocità delle ruote viene controllata da un apposito dispositivo induttivo, ed il treno d'impulsi proveniente da tale dispositivo viene convertito dal modulo elettronico in un segnale c.c. proporzionale alla velocità delle ruote. Detto segnale è differenziato, in modo da determinare la decelerazione delle ruote e viene quindi confrontato con un valore di soglia (circa 1,3 g) per indicare qualsiasi slittamento imminente. Quando il predetto valore di soglia viene oltrepassato, un amplificatore di potenza disposto nel suddetto modulo elettronico fa scattare una valvola di controllo al solenoide, che tiene sotto controllo la pressione erogata dal liquido per freni.

## CONDIZIONAMENTO VEICOLO

Questo sistema controlla otto condizioni del veicolo: sistemi di frenatura, livello liquido per freni, pressione dell'olio, rottura lampadine, livello dell'olio, livello liquido refrigerante per radiatori, usura pastiglie freni e livello liquido lavacrystalli. Queste condizioni vengono controllate mediante dispositivi sia idraulici che elettronici.

Gli allarmi sono assiemati come segue:

- Semplici circuiti a resistori e transistori, che traggono un'energia erogata da un differenziale a pressione.
- Elettrodi immersi in un liquido che cessano di condurre quando il livello del liquido medesimo scende al di sotto della sonda.



Il sistema di iniezione elettronica elaborato dalla Lucas Ltd. Birmingham Inghilterra, sfrutta un piccolo calcolatore numerico come unità di controllo destinata a regolare la miscela aria-gas. Il motore è così in regola con le leggi anti-inquinamento.

— Resistori in serie nella alimentazione di ogni lampadina con la caduta di tensione nelle lampadine medesime controllate da un circuito di allarme.

— Termometri immersi nell'olio che si riscaldano quando l'olio stesso scende al di sotto di un determinato livello, dando luogo ad un cambiamento di impedenza.

— Semplici contatti inseriti sotto le pastiglie dei freni che risultano esposti con l'usura dei freni.

Il controllo e la correzione della velocità di crociera si effettua essenzialmente mediante conversione di segnali di impulsi provenienti da un tachimetro dell'albero di propulsione (la cui frequenza è proporzionale alla velocità del veicolo) in un segnale c.c. e quindi mediante il confronto di questo segnale con un valore regolato su di un potenziometro. Le regolazioni possono variare da circa 50 a circa 130 km/h.

Per modulare la corrente di una valvola di controllo al solenoide, vengono impiegati segnali di differenza tra la velocità effettiva e quella desiderata. La corrente solenoide controlla un sistema meccanico che collega il pedale dell'acceleratore con il collettore del motore mediante un dispositivo di azionamento a soffiotti.

Se la velocità del veicolo supera oppure scende al di sotto della velocità regolata, i soffiotti espandono oppure contraggono il loro raccordo articolato con la valvola a farfalla e correggono il quantitativo di benzina che affluisce al motore. Per annullare i sistemi, l'automobilista può cambiare la marcia, pigiare sui freni oppure azionare un selettore di velocità.

## SISTEMA ELETTRONICO DI INIEZIONE

Esso è costituito da un oscillatore e da un transistor di potenza di uscita collegato con un pannello a circuito stampato. Questo gruppo elettronico si trova alloggiato in un piccolo cilindro situato al limite superiore di un distributore standard. Le punte del distributore sono sostituite da interruttori a contatti

magnetici protetti da capsule, azionati da un magnete connesso con una spazzola ad alta tensione del distributore medesimo.

Quando l'automobilista mette la accensione in posizione di marcia, il transistor di potenza eccita la bobina primaria di accensione. Non appena il motorino di avviamento fa girare il motore, una biella di collegamento in ferrite nella spazzola rotante di messa in fase passa attraverso la parte frontale del nucleo E del modulo di accelerazione e l'oscillatore dà improvvisamente luogo ad una oscillazione ad alta frequenza. Questo segnale oscillante viene raddrizzato, amplificato ed utilizzato per interrompere il transistor di potenza di uscita. Ogni volta che una biella di ferrite (una per ciascun cilindro) nella spazzola rotante di messa in fase passa attraverso la parte frontale del nucleo E, il circuito primario della bobina di accensione viene interrotto. Una alta tensione viene così indotta nell'avvolgimento della bobina secondaria, il che genera una scintilla alla candela.

## L'ALTERNATORE A MAGNETE PERMANENTE

Progettato dalla Lucas fornisce la sua potenza alla batteria mediante un raddrizzatore a ponte comandato. Tale ponte è costituito da tre diodi e tre SCR e viene azionato da impulsi di accensione ad alta frequenza applicati alle « gates » degli SCR. Quando la tensione della batteria scende al di sotto di un valore predeterminato, questi impulsi di accensione vengono ge-

nerati da un oscillatore a tensione controllata.

Quando gli impulsi di accensione sono presenti, il raddrizzatore fornisce tutta l'energia dell'alternatore alla batteria. Ogni SCR conduce un ciclo dell'energia dell'alternatore. Quando la tensione della batteria raggiunge il valore predeterminato, gli impulsi di accensione cessano. Dopo di che ogni SCR completa la sua fase di conduzione e diventa inoperante. Il raddrizzatore completo cessa così di condurre dopo meno di un ciclo e rimane inattivo fino a quando ricominciano gli impulsi di accensione.

Questa forma di comando significa che l'energia dell'alternatore viene alimentata a raffiche con un rapporto di rendimento che si regola automaticamente in funzione dell'energia media necessaria ad equilibrare il carico ed a caricare la batteria. Una spia luminosa avverte lo automobilista quando l'alternatore non eroga energia. Una luce si accende altresì quando si sviluppi una eccessiva tensione di linea della batteria. Tutti i circuiti di raddrizzamento e di comando sono alloggiati nell'alternatore e sono raffreddati mediante ventilatore.

Quale sarà il prezzo di questa automobile provvista di comandi elettronici? Per realizzarla la Lucas ha speso oltre 132.000 dollari (circa 82 milioni e mezzo di lire). Ma si sa che i prototipi sono sempre costosi. Ma non è assolutamente possibile valutare, neppure in via del tutto approssimativa, quanto l'automobilista dovrà pagare questi sistemi elettronici, se e quando questi verranno prodotti su scala industriale.

### «PREMIO PER LA MIGLIORE DOCUMENTAZIONE» ELETTRONICA

*Il Gruppo Ricevitori Radio e TV dell'IEEE (Istituto di Tecnica ed Ingegneria Elettronica) ha assegnato il «Premio per la migliore documentazione» all'olandese P.J.H. Jansen. Il premio è stato aggiudicato a Jansen per un lavoro su un sistema per il controllo automatico di frequenza, noto in Europa con il nome di Fafa. La cerimonia di consegna si è svolta nel corso di un meeting a Chicago. Da notare che è la prima volta che il premio viene assegnato ad un olandese.*



Alla nostra redazione giungono frequentemente delle richieste di schemi elettrici relativi ad apparecchi che i lettori vorrebbero realizzare utilizzando dei componenti in loro possesso. Si tratta, in genere, di quesiti ai quali non sempre è possibile dare una risposta concreta dato che ciò comporterebbe una serie di prove di laboratorio che, purtroppo, per ragioni di tempo e di costi, non ci è possibile effettuare. Tenendo presente che il nostro laboratorio dispone di un notevole numero di apparecchi che sono stati montati sperimentalmente per esigenze interne e di progetti eseguiti per studiare particolari circuiti, riteniamo che la pubblicazione dei relativi schemi e delle descrizioni possa interessare questa categoria di lettori.

**circuiti  
per  
hobbysti**

# CIRCUITI A VALVOLE PER VHF

**S**u questo tema si è scritto molto di esatto ma anche, purtroppo, molto di errato. Ogni radioamatore ha sviluppato nel tempo uno specifico sistema di cablaggio dal quale generalmente non si discosta. Tuttavia qui vengono descritti alcuni accorgimenti che devono essere tenuti in considerazione.

Un radioamatore affermò orgogliosamente una volta di avere utilizzato 18 m di filo per il cablaggio di un ricevitore, è noto invece che meno filo si usa e più la costruzione è corretta. Il montaggio di un apparecchio radioelettrico dovrebbe iniziare solo quando si hanno a

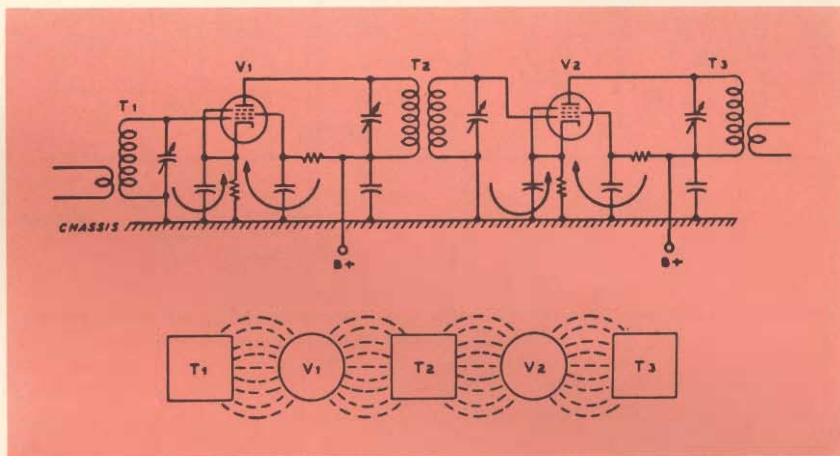


Fig. 2 - Schema di principio di uno stadio di media frequenza, i relativi trasformatori e le valvole sono montati correttamente.

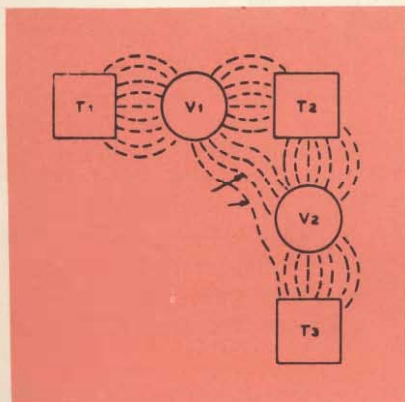


Fig. 1 - Montaggio errato di trasformatori di media frequenza e valvole.

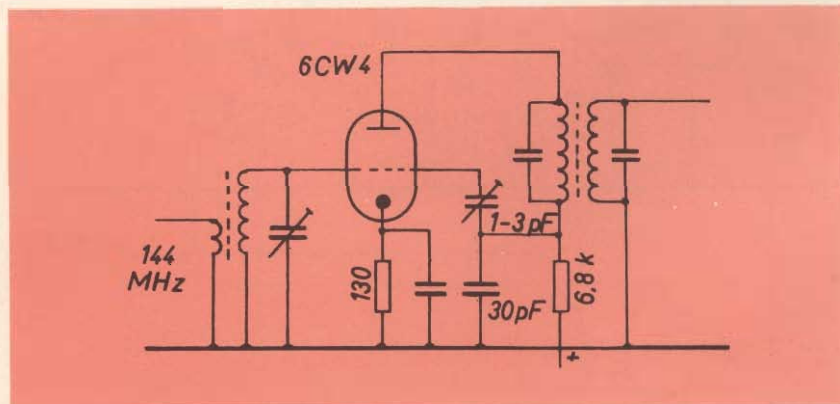


Fig. 3 - Schema elettrico dello stadio di ingresso di un ricevitore per VHF in cui è impiegato un triodo del tipo Nuvistor.

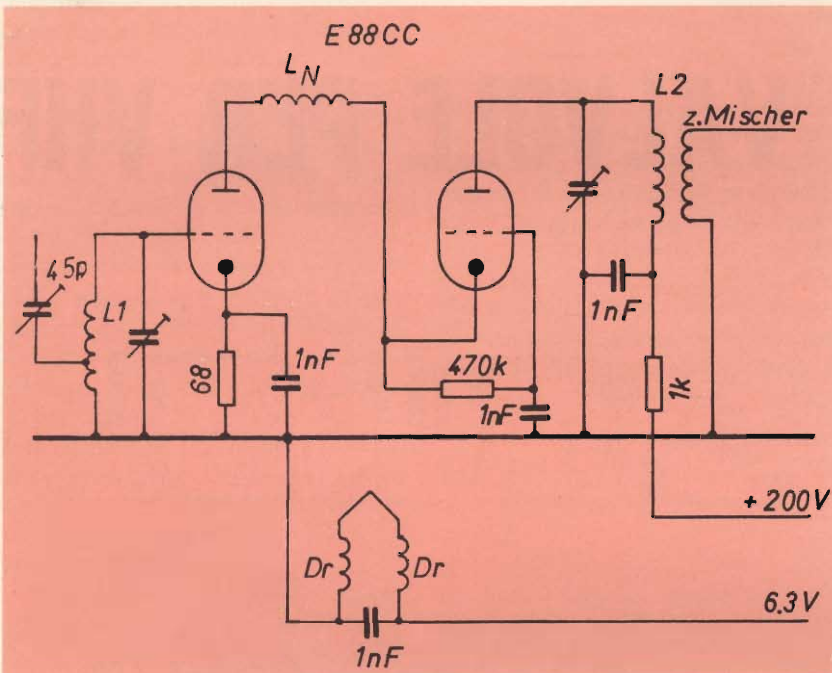
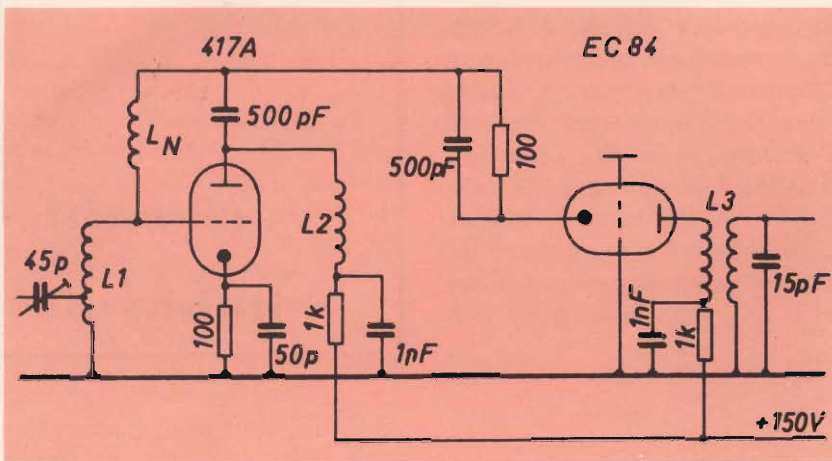


Fig. 5 - Schema simile a quello di figura 4 nel quale viene impiegato il doppio triodo E88CC.

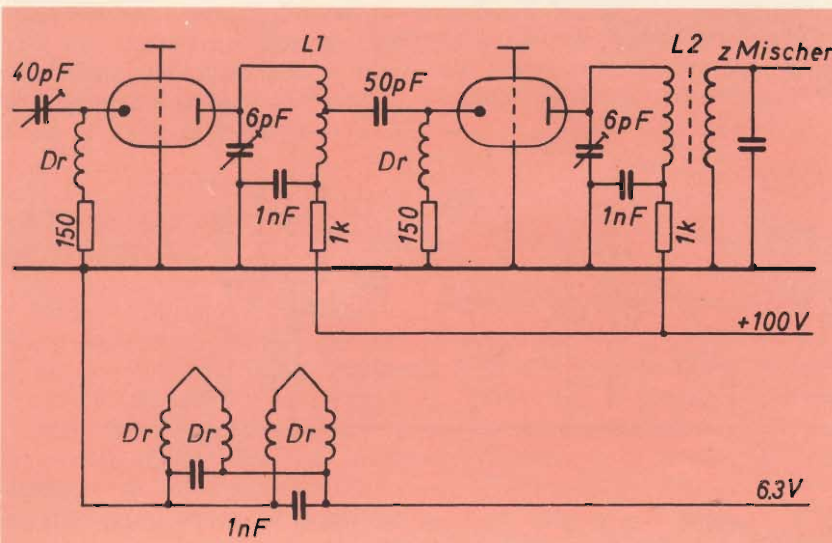


Fig. 4 - Schema elettrico dello stadio di ingresso di un ricevitore per VHF con circuito cascode e valvole 417A, EC84.

disposizione tutti i componenti e se ne conoscono le dimensioni. In apparecchiature per alta frequenza devono essere tenute in evidenza altre considerazioni affinché non si verifichino accoppiamenti. Fra le principali segnaliamo:

- 1 - La posizione dei trasformatori MF e degli zoccoli delle valvole, come indica la figura 1 non è particolarmente soddisfacente. La posizione di figura 2 è invece più adatta poiché non dà luogo ad accoppiamenti.
- 2 - I condensatori di blocco (esclusi i ceramici) hanno un contrassegno sul terminale della armatura esterna. Questo contrassegno è riportato generalmente come anello ad una estremità del condensatore.
- 3 - Utilizzando condensatori ceramici nei circuiti oscillanti, bisogna controllarne il coefficiente di temperatura. Non possiamo riportare una tabella poiché i punti colorati di contrassegno si differenziano a seconda del fabbricante. Tuttavia, in generale, se il punto colorato è nero, questo condensatore non varia la sua capacità con variazioni di temperatura.
- 4 - I nuclei per le bobine non rappresentano, generalmente, un problema, poiché ogni frequenza necessita di un tipo di nucleo. In generale il radioamatore utilizza tre tipi di nuclei: per filtri di media frequenza, per la gamma di frequenza 1—50 MHz, e per le frequenze superiori a 50 MHz. Se devono essere realizzate bobine con fattore di bontà particolarmente elevato per frequenze ben determinate, conviene rivolgersi direttamente al fabbricante per farsi indicare il tipo di nucleo più idoneo.
- 5 - Le induttanze vengono inserite in diversi punti per evitare dispersione di energia di alta fre-

Fig. 6 - Schema elettrico di uno stadio di ingresso per VHF con triodo del tipo EC88, EC86 oppure 417A con griglia a massa.

Fig. 7 - Circuito mescolatore per VHF per la gamma dei radioamatori 144 MHz, o per frequenze limitrofe con triodo.

quenza. Tali induttanze possono essere costruite in proprio avvolgendo, per esempio, su una resistenza da 1 MΩ del filo di rame smaltato di diametro adatto. Recentemente sono state utilizzate con successo induttanze in Ferroxcube anche nel campo delle onde ultracorte.

### CIRCUITI DI INGRESSO PER VHF

Il circuito di fig. 3 rappresenta uno stadio amplificatore di alta frequenza corredato con un triodo Nuvistor con catodo a massa. Tale disposizione presenta un ottimo rapporto segnale/disturbo, ma deve, tuttavia essere neutralizzata. La neutralizzazione avviene tramite il trimmer CN 1 = 3,5 pF ed il condensatore da 30 pF. Il resistore da 6,8 kΩ deve essere anti-induttivo.

Lo schema di fig. 4 rappresenta un circuito di ingresso per onde ultracorte a basso rumore. Si tratta di un amplificatore di alta frequenza in cascode, realizzato con le valvole 417 A e EC 84. Con la bobina LN si neutralizza la valvola 417 A. Importante il fatto che in questo circuito alla bobina L2 non viene collegato alcun condensatore in parallelo e che i terminali del filamento vengono ben disaccoppiati.

Lo schema di fig. 5 mostra pure un circuito in cascode, con il doppio triodo E 88 CC. Anche con questa valvola si ottiene un ottimo rapporto segnale/disturbo con ridotto fruscio di ingresso. Il filamento deve essere possibilmente disaccoppiato bifilare.

Lo schema di fig. 6 mostra un amplificatore con griglia a massa. Tale soluzione circuitale viene frequentemente utilizzata grazie alla sua taratura non critica. Possono essere utilizzati, per esempio, triodi con griglia a massa quali EC 88, EC 86, 417 A. Devono, tuttavia, es-

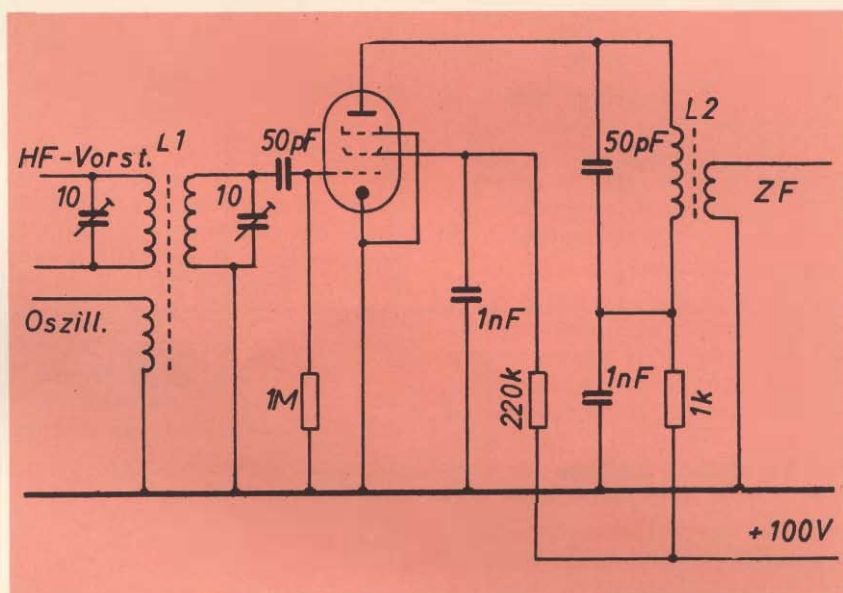
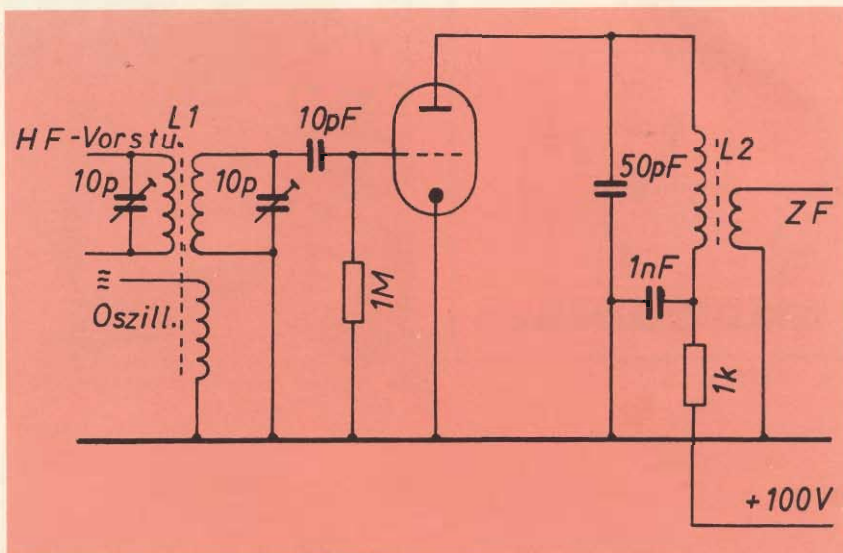


Fig. 8 - Circuito mescolatore per VHF gamma 144 - 174 MHz con pentodo in cui possono essere impiegati tubi elettronici usati nella gamma FM.

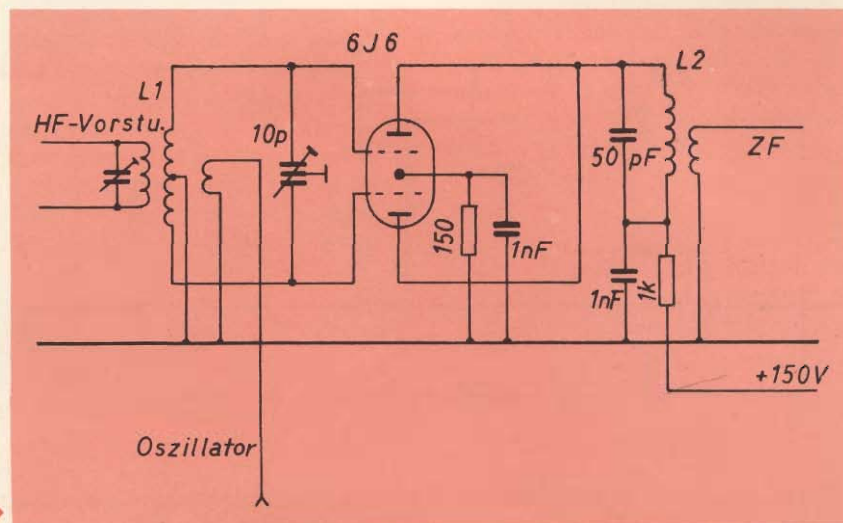


Fig. 9 - Circuito mescolatore di frequenza per VHF nel quale è impiegato un doppio triodo del tipo 6J6.

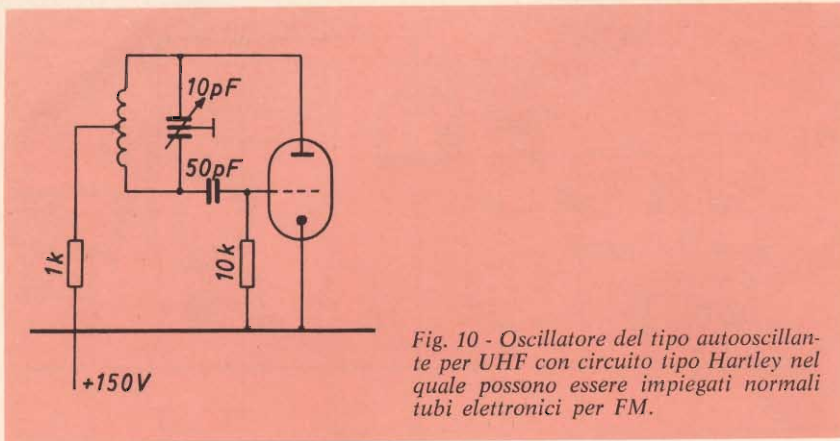


Fig. 10 - Oscillatore del tipo autooscillante per UHF con circuito tipo Hartley nel quale possono essere impiegati normali tubi elettronici per FM.

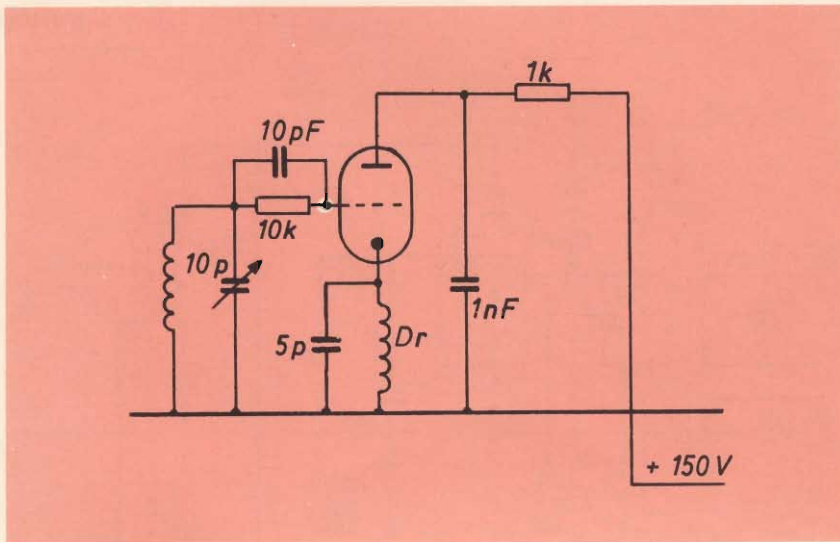


Fig. 11 - Circuito oscillante per UHF caratterizzato da notevole stabilità con uscita a radio frequenza di 1 V.

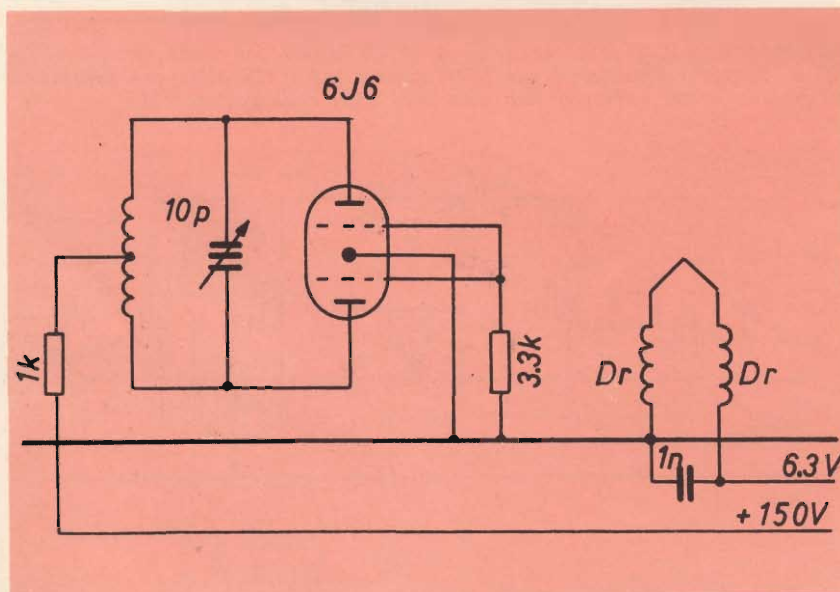


Fig. 12 - Oscillatore in controfase con il quale è possibile realizzare una ottima stabilità anche nel campo di frequenze comprese fra 140 - 160 MHz.

sero inserite resistenze catodiche di valore opportuno. Durante la costruzione, bisogna prestare attenzione che tutti i collegamenti di griglia siano collegati a massa e che sia eseguita un'ottima schermatura.

### CIRCUITI MESCOLATORI PER VHF

Il circuito di fig. 7 rappresenta uno stadio mescolatore per la gamma dei 144 MHz, con triodo. Possono essere utilizzati tutti i triodi che vengono impiegati anche nella tecnica FM. Naturalmente la tensione dell'oscillatore può essere accoppiata anche capacitivamente alla griglia della valvola mescolatrice.

Il circuito di fig. 8 illustra uno stadio mescolatore con pentodo. Anche qui possono essere utilizzati tutti i pentodi per FM. La tensione di oscillatore può, anche qui, essere accoppiata capacitivamente alla griglia 1.

Il circuito di fig. 9 illustra un mescolatore in controfase nel quale si usa il doppio triodo 6 J 6. Con questa realizzazione si possono ottenere risultati eccezionali. Il fruscio di mescolazione è molto ridotto. La bobina L1 deve essere realizzata simmetricamente. L'immissione della tensione di ingresso e della tensione di oscillatore deve, anch'essa, avvenire simmetricamente.

### OSCILLATORI UHF AUTOOSCILLANTI

Il circuito di fig. 10 illustra un oscillatore tipo Hartley. Il circuito dà dei risultati soddisfacenti pur impiegando un numero ridotto di componenti. Tuttavia deve essere utilizzato, per l'accordo, un condensatore variabile a farfalla.

Il circuito di fig. 11 illustra un oscillatore la cui stabilità non viene assolutamente influenzata da variazioni della tensione anodica e nel quale l'ampiezza di oscillazione ammonta solo a circa 1V di alta frequenza. Ciò è particolarmente indicato nei mescolatori a triodo.

Il circuito di fig. 12 illustra un oscillatore in controfase il quale, utilizzando circuiti Lecher, presenta una eccezionale stabilità anche a 140—150 MHz. Una valvola indicata per questo circuito è la 6J6.

# generalità ed applicazioni

undicesima parte di P. SOATI



## radiotecnica

### I FILTRI DI ACCOPPIAMENTO

**E'** ben noto che con l'uso di un solo altoparlante è assolutamente impossibile riprodurre in modo lineare tutta la gamma delle frequenze udibili, che sono presenti all'uscita di un amplificatore di bassa frequenza, specialmente se esso è del tipo ad alta fedeltà.

Per ovviare a questo inconveniente in genere si ricorre all'uso di più altoparlanti contemporaneamente, ciascuno dei quali deve essere realizzato in modo da riprodurre in modo perfetto una sola parte della gamma sonora.

Gli altoparlanti in questo caso differiscono notevolmente fra loro: infatti mentre i tipi che sono destinati a riprodurre le frequenze più elevate, hanno una membrana piuttosto piccola ed una inerzia meccanica trascurabile, gli altoparlanti adatti a riprodurre le frequenze più basse, posseggono una membrana di dimensioni notevolmente maggiori.

In pratica si ricorre all'impiego di due o tre altoparlanti contemporaneamente i quali sono suddivisi nel seguente modo; altoparlante per le frequenze medie (mid-range), come ad esempio il tipo Peerless GT-50MRC, che ha un campo di frequenza fra 800 e 7000 Hz (figura 1), altoparlante per la riproduzione delle frequenze basse, noto anche con il nome di woofer, come il modello L100WG della Peerless (figura 2), che copre la gamma fra

20 e 2500 Hz ed infine l'altoparlante per le frequenze alte, detto anche Tweeter come il Peerless LE39HFC (figura 3), che copre la gamma da 2.000 a 16.000 Hz.

Da quanto abbiamo sopra esposto risulta evidente che fra un altoparlante e l'altro non esiste un netto stacco di frequenza, cosa questa che è assolutamente impossibile realizzare per difficoltà costruttive. Negli altoparlanti indicati a titolo di esempio si nota infatti che mentre il woofer arriva alla frequenza limite superiore di 2500 Hz, l'altoparlante dei medi ha un limite inferiore di 800 Hz ragione per cui i due altoparlanti hanno una porzione di gamma di 1700 Hz in comune. A sua volta l'altoparlante dei medi ha il limite superiore che arriva a 7000 Hz, mentre l'altoparlante per le frequenze alte parte da 2000 Hz ed in questo caso la gamma comune è di ben 5000 Hz. Ciò è chiaramente visibile in figura 4.

E' evidente perciò che se gli altoparlanti fossero collegati all'uscita dell'amplificatore senza particolari accorgimenti nelle zone comuni, di accavallamento delle frequenze, il livello di riproduzione complessivo sarebbe notevolmente maggiore rispetto al livello delle altre porzioni di gamma.

Allo scopo di evitare questo grave inconveniente si ricorre pertanto all'uso di filtri i quali devono essere progettati in modo che nelle zone comuni a più altoparlanti il livello sonoro complessivo sia uguale al livello che viene normalmente fornito da un solo altoparlante.

### COMPOSIZIONE DI UN FILTRO

I filtri non sono altro che dei componenti reattivi che consentono di ottenere un'uscita variabile in funzione del variare della frequenza: essi sono costituiti da condensatori e da induttanze.

Un filtro è detto passa alto quando è stato realizzato in modo tale che permetta il passaggio delle frequenze superiori ad un prefissato valore di frequenza, che è definito come frequenza di taglio, è detto invece passa basso qualora lasci passare soltanto le frequenze inferiori alla frequenza di taglio.

L'attenuazione dovuta alla presenza di un filtro viene espressa in decibel per ottava.

Ad una attenuazione di 6 dB/ottava corrisponde una diminuzione di potenza di un quarto del suo valore a ciascuna ottava e di conseguenza alla potenza di 4 W alla frequenza di 500 Hz, corrisponde una potenza di 1 W a 1000 Hz e di 0,25 W a 2000 Hz.

Naturalmente se l'attenuazione fosse, ad esempio di 12 dB la caduta sarebbe ben quattro volte maggiore e precisamente di 0,25 W alla frequenza di 1000 Hz anziché di 1 W come nell'esempio precedente.

### FILTRI CAPACITIVI

Se un altoparlante adatto alla riproduzione delle frequenze alte viene collegato all'amplificatore mediante un condensatore in serie, la

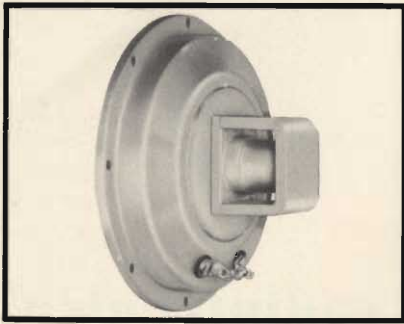


Fig. 1 - Altoparlante per frequenze medie (mid-range) Peerless (G.B.C. AA/3785-00) tipo GT-50MRC per accoppiamento con altoparlanti fino a 15 W, campo di frequenza 800 ÷ 7000 Hz, impedenza 8 Ω.

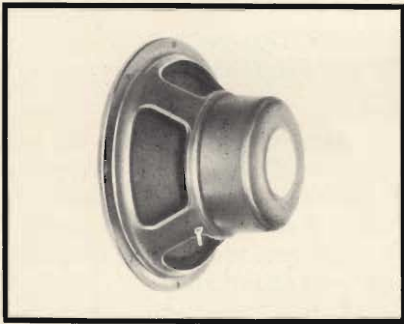


Fig. 2 - Altoparlante per frequenze basse (woofer) Peerless (G.B.C. AA/3855-00) L 100 WG, potenza 50 W, campo di frequenza 20 ÷ 2.500 Hz impedenza 8 Ω.

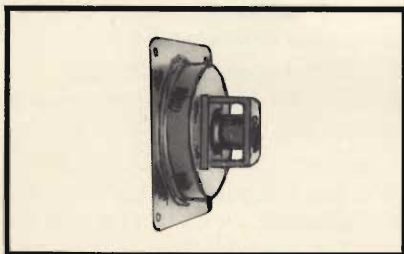


Fig. 3 - Altoparlante per frequenze alte (tweeter) Peerless (G.B.C. AA/3783-00) tipo LE39HFC, potenza nominale 2 W campo di frequenza 2000 ÷ 16.000 Hz, impedenza 8 Ω.

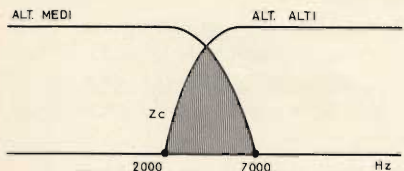


Fig. 4 - Zona comune a due altoparlanti: altoparlante delle frequenze medie con limite superiore a 7000 Hz e altoparlante per le frequenze alte con limite inferiore a 2000 Hz.  $Z_c$  uguale a zona comune.

corrente che attraversa l'altoparlante cresce con l'aumentare della frequenza poiché l'impedenza del condensatore in serie diminuisce. Così l'impedenza di un condensatore avente la capacità di 8  $\mu F$  passerà da 4  $\Omega$  alla frequenza di 3000 Hz a 2  $\Omega$  alla frequenza di 600 Hz e a 1  $\Omega$  a quella di 10.000 Hz. In linea generale si può dire che l'impedenza del condensatore è da considerarsi trascurabile quando il suo valore è dell'ordine di 1/4 dell'impedenza dell'altoparlante.

Se si desidera, ad esempio, che un altoparlante per le note acute sia in grado di fornire il massimo rendimento alla frequenza di 5000 Hz il condensatore dovrà essere scelto in modo che la sua impedenza a tale frequenza, sia dell'ordine di un quarto dell'impedenza dell'altoparlante. Per un altoparlante da 2,5  $\Omega$  si userà un condensatore avente la capacità di 50  $\mu F$ , per uno di 8  $\Omega$  un condensatore da 16  $\mu F$  e per 16  $\Omega$  da 8  $\mu F$ . Queste combinazioni sono usate comunemente in tutti quei casi in cui si vuole aggiungere un altoparlante adatto per le frequenze alte ad un altoparlante atto a riprodurre i medi ed i bassi.

Ovviamente è indispensabile tenere conto dell'impedenza di carico dell'amplificatore per adattare giustamente il tweeter. Se ad esempio l'uscita dell'amplificatore è a 8  $\Omega$  ed il tweeter presenta una impedenza di 2,5  $\Omega$ , occorre mettere in serie a quest'ultimo un resistore da 5,5  $\Omega$ . Ciò come avremo occasione di spiegare, darà luogo ad una riduzione di potenza dell'ordine di 1/10 del valore complessivo, ma anche in queste condizioni il livello sonoro complessivo può essere ritenuto sufficiente.

I condensatori impiegati dovrebbero essere del tipo non polarizzato, ma possono anche essere utilizzati dei condensatori elettrolitici aventi ciascuno valore identico a quello richiesto con due poli uguali (positivo o negativo) uniti tra loro. In questo modo uno solo dei due condensatori funziona in ogni mezzo periodo mentre l'altro si comporta come un resistore di basso valore.

In un circuito del suddetto tipo la soluzione ideale sarebbe rappresentata dall'uso di tre altoparlanti,

ciascuno dei quali abbia l'impedenza di 2,5  $\Omega$  (totale 7,5  $\Omega$ , valore ben vicino ad 8  $\Omega$ ). Con tre altoparlanti di questo tipo, collegati in serie fra loro, uno per le frequenze basse, l'altro per le frequenze medie e l'ultimo per le frequenze alte, si avrebbe senz'altro una migliore ripartizione spaziale, specialmente delle frequenze elevate, ma quasi certamente il livello di quest'ultime risulterebbe troppo alto se l'altoparlante principale, come generalmente si verifica, ha una resa deficiente verso i bassi.

Esiste una regola, che è detta dei 400.000, secondo la quale per avere un'equa distribuzione delle frequenze il prodotto delle frequenze estreme da riprodurre deve essere uguale per l'appunto a 400.000, per cui un aumento delle frequenze alte deve essere compensato anche dalla parte delle frequenze basse, altrimenti l'equilibrio rischia di essere distrutto.

Comunque si può affermare che l'aggiunta di un tweeter all'altoparlante principale comporta sempre un miglioramento delle riproduzioni dando luogo a degli inconvenienti del tutto trascurabili.

Usando un altoparlante per le frequenze basse di almeno 28 cm di diametro unitamente ad un solo altoparlante adatto alle frequenze medie e alte la frequenza di incrocio dovrebbe aggirarsi sui 500 Hz.

La figura 5 indica il modo più pratico al quale è opportuno attenersi per aggiungere un tweeter ad un altoparlante per frequenze basse e medie.

## FILTRI AD INDUTTANZA E CAPACITÀ

I tweeter, cioè gli altoparlanti per le frequenze alte, in genere cominciano a funzionare partendo da una frequenza dell'ordine di 3000/4000 Hz cioè in quel punto in cui il rendimento dell'altoparlante principale comincia a diminuire. E' evidente pertanto che occorre agire in modo da impedire che l'altoparlante principale possa influenzare la gamma di funzionamento del tweeter. Ciò è possibile ricorrendo all'impiego di una induttanza in serie oppure di un condensatore.

Nell'induttanza in serie l'impedenza aumenta proporzionalmente con l'aumentare della frequenza pertanto se essa viene disposta in serie con l'altoparlante dei bassi unitamente a un condensatore in serie con l'altoparlante dei medi e degli alti, avremo che in presenza di frequenze basse l'impedenza della induttanza sarà trascurabile mentre quella del condensatore sarà altissima e pertanto la corrente di bassa frequenza proveniente dall'amplificatore passerà esclusivamente attraverso l'altoparlante dei bassi. Quando viceversa la frequenza si avvicina alla frequenza di incrocio l'impedenza dell'induttanza aumenterà sensibilmente mentre diminuirà l'impedenza del condensatore in modo che la corrente che passa attraverso i due altoparlanti è compensata. Se invece la frequenza dei segnali aumenta notevolmente oltre il valore di incrocio, l'impedenza del condensatore scenderà ad un valore trascurabile mentre quella dell'induttanza sarà molto elevata ed in pratica funzionerà soltanto l'altoparlante dei medi e dei suoni alti. (fig. 6)

E' possibile anche effettuare il collegamento in parallelo dell'induttanza con l'altoparlante dei medi-acute e del condensatore in parallelo con l'altoparlante dei bassi. In questo caso il condensatore presenterà un'impedenza molto alta alle frequenze basse e quindi non avrà alcuna influenza sull'altoparlante relativo alle frequenze basse mentre l'induttanza, avendo in questo caso una impedenza estremamente bassa, in pratica cortocircuiterà l'altoparlante dei medi-acute. Il contrario naturalmente si verificherà per le frequenze più elevate.

E' evidente che a differenza del caso precedente in cui gli altoparlanti erano collegati in serie fra loro essi dovranno essere collegati in parallelo. Questo sistema consente di ottenere una attenuazione di 6 dB/ottava.

Qualora si desideri ottenere una attenuazione più rapida, in prossimità della frequenza di incrocio, si possono usare congiuntamente i due sistemi e cioè induttanza in serie e condensatore in parallelo per l'altoparlante dei bassi, condensa-

tore in serie e induttanza in parallelo per l'altro altoparlante. A seconda che si monteranno i due altoparlanti in serie od in parallelo la disposizione relativa agli elementi varierà.

Con questo filtro si può ottenere un'attenuazione teorica di 12 dB/ottava, mentre con gli elementi disposti in T o in pi greco si può ottenere anche un'attenuazione di oltre 18 dB, purché le induttanze abbiano una resistenza ohmica molto modesta (questa non dovrebbe superare il valore dell'impedenza dell'altoparlante).

Ovviamente per un tale genere di circuito è indispensabile che gli altoparlanti abbiano la stessa impedenza.

### ADATTAMENTO DI IMPEDENZA

Per adattare fra loro più altoparlanti che non abbiano la stessa impedenza si può collegare ad essi un trasformatore di adattamento, come mostra la figura 7, oppure inserire delle resistenze in serie od in parallelo in modo che sia possibile raggiungere lo stesso scopo, ma in questo caso, come abbiamo già precisato, si avrà parallelamente una certa perdita in potenza (figura 8). Naturalmente la resistenza dovrà essere disposta in serie agli altoparlanti aventi resistenza minore quando essi debbano essere portati al valore di impedenza più grande oppure sarà disposta in parallelo all'altoparlante di maggior impedenza per portare questo allo stesso valore di impedenza inferiore degli altri altoparlanti. In genere la regolazione si effettua mediante potenziometri ad alto carico del tipo a filo.

Il suddetto metodo è adottato quando si vuole utilizzare del materiale già disponibile ma nel caso di impianti di nuova concezione è opportuno scegliere sempre degli altoparlanti che abbiano la stessa impedenza, tenendo presente che, come avremo occasione di chiarire nelle prossime puntate, quanto maggiore è l'impedenza dell'altoparlante tanto è più facile costruire i filtri dato che i condensatori di maggiori dimensioni oltre ad essere

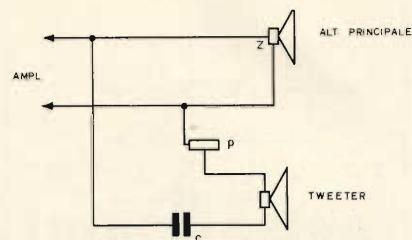


Fig. 5 - Esempio di collegamento di un altoparlante per frequenze alte (tweeter) ad un altoparlante per frequenze medio-basse. Il valore di C sarà scelto in funzione dell'impedenza del tweeter (da 2 a 12  $\mu$ F). Tramite il potenziometro P è possibile regolare la potenza di uscita del tweeter.

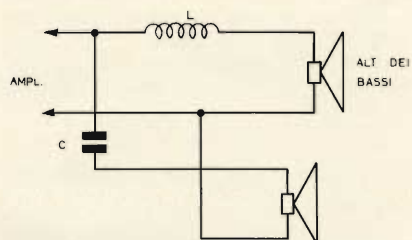


Fig. 6 - Esempio di collegamento di una induttanza L e di un condensatore in serie rispettivamente all'altoparlante dei bassi e a quello dei medi e degli acuti. Si tratta di un filtro semplice ma di notevole rendimento.

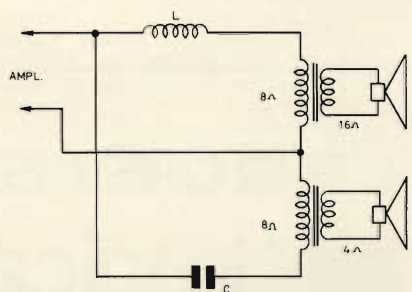


Fig. 7 - Tipico esempio di adattamento fra due altoparlanti aventi impedenze differenti (16 a 4  $\Omega$ ), mediante l'impiego di trasformatore di adattamento.

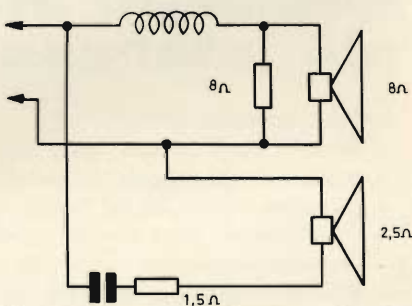


Fig. 8 - Esempio di adattamento fra due altoparlanti aventi impedenza di 8 e 2,5  $\Omega$  mediante l'impiego di resistori  $\frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4 \Omega$ ,  $2,5 + 1,5 = 4 \Omega$ .

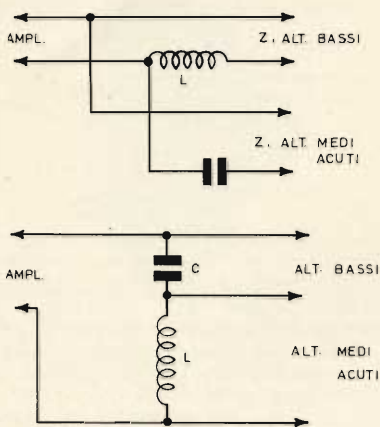


Fig. 9 - Filtri cross-over ad impedenza costante, nei quali si usa un condensatore ed una induttanza, i cui valori devono essere calcolati, come è indicato nel testo, in funzione della frequenza di incrocio.

più ingombranti sono anche più costosi.

Ovviamente i valori delle induttanze e dei condensatori sono strettamente legati alla frequenza di incrocio: infatti quanto questa è più elevata tanto sono minori le dimensioni dei componenti il filtro.

## FILTRI AD IMPEDENZA COSTANTE

Il tipo di filtro più elementare è costituito da un condensatore e da una impedenza. Il suo funzionamento si basa sul concetto che il prodotto delle impedenze di C e di L deve essere uguale al quadrato dell'impedenza degli altoparlanti, considerata come non reattiva nella gamma di lavoro, e che l'impedenza L e C corrisponda a quella di ciascun altoparlante alla frequenza di accordo.

Indicando con Z l'impedenza di ciascun altoparlante avremo che:

$$L \cdot 2\pi f_i \times \frac{1}{C \cdot 2\pi f_i} = Z^2$$

$$\text{dove } L = \frac{Z}{2\pi f_i}$$

$$Z = L \cdot 2\pi f_i = \frac{1}{C \cdot 2\pi f_i}$$

$$\text{dove } C = \frac{1}{2\pi f_i Z}$$

In tutte le formule L risulta espressa in henry, C in farad, la resistenza in ohm e la frequenza in hertz.

Se ad esempio l'impedenza è uguale a 15 Ω e la frequenza di incrocio a 1000 Hz avremo che:

$$L = \frac{15 \times 10^3}{2 \times 6,28 \times 1000} =$$

= 2,385 mH (la moltiplicazione per 10<sup>3</sup> serve per l'appunto per trasformare gli henry in mH).

$$C = \frac{1 \times 10^6}{2 \times 6,28 \times 1000 \times 15} =$$

= 10,6 μF (la moltiplicazione per 10<sup>6</sup> serve a trasformare i farad in μF).

Naturalmente i valori relativi ai condensatori potranno essere arrotondati di modo che in sostituzione del valore di 10,6 μF si sceglierà il valore unificato di 10 μF od anche di 12 μF.

Nella prossima puntata, oltre ad esaminare altri tipi di filtri analizzeremo il loro calcolo anche dal punto di vista pratico.

# LEGGETE elettronica **OGGI**

**è in edicola il n. 11**

**questi gli articoli  
più interessanti:**

- Diodi magnetici AHY10
- Considerazioni pratiche sulla linea a microbande - parte II
- Il comando dei processi industriali - parte II
- La misura elettronica del tempo - parte I
- I trasformatori piezo-elettrici - parte I
- Le radiocomunicazioni con la luna
- Ricetrasmittitori per la gamma dei CB
- Arrivano i neuristori
- Televisore Ferguson - parte III







## informazioni commerciali

## high fidelity 1971

«High Fidelity 1971», la prima rassegna italiana dell'alta fedeltà organizzata nell'ambito del 5° Salone Internazionale della Musica, ha chiuso i battenti alle 17 del 7 settembre dopo 5 giorni di intenso lavoro.

Se si considera che la mostra era al suo esordio e che il mercato non sta attraversando un periodo felice; si deve dire che il successo di «High Fidelity 1971» è stato notevole, comunque superiore alle aspettative.

28.376 visitatori, per una mostra altamente specializzata, rappresentano in Italia un bel traguardo, ma l'aspetto più positivo lo si è riscontrato nell'alta qualificazione generale del pubblico, un pubblico interessato, spesso competente che ha sottoposto ad un duro lavoro gli espositori specialmente nelle tre giornate di centro: sabato, domenica e lunedì.

Rilevante è stata l'affluenza di commercianti (praticamente tutti quelli operanti nel settore) provenienti da ogni parte d'Italia.

Certamente non è possibile, e non sarebbe giusto, paragonare «High Fidelity 1971» alle grandi mostre internazionali che taluni Paesi, specialmente la Germania, dedicano all'alta fedeltà; e questo, non tanto per il fatto che la mostra italiana è al suo inizio, ma quanto per la diversità delle premesse e degli scopi.

Il nostro Paese, infatti, non dispone delle premesse necessarie alla creazione di un mercato internazionale non avendo una propria significativa produzione settoriale (e neppure delle norme qualificanti i prodotti in vendita) e, inoltre, c'è ancora la necessità di creare i presupposti di un valido mercato interno.

Ed è proprio questo lo scopo di «High Fidelity 1971»: contribuire efficacemente ad allargare la base operativa attraverso una maggiore sensibilizzazione del mercato ed un più stretto rapporto con i tecnici ed i distributori.

Le apparecchiature esposte (una cinquantina di marche) hanno offerto un

panorama di notevole interesse in grado di soddisfare le esigenze degli appassionati e di far conoscere la vera Hi-Fi ai neofiti che hanno avuto la possibilità di ascoltare ed esaminare impianti di ogni tipo, compresi i recentissimi modelli quadrifonici.

## il mercato elettronico

La produzione elettronica si suddivide nel settore dei componenti, che raggruppa tutti gli elementi dalle antenne ai circuiti integrati, dai cinescopi ai condensatori; nel settore dei beni di consumo che comprende tutti i dispositivi elettronici utilizzabili nella vita di ogni giorno (televisori, radio, impianti di alta fedeltà); e infine nel settore beni

strumentali, che include tutti i dispositivi elettronici utilizzati per telecomunicazioni, per scopi professionali, industriali e di ricerca.

Il fenomeno più rilevante degli ultimi anni è costituito dall'incremento del terzo settore che ha indotto un aumento sensibile, se pure minore, nel primo settore (componenti). Una sintesi di dati di mercato (in milioni di dollari) è riportata nella tabella fornita dal ventunesimo Salone della tecnica di Torino che dal 25 settembre al 4 ottobre ha dedicato ampio spazio all'elettronica.

Nel nostro Paese il mercato dei prodotti elettronici si ripartisce con circa il 20 per cento per i componenti, una percentuale circa eguale per i beni di consumo, mentre il rimanente 50-60 per cento è costituito dai beni strumentali. Quest'ultimo settore è a sua volta costituito per più della metà dal mercato dei calcolatori elettronici, che rappresentano quindi la voce più importante del mercato elettronico nazionale.

	ITALIA		CEE		INGHIL.		USA	
	1970	1971	1970	1971	1970	1971	1970	1971
Componenti	244	265	1.850	2.037	620	681	4.567	4.731
Beni di consumo	227	228	1.585	1.690	423	491	3.895	4.202
Apparecchiature medicali	24	29	197	222	41	45	374	411
Telecomunicazioni	141	151	1.082	1.221	428	466	1.905	1.979
Calcolatori ed equipagg. relat.	301	358	1.797	2.199	465	542	4.754	5.285
Apparecchiature industriali	97	109	704	803	171	195	1.306	1.362
Strumentazione di misura e prova	41	46	288	315	61	67	1.073	1.141
	1.075	1.186	7.503	8.487	2.209	2.487	17.874	19.111

# la Sony abbandona il progetto di uno stabilimento in Francia

Il Governo francese ha manifestamente scoraggiato la Sony a costituire uno stabilimento in Francia. Funzionari del Ministero delle Finanze hanno detto ai rappresentanti della Sony che non vi sarà «alcuna concessione» sui contingentamenti d'importazione dei componenti, il che sarebbe indispensabile per impiantare in Francia una fabbrica di televisori e di registratori a nastro.

Fonti giapponesi a Parigi dicono che l'inflessibilità francese, aggiunta alla crisi monetaria, ha determinato il rientro dei piani industriali.

## le proposte francesi per il secam

Il CIPE ha eliminato dall'ordine del giorno della sua ultima riunione un argomento apparentemente frivolo: la televisione a colori. Il massimo organo della programmazione economica avrebbe dovuto decidere, con oltre cinque anni di ritardo sugli altri Paesi del MEC, se l'Italia può permettersi una destinazione delle risorse verso questo consumo (come già hanno fatto tutti gli altri Paesi industriali).

La mossa del CIPE non è passata inosservata, anche perché dopo la scelta di politica economica si sarebbe dovuto, pare entro un termine di sole 24 ore, scegliere il sistema di trasmissione. Sarebbe stata, cioè, l'occasione per disincagliare il problema dalle secche di questi anni e permettere all'industria italiana dei televisori e dell'elettronica di riprendere fiato. Invece non si è fatto ancora nulla.

Il rinvio della discussione coincide con la presenza a Roma di una missione francese che, presso ogni ministero competente e con abili contatti con personalità e operatori, sta facendo, come si dice, la piazza al Sécam. Fatto ancora più grosso, i cinesi, che hanno avuto incontri in questi giorni a Parigi con esponenti di quel governo avrebbero fatto sapere che la loro decisione sul sistema della TV-color sarà legata alla decisione italiana. Un modo orientale per

far intendere molte cose senza sbilanciarsi troppo.

Il lavoro intorno alla televisione a colori non è mai stato tanto intenso e tanto scoperto. Ciascun pretendente gioca le sue carte e dichiara le sue intenzioni. Sarebbe una partita senza dubbio avvincente se, nel frattempo il Paese non dovesse difendersi dalla disoccupazione e dall'inflazione. Ma non è un gioco frivolo, abbiamo detto. La messa in moto di questo settore e la scelta del sistema giusto — tecnicamente ed economicamente — equivalgono alla ripresa o alla condanna di una parte cospicua dell'industria italiana.

Le proposte della missione francese pro-Sécam, che segue a breve intervallo la conferenza-stampa dell'ideatore del Pal, vengono fatte in ogni ambiente senza mezzi termini: creazione di società miste italo-francesi per la promozione del sistema nei mercati nuovi (Cina continentale?); assistenza tecnica in comune nei rispettivi Paesi e sui mercati terzi; insediamento di industrie per la co-produzione di televisori, accessori e parti in Grecia e Spagna; investimenti tecnologici e produttivi italo-francesi nei mercati africani; salvataggio di aziende italiane in difficoltà con tempestive compartecipazioni e piani di rilancio produttivo e distributivo.

I rappresentanti francesi del Sécam saprebbero molto bene che i programmatori del CIPE non hanno nessuna intenzione di fare le cose in fretta. Da qui la loro progressiva insistenza, il loro «serrate».

Intanto i tecnici italiani sono tenuti accuratamente in disparte. Essi dovranno inchinarsi alla decisione che sarà presa in alto. Ma quale decisione sarà mai possibile senza una conoscenza tecnica, diretta e approfondita, dei due sistemi di trasmissione?

Pare che la responsabilità di scegliere tra il Pal o il Sécam sia troppo grande per molti nostri uomini politici e per i nostri tecnici ministeriali. Nessuno vuole sbucciare questa patata bollente.

## che cosa è l'i.v.a.

Un imponente numero di nostri lettori è costituito da persone o ditte classificate «commercianti» perché, secondo la definizione del codice, «compiono abitualmente atti di commercio». Persone o ditte, cioè, che sono tenute a stilare le fatture.

Ora, tutti coloro che emettono fatture sanno che dal primo gennaio 1972 la I.G.E. (Imposta Generale sull'Entrata) sarà sostituita dall'I.V.A. (Imposta sul Valore Aggiunto) però non tutti ne hanno una cognizione fondamentale esatta.

Per aiutare i nostri lettori nella comprensione, cercheremo di esporre in sunto i punti essenziali. Non abbiamo la pretesa di impartire lezioni, e neppure di scrivere un articolo che faccia testo;

ci proponiamo semplicemente di chiarire le idee.

Mentre scriviamo, tra l'altro, è stato approvato dal Senato solamente il disegno di legge che delega il Governo a emanare norme di riforma tributaria. Perciò, prima di avere le norme definitive, ci sarà ancora da discutere a Montecitorio. Quando questo articolo uscirà, forse sarà stato fatto qualche passo avanti.

L'I.V.A. è stata scelta innanzitutto per assolvere gli impegni derivanti dal trattato di Roma sulla Comunità Economica Europea (CEE). Ed ora vediamo come funziona. Anzi, facciamo un paragone con la IGE ormai incamminata sul viale del tramonto.

Se io sono un commerciante e compero un orologio a 100 lire, (si fa per dire) in regime IGE lo pago in effetti 104 lire perché tale imposta è del 4%. Avendo comperato quell'orologio per rivenderlo, devo per prima cosa calcolare qual'è il mio costo effettivo, aggiungendo a quelle 104 lire l'aliquota precalcolata delle spese generali della mia ditta (affitto, telefono, trasporti, luce, stipendi, contributi, tasse, ecc.).

Trovato il costo effettivo, mettiamo 124 lire, (104 + 20 di aliquota spese generali) aggiungo per esempio 6 lire di utile per me, e rivendo l'orologio a 130 lire.

Però su quelle 130 va calcolata ancora l'IGE 4%, cosicché il prezzo finale di vendita sarà Lire 135,20.

Se chi l'ha acquistato deve, a sua volta, rivenderlo, farà un calcolo identico al mio, partendo da Lire 135,20 per aggiungere le sue spese generali, il suo utile e, infine, un altro 4% sul totale. L'IGE cioè, va applicata di passaggio in passaggio.

Invece l'IVA che, ricordiamo, significa «imposta sul valore aggiunto» non è il 4% ma il 12%, però va applicata solamente sulla parte che, sommata al prezzo di acquisto, determina il prezzo di vendita.

Rifacciamo l'esempio sopra accennato, e vediamo che cosa succede con la IVA al posto dell'IGE.

Compero l'orologio a 100 lire e lo pago 112 perché l'imposta è il 12%.

Calcolo le spese generali, che sono 20 lire le aggiungo alle 112 e ottengo 132.

Attacco 6 lire di utile e in tutto fanno 138 lire.

Rivendo l'orologio, e sulle 138 lire faccio bensì pagare il 12% al mio cliente, cioè lire 16,56 (totale 154,56 = 138 + 16,56) però qui succede qualcosa di nuovo.

Delle lire 16,56 trattengo le 12 che avevo pagato sul mio acquisto di 100 lire, e verso allo Stato la sola differenza di L. 4,56.

Cioè, nel passaggio, l'imposta grava solamente sulla parte «aggiunta» al costo per arrivare al prezzo di vendita.

I passaggi possono essere tre, cinque o quanti si vuole, e ogni volta si procederà come è spiegato sopra. Il totale delle imposte pagate nei vari passaggi graverà sull'ultimo acquirente, cioè sul consumatore.

Il ragionamento vale, naturalmente, nel campo dell'industria dove alla produzione di un bene concorrono diverse materie prime e servizi. Ciascuno di questi elementi avrà pagato una IVA, e la somma di tutte quante sarà recuperata alla vendita del prodotto finito.

Fin qui, tutto è chiaro, almeno, speriamo di esserci spiegati con sufficiente chiarezza.

Proviamo ora a fare il ragionamento in un altro modo. Da quanto è detto sopra, ci accorgiamo che il prezzo di vendita di un qualsiasi prodotto è costituito dai costi di chi lo vende più i costi di coloro che lo hanno venduto a lui, o che gli hanno venduto materie prime per trasformarlo o completarlo.

Colui che sta facendo i conti per vendere un prodotto, può chiamare «esterni» i costi degli altri e «interni» i propri.

Perciò, se il ricavo, o prezzo di vendita, di un prodotto è di Lire 100

— deduciamo i «costi esterni»

già tassati che supponiamo

uguali a

Lire 60

— rimangono da tassare i «costi

interni» in Lire 40

Nelle varie aziende, gli uffici contabilità dovranno organizzarsi per effettuare i conteggi dell'ammontare del tributo pagato sui singoli acquisti, e a parte il conteggio del tributo dovuto sull'ammontare complessivo delle vendite. Senza dubbio, verranno fuori molti esperti ad insegnare questa tecnica, perché in Italia i bravi ragionieri non mancano, senza contare i dottori commercialisti.

Tali computi saranno mensili, e i versamenti all'Erario andranno effettuati entro il giorno 25 del mese successivo a quello considerato. Inutile aggiungere che ci saranno dei moduli da riempire.

Abbiamo detto che l'aliquota d'imposta sarà il 12%. Tuttavia, ve ne sarà una ridotta al 6% per i beni di prima necessità, e un'altra del 18% per certi prodotti voluttuari.

Una novità consisterà nel fatto che le fatture, anziché entro il quinto giorno, saranno emesse entro il decimo giorno dalla consegna. Le fatture dovranno specificare anche la data di consegna e spedizione della merce.

Con questo ci lusinghiamo di avere spiegato a grandissime linee, e senza presunzione, di avere tenuto cattedra, che cosa è l'IVA. Ci sarebbe altro da dire sul lato tecnico della cosa, ma non è nostra competenza. Per i lettori che desiderano approfondire la materia, segnaliamo la seguente:

#### BIBLIOGRAFIA

«Mondo acquisti» - Rivista mensile di attualità sui mercati e le politiche degli approvvigionamenti. Ed. EDIEF, Napoli.

«Il Sole 24 ore» - Quotidiano. Edizione del 12 agosto 1971 e giorni precedenti.

«Il Globo» - Quotidiano. Edizione del 10 aprile 1971.

Dino Angeli: Scritture contabili e altre norme per l'I.V.A. - «Consulente delle Aziende» - Milano, anno 1971.

Ugo Gallina: I.V.A. Imposta sul valore aggiunto.

Edizione Pirola, Milano.

Precisiamo che le suddette pubblicazioni non vanno richieste a noi, perché non le abbiamo. Rivolgersi alle librerie: se non le hanno, le possono procurare.

## calcolatori IBM

Tra i tanti aspetti dell'IBM, infatti, uno tra tutti fa spicco e cioè quello di aver trattato tutti i suoi clienti alla pari senza una lira di sconto.

Eppure questa tradizione sembra essere stata infranta dalla Società leader dell'informatica in occasione di una grossa trattativa col Governo Federale Americano.

Malgrado tutto però, la battaglia è stata vinta dalla concorrenza per cui la IBM ha dovuto subire non solo il danno, ma anche lo scorno per aver abbandonato una delle sue policy più tenaci.

Il bilancio globale delle vendite di computers durante l'anno 1970, è stato peggiore rispetto all'anno 1969, le vendite infatti, sono passate da 5,5 miliardi di dollari nel '69, a 4÷4,5 miliardi di dollari nel '70.

Sembra in particolare che sia stata la IBM a farne le spese.

La giustificazione di ciò va ricercata in un blocco del mercato in attesa dell'annuncio del Sistema 370 ed a continue reazioni negative nei confronti della politica «Non concessione di sconto».

Secondo alcuni dati definitivi di bilancio relativi all'esercizio 1970, forniti dalla IBM Italia, il fatturato totale della Società è stato di 194 miliardi di lire.

La voce esportazione ha rappresentato nel '70 un capitolo di netto rilievo con un apporto di 64,3 miliardi, cioè circa un terzo del fatturato totale.

L'esportazione in tutte le parti del mondo di sistemi elettronici prodotti nello stabilimento di Vimercate, ha registrato un incremento di oltre il 60% rispetto al 1969.

Al 31 dicembre 1970, il personale della IBM Italia ha superato le 6.500 unità.

## il trinitron della Sony

La Sony Corporation ha annunciato la produzione della nuova serie di televisori a colori denominata TRINITRON, che è stata adattata in modo particolare per ricevere le trasmissioni televisive a colori basate sullo standard europeo.



Il trinitron, televisore a colori della SONY.

Un modello da 31 cm (equivalente al formato americano di 12 pollici) per lo standard francese è stato introdotto sul mercato ad un prezzo al dettaglio di 3.150 franchi, ed un modello (equivalente al formato americano di 12 pollici), per lo standard Britannico, è stato introdotto con un prezzo al dettaglio di 199,75 sterline.

Il sistema TRINITRON della Sony, che è stato applaudito nel mondo intero nel campo dell'ottica elettronica, presenta una struttura estremamente semplice del cannone elettronico facente parte del cinescopio, e l'esclusiva apertura a griglia, in sostituzione della mascherata forata.

In aggiunta, il ricevitore TV a colori TRINITRON di produzione Sony per lo standard Britannico comprende circuiti basati su concetti assolutamente nuovi, per la ricezione delle teletrasmissioni a colori.

## notizie flash

— La CHUBB ALARM & SON Ltd., il più grosso complesso industriale inglese di impianti d'allarme e prodotti di sicurezza, ha acquistato il pacchetto azionario del gruppo LIPS & GISPEN N.V. con stabilimenti in Olanda, Belgio, Germania e Italia.

Il gruppo LIPS costruisce pure prodotti di sicurezza, attrezzature per ufficio e per Centri Elettronici EDP, scaffalature, etc.

Si parla quindi ora del più grosso complesso mondiale per prodotti di sicurezza.



## VIDEO RISATE



... l'unico commento che possiamo fare, cari sportivi, a questa strana partita è che, quando non ce la si fa più ad arbitrare, bisognerebbe avere il coraggio di ritirarsi ...



... veloce veloce!! vorrei vedere te con la coda in fiamme ...



... e detto fra noi, in tutta confidenza ...

— La RCA MAGNETIC PRODUCTS Ltd., divisione della RCA CORPORATION, ha affidato la distribuzione dei propri prodotti ausiliari per Computer (Nastri Magnetici e Diskpacks/ alla Società DGM D'ANTONIO G. - Via Paullo, 16 - Milano).

— La CAELUS MEMORIES INC. - California, ha affidato la vendita in Italia dei propri Diskpacks per Computer, alla Società Cea - Rimmi - Via Mellerio, 4 Milano.

— La Direzione Generale delle Dogane francesi, ha finalmente definito il problema doganale concernente l'importazione del Software.

D'ora in poi infatti l'importazione del Software è totalmente esente da diritti doganali indipendentemente dal tipo di supporto su cui è registrato: (schede perforate, nastri magnetici, diskpaks).

L'importatore sarà comunque tenuto ad assolvere al pagamento della TVA sul valore stimato del Software ed i diritti doganali sul valore del supporto di informazione.

— In seguito al recente annuncio dato dall'IBM della riduzione dei prezzi delle unità periferiche per quanto riguarda il mercato americano, la Memorex Corporation European Operations, ha comunicato che un divario di prezzo a suo favore verrà mantenuto in Europa per quanto riguarda le unità Disk-Drive.

Se l'IBM quindi annuncerà riduzioni dello stesso genere in Europa, la Memorex continuerà a mantenere la stessa posizione di mercato sin qui acquisita.

— La Memorex Corporation comunica che più di 1.000 unità Disk-Drive sono attualmente operative nel nostro continente mentre, per quanto riguarda la diffusione mondiale, il numero complessivo si avvicina sensibilmente alle 10.000 unità.

— Il fatturato annuo complessivo delle aziende che nel mondo si occupano di calcolatori e di elaborazione dei dati, si è aggirato intorno ai 10 miliardi di dollari nel 1970 e ci si aspetta un raddoppio di tale valore nel 1975.

— Nel 1980 probabilmente il mercato europeo dei semiconduttori avrà raggiunto le stesse dimensioni di quello americano.

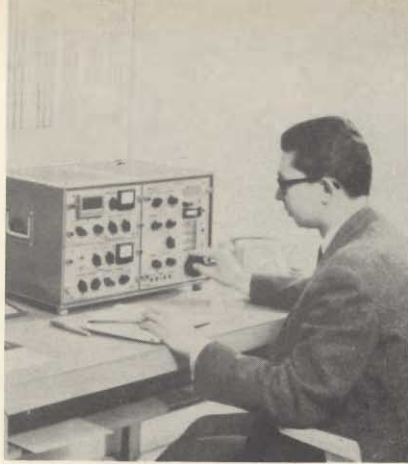
Negli Stati Uniti attualmente i consumi in questo settore superano il miliardo di dollari l'anno.

— La Honeywell Information System Italia ha concluso con la Lalex e la Elektronska Industrija un accordo per la costituzione di una rete di vendita ed assistenza degli elaboratori Honeywell in Jugoslavia.

— La Commissione esecutiva della CEE, ha dato il suo benestare all'introduzione da parte del Governo della Germania Federale di un regime che prevede la concessione di sussidi a fondo perduto per gli investimenti destinati allo sviluppo della Software.

— A.L. TAYLOR, Regional Manager per la Regione Indiana, ha comunicato che nei prossimi anni il mercato Indiano potrà assorbire 500 elaboratori.

A tale mercato sono per ora interessati solamente l'IBM e la ICL Ltd.



di P. SOATI

Q T C

## TELEVISIONE

Nel primo semestre dell'anno 1971 sono stati messi in servizio i seguenti nuovi trasmettitori TV: Baal Chacar (Israele) canale 10, 10 kW oltre a cinque trasmettitori nel Libano in banda I e III con potenze PAR comprese fra 1 e 60 kW. In banda IV e V sono entrati in funzione altri TX: Teufelskop (Germ. RF) canale 46, 50 kW PAR, Pic du Midi (Francia) canale 24, 500 kW PAR, Autun (Francia) canali 51, 500 kW PAR. 45 ripetitori sono entrati in servizio in Germania, 26 in Francia, 3 in Islanda e 2 in Svezia.

## RADIODIFFUSIONE

Segue elenco gamma 5950-6200 (frequenze in kHz).

6000: URSS, Innsbruck (AUT), Djeddah (ARS), Belo Horizonte (B), Jerusalem (IRS), **Singapore** (SNG); 6005: La Paz (BOL), URSS, Berlin (D/RF), Muenchen (D/RF), S. JOSE (CTR), TRIPOLIS (GRC), DARWIN (AUS), **Suva** (FJI), 6010: URSS, London (G), Ascencion (ASC), Bruxelles (B), Sydney (AUS), Limassol (CYP), Berlin (D/RD), Roma (I), Warszawa (POL), Okinawa (RYU), **Sarandi** (URG); 6015: URSS, Tangerang (MRC), Rodos (GRC), Recife (B), **Abidjan** (CTI); 6020: Lima (PRU), Mexico (MEX), URSS, Bonaire (ANT), Lopik (HOL), Warszawa (POL), Greenville (USA) Simla (IND); 6025: Kajang (MLA), Sao Paulo (B), Julich (D/RF), Budapest (HNG), Teheran (IRN), Lisboa (POR); 6030: Bogotà (CLM), URSS, Greenville (USA), Baghdad (IRQ), Muelacker (D/RF), **Cap Haitien** (HTI); 6035: Warszawa (POL), Rio de Janeiro (B), Monrovia (LBR), Montecarlo (MCO), Vladivostock (URS), **Rangoon** (BRM); 6040: Tangerang (MRC), Ibague (CLM), Julich (D/RF), S. José (CTR), Muenchen (D/RF), London (G), Doha (GLP), Delhi (IND); 6045: Athinai (GRC), Curitiba (B), Monrovia (LBR), Tangerang (MRC), URSS, Djakarta (INS); 6050: URSS, London (G), Muen-

chen (D/RF), Berlin (D/RF), Limassol (CYP), Quito (EQA), Roma (I), Ibadan (Nig); 6055: URSS, Greenville (USA), Shepparton (AUS), Sao Paulo (B), Mexico (MEX), Kigali (RRW), Schwarzenburg (SUI), Praha (TCH), Tokyo (J); 6060: Buenos Aires (ARG), Sofia (BUL), Sackville (CAN), La Habana (CUB), London (G), URSS, Caltanissetta (I), **Bangkok** (THA); 6065: URSS, Wien (AUT), Addis Abeba (ETH), Brasilia (B), London (G), Budapest (HNG), Horby (S), Greenville (USA), Horby (S), **Kohima** (IND); 6070: Accra (GHA), La Paz (BOL), Sofia (BUL), Djakarta (INS), Karachi (PAK), **Changechun** (CHN); 6075: Colombo (CLN), Sutaenza (CLM), Julich, Muenchen (D/RF), Budapest (HNG), Roma (I), London (G), Rodos (GRC), Filippine (PHL), Okinawa (RYU), Boston (USA), URSS; 6080: URSS, Yamata (J), Alger (ALG), Berlin (D/RD), London (G), Lima (PRU), **Wellington** (NZL); 6085: URSS, Recife (B), Muenchen (D/RF), Kinshasa (CGO), Lopik (HOL), Delhi (IND), Recife (B); 6090: Buenos Aires (ARG), Luxemburg (LUX), URSS, Sydney (AUS), Cambodia (CBG); 6095: Lima (PRU), Rodos (GRC), Sao Paulo (B), Mogadiscio (SOM), Muenchen (D/RF), Baghdad (IRQ), Tangerang (MRC), Warszawa (POL), Bucuresti (ROU), URSS; 6100: URSS, Beograd (YUG), Julich (D/RF), Darwin (AUS), **Cap Haitien** (HTI); 6105: Europa Radio (D/POR), Fortaleza (B), **Djakarta** (INS), Merida (MEX), Tacna (PRU); 6110: URSS, Budapest (HNG), London (G), Quezaltenangp (GTM); 6115: URSS, Berlin (D/RD) Brazzaville (COG), Europa Radio (D/POR); 6120: Buenos Aires (ARG), Limassol (CYP), Julich (D/RF), PORI (FNL), Karachi (PAK), Cap Haitien (HTI), Schwarzenburg (SUI), URSS, Manila (PHL); 6125: Lubumbaschi (CGO), Bruxelles (BEL), Sao Paulo (B), URSS, London (B), Tangerang (MRC), Greenville (USA), Sodre (URG); 6130: Vientianne (LAO), Julich (D/RF), Halifax (CAN), Madrid (E), Quito (Eqa), Accra (GHA), Frederikstad (NOR), URSS, **Colombo** (CLN); 6135: Papeete (Tahiti); Porto Alegre (B), Julich (D/RF), Warszawa (POL), Europa Radio (D/POR), Concepcion

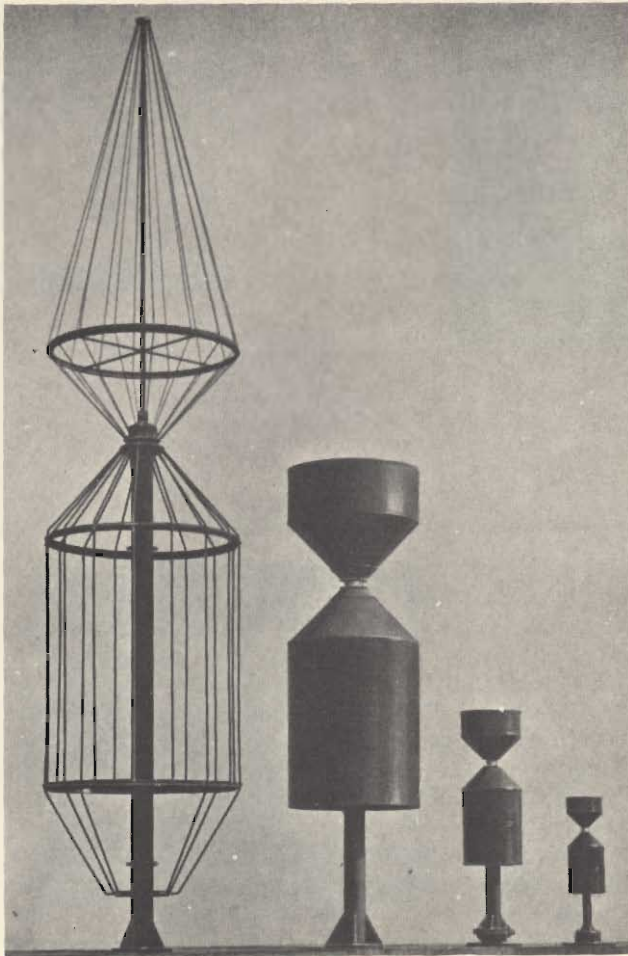


Fig. 1 - Antenne riceventi per VHF/UHF Rhode & Schwarz serie HA/73, per frequenze 30-120, 80-330 - 170-600 e 300-1000 MHz del tipo a polarizzazione orizzontale.

(CHL), Quito (EQA); 6140: Tirana (ALB), URSS, Praha (TCH), Madrid (E), London (G), Yamata (J), **Maiduguri** (NIG); 6145: Julich (D/RF), Rio de Janeiro (B), Paris (F), URSS, Rodos (GRC); 6150: Beograd (YUG), URSS, Bucaresti (ROU), Luanda (AGL), Muenchen (D/RF), London (G), Tanger (MRC), Ondurman (SDN); 6155: URSS, Singapore (SNG), Baghdad (IRQ), Wien (AUT),

Tokyo (J), La Paz (BOL); 6160: Sofia (BUL), St. John, Vancouver (CAN), London (G), Bogotà (CLM), Muenchen (D/RF), Jerusalem (ISR), Tanger (MRC); 6165: Schwarzenburg (SUI), URSS, Sao Paulo (B), Damascus (SYR), Saigon (VTN); 6170: Bruxells (B), Tirana (ALB), Europa Radio (D/POR), Radio Liberation (D/E), Caracas (VEN), Rabat (MRC), Seoul (KRE); 6175: URSS, Budapest (HNG), Paris (F), Belo Horizonte (B), C. Vaticano (CVA), URSS, Cap Haitien (HTI); 6180: Mendoza (ARG), Jerusalem (IRS), URSS, London (G), Monrovia (LBR), Lima (PRU), **Ziguinchor** (SEN); 6190: URSS, C. Vaticano (CVA), Bremen (D/RF), Sebaa Aion (MRC), Bucaresti (ROU), Greenville (USA), Haiti (HTI), Lima (PRU); 6195: Tirana (ALB), URSS, London (G), Tunis (TUN), Johannesburg (AFS); 6200: Tirana (ALB), URSS, Madriz (NCG).

## RADIOAMATORI

Ogni sabato alle ore 1900 GMT, nella gamma compresa fra 14280 a 14295 kHz viene effettuato un collegamento fra stazioni che hanno i seguenti nominativi: JY1, OD5, CN8, SU1, ST2, HZ1, 7Z3, MP4, 4W1, 70, YK1, 9K2, 7X, 5A e la stazione francese FL8HM per facilitare il collegamento a coloro che desiderano effettuare QSO con i suddetti paesi.

Un diploma verrà rilasciato agli OM che potranno dimostrare di avere effettuato dieci collegamenti indirizzando a JY1, Box Postal 1055, Amman, Giordania.

## RADIOCOMUNICAZIONI

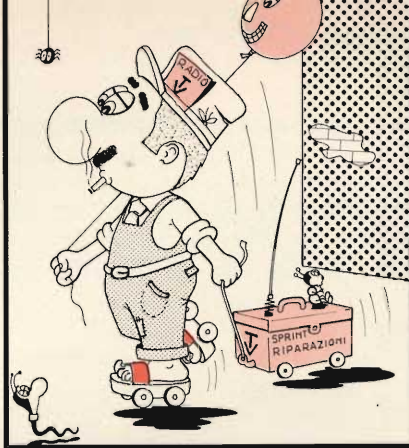
Previsioni del tempo trasmesse dalle stazioni costiere spagnole in fonia: ALICANTE, 1690 kHz, 150 W, ore 12.03 GMT; VALENCIA, 1680 kHz, 100 W, ore 10.33 GMT; BARCELONA, 1730 kHz, 150 W, ore 13.03 GMT (per le coste catalane, Golfo del Leone e isole Baleari); PALMA DI MAIORCA, 1740 kHz, 140 W, ore 13.05 e 22.35, alle ore 13.05 sono date le previsioni per le isole Baleari, alle ore 22.35 quelle relative l'Europa Sud-Occidentale, N. Africa e Baleari.

## IL RACCOLTO A PROVA DI GRANDINE

*Gli scienziati dell'Istituto per il controllo delle acque dell'Illinois stanno conducendo ricerche che dovrebbero portare al controllo delle tempeste di grandine e, conseguentemente, a prevenire la distruzione delle colture. Come è noto, la grandine può provocare danni ingenti in brevissimo tempo; basti pensare che, nell'agosto 1970, una sola grandinata ha provocato nell'astigiano, nel breve volgere di quindici minuti, danni per oltre un miliardo di lire, distruggendo l'80% delle coltivazioni. Negli Stati Uniti la grandine ha provocato nel 1969 danni per quasi 180 miliardi di lire.*

*Per registrare informazioni sugli uragani che interessano un'area di 4000 chilometri quadrati nell'Illinois centrale, gli scienziati dell'Istituto impiegano un Sistema IBM. Sono così in grado di analizzare le caratteristiche delle tempeste in tale area e di compararle con le statistiche della grandine caduta in precedenza sulla zona interessata.*

*Scopo delle ricerche in corso è quello di cercare di identificare le caratteristiche delle tempeste di grandine. Ciò risulta indispensabile per un'identificazione delle tempeste in via di formazione e per ogni genere di controllo che miri a ridurre i danni ai raccolti e alle proprietà.*



**servizio  
schemi**

# MESSA A PUNTO E RIPARAZIONE DEGLI APPARECCHI A TRANSISTORI

**P**rima di parlare dei circuiti di bassa frequenza che costituiscono un radoricevitore ci dobbiamo intrattenere brevemente sui vari tipi di circuiti amplificatori a transistori.

Come per gli amplificatori a valvole, quelli a transistori si suddividono nelle classi A, B, C, AB. Si dice che un transistoro funge in classe A quando nel suo circuito di ingresso è sempre presente una tensione di riposo di valore tale che il punto di funzionamento viene a cadere nella regione lineare delle caratteristiche di collettore,  $V_{ce}$  e  $I_c$ . In tal modo, in presenza di segnali molto forti in ingresso, nè la corrente nè la tensione possono portarsi in una regione di non linearità o sul valore zero. Questo tipo di montaggio presenta il vantaggio di avere una distorsione del tutto trascurabile e di essere facilmente realizzabile.

Il suo rendimento naturalmente, è piuttosto cattivo dato che la potenza di uscita al massimo è uguale alla metà della potenza assorbita. Esso, pertanto, è usato nei preamplificatori, cioè quando è richiesta una potenza alquanto bassa ma senza presenza di distorsione.

Nella classe B la corrente di ingresso di riposo deve aver un valo-

re tale da far funzionare il transistoro al limite della regione lineare delle caratteristiche. In tal modo il segnale di ingresso fa entrare in conduzione il transistoro stesso per solo mezzo periodo. Ciò significa che viene amplificata soltanto mezza sinusoide del segnale d'ingresso.

Nella classe C al transistoro viene fornita una polarizzazione tale che esso è in grado di entrare in conduzione per meno della metà del periodo relativo al segnale d'ingresso.

Esistono altre classi intermedie fra le quali la più nota è la classe AB, avente un angolo di circolazione di  $180^\circ$  e  $360^\circ$ .

La figura 1 illustra le forme tipiche della corrente di uscita, per entrata sinusoidale, delle quattro classi.

I sistemi B e AB, funzionano con due transistori, ma hanno il vantaggio di erogare una notevole potenza di uscita che è proporzionale al consumo. Senza dilungarci sull'argomento, precisiamo che due stadi si collegano in parallelo fra loro quando si desidera ottenere un raddoppiamento della potenza di uscita, una riduzione della resistenza di carico ed una corrente doppia di quella che si ottiene usando un solo transistoro.

Il «controfase» non è altro che un particolare tipo di collegamento in parallelo per realizzare il quale occorre un trasformatore di entrata, detto trasformatore pilota con presa centrale, ed un trasformatore di uscita, pure con presa centrale - figura 2.

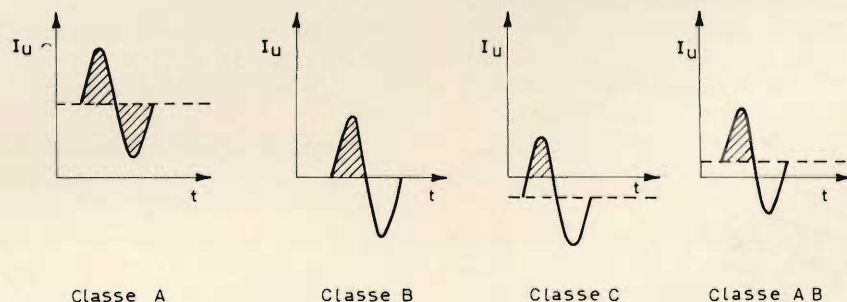


Fig. 1 - Tipiche forme d'onda della corrente di uscita, per corrente di ingresso sinusoidale, nelle quattro classi di amplificatori A, B, C e AB.

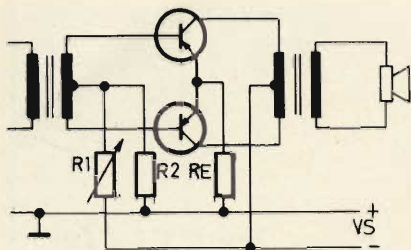


Fig. 2 - Stadio di uscita in controfase, a transistori in classe B.

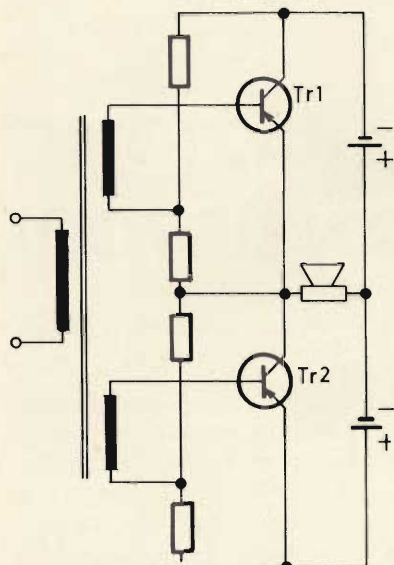


Fig. 3 - Stadio finale in controfase senza trasformatore di uscita, noto con il nome di single-ended.

E' possibile anche realizzare degli amplificatori di bassa frequenza senza trasformatore di uscita, usando due transistori identici, ma in questo caso il trasformatore pilota deve essere costruito da due secondari separati - figura 3.

Questo sistema, detto single-ended, oltre al vantaggio di eliminare la presenza di un trasformatore, presenta una corrente totale di riposo minima e una distorsione di incrocio praticamente nulla. Per contro esso dà luogo ad una notevole diminuzione della sensibilità, ad un aumento della distorsione, in presenza di segnali molto forti, e necessita di altoparlanti di tipo speciale.

Il circuito illustrato invece in figura 4, molto usato attualmente, è detto a simmetria complementare e consente di eliminare tanto il trasformatore pilota quanto il trasfor-

matore di uscita, la qualcosa permette di migliorare la curva di risposta e di usare una maggiore controeazione poiché non è più presente lo spostamento di fase dovuto alla presenza dei trasformatori. In tale circuito sono impiegati due transistori: uno del tipo PNP e l'altro del tipo NPN, cioè due transistori simmetrici.

Talvolta si notano dei ricevitori con il circuito di bassa frequenza come quello illustrato in figura 5, molto simili ai circuiti a simmetria complementare. Si tratta di un circuito noto con il nome di simmetria quasi complementare, in cui i transistori finali sono di tipo identico mentre i due transistori pilota sono del tipo a simmetria complementare.

### GUASTI NELLA SEZIONE DI BASSA FREQUENZA

La ricerca dei guasti relativi ai circuiti di bassa frequenza, non presenta eccessive difficoltà. Come abbiamo già spiegato parlando del controllo degli stadi di un ricevitore che precedono tale sezione, può essere effettuata mediante l'impiego di un generatore di segnali BF, come ad esempio l'UK420 della AMTRON, che dovrà essere collegato prima ai capi del primario del trasformatore di uscita, oppure alla bobina mobile, con un livello piuttosto alto, per accertarsi se il funzionamento dell'altoparlante è regolare. Successivamente il generatore sarà collegato all'ingresso dello stadio finale e poi, in caso di funzionamento regolare di questo circuito, agli stadi preamplificatori precedenti.

Questo genere di controllo è molto facilitato se viene eseguito mediante un signal tracer (es. UK405-A), oppure un iniettore di segnali (es. UK 220), del cui uso abbiamo già parlato a lungo in questa stessa rubrica.

E' anche possibile effettuare il controllo di un amplificatore di bassa frequenza misurandone la tensione di uscita stabilendo, grosso modo il suo guadagno.

La tensione che si deve misurare all'uscita di un amplificatore di BF è facilmente calcolabile qualora si

conosca la potenza di uscita in watt e l'impedenza dell'altoparlante in ohm, mediante la seguente formula:

$$P = \frac{V^2}{Z}$$

dalla quale deriva che:

$$V = \sqrt{P \times Z}$$

Se ad esempio disponiamo di un amplificatore il cui altoparlante ha l'impedenza di 4 Ω e la cui uscita massima è di 1 W, la tensione che dovremo misurare in uscita, per avere detta potenza, sarà uguale a:

$$V = \sqrt{4 \times 1} = \sqrt{4} = 2 V_{eff}$$

con un valore di picco, a piena potenza, di  $2 \times 2,8 = 5,6 V$ .

Qualora l'uscita sia del tipo ad alta impedenza il valore di picco della tensione, a piena potenza, è dello stesso ordine della tensione di alimentazione.

A questo proposito può essere utile sapere che se un altoparlante è collegato ad un trasformatore di uscita è del tipo a bassa impedenza. Se invece è inserito in un circuito privo del trasformatore è del tipo ad alta impedenza.

Mediante la suddetta formula è anche possibile calcolare la sensibilità standard di un amplificatore di bassa frequenza o della sezione di BF di un radiorecettore.

Per ottenere la potenza di uscita standard di 50 mW, cioè di 0,05 W, qualora si impieghi un altoparlante avente, ad esempio, l'impedenza di 2,5 Ω si dovrà misurare una tensione di uscita pari a:

$$V = \sqrt{0,05 \times 2,5} = 0,32 V$$

La tensione di ingresso, che si leggerà sullo strumento di uscita del generatore di segnali corrisponde alla sensibilità dell'amplificatore che in genere per i radiorecettori varia da 2 mV a 15 mV a seconda della loro classe.

### MISURE PRATICHE DI UN CIRCUITO BF

Per dare un esempio pratico di misure di uno stadio BF ci riferiamo allo schema di figura 6. Le misure dovranno essere eseguite con un voltmetro elettronico oppure con un tester la cui sensibilità sia almeno di 20 kΩ/V e con fondo scala di 1 V.



# IPARAPIDO



**Saldatori elettrici  
a riscaldamento rapido  
(brev. IPA)**

**2 potenze: 35 W senza  
premere il pulsante  
70 W premendo  
il pulsante**



**2 modelli: Art. 1500**

**leggerissimo con  
manico in gomma**

**Art. 6500**

**con poggiaferro in  
gomma e illumina-  
zione del punto di  
lavoro**

Punte saldanti inossidabili "Lunga vita,, con attacco a spina.

**FABBRICA MATERIALI E APPARECCHI PER L'ELETTRICITA'**

**Dott. Ing. PAOLO AITA - 10124 TORINO**

**Corso S. Maurizio, 65 - Telef. 83.23.44**

**IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL'ORGANIZZAZIONE G.B.C.**

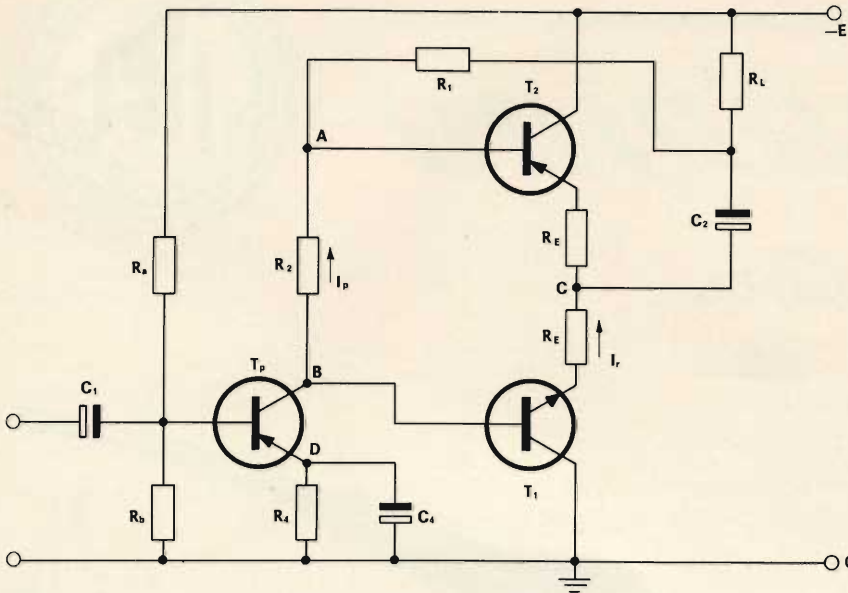


Fig. 4 Schema di uno stadio finale a simmetria complementare con relativo stadio pilota.

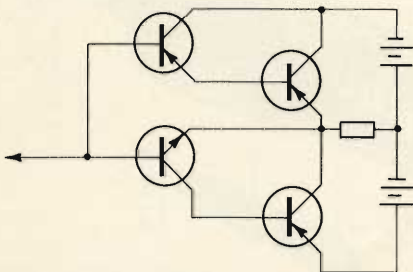


Fig. 5 - Schema dello stadio finale del tipo quasi-complementare. Dello stadio pilota fanno parte due transistori a simmetria complementare.

Per effettuare delle misure statiche, cioè in corrente continua occorre innanzitutto sostituire all'altoparlante, che ha, in questo caso, una impedenza di  $10 \Omega$ , un resistore da  $1 W$  dello stesso valore.

Allo scopo di accertare che lo stadio finale sia bilanciato, si misurerà prima la tensione esistente nel punto C; essa dovrà risultare di  $4,8 V$  (in un circuito a simmetria complementare la tensione nel punto C deve essere di poco superiore alla

metà della tensione di alimentazione). Gli altri valori sono i seguenti:

Tensione di emettitore dello stadio pilota ( $T_2$ ) =  $0,57 V$

Tensione di collettore dello stadio pilota =  $4,6 V$

Tensione di emettitore dello stadio preamplificatore ( $T_1$ ) =  $1,05 V$

Tensione di collettore dello stadio preamplificatore =  $5 V$

Tensione di base di  $T_2$  = da  $+0,1$  a  $0,2 V$  rispetto alla tensione di collettore

Tensione di base di  $T_1$  = da  $+0,1$  a  $0,2 V$  della tensione di emettitore.

Tutte le suddette tensioni sono riferite al potenziale positivo di massa e sono state effettuate in assenza di segnale.

La corrente di collettore, trascurando la corrente di base, che è circa  $100$  volte inferiore a quella di emettitore, è uguale alla corrente di emettitore e si calcola nel seguente modo:

$$I \frac{V_e}{R}$$

e cioè:

$$T_2 = \frac{0,57}{82} = 7 \text{ mA} \text{ (} 82 \Omega \text{ corrisponde al valore di } R_7 \text{)}$$

$$T_1 = \frac{1,5}{2200} = 0,68 \text{ (} 2200 \Omega \text{ corrisponde al valore di } R_3 \text{)}$$

Se si misura la corrente assorbita dall'amplificatore, in assenza di segnale, inserendo un milliamperometro nel circuito di alimentazione, si riscontrerà il valore di  $12 \text{ mA}$ . Togliendo a questo valore la corrente assorbita dagli stadi preamplificatore e pilota si avrà la corrente assorbita dallo stadio finale:

$$I_{fin} = 12 - (7 + 0,68) = 4,32 \text{ mA}$$

Delle misure dinamiche, e di altre del genere, relative agli amplificatori di bassa frequenza, avremo occasione di parlare prossimamente in un'altra rubrica; nella puntata successiva esamineremo invece alcuni guasti tipici relativi ai radiorecettori e gli stadi interessati agli stessi.

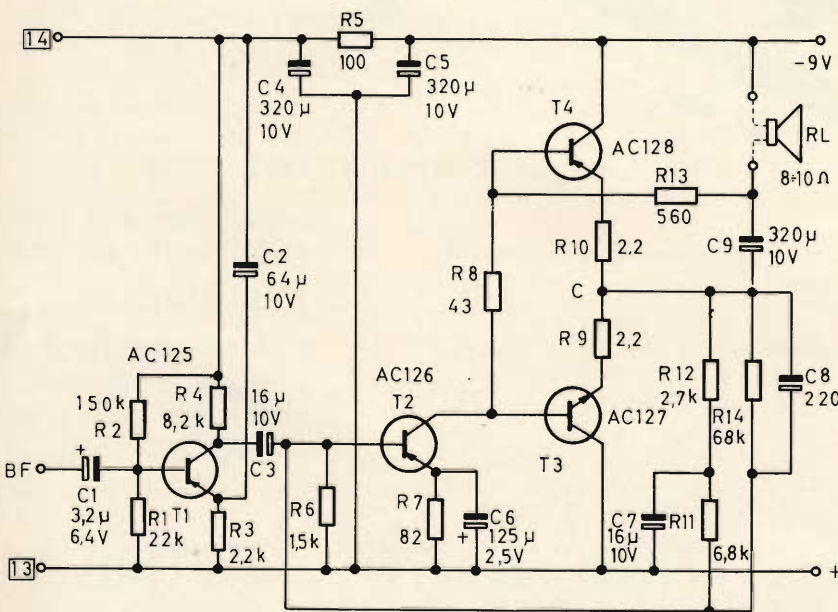


Fig. 6 - Sezione amplificatrice di bassa frequenza di un moderno ricevitore, con stadio finale a simmetria complementare.



# raccolta delle riviste esterne

a cura di L. BIANCOLI

## UN FILTRO A PELLICOLA SOTTILE STUDIATO PER L'ELABORAZIONE DEI SEGNALI TELEVISIVI

(Da «Electronic Engineering»)

Le caratteristiche essenziali del filtro descritto in questo articolo, tenendo conto del fatto che tutti i valori di attenuazione sono riferiti alla frequenza centrale della banda passante, sono le seguenti:

- a) - Frequenza centrale: 36 MHz.
- b) - Banda passante: 3 MHz, con attenuazione non superiore a 6 dB.
- c) - Attenuazione a 42,5 MHz: non inferiore a 30 dB.
- d) - Attenuazione a 31,5 MHz: non inferiore a 30 dB.
- e) - Impedenza della sorgente: 300 Ω 10%.

- f) - Impedenza del carico: 300 Ω ± 10%.
- g) - La tecnica di fabbricazione deve essere tale da comportare la possibilità di una produzione economica, un grado elevato di riproducibilità, ed una notevole stabilità a lungo termine.

La figura 1 rappresenta lo schema elettrico del filtro, costituito evidentemente da quattro circuiti accordati, di cui due in parallelo rispettivamente all'ingresso ed all'uscita (entrambi di 300 Ω), e due in serie. Tutti i circuiti accordati prevedono l'aggiunta di un valore resistivo di smorzamento (in parallelo), che permette di conferire i valori richiesti alla larghezza della banda passante.

La tabellina riportata al di sotto dello schema contiene i valori nominali dei

componenti induttivi, capacitivi e resistivi, necessari per ottenere il responso citato.

La figura 2 è invece un grafico che chiarisce il comportamento del filtro, in funzione delle relazioni che intercorrono tra il guadagno di tensione (espresso in decibel) e la frequenza della banda passante (espressa in Megahertz). Nel grafico, la curva evidenziata in tratto continuo con l'aggiunta di puntini neri di riferimento rappresenta il guadagno di tensione del modulo, mentre la curva in tratto continuo attraversata da trattini verticali rappresenta le relazioni di fase.

In successive argomentazioni, l'Autore descrive il responso del filtro, calcolato rispetto alla sua realizzazione impiegando componenti perfetti (esenti cioè da scarti di tolleranza), nonché gli effetti

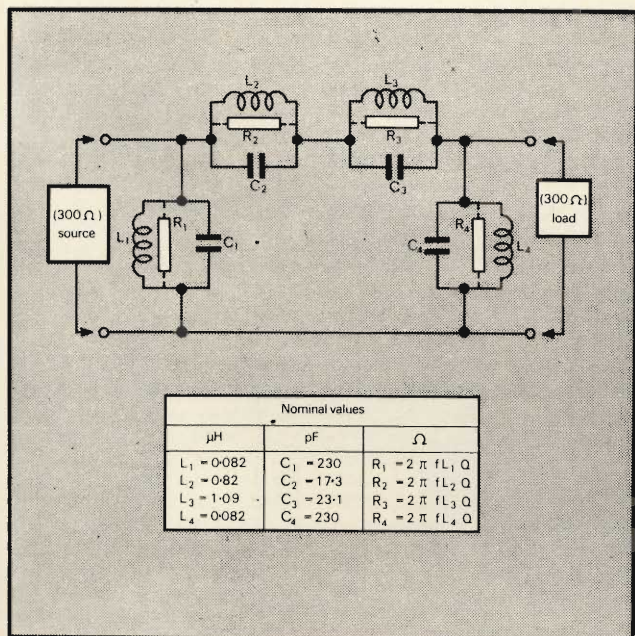


Fig. 1 - Circuito elettrico del filtro per la correzione dei segnali televisivi; la tabellina riprodotta al di sotto dello schema elenca i valori nominali dei diversi componenti.

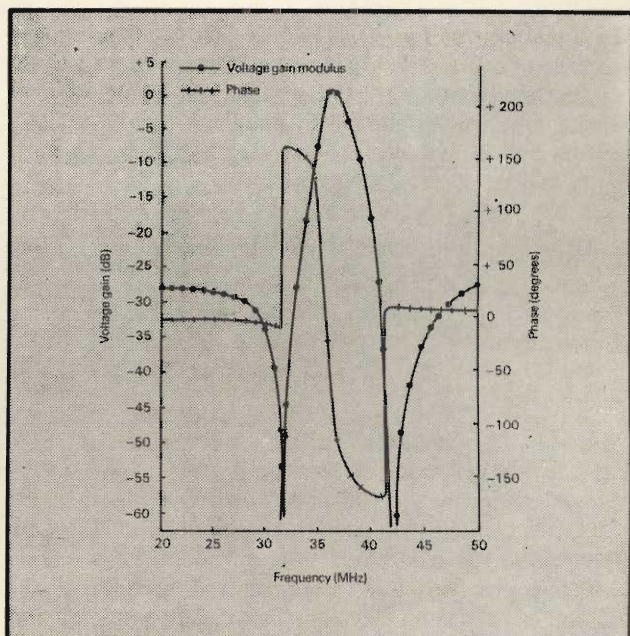


Fig. 2 - Grafico illustrante il guadagno di tensione calcolato e le relazioni di fase, in funzione della frequenza, nei confronti di un filtro ideale esente da perdite.

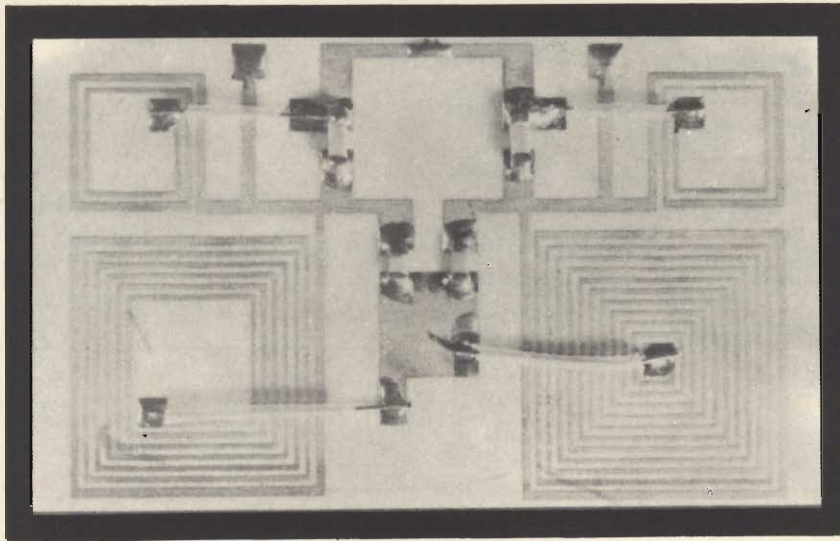


Fig. 3 - Foto illustrante l'aspetto effettivo del filtro completo, realizzato mediante la moderna tecnica dei circuiti integrati a pellicola sottile.

del valore del fattore di merito  $Q$  delle induttanze e delle capacità in gioco. Una tabellina che non riproduciamo per brevità riassume i valori di attenuazione riscontrati nei confronti di diversi valori del fattore di merito delle induttanze, ed altri numerosi grafici chiariscono il comportamento del filtro in varie circostanze.

La figura 3 è una fotografia che mette in evidenza l'aspetto tipico del filtro a pellicola sottile, così come viene realizzato secondo le moderne tecniche di integrazione.

Sotto questo particolare aspetto, dopo aver analizzato le conseguenze delle tolleranze nei valori capacitivi, e gli effetti derivanti dalle variazioni di impedenza nei circuiti di ingresso e di uscita, l'articolo descrive dettagliatamente la tecnica di fabbricazione, sia da un punto di vista generico, sia da quello dello studio delle induttanze, che fino ad oggi hanno notoriamente costituito un certo problema nel campo della realizzazione pratica di circuiti integrati.

Un altro paragrafo viene dedicato al montaggio del filtro, dopo di che ven-

gono forniti interessanti ragguagli relativi alle misure eseguite ed ai risultati conseguiti.

Le induttanze sono state misurate con uno strumento speciale del tipo Boonton R-X mod. 250 A, e per una gamma di frequenze compresa tra 25 ed 80 MHz, dopo di che si è provveduto a calcolare il valore delle induttanze e delle capacità intrinseche. Un'apposita tabellina illustra i risultati dei calcoli, tenendo conto del fatto che le tolleranze di fabbricazione delle suddette induttanze (rilevate su dieci esemplari) erano pari approssimativamente a  $\pm 1\%$  per L1 ed L4, ed a  $\pm 0,5\%$  per L2 ed L3, con una precisione di misura valutata intorno a  $\pm 0,25\%$ .

Per quanto riguarda le caratteristiche dinamiche di funzionamento del filtro, la figura 4 illustra a sinistra il guadagno di tensione misurato e calcolato, in funzione della frequenza, ed a destra il guadagno di tensione misurato e calcolato in funzione delle relazioni tra fase e frequenza.

La figura 5 - infine - è costituita da due schemi a blocchi, di cui quello superiore rappresenta la disposizione del filtro e degli strumenti di misura necessari per rilevare il responso alla frequenza, mentre quello inferiore rappresenta la disposizione del filtro e degli strumenti di misura necessari per eseguire la misurazione del valore dell'impedenza di ingresso.

Per concludere, l'Autore fa rilevare che i risultati delle misure sono ragionevolmente in accordo con quelli previsti, il che dimostra chiaramente il valore dell'analisi con calcolatore, durante la fase di progetto.

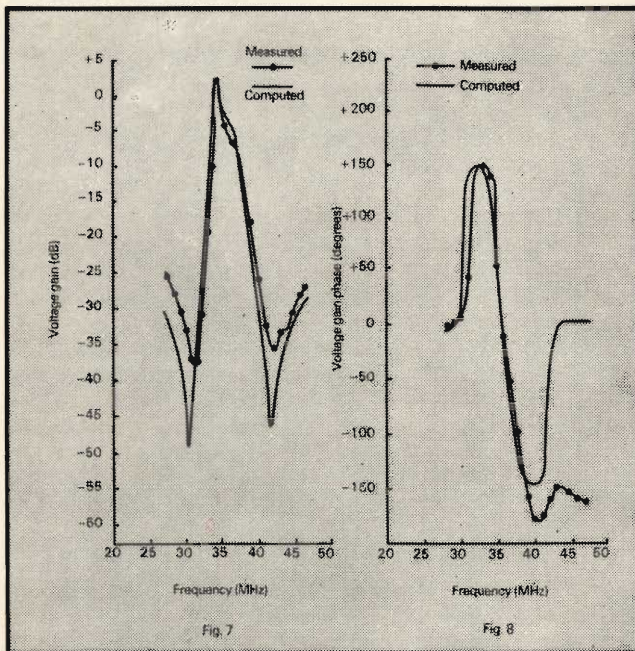


Fig. 4 - Due grafici illustranti a sinistra il guadagno di tensione misurato e calcolato, in funzione della frequenza, e a destra il guadagno di tensione misurato e calcolato, in funzione della variazione di fase del segnale.

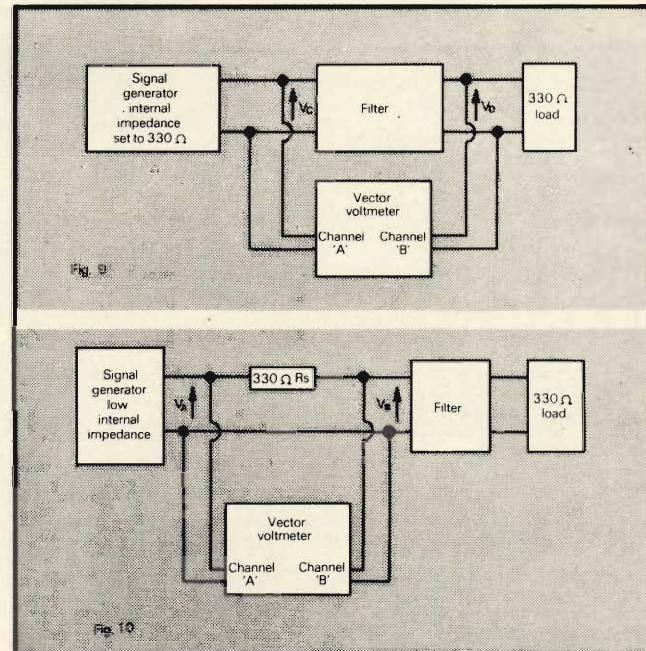


Fig. 5 - Schemi a blocchi illustranti la disposizione del filtro e degli strumenti, per la misura del responso alla frequenza (in alto), e per la misura dell'impedenza di ingresso (in basso).

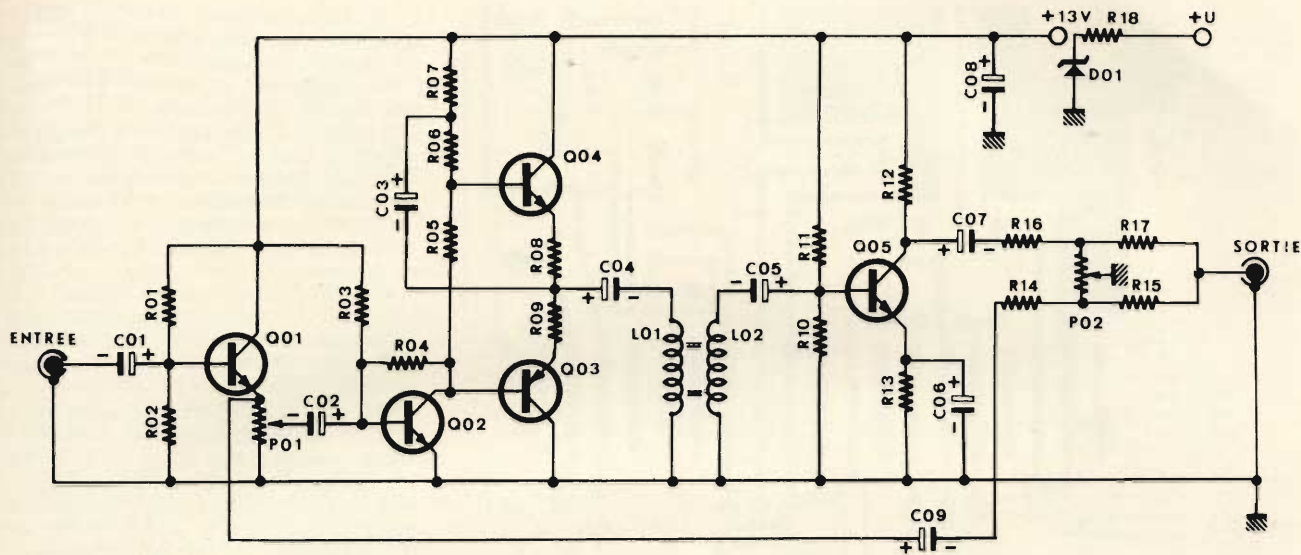


Fig. 6 - Schema elettrico della parte elettronica del dispositivo per ottenere la riverberazione artificiale, descritto da «Le Haut Parleur».

Il filtro risultato dall'elaborazione si adatta facilmente alle specifiche, e deve necessariamente presentare una buona stabilità a lungo termine. La sua fabbricazione in base alle tecniche moderne di produzione dei circuiti integrati a pellicola sottile deve inoltre costituire un procedimento economico con buona riproducibilità, il che comporta la possibilità di soddisfare le specifiche direttamente, senza necessità di ulteriori operazioni di messa a punto.

E' infine probabile che - grazie agli ultimi sviluppi nel campo dei conduttori a pellicola sottile ed a bassa resistività questo tipo di filtro possa in seguito essere realizzato sopprimendo lo stadio di rivestimento nel processo di produzione (713).

### REALIZZAZIONE PRATICA DI UN CIRCUITO DI RIVERBERAZIONE ARTIFICIALE (Da «Haut Parleur»)

La riverberazione è un fenomeno acustico che tutti conoscono, e che si verifica soprattutto nei locali di grandi dimensioni, specie se vuoti, come ad esempio nelle grotte, nelle chiese, nei teatri, ecc.

Come è certamente noto, esso è dovuto alla riflessione delle onde sonore da parte delle pareti, che ne assorbono la energia soltanto in quantità limitata, proporzionale alla natura del materiale con cui esse sono costituite.

In un appartamento, la riverberazione è quasi inesistente, in quanto i locali sono solitamente arredati con mobili di determinate dimensioni, e spesso con divani, poltrone, ecc., per cui le onde sonore vengono assorbite in maggior misura (specie da tappeti, tende, arazzi, ecc.) evitando la percezione delle relative riflessioni da parte dei muri, del pavimento, e del soffitto. Oltre a ciò, data la distanza ridotta che sussiste tra i punti di origine dei suoni, siano essi naturali

o riprodotti, ed i punti di percezione, il fenomeno della riverberazione può risultare evidente soltanto quando il suono riverberato viene riflesso diverse volte, in modo tale che — tra l'istante della sua produzione originale, e l'istante in cui l'eco viene percepita — intercorra un periodo di tempo pari o maggiore di 1/16 di secondo.

Occorre però considerare che, dal momento che l'effetto della riverberazione conferisce ai suoni in genere un aspetto assai naturale, in determinate circostanze, come ad esempio nel caso della riproduzione sonora di musica registrata, può essere opportuno riprodurre artificialmente il fenomeno, fornendo così un'impressione di maggiore naturalezza all'ascolto.

Questo è il motivo principale per il quale i tecnici si sono sforzati di creare artificialmente la riverberazione, sia con metodi elettromeccanici, sia con metodi di natura prettamente elettronica.

Nell'articolo che recensiamo viene appunto descritto un dispositivo elettronico, il cui principio di funzionamento è assai semplice, come è possibile rilevare osservando lo schema elettrico, illustrato in tutti i suoi dettagli alla figura 6.

All'ingresso del circuito vengono applicati i segnali elettrici da amplificare e da riverberare, provenienti da qualsiasi sorgente, come ad esempio un giradischi, un sintonizzatore, un magnetofono, un ricevitore per filodiffusione, o un microfono: questi segnali vengono amplificati dal primo stadio (Q01), e vengono prelevati lungo due percorsi distinti. Uno di essi parte direttamente dallo emittitore del primo stadio di pre-amplificazione, e — attraverso la capacità C09 e la resistenza R14 — raggiunge uno dei terminali laterali del potenziometro P02, il cui cursore è collegato direttamente a massa.

L'altro segnale viene invece prelevato tramite il cursore di P01, che permette

di dosarne l'ampiezza, e — tramite la capacità C02 — raggiunge la base di Q02, e quindi gli altri stadi successivi, fino a rendersi disponibile in corrispondenza del collettore di Q05.

Da questo punto, tramite C07 ed R16 in serie tra loro, il segnale così elaborato viene applicato al terminale opposto di P02.

Dai due terminali di questo potenziometro, tramite R17 ed R15, i due segnali vengono resi disponibili al raccordo di uscita, che deve essere collegato allo ingresso del normale amplificatore.

Va quindi da sé che, quando il cursore del potenziometro P02 viene spostato verso l'estremità superiore del corpo resistivo, vale a dire verso il punto di unione tra R16 ed R17, il segnale presente in quel punto viene cortocircuitato a massa, per cui all'uscita risulta disponibile soltanto il segnale proveniente dal primo stadio di amplificazione, tramite la capacità C09.

Per contro, quando il cursore di P02 viene spostato verso il terminale inferiore, vale a dire verso il punto di unione tra R14 ed R15, il segnale ivi presente viene cortocircuitato a massa, per cui all'uscita risulta disponibile soltanto il segnale elaborato attraverso il dispositivo illustrato appunto alla figura 6.

E' perciò logico che — ponendo il cursore di P02 in posizione intermedia — è possibile dosare i due segnali, e bilanciarli agli effetti del reciproco rapporto di ampiezza, in modo da ottenerne la riproduzione contemporanea in varie proporzioni da parte dell'impianto principale di amplificazione.

Il segnale applicato alla base di Q02, dopo una certa amplificazione ad opera di Q03 e Q04, tramite la capacità C04 risulta presente ai capi della bobina L01, che crea un campo magnetico: questo campo magnetico variabile in conformità ai segnali acustici viene sfruttato per far vibrare un equipaggio mobile.

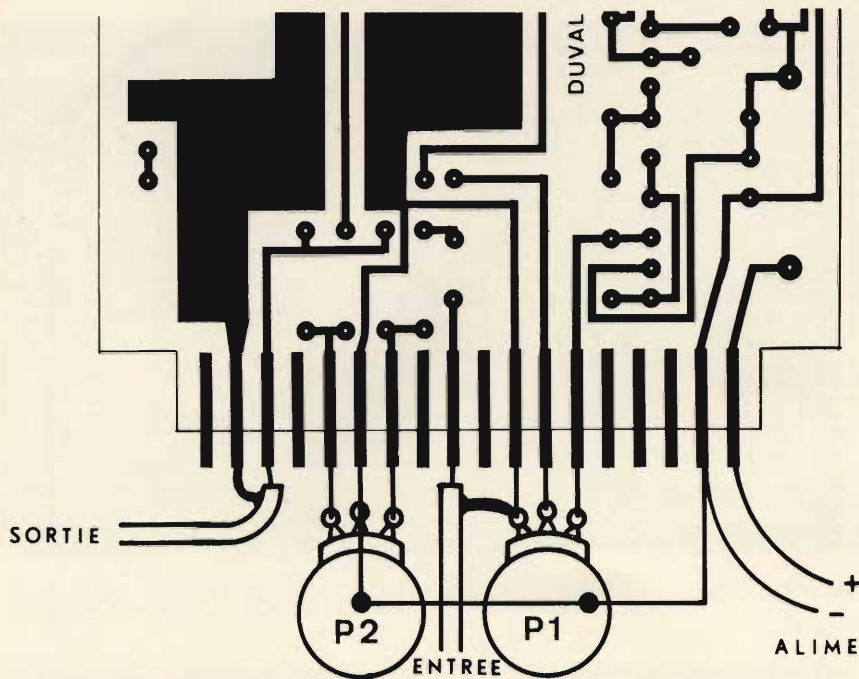


Fig. 7 - Particolare del circuito stampato, relativo alle connessioni laterali alle quali fanno capo i due potenziometri di ingresso e di uscita.

Quest'ultimo viene accoppiato mediante un sistema di molle ad un secondo equipaggio mobile ricevente, costituito da L02. Il segnale presente ai capi di questo secondo trasduttore viene successivamente amplificato ancora una volta attraverso Q05, per poi essere convogliato verso l'uscita nel modo precedentemente descritto.

In sostanza, anche in questa applicazione viene sfruttato il sistema dell'accoppiamento acustico tramite un sistema meccanico a molle elastiche, sul quale

abbiamo già avuto modo di intrattenerci tempo fa, ma con un procedimento tecnico assai più razionale, e che permette per giunta la regolazione del tempo di riverberazione desiderato, a seconda della tensione meccanica delle molle stesse.

La figura 7 rappresenta la disposizione dei collegamenti sul circuito stampato, sul quale vengono alloggiati tutti i componenti, e — per l'esattezza — riproduce la parte del circuito stampato alla quale fanno capo i due potenziometri di ingresso e di uscita.

In pratica, la parte più critica del dispositivo è costituita proprio dalla linea di ritardo, che viene realizzata mediante i due trasduttori, di cui uno attivo ed uno passivo, dei quali fanno parte le due bobine ed i due dispositivi ad equipaggio mobile: le caratteristiche di questa linea di ritardo consistono in una corrente di eccitazione di 350 mA, in un'impedenza di ingresso di 10 Ω, in un'impedenza di uscita di 10 kΩ, ed in un responso abbastanza lineare per tutte le frequenze comprese tra 300 Hz e 5 kHz. Un responso più esteso sarebbe del tutto inutile, e comporterebbe un maggior costo dell'apparecchiatura, senza vantaggi pratici.

Il tempo di riverberazione nominale è di 2,5 s (alla frequenza di 1.000 Hz), con un ritardo compreso tra 25 e 30 ms.

L'articolo è corredato di altre numerose illustrazioni, nonché di interessanti ed importanti consigli pratici relativi alla realizzazione del dispositivo, che può essere allestito senza gravi difficoltà da chiunque lo desideri (716).

## LA RADIOASTRONOMIA STEREOSCOPICA

(Da «Electronique Nouvelle»)

La prima osservazione radio-astronomica in stereoscopia è stata realizzata nel mese di Maggio del corrente anno da parte di una squadra di astronomi francesi, in collaborazione con una squadra di astronomi sovietici.

L'operazione consiste nell'osservare i movimenti solari di superficie da due diversi angoli, e nel confrontare i risultati delle osservazioni tra loro in un secondo tempo.

Le prime osservazioni sono state eseguite da una stazione fissa a Nançay (Cher). Le seconde da una stazione mobile, e precisamente dal satellite sovietico che è stato inviato verso Marte.

L'angolo tra la direzione sole-satellite e la direzione satellite-terra assume col passare del tempo valori abbastanza grandi, mano a mano che il satellite prosegue alla volta di Marte, affinché risultasse possibile un'osservazione realmente stereoscopica.

L'osservazione dei fenomeni solari è notoriamente piuttosto difficile, in quanto essi presentano caratteristiche assai variabili, e durano a volte meno della metà di un minuto secondo. I radioastronomi hanno però del pari potuto determinare l'intensità delle radiazioni ad una determinata frequenza, la relativa polarizzazione ed il relativo spettro dinamico, entro una gamma di frequenze compresa tra 5 e 10.000 MHz. Il diametro apparente e la posizione della sorgente in funzione del tempo, come pure il suo eventuale spostamento hanno inoltre potuto essere determinati con una certa facilità.

Il progetto è stato messo a punto da M. J. - L. Stenberg, che lo ha ideato, mentre la realizzazione delle apparecchiature necessarie è stata diretta da MM. Kholm e da Einstein, tutti del grup-

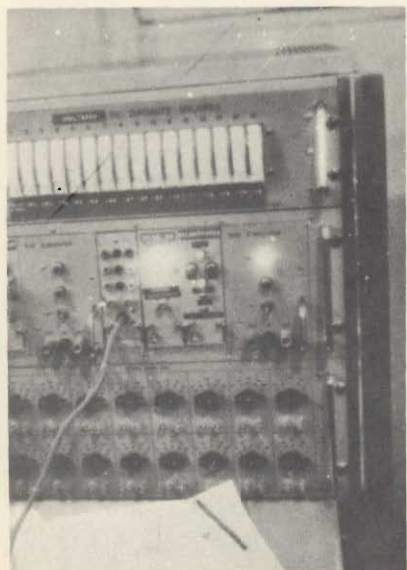


Fig. 8 - Fotografia illustrante il dispositivo di controllo facente parte dell'impianto installato a Nançay.

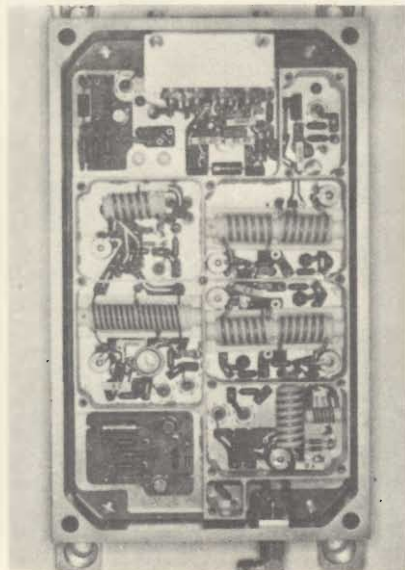


Fig. 9 - Il pre-amplificatore funzionante sulla frequenza di 169 MHz si presenta assai compatto e robusto.

po di astronomia spaziale e di radio-astronomia dell'osservatorio di Meudon. I ricevitori fissi sono stati studiati e realizzati dalla squadra di Meudon nel loro laboratorio. La sicurezza di funzionamento è stata oggetto dell'assistenza tecnica da parte del C.N.E.S. (Divisione Tecnica Elettronica del Centro Spaziale di Tolosa). Per i componenti attivi, è stata logicamente adottata su larga scala la tecnologia dei circuiti integrati monolitici.

La figura 8 è una fotografia che chiarisce l'aspetto di una parte del dispositivo di controllo dell'impianto installato a Nançay, e la figura 9 fornisce un'idea della complessità del pre-amplificatore funzionante sulla frequenza di 169 MHz installato a bordo del satellite inviato su Marte.

A partire dall'istante in cui il satellite era sufficientemente lontano dalla terra per poter eseguire delle misure attendibili, l'esperimento è stato eseguito per una sola ora al giorno, sempre in corrispondenza dell'istante in cui il sole passava attraverso il meridiano di Nançay.

Tutti i segnali sono stati registrati, e sono stati trasmessi alla stazione di ricezione in territorio sovietico, una volta alla settimana. Appena registrati su nastro magnetico, i dati tecnici hanno potuto essere trascritti su nastro perforato meno sensibile, per il trasferimento a Meudon, ed il tutto è stato confrontato con i risultati ottenuti a Nançay, ed analizzati tramite l'ordinatore di Meudon.

La notevole attività solare che si è verificata durante il periodo in cui gli esperimenti citati sono stati eseguiti ha permesso di dimostrare con precisione la origine e l'orientamento dei «venti» solari (714).

## IL CONTROLLO QUALITATIVO DELLE RETI DI AMPLIFICAZIONE TELEFONICA

(Da «Electronique Professionnelle»)

Nel campo professionale, la misura deve adattarsi alle caratteristiche generalmente spinte dei dispositivi per telecomunicazioni da sottoporre al controllo. E' perciò evidente che non è più possibile ricorrere — ad esempio — a distorsimetri concepiti per apprezzare un tasso di distorsione minimale dello 0,1%, quando deve risultare possibile rilevare una distorsione di una unità su 10.000 in un ripetitore telefonico.

Parlando in senso generico, gli apparecchi provvisti di strumenti ad indice e ad equipaggio mobile sono di impiego limitato ai metodi di misura che si basano sul funzionamento di componenti stabili e perfettamente definiti. Il procedimento che viene esaminato e descritto nell'articolo al quale ci riferiamo si serve invece di parametri che vengono sovente trascurati nell'elettroacustica di tipo corrente. La loro importanza risulta in pratica dalla frequente struttura a catena delle reti di amplificazione, ripartite lungo una linea di trasmissione, e quindi disposte in serie.

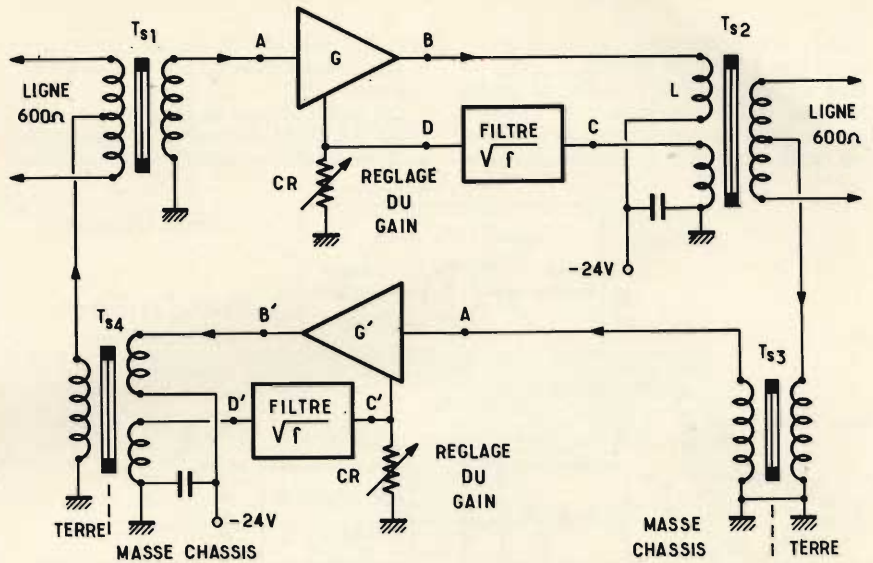


Fig. 10 - Schema notevolmente semplificato di un ripetitore telefonico, costituito da due reti di amplificazione. L'impiego di trasformatori differenziali permette di separare le due vie disponibili.

Se ciascuno dei ripetitori telefonici — per riferirci al caso preciso delle telecomunicazioni — presenta un difetto, per quanto lieve esso sia e per quanto venga considerato separatamente, viene ad essere automaticamente moltiplicato ad opera di tutti i ripetitori successivi che si trovano lungo la rete di distribuzione, i quali — a loro volta — aggiungono i difetti eventuali dovuti alle inesattezze individuali. Ciò giustifica in questo campo il rigore in base al quale si cerca di individuare anche la minima imperfezione, ed anche l'insistenza con la quale si procede ad un severo controllo delle apparecchiature elettroniche di questo tipo.

L'articolo è diviso in due parti, la

prima delle quali descrive la tecnica di controllo della linearità di responso, mentre la seconda si occupa dei problemi relativi al controllo della stabilità.

In un primo paragrafo vengono definite le caratteristiche da sottoporre al controllo, tra cui appunto la linearità di amplificazione e la dinamica delle tensioni. La figura 10 illustra sotto questo aspetto uno schema semplificato di un ricevitore telefonico che comporta due reti di amplificazione. In esso, l'impiego dei trasformatori differenziali permette di separare le due vie, e di sfruttare i segnali secondo due percorsi separati.

La figura 11 illustra invece un modello di una moderna catena di amplifica-

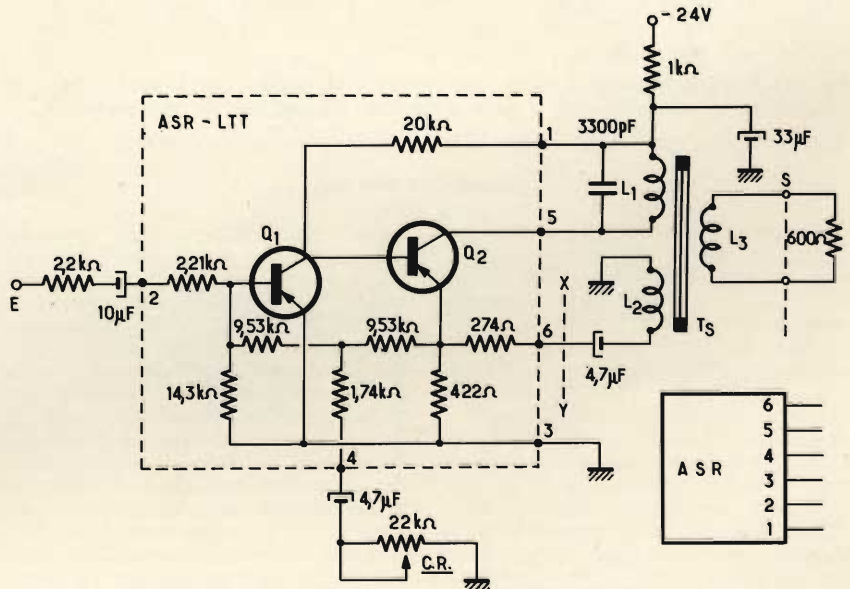


Fig. 11 - Le moderne catene di amplificazione sono del tipo a circuito integrato, come ad esempio il modello LTT ASR, il cui schema elettrico viene qui riprodotto.

zione a circuito integrato, come ad esempio il tipo LTT ASR, tramite il quale — oltre ad una notevole linearità di amplificazione — è stato possibile ottenere una stabilità di funzionamento che non era stata raggiunta in precedenza con

altri tipi analoghi di circuiti, anche nelle più disparate condizioni ambientali di impiego.

Per quanto riguarda la tecnica di controllo, l'articolo descrive numerosi provvedimenti che possono essere adottati

per raggiungere la massima precisione: a titolo di esempio, la **figura 12** riproduce in modo abbastanza semplice e chiaro il circuito di misura che permette di rilevare la curva di responso riferita ad un livello di 0 dBm, nei confronti della zona di rumore dello spettro delle frequenze, e della zona di non linearità, con una potenza compresa tra 10 nW e 10 mW.

La **figura 13** costituisce invece un esempio tipico di impiego di un analizzatore dello spettro, per lo studio delle caratteristiche di funzionamento di una rete di amplificazione.

Dopo numerose ed interessanti considerazioni per quanto riguarda la dinamica delle tensioni, l'Autore analizza i concetti fondamentali della distorsione armonica, e ne chiarisce le cause principali, soprattutto per quanto riguarda i fenomeni di deformazione dei segnali dovuti a polarizzazione inadeguata degli stadi.

Un altro paragrafo chiarisce i concetti fondamentali della distorsione per intermodulazione, dopo di che ha inizio la seconda parte che descrive — come si è detto — la natura e la tecnica dei controlli relativi alla stabilità di funzionamento.

Sotto questo aspetto, riproduciamo alla **figura 14** lo schema semplificato del circuito mediante il quale viene controllato il modulo del guadagno di tensione. In corrispondenza delle frequenze intermedie, per una rete di amplificazione perfettamente stabile, non interessa se non il valore assoluto, altrimenti detto «modulo» del guadagno di tensione.

Le esigenze della precisione di misura fanno sì che si cerchi di evitare l'impiego di apparecchi ad indice (ossia ad equipaggio mobile) per la misura delle tensioni valutabili nel circuito di amplificazione.

Il sistema proposto per l'esecuzione delle misure ricorre invece all'impiego di un attenuatore che viene sistemato dopo la rete di amplificazione.

Il valore della resistenza  $R'$  viene regolato in modo tale che il voltmetro di uscita indichi la stessa deflessione quando l'invertitore  $K$  passa dalla posizione (1) alla posizione (2).

E' del pari possibile collegare un voltmetro differenziale tra i punti (1) e (2), e regolare  $R'$  allo scopo di annullare la deflessione dell'indice. In tali condizioni, l'attenuatore riduce di una unità il guadagno globale, per cui

$$\alpha = \frac{R + R'}{R'} = G$$

Dal momento che l'attenuatore viene realizzato con resistenze assai precise, se il voltmetro di controllo è abbastanza sensibile e fedele, il valore del guadagno può essere definito con una precisione accettabile mediante le seguenti espressioni:

$$\frac{dG}{G} = \frac{dR}{R} + \frac{dR'}{R} - \frac{dR'}{R} \approx \frac{dR}{R}$$

Naturalmente, il valore di  $R$  deve essere assai preciso, ossia deve presentare una tolleranza massima pari allo 0,01%.

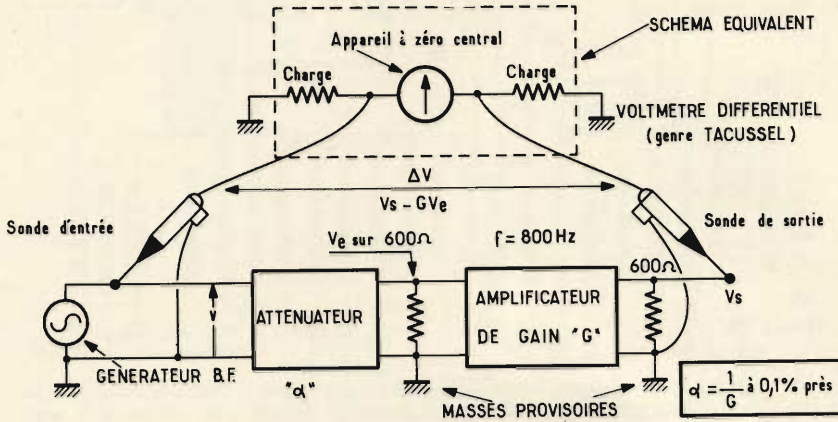


Fig. 12 - Disposizione del circuito e degli strumenti, per eseguire la misura che permette di rilevare la curva di responso.

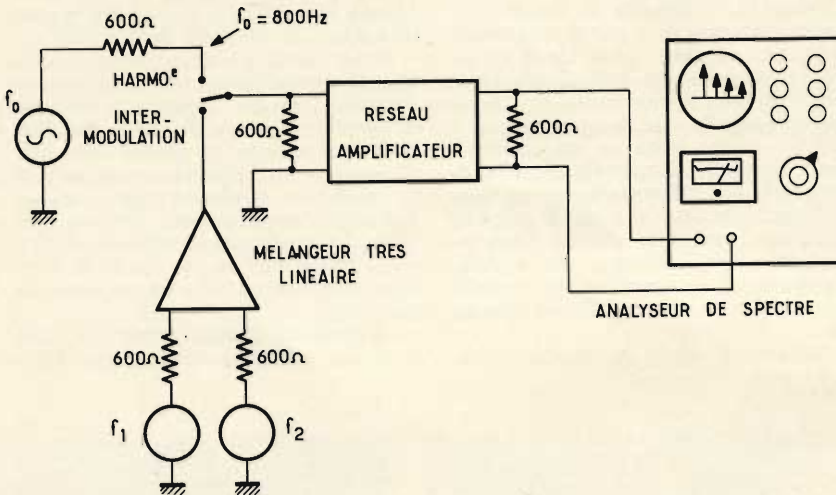


Fig. 13 - Esempio di impiego di un analizzatore dello spettro, per lo studio delle caratteristiche di funzionamento e delle prestazioni di una rete di amplificazione.

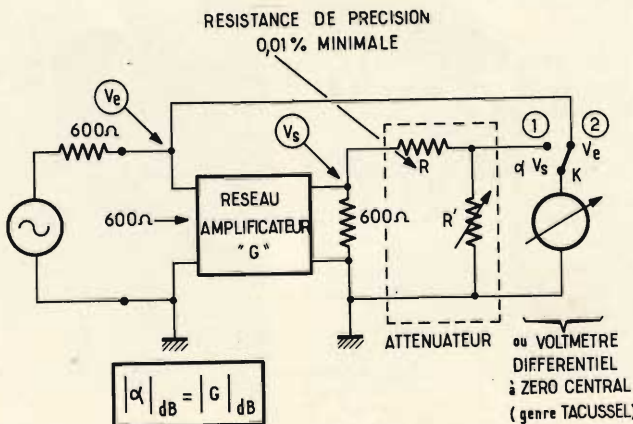


Fig. 14 - Schema semplificato del metodo per eseguire la misura del modulo di guadagno di tensione.



Un altro paragrafo prende in considerazione la misura del responso alla frequenza da parte di una linea di trasmissione, dopo di che viene trattato uno degli argomenti più importanti, e precisamente il fattore di «trasmissanza» della rete di amplificazione.

E' evidente che la compensazione apportata col sistema descritto nell'articolo non risulta efficace quando la misura della stabilità deve essere molto rigorosa. Per quanto riguarda l'amplificatore facente parte di un ripetitore, è necessario essere ancora più rigorosi, e ciò non soltanto in base alle specifiche: la correzione del fattore costituito dalla radice quadrata della frequenza istantanea viene eseguita mediante una contro-azione selettiva; i criteri di stabilità che ne derivano sono subordinati appunto alla trasmissanza dei circuiti, del tipo ad anello chiuso. Alla minima rotazione di fase in una zona di frequenza nella quale il guadagno non è ancora troppo debole, si manifestano notevoli rischi della produzione di oscillazioni parassite.

Per quanto riguarda la misura della trasmissanza, la figura 15 illustra lo schema di un circuito di misura (A), e — nel grafico inferiore B — le caratteristiche intrinseche della banda passante, ed il responso alla frequenza da parte di una linea telefonica; la figura 16 riproduce invece in forma assai semplificata lo schema del circuito di misura dello sfasamento, in una rete di amplificazione.

La nota viene infine completata con un paragrafo relativo ai criteri di stabilità, dopo di che l'Autore conclude affermando che, per sopprimere i fenomeni di instabilità che risulterebbero inevitabilmente nelle normali condizioni di lavoro, conviene ridurre lo sfasamento nei confronti delle frequenze pericolose. A tale scopo, risulta perciò opportuno l'impiego di cellule di «anticipo» o di «ritardo» di fase, sistemate lungo l'anello costituito dal circuito di contro-azione.

Ovviamente, si tratta di una monografia assai specialistica, che però non può non essere interessante per gli studiosi dei sistemi di telecomunicazioni, nonché per i tecnici che operano in questo campo. (715).

## COMPLESSO DI RADIOCOMANDO MONOCANALE MINIATURIZZATO

(Da «Radio Pratique»)

Ecco un articolo che non smentisce l'accesso entusiasmo che i tecnici francesi hanno per il radiocomando, e che indubbiamente può risultare interessante per quei Lettori che si occupano di questa branca dell'elettronica.

Si tratta di una realizzazione relativamente semplice e modesta, e che non pretende certamente di sostenere confronti con altre apparecchiature di maggiore complessità. Tuttavia, essa è stata studiata in modo particolare per conseguire un collegamento meccanico di natura esclusivamente Hertziana, e di grande sicurezza di funzionamento.

Le esigenze della nostra epoca sono tali che l'automazione si impone anche

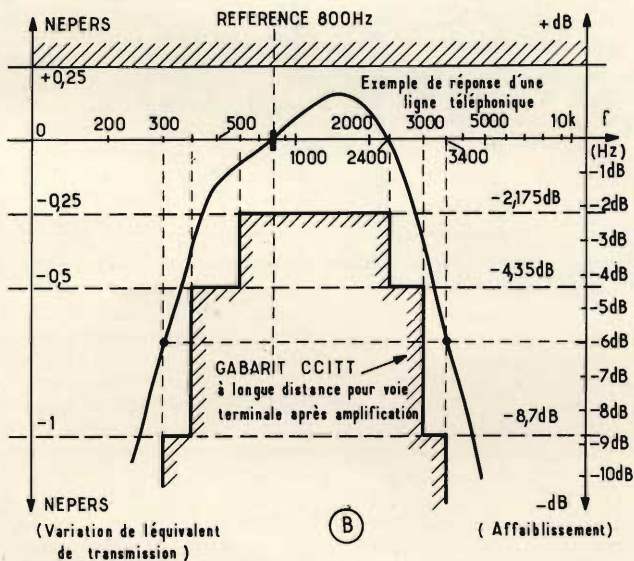
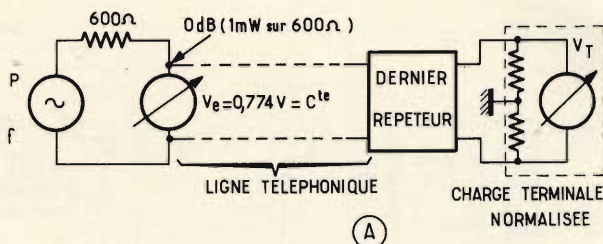


Fig. 15 - A rappresenta lo schema del circuito di misura, e B l'andamento della banda passante ed il responso alla frequenza da parte di una tipica linea telefonica.

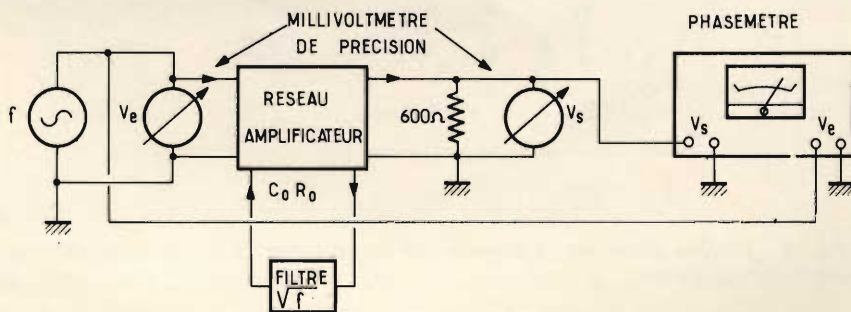


Fig. 16 - Schema del sistema di misura dello sfasamento di una rete di amplificazione.

là dove, fino a pochi anni orsono, avrebbe potuto essere considerata alla stessa stregua di un «superlusso», suscettibile tutt'al più di provocare un malcelato sorriso.

Con questo impianto di rice-trasmissione, è possibile — ad esempio — provocare l'apertura della porta di un garage, senza scendere dall'autovettura. Analogamente, è possibile ottenere lo scorrimento della porta di un giardino, di un cancello, o di una saracinesca, anche da una distanza di circa 100 metri dall'abitazione, a meno che non si preferisca realizzare un impianto di sicurezza contro i furti e gli incendi.

Quanto sopra permette di formarsi un'idea abbastanza dettagliata delle possibilità di sfruttamento che il dispositivo

presenta, tra cui — con una lieve modifica — persino un sistema di anti-disturbo per i rice-trasmettitori di tipo portatile.

Incidentalmente, si noti che il sistema di temporizzazione è del tutto diverso da quelli considerati convenzionali.

Il trasmettitore può essere realizzato in un involucro a forma di parallelepipedo, avente le dimensioni di mm 150 x 70 x 35. L'ordine di comando viene dato mediante un pulsante che viene collegato lungo la linea di alimentazione; la batteria può fornire una tensione compresa tra 9 e 12 V, a seconda che sia costituita da due pile da 4,5 V, o dalla batteria di bordo della vettura, appunto da 12 V.

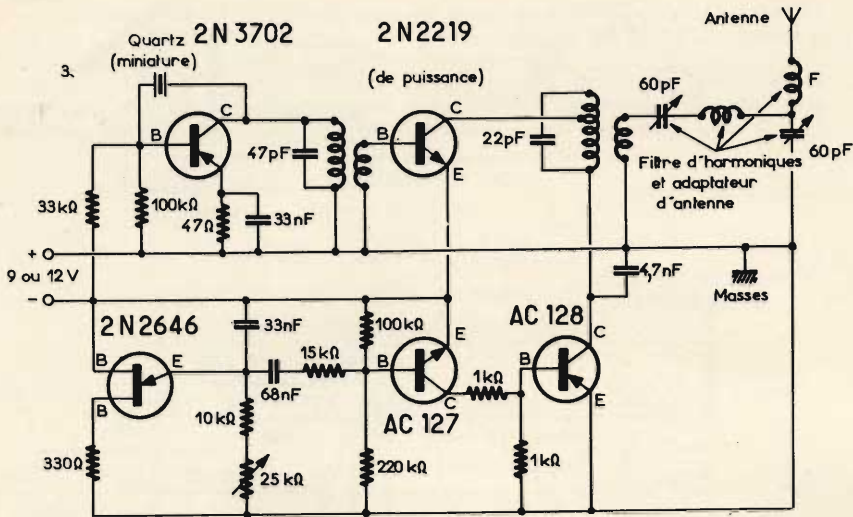


Fig. 17 - Circuito elettrico della sezione di trasmissione dell'impianto di radiocomando monocanale miniaturizzato.

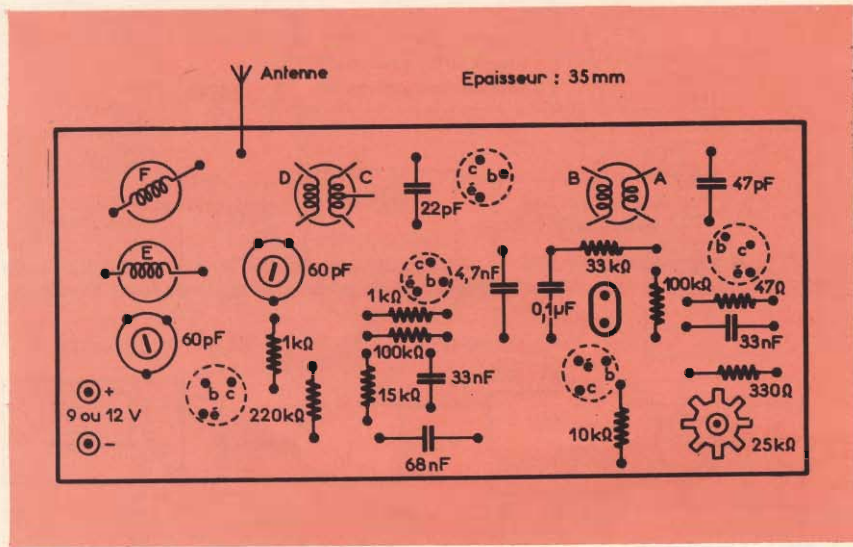


Fig. 18 - Disegno illustrante la disposizione dei componenti facenti parte della sezione di trasmissione.

D'altra parte, uno spinotto-femmina è stato previsto per consentire l'eventuale applicazione di un comando esterno, che può migliorare la praticità di funzionamento in determinate circostanze; ciò in quanto qualsiasi grandezza variabile, come ad esempio: l'umidità, la temperatura, il rumore, ecc., può provocare la messa in funzione del trasmettitore.

Lo schema elettrico di questa sezione è illustrato alla figura 17; la parte ad Alta Frequenza è costituita da due semiconduttori, che permettono di raggiungere con efficacia la potenza necessaria per operare almeno alla distanza di 100 m. Lo stadio oscillatore è un transistoro al silicio del tipo «P-N-P», con circuito accordato in serie al collettore. La polarizzazione della base viene ottenuta mediante resistenze da 33.000 e da 100.000 Ω.

La stabilizzazione termica viene raggiunta tramite l'impiego di una resistenza da 47 Ω ed un condensatore da 33 nF.

Il quarzo è stato previsto per oscillare alla frequenza di 27,12 MHz, e deve essere naturalmente del tipo miniatura.

La bobina B serve per applicare alla base del transistoro 2N2219 il segnale ad Alta Frequenza, ottenendo in tal modo una potenza di antenna dell'ordine di 400 mW. Il collettore di questo transistoro viene collegato ad una presa intermedia sulla bobina C: l'Alta Frequenza che in tal modo viene indotta nel secondario attraverso un circuito che filtra le armoniche e serve anche per l'adattamento dell'antenna, costituito dalla bobina E, in serie alla capacità variabile di 60 pF.

La modulazione viene applicata mediante il transistoro a giunzione singola 2N2646, impiegato come generatore di un segnale a dente di sega, il che assicura una assoluta stabilità della frequenza, nonostante le eventuali variazioni della temperatura e della tensione fornita dalla batteria di alimentazione.

Il transistoro AC 127, avente il compito di limitatore, trasmette la tensione a dente di sega raccolta sul collettore del

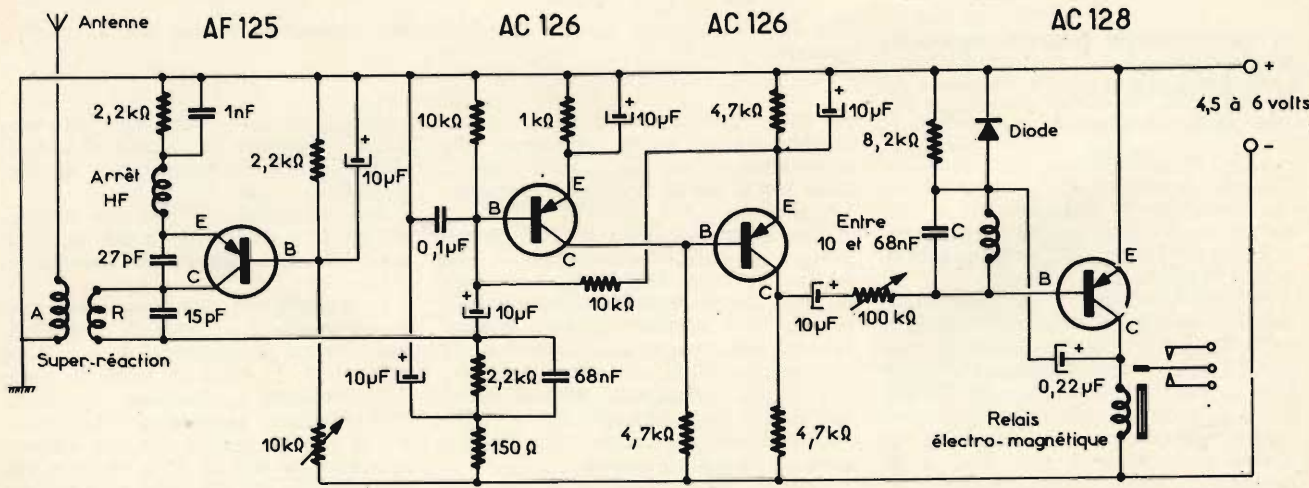


Fig. 19 - Circuito elettrico del ricevitore per radiocomando, il tutto può essere montato su di una piastrina di ridotte dimensioni.





soprattutto  
**HELLESENS**



*By Appointment to the Royal Danish Court*



## 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.

Fig. MANFREDI G. - Milano

### Accoppiamento altoparlanti ISOPHON KK 10 e PSL 300/45

La figura 1 si riferisce ad una combinazione nella quale sono impiegati un altoparlante PSL 300/45 (codice G.B.C. AA/3675-00) ed un altoparlante KK10 (AA/3568-00). A questo scopo viene impiegato un filtro crossover costituito da una impedenza da 0,75 mH ed un condensatore da 3  $\mu$ F. La figura 2 si riferisce invece al collegamento insieme di 3 altoparlanti il primo del tipo PSL 245 (AA/3625-00), o PSL 203S (AA/3610-00) oppure PSL 170 (AA/3605-00) in unione ad un altoparlante BPSL 130 (AA/3585-00) ed un altoparlante KK 10.

Il relativo filtro è costituito da due condensatori rispettivamente da 5  $\mu$ F e 30  $\mu$ F e da una induttanza da 1,5 mH.

La figura 3 si riferisce al collegamento di 4 altoparlanti, sempre del tipo ISOPHON e precisamente uno del tipo PSL 300/45, due BPSL 100 (AA/3580-00) e il quarto del tipo KK 10. Il filtro è composto da un condensatore da 1,5  $\mu$ F, da un condensatore da 15  $\mu$ F e da una induttanza da 3 mH, e da un condensatore da 50  $\mu$ F.

La figura 4 si riferisce alle misure del pannello frontale del contenitore.

L'argomento relativo alla costruzione dei filtri sarà trattato nella rubrica radiotecnica a partire da questo stesso numero.

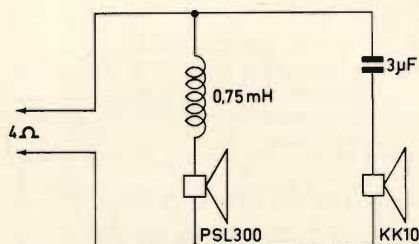


Fig. 1 - Collegamenti fra due altoparlanti ISOPHON, PSL300/45 e KK/10 (codice G.B.C. AA/3675-00 e 3568-00).

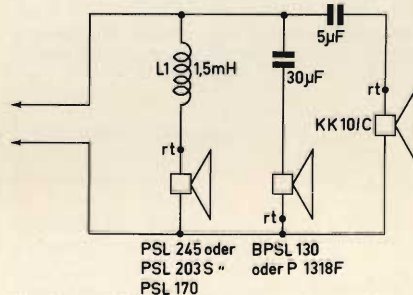


Fig. 2 - Collegamenti fra tre altoparlanti ISOPHON PSL245, o PSL 203S o PSL 170, BPSL 130 e KK 10.

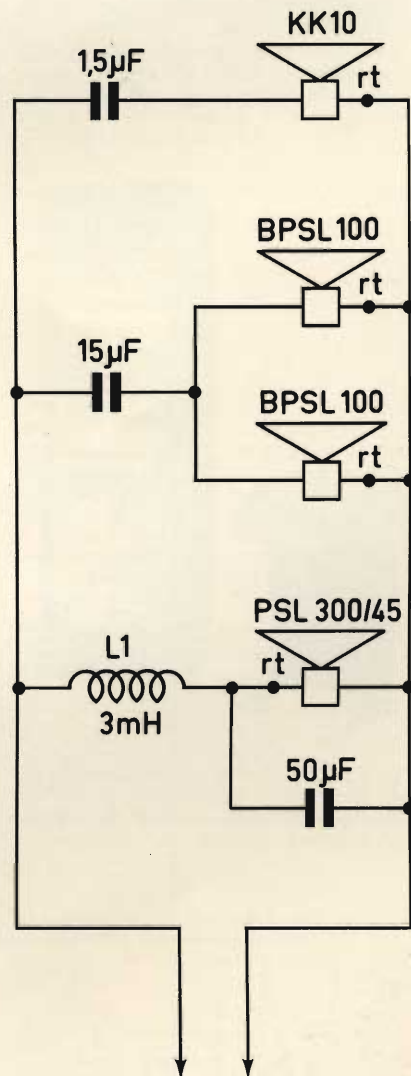


Fig. 3 - Collegamenti fra 4 altoparlanti ISOPHON PSL300/45, BPSL 100 e KK 10.

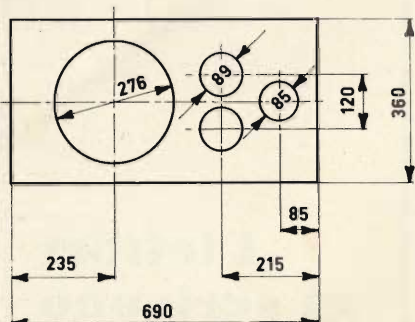


Fig. 4 - Misure frontali del contenitore atto a contenere i quattro altoparlanti ISOPHON di cui allo schema di fig. 3.

Fig. COZZI G. - Milano

### Controllo automatico dei circuiti integrati

Per effettuare il controllo dei circuiti integrati, costruiti in serie, la cui verifica naturalmente deve essere effettuata automaticamente, esistono degli appositi strumenti di misura.

In figura 5 è riportata, ad esempio, la fotografia di un tester di costruzione francese che può funzionare contempo-

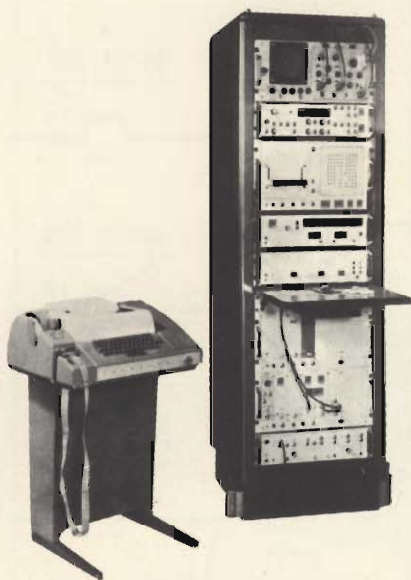


Fig. 5 - Apparecchio per il controllo dei circuiti integrati comandato da un calcolatore elettronico, in grado di eseguire 200 misure al secondo.

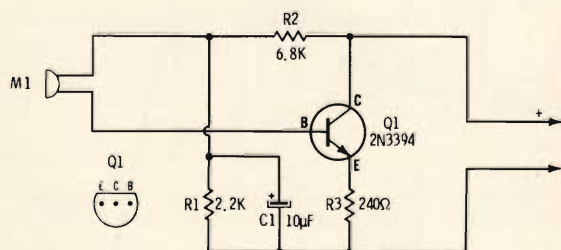


Fig. 6 - Schema elettrico del circuito che consente di sostituire un microfono a carbone con un microfono magnetico.

raneamente con un calcolatore elettronico e che fra l'altro può essere accoppiato anche al minicalcolatore PDP8, di cui abbiamo avuto occasione di parlare nella rivista ELETTRONICA OGGI.

Con questo strumento, che in Italia è distribuito dalla Schlumberger Italiana qualsiasi circuito integrato, anche del tipo LSI, può essere controllato accuratamente sottoponendolo a prove statiche, dinamiche e funzionali.

La principale caratteristica di questo strumento è quella di non possedere dei relè per cui può eseguire le istruzioni che gli sono impartite dal calcolatore senza alcun ritardo, effettuando fino a 200 controlli in un solo secondo.

Per la grossa produzione è previsto il collegamento di quattro banchi di controllo facenti capo ad un unico calcolatore.

Fig. MAFFEI N. - Napoli

### Sostituzione di un microfono a carbone con un microfono magnetico

Per sostituire il microfono a carbone con un buon microfono magnetico può impiegare il circuito che è illustrato in figura 6.

All'ingresso M1 dovrà essere collegato il microfono magnetico mentre per quanto concerne i collegamenti originali relativi al microfono a carbone occorre effettuarli con cautela in modo cioè che il positivo vada ad alimentare il collettore del transistor Q1, ed il negativo l'emettitore. Una eventuale inversione dei collegamenti metterebbe fuori uso il transistor stesso.

I componenti impiegati sono i seguenti:

- M1 - microfono magnetico.
- C1 - condensatore elettrolitico 10  $\mu$ F, 10 V.
- R1 - resistore 2,2 k $\Omega$  1/2 W
- R2 - resistore 6,8 k $\Omega$  1/2 W
- R3 - resistore 240  $\Omega$  1/2 W
- Q1 - transistore del tipo NPN 2N3394 o similare.

Fig. MARCELLINI N. - Firenze

### Avaria al gruppo RF di un TV

In primo luogo avrebbe dovuto comunicarci il modello del televisore nel quale si è manifestata l'avaria al gruppo ad alta frequenza. Comunque trattandosi di un televisore con commutazione dei canali tramite commutatore, la mancata ricezione di due canali può essere dovuta ad una insufficiente pressione de-

gli elementi elastici sui coltelli ruotanti o comunque sulle superfici di contatto.

Poiché afferma che le commutazioni venivano effettuate da molti anni più volte nella stessa sera è anche possibile che le due bobine relative i suddetti canali siano fuori uscite dalla loro sede oppure siano scivolati i relativi nuclei. Tale ipotesi è confermata dal fatto che ruotando il commutatore si ode il rumore di qualcosa che rotola.

La migliore soluzione sarebbe quella di procedere alla sostituzione del gruppo ma, tenuto conto che esso non è più reperibile la riparazione può essere tentata, ma in questo caso occorre avere una certa pratica in questo genere di operazioni altrimenti si rischia di manomettere completamente il gruppo rendendo impossibile la ricezione anche dell'unico canale possibile.

Fortunatamente esiste una soluzione ancor più brillante: eliminare il gruppo esistente e sostituirlo con quello a sintonia continua (VHF/UHF) che è possibile realizzare mediante la scatola di montaggio UK 955 la cui descrizione è stata pubblicata nel n. 9 di questa rivista. Con una spesa trascurabile otterrà dei risultati eccezionali poiché con questa sostituzione anche la sensibilità del televisore aumenterà notevolmente.

La suddetta scatola di montaggio è reperibile, completa di tutti i componenti, gruppo compreso, presso le sedi della G.B.C.

Fig. LUCCARINI M. - Ancona,

Fig. ROSSI B. Genova,

Fig. MARINI G. - Napoli

### Radiotelefoni banda CB

Nel ringraziare per le gentili espressioni a favore della rivista e della rubrica, prego tutti gli scriventi di unire alle lettere l'indirizzo affinché ci sia possibile rispondere direttamente.

La sentenza emessa dalla Corte di Cassazione, presieduta dal dott. D'Amelio, si riferisce ai rice-trasmettitori funzionanti nella gamma dei CB, di potenza superiore ai 10 mW il cui uso è attualmente proibito in Italia. Da questa sentenza naturalmente sono esclusi i rice-trasmettitori qualificati come giocattoli, le cui norme ministeriali abbiamo pubblicato a suo tempo, ed i rice-trasmettitori per radiocomando debitamente autorizzati dal Ministero.

Purtroppo la legislazione italiana attualmente in vigore (codice postale; regolamento sulle radiocomunicazioni) dà senz'altro ragione a questa sentenza la quale ovviamente potrà essere modificata se sarà modificata la legge.

L'assurdità della procedura sta nel fatto che l'acquisto (e pertanto l'importazione) di questi apparecchi è tuttora consentito; è sufficiente farne denuncia mediante due carte bollate da 500 lire al Ministero delle PP.TT ed alla locale questura. Il Ministero provvederà ad accusare ricevuta della denuncia informando però l'acquirente che gli apparecchi non potranno essere usati. E' ovvio che mediante questa procedura le autorità competenti vengono in possesso

dell'indirizzio del possessore del rice-trasmettitore.....

Alla data che prepariamo questa risposta (primi giorni del mese di settembre) non ci risulta che alcuna modifica sia stata apportata a questa procedura.

Circa la seconda parte del quesito postoci dal Signor Luccarini precisiamo che la nostra rivista si interessa esclusivamente di tecnica e non di polemica. Per quanto concerne la gentile informazione del Signor Rossi, nel ringraziarlo penso che a quella specie di diatriba che mi ha inviato in visione valga la pena di rispondere con il verso dantesco: «non ti curar di lor, ma guarda e passa»!

**Sig. MAGNI N. - Livorno**

**Canone di abbonamento ed aerei ricevuti.**

Per sua comodità e per quella di altri lettori che a suo tempo ci hanno scritto in proposito, elenchiamo le sanzioni relative alle violazioni delle leggi radiofoniche da parte di coloro che sono in possesso di radio apparecchiate:

Penalità da Lire 250 a Lire 5.000.

a) detenzione di apparecchi radio senza aver proceduto al pagamento del relativo canone;

b) detenzione di radio apparecchi senza che sia stato stabilito il relativo canone per pubblici esercizi;

c) detenzione di apparecchi per i quali sia pagato il normale canone di abbonamento anziché quello per servizi speciali;

d) detenzione di apparecchi per i quali non è stato pagato il canone di abbonamento nei termini stabiliti;

e) presenza di impianto di aereo atto alla ricezione o alla trasmissione di onde em senza aver corrisposto il canone di abbonamento;

f) falsa cessione di apparecchi radio-telesivi.

(ciò naturalmente oltre alle normali penalità relative alle norme che regolano il canone di abbonamento).

Penalità da Lire 50 a Lire 1000, per omessa denuncia di cambiamento di residenza da parte del possessore di un apparecchio sigillato od in prova.

Penalità da Lire 50 a Lire 5000, per omissione od inesattezze dei dati relativi ad un trasferimento di domicilio o nella disdetta per cessione.

Penalità da Lire 50 a Lire 1000, per mancata restituzione del libretto di iscrizione alle radioaudizioni entro il 31 dicembre, da parte dell'utente che ha dato disdetta.

**Sig. GAGLIARDI P. - Genova**

**Superconduttività dei metalli**

Nei metalli la forza di coesione che determina in pratica la struttura cristallina della materia, immobilizza gli atomi e di conseguenza la corrente elettrica è dovuta esclusivamente alla mobilità degli elettroni.

Nei corpi conduttori gli elettroni delle orbite più esterne, sono legati al nucleo in modo tenue, di modo che è sufficien-

te una leggerissima forza esterna affinché essi si spostino da un atomo all'altro. Da questi elettroni, detti liberi, dipende l'elevata conduttività dei metalli.

Gli elettroni liberi, il cui numero è strettamente legato alla valenza chimica dell'atomo esterno, possono spostarsi liberamente all'interno del conduttore ma non possono abbandonarlo essendo trattenuti dalle forze elettrostatiche.

La mobilità degli elettroni trova un serio ostacolo negli urti di carattere occasionale che avvengono fra gli elettroni stessi e le restanti particelle dell'atomo; tali urti crescono con l'aumentare della temperatura ed il loro effetto più evidente è costituito dalla resistenza elettrica del conduttore.

In linea di massima si può affermare che la resistenza elettrica aumenta linearmente con la temperatura (e pertanto diminuisce con il diminuire della stessa). Quando ci si avvicina allo zero assoluto, come si può dimostrare teoricamente, le particelle hanno dei movimenti termici talmente ridotti che in pratica non provocano alcun ostacolo al passaggio degli elettroni ed in tal caso si afferma che il metallo è diventato superconduttore.

Nel grafico di figura 7, estratto dai quaderni tecnici della strumentazione della CO.MI.RE, relativo al rame (Cu),

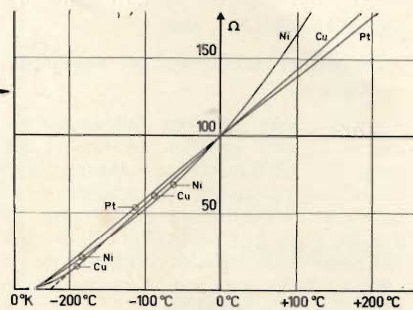


Fig. 7 - Grafico del variare della resistenza in funzione della temperatura, del rame, del nichelio e del platino.

al nichelio (Ni) ed al Platino (Pt), si può osservare, ad esempio, come il rame segua esattamente l'andamento al quale si è fatto cenno sopra: cioè si ha un andamento lineare in funzione del variare della temperatura mentre la superconduzione si ottiene, per delle ragioni che non è qui il caso di spiegare, in prossimità di  $-234^{\circ}\text{C}$ , anziché dello zero assoluto ( $-273^{\circ}\text{C}$ ).

La tabella che segue, come Lei richiede, si riferisce ai valori di conduttività e di resistività di alcune sostanze alla temperatura di  $0^{\circ}\text{C}$ .

Sostanza	Resistività $\rho$ $\Omega \text{ cm}$	Conduttività $\gamma$ S/cm
<b>Metalli (a <math>0^{\circ}\text{C}</math>)</b>		
Argento	$1,49 \cdot 10^{-6}$	$670 \cdot 10^3$
Rame	$1,55 \cdot 10^{-6}$	$647 \cdot 10^3$
Oro	$2,04 \cdot 10^{-6}$	$490 \cdot 10^3$
Nichelio	$6,05 \cdot 10^{-6}$	$166 \cdot 10^3$
Ferro	$8,7 \cdot 10^{-6}$	$115 \cdot 10^3$
Platino	$9,8 \cdot 10^{-6}$	$102 \cdot 10^3$
Costantina	$50 \cdot 10^{-6}$	$20 \cdot 10^3$
Mercurio	$94 \cdot 10^{-6}$	$10,6 \cdot 10^3$
<b>Semiconduttori (a <math>0^{\circ}\text{C}</math>)</b>		
Germanio	$89 \cdot 10^{-3}$	11,1
Grafite	$8 \cdot 10^{+2}$	$1,25 \cdot 10^{-3}$
Silicio	$200 \cdot 10^{+3}$	$5 \cdot 10^{-6}$
<b>Acqua assolutamente pura :</b>		
a $0^{\circ}\text{C}$	$62 \cdot 10^6$	$1,6 \cdot 10^{-8}$
a $20^{\circ}\text{C}$	$20 \cdot 10^6$	$5,0 \cdot 10^8$
<b>Soluzioni acquose (a <math>20^{\circ}\text{C}</math>)</b>		
Acqua demineralizzata	$\sim 0,1 \dots 10 \cdot 10^6$	$\sim 0,1 \dots 10 \cdot 10^{-6}$
Acqua distillata	$\sim 50 \dots 100 \cdot 10^3$	$\sim 10 \dots 20 \cdot 10^{-6}$
Acqua potabile	$\sim 2 \dots 5 \cdot 10^3$	$\sim 200 \dots 500 \cdot 10^{-6}$
Acqua minerale	$\sim 0,6 \dots 2 \cdot 10^3$	$\sim 0,5 \dots 1,5 \cdot 10^{-3}$
Acqua marina	17,9	$56 \cdot 10^{-3}$
NaCl al 5%	14,3	$70 \cdot 10^{-3}$
HCl al 5%	2,45	$407 \cdot 10^{-3}$
NaOH al 5%	4,60	$217 \cdot 10^{-3}$
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> al 5%	4,67	$214 \cdot 10^{-3}$
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> (acido acetico) al 5%	794	$1,26 \cdot 10^{-3}$

**Sig. MARCHI N. - Bari**

**Alimentatore stabilizzato per apparecchi a transistori**

Nella rivista abbiamo pubblicato numerosi schemi elettrici relativi ad alimentatori stabilizzati per apparecchi a transistori, comunque Le consigliamo di costruire l'alimentatore stabilizzato da 0 a 20 Vc.c. 1 A, della AMTRON, UK 435, che è distribuito presso tutte le

sedi della G.B.C. e che le consentirà di alimentare tutti gli apparecchi da 3 V, 6 V, 9 V quanto quelli a 12 e più volt.

Si tratta di un alimentatore previsto alla rete alternata 110 ÷ 220 V (50/60 Hz) la cui tensione continua di uscita è stabilizzata elettronicamente contro le variazioni dovute tanto alla tensione di alimentazione quanto al carico.

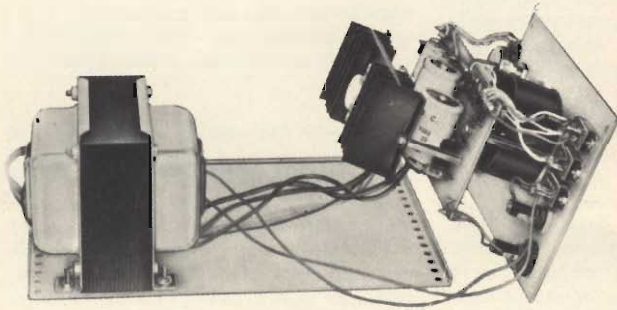
Il circuito elettronico è costituito da

un trasformatore, due reti raddrizzatrici ed un circuito di regolazione a transistori.

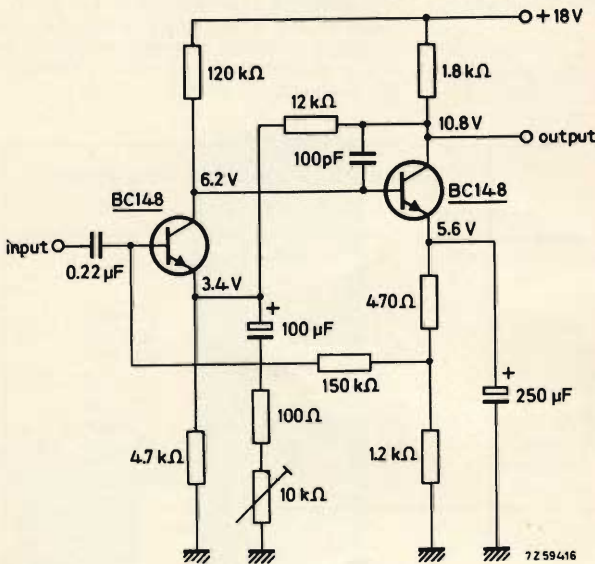
Le principali caratteristiche di funzionamento sono le seguenti: tensione di uscita regolabile fra 0 e 20 Vc.c. corrente massima: 1 A, stabilità 1% per variazioni di rete ± 10% e 2,5% per variazioni del carico da 0 a 100%, indicazione strumentale in volt ed in ampere con una portata voltmetrica da 0 a 25 V e due portate amperometriche da 0 a 0,1 A e da 0 a 1 A.

Transistori impiegati AC153, AD149, diodi 4 x 10D2, diodo zener 1Z20T5.

La figura 8 si riferisce alla vista dell'UK 435 nel suo insieme.



**Fig. 8 - Vista dello alimentatore stabilizzato AMTRON UK 435, da 0 a 20 Vc.c., 1A, a montaggio ultimato.**



**Fig. 9 - Amplificatore microfonico a due transistori del tipo BC 148.**

**Sig. SCOTTO R. - Savona**

**Microfono per linea molto lunga.**

Effettivamente i microfoni piezoelettrici presentano il vantaggio di avere una ottima risposta per una larga gamma di frequenze e sono praticamente omnidirezionali ma purtroppo il cavo di collegamento con l'amplificatore non può superare i 15 m.

Tenuto conto che nel suo caso l'amplificatore deve essere posto ad una distanza di circa 300 m dal microfono le consigliamo l'impiego di un tipo dinamico, il quale mediante l'inserimento di un trasformatore di linea con rapporto 10 : 1 può essere collegato all'amplificatore fino ad una distanza limite di 500 m. L'impedenza in questo caso deve aggirarsi fra i 200 ed i 300 Ω.

La figura 9 si riferisce ad un amplificatore microfonico il cui guadagno è regolabile fra 12 dB e 40 dB con una distorsione dello 0,15% nel limite inferiore e dello 0,75% nel limite superiore.

L'impedenza di ingresso è di 145 kΩ a 13 dB e di 120 kΩ a 40 dB, mentre l'impedenza di uscita è di 47 Ω a 13 dB e 120 Ω a 40 dB.

La frequenza in risposta va da 20 Hz a 20 kHz.

I dati sono stati riportati direttamente nello schema elettrico.

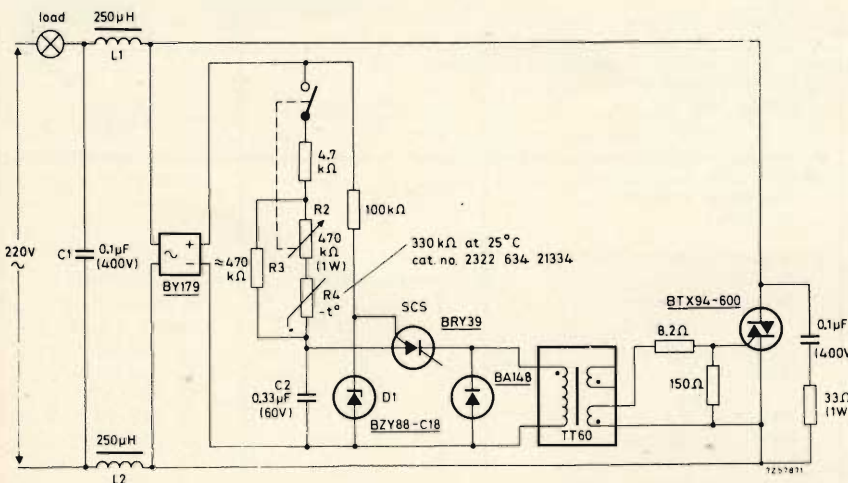
**Sig. GAUDENZI N. - Palermo**

**Lamp Dimmer per potenze di carico fino a 3 kW.**

In figura 10 riportiamo lo schema elettrico di un lamp dimmer il quale può sopportare un carico di 3 kW con sovraccarichi istantanei fino a circa 5 kW, purché il triac impiegato, del tipo BTX94 sia munito di un apposito dissipatore (Philips 5653).

Allo scopo di proteggere il triac un resistore del tipo NTC, cioè un termistore è inserito nella rete RC in modo da limitare l'ampiezza iniziale della corrente di sovraccarico. Le caratteristiche di questo termistore sono 330 kΩ alla temperatura di 25°C.

Il valore degli altri componenti è riportato direttamente sullo schema elettrico.



**Fig. 10 - Schema elettrico di un Lamp-Dimmer a triac per carichi fino a 3 kW.**





**nuovi  
prodotti**

# GIRADISCHI SONY® PS - 3000

In questo articolo esaminiamo il modello Sony PS 3000, un giradischi con un motore a corrente continua particolarmente interessante.

**Q**uesto giradischi presenta un'estetica molto bella e sobria. La piastra è incorporata in un comodo mobile che permette l'impiego di un braccio di lunghezza notevole. Questo braccio è di buona qualità ed è munito di una cartuccia Sony VC8E. Il complesso è realizzato interamente da unità Sony.

## STUDIO DEL MECCANISMO

L'insieme del meccanismo è montato sulla piastra metallica, il braccio è fissato direttamente sul mobile. La piastra metallica porta il dispositivo di variazione della velocità, di regolazione fine della velocità, e un livello a bolla.

Tutto questo insieme è sospeso su quattro molle.

La piastra è in metallo fuso non magnetico. Essa è montata su un asse di 12 mm di diametro lungo 6 cm.

Il supporto che riceve questo asse è molto importante e per evitare che le frizioni siano troppo rilevanti, l'asse è munito di un disinnesto al centro della sua lunghezza. Esso termina con un cono la cui punta è tagliata a porzione di sfera.

L'alesaggio del supporto è estremamente esatto e quando si mette il piatto a posto, l'aria si comprime fra la piastra d'acciaio e l'asse.

Il dispositivo di trascinamento, che è sistemato sotto la piastra, è stato realizzato con i criteri più moderni. Il motore ben sospeso è munito di una puleggia di 20 mm di diametro. Ciò significa che a 33,33 giri gira a 333 giri/minuto e che a 45 giri il motore gira a 450 giri/minuto. Esso quindi presenta una velocità lenta. Il motore non è alimentato in corrente alternata ma in corrente continua a bassa tensione. Questa corrente continua è sviluppata da un sistema elettronico molto complesso. Il motore è munito all'interno di una ruota dentata, in metallo magnetico.

I denti di questa ruota passano davanti a una testina magnetica molto semplice e si ottiene così una conversione frequenza/tensio-

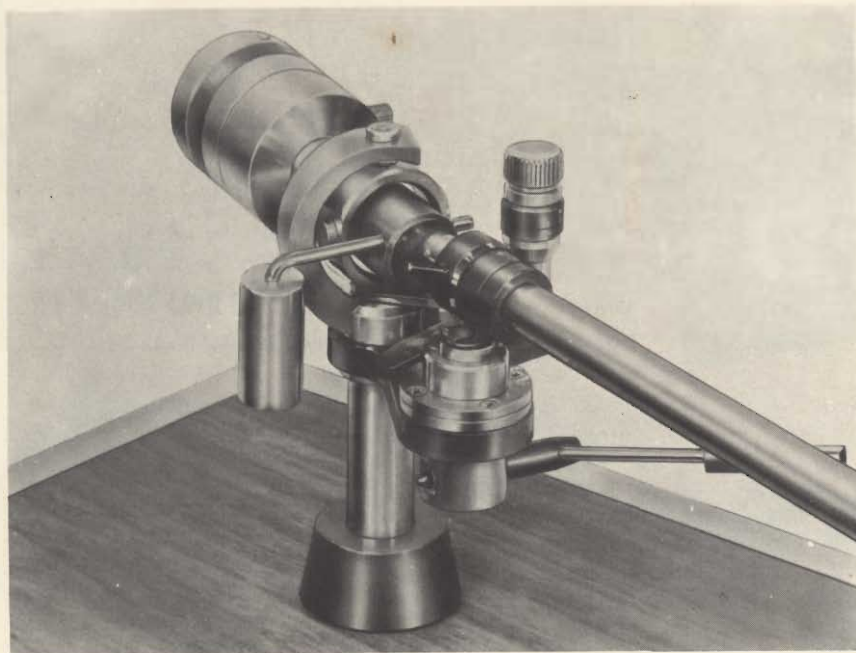
ne in asservimento della tensione di alimentazione del motore.

Come mostra uno stroboscopio incorporato, la velocità è molto precisa. Sulla sinistra un comando potenziometrico permette la regolazione fine della velocità. Il funzionamento del meccanismo è eccezionalmente silenzioso. Il peso del piatto è di kg. 1,400 con il rivestimento di gomma.

## IL BRACCIO PUA 286

Questo braccio è così chiamato perché la sua lunghezza effettiva fra l'asse di snodo e la puntina della cellula rivelatrice è di 286 mm. Come tutti i bracci di questa classe, è regolabile in altezza. Questa regolazione naturalmente viene effettuata in fabbrica. L'equilibrio laterale è dato durante la costruzione. Esso non varia mai, qualunque sia la forza d'appoggio.

L'equilibrio verticale è ottenuto con dei contrappesi, uno di essi permette di regolare la forza d'appoggio fra 0 e 3 grammi. Il dispositivo anti-skating è molto elaborato e la Sony dimostra con dei calcoli matematici che la sua azione resta costante, qualunque sia la posizione della puntina sul disco.



Particolare del braccio Sony PUA286. Le sue particolarità sono costituite dai dispositivi per la regolazione della forza d'appoggio e anti-skating.

L'anti-skating è un fattore molto importante da tener presente con delle forze d'appoggio dell'ordine del mezzo grammo o del grammo. Con delle forze di appoggio superiori a 2 g, l'importanza della regolazione perfetta dell'anti-skating diminuisce sensibilmente.

Il braccio è munito di un dispositivo preregolabile a tacche che permette di porre la puntina al di sopra del solco di partenza del disco. Il dispositivo per sollevare il braccio agisce con estrema dolcezza per alzare la punta del solco.

#### MISURE SUL MECCANISMO

Come tutte le piastre di questa classe l'apparecchio non è munito di alcun dispositivo di arresto. L'avvio e la velocità esatta si effettuano molto rapidamente.

Abbiamo misurato con cura lo scintillio e il tremolio secondo il metodo inglese per poter fare dei confronti con i dati forniti dal costruttore; a 33 giri si è rilevato:

Scintillio: 0,06 RMS, per 0,05 fornito dal costruttore;

Tremolio: 0,02 RMS, dato non comunicato.

A 45 giri si è rilevato:  
Scintillio: 0,05 RMS, per 0,05 RMS fornito dal costruttore;  
Tremolio: 0,03 RMS.

Le cifre che abbiamo trovato possono essere considerate come conformi alle specifiche, perché la piastra esaminata non era ancora stata usata.

La velocità è regolabile, la regolazione si effettua con molta facilità. Si può far variare di  $\pm 4,5\%$ , cosa questa veramente straordinaria, con il potenziometro posto sopra la piastra. Ma due altri potenziometri, accessibili per mezzo di un cacciavite, posti nel circuito elettronico, permettono nel caso che ce ne fosse il bisogno delle regolazioni più grossolane.

#### LA CARTUCCIA VC8E

La cartuccia VC8E dà i risultati riportati nella tabella 1; si tenga presente che il livello relativo è dato in decibel.

I controlli di leggibilità effettuati con il disco di prova Hi-Fi hanno dato i risultati seguenti in funzione della pressione della puntina:

Pressione	Laterale	Verticale
1,5 g	60 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$
2 g	70 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$
2,5 g	80 $\mu\text{m}$	50 $\mu\text{m}$

TABELLA 1

#### Livello relativo in decibel.

Frequenze	Cellula in prova	
	Sinistra	Destra
16.000 Hz	- 5	- 4
14.000 Hz	- 1,5	+ 0,5
12.000 Hz	+ 1	+ 2,5
10.000 Hz	+ 3	+ 4
8.000 Hz	+ 2	+ 3
6.000 Hz	+ 0,5	+ 1
4.000 Hz	0	+ 0,5
1.000 Hz	0	
500 Hz	0	+ 1,5
200 Hz	0	- 1
100 Hz	- 1	- 2
60 Hz	- 1	- 2
40 Hz	- 1	- 2

Questi ultimi risultati non sono eccezionali ma certamente buoni.

#### SEPARAZIONE DEI CANALI

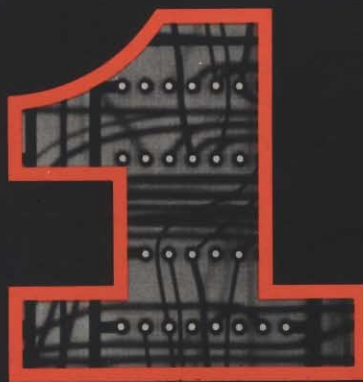
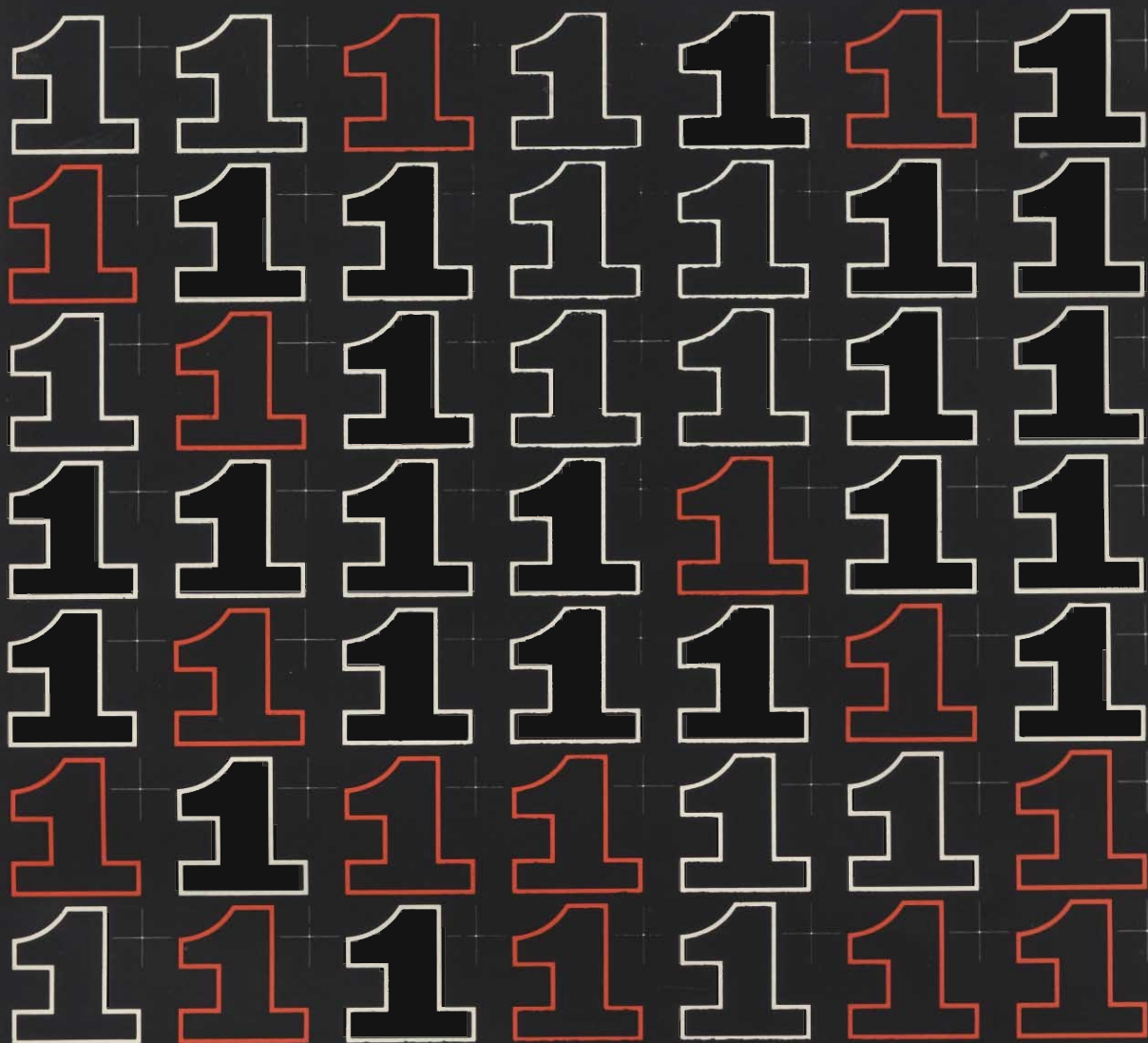
I risultati ottenuti nella prova della separazione dei canali sono stati riportati nella tabella 2. Come si può notare i risultati ottenuti sono molto soddisfacenti.

#### LIVELLO DI USCITA

Il livello di uscita misurato a 1000 Hz è di 4,2 mV per una velocità di registrazione di 8 cm/s a 1000 Hz. Questo è un poco più basso del livello annunciato dalla Sony ma dell'ordine di quello dato per tutte le cartucce di questa classe.

#### RAPPORTO SEGNALE-DISTURBO

Si è cominciato a tarare il nostro preamplificatore di misura applicandogli all'ingresso un segnale di 4,2 mV da 1 kHz (tensione sviluppata dalla cartuccia Sony). Poi si è misurato il rapporto segnale sul disturbo del preamplificatore in queste condizioni. Si è così trovato: non bilanciato 74 dB, bilanciato 80 dB.



## uno piú uno... anno dopo anno

in questi anni che ricordiamo segnati da tappe difficili ma prestigiose, punteggiati da mille problemi risolti, decisi a progredire ancora con la sicurezza che la nostra esperienza ci dà, oggi piú che per il passato, dopo 50 anni di vita produttiva.

- commutazione e trasmissione telefonica e telegrafica
- trasmissione su filo e via radio anche tramite satelliti artificiali
- trasmissione dati, immagini e per teleoperazioni
- impianti trasmettenti radio televisivi
- telefoni e citofoni
- elettroacustica
- segnalamento ferroviario
- segnalazione e allarme

### 1921-1971



Cinquant'anni al servizio delle telecomunicazioni in Italia



SOCIETÀ ITALIANA  
TELECOMUNICAZIONI  
SIEMENS s.p.a.

20149 Milano  
p.le Zavattari, 12 - tel. 4388

# TUBI ELETTRONICI

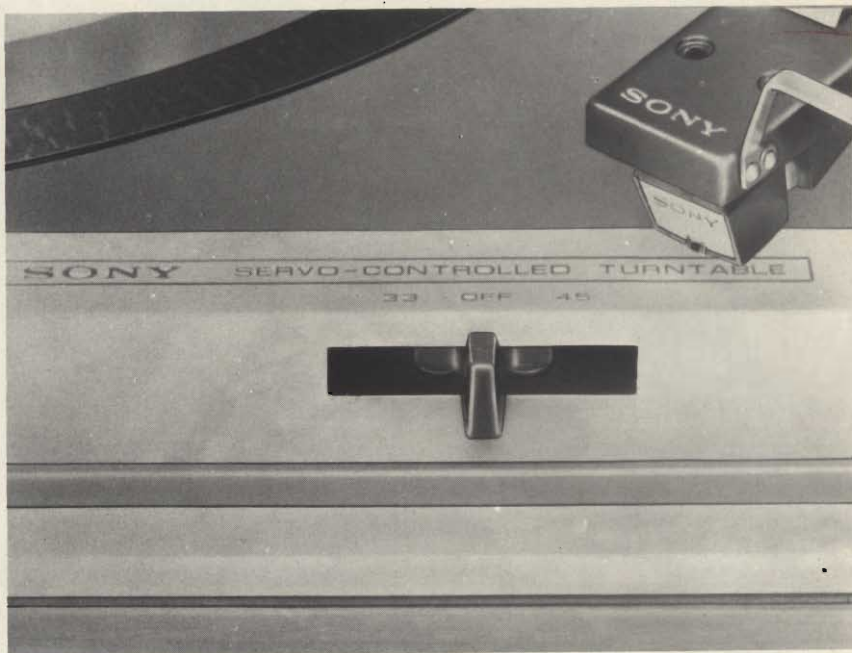


COSTRUZIONE  
VALVOLE  
TERMOJONICHE  
RICEVENTI  
PER  
RADIO  
TELEVISIONE  
E  
TIPI  
SPECIALI



SOCIETÀ ITALIANA  
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE

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



Particolare del comando di velocità del giradischi Sony PS-3000 descritto in questo articolo.

TABELLA 2

Separazione dei canali.

Frequenze	Sinistra/destra	Destra/sinistra
120 Hz	28 dB	27 dB
500 Hz	31 dB	29 dB
1.000 Hz	32 dB	30 dB
4.000 Hz	26 dB	25 dB
10.000 Hz	19 dB	19 dB

In seguito si è collegata la cartuccia fonocaptatrice Sony al preamplificatore. Si è poi determinato uno zero con un segnale a 1 kHz registrato a 8 cm/s, poi abbiamo letto dei solchi vergini di dischi di prova. Si sono trovati i seguenti valori:

non bilanciato: 48 dB  
bilanciato, filtro 1: 48 dB  
bilanciato, filtro 4 (A) 64 dB

Questi dati sono i migliori che abbiamo riscontrato.

## CONCLUSIONE

L'insieme del meccanismo è perfettamente sospeso in quanto si posa su quattro molle molto elastiche. Anche il motorino è ben sospeso

e non trasmette alcuna vibrazione al piatto. Le prove sono state effettuate riproducendo dei dischi con una forza d'appoggio di 2 g. Il funzionamento è silenzioso, la velocità molto regolare. Il suono è ottimo.

Questa piastra è senz'altro molto interessante; essa può montare anche delle cartucce di qualità migliore.

In ultima analisi si può dire che questo giradischi presenta un buon rapporto qualità prezzo, una buona tecnica e una buona tecnologia. La presentazione è elegante e la riproduzione veramente eccellente.

(Da «Hi-Fi Stereo» 1309)



**servizio  
schemi**

# RICETRASMETTITORE SOMMERKAMP TS 5025

a cura di G. RE'

Questo articolo vuole essere la premessa di una futura e più applicata descrizione delle apparecchiature ricetrasmittenti operanti su Banda Cittadina (11 m), dando preferenza al primo articolo della descrizione completa di un ricetrasmittitore a doppia conversione impiegante circuito oscillatorio sintetizzato operante su 23 canali cioè da 26,965 kHz a 27,255 kHz.

Il transceiver scelto è il conosciuto TS 5025 Sommerkamp, ed essendo a circuito sintetizzato, il suo schema di principio, procedimento di taratura, tabelle di quarzi e conversioni di frequenze può essere applicato a quasi tutti gli apparecchi simili a 23 canali (es.: TC 760, 13-790 ecc., ecc.).

## PRECAUZIONI SU STADI FINALI RF E DRIVER DI POTENZA A TRANSISTORI

A partire da 1 W, tutti gli stadi Finali RF a transistori sono, molto delicati specie se modulati in AM via collettore. Questo, di conseguenza dei parametri e caratteristiche elettriche dei semiconduttori, che rispetto ai parametri dei tubi finali trasmittenti (a parità) di potenza sono meno elastici. Es.: sul transistorore RF il primo parametro interessante è Vce tensione massima

Collettore-Emittitore (40 V). Si può dire che questo parametro è abbastanza alto per impiegare il transistorore con alimentazioni di 12 V, ma non è qui il tutto! Cominciamo a sottrarre dai 40 V la tensione di alimentazione (-12 V), la tensione RF esistente sul carico di 50 Ω (-11/15 V) e la tensione di modulazione di collettore (secondario del trasformatore di Modulazione) (-8/15 V), cioè il parametro Vce viene impiegato tra 32 e 42 V.

In queste condizioni la durata del transistorore sarà illimitata, (provveduto al suo raffreddamento in relazione alla potenza dissipata). Ora, la tensione di alimentazione e la tensione di modulazione sono generalmente stabili, ma la tensione RF è soggetta a variazioni molto più alte, sempre in relazione al carico di collettore (Antenna).

Per 4/5 W resi su carico di 50 Ω la tensione RF di massima è tra 11 e 15 V dalla formula

$$W = \frac{E^2}{50}$$

Omettendo il carico di antenna (50 Ω), l'impedenza del circuito aumenta o diminuisce portando la tensione RF a valori di 4 volte superiori, cioè  $V_{ce} = (12 + 11/15 + 44/60) V =$  da 67 a 87 V, determinando immediatamente l'interruzione della struttura in-

terna del circuito Collettore-Emittitore del transistorore...

(Questo è il risultato di molte riproduzioni su ricetrasmittitori CB con potenze superiori ad 1 W, accesi e messi in trasmissione senza il carico di antenna e con l'aggiunta di una buona fischiata nel microfono).

Altro risultato di simile conseguenza è l'uso di antenne non adatte (Pezzo di Filo) con un rapporto di onde stazionarie molto elevato, o di antenne adatte ma con saldature difettose o in cortocircuito. Esistono in commercio degli indicatori di potenza relativa e di rapporto di onde stazionarie e il loro prezzo a volte è più basso di quello di un transistorore finale RF da 5 W per (CB).

Le precauzioni non finiscono qui: Perché quando avviene l'interruzione del circuito interno Collettore-Emittitore del transistorore finale, quasi sicuramente avviene la stessa cosa per il Driver e Pre-Driver, è solo da augurarsi che il circuito C-E del transistorore finale vada in cortocircuito, rendendo subito l'idea del misfatto senza procedere ad altri danni.

Se avviene la sola interruzione, viene a mancare il carico sulla tensione RF presente sul collettore del Driver, quindi la tensione RF aumenta, non solo, anche il circuito

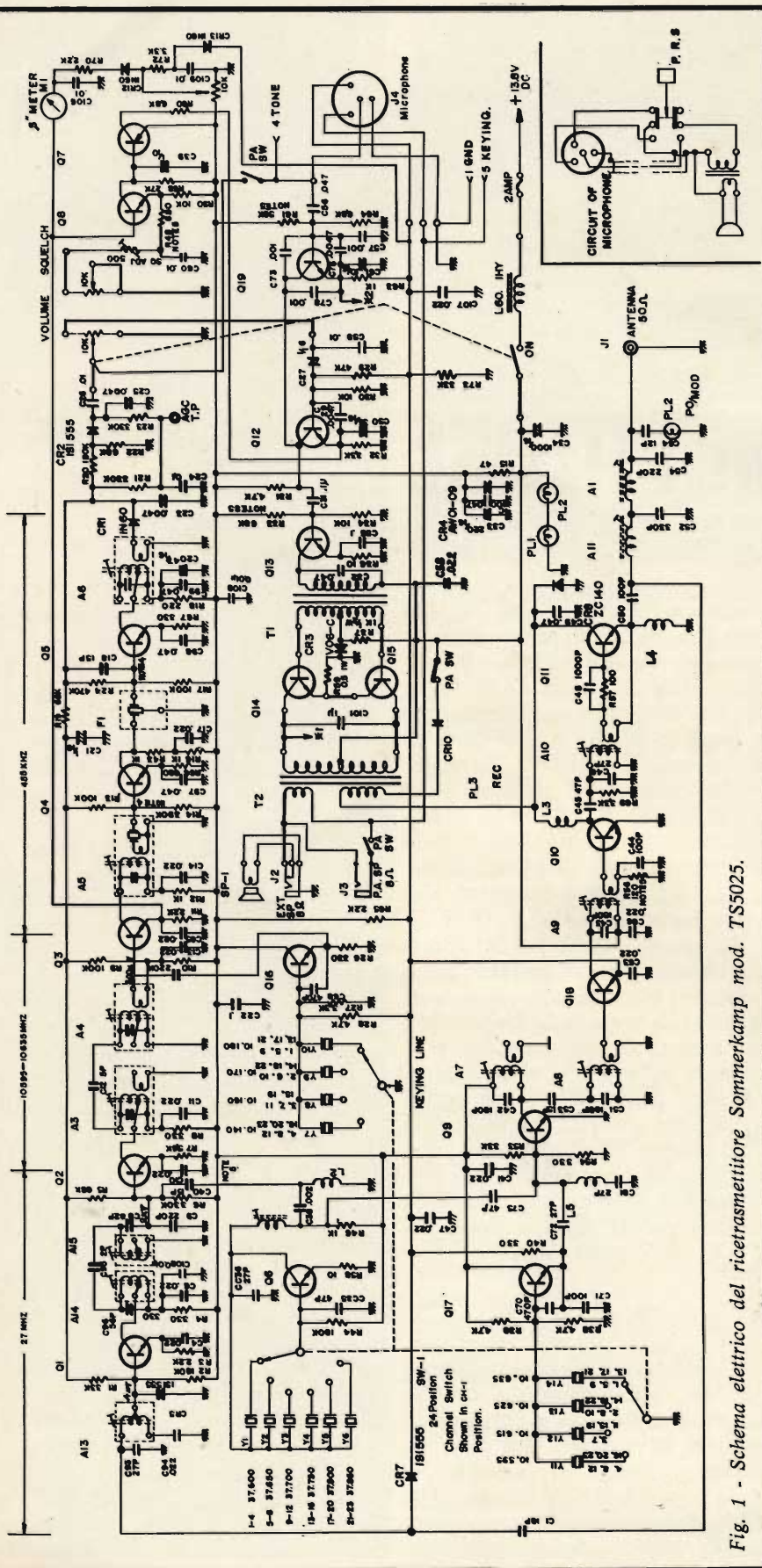


Fig. 1 - Schema elettrico del ricetrasmittitore Sommerkamp mod. TS5025.

del secondario del trasformatore di modulazione non ha più il suo giusto carico, e la sua tensione aumenta (specie se si modula oltre il 100%), di conseguenza il parametro ( $V_{ce}$ ) del Driver non è più contenuto.

### LINEA DI COMMUTAZIONE REC/TRANS

Nel circuito di commutazione REC/TRANS, il TS 5025 non impiega relè né per la commutazione di tensioni, né di masse, né di antenne. Queste commutazioni avvengono tramite il pulsante del microfono (Doppio deviatore), e agiscono sulla Linea di commutazione nel modo seguente:

Dalla linea di alimentazione (12 V), dopo lo stabilizzatore (CR4 Zener 9 V), tramite il resistore (R65 2,2 k $\Omega$ ) viene alimentata la Linea di Commutazione che a sua volta alimenta i partitori di base dei transistori (Q16 Osc RX, Q12 1st AF amp, Q8, Q7 Squelch e SMeter) permettendo il funzionamento di tutto il ricevitore, e blocca per sovratensione l'emitter di Q19 preamplificatore microfonico. Alla stessa linea di commutazione, fanno capo gli emitter di (Q17 Osc TX, Q18 Pre-Driver, Q19 Mike Ampl, e il diodo CR7, che messi a massa tramite il pulsante del microfono attivano il circuito di tutto il trasmettitore, bloccano il funzionamento di Q16, 12, 8, 7 del ricevitore e cortocircuitano l'entrata d'antenna del ricevitore tramite il diodo CR7, mentre l'altra sezione del deviatore del pulsante del microfono provvede all'attivazione dell'altoparlante in ricezione, e del microfono in trasmissione. Tutti gli altri transistori e semiconduttori, tranne quelli elencati e facenti parte della linea di Commutazione, sono sempre sotto tensione, come pure l'uscita di antenna TX e l'entrata antenna RX sono sempre collegate e prive di commutazione.

### DIFETTI DELLA LINEA DI COMMUTAZIONE

Se il cavo del microfono si interrompe o va in cortocircuito, automaticamente si avrà sempre il

transceiver in ricezione o in trasmissione. La stessa cosa vale anche per il deviatore del pulsante del microfono, oppure su falsi contatti sulla presa maschio e femmina del microfono. Se si interrompe R65 non funziona la ricezione. Se va in cortocircuito C47, C71, C63, C107, il transceiver sarà sempre in trasmissione.

### FUNZIONAMENTO DI UN CIRCUITO OSCILLATORIO SINTETIZZATO USATO NEI TRANSCEIVER 23 CH (11 m CB)

Il TS 5025 è un transceiver CB mobile da 5 W con ricevitore a doppia conversione di frequenza impiegante un circuito oscillatorio sintetizzato che con soli 14 quarzi e 3 circuiti oscillanti combinati per sottrazione, provvedono alla copertura dei 23 canali con frequenze quarzate sia in ricezione che in trasmissione. Esso consta di un oscillatore principale (Master) funzionante sia in ricezione che in trasmissione, e di due altri oscillatori commutabili per la ricezione e per la trasmissione. La prima Media Frequenza (1st IF) è di 455 kHz, la seconda Media Frequenza (2nd IF) da 10,595 kHz a 10,635 kHz ottenuta con la commutazione dei canali. La possibilità di impiegare solo un oscillatore principale (Master) sia in ricezione che in trasmissione, è resa possibile perché la frequenza dell'oscillatore del trasmettitore è uguale alla frequenza della seconda Media Frequenza (2nd IF).

L'oscillatore (Master) Q6 con i 6 quarzi (Y1/6) con frequenza da 37,600 kHz a 37,850 kHz si miscela per sottrazione con l'oscillatore del trasmettitore Q17 e 4 quarzi (Y11/14) con frequenza da 10,595 kHz a 10,635 kHz convertendo in Q9 i due segnali oscillatori in 23 canali CB da 26,965 kHz a 27,255 kHz in trasmissione.

In ricezione, la frequenza dell'oscillatore (Master) miscelata in Q2 con la frequenza ricevuta in antenna (26,695 kHz a 27,255 kHz) si converte per sottrazione in 10,595 kHz a 10,635 kHz. (Se-

conda Media Frequenza-2nd IF). La frequenza della (2nd IF) si miscela in Q3 e per sottrazione di frequenza dell'oscillatore del ricevitore Q16 e 4 quarzi (Y7/10) da 10,140 kHz a 10,180 kHz si converte in 455 kHz. (Prima Media Frequenza - 1st IF)

### FORMULA E RAPPORTO DI CONVERSIONE TRA FREQUENZA OPERATIVA, OSCILLATORI E IF

#### Trasmettitore

Oscillatore (Master) - (meno)  
Oscillatore TX = (uguale) Frequenza operativa 26,965/27,255 kHz in 23 CH.

#### Ricevitore

Osc. (master) - Fo 26,965/27,255 kHz = 2nd IF (10,595/10,635 kHz 1).

2nd IF 10,595/10,635 kHz - Osc. RX 10, 140/10, 180 kHz = 1st IF (455 kHz 2).

Esistono in commercio molti altri transceiver a 23 canali utilizzando lo stesso metodo di sintesi, ma con frequenze di quarzi differenti da questa descrizione, comunque

esiste sempre identità di frequenza tra oscillatore del trasmettitore e valore della Seconda Media Frequenza.

### COME ESEGUIRE TARATURA O RITARATURA DEGLI OSCILLATORI, DELLA PARTE RX e DEL TX

Generalmente si esegue su apparecchi in riparazione o riparati, sicuri che non vi siano altri difetti nel circuito.

#### STRUMENTAZIONE NECESSARIA:

- 1) ALIMENTATORE STABILIZZATO FINO A 15 V e con controllo tensione e corrente fino 2 A.
- 2) GENERATORE RF MODULATO A 455/10-11/26,500-27,500 kHz
- 3) FREQUENZIMETRO DIGITALE (Counter) fino a 30 MHz
- 4) VTVM CON PROBE c.a. RF fino a 30 MHz
- 5) WATTMETRO (Dummy-Load) 10 W 50 Ω
- 6) TESTER UNIVERSALE da 50 a 100 kΩ/V.

### TABELLA COMMUTAZIONE QUARZI E FREQUENZE RISULTANTI RX/TX

CH1	Y1	37,600 kHz	-	Y14	10,635 kHz	=	26,965 kHz	2° IF	-	Y10	=	455 kHz
CH2	Y1	37,600 kHz	-	Y13	10,625 kHz	=	26,975 kHz	2° IF	-	Y9	=	455 kHz
CH3	Y1	37,600 kHz	-	Y12	10,615 kHz	=	26,985 kHz	2° IF	-	Y8	=	455 kHz
CH4	Y1	37,600 kHz	-	Y11	10,595 kHz	=	27,005 kHz	2° IF	-	Y7	=	455 kHz
CH5	Y2	37,650 kHz	-	Y14	10,635 kHz	=	27,015 kHz	2° IF	-	Y10	=	455 kHz
CH6	Y2	37,650 kHz	-	Y13	10,625 kHz	=	27,025 kHz	2° IF	-	Y9	=	455 kHz
CH7	Y2	37,650 kHz	-	Y12	10,615 kHz	=	27,035 kHz	2° IF	-	Y8	=	455 kHz
CH8	Y2	37,650 kHz	-	Y11	10,595 kHz	=	27,055 kHz	2° IF	-	Y7	=	455 kHz
CH9	Y3	37,700 kHz	-	Y14	10,635 kHz	=	27,065 kHz	2° IF	-	Y10	=	455 kHz
CH10	Y3	37,700 kHz	-	Y13	10,625 kHz	=	27,075 kHz	2° IF	-	Y9	=	455 kHz
CH11	Y3	37,700 kHz	-	Y12	10,615 kHz	=	27,085 kHz	2° IF	-	Y8	=	455 kHz
CH12	Y3	37,700 kHz	-	Y11	10,595 kHz	=	27,105 kHz	2° IF	-	Y7	=	455 kHz
CH13	Y4	37,750 kHz	-	Y14	10,635 kHz	=	27,115 kHz	2° IF	-	Y10	=	455 kHz
CH14	Y4	37,750 kHz	-	Y13	10,625 kHz	=	27,125 kHz	2° IF	-	Y9	=	455 kHz
CH15	Y4	37,750 kHz	-	Y12	10,615 kHz	=	27,135 kHz	2° IF	-	Y8	=	455 kHz
CH16	Y4	37,750 kHz	-	Y11	10,595 kHz	=	27,155 kHz	2° IF	-	Y7	=	455 kHz
CH17	Y5	37,800 kHz	-	Y14	10,635 kHz	=	27,165 kHz	2° IF	-	Y10	=	455 kHz
CH18	Y5	37,800 kHz	-	Y13	10,625 kHz	=	27,175 kHz	2° IF	-	Y9	=	455 kHz
CH19	Y5	37,800 kHz	-	Y12	10,615 kHz	=	27,185 kHz	2° IF	-	Y8	=	455 kHz
CH20	Y5	37,800 kHz	-	Y11	10,595 kHz	=	27,205 kHz	2° IF	-	Y7	=	455 kHz
CH21	Y6	37,850 kHz	-	Y14	10,635 kHz	=	27,215 kHz	2° IF	-	Y10	=	455 kHz
CH22	Y6	37,850 kHz	-	Y13	10,625 kHz	=	27,225 kHz	2° IF	-	Y9	=	455 kHz
CH23	Y6	37,850 kHz	-	Y11	10,595 kHz	=	27,255 kHz	2° IF	-	Y7	=	455 kHz

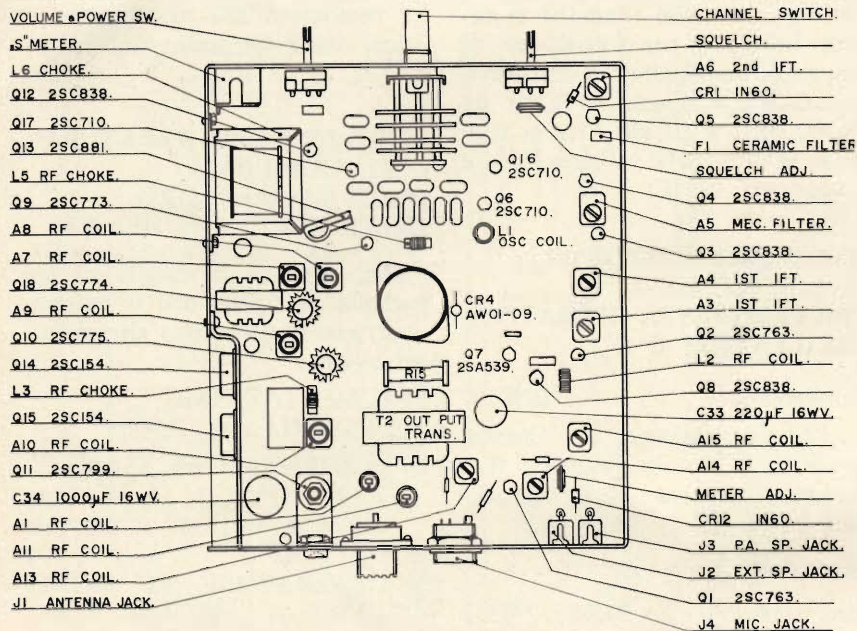


Fig. 2 - Disposizione dei principali componenti all'interno del ricetrasmittitore.

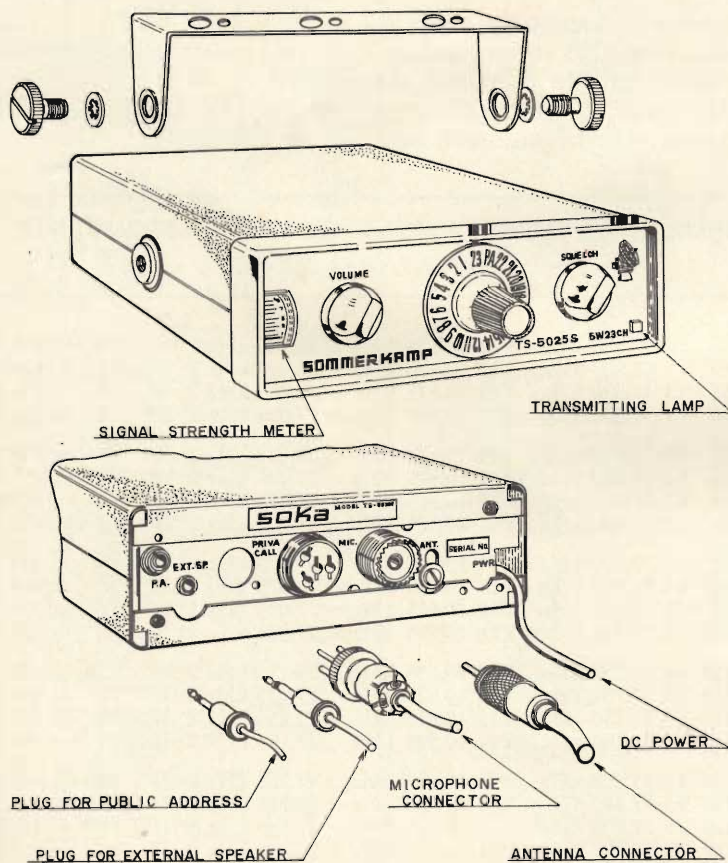


Fig. 3 - Vista anteriore dei comandi e dell'attacco della squadretta, per montare il ricetrasmittitore su di un mezzo mobile. E vista posteriore con le relative prese.

## TARATURA DELL'OSCILLATORE (MASTER)

Il gruppo transistori Q6 assieme ai 6 quarzi Y1/6 è l'oscillatore principale (Master) con frequenza da 37,600 kHz a 37,850 kHz e funziona sia in ricezione che in trasmissione. La precisione della taratura del suo circuito è determinante sulla precisione di frequenza su tutti e 23 i canali sia in ricezione che in trasmissione. Il modo migliore per tarare questo circuito oscillatore è di controllare la sua precisione sul collettore del transistoro Q6 impiegando il frequenzimetro digitale (Counter) con il transceiver operante sul canale 11 e leggere l'errore rispetto alla frequenza di 27,085 kHz. Se la lettura non risulta esatta, agire sul nucleo di L1 con errore massimo di  $\pm 200$  Hz.

Non disponendo di un counter, con l'impiego di un VTVM o tester con  $100 \text{ k}\Omega/\text{V}$ , si può controllare la tensione di base del transistoro oscillatore Q6 rispetto alla massa, che per un buon rendimento deve essere compresa tra  $+0,1 \text{ V}$  e  $+0,4 \text{ V}$ . Tensioni superiori indicano la non oscillazione del circuito. Per la taratura con VTVM o con tester, osservare il picco di tensione di base tramite la regolazione del nucleo di L1, e per la stabilità dello stesso circuito, svitare il nucleo fino ad osservare il 15% in meno della tensione stessa. (picco)

## TARATURA DEGLI OSCILLATORI RX/TX

Gli oscillatori RX/TX sono circuiti r/c perciò non più modificabili in frequenza e in rendimento. Si può solo controllarne l'oscillazione o con il counter o con VTVM con probe 30 MHz sugli emitter dei rispettivi transistori Q17 per TX e Q16 per RX.

Controllata l'efficienza e taratura dei tre oscillatori, si può procedere alla taratura o ritaratura di tutto il ricetrasmittitore.

## TARATURA DEL RICEVITORE

- 1) Collegare la linea di alimentazione all'alimentatore stabilizza-



to con tensione di 13,6 V e con misura di corrente in serie al circuito con scala 0,5 A.

- 2) Accendere l'apparecchio e regolare il volume al minimo indispensabile per leggere 100 mA max di consumo.
- 3) Ruotare il bottone dello squelch al minimo (non attivo).
- 4) Cortocircuitare il bocchettone di antenna J1. (per evitare interferenze di segnali o disturbi).
- 5) Iniettare il segnale del generatore RF (Modulato 400 Hz 30%) a 455 kHz nella base di Q3 via condensatore ceramico in serie da 2000 pF/500 V e tarare la bobina (A5) e (A6), per massimo audio, massima lettura SMeter o su voltmetro c.a. o dB in parallelo all'altoparlante. La intensità del segnale iniettato dovrà avere un valore tra 300 e 500  $\mu$ V.
- 6) Ripetere le operazioni del punto 5°.

N.B.: Se la precisione della scala del generatore impiegato è

dubbia, per una precisione migliore, basta solo sintonizzare il generatore su massimo audio o S'Meter, in quanto nel circuito della 1° Media Frequenza a 455 kHz sono presenti due filtri ceramico e meccanico risonanti con il minimo di attenuazione su 455,0 kHz.

- 7) Iniettare il segnale del generatore RF (Modulato 400 Hz 30%) a 10,595 kHz nella base del transistor Q2 via condensatore ceramico in serie di 300 pF/500 V e tarare la bobina (A3) per il massimo audio o S'Meter. Uguale operazione ma con generatore a 10,635 kHz per la bobina (A4). L'intensità del segnale iniettato tra 2 $\mu$ V e 3 $\mu$ V, su canale 1 e 23.
- 8) Ripetere le operazioni del punto 7°.
- 9) Scollegare il cortocircuito nel bocchettone di antenna ed inserirvi il generatore RF (Modulato 400 Hz 30%)  $Z = 50 \Omega$

sintonizzato su 26,965 kHz con ricetrasmittitore operante su canale 1 e tarare il nucleo della bobina (A14) per massimo audio o S'Meter, stessa operazione con generatore a 27,085 su canale 11 regolando la bobina (A13), 27,255 su canale 23 regolando il nucleo della bobina (A15). Intensità segnale iniettato tra 0,4 $\mu$ V e 1 $\mu$ V.

- 10) Ripetere operazioni del punto 9).

Procedendo in questo modo, la taratura è eseguita con precisione di rendimento esteso a tutta la banda dal canale 1 al 23. Una taratura eseguita in un solo canale (es. CH11) fornisce il miglior rendimento al centro, ed una certa attenuazione della sensibilità sui canali estremi.

#### TARATURA DEL TRASMETTITORE

- 1) Transceiver su canale 11 frequenza 27,085.

#### CARATTERISTICHE RICEVITORE

Doppia conversione supereterodina.

Frequenza del ricevitore 26,965/27,255 kHz in 23 canali . . . . .	$\pm 1000$ Hz
Prima media frequenza (1st IF) . . . . .	10,595/10,635 kHz
Seconda media frequenza . . . . .	455 kHz
Sensibilità relativa all'uscita di 500 mW . . . . .	0,2 $\mu$ V
Reiezione di canali adiacenti 10 kHz . . . . .	46 dB
Larghezza di banda $\pm 2,5$ kHz . . . . .	6 dB
Potenza audio su carico di 8 $\Omega$ . . . . .	4 W
Corrente di riposo (a volume zero) . . . . .	160 mA
Frequenza di responso audio . . . . .	400/3000 Hz
Sensibilità squelch . . . . .	0,1 $\mu$ V
Sensibilità squelch (max) . . . . .	50 $\mu$ V

#### CARATTERISTICHE TRASMETTITORE

Frequenza del trasmettitore 26,965/27,255 kHz . . . . .	$\pm 600$ Hz
Potenza di uscita su carico 50 $\Omega$ senza modulazione . . . . .	3/4 W
Potenza di uscita su carico con 100% modulazione . . . . .	4/5 W
Potenza input allo stadio finale c.c. 12,6 V . . . . .	5,5 W
Potenza input allo stadio finale c.c. 13,8 V . . . . .	6,5 W
Modulazione di collettore su driver e finale 1 kHz . . . . .	100%
Distorsione della modulazione al 95% - 1 kHz . . . . .	10%
Soppressione armoniche e spurie . . . . .	-50 dB
Corrente di consumo modulazione zero . . . . .	700 mA
Corrente di consumo (100% di modulazione) . . . . .	1,2 A

- 2) Collegare un Dummy - Load Wattmeter scala 10 W Z = 50  $\Omega$  su uscita antenna (J1)... Oppure Resistenza RF (Carbone) 10 W 50  $\Omega$ ... Oppure Antenna a stilo con bobina di carico (CB) Z = 50  $\Omega$ .
- 3) Collegare linea alimentazione su alimentatore stabilizzato con tensione 13,6 V con amperometro in serie scala 2 A.
- 4) Tarare i nuclei delle bobine (A7, 8, 9, 10 e 11) per massima uscita in W. Modulazione (assente).

N.B.: Se il trasmettitore è bene allineato, la potenza di uscita deve essere di 3,5 W RF senza modulazione e 5,5 W con 100% di modulazione.

- 5) Ottenuto il massimo di lettura in W, ritoccare il nucleo della bobina (A9) e raggiungere il 5/10% in meno della potenza, per ottenere il 100% di modulazione.

- 6) Non disponendo del Wattmetro, si può procedere alla misura della potenza con VTVM e probe RF a 30 MHz in parallelo alla presa di antenna (J1) e con carico resistivo di 50  $\Omega$  10 W (Resistenza RF a carbone) controllando la tensione ai capi della resistenza di carico utilizzando la formula  $W = \frac{E^2}{50}$

cioè il quadrato della tensione di lettura diviso la resistenza di carico (50  $\Omega$ ). La tensione RF da riscontrare per un buon rendimento sarà tra 11 e 15 V.

- 7) Non disponendo di VTVM e probe RF, utilizzare una buona antenna a stilo (CB) ed esegui-

re le tarature delle bobine al punto (4) per la massima luminosità della lampadina indicatrice di potenza relativa. (Modulazione assente).

### TARATURA SENZA STRUMENTAZIONE

Se il ricetrasmittitore funziona, e non presenta difetti nel circuito, una ritaratura generale è possibile anche senza strumenti di misura, in quanto il ricevitore è equipaggiato di strumentino S'Meter, e il trasmettitore ha un indicatore luminoso di potenza relativa in antenna e monitore di modulazione.

#### Ricevitore

Collegare una buona antenna a stilo Z = 50  $\Omega$ . Selezionare il canale 11 (27,085) e ricevere una stazione con intensità di segnale tra S3 e S4, quindi tarare per il massimo di uscita (S'Meter) le bobine A13, 14, 15, A3, 4, 5, e A6.

#### Trasmettitore

Collegare una buona antenna stilo Z = 50  $\Omega$ . Selezionare il canale 11 (27,085) e osservare la massima luminosità della lampada monitore PL2 tarando le bobine (A9, 10 e A11) senza modulare.

#### Installazione:

Sono già forniti come accessori sia la barra di montaggio su plancia dell'autoveicolo, e il supporto per il microfono con le relative viti di fissaggio.

#### Alimentazione:

Portare in OFF l'interruttore di alimentazione e collegare il filo rosso di alimentazione al polo positivo della batteria. Questo apparec-

chio è solo previsto per il funzionamento con polo negativo alla massa.

#### Alimentatore reversibile con positivo a massa

Lo chassis e il circuito di questo apparecchio sono collegati direttamente a massa, e quindi per utilizzarlo con polo positivo a massa, bisogna isolare la barra di supporto alla plancia dell'autoveicolo rispetto alla massa (a).

Per quanto riguarda l'antenna, bisogna inserire in serie al circuito interno al Jack 1 (antenna 2 condensatori ceramici da 0,01  $\mu$ f 50 V in serie sia all'anima del cavo che al suo schermo (b)).

#### Antenna:

L'antenna è la cosa più importante, il quarto di onda dà buoni risultati è meglio consultarsi con il proprio distributore.

#### Importante:

Mai operare senza antenna, i transistori di potenza del trasmettitore si danneggerebbero.

#### Istruzioni:

Eseguito il montaggio come dai sopraccitati accorgimenti, potete operare con il vostro ricetrasmittitore su tutti e 23 i canali previsti per la banda cittadina. Da notare che le prestazioni a distanza possono variare continuamente sia per gli ostacoli che per la propagazione relativa alla frequenza, di massima si possono coprire da 30 a 40 chilometri senza ostacoli, e da 2 a 5 chilometri in aree cittadine con palazzi molto alti. Distanze superiori sono solo ottenibili quando le condizioni della propagazione sono favorevoli.

## TERMOMETRO ELETTRONICO PER PROVARE QUALSIASI SOSTANZA

*La temperatura superficiale o interna di quasi tutte le sostanze può essere misurata con precisione per mezzo di un piccolo termometro elettronico portatile costruito da una ditta britannica.*

*E' possibile montare sul termometro una serie di sonde, realizzate ciascuna appositamente per uno scopo differente, ossia per misurare la temperatura di gas, di liquidi di varia densità o di solidi in forma granulata. Lo strumento è già stato adoperato per la prova di temperature su vari materiali come pneumatici per automobili da corsa, asfalto per costruzioni stradali e apparecchiature da ufficio.*

*Il suo ambito normale va da 10°C a 100°C, con una variazione di  $\pm 1^\circ$ .*

*Il termometro ha le misure di 225 x 114 x 70 mm ed è munito di un telaio metallico in una robusta custodia di finto cuoio. La sonda è costruita in acciaio inossidabile con un conduttore di 920 mm. L'energia è fornita da due batterie PP6.*

*Un modello più grande può misurare temperature da -100°C a +300°C.*

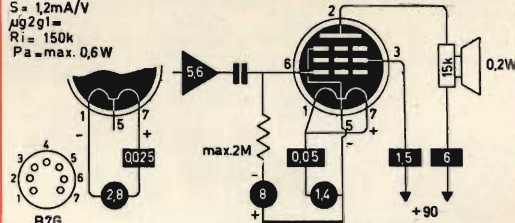
# PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

diciassettesima parte



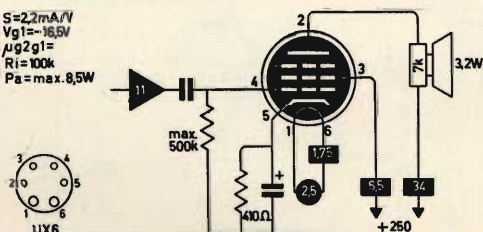
## VALVOLE DI POTENZA

$S = 1,2 \text{ mA/V}$   
 $\mu g_{2g1} =$   
 $R_i = 150 \text{ k}$   
 $P_a = \text{max. } 0,6 \text{ W}$



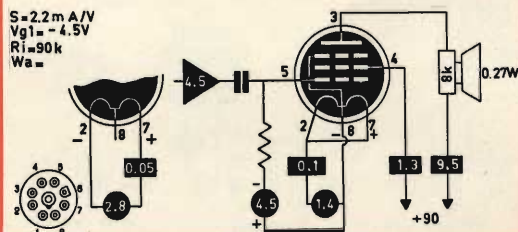
3E5

$S = 2,2 \text{ mA/V}$   
 $V_{g1} = -16,5 \text{ V}$   
 $\mu g_{2g1} =$   
 $R_i = 100 \text{ k}$   
 $P_a = \text{max. } 8,5 \text{ W}$



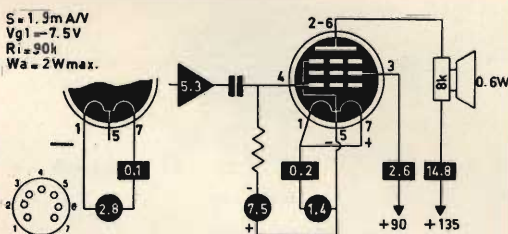
2A5

$S = 2,2 \text{ mA/V}$   
 $V_{g1} = -4,5 \text{ V}$   
 $R_i = 90 \text{ k}$   
 $W_a =$



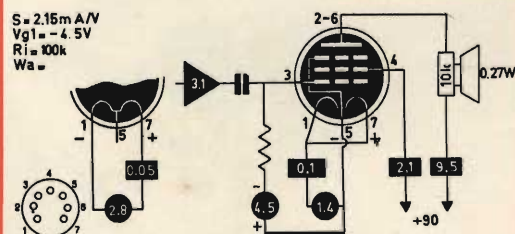
3LF4

$S = 1,5 \text{ mA/V}$   
 $V_{g1} = -7,5 \text{ V}$   
 $R_i = 90 \text{ k}$   
 $W_a = 2 \text{ Wmax.}$



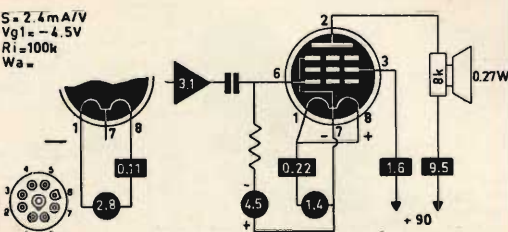
3A4

$S = 2,15 \text{ mA/V}$   
 $V_{g1} = -4,5 \text{ V}$   
 $R_i = 100 \text{ k}$   
 $W_a =$



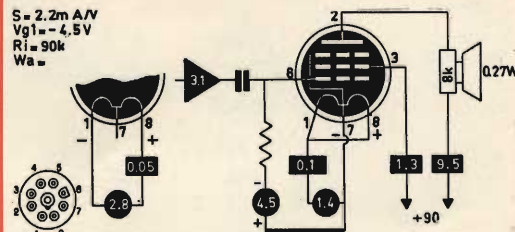
3Q4

$S = 2,4 \text{ mA/V}$   
 $V_{g1} = -4,5 \text{ V}$   
 $R_i = 100 \text{ k}$   
 $W_a =$



3Q6

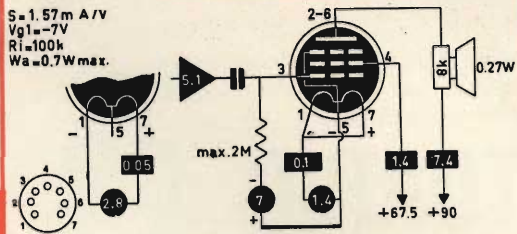
$S = 2,2 \text{ mA/V}$   
 $V_{g1} = -4,5 \text{ V}$   
 $R_i = 90 \text{ k}$   
 $W_a =$



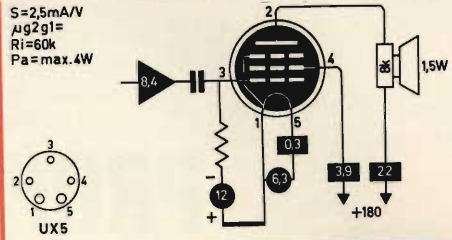
3Q5

3S4

S = 1.57 mA/V  
Vg1 = -7V  
Ri = 100k  
Wa = 0.7W max.



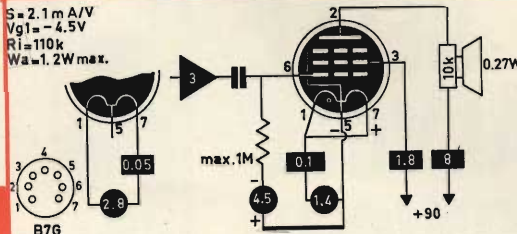
S = 2.5mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 60k  
Pa = max. 4W



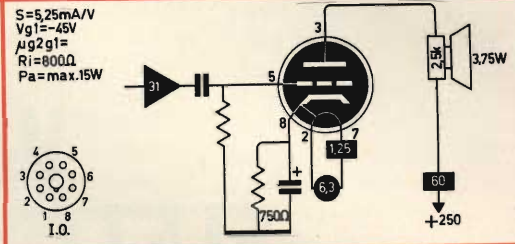
6A4

3V4

S = 2.1 mA/V  
Vg1 = -4.5V  
Ri = 110k  
Wa = 1.2W max.



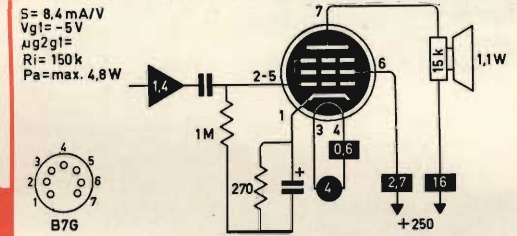
S = 5.25mA/V  
Vg1 = -45V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 800Ω  
Pa = max. 15W



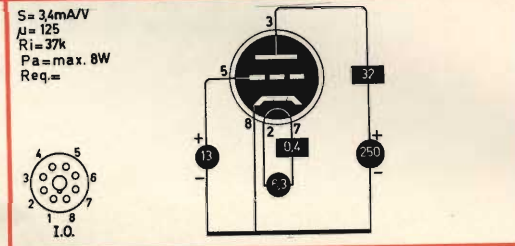
6A5

4GZ5

S = 8.4 mA/V  
Vg1 = -5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 150k  
Pa = max. 4.8W



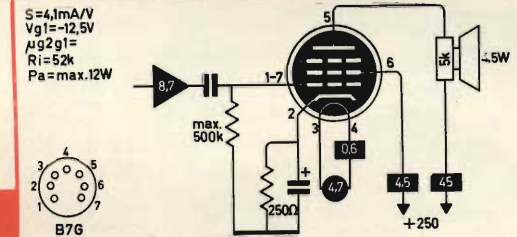
S = 3.4mA/V  
 $\mu = 125$   
Ri = 37k  
Pa = max. 8W  
Req. =



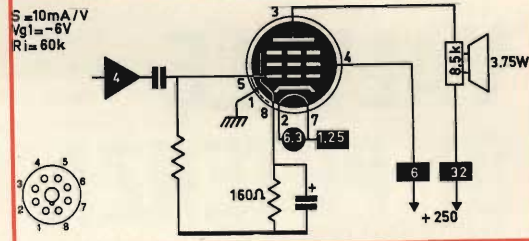
6AC5

5AQ5

S = 4.1mA/V  
Vg1 = -12.5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 52k  
Pa = max. 12W



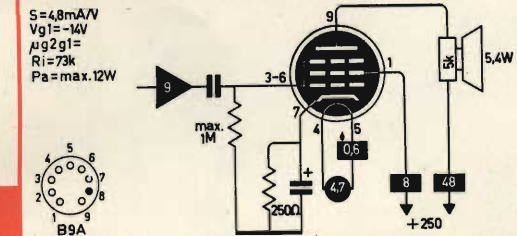
S = 10mA/V  
Vg1 = -8V  
Ri = 80k



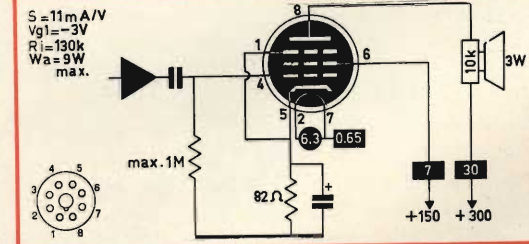
6AG6

5CZ5

S = 4.8mA/V  
Vg1 = -14V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 73k  
Pa = max. 12W



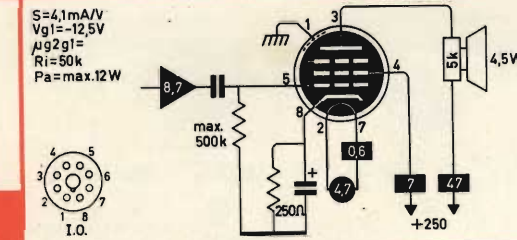
S = 11 mA/V  
Vg1 = -3V  
Ri = 130k  
Wa = 9W max.



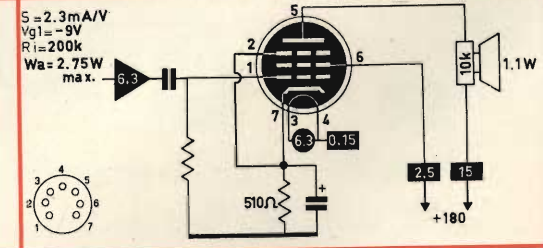
6AG7

5V6

S = 4.1mA/V  
Vg1 = -12.5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 50k  
Pa = max. 12W



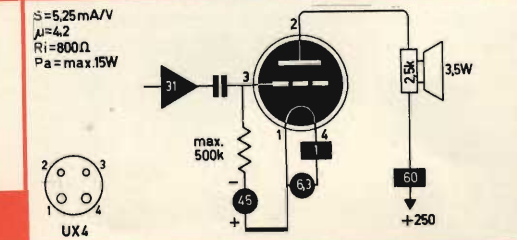
S = 2.3mA/V  
Vg1 = -9V  
Ri = 200k  
Wa = 2.75W max.



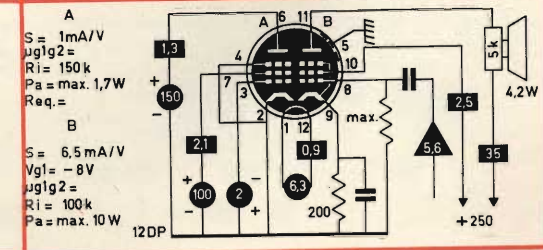
6AK6

6A3

S = 5.25mA/V  
 $\mu = 4.2$   
Ri = 800Ω  
Pa = max. 15W



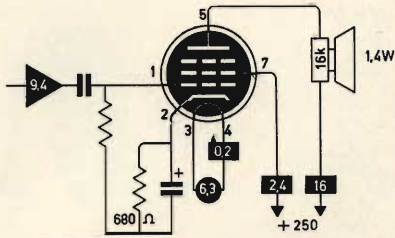
A  
S = 1mA/V  
Vg1g2 =  
Ri = 150k  
Pa = max. 1.7W  
Req. =



6AL11

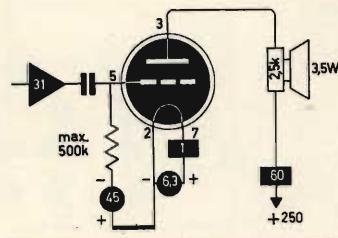
6AM5

S = 2,6mA/V  
Vg1 = -13,5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 150k  
Pa = max. 4W



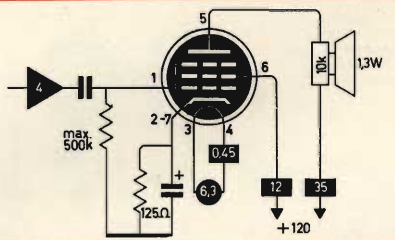
6B4

S = 5,25mA/V  
 $\mu = 4,2$   
Ri = 800 Ohm  
Pa = max. 15W



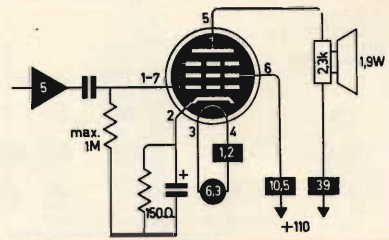
6AN5

S = 8mA/V  
Vg1 = -6V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 130k  
Pa = max. 4,2W



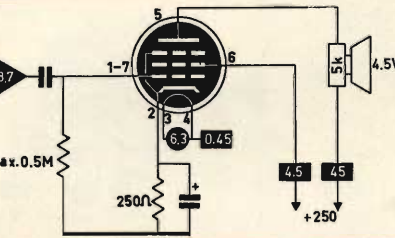
6BF5

S = 7,5mA/V  
Vg1 = -7,5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 12k  
Pa = max. 5,5W



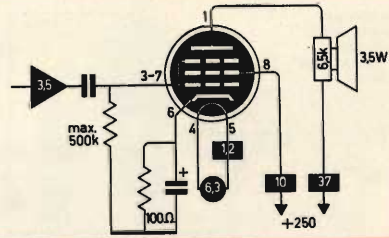
6AQ5

S = 4,1mA/V  
Vg1 = -12,5V  
Ri = 52k  
Wa = max. 12W



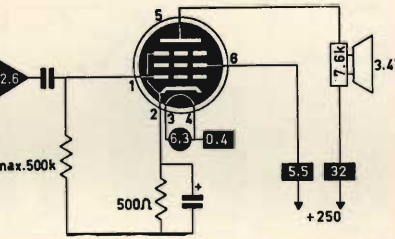
6BK5

S = 8,5mA/V  
Vg1 = -5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 100k  
Pa = max. 9W



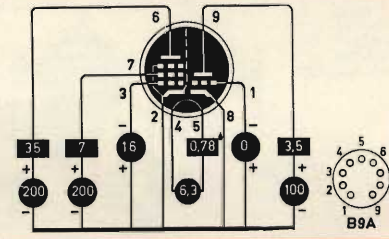
6AR5

S = 2,3mA/V  
Vg1 = -18V  
Ri = 65k  
Wa = 8,5W max.



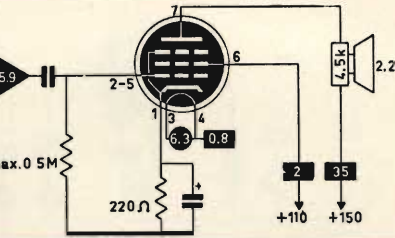
6BM8

S<sub>p</sub> = 6,4 mA/V  
Ri = 20k  
 $\mu g2g1 = 9,5$   
Pa = max. 7W  
Req. =



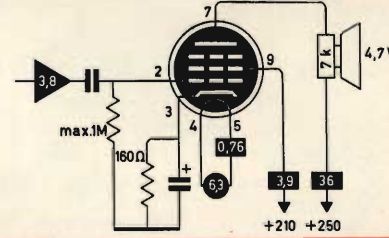
6AS5

S = 5,6 mA/V  
Vg1 = -8,5V  
Ri = 11k  
Wa = 5,5W max.



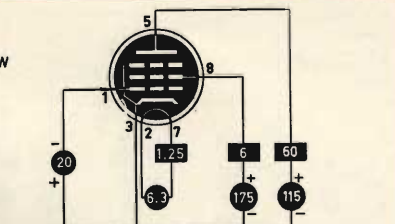
6BQ5

S = 10,4mA/V  
Vg1 = -6,4V  
 $\mu g2g1 = 19$   
Ri = 40k  
Pa = max. 12W



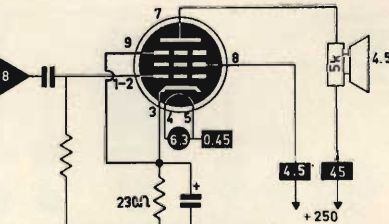
6AU5

S = 5,6mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 6k  
Wa = max. 10W



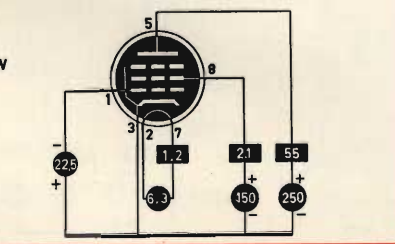
6BW6

S = 4,1mA/V  
Vg1 = -12,5V  
Ri = 52k  
Wa = max. 12W



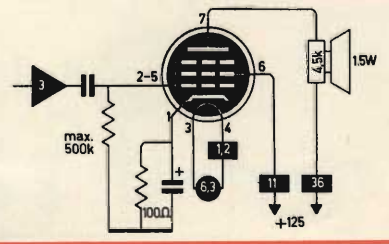
6AV5

S = 5,5mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 20k  
Wa = max. 11W



6CA5

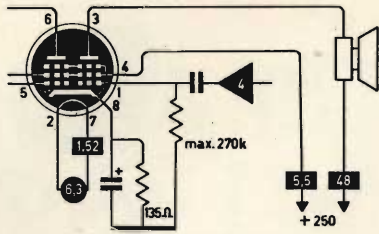
S = 9,2mA/V  
Vg1 = -4,5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 15k  
Pa = max. 5W





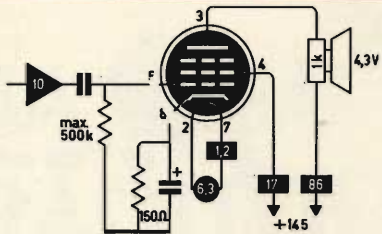
6DZ7

S = 11,3mA/V  
Vg1 = -7,3V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 38k  
Pa = max.



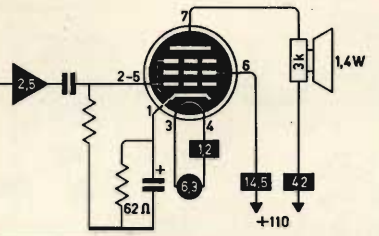
6FE5

S = 9,5mA/V  
Vg1 = -15V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 8k  
Pa = max. 14,5W



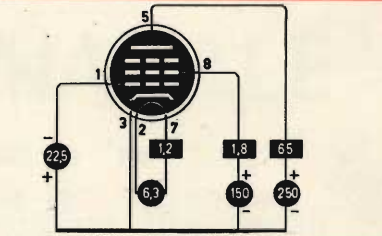
6EH5

S = 14,6mA/V  
Vg1 = -3,5V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 11k  
Pa = max. 5W



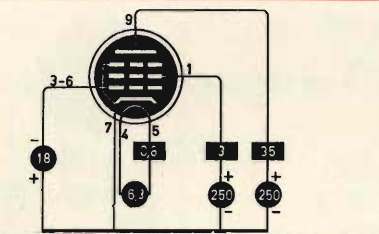
6FW5

S = 7,3mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 18k  
Pa = max. 18W  
Req =



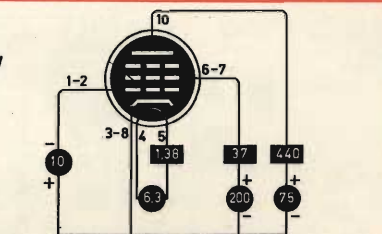
6EM5

S = 5,1mA/V  
 $\mu g2g1 = 8,7$   
Ri =  
Pa = max. 10W  
Req =



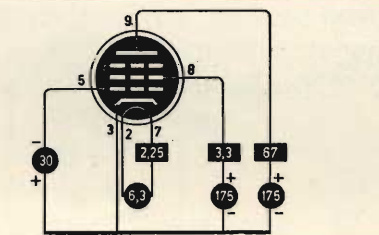
6GB5

S =  
 $\mu g2g1 =$   
Ri =  
Pa = max. 17W  
Req =



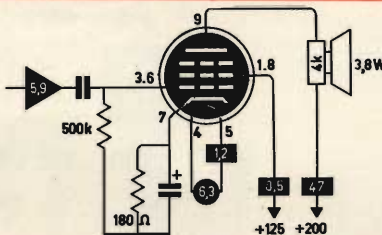
6EX6

S = 7,7mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 8,5k  
Pa = max. 22W  
Req =



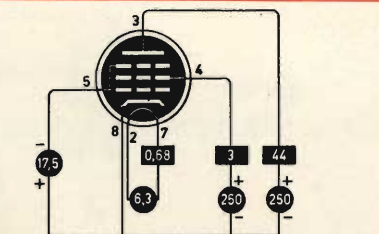
6GC5

S = 8mA/V  
Vg1 = -9V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 28k  
Pa = max. 12W



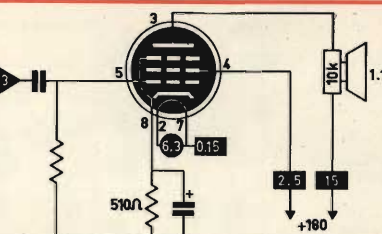
6EY6

S = 4,4mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 60k  
Pa = max. 11W  
Req =



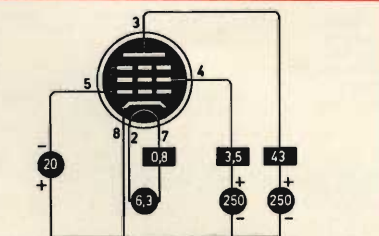
6G6

S = 2,3mA/V  
Vg1 = -9V  
W = max. 2,75W  
Ri = 175k



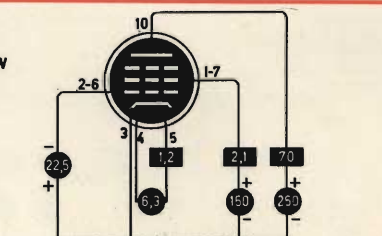
6EZ5

S = 4,1mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 50k  
Pa = max. 12W  
Req =



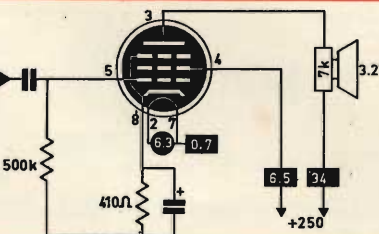
6GJ5

S = 7,1mA/V  
 $\mu g2g1 =$   
Ri = 15k  
Pa = max. 17,5W  
Req =



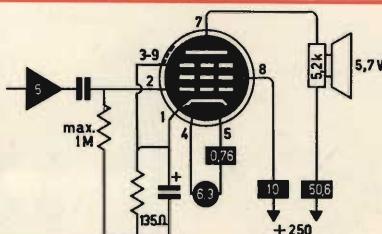
6F6

S = 25mA/V  
Vg1 = -16,5V  
Ri = 80k  
W = 12W  
max.

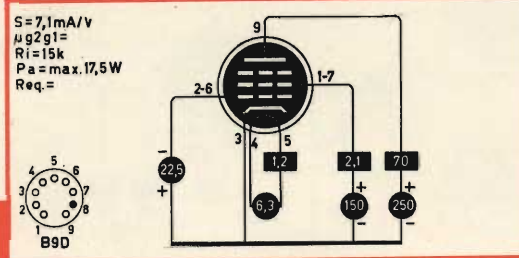


6GK6

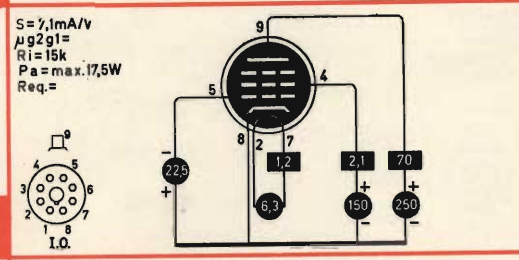
S = 11,3mA/V  
Vg1 = 8V  
 $\mu g2g1 = 19$   
Ri = 38k  
Pa = max. 13,2W



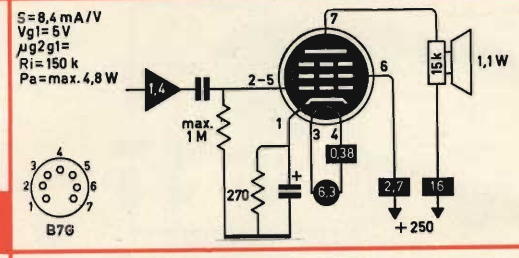
6GT5



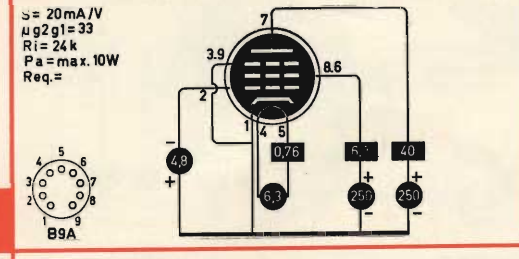
6GW6



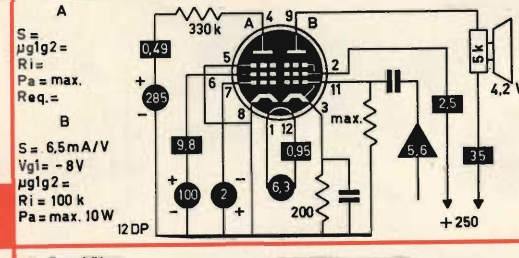
6GZ5



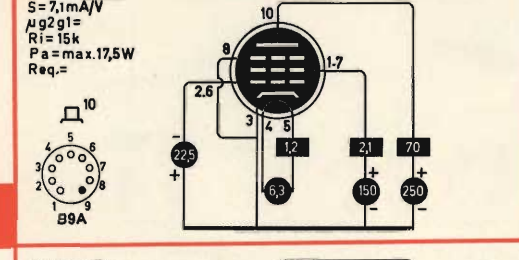
6GZ5



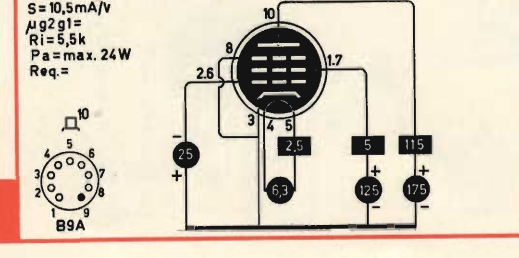
6J10



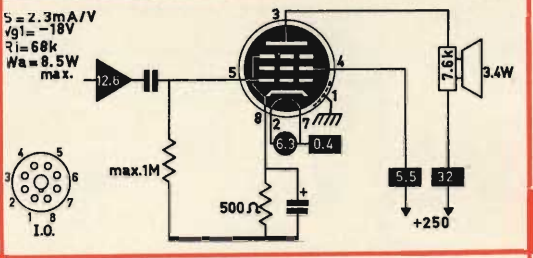
6JB6



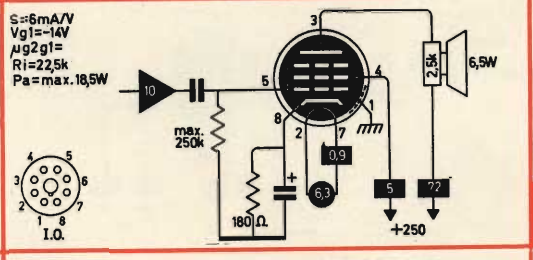
6JE6



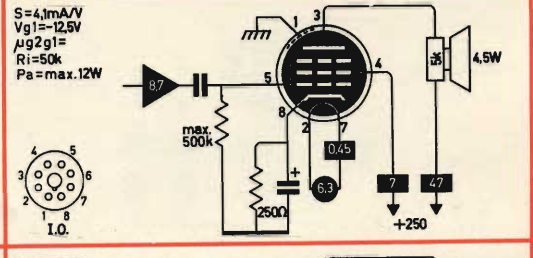
6K6



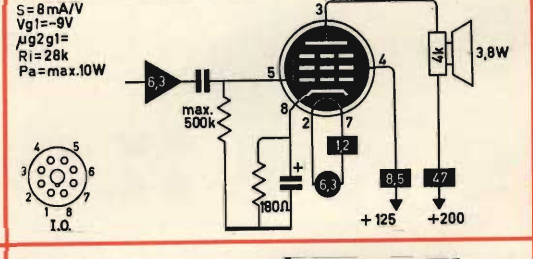
6L6



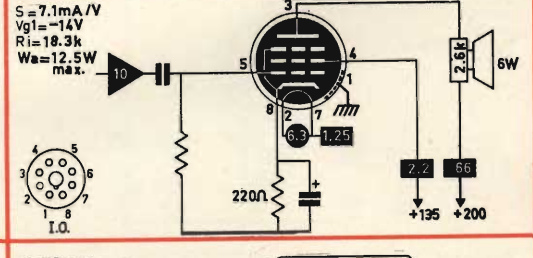
6V6



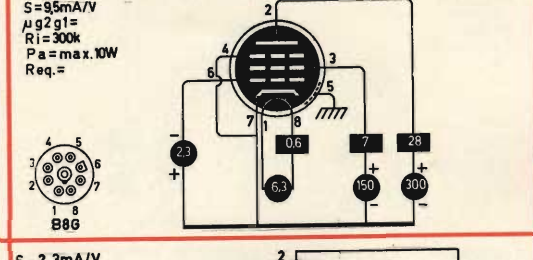
6W6



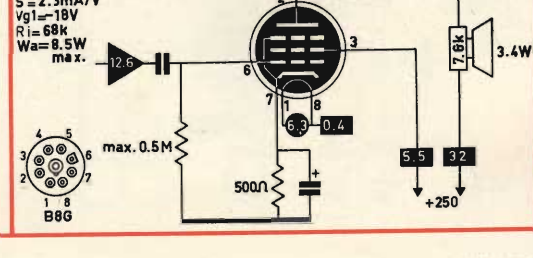
6Y6



7AD7



7B5





# UNA BUONA IDEA PER UN GRADITO DONO DI NATALE

**Vi suggeriamo come risolvere il problema dei regali natalizi. Abbonate a una delle nostre riviste, per il 1972, i vostri Collaboratori, Clienti e Conoscenti.**

Regalare un abbonamento alle nostre riviste è un modo intelligente per farsi ricordare nell'arco di un anno intero. Tutti coloro che per lavoro o per studio hanno bisogno di consultare le nostre riviste per essere informati e aggiornati di ciò che succede nel mondo scientifico, tecnico ed economico dell'elettronica, apprezzeranno sicuramente il vostro dono.

## **Abbonamento a**

<b>SELEZIONE RADIO-TV/SPERIMENTARE</b>	<del>7.200</del>	<b>5.500</b>
<b>ELETTRONICA OGGI</b>	<del>7.200</del>	<b>6.000</b>
<b>SELEZIONE RADIO-TV/SPERIMENTARE + ELETTRONICA OGGI</b>	<del>14.400</del>	<b>11.000</b>

**A tutti gli abbonati sarà rilasciata una CARTA DI SCONTO valida per acquisti nei punti di vendita della G.B.C. in Italia.**

Fra le pagine di questo fascicolo troverete un modulo di conto corrente postale.

Servitevene: è un mezzo rapido e sicuro per sottoscrivere gli abbonamenti.

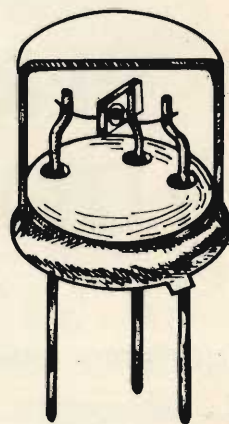
Ve lo suggeriamo cordialmente.

---

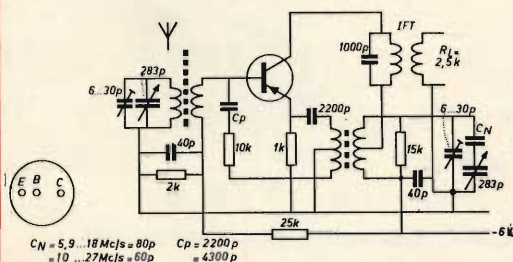
Per qualsiasi informazione rivolgersi al **servizio abbonamenti:**  
**Viale Matteotti, 66 - Cinisello Balsamo - Tel. 92.81.801 - 92.89.391**

# PRONTUARIO DEI TRANSISTORI

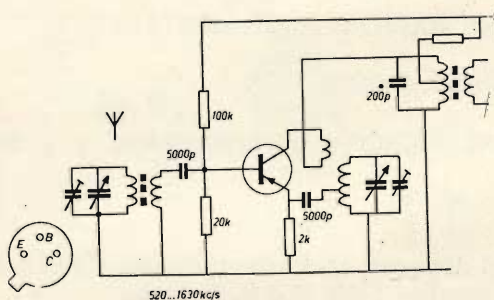
diciassettesima parte



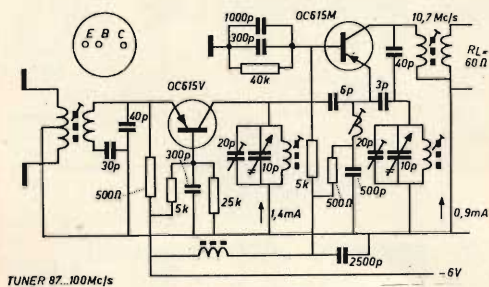
## CONVERTITORI



OC614

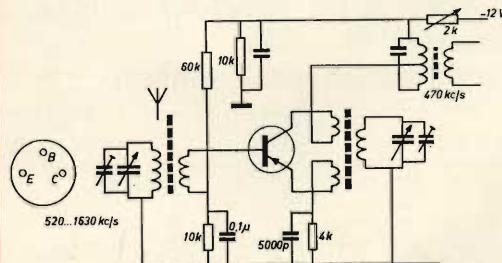


OC871



OC615M

OC615V



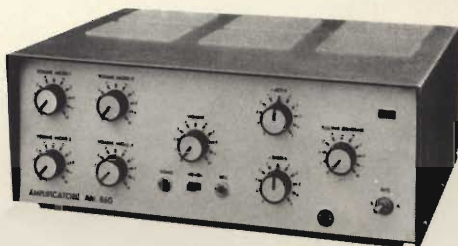
TF49

# AMPLIFICATORI B.F.

interamente equipaggiati  
con transistor professionali  
al silicio

# RCF

**POTENZA:** lavoro 60 W massima 100 W - **DISTORSIONE:** 3% a 60 W - **RISPOSTA IN FREQUENZA:** 100÷15000 Hz  $\pm$  3 dB - **CIRCUITI DI ENTRATA:** 4 microf. 60÷600  $\Omega$ , 1 fono-reg. commutab. 1 ausiliario - **CIRCUITI DI USCITA:** 1 per pilotaggio unità di potenza o per registrazione - **SENSIBILITÀ:** microf. 0,6 mV fono-reg. 150 mV ausiliario 250 mV - **RAPPORTO SEGNALE DISTURBO:** microf. -60 dB fono-reg. -65 dB - **CONTROLLI:** 4 volume microf. 1 fono-reg. 1 volume generale 1 toni alti 1 toni bassi - **IMPEDENZA USCITA:** 2-4-8-16-42-160  $\Omega$  tensione costante 100 V - **ALIMENTAZIONE:** c.a. 50/60 Hz 110/240 V c.c. 12 V (batteria) - **DIMENSIONI:** mm 400x160x305 - **PESO:** Kg 14,500



AM 860

AM 8100

**POTENZA:** lavoro 100 W massima 150 W - **DISTORSIONE:** 3% a 100 W - **RISPOSTA IN FREQUENZA:** 100÷15000 Hz  $\pm$  3 dB - **CIRCUITI DI ENTRATA:** 3 microf. 60÷600  $\Omega$  1 fono-reg. commutabile 1 ausiliario - **CIRCUITI DI USCITA:** 1 per pilotaggio unità di potenza o per registrazione - **SENSIBILITÀ:** microf. 0,6 mV fono-reg. 150 mV ausiliario 300 mV - **RAPPORTO SEGNALE DISTURBO:** microf. -60 dB fonoreg. -65 dB - **CONTROLLI:** 3 volume microf. 1 volume fono reg. 1 toni alti 1 toni bassi - **IMPEDENZA USCITA:** 2-4-8-16-100  $\Omega$  100 V tensione costante - **ALIMENTAZIONE:** c.a. 50/60 Hz 110/240 V - c.c. 24 V (2 batterie) - **DIMENSIONI:** mm 400x160x305 - **PESO:** Kg 17,500



MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ COLONNE SONORE ■ UNITÀ MAGNETO-DINAMICHE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ ALTOPARLANTI PER HI-FI ■ COMPONENTI PER HI-FI ■ CASSE ACUSTICHE

# RCF

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

# condensatori elettrolitici



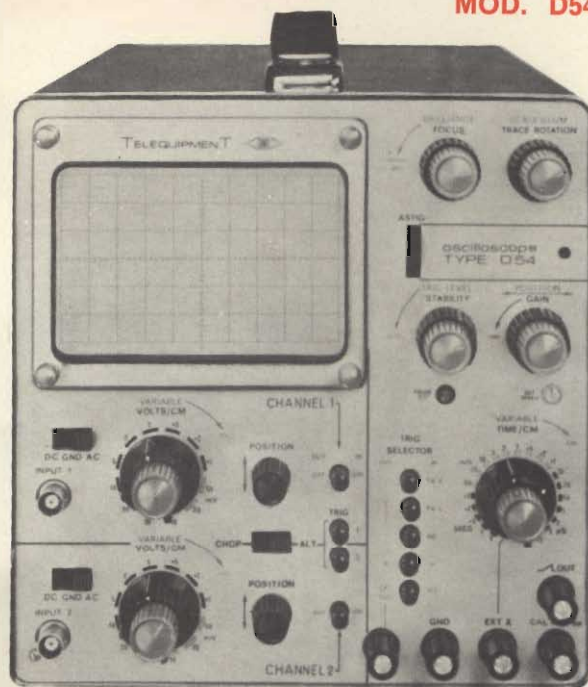
# TELEQUIPMENT



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



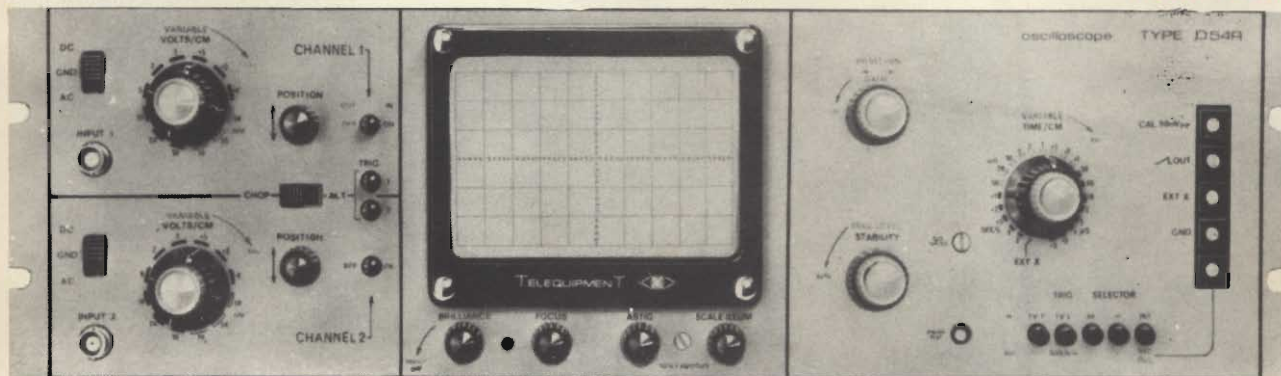
L'oscilloscopio Telequipment Mod. D54 è interamente transistorizzato. Ha due canali verticali con sensibilità massima di 10 mV/cm, in una banda di frequenza fino a 10 MHz e una base dei tempi estremamente flessibile con 22 fattori di deflessione tarati fino a 200 ns/cm.

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



INTERPELLATECI, INVIANDOCI IL TAGLIANDO COMPILATO

MITTENTE

NOME .....

COGNOME .....

VIA ..... N. ....

CITTA' .....

Cod. Post. ....

Desideriamo ricevere:

- la visita di un vostro collaboratore

- materiale informativo

*Silverstar, ltd*

TELEQUIPMENT

Via dei Gracchi, 20  
20146 MILANO

*Silverstar, ltd* s.p.a.

MILANO - Via dei Gracchi, 20 - Tel. 4996

ROMA - Via Paisiello, 30 - Tel. 855366 - 869009

TORINO - Corso Castelfidardo, 21 - Tel. 540075 - 543527

# NOVO Test

BREVETTATO

# ECCEZIONALE!!!

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

puntate  
sicuri

**Mod. TS 140** 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.  
**10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE**  
**VOLT C.C.** 8 portate: 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V  
**VOLT C.A.** 7 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V  
**AMP. C.C.** 6 portate: 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
**AMP. C.A.** 4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
**OHMS** 6 portate:  $\Omega \times 0,1$  -  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1 K$  -  $\Omega \times 10 K$   
**REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M $\Omega$   
**FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)  
**VOLT USCITA** 7 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V - 2500 V  
**DECIBEL** 6 portate: da -10 dB a +70 db  
**CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) - da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF - da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

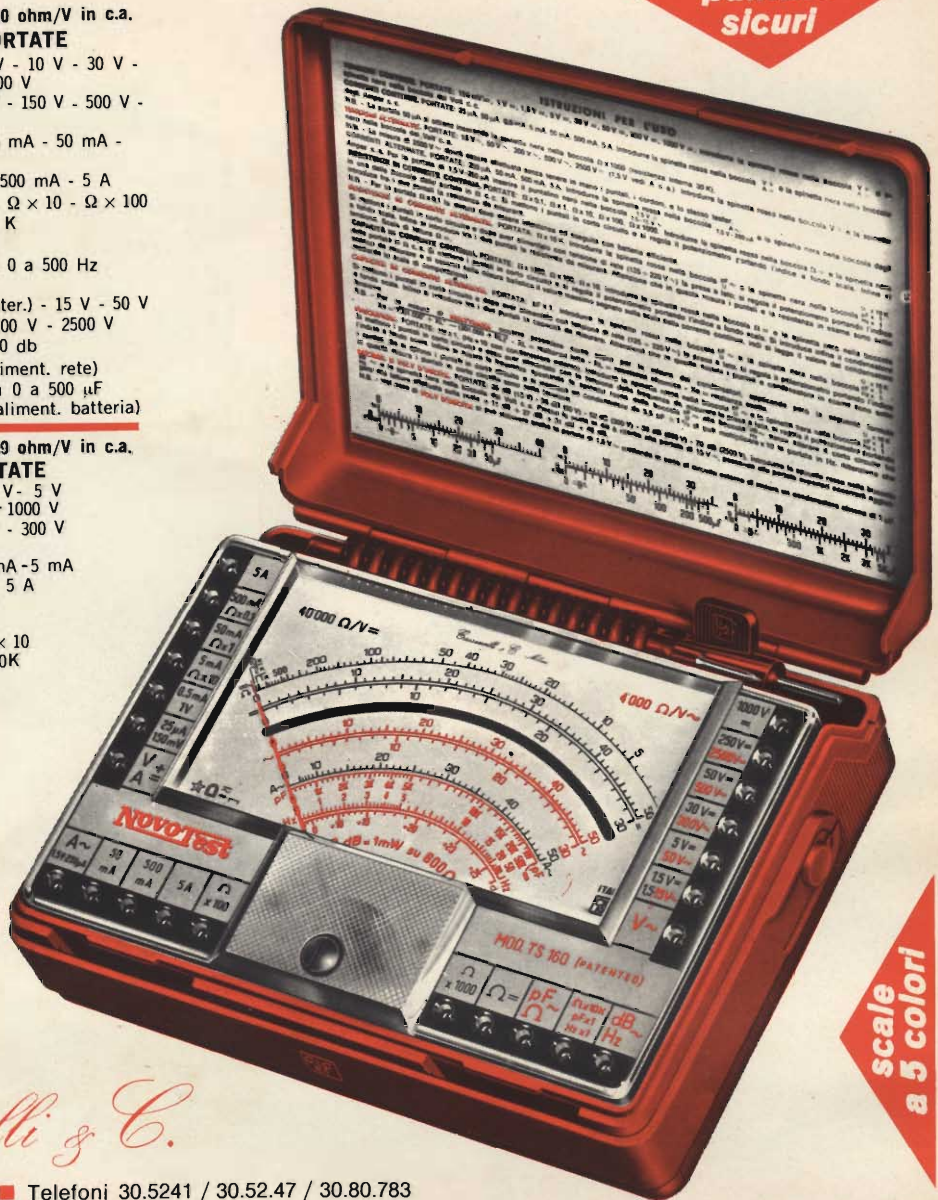
**Mod. TS 160** 40.000-ohm/V in c.c. e 4.009 ohm/V in c.a.  
**10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE**  
**VOLT C.C.** 8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V  
**VOLT C.A.** 6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V  
**AMP. C.C.** 7 portate: 25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
**AMP. C.A.** 4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
**OHMS** 6 portate:  $\Omega \times 0,1$  -  $\Omega \times 1$  -  $\Omega \times 10$  -  $\Omega \times 100$  -  $\Omega \times 1 K$  -  $\Omega \times 10 K$   
**REATTANZA** 1 portata: da 0 a 10 M $\Omega$   
**FREQUENZA** 1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)  
**VOLT USCITA** 6 portate: 1,5 V (condens. ester.) - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V  
**DECIBEL** 5 portate: da -10 dB a +70 db  
**CAPACITÀ** 4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) - da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF - da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

**MISURE DI INGOMBRO**  
 mm. 150 x 110 x 46  
 sviluppo scala mm 115 peso gr. 600



*Cassinelli & C.*

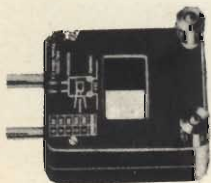
20151 Milano ■ Via Gradisca, 4 ■ Telefoni 30.5241 / 30.52.47 / 30.80.783



scale  
a 5 colori

**una grande scala in un piccolo tester**

**ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA**



**RIDUTTORE PER CORRENTE ALTERNATA**

Mod. TA 6/N  
 portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



**DERIVATORE PER CORRENTE CONTINUA** Mod. SH/150 portata 150 A  
 Mod. SH/30 portata 30 A



**PUNTALE ALTA TENSIONE**  
 Mod. VC 1/N portata 25.000 V c.c.



**CELLULA FOTOELETTRICA**  
 Mod. T1/L campo di misura da 0 a 20.000 LUX



**TERMOMETRO A GONTATTO**  
 Mod. T1/N campo di misura da -25° + 250°

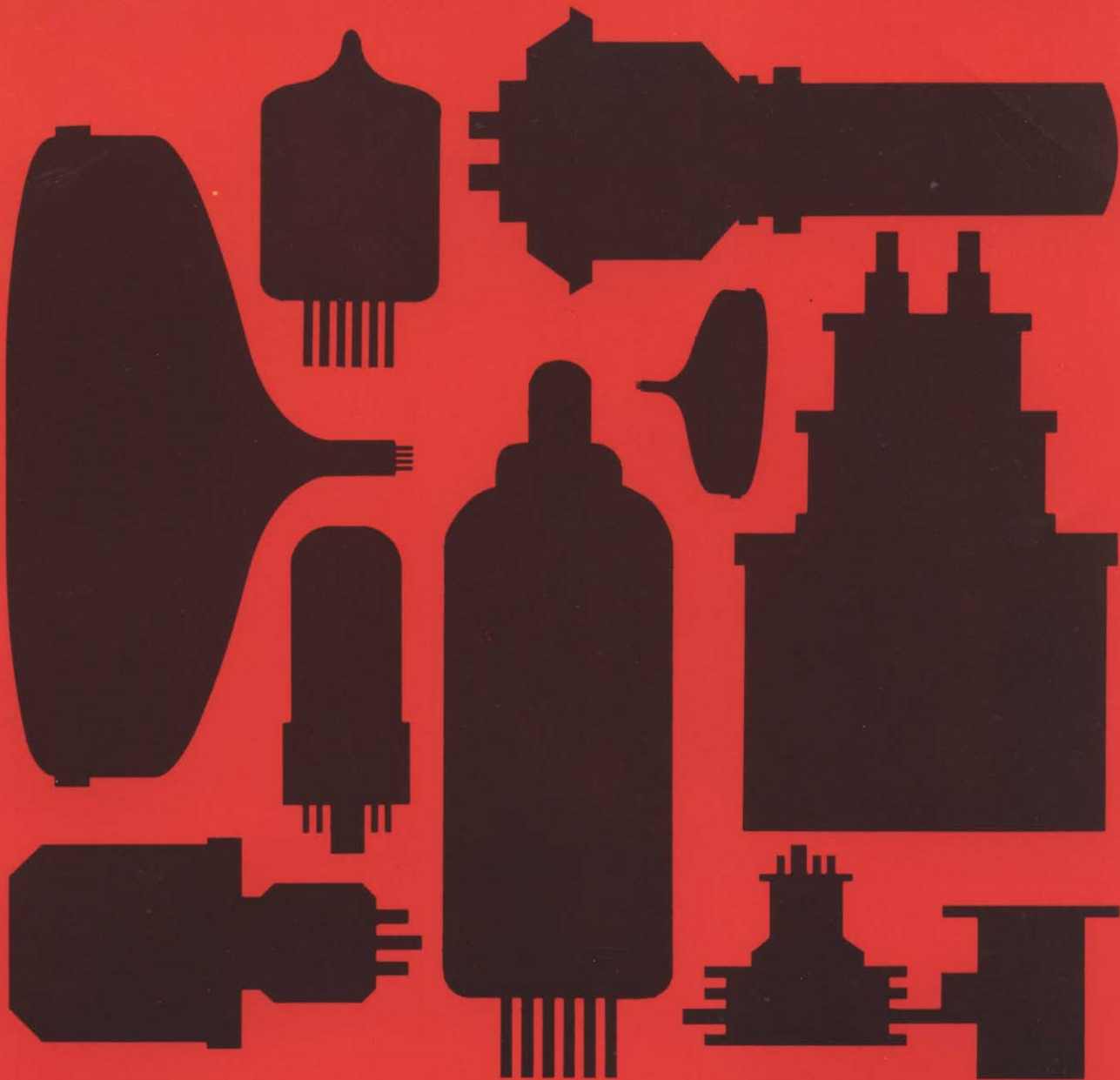
**DEPOSITI IN ITALIA :**

**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

**IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO TV**  
**MOD. TS 140** L. 12.300 franco nostro  
**MOD. TS 160** L. 14.300 stabilimento



# qualità sicura



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 trasmettenti ed industriali



## Perché il nastro magnetico BASF LH è migliore?

1. Bassissimo rumore di fondo ed elevato livello di modulazione
2. Riproduzione più fedele di registrazioni musicali e vocali
3. Minor fattore di distorsione armonica
4. Più vasta gamma di frequenze
5. Più ampio intervallo di dinamica
6. Resistente alla abrasione
7. Preserva i registratori dal logorio
8. Estremamente flessibile
9. Elevata resistenza allo strappo
10. Durata illimitata – tropicalizzato



INTERPELLATECI, INVIANDOCI IL TAGLIANDO COMPILATO

MITTENTE  
 NOME .....  
 COGNOME .....  
 VIA ..... N. ....  
 CITTÀ ..... Cod. Post. .... Prov. ....

Desideriamo ricevere:

- la visita di un vostro collaboratore
- materiale informativo

**SASEA**  
 Via P. Rondoni, 1  
 20146 MILANO

**Nastro  
 Magnetico  
 BASF  
 LH hifi**

