

# SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica

9



ARGENTINA Pesos 135  
AUSTRALIA Sh. 12.10  
AUSTRIA Sc. 24.90  
BELGIO Fr. Bg. 48  
BRASILE Crs. 1.200  
CANADA \$ Can. 1.20  
CILE Esc. 1.35  
DANIMARCA Kr. D. 6.65  
EGITTO Leg. 0/420  
ETIOPIA \$ Et. 2.35

FRANCIA  
GERMANIA  
GIAPPONE  
INGHILTERRA  
ISRAELE  
JUGOSLAVIA  
LIBIA  
MALTA  
NORVEGIA  
OLANDA

Fr. Fr. 4.70  
D. M. 3.85  
Yen. 348.80  
Sh. 6.10  
L. I. 3.30  
Din. 725  
L. Lib. 0/345  
Sh. 6.10  
Kr. N. 6.90  
Fol. 3.50

PARAGUAY  
PERU'  
PORTOGALLO  
SPAGNA  
SUD - AFRICA  
SVIZZERA  
TURCHIA  
URUGUAY  
U.S.A.  
VENEZUELA

Guar. 120  
Sol. 42.85  
Esc. 27.60  
Pts. 57.70  
R. 0.80  
Fr. S. 4.15  
L. T. 8.70  
Pesos 10.45  
\$ 1.60  
Bs. 6.60

**N. 9 - SETTEMBRE 1966**

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III

**LIRE 400**

litreca

FABRICA ITALIANA VALVOLE  
RADIO ELETTRICHE \* FIVRE



Quarzi piezoelettrici per tutte le applicazioni

Poliodi di ogni tipo e potenza per applicazioni trasmettenti ed industriali

Ignitrons e thyratrons per applicazioni industriali

Tubi ad onde progressive e klystrons

Tubi a raggi catodici per televisione

Valvole sub-miniatura e altri tubi speciali

Valvole termojoniche riceventi per radio e televisione

Condensatori ad alto vuoto

PAVIA  
VIA FABIO FILZI, 1  
TEL. 31144/5  
23636/7/8  
26791



# Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

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

## 10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

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

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

I principali sono:

- Amperometro a "taglia modello «Amperclamp» per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello «Transtest» 662 I.C.E.
- Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
- Volt - ohmetro a transistori di altissima sensibilità.
- Sonda a puntale per prova temperatura da -30 a +200 °C.
- Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
- Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.
- Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

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

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

Pannello superiore interamente in CRISTAL

antirullo: IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU'

SEMPLICE, PIU' PRECISO!

Speciale circuito elettrico Bravettato

di nostra esclusiva concezione che

unitamente ad un limitatore statico

permette allo strumento indicatore

ed al raddrizzatore a lui

accoppiato, di poter sopportare

sovraccarichi accidentali od

erronei anche mille volte su-

periori alla portata scelta!

Strumento antirullo con spec-

ciali sospensioni elastiche.

Scatola base in nuovo ma-

teriale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con spe-

ciale dispositivo per la com-

pensozione degli errori dovuti

negli sbalzi di temperatura. IL

TESTER SENZA COMMUTATORI

e quindi eliminazione di guasti

meccanici, di contatti imperfetti,

e minor facilità di errori nel

passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI

PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-

TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!

## Puntale per alte tensioni Mod. 18 «I.C.E.»



Questo puntale serve per elevare la portata dei nostri TESTER 680 a 25.000 Volts c.c.

Con esso può quindi venire misurata l'alta tensione sia dei televisori, sia dei trasmettitori ecc. Il suo prezzo netto è di Lire 2.900 franco ns. stabilimento.

## Trasformatore per C.A. Mod. 616 «I.C.E.»



Per misure amperometriche in Corrente Alternata. Da adoperarsi unitamente al Tester 680 in serie al circuito da esaminare.

6 MISURE ESEGUIBILI:

250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 50 e 100 Amp. C.A.

Precisione: 2,5%. Dimensioni: 60 x 70 x 30. Peso 200 gr. Prezzo netto Lire 3.980 franco ns. stabilimento.

## Amperometro a taglia



## Amperclamp

PER MISURE SU CONDUTTORI NUDI O ISOLATI FINO AL DIAMETRO DI mm 36 O SU BARRE FIDUCIARIE DI mm 41x12

MINIMO PESO: SOLO 290 GRAMMI ANTIRULLO

\*6 PORTATE TOTTE CON PRECISIONE SUPERIORE ALPUNTO

MINIMO INGOMBRAMENTO: mm 126x85x32 + 36 TASCABILE! 2,5 - 10 25 - 100 250 - 500 AMPERES C.A.

Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare!!

Questa pinza amperometrica va usata unitamente al nostro SUPERTESTER 680 oppure unitamente a qualsiasi altro strumento indicatore o registratore con portata 50  $\mu$ A - 100 millivolts.

\* A richiesta con supplemento di L. 1.000 la I.C.E. può fornire pure un apposito riduttore modello 29 per misurare anche bassissime intensità da 0 a 250  $\mu$ A.

Prezzo proporzionale netto di sconto L. 6.900 franco ns. stabilimento. Per pagamenti all'ordine o alla consegna omaggio del relativo astuccio.

## Prova transistor e prova diodi Mod. TRANSTEST 662 I.C.E.

Con questo nuovo apparecchio la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Infatti il TRANSTEST 662 unitamente al SUPERTESTER I.C.E. 680 può effettuare contrariamente alla maggior parte dei Provatransistor della concorrenza, tutte queste misure: I<sub>cb0</sub> (I<sub>co</sub>) - I<sub>eb0</sub> (I<sub>eo</sub>) I<sub>ceo</sub> - I<sub>ces</sub> - I<sub>cer</sub> - V<sub>es</sub> sat V<sub>be</sub> - hFE ( $\beta$ ) per i TRANSISTOR e V<sub>I</sub> - I<sub>r</sub> per i DIODI.

Minimo peso: grammi 250  
Minimo ingombro: mm 126 x 85 x 28



PREZZO netto L. 6.900!

FRANCO NS/STABILIMENTO, completo di puntali, di pile e manuale d'istruzioni. Per pagamento alla consegna, omaggio del relativo astuccio.

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

IL PIU' PRECISO!  
IL PIU' COMPLETO!

PREZZO eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori  
LIRE 10.500 !!  
franco nostro Stabilimento  
Per pagamento alla consegna  
omaggio del relativo astuccio !!!

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

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



# Transistori al silicio planari epitassiali

basso rumore, elevata amplificazione

per impiego negli stadi BF di entrata e pilota, e nelle commutazioni medioveloci

## BCY 58

## BCY 59

Dati tecnici	BCY 58	BCY 59	
$U_{CEO}$	32	45	V
$I_C$	100	100	mA
$T_j$	175	175	°C
$U_{CE\ sat}$	$\leq 250$	$\leq 250$	mV
<small>(<math>I_C = 10\text{ mA}</math>; <math>B = 20</math>)</small>			
$f_T$	$\geq 150$	$\geq 150$	MHz
<small>(<math>I_C = 10\text{ mA}</math>; <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>)</small>			
$\beta_0$	da 125 a 700		
<small>(<math>I_C = 2\text{ mA}</math>; <math>U_{CE} = 5\text{ V}</math>, <math>f = 1\text{ kHz}</math>)</small>			
con i sottogruppi:			
VII	da 125 a 250		
VIII	da 175 a 350		
IX	da 250 a 500		
X	da 350 a 700		
Custodia TO 18 (DIN 18A3)			

**S O M M A R I O**

<b>Fantasia HI-FI</b>	<b>IN COPERTINA</b>	<b>Registratori</b>	<b>1279</b>
<b>Alta Fedeltà</b>	<b>1191</b>	<b>Arresto automatico dello svolgimento del nastro magnetico</b>	<b>1285</b>
<b>Novità in psicoacustica</b>	<b>1193</b>	<b>Nuovi tipi di nastri magnetici</b>	<b>1297</b>
<b>Giradischi Miracord 50 H</b>	<b>1195</b>	<b>Microfoni</b>	<b>1301</b>
<b>Giradischi Lab 80</b>	<b>1201</b>	<b>Preamplificatori per B.F. a transistori</b>	<b>1307</b>
<b>Giradischi Dual 1019</b>	<b>1205</b>	<b>La scrivania dello zio</b>	<b>1314</b>
<b>Giradischi Thorens TD 150 AB</b>	<b>1211</b>	<b>L'angolo del tecnico TV</b>	<b>1317</b>
<b>Giradischi PE 34</b>	<b>1215</b>	<b>La televisione a colori</b>	<b>1321</b>
<b>Giradischi Philips AG 2230</b>	<b>1217</b>	<b>L'elettronica illustrata</b>	<b>1331</b>
<b>Origine, inconvenienti, compensazione della forza centripeta</b>	<b>1227</b>	<b>Dati tecnici dei transistori</b>	<b>1338</b>
<b>Forze e masse dei pick-up</b>	<b>1235</b>	<b>La ricezione in VHF e UHF</b>	<b>1343</b>
<b>Valutazione e rendimento delle cartucce stereo</b>	<b>1243</b>	<b>Rassegna delle riviste estere</b>	<b>1349</b>
<b>Dischi prova</b>	<b>1261</b>	<b>L'arte del rumore</b>	<b>1355</b>
<b>Conserviamo i nostri dischi</b>	<b>1267</b>	<b>Manutenzione delle piastre Truvox</b>	<b>1357</b>
		<b>I lettori ci scrivono</b>	<b>1371</b>

Direttore Responsabile:  
ANTONIO MARIZZOLI

Direzione, Redazione, Ufficio Pubblicità:  
Viale Matteotti, 66  
Cinisello Balsamo - Milano - Tel. 92.89.391  
Amministrazione:  
Piazza Castello, 22 - Milano

Selezione di Tecnica Radio TV  
numero 9 settembre 1966  
rivista mensile edita per la divulgazione  
dell'elettronica,  
della radio e della televisione.

Autorizzazione alla pubblicazione:  
Tribunale di Milano  
numero 4261 dell'1-3-1957

Stampa:  
S.Ti.E.M.  
S. Donato Milanese

Concessionario esclusivo  
per la diffusione in Italia e all'Estero:

SODIP  
Via Zuretti, 25 - Milano  
Telefono 68.84.251

Spedizione in abbonamento Postale  
Gruppo III

Prezzo della rivista L. 400  
numero arretrato L. 800  
Abbonamento annuo L. 4.000  
per l'Estero L. 7.000

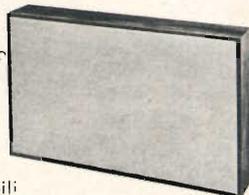
I versamenti vanno indirizzati a:  
Selezione di Tecnica Radio TV  
Viale Matteotti, 66  
Cinisello Balsamo - Milano  
essi possono essere effettuati  
mediante emissione di assegno bancario,  
cartolina vaglia o utilizzando  
il c/c Postale numero 3/40678.

Per i cambi d'indirizzo,  
allegare alla comunicazione l'importo  
di L. 200, anche in francobolli.

© Tutti i diritti di riproduzione o traduzione  
degli articoli pubblicati sono riservati.

# ISOPHON

**Diffusore stereo sottile FSB 15**  
per riproduzioni mono e stereo  
dimensioni: 54 x 33 x 10 cm  
per applicazioni a muro  
o scaffale  
Potenza: 15 W  
Risposta: 70 - 18.000 Hz  
Impedenza: 4/16 ohm regolabili



**Diffusore complementare  
Melodie III B**  
con regolatore di volume  
mobile in noce a baffle  
infinito  
per locali con acustica  
sfavorevole  
per riproduzioni mono  
e stereo  
Potenza: 10 W



**Altoparlante da parete  
o da tavolo ZL 4/5 R**  
Potenza: 4 W  
In mobile di legno  
con regolatore  
di volume  
Risposta: 110-13.000 Hz  
Impedenza: 4,5 ohm



**Diffusore combinato  
parete/tavolo TWEL 6 R**  
a unità multiple  
con regolatore di volume  
particolarmente idoneo per  
autovetture  
Potenza: 6 W  
Risposta: 140-14.000 Hz  
Impedenza: 4,5 ohm



**ISOPHON-WERKE GMBH BERLIN**

# Alta Fedeltà

**E** più che sufficiente la memoria d'uomo per stabilire l'epoca di apparizione del termine Alta Fedeltà: solo quindici anni or sono non era conosciuto, o incominciava appena ad esserlo, essendo giunto da poco in Europa dagli Stati Uniti. Ma ebbe subito fortuna e dilagò. Alta Fedeltà fu un'espressione che piacque e in breve tempo tutti ne parlarono. Gli americani, che tendono a ridurre ai minimi termini i nomi delle persone e delle cose, hanno subito accorciato High Fidelity in Hi-Fi che fu accolto dovunque con uguale favore. Si potrebbe spiegare questa accoglienza plebiscitaria, tra l'altro, con la facile comprensione del termine: esso esprime un concetto elementare, intuibile a prima vista non solo dai tecnici ma anche dai profani come « riproduzione altamente fedele dei suoni e della musica »; cioè l'avvicinamento qualitativo dei suoni come sono in natura a come vengono riemessi dagli apparecchi che li hanno registrati.

Ma nonostante la vasta e profonda affermazione del termine, esiste un fatto singolare nella vita dell'Alta Fedeltà: i tecnici, gli esperti musicali e gli amatori non sono d'accordo nel darle una definizione precisa. L'unico punto comunemente ammesso è questo: poiché ogni apparecchiatura tecnica ha dei valori di misura, anche negli apparecchi Hi-Fi la qualità deve essere distinta da valori misurati.

Da ciò sorse una proficua gara fra i produttori nell'apportare miglioramenti tecnici, tanto più che gli amatori, dal canto loro, raffinarono le loro esigenze, giungendo a chiedere un decibel in più e un 1% in meno di distorsione. Si deve riconoscere che gli americani hanno elargito al mondo il massimo contributo per il progresso dell'alta fedeltà, e che l'Europa ne ha, in principio, seguito le orme. Tuttavia, sia detto ad onore di noi europei, italiani compresi, le orme non furono seguite pedissequamente ma con l'apporto di intelligenza e di iniziativa.

L'innovazione più recente, nel campo dell'alta fedeltà, è la stereofonia. C'è voluto un certo tempo prima che il pubblico l'apprezzasse, perché le dimostrazioni esigevano speciali sale d'ascolto, di cui non tutti i rivenditori potevano disporre.

Ora la stereofonia è in pieno sviluppo, ed è auspicabile che venga regolata da norme sull'esempio di ciò che ha fatto la Germania. In ogni modo, si sono già standardizzati i valori di tensione di ingresso, di uscita e di impedenza per cui una certa guida nella esecuzione dei componenti esiste. Si sono inoltre adottate nuove tecniche: transistorizzazione degli stadi di bassa frequenza, stadi finali di BF senza trasformatori, stadi pilota con transistor complementari, alcuni di essi con alimentazioni stabilizzate e fusibili elettronici per la protezione dei transistor finali dai sovraccarichi. Anche i sintonizzatori e gli stadi di alta frequenza sono, in molti casi, transistorizzati.

Negli impianti Hi-Fi sono ormai adatti tanto i giradischi quanto i cambiadischi automatici.

Nelle cartucce si applicano ancora le esecuzioni magnetiche, ma si preconizzano sistemi a cristallo di elevata tecnica, già sperimentati. Si sono visti, in mostre specializzate, dei giradischi con dispositivo « antiskating » che riduce sensibilmente la distorsione. Ma l'adozione di diametri minori è apparsa più efficace per compensare la distorsione.

Si noti che gli impianti Hi-Fi non sono fini a se stessi ma fanno parte generalmente di un complesso, per cui i registratori Hi-Fi possono essere privi dello stadio finale e vengono pure forniti senza l'amplificatore di potenza. Di solito essi registrano su due tracce, ma vi sono persino dei tipi a quattro tracce.

Grande influenza ha avuto la tecnica Hi-Fi sugli altoparlanti.

Solo pochi anni fa una buona riproduzione esigeva un grande altoparlante, di cui non sempre si trovava una conveniente collocazione, specie negli appartamenti. Il perfezionamento dei telai degli altoparlanti a toni bassi ha risolto brillantemente il problema delle dimensioni; non quello, però, del rendimento, da compensare con una maggiore potenza d'uscita dell'amplificatore.

Con tutti questi progressi, all'alta fedeltà è tuttora dischiusa una lunga strada da percorrere. La tecnica può, infatti, migliorare i comandi, incrementare l'uso dei semiconduttori, ridurre gli ingombri. Tutto questo senza perdere di vista lo scopo precipuo dell'alta fedeltà, che se finora è riuscita ad avvicinare considerevolmente i suoni riprodotti a quelli naturali, come detto in principio, potrà in futuro raggiungerne la parità per il diletto degli ascoltatori.

# NOVITÀ IN PSICOACUSTICA

## INEFFICACI GLI ATTUALI REGOLATORI FISIOLÓGICI DI VOLUME?

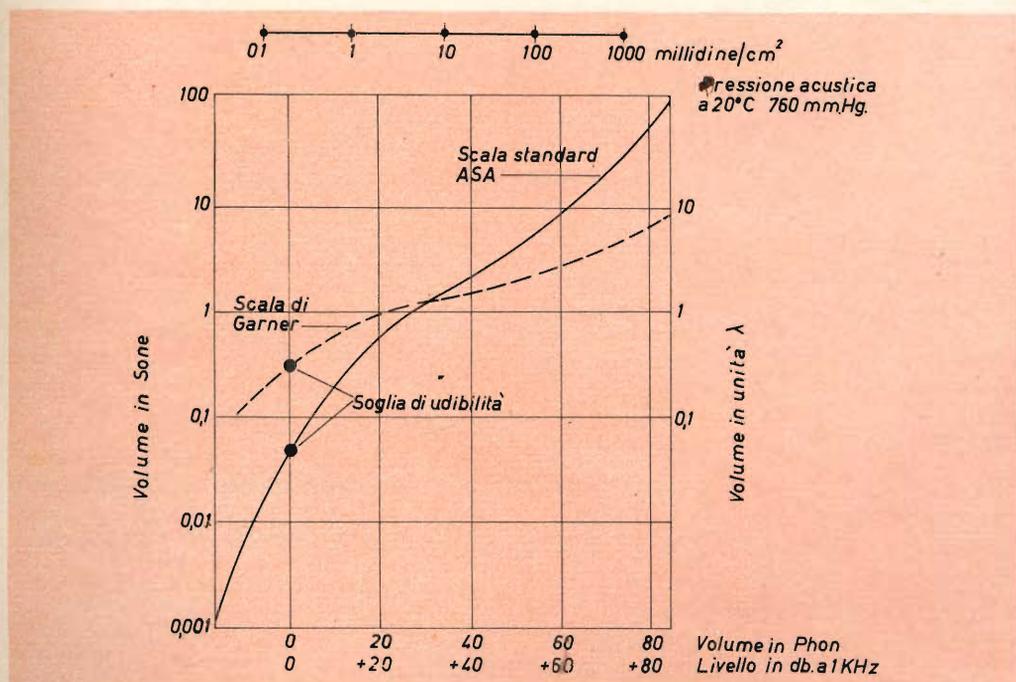
a cura di « Kappatizero »

**G**li Autori W. Tempest, M. E. Bryan e H. Mc Robert dell'Università di Liverpool, nella loro relazione « The estimation of relative loudness » (Valutazione di volumi relativi), presentata al V CONGRESSO INTERNAZIONALE DI ACUSTICA tenuto a Liegi, affermano che la scala psicofisica dei suoni espressa in unità Sone (1 Sone = 1.000 unità di volume o « Loudness-Unit = 25 Phon a 1.000 Hz) non è più valida per intervalli di volume superiori a 20 dB e, in particolare, i risultati degli esperimenti condotti dagli A.A. dimostrano che l'impressione di volume registrata dall'ascoltatore NON si basa sulla

relazione di Fletcher-Munson (curva A.S.A. illustrata nel grafico), ma piuttosto su una relazione psicofisica in funzione della DIFFERENZA di pressione acustica, espressa in dine/cm<sup>2</sup> misurati a 20 °C e 760 mm Hg.

### Commento

Il Phon è l'unità fisiologica di volume. Il numero di Phon sopra la soglia acustica è uguale al numero di dB solamente per una nota di 1.000 Hz. Per frequenze inferiori e superiori vale la ben nota relazione psicofisica di Fletcher-Mun-



son la quale dice che, a pari sensazione acustica in Phon, corrisponde un diverso livello in dB a seconda della frequenza.

A prima vista parrebbe che la scala psicofisica del volume, espressa in Phon, dovrebbe rappresentare una relazione lineare tra impressione acustica e numero di Phon ma così NON è. Il grafico qui illustrato, già rilevato da Fletcher-Munson e adottato dalla A.S.A. mostra la relazione esistente tra il volume in Phon e una nuova scala di unità fisiologiche EFFETTIVE Sone o Unità di Volume - Loudness Unit - (1 Sone = 1.000 .l.u.). Questa relazione come abbiamo detto non è lineare.

Infatti, per ampi intervalli di volume, se si decuplica l'impressione EFFETTIVA di

volume sull'ascoltatore, si compiono scarti di 13 Phon oppure di 26 Phon a seconda che lo scarto di volume parte della soglia acustica oppure da un livello base di + 20 dB. A questa Fletcher-Munson erano già arrivati (vedi scala A.S.A. sul grafico). Recentemente, Garner aveva scoperto una nuova relazione psicofisica tra impressione EFFETTIVA di volume che, espresse in unità e il livello di Phon. Oggi, gli A.A. della Università di Liverpool in base a più recenti e precisi esperimenti, propongono una terza serie di valori.

Tutto ciò è di notevole importanza se si vogliono realizzare regolatori di volume e regolatori di dinamica effettivamente FISIOLGICI.

#### BIBLIOGRAFIA

« American Standard for noise measurement » Z 24.2-1942, American Standard Association.

H. Fletcher e W. A. Munson: « Loudness and Masking », J. Acous. Soc. Am. 9.1 (Luglio 1937).

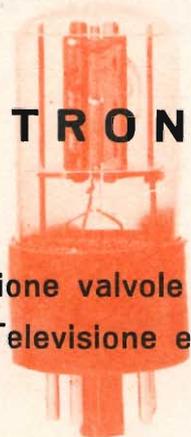
W. A. Garner: « A technique and a scale for loudness measurement », J. Acous. Soc. Am. 26.1 (Genn. 1954).  
Wireless World, Nov. 1965, pg. 562.

Revue du Son, Dic. 1965, pg. 496.



SOCIETÀ  
ITALIANA  
COSTRUZIONI  
TERMoeLETTRICHE

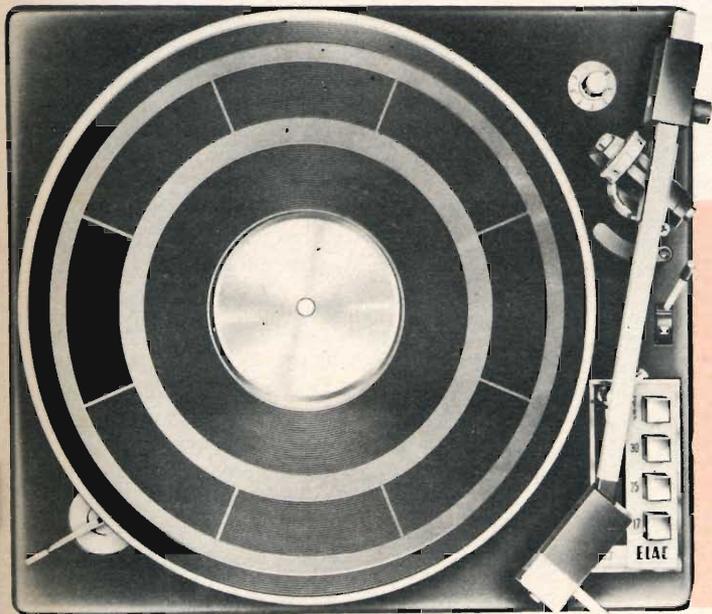
TUBI ELETTRONICI



Costruzione valvole termojoniche riceventi per  
Radio Televisione e tipi speciali.

# GIRADISCHI MIRACORD

## 50 H ELAC



Viene data una descrizione generale del MIRACORD 50 H e vengono esaminati in dettaglio i particolari più interessanti, come il braccio, la compensazione « anti-skating » e i comandi automatici.

**I**l MIRACORD 50 H è un giradischi ad alta fedeltà di classe superiore, ultima novità della ELAC. In esso l'appassionato di alta fedeltà, può trovare tutti i più recenti perfezionamenti, come il dispositivo « anti skating », la possibilità di controllare il puntamento della puntina, e tutti i comandi automatici per funzionamento sia come giradischi che come cambiadischi.

La linea di questo nuovo MIRACORD 50 H, come già dei precedenti modelli della ELAC, è estremamente elegante, la posizione di tutti i comandi è sicuramente molto funzionale.

Questo giradischi è dotato di quattro velocità di funzionamento e dispone di arresto automatico a fine corsa; il cambio di velocità si effettua spostando il contatto

della puleggia di trascinamento lungo l'asse motore, sagomato con quattro diversi diametri.

La piastra di base, in pesante lamiera di acciaio, è assicurata mediante sospensioni elastiche contro ogni vibrazione esterna. Il movimento del piatto è azionato, tramite una puleggia di gomma vulcanizzata, da un motore sincrono il cui numero di giri al minuto non dipende dal carico, in modo da garantire la più alta costanza nella velocità.

Il motore, pur calcolato con larghezza, ha una dispersione magnetica assolutamente minima che non può in nessun caso avere influenza sulla cartuccia magnetica.

Vediamo ora in particolare alcuni dettagli.



Fig. 1 - Il braccio del MIRACORD 50 H.

## Il Braccio

Per il MIRACORD 50 H è stato costruito un nuovo braccio di notevole lunghezza (204 mm tra la puntina e l'asse di rotazione del braccio); esso è in profilato metallico a sezione quadrata che lo rende eccezionalmente rigido e praticamente esente da qualsiasi risonanza che potrebbe influenzare negativamente la qualità delle riproduzioni (vedi fig. 1).

La forza di appoggio può essere regolata con continuità, nel campo da 0 a 6 grammi, mediante una vite zigrinata.

Questo braccio può venire bilanciato facilmente con tutte le cartucce di peso compreso tra 1 e 18 grammi. Il supporto delle cartucce è in materiale sintetico stampato, su di esso possono venire montate le cartucce ELAC ed anche tutte le cartucce con fissaggio standard americano da 1/2 pollice.

In un buon giradischi è importante avere un corretto angolo di puntamento della puntina sul solco, infatti un errore in questo parametro può provocare notevoli distorsioni nella riproduzione; esso può venire o eliminato o ridotto quasi totalmente mediante un'ottima centratura del braccio e della puntina. Il dispositivo di aggiustaggio speciale ELAC (vedi fig. 2) permette di ottenere sempre la migliore posizione, con esso è sempre possibile regolare e controllare la puntina qualsiasi sia il tipo di cartuccia usato.

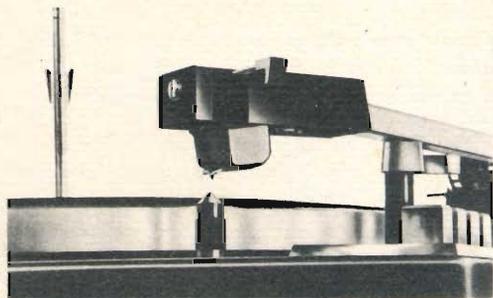


Fig. 2 - Il dispositivo per controllare il puntamento della puntina.

## La regolazione della forza centripeta (antiskating)

Nell'esplorare i solchi del disco il braccio ha una tendenza a scivolare verso il centro, provocando così una pressione non uniforme sui due fianchi del solco, e di conseguenza una distorsione nella riproduzione dei due canali stereo.

Il MIRACORD 50 H è dotato di un dispositivo per compensare questa forza centripeta, tenendo conto sia del valore della forza di appoggio, sia del raggio di curvatura della puntina. La **figura 3a** mostra chiaramente la disposizione dei comandi: una volta scelta la forza di appoggio (mediante l'apposita vite zigrinata che sta sul supporto del braccio) si fissa, con il perno che sta sul basamento del giradischi, un valore corrispondente a quello della forza di appoggio. La **fig. 3b** mostra schematicamente il funzionamento del dispositivo: regolando il comando antiskating, si varia la tensione di una molla a spirale, la quale, tramite una leva, esercita una maggiore o minore resistenza sul perno di rotazione del braccio, compensando così la forza centripeta.

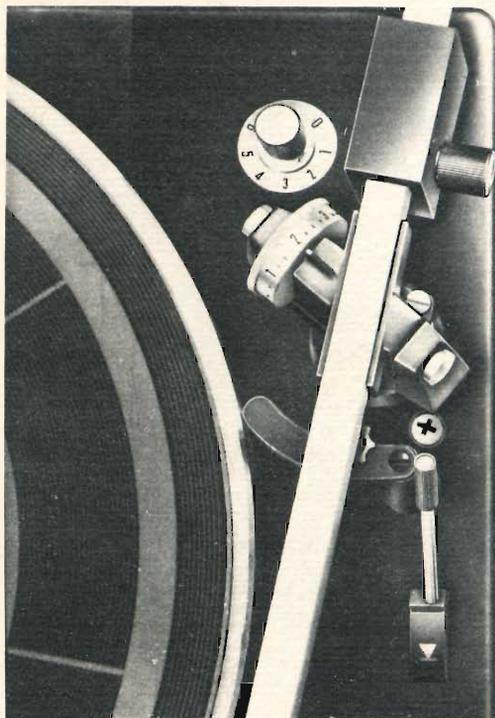


Fig. 3a - La disposizione dei comandi della forza di appoggio e della forza antiskating.

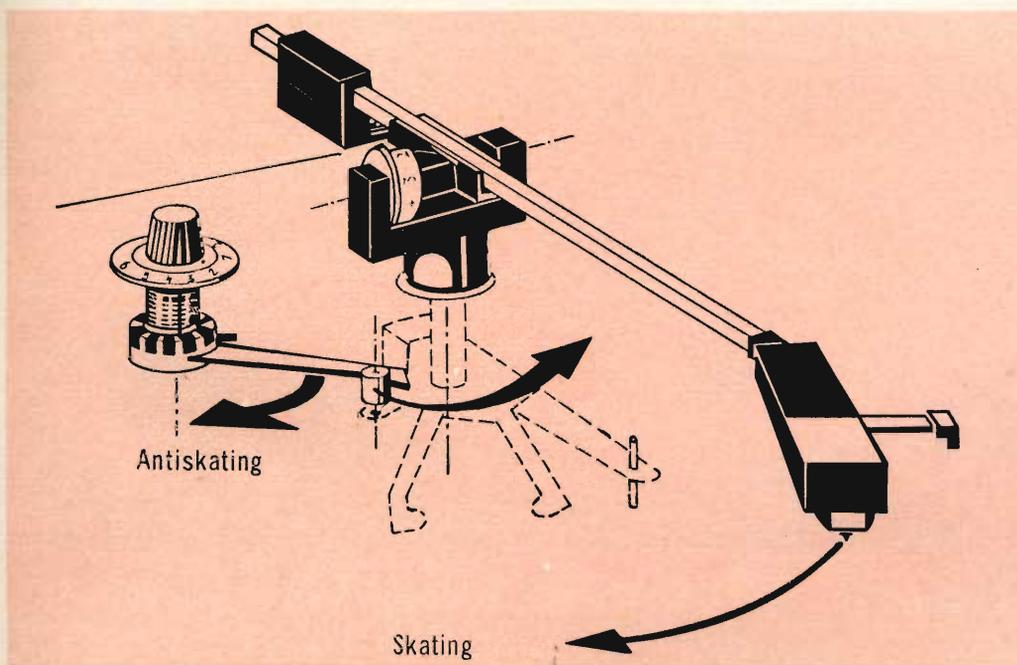


Fig. 3b - Schema dimostrativo delle forze che entrano in gioco nella compensazione dello skating



Fig. 4 - La tastiera dei comandi automatici.

Con questo sistema si ottengono oltre a una corretta riproduzione su tutto il piano del disco, una minore usura dei solchi ed una più lunga conservazione della puntina.

È da sottolineare il fatto che il MIRACORD 50 H è uno dei pochissimi giradi-

schì-cambiadischi dotati di compensazione « antiskating »; inoltre l'arresto automatico di fine corsa funziona perfettamente anche con valori minimi della forza di appoggio.

### I comandi automatici

Per mettere in funzione il giradischi occorre innanzitutto scegliere la velocità di rotazione; il numero dei giri apparirà chiaramente su un quadrante illuminato. Successivamente basta premere uno dei tre tasti di avviamento, che selezionano il posizionamento del braccio secondo il diametro del disco (17,25 o 20 cm) (vedi **fig. 4**). Contemporaneamente alla pressione sul tasto scelto, il piatto comincia a ruotare, il braccio si alza dal sostegno e la puntina andrà ad appoggiarsi esattamente sul solco iniziale del disco. Dopo l'audizione il braccio ritorna sul suo supporto e l'apparecchio si disinserisce. Con il tasto « stop » si può in ogni momento interrompere l'ascolto. La pressione necessaria a premere i tasti è veramente minima, cosicché il basamento non viene scosso e il movimento della puntina non viene disturbato. Naturalmente il braccio può anche essere abbassato su ogni posizione del disco; a questo scopo il MIRACORD 50 H è dotato di un dispositivo dal funzionamento automatico. Il braccio può essere alzato e abbassato su ogni posizione del disco grazie

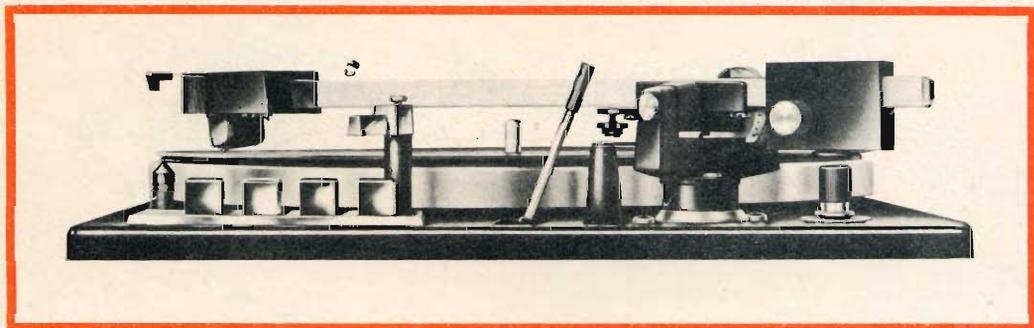
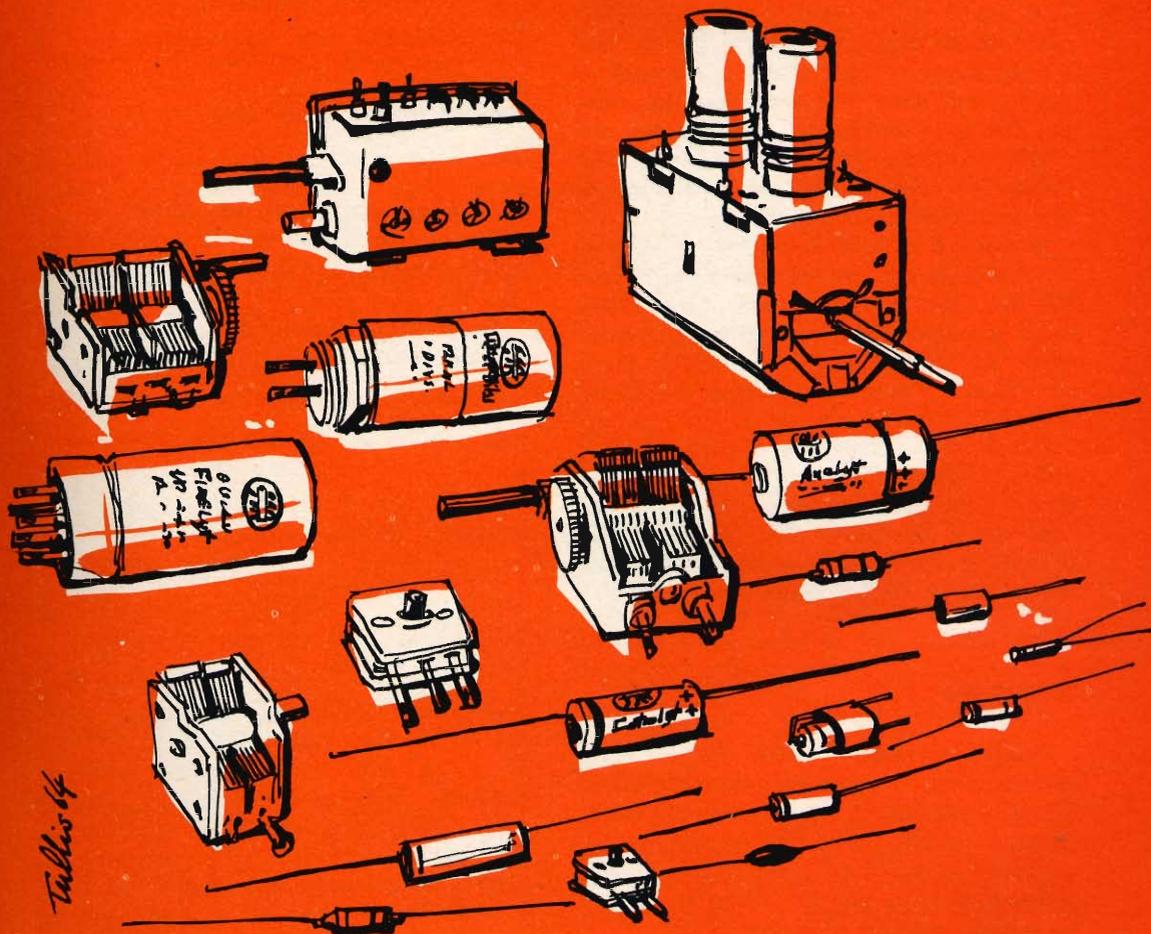


Fig. 5 - Vista laterale del braccio, con la leva che comanda il sollevamento.

# DUCATI ELETTROTECNICA

**componenti per radio e televisione**



**DUCATI ELETTROTECNICA S.p.A.**

BOLOGNA-BORGO PANIGALE - Casella Post. 588  
Telegrammi e Telescrivente: Telex 51.042 Ducati

all'azione della leva apposita che si vede chiaramente in **fig. 5**. Il movimento della leva comanda, mediante svincolo idraulico ai siliceni, l'operazione di abbassamento del braccio, e la puntina si appoggia dolcemente sul solco. Manovrando la leva in senso inverso si ottiene il sollevamento del braccio.

## Il piatto

Il piatto porta dischi del MIRACORD 50 H ha un diametro di oltre 30 cm, tale da sostenere anche i dischi più grandi in ogni punto della loro superficie. Ricordiamo che se il bordo del disco sporge dal piatto si possono creare, durante l'ascolto, oscillazioni che disturbano sensibilmente una buona riproduzione.

Il piatto è in fusione zincata antimagnetica, lavorato con grande precisione e pesa 2,3 kg. Ogni singolo piatto viene bilanciato dinamicamente con estrema accuratezza; ciò comporta, unitamente alla grande massa rotante, una elevata precisione nella costanza del numero di giri. La faccia superiore del piatto è rivestita da uno strato di gomma speciale, il quale è rigidamente bloccato al piatto. Quando il motore viene disinserito alla fine corsa del braccio, la rotazione del piatto viene rallentata da un efficace freno automatico.

## La cartuccia

Questo giradischi viene normalmente corredato con la cartuccia magnetica ELAC STS 240 (vedi **fig. 6**); essa è adatta all'ascolto sia di dischi stereo che microsolco. La puntina è in diamante, il suo raggio di curvatura è di  $17 \mu$ ; essa deve funzionare con un angolo verticale di lettura di  $15^\circ$ .

La **figura 7** mostra chiaramente come viene inserita questa cartuccia sulla testa del braccio, e come vengono effettuati i collegamenti.

In questa cartuccia cedevolezza, peso, forza di appoggio, risposta in frequenza sono così armonicamente studiati che viene raggiunto un risultato di ottima qualità.



Fig. 6 - La cartuccia ELAC STS 240.

Aggiungiamo alcuni dati tecnici:  
 Risposta in frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz.  
 Differenza di sensibilità fra i due canali:  $< 2$  dB.  
 Forza di appoggio:  $2,5 \div 4,5$  grammi.  
 Cedevolezza:  $7 \times 10^{-6}$  cm/dina.

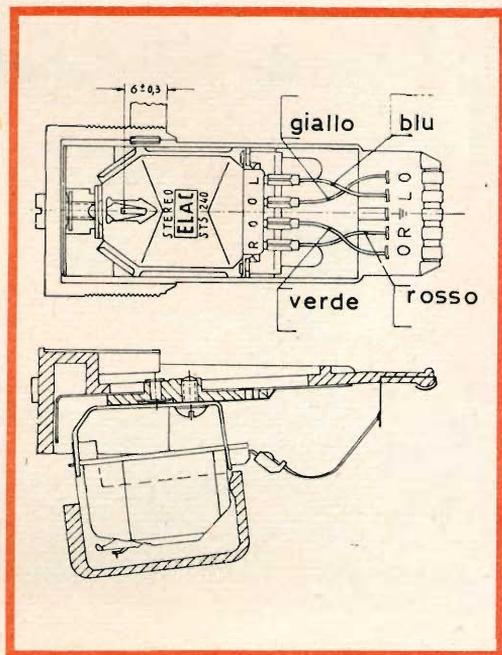


Fig. 7 - La posizione della cartuccia nel supporto e i collegamenti con il braccio.

# GIRADISCHI GARRARD

# LAB 80

Del giradischi Garrard Lab 80 viene data una descrizione generale tenendo presenti i particolari più salienti. Si accenna anche al funzionamento sia manuale che automatico come cambiadischi.

**I**l nuovo Garrard Lab 80 è stato progettato per poter funzionare egualmente bene sia come giradischi che come cambiadischi.

La disposizione funzionale dei comandi più importanti ci appare chiaramente illustrata in figura 1; di essi diamo qui di seguito le descrizioni:

- 1) Rivestimento antistatico del piatto
- 2) Compensatore « antiskating »
- 3) Regolazione del contrappeso
- 4) Leva di bloccaggio del braccio
- 5) Talloncino di controllo del braccio
- 6) Selezione del diametro del disco
- 7) Controllo automatico
- 8) Controllo manuale
- 9) Cambio velocità.

In un buon giradischi la costanza della velocità di rotazione del piatto è un fattore essenziale; il motore del Lab 80, interamente costruito dalla stessa Garrard, offre le più alte garanzie di precisione e sicurezza di funzionamento, anche con forti variazioni della tensione di alimentazione. Esso è del tipo a induzione a quattro poli e, particolare unico, è dotato di un sistema di sospensioni su cuscinetti di gomma antivibrazione, che permettono un funzionamento estremamente uniforme. Inoltre tutto il basamento del Lab 80 è sospeso su cinque molle che lo isolano completamente dalle perturbazioni esterne.

Il piatto portadischi, di notevole massa,

è bilanciato dinamicamente, ed è costruito in materiale non magnetico. Questo giradischi ha due velocità di rotazione: 33 e 45 giri/minuto. La trasmissione del movimento avviene tramite una puleggia di gomma che è direttamente in contatto con l'albero motore ed il bordo del piatto. Il cambio di velocità si effettua spostando la puleggia verticalmente, in modo che entri in contatto con uno dei due diametri dell'albero motore. Se la velocità varia durante il funzionamento bisogna controllare che la puleggia, il perno o il bordo del piatto non siano ricoperti da tracce di olio che possono provocare slittamenti; ed anche che la puleggia lavori al centro dell'apposita sezione dell'albero sagomato, e non invece nella zona tra le due sezioni di diverso diametro.

## Il braccio

Il braccio del Garrard Lab 80 è in legno a bassa risonanza; esso è montato su un cuscinetto a perno incastrato in due sfere; la figura 2 mostra alcuni particolari dei numerosi dispositivi di controllo e regolazione di cui è dotato.

Essi sono:

- 2) Compensatore antiskating
- 3) Regolazione del contrappeso
- 4) Leva di bloccaggio
- 5) Talloncino di controllo

- 10) Contrappeso
- 11) Montaggio elastico del contrappeso
- 12) Indicatore della forza di appoggio
- 13) Regolazione della forza di appoggio
- 14) Pesino compensatore
- 15) leva di sollevamento del braccio
- 16) Regolazione dell'altezza del braccio.

Sul fianco del braccio vi è una scala graduata lungo cui scorre un indice (12), comandato da una manopolina (13) disposta sotto il braccio. Per ottenere il bilanciamento del braccio si gira la manopola finché l'indice scorrevole è sullo zero, poi si usa la regolazione fine (3) sul contrappeso (10) per ottenere il perfetto equilibrio. Successivamente per stabilire la forza di appoggio adatta per un certo tipo di cartuccia, secondo le indicazioni del costruttore, si ruota nuovamente la manopola di comando, finché l'indice segna la forza desiderata. In questa maniera la forza di appoggio può variare tra 0 e 5 grammi, con intervalli di 1/4 di grammo.

Una delle questioni che preoccupano maggiormente in un giradischi di elevate qualità è la tendenza del braccio a scivolare verso il centro del disco. Questa forza centripeta (« skating ») fa sì che la puntina eserciti una maggiore pressione contro la parete interna del solco; il risultato di questo fenomeno è riscontrabile in una maggiore distorsione e sbilanciamento tra i due canali. Il Garrard Lab 80 risolve il problema grazie ad un dispositivo compensatore (2) che cancella ogni forza di skating; esso è costituito da una leva su cui scorre un pesino (14). Sulla leva è incisa una scala graduata, e per ottenere la compensazione è sufficiente spostare il pesino lungo questa scala graduata, fino al punto in cui raggiunge un valore uguale a quello fissato per la forza di appoggio.

Il braccio del Garrard Lab 80 è dotato di un guscio porta cartuccia inseribile a baionetta (vedi figura 3); esso è adatto a portare tutte le cartucce, anche i nuovi tipi professionali estremamente leggeri. La

cartuccia va fissata al guscio mediante viti di lunghezza opportuna; per ottenere la giusta posizione si usano degli spaziatori tra la cartuccia e il guscio. La figura 3 ci mostra anche come vanno effettuati i collegamenti tra la cartuccia e il braccio; essi sono:

Rosso = canale destro

Verde = massa del canale destro

Bianco = canale sinistro

Blu = massa del canale sinistro.

Per cartucce con tre soli terminali si usano i collegamenti verde e blu in comune.

### Funzionamento

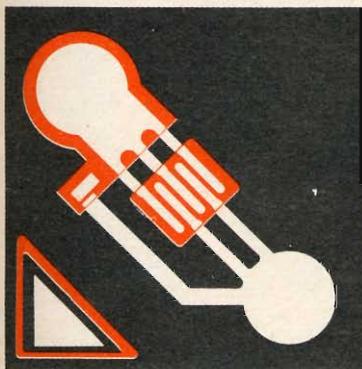
I diversi comandi del Garrard Lab 80 permettono il funzionamento sia manuale che automatico. Per funzionamento manuale si inserisce il perno corto e si sceglie la velocità di rotazione desiderata con la leva (9); quindi si rimuove la leva di bloccaggio (4) e si dispone il controllo manuale (8) sulla posizione « manual ». Si sposta il braccio sul piano del disco, dove rimane sospeso ad una altezza di circa 12 mm, poi si preme il talloncino di controllo (5), e il braccio stesso si abbasserà dolcemente. Alla fine del disco il piatto giradischi si ferma e il braccio può essere riportato in posizione di riposo. Durante questo funzionamento manuale c'è il vantaggio che il meccanismo di comando automatico si sgancia totalmente, riducendo così le forze di attrito a cui è sottoposto il braccio.

Invece per il funzionamento automatico bisogna prima selezionare il diametro del disco con la leva (6), quindi spostare il controllo automatico (7) sulla posizione « auto »; allora il braccio va in posizione da solo e da solo ritorna a riposo dopo l'audizione del disco. Il Garrard Lab 80 è dotato di due altri dispositivi che permettono un'ottima messa a punto: si può, con la vite (16), regolare l'altezza del braccio sul piano del disco, in modo da ottenere sempre il valore desiderato, anche con diversi tipi di cartucce. Inoltre c'è la possibilità di variare, con una vite apposita, la posizione di abbassamento sui dischi da 17, 25 o 30 cm di diametro.

# TRANSISTOR PLANARI AL SILICIO PHILIPS



PER IMPIEGHI IN RADIO TELEVISIONE  
BASSA FREQUENZA



## TELEVISIONE

- Amplificatori F.I. video  
BF 167 BF 173
- Amplificatori F.I. audio  
BF 184 BF 185 BF 194 BF 195
- Circuiti a impulsi  
BC 107 BC 108
- Amplificatori finali video  
BF 177 BF 178

## RADIO E AMPLIFICATORI BF

- Amplificatori RF e convertitori FM  
BF 115 BF 185 BF 195
- Stadi d'ingresso AM  
BF 184 BF 185 BF 194 BF 195
- Amplificatori F.I. di ricevitori AM/FM  
BF 184 BF 185 BF 194 BF 195
- Preamplificatori B.F. a basso rumore  
BC 109
- Amplificatori pilota  
BC 107 BC 108

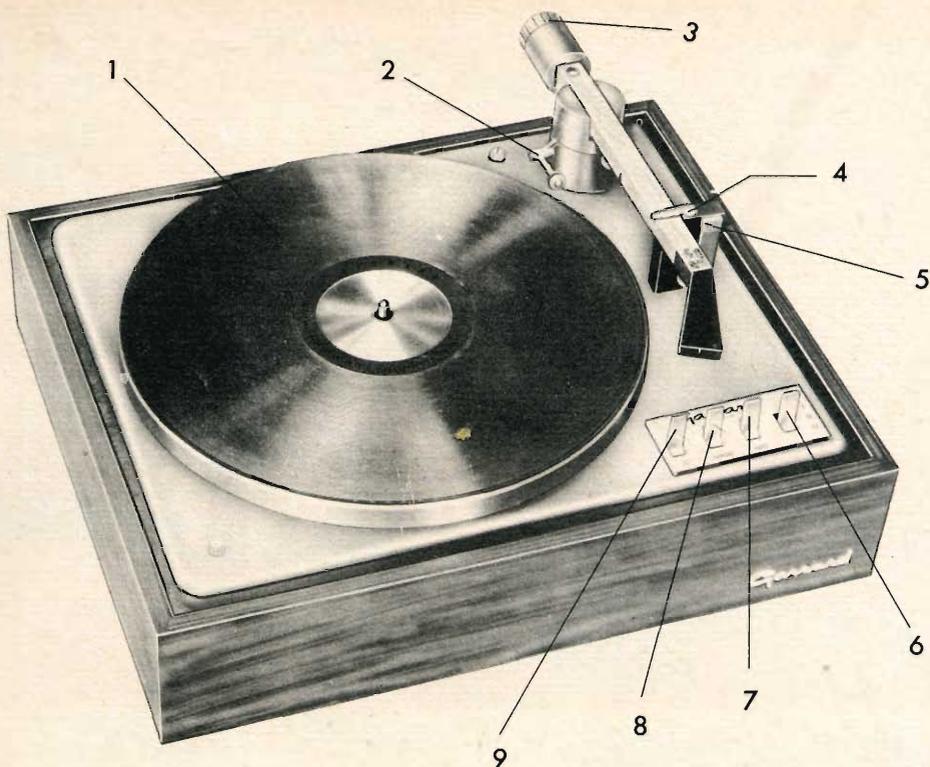


Fig. 1 - Il giradischi Garrard Lab 80 con l'indicazione dei suoi particolari più importanti.

Questo giradischi è particolarmente adatto a funzionare come cambiadischi automatico, perché le sue prestazioni rimangono quasi inalterate: la forza di appoggio su un disco solo o su una pila di dischi (fino a 8) non varia che di 0,2 gr. Il funzionamento in questo caso è basato su un nuovo lungo perno automatico, che sostiene su tre alette la pila dei dischi. Vari comandi meccanici fanno chiudere queste alette in modo da lasciar scivolare sul piatto un disco per volta. Il braccio torna a riposo e il complesso smette di funzionare solo quando è stato suonato l'ultimo disco.

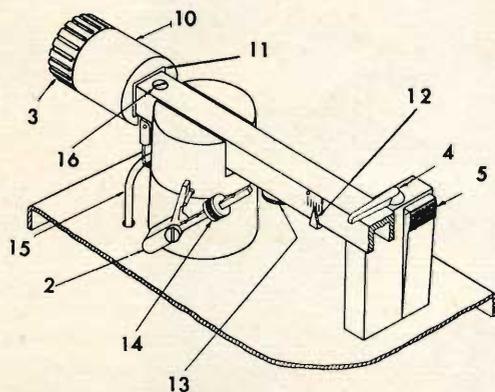


Fig. 2 - Particolare del braccio.

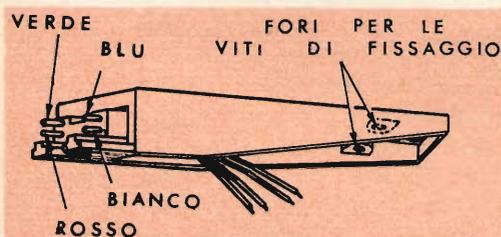
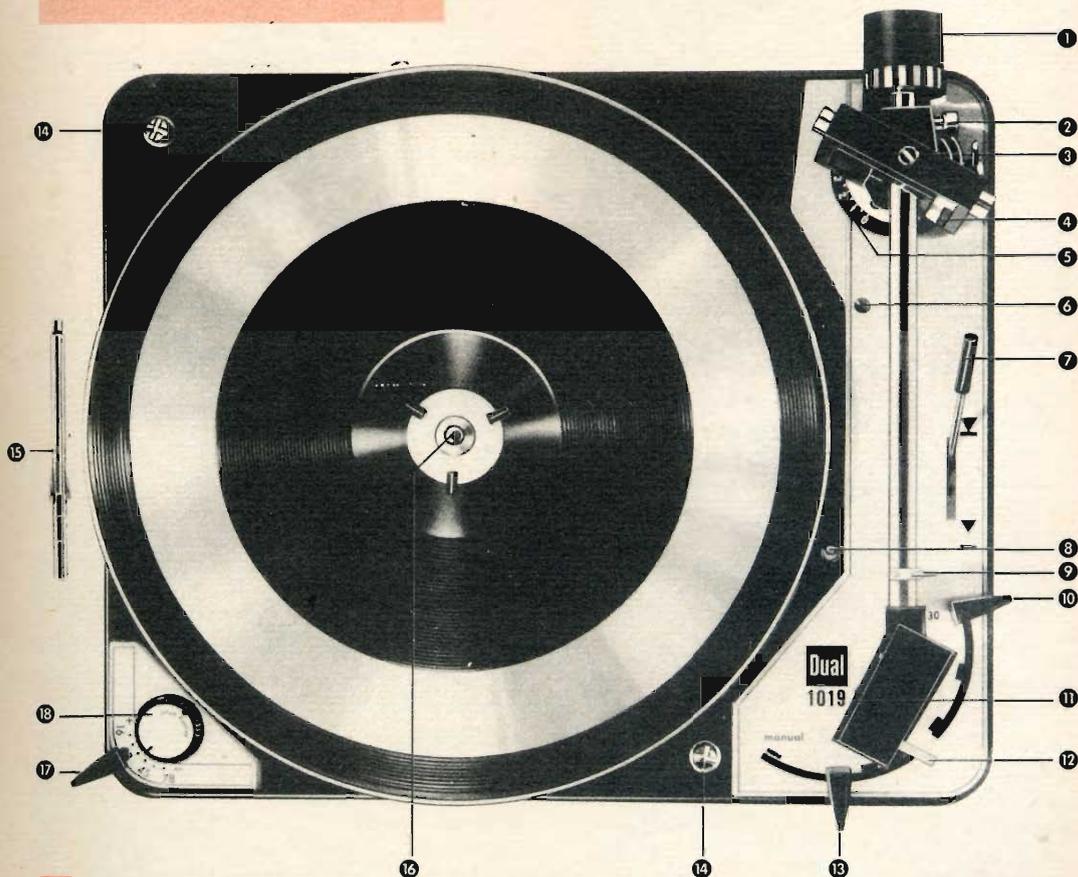


Fig. 3 - La testa porta cartuccia e i collegamenti con la cartuccia.

Si descrivono in particolare tutti i dispositivi di comando, le novità più importanti rispetto ai precedenti tipi della Dual, e in generale il modo di funzionamento, manuale e come cambiadischi.

# GIRADISCHI DUAL 1019



**I**l Dual 1019 è un giradischi-cambiadischi automatico a quattro velocità (16, 33, 45 e 78 giri/minuto). La figura 1 ci mostra l'elegante complesso e la disposizione funzionale dei comandi; di essi diamo qui di seguito la descrizione:

- 1) Contrappeso
- 2) Vite di fissaggio del contrappeso
- 3) Regolazione dell'altezza del braccio

- 4) Regolazione della forza d'appoggio
- 5) Compensazione « antiskating »
- 6) Taratura della discesa frenata del braccio
- 7) Comando di discesa del braccio
- 8) Taratura del punto di appoggio
- 9) Leva di bloccaggio del braccio
- 10) Selezione del diametro dei dischi

- 11) Testa del braccio
- 12) Solleva-braccio
- 13) Leva di comando
- 14) Viti di fissaggio
- 15) Perno lungo cambiadischi
- 16) Perno corto
- 17) Cambio di velocità
- 18) Regolazione fine della velocità.

Il motore Dual, asincrono a quattro poli, è in grado di mantenere una velocità di rotazione praticamente costante, anche con variazioni del 10% della tensione di alimentazione. La trasmissione del movimento avviene per mezzo di una puleggia di gomma che è in contatto con l'albero motore e il bordo del piatto portadischi. La bussola dell'albero motore possiede quattro sezioni coniche, una per ogni velocità; il cambio di velocità viene effettuato spostando il cursore (17) che porta la ruota di trazione in contatto con una delle quattro sezioni. La regolazione fine della velocità permette una variazione totale del 6% intorno al valore nominale; essa agisce spostando verticalmente la ruota di trazione lungo una stessa sezione conica. In questo modo non si ha alcuna influenza sulla velocità o sulla potenza del motore, il che permette di avere sempre un'ottima precisione nella velocità. Il « flutter » misurato è sempre inferiore allo 0,8%.

## Il braccio

Il braccio del Dual 1019, in tubolare metallico, è montato su un sistema di cuscinetti a sfere veramente delicato e dal minimo attrito (meno di 0,04 grammi sia sul piano verticale che su quello orizzontale) (vedi figura 2). Il braccio viene bilanciato prima di applicare la forza di appoggio. Il contrappeso (1) permette l'equilibratura di cartucce dal peso compreso tra 1 e 16 grammi; dapprima si regola la posizione del contrappeso fino ad ottenere un equilibrio approssimato, poi lo si fissa con la vite (2). Successivamente il contrappeso stesso viene fatto ruotare in un senso o nell'altro finché il braccio risulta perfettamente bilanciato. La

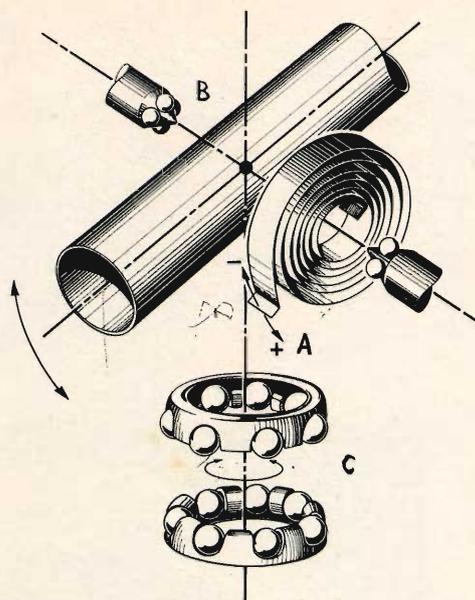


Fig. 2 - Il sistema di cuscinetti che sostiene il braccio: A = molla che applica la forza di appoggio; B = cuscinetti ad « aghi » per il movimento verticale; C = doppio cuscinetto a sfere per il movimento orizzontale.

forza di appoggio desiderata viene applicata ruotando il perno zigrinato (4), che agendo su una molla a spirale fornisce tale forza con la precisione di 1/10 di grammo. La testa porta cartuccia si fissa al braccio con un sistema di bloccaggio semplice e rapido; su di essa possono essere usate tutte le cartucce con fissaggio standard da 1/2 pollice. La posizione della cartuccia è regolabile in modo che la puntina coincida con un segno sul basamento; in queste condizioni l'errore di puntamento risulta contenuto in 0,5 gradi/pollice. Da misure effettuate con una cartuccia magnetica di 7 grammi di peso e con cedevolezza di  $25 \cdot 10^{-6}$  cm/dina, la risonanza propria dell'insieme braccio-cartuccia è intorno ai 7 Hz, un valore che non influisce certo sulla qualità di riproduzione!

Questo braccio è dotato di un sistema di compensazione della forza centripeta; esso ha lo scopo di evitare che la puntina

presenti una forza disuguale sui due lati del solco. Sul Dual 1019 questo dispositivo è calibrato per un raggio di curvatura della puntina di 16 micron; in questo caso la perfetta compensazione si ottiene quando sulla ruota zigrinata (5) si legge un valore uguale a quello della forza di appoggio (vedi figura 3). Nel caso che il raggio della puntina non sia di 16 micron, ma sempre compreso tra 10 e 20 micron, la regolazione è ancora possibile e viene effettuata seguendo la tabella di istruzione allegata al giradischi.

### Particolarità di funzionamento

La leva (13), dal movimento estremamente dolce, comanda tutte le funzioni, sia per la riproduzione di dischi singoli

che per il cambio automatico. Per il funzionamento manuale si pone la leva di comando sul « manual », e si sposta direttamente il braccio sul punto desiderato del disco. Ma la grande particolarità del Dual 1019 è la presenza di un controllo automatico di discesa frenata del braccio (7); esso rende possibile disporre la puntina al disopra di un qualsiasi solco del disco, e di farla poi scendere lentamente, grazie al sistema ammortizzatore ai siliconi, e con la massima precisione nel solco prescelto. La leva (7) tirata in avanti comanda direttamente il sollevamento del braccio, mentre per comandare la discesa frenata basta dare un leggero colpetto alla leva verso l'indietro, e la discesa prosegue automaticamente (vedi figura 4).

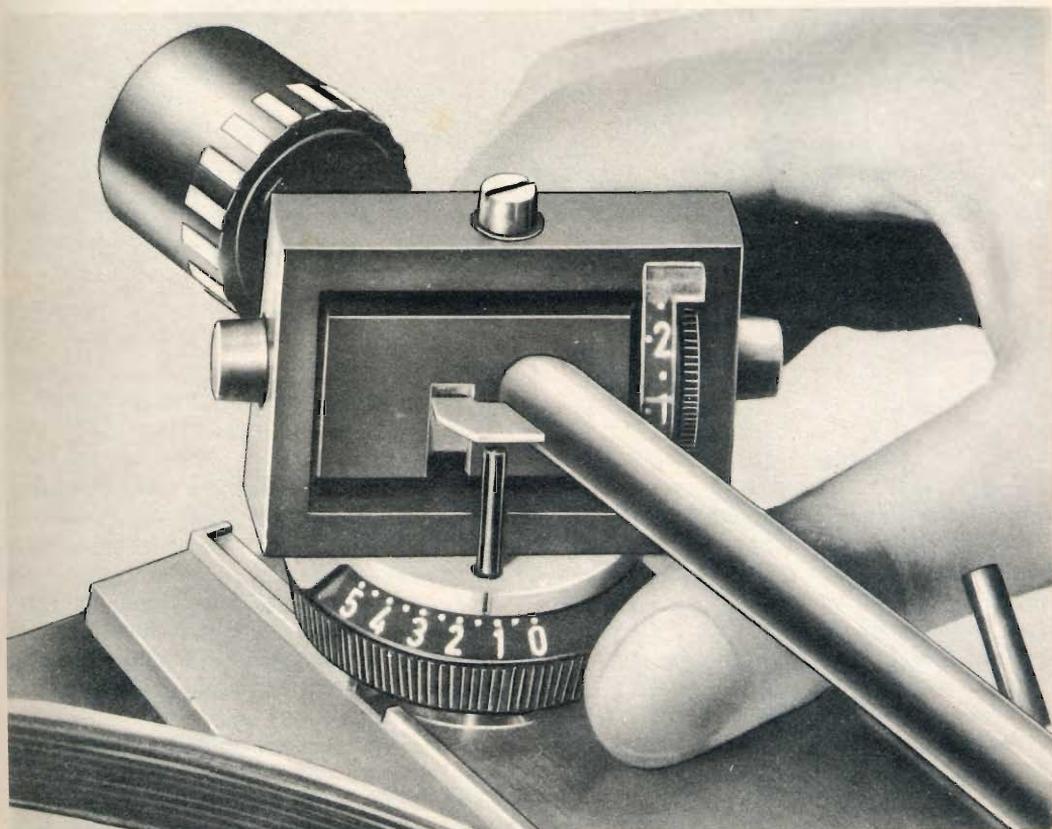


Fig. 3 - La disposizione delle regolazioni della forza di appoggio e della forza « antiskating ».



Fig. 4 - La leva di comando della discesa frenata del braccio.

Per il funzionamento automatico si tira innanzitutto la leva di comando del braccio in avanti; si seleziona il diametro del disco con il cursore (10), quindi si sposta la leva di comando su « start ». Allora il piatto si mette in moto, il braccio avanza fino al punto prefissato, dove si abbassa dolcemente sul disco. Alla fine dell'esecuzione il braccio si solleva da sé e ritorna in posizione di riposo, mentre il piatto si arresta e la puleggia di trascinamento viene disinserita, per evitare deformazioni del suo bordo.

Per funzionamento automatico come cambiadischi si utilizza il perno lungo a tre alette portanti. Il ciclo di cambio, che

dura in media 13 secondi, comincia quando le tre alette rientrano nel perno, e tutti i dischi, meno l'ultimo in basso, vengono sollevati da tre rilievi di gomma ad espansione. L'ultimo disco cade delicatamente sul piatto, mentre i rimanenti sono riabbassati sulle alette di sostegno, e il braccio ritorna in posizione per suonare il disco prescelto.

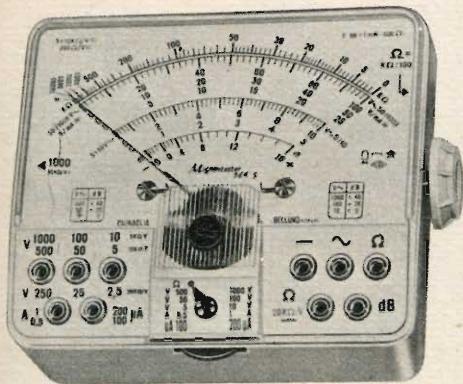
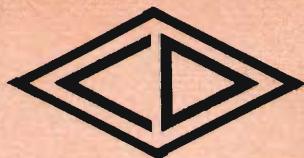
Come ultima prova del Dual 1019, sono stati misurati, a 1 kHz e a 3,54 cm/sec., i disturbi di « rumble »; si è ottenuto un valore di  $-40$  dB che è senz'altro all'altezza di ogni altro giradischi professionale e superiore a molti altri modelli di cambiadischi.

# CHINAGLIA BELLUNO

Via T. Vecellio, 32

Tel. 4102

ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.



**SENSIBILITÀ**  
20.000 Ω/V

## Mignontester 364/s

con dispositivo di protezione  
strumento base sensibilità 30μA  
classe I norme C.E.I. Scala 100°

**Analizzatore tascabile 3 sensibilità**

20000 CC - 10000 - 5000 Ohm per volt CC e CA

**PORTATE 36**

V cc 20KΩV 100 mV 2,5 V 25 V 250 V 1000 V  
ca 5-10KΩV 5 V 10 V 50 V 100 V 500 V 1000 V

mAcc 50 μA 100 μA 200 μA 500 mA 1 A

dB — 10 a +62 in 6 portate

V BF 5 V 10 V 50 V 100 V 500 V 1000 V

Ω 10.000 - 10.000.000 OHM

*Richiedete Cataloghi di tutta la nostra produzione*

## Analizzatore 660

Dispositivo di protezione e capacimetro  
Scala a specchio

Tascabile: sensibilità 20.000Ω per volt CC e CA  
con dispositivo di protezione contro sovraccarichi  
per errate inserzioni - scala a specchio. **PORTATE 46**

V cc 300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 v

V ca 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 v

A cc 50 μA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A

A ca 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A

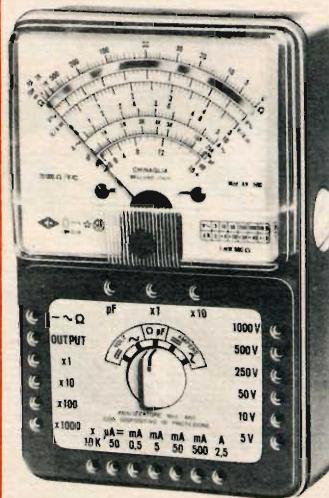
V BF 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 v

dB — 10 + 62 in 6 portate

Ω 10 - 100 K - 1 - 10 - 100 MΩ

capacimetro a reattanza: 25.000 pF - 250.000 pF

capacimetro balistico: 10 μF - 100 μF - 1000 μF



**NUOVISSIMO**

**SENSIBILITÀ**  
20.000 Ω/V

ritagliate  
incollate  
affrancate  
spedite

Vogliate inviarmi descrizioni e prezzi per:

- MIGNONTESTER 364/S CHINAGLIA  
 ANALIZZATORE AN/660 CHINAGLIA  
 Vogliate inviarmi cataloghi generali

Nome .....

Via .....

Città .....

Spett. s.a.s.

**CHINAGLIA DINO**

**Elettrocostruzioni**

Via Tiziano Vecellio, 32

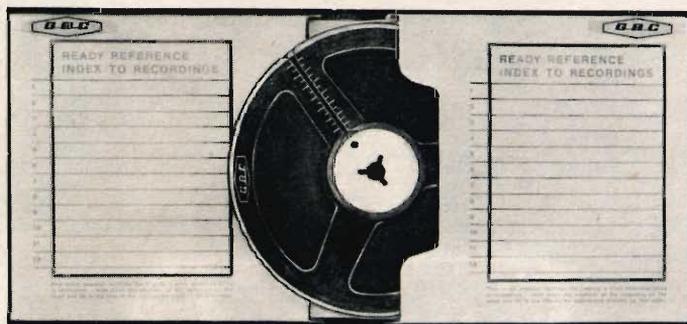
**B E L L U N O**



# Anche in Italia la presenta il nuovo Album Porta Nastri



La G.B.C. ha immesso sul mercato una elegantissima confezione per l'archivio e la conservazione dei nastri magnetici. Essa può trovar degno posto nelle librerie per la sua raffinata fattura, del tutto simile ad un libro di pregio. Tale confezione è stata creata per contenere le bobine da: 3"1/2 - 5" - 5"3/4 - 7".



GARANZIA • QUALITÀ • PREZZO



GARANZIA • QUALITÀ • PREZZO



# GIRADISCHI THORENS

## TD 150



In questo articolo presentiamo ai nostri lettori questo nuovo giradischi della Thorens, che si fa notare per alcuni particolari, tra cui il trascinamento a cinghia e la testa porta cartuccia a struttura aperta. Vengono anche riferiti i risultati di alcune prove di laboratorio.

**I**l nuovo giradischi Thorens TD 150 differisce sensibilmente dai tipi precedenti della stessa casa. A prima vista si è subito colpiti dal modesto spessore dello zoccolo in legno che fa parte integrante dell'apparecchio. Il piatto giradischi in lega di zinco, del diametro di 30 cm, si stacca con il suo contorno brillante dalla piastra di base in alluminio, su cui non compare che una sola manopola di comando pure in alluminio. Questa manopola con spostamento lungo il suo asse comanda la messa in moto e l'arresto del motore, con movimento di rotazione comanda il cambio di velocità da 33 1/3 a 45 giri/minuto. Facciamo notare che questo cambio di velocità non si può effettuare quando il motore è in funzione. Poiché si trattava di ottenere prestazioni elevate con mezzi relativamente semplici, si è rinunciato ad altre due ve-

locità. Anche il nuovo braccio TP 13, fissato su un pannello di legno laccato nero, colpisce per il suo aspetto funzionale.

La nuova concezione di questo giradischi appare subito, appena si solleva il piatto; infatti il piatto e il braccio sono montati su un supporto rigido a forma di T, sostenuto da tre molle molto elastiche fissate alla piastra di base dello zoccolo. All'interno di queste molle coniche si trovano dei cuscinetti ammortizzatori in gomma. Il piatto è trascinato da un motore sincrono, fissato alla piastra di base, tramite una cinghia di gomma collegante il perno motore ad un tamburo di 16 cm di diametro su cui appoggia il piatto. Tamburo e piatto pesano insieme 3400 g.

Il cambio di velocità viene effettuato in una maniera abbastanza elementare: la cinghia di trasmissione passa attraverso una piccola forcella che la fa scivolare da

una sezione all'altra dell'albero motore secondo la posizione della manopola di comando. Questo passaggio avviene dolcemente grazie al profilo opportunamente sagomato dell'albero motore. Il motore sincrono è doppio: due rotori sullo stesso asse e un sistema di 16 poli leggermente sfasati, assicurano, assieme ad un condensatore di spostamento di fase, una coppia di trascinamento continuo a 375 giri/minuto. Tra il motore fissato alla piastra di base e l'insieme sospeso c'è un filtro meccanico assai efficace costituito dalla cinghia di gomma e dalle tre molle; cosicché non c'è da sorprendersi che il « rumble » di questo giradischi sia estremamente basso. Questa affermazione è confermata dalle misure: nella gamma delle frequenze perturbatrici molto basse,

nel caso del TD 150, la notevole massa del piatto, la perfetta lavorazione delle parti mobili, la precisione e l'omogeneità della cinghia, permettono di ottenere dei risultati veramente ragguardevoli: variazioni lente contenute entro 0,2%, variazioni rapide entro 0,05%. Grazie al motore sincrono le variazioni di velocità si mantengono nei limiti sopradetti anche per considerevoli variazioni della tensione di alimentazione, mentre la variazione globale di velocità viene mantenuta entro  $\pm 1\%$  rispetto alla velocità nominale.

Il giradischi TD 150 è equipaggiato con un nuovo braccio contraddistinto dalla sigla TP 13. Le dimensioni di questo braccio corrispondono a quelle dei bracci da 9 pollici: 212 mm tra il supporto su cui

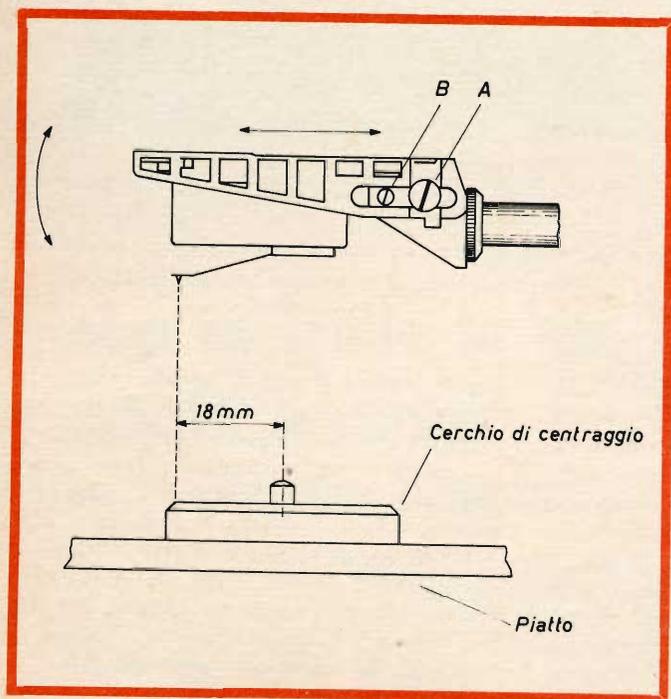


Fig. 1 - La testa porta cartuccia a struttura aperta del TD 150 e la disposizione per ottenere il migliore « puntamento » della puntina. Le viti A e B servono da guida per lo scorrimento della testa.

tra 20 e 50 Hz (frequenze che possono essere riprodotte solo dai migliori impianti ad alta fedeltà), il « rumble » ha un valore alquanto inferiore ad altri tipi di giradischi della stessa classe.

La regolarità della velocità può essere il punto debole di un sistema che fa uso di elementi ad alta elasticità. Comunque,

ruota il braccio e l'asse del piatto giradischi, 230 mm tra questo stesso supporto e la puntina di lettura. I calcoli mostrano che in queste condizioni l'errore di puntamento è inferiore a 0,4 gradi/pollice.

Il braccio tubolare presenta un doppio gomito, uno vicino alla testa mobile,

l'altro nella parte posteriore, in modo da mantenere una distribuzione di masse molto vicina all'equilibrio, qualsiasi sia la cartuccia utilizzata. Questo braccio è anche dotato di un dispositivo di posa lenta sul disco, costituito da un pistone scorrevole entro un cilindro contenente grasso ai siliconi, dalla notevole azione frenante. Il contatto tra puntina e solco è molto dolce, però le sospensioni molto morbide dell'insieme piatto-braccio, le cui oscillazioni non si smorzano immediatamente, procurano una certa imprecisione nella ricerca di un solco determinato.

La testa mobile in alluminio ha una costruzione molto aperta che lascia pienamente visibile la cartuccia. I maggiori vantaggi di questa testa consistono nella possibilità di regolarne in maniera perfetta l'inclinazione e la distanza dal supporto del braccio. Per regolare la posizione della puntina si usa come riferimento la piastra cilindrica in alluminio che serve come centro per i dischi 45 giri: la distanza ottima tra la puntina e il supporto del braccio viene ottenuta allorché la puntina descrive un cammino tangente a questo cilindro in alluminio il cui bordo è a 18 mm dall'asse del piatto. La messa a punto della puntina in questa direzione avviene tramite traslazioni della parte superiore della testa rispetto alla parte posteriore fissata al tubolare con una spina. Le viti A e B servono da guida per lo scorrimento della testa (vedi fig. 1). Anche l'angolo verticale tra la testa e il braccio può essere variato; in questo caso la vite A serve da perno per la rotazione verticale della testa. Quindi l'angolo di lettura della puntina può essere regolato in maniera precisa secondo le istruzioni fornite dal costruttore della cartuccia.

La regolazione della forza di appoggio, per mezzo di un regolo mobile, è una delle soluzioni più brillanti di questo TD 150.

Ecco il procedimento: dopo avere inserito la cartuccia nella testa apposita, si appoggia il regolo sulla parte tubolare che regge il contrappeso, in modo che il valore desiderato per la forza di appoggio

si legga contro la vite C di riferimento. Questo regolo permette di ottenere valori da 1/2 a 4 grammi con scatti di 1/4 di grammo. Dopo aver appoggiato il regolo si spostano i contrappesi manovrando le viti zigrinate D ed E fino a raggiungere l'equilibrio del braccio sul piano verticale (vedi fig. 2).

La massa del regolo provoca un innalzamento del baricentro del braccio, che viene quindi a trovarsi molto vicino al centro di sospensione del braccio stesso, cosicché l'equilibrio realizzato è assai vicino ad un equilibrio indifferente. Perciò può capitare che il braccio si fermi in una posizione inclinata, ma questo non deve assolutamente far pensare che ci sia attrito col supporto, perché in realtà l'attrito è minimo. terminate queste operazioni si toglie il regolo, ed il braccio è pronto a funzionare con la forza di appoggio voluta e con una notevolissima precisione.

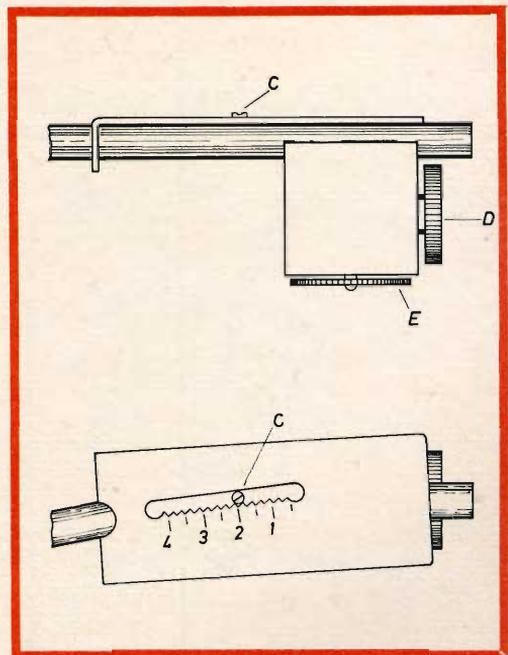


Fig. 2 - Il contrappeso con le viti D ed E per regolare il bilanciamento del braccio, e il regolo cursore che permette di ottenere la forza di appoggio, letta sul riferimento C.



# GIRADISCHI



## PE 34 HiFi

**I**l giradischi PE 34 Hi-Fi è una nuova realizzazione della Perpetuum Ebner, particolarmente adatta per impianti ad alta fedeltà. La piastra ha dimensioni compatte (330 x 273 mm), tanto che, oltre allo spazio indispensabile per un disco di 30 cm di diametro, c'è solo lo spazio per il braccio e per i comandi; questi ultimi sono disposti sulla parte anteriore della piastra in posizioni facilmente accessibili.

Il motore è del tipo ad induzione a quattro poli, montato su sospensioni elastiche che ne minimizzano le vibrazioni. Queste minime vibrazioni vengono comunque ancora notevolmente attenuate dalla trasmissione del movimento, che è stata particolarmente studiata a questo scopo. Una cinghia di gomma collega l'albero motore ad una puleggia sagomata a scalini. Un disco di gomma si appoggia alla puleggia e, per frizione, trascina il piatto giradischi. Le velocità di rotazione del piatto possono essere quattro: 16  $\frac{2}{3}$ , 33  $\frac{1}{3}$ , 45 e 78 giri/minuto; il cambio di velocità avviene spostando verticalmente il rullo di frizione,

che viene a contatto con i diversi diametri della puleggia, ottenendo così le quattro diverse velocità di rotazione. Un comando apposito permette di regolare la velocità con ottima precisione, il cui ottenimento è facilitato dall'osservazione del disco stroboscopico disposto sul piatto. La variazione rapida di velocità (flutter) è contenuta entro lo 0,15%; con il comando di regolazione si possono ottenere variazioni da + 1% a - 2% rispetto al valore nominale.

Il giradischi PE 34 Hi-Fi è dotato di un piatto di notevole massa (1,7 kg), in materiale antimagnetico.

Il braccio è in metallo tubolare estremamente rigido; la sua forma è stata particolarmente studiata per limitare gli errori nell'angolo di puntamento e per avere un centro di massa ben equilibrato. La testa del braccio è inseribile a baionetta e può portare tutte le cartucce con fissaggio standard da  $\frac{1}{2}$  pollice; il bilanciamento a seconda delle cartucce usate viene ottenuto manovrando opportunamente i contrappesi. La sospensione orizzontale con cuscinetto a

sfere tipo miniatura, e la sospensione verticale con cuscinetto a perno incastrato in due sfere, riducono gli sforzi di attrito ad un livello minimo. Con questo braccio la forza di appoggio della puntina si ricava spostando un cursore lungo una scala graduata incisa sul tubolare. In posizione di riposo il braccio è bloccato, in modo da risparmiare i cuscinetti piuttosto delicati, e di proteggere la cartuccia da ogni possibile danno.

Il movimento del braccio viene comandato da una leva che ha la duplice funzione di alzarlo e abbassarlo. Partendo dalla posizione di riposo e spingendo indietro la leva (che è situata di fianco al braccio); si ottiene il sollevamento. Il braccio viene poi spostato manualmente sopra il disco; la ricerca dei solchi iniziali dei di-

schì di diametro standard (17,25 o 30 cm) è facilitata da tacche di riferimento incise sullo zoccolo del supporto del braccio. Ora tirando in avanti la leva di comando il braccio si abbassa sul disco molto lentamente, grazie ad un accoppiamento a frizione ritardante tra le leva di comando e l'asta di sostegno del braccio. Tutto il movimento avviene in maniera molto dolce tale da escludere qualsiasi possibilità di danneggiamento alla puntina o al disco. Quando l'ascolto del disco è terminato, il braccio si solleva automaticamente, in modo da rendere più facile e sicuro il ritorno manuale alla posizione di partenza; simultaneamente l'asta di comando è spinta indietro e il meccanismo di arresto del piatto ritorna nella posizione di riposo.

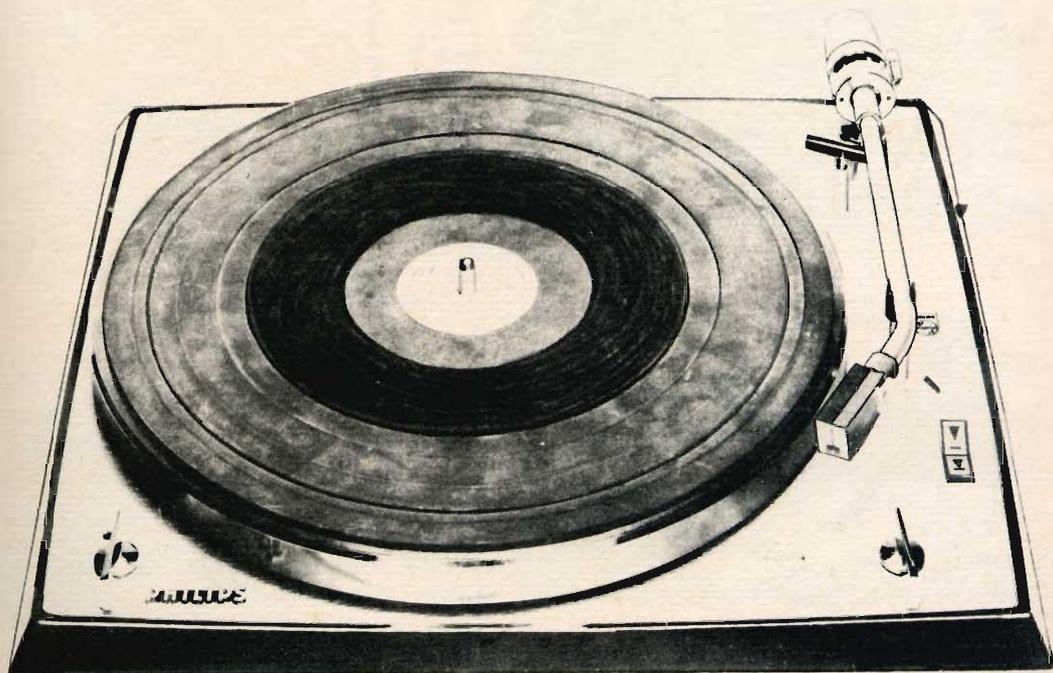
Esempio di matrice per la incisione di un disco.



# GIRADISCHI AG 2230 PHILIPS

**L'assenza completa di modulazione di velocità**, sia a bassa che ad alta frequenza, è assicurata dall'uso di un piatto, dinamicamente bilanciato, a grande inerzia, montato su un unico lungo perno

trico, elettricamente e dinamicamente bilanciato, mediante l'adozione di una speciale guida e cinghia elastica del piatto e mediante un elevato grado di precisione, con il quale tutti i supporti sono lavorati.



antioscillazione e da un motore ad elevato rendimento bilanciato. La ruota che trasmette il movimento viene disinnestata prima di applicare il perno al piatto all'arresto.

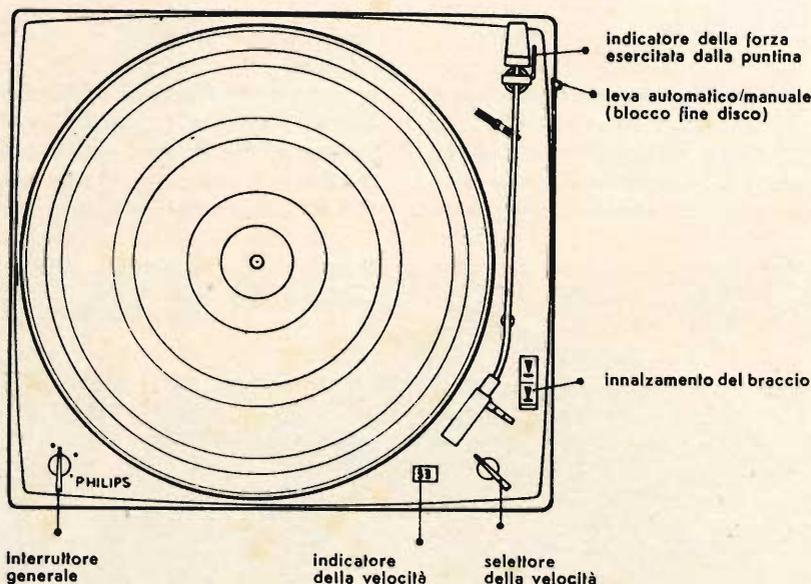
**L'assenza di ronzio**, viene raggiunta mediante l'impiego di un motore simme-

trico. Si ha una **totale protezione dei dischi ed una grande facilità di funzionamento** a causa del dispositivo semi-automatico per alzare e per abbassare il braccio del giradischi con smorzamento di tipo idraulico, il quale dispositivo viene completamente escluso durante il funzionamento di un disco. Il dispositivo di innalzamento

automatico può essere disinnestato mantenendo però la possibilità di far innalzare il braccio con il tasto.

La quantità della lavorazione meccanica fine ed i materiali assicurano un funzionamento molto prolungato e sempre perfetto.

Il braccio del giradischi è **privo di risonanze e calibrato**, è dotato di una testina magnetica, avente una estesa banda di frequenze riprodotte, bloccata al braccio per mezzo di un anello di fissaggio. L'attrito è del tutto trascurabile nei supporti sia orizzontali che verticali.



## CARATTERISTICHE TECNICHE

**Velocità:** 16 2/3, 33 1/3, 45, 78 g/m.

**Dimensioni del disco:** 7", 10", 12" (18 - 25 - 30 cm).

**Ronzio:** < - 42 dB (secondo le norme N.A.R.T.B.); < - 60 dB (secondo le norme DIN).

**Forza verticale esercitata dalla puntina:** regolabile da 2 a 4 g.

**Attrito del braccio:** orizzontale < 0,15 g alla estremità della puntina; verticale < 0,2 g alla estremità della puntina.

**Testine pick-up:** **AG 3407** magnetodinamica per dischi microsolco, puntina di diamante.

**AG.3409** magnetodinamica per dischi a 78 g/m, puntina di zaffiro.

**Deformazioni elastiche (compliance):** orizzontale  $\geq 4,7$  mm/N; verticale  $\geq 4,7$  mm/N.

**Separazione fra i canali a 1000 Hz:** > 24 dB.

**Risposta alle frequenze lineare da 20 a 20.000 Hz:**  $\pm 2,5$  dB.

**Bilanciamento dei canali:**  $\leq 2$  dB.

**Tensione di rete:** 110 - 127 - 240 V - 50 Hz.

**Dimensioni AG 2230 (in cm):** 38,5 x 33,5 x 16.

## Giradischi

### « Dual » mod. 410

4 velocità - motore a due poli - piastra metallica - braccio e mascherine in materia plastica - cartuccia piezoelettrica DUAL CDS 630 stereofonica - doppia puntina di zaffiro.

Alimentazione: 110-160-220 V - 50 Hz

Dimensioni: 280 x 205 mm

Altezza sopra la piastra: 47 mm

Altezza sotto la piastra: 65 mm



R/114

## Giradischi professionale HI-FI

### « Dual » mod. 1009

Apparecchio universale per la riproduzione di dischi ad alta fedeltà - 4 velocità - piatto pesante Kg. 3,2 - regolazione fine della velocità:  $\pm 3\%$  - flutter: max  $\pm 0,1\%$  - leva per il funzionamento manuale, avviamento e arresto - leva per la selezione preventiva del diametro dei dischi - pressione di appoggio del braccio regolabile da 0 a 7 g., in base alle caratteristiche della cartuccia impiegata. L'apparecchio funziona perfettamente anche con una pressione di 0,5 g.

Dimensioni: 329 x 274 mm



R/112

## Cambiadischi

### « Dual » mod. 1010/A

4 velocità - cambia fino a 10 dischi di uguale diametro - cartuccia piezoelettrica stereofonica CDS630

Alimentazione: 110-150-220 V - 50 Hz

Dimensioni: 329 x 274 mm



R/109-2

## Cambiadischi

### « Dual » mod. 1011

4 velocità - cambia fino a 10 dischi, anche di diverso diametro e mescolati - cartuccia piezoelettrica stereofonica CDS 620.

Alimentazione: 110-150-220 V - 50 Hz

Dimensioni: 329 x 274 mm



R/104



R/113



R/162  
R/163



R/164



R/165

1220

### Giradischi «Dual» mod. 1019

4 velocità - motore asincrono a 4 poli sospeso elasticamente - regolazione fine della velocità - piatto di metallo antimagnetico da 3,2 Kg. - perno centrale corto (manuale) e lungo (automatico) - braccio metallico di minima massa bilanciato in tutti i piani - pressione di appoggio regolabile da 0 a 5 g. - dispositivo per discesa frenata del braccio mediante ammortizzatore - è possibile montare qualsiasi cartuccia magnetica a fissaggio internazionale.

### Giradischi «Garrard» mod. 1000

4 velocità - motore a induzione a 2 poli bilanciato dinamicamente - piatto di 216 mm di diametro - braccio in alluminio pressofuso con dispositivo per regolare la forza di appoggio - seleziona fino a 10 dischi di qualsiasi diametro - adatto per mono e stereo  
Alimentazione: 220-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 341 x 289 mm  
Altezza sopra la piastra: 106 mm  
Altezza sotto la piastra: 70 mm

### Cambiadischi «Garrard» mod. 2000

Analogo al modello 1000, ma con piatto di 267 mm di diametro.

### Cambiadischi automatico «Garrard» mod. 3.000

4 velocità - motore a induzione a 2 poli dinamicamente bilanciato - piatto di 267 mm di diametro - braccio tubolare di massa ridotta, particolarmente studiato per cartucce stereo ad alta cedevolezza - regolazione fine della forza di appoggio - adatto per mono e stereo - seleziona fino a 8 dischi di qualsiasi diametro.  
Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 343 x 289 mm  
Altezza sopra la piastra: 110 mm  
Altezza sotto la piastra: 70 mm

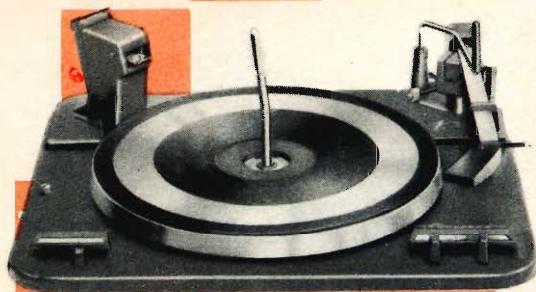
### Cambiadischi «Garrard» mod. 50

4 velocità - motore a induzione dinamicamente bilanciato - braccio in alluminio pressofuso con testina sfilabile - seleziona fino a 8 dischi di qualsiasi diametro - predisposto per mono e stereo - senza cartuccia.  
Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 368 x 289 mm  
Altezza sopra la piastra: 106 mm  
Altezza sotto la piastra: 70 mm

## **Cambiadischi tipo professionale** **« Garrard » mod. A 70**

4 velocità - motore a induzione a 4 poli serie laboratorio - piatto di 267 mm di diametro - braccio in alluminio pressofuso con contrappeso e doppio dispositivo per la regolazione della forza di appoggio - pick-up sfilabile - adatto per mono e stereo - selezione fino a 6 dischi.

Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 413 x 343 mm  
Altezza sopra la piastra: 127 mm  
Altezza sotto la piastra: 70 mm



R/166

## **Giradischi professionale** **« Garrard » mod. LAB 80**

2 velocità: 33 1/3 e 45 giri/min. - motore a induzione a 4 poli, totalmente schermato e dinamicamente bilanciato - piatto in lega antimagnetica con rivestimento antistatico - diametro del piatto 305 mm - braccio in legno a bassa risonanza con anima in alluminio - regolazione fine della forza di appoggio (da 0 a 5 grammi) - dispositivo « anti-skating » per compensare la forza centripeta - indicatore luminoso del diametro del disco - testina sfilabile con nuovo dispositivo di bloccaggio.

Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 400 x 360 mm  
Altezza sopra la piastra: 130 mm  
Altezza sotto la piastra: 87 mm



R/167

## **Giradischi tipo studio** **« Garrard » mod. 401**

Senza braccio - usato per radiodiffusione e registrazione - 3 velocità con regolatore magnetico - piatto pressofuso del peso di 2,7 kg con illuminazione interna per controllo stroboscopico della velocità - motore a induzione a 4 poli dinamicamente bilanciato - senza cartuccia.

Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 350 x 370 mm  
Altezza sopra la piastra: 57 mm  
Altezza sotto la piastra: 100 mm



R/168

## **Giradischi** **« Garrard » mod. AT 60**

4 velocità - motore a 4 poli bilanciato e schermato - piatto pesante di 267 mm di diametro - braccio tubolare con contrappeso e dispositivo per la regolazione della forza di appoggio - selezione fino a 8 dischi.

Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 383 x 317 mm  
Altezza sopra la piastra: 110 mm  
Altezza sotto la piastra: 70 mm



R/227-1



R/170



R/77



R/78



R/78-2

1222

### Giradischi « Garrard » mod. SP 25

Simile al modello AT 60, ma senza cambia-  
dischi e con dispositivo per alzare e abbas-  
sare il braccio in qualsiasi punto del disco.  
Alimentazione: 200-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 375 x 317 mm  
Altezza sopra la piastra: 73 mm  
Altezza sotto la piastra: 70 mm

### Cambiadischi « Perpetuum » mod. PE 66

4 velocità - completo di cartuccia stereo-  
fonica PE 186.  
Alimentazione: 220 V - 50 Hz  
Dimensioni: 330 x 273 mm  
Altezza sopra la piastra: 225 mm  
Altezza sotto la piastra: 72 mm

### Giradischi « Perpetuum » mod. PE 33 studio

4 velocità - costruzione meccanica di alta  
precisione - possibilità di regolare il peso  
del braccio in frazioni di grammo - piatto  
giradischi pesante e perfettamente bilan-  
ciato - motore a quattro poli - testina sfi-  
labile.  
Alimentazione: 110-220 V - 50 Hz  
Dimensioni: 352 x 286 mm  
Altezza sopra la piastra: 80 mm  
Altezza sotto la piastra: 90 mm

### Giradischi « Perpetuum » mod. PE 34

Giradischi Hi-Fi con regolatore di velocità e  
bilanciatore del pick-up - dispositivo mecca-  
nico per alzare ed abbassare il braccio -  
possibilità di montare testine di ogni tipo,  
ma con fissaggio standard - pressione di ap-  
poggio regolabile da 1 a 6 g.  
Dimensioni: 330 x 273 mm  
Peso: circa 5 kg

## Giradischi

### « Thorens » mod. TD 135 II

Con nuovo braccio professionale TP 14 - 4 velocità - dispositivo per abbassare e alzare il braccio - regolatore per la pressione del braccio - astuccio porta testina sfilabile - motore a induzione a 4 poli - regolazione magnetica della velocità - predisposto per stereo.

Alimentazione: 110-250 V - 50 Hz  
Dimensioni: 380 x 350 mm  
Altezza sopra la piastra: 90 mm  
Altezza sotto la piastra: 80 mm



R/121

## Giradischi professionale

### « Thorens » mod. TD 150 AB

Complesso professionale - trasmissione tra il motore sincrono ed il piatto realizzata mediante cinghia in gomma - 2 velocità: 33 e 45 giri/min. - piatto in lega di zinco del diametro di 300 mm e del peso di 3,4 kg. - braccio equilibrato mod. TP 13, con testina orientabile verticalmente, e con dispositivo di abbassamento a freno viscoso - senza cartuccia.

Dimensioni: 394 x 325 mm  
Altezza totale max: 125 mm



R/125

## Cambiadischi professionale

### « Thorens » mod. TD 224

4 velocità - dispone di un caricatore laterale dal quale i dischi, prelevati da un apposito braccio, vengono successivamente passati uno ad uno sul piatto di lettura. - potenzialità del caricatore 8 ÷ 10 dischi di diametro compreso tra 17 e 30 cm - stroboscopio differenziale illuminato - regolatore di velocità - regolatore per la pressione del braccio (pressione minima 1 g.) - astuccio porta testina sfilabile - predisposto per stereo - motore sincrono a 4 poli.

Dimensioni: 660 x 410 mm  
Altezza sopra la piastra: 149 mm  
Altezza sotto la piastra: 90 mm



R/124

## Giradischi professionale

### « Thorens » mod. TD 124/II

4 velocità controllabili mediante stroboscopio di precisione incorporato - piatto amagnetico del peso di 5 kg - braccio mod. TP 14 di nuovo tipo - regolazione fine della pressione da 0,5 a 4 g - compensazione della spinta laterale - dispositivo automatico di sollevamento e abbassamento a freno viscoso.

Dimensioni: 394 x 324 mm  
Altezza sopra la piastra: 105 mm  
Altezza sotto la piastra: 74 mm



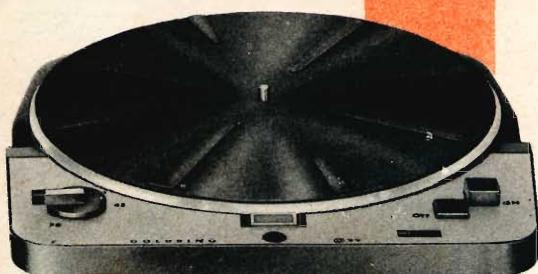
R/127



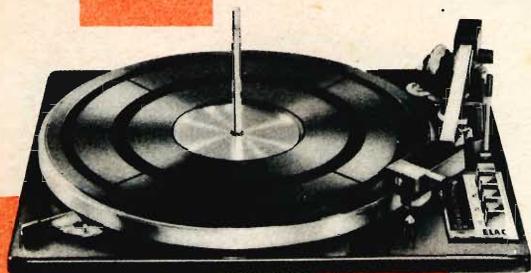
R/236



R/250



R/248-2



R/237

1224

### Cambiadischi « ELAC » mod. 160

4 velocità - cartuccia a cristallo « ELAC » KST 106 - può funzionare da cambiadischi, da giradischi normale e da giradischi automatico - motore asincrono a due poli.

Dimensioni: 236 x 308 mm

### Giradischi « Lenco » mod. L70 Export

Sollevamento e abbassamento automatico del braccio - piatto amagnetico da 3,6 kg - trasmissione mediante albero conico - braccio equilibrato e privo di inerzia - motore a 4 poli - pressione regolabile da 0 a 15 g - velocità di rotazione con regolazione continua - senza testina.

Dimensioni: 380 x 385 mm

### Giradischi « Goldring-Lenco » mod. 99

Un'unità di riproduzione di qualità da accoppiare ad un braccio a scelta - piatto anti-magnetico di 3,6 kg - motore a 4 poli - controllo continuo della velocità di rotazione.

Alimentazione: 200 ÷ 250 V - 50 Hz

Dimensioni: 364 x 394 mm

Altezza sopra la piastra: 35 mm

Altezza sotto la piastra: 73 mm

### Giradischi professionale « ELAC » mod. Miracord 50 H

4 velocità - motore sincrono a velocità costante, legata alla frequenza di rete - piatto di metallo antimagnetico da 2,3 kg e di 300 mm di diametro - riproduzione con manovra manuale od automatica di dischi singoli - possibilità di cambio automatico dei dischi per mezzo di un perno portadischi - braccio metallico bilanciato in tutti i piani - pressione di appoggio regolabile da 0 a 6 g - dispositivo di compensazione « anti-skating » - centratura del braccio mediante controllo del solco - dispositivo per discesa frenata del braccio mediante ammortizzatore - comandi a pulsanti.

Alimentazione: 220 V - 50 Hz

Dimensioni: 368 x 317 mm

Altezza sotto la piastra: 90 mm

## Giradischi professionale « ELAC » mod. Miraphon 20

Complesso giradischi tipo studio - speciale dispositivo pneumatico per il sollevamento e l'abbassamento del braccio - 4 velocità - testina sfilabile con contatti a slitta - movimento del braccio su cuscinetti a sfere di precisione - motore asincrono a 4 poli - piatto del diametro di 300 mm - peso 2,3 kg - pressione regolabile da 1 a 6 g con cartuccia ELAC STS 240 - R/236; senza cartuccia - R/236-1.

Dimensioni: 370 x 319 mm



R/236

## Giradischi professionale « ELAC » mod. Miraphon 18 H

Apparecchio completamente automatico - dispositivo pneumatico per il sollevamento e l'abbassamento del braccio - testina sfilabile adatta a tutti i tipi di cartucce mono e stereo - movimento del braccio su cuscinetti a sfere di precisione - motore sincrono a isteresi magnetica a 4 poli - 4 velocità - piatto bilanciato del diametro di 300 mm e del peso di 2,5 kg - pressione regolabile da 1 a 5 g - senza cartuccia.

Dimensioni: 370 x 319 mm



R/232

## Cambiadischi professionale « ELAC » mod. Miracord 10 H

Apparecchio completamente automatico - meccanismo cambiadischi a perno autoportante - 4 velocità - testina sfilabile adatta a tutti i tipi di cartucce mono e stereo - movimento del braccio su cuscinetti a sfere di precisione - motore sincrono a isteresi magnetica a 4 poli - piatto bilanciato del diametro di 300 mm e del peso di 2,5 kg - pressione regolabile da 1 a 5 g - senza cartuccia.

Dimensioni: 370 x 319 mm



R/230

## Cambiadischi professionale « ELAC » mod. Miracord 40

Apparecchio di alta classe - meccanismo cambiadischi a perno autoportante - completo di cartuccia magnetica stereo « ELAC » STS 240 - 4 velocità - testina sfilabile con contatti a slitta - movimento del braccio su cuscinetti a sfere di precisione - motore asincrono a 4 poli - piatto del diametro di 300 mm - peso 2,3 kg - pressione regolabile da 1 a 6 g.

Dimensioni: 370 x 319 mm



R/234



R/251

### Giradischi « Goldring » mod. L-77

4 velocità con dispositivo di regolazione continua - testina sfilabile, a quattro contatti, adatta a tutti i tipi di cartucce - movimento verticale del braccio su cuscinetti a sfere di precisione ed orizzontale su due piani autoregolabili di scorrimento, - dispositivo ad ammortizzamento idraulico per la « posa » ed il « sollevamento » del braccio dal disco - lunghezza del braccio 330 mm - motore a 4 poli con asse conico - piatto pressofuso in lega antimagnetica del peso di 3,7 kg - diametro 306 mm - pressione regolabile da 0 ÷ 8 g.

Alimentazione: 115, 145, 220 V - 50 Hz

Dimensioni: 385 x 330 mm

Altezza sopra la piastra: 65 mm

Altezza sotto la piastra: 90 mm



# LA FORZA CENTRIPETA

## ORIGINE INCONVENIENTI E COMPENSAZIONE

Vogliamo con questo articolo spiegare brevemente le origini, gli inconvenienti e i metodi di compensazione della forza centripeta che si genera sui bracci dei giradischi.

**T**otalmente ignorata all'epoca dei 78 giri, vagamente presente con l'avvento dei dischi microsolco, i problemi relativi alla compensazione della forza centripeta cominciano ad essere presi in considerazione a partire dal momento in cui i fonorivelatori a grandissima elasticità hanno fatto la loro apparizione insieme anche ai dischi stereofonici.

A poco a poco i costruttori hanno del resto iniziato a preoccuparsi degli inconvenienti pratici di questo fenomeno, proponendo allora un certo numero di dispositivi destinati a compensare questa spinta laterale.

Ma, di questa spinta laterale, quale è l'origine e quali sono le ripercussioni? Nel presente articolo si cerca di rispondere a tutte queste domande, e per questo motivo pensiamo possa interessare a tutti gli appassionati dell'alta fedeltà e della tecnica fonografica.

### Le origini della forza centripeta

Tutti sanno che, per ridurre a un livello accettabile le distorsioni dovute all'errore della pista — fenomeno risultante, con un braccio di pick-up classico, dal fatto che la puntina non è disposta secondo il raggio OA, ma secondo un arco di cerchio OBA (Fig. 1) — il modo più semplice consiste nel fare appello a un braccio a gomito piegato secondo un certo angolo  $\beta$  e realizzato in modo da far passare l'arco O'AB di lettura davanti al centro O del disco (Fig. 2).

In pratica, si fa del resto in modo che questo avanzamento e questo angolo compensatore abbiano dei valori tali che l'errore di pista si annulli due volte (quando non è così il punto di lettura è allora contenuto in un piano perpendicolare al raggio di incisione) sulla superficie di un disco, e specialmente al livello della spira termi-

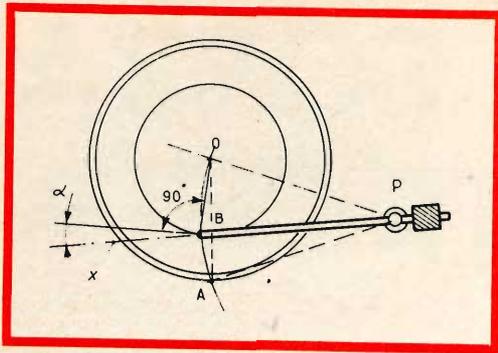


Fig. 1 - L'errore di pista è dovuto, con un braccio diritto, al fatto che la puntina si dispone non secondo un raggio, ma secondo un arco di cerchio. X = asse della testina.

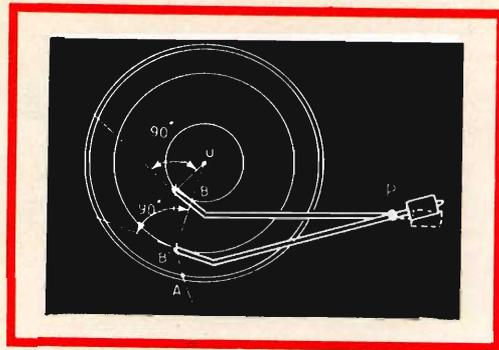


Fig. 3 - Normalmente, l'angolo compensatore e l'avanzamento del braccio sono calcolati in modo che l'errore della pista si annulli due volte sulla superficie di un disco e al livello della spira terminale.

nale, (Fig. 3) al fine di beneficiare di un tasso di distorsione più basso possibile.

In effetti, siccome questa distorsione è proporzionale al quoziente dell'angolo di errore della pista per il raggio della spira considerata, si ha tutto l'interesse ad annullare l'errore della pista sulla spira terminale, essendo ben inteso che si deve cercare di mantenere questo rapporto più basso possibile su tutta la superficie del disco.

Si nota che il tasso di reazione  $T_d$  si calcola grazie alla formula seguente:

$$T_d (\%) = \frac{\omega A \alpha}{\Omega R} \times 100 \text{ (incisione laterale)}$$

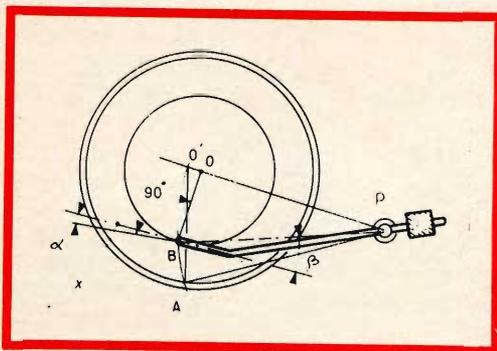


Fig. 2 - Per ridurre l'errore di pista, si è arrivati ad utilizzare un braccio angolare, secondo un angolo  $\beta$ . X = asse della testina.

dove  $\omega$  = frequenza del segnale

A = ampiezza dell'incisione

$\alpha$  = angolo d'errore della pista (definito dalla tangente tra il solco e l'asse del fonorivelatore)

R = raggio del solco considerato (espresso in centimetri).

Tutto andrà per il meglio se questo angolo compensatore e questo avanzamento, non faranno nascere un nuovo fenomeno illustrato dalla Fig. 4. Tenuto conto della rotazione del disco e della forza d'appoggio verticale della puntina, apparirà una forza di attrito  $F_t$ , diretta tangenzialmente al solco. Questa si decompone in due forze; la prima  $F_s$ , diretta secondo la retta congiungente il perno P con la puntina B la seconda  $F_r$ , diretta verso il centro O del disco e pressante la puntina sul fianco interno del solco.)

Questa forza ( $F_r$ ) che nasce in seguito all'attrito della puntina sul disco, è funzione di un certo numero di fattori.

Essa dipende essenzialmente dal coefficiente di attrito  $f$  esistente fra la puntina del fonorivelatore e la superficie del disco (coefficiente variabile del resto in funzione del raggio di curvatura della puntina e dell'elasticità del disco), dalla forza d'appoggio verticale A e dell'angolo  $\beta$  formato dall'asse del fonorivelatore con la retta con-

giungente la puntina B al perno P. Essa è data dalla formula:

$$F_i = f \times A \times \text{tg. } \beta$$

Questa forza centripeta dipende dunque in gran parte dalla geometria del braccio, dalla forza d'appoggio utilizzata e dal raggio di curvatura della puntina.

### Gli effetti della forza centripeta

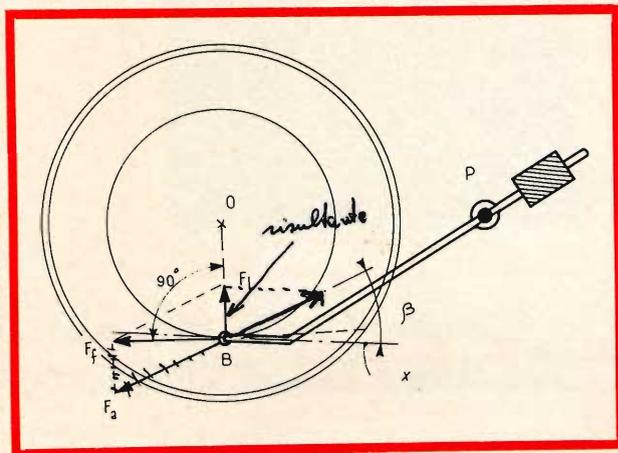
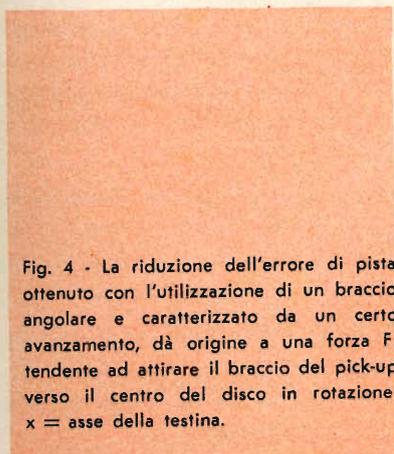
La messa in evidenza della spinta laterale precedentemente definita è relativamente facile da illustrare. È sufficiente disporre di un disco vergine senza solchi e di porre su quest'ultimo, precedentemente messo in rotazione, la puntina di un fonorivelatore montato su un braccio classico.

opinione generale, sono lontane dall'essere minime; esse in certe condizioni arrivano e spesso superano il 10%.

A titolo indicativo riportiamo in Figura 5 due oscillogrammi di un segnale a 1000 Hz, inciso a una velocità di 14 m/s, contenuto su un solco di un disco stereofonico e riprodotto per mezzo di un fonorivelatore utilizzato con una forza d'appoggio di 2,8 g.

I segnali ottenuti in queste condizioni corrispondono al fianco esterno del solco. In A si vede che una forte distorsione interessa il segnale, mentre in B si constata che la sinusoide osservata è pura.

Per questi due rilievi, il materiale utilizzato è esattamente uguale, con la differen-



Si constata subito che, sotto l'azione delle forze di attrito messe in gioco con questa operazione, il braccio viene attirato verso il centro del disco in rotazione.

In queste condizioni, si comprende facilmente che la puntina posta nel solco di una registrazione stereofonica può effettivamente esercitare una forza differente su i due fianchi del solco considerato. Conseguenza pratica: la forza d'appoggio è inegualmente ripartita su i due fianchi del solco, e può dare luogo a delle distorsioni di non linearità, distorsioni che andranno ad interessare il segnale elettrico rivelato dal pick-up.

Queste distorsioni, contrariamente alla

za che in A, il dispositivo di compensazione della forza centripeta del braccio non era in funzione mentre in B, lo stesso dispositivo, era correttamente regolato e utilizzato.

Si noti quindi che le forti distorsioni sulla sinusoide rappresentata in A, sono in gran parte, imputabili a delle perdite di contatto della puntina con il fianco esterno del solco stereofonico, perdite di contatto che non si possono impedire che con un aumento considerevole della forza d'appoggio.

Non c'è bisogno di dire che una simile soluzione non è raccomandabile, perché non solo essa porta ad utilizzare la cartuc-

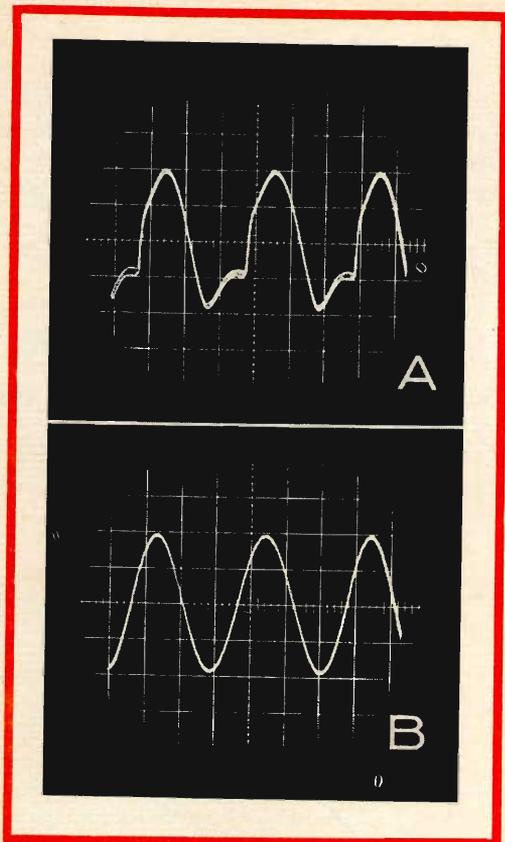


Fig. 5 - A) oscillogramma di un segnale a 1000 Hz ottenuto a partire da un insieme di riproduzione non equipaggiato di un dispositivo di compensazione della forza centripeta.

B) stessi elementi, ma questa volta con il dispositivo di compensazione in funzione. I risultati non hanno bisogno di alcun commento.

cia al di fuori dei limiti indicati dal costruttore, ma fa applicare a quest'ultima delle sollecitazioni meccaniche eccessive, che generano esse stesse delle distorsioni non lineari.

A pensarci bene, la cosa si complica ancora quando si ricorda che la spinta laterale (tendente a far scivolare verso il centro del disco in movimento) è in stretta relazione con la forza d'appoggio utilizzata e con il raggio di curvatura della puntina del fonorivelatore.

In pratica, questa forza è di circa il 10% della forza d'appoggio utilizzata; ciò significa che per delle forze d'appoggio comprese fra 0,5 g e 2,5 g, essa è dell'ordine di 0,05 g fino a 0,25 g. Per delle puntine con raggio di curvatura differente, la spinta laterale è tanto più importante quanto più il raggio considerato è piccolo; questo permette di spiegare perchè gli effetti della forza centripeta si fanno sentire svantaggiosamente con delle puntine ellittiche.

Non dobbiamo dimenticare che la spinta laterale è in effetti responsabile di un buon numero di anomalie nel funzionamento, come per esempio:

- Usura maggiore del fianco interno del solco e, di conseguenza usura dissimmetrica della puntina;

- Diminuzione della forza d'appoggio sul fianco esterno comportante l'obbligo di lavorare con una forza d'appoggio superiore alla normale per evitare le perdite di contatto;

- Slittamenti intempestivi del braccio sulla superficie del disco, specialmente quando le forze di attrito dell'articolazione di quest'ultimo sono molto basse;

- Infine, e soprattutto, deformazione dell'equipaggio mobile dei fonorivelatori a grande elasticità che danno luogo a delle distorsioni supplementari.

Di qui, l'interesse dei dispositivi di compensazione della forza centripeta. Sono numerosi e vari, i modi e i punti d'applicazione delle forze di compensazione che variano in effetti secondo i costruttori.

Senza passare tutti i vari metodi in rivista, diremo quindi che essi si dividono in due grandi categorie: quella facente appello a un piccolo peso calibrato che tira il braccio verso l'esterno per mezzo di un filo in nylon (Figg. 6a e 6b) e quella funzionante con una molla del tipo a spirale o avvolta (Figg. 7a e 7b) in cui la tensione è regolabile. Una volta montati per adempiere correttamente il loro lavoro, questi dispositivi dovranno essere accuratamente calibrati.

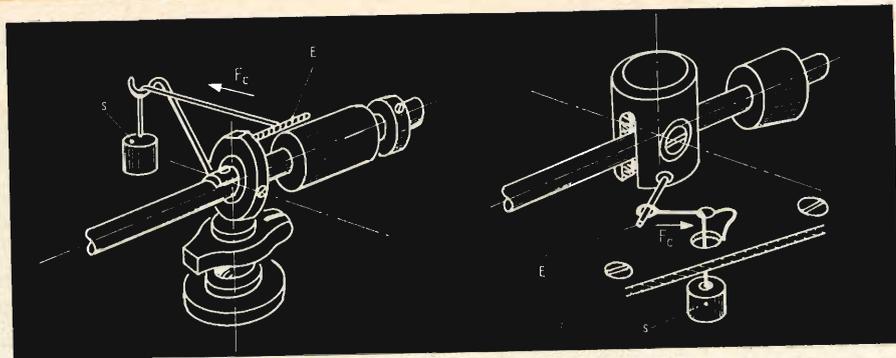


Fig. 6 - Esempi di dispositivi di compensazione della forza centripeta funzionanti per mezzo di piccoli pesi utilizzati per tirare il braccio verso l'esterno. E = braccio di leva; s = contrappeso.

### Determinazione e compensazione della forza centripeta

Conviene precisare che la spinta laterale risultante dalle forze di attrito è senza al-

cun rapporto con la velocità di rotazione del disco. Esse non dipendono infatti che dalla geometria del braccio, dalla forza di appoggio verticale, dal raggio di curvatura

Le Industrie Anglo-Americane in Italia Vi assicurano un avvenire brillante

# INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire Diplomi e Lauree di valore internazionale **tramite esami.**

**INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione  
Elettronica Industriale - Elettrotecnica ecc., ecc.**

Queste eccezionali possibilità anche in altri rami di INGEGNERIA sono per Voi **FACILMENTE REALIZZABILI**

- una **carriera** splendida
- un **titolo** ambito
- un **futuro** ricco di soddisfazioni

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso



**BRITISH INST. OF ENGINEERING**  
Italian Division

TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo



**LONDON - SYDNEY - BOMBAY - SINGAPORE - NAIROBI - CAIRO - TORONTO - WASHINGTON**

della puntina e dall'elasticità media del disco alla temperatura ambiente.

Quest'ultima influisce indirettamente sul valore della spinta laterale, infatti un aumento della temperatura avrà per effetto di aumentare questa spinta.

Per compensare questa spinta laterale, conviene applicare al braccio considerato una forza di uguale valore, ma diretta in senso contrario.

Tuttavia, ci si deve innanzitutto assicurare che le forze di attrito, inerenti all'asse verticale di rotazione, confrontate con la puntina, siano effettivamente inferiori alla spinta laterale risultante dalla forza d'appoggio verticale.

Ne risulta che, per essere efficaci, i dispositivi di compensazione della spinta laterale devono essere regolabili.

Questo si ottiene in diversi modi, propri di ciascun sistema:

- modifica della massa del peso di compensazione;
- variazione della lunghezza del braccio;
- modifica della tensione della molla di richiamo.

Quando si ha da fare con un simile dispositivo — non calibrato — come nella maggior parte dei casi, si deve seguire una certa procedura di regolazione.

Quella di cui parleremo, necessita l'impiego di un disco con superficie liscia, senza alcun solco.

La forza d'appoggio deve essere precedentemente determinata e regolata; quindi si pone la puntina sul disco in rotazione dopo aver regolato approssimativamente il meccanismo di compensazione della spinta laterale.

Tre casi sono da esaminare: o il braccio è caduto giusto, e allora resta immobile sulla superficie del disco in movimento oppure il braccio viene attirato verso il centro del disco, ciò significa che la forza di compensazione è troppo debole; o infine il braccio ha la tendenza ad essere proiettato verso l'esterno ed allora questa forza di compensazione è troppo elevata.

Se si dispone di un braccio di precisione, munito di un dispositivo di compensazione calibrato, il processo sarà ancora più semplice.

F. T.

(Da « Toute l'électronique »)

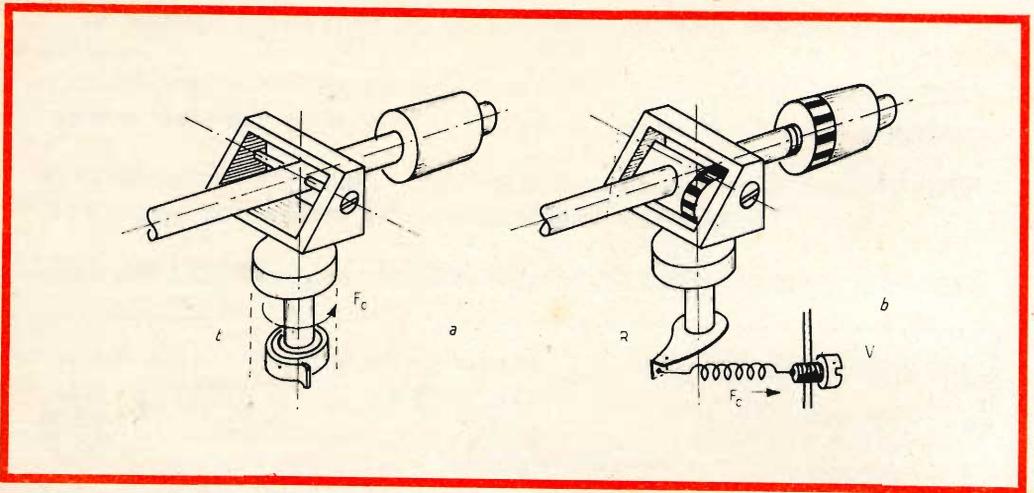
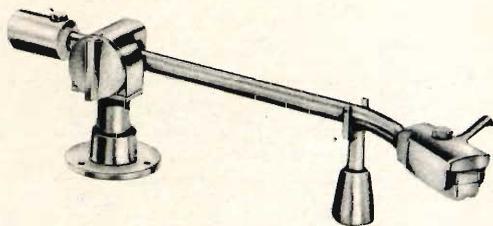


Fig. 7 - Compensazione della forza centripeta per mezzo di molle calibrate. t = molla; R = braccio di leva; V = vite di regolazione.

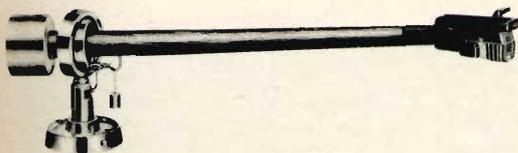
### Braccio Professionale Stereo « Empire » Mod. 980

Braccio a sospensione libera e perfetto bilanciamento dinamico - la regolazione fine della pressione sul disco viene effettuata mediante scala graduata da 0 a 8 g - movimento su cuscinetti a sfere di alta precisione - la frequenza di risonanza propria è di soli 6 Hz - il circuito elettrico, a quattro fili più filo di massa isolato, elimina le correnti di dispersione che possono creare rumore di fondo - altezza massima 41 mm (sopra la piastra) - lunghezza totale 315 mm - N. G.B.C. R/260.



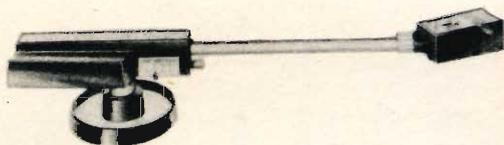
### Braccio « A.D.C. » Mod. 40 Pritchard

Consente una perfetta riproduzione anche a pressioni minime (0,75 g) - bilanciamento laterale - montaggio su cuscinetti a sfere, per eliminare ogni attrito in tutti i piani di movimento - corpo del braccio in legno di noce trattato per eliminare ogni risonanza - testina adatta per ogni tipo di cartuccia « plug-in » - il collegamento elettrico con l'amplificatore avviene nella base d'appoggio tramite spina e presa - lunghezza 270 mm - distanza tra il perno e la punta 230 mm - risonanza fondamentale 6 Hz (con cartuccia A.D.C. Point Four) - N. G.B.C. R/254.



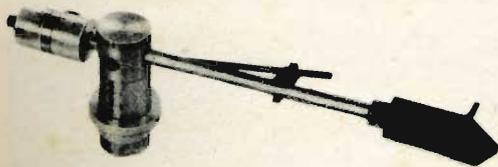
### Braccio Professionale « Shure » Mod. M 232

Adatto a qualsiasi cartuccia mono e stereo - testina intercambiabile - regolatore con controllo ottico della pressione sul disco da 0 a 8 g - regolazione micrometrica del bilanciamento meccanico - movimento su cuscinetti a sfere di precisione - altezza regolabile - lunghezza 300 mm - N. G.B.C. R/256.



### Braccio professionale « Lenco » Mod. P 77

Braccio di altissima qualità con possibilità di equilibrio verticale e laterale - il movimento avviene su cuscinetti a sfere di precisione - un meccanismo comandato idraulicamente aziona il braccio nel sollevamento e nell'abbassamento - la testina asportabile può essere equipaggiata con tutti i tipi di cartucce - lunghezza 330 mm - distanza tra il perno e la puntina 210 mm - altezza totale 150 mm - pressione regolabile da 0 a 8 g - N. G.B.C. R/257.



**Braccio « Goldring »  
Mod. G 60**

Braccio mono-stereo con cartuccia magnetica stereofonica Goldring - interamente metallico, antimagnetico, con viti per regolare l'altezza sopra la piastra - è dotato di regolazione della pressione a molla - lunghezza 280 mm - altezza massima 70 mm - N. G.B.C. R/258.



**FIRENZE**



V.le Belfiore, 8-10 r  
Telef. 486.303

**ROMA**



V.le Quattro Venti, 152/F  
Telef. 588.568-588.095

**LIVORNO**



Via della Madonna, 48  
Telef. 31.017

# FORZE E MASSE DEI PICK-UP

Spieghiamo in questo articolo l'importanza delle forze e delle masse applicate a un pick-up illustrando l'importanza delle stesse agli effetti della riproduzione.

**L**i pick-up deve esercitare sulla puntina una pressione sufficiente perchè nei passaggi forti la puntina stessa non esca dal solco e nemmeno ne abbia la tendenza; infatti basta questo per causare distorsione e usura eccessiva del disco. D'altra parte la pressione della puntina non deve nemmeno essere troppo forte. Per ogni tipo di pick-up c'è una pressione giusta che allo stato attuale della tecnica è quasi senza eccezioni dell'ordine di pochi grammi. La pressione sulla puntina è legata a diversi fattori, fra cui la cedevolezza e la massa in movimento sono senz'altro i più importanti. Entrambe hanno attinenza con la mobilità della puntina, la cedevolezza alle basse frequenze, la massa in movimento alle frequenze elevate.

Lo spostamento della puntina dalla sua posizione centrale, alle basse frequenze, richiede una certa forza per vincere la rigidità della sospensione. Questa rigi-

dezza può essere misurata esercitando sulla puntina una forza nota diretta lateralmente e misurando lo spostamento con un microscopio. La rigidità viene espressa in grammi al centimetro e può valere ad esempio  $500 \text{ g/cm} = 50 \text{ milligrammi al micron}$ . Il valore pratico di questa misura è però piuttosto limitato perchè, in realtà, la puntina va e viene e quindi sono presenti anche forze di attrito e fenomeni di risonanza di cui il metodo sopra illustrato non tiene conto.

È più esatto far andare e venire la puntina, ad esempio 50 volte al secondo, e misurarne durante il movimento spostamenti e forze in gioco. Con questo metodo che presenta maggiori difficoltà nell'esecuzione pratica, si determina la cedevolezza, cioè lo spostamento in centimetri risultante dall'applicazione di una forza di una dina all'estremità della puntina ( $1 \text{ dina} = 1 \text{ milligrammo}$ ; scientificamente non è esat-

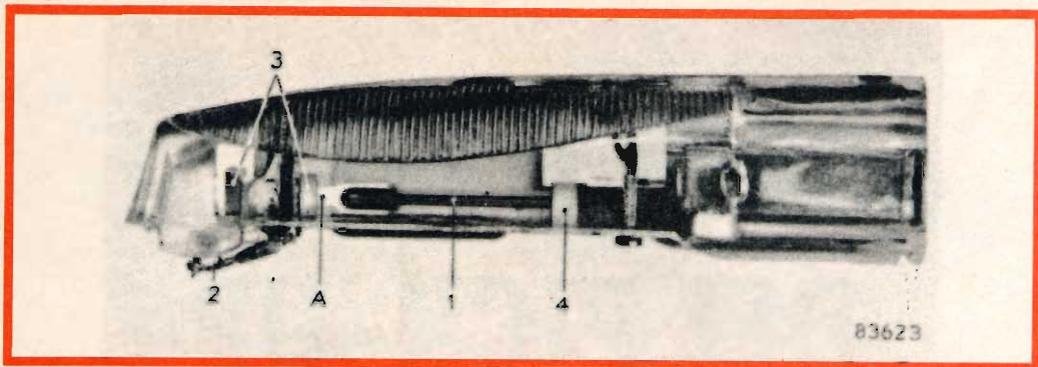


Fig. 1 - Esempio di pick-up a cristallo. 1 = elemento di cristallo; 2 = estremità a cui è fissata la puntina; 3 = supporti entro i quali può ruotare la puntina; 4 = supporto dell'elemento di cristallo; A = armatura alla quale viene fissata la puntina.

to, ma è una libertà che ci prendiamo per semplificare le cose). Per misurare la cedevolezza ci sono due sistemi che purtroppo non danno sempre lo stesso risultato. Questo provoca una grande confusione e bisogna vedervi la ragione della tendenza di alcune Case che seguono il sistema che dà i risultati più bassi a non pubblicarli, mentre altre Case che ricorrono al secondo sistema li comunicano molto più facilmente.

Si può dire che per una buona sicurezza di funzionamento la cedevolezza deve avere un valore di circa  $10^{-6}$  cm/dina (1 milionesimo di cm/dina), cioè circa 0,01 micron al milligrammo. In tali condizioni, se la massima ampiezza che si presenta sul disco è di 64 micron, la forza agente sulla puntina è uguale a 6,4 grammi e poichè la parete del solco ha un'inclinazione di  $45^\circ$  si può stabilire che la pressione sulla puntina deve anch'essa valere almeno 6,4 grammi. Poichè intervengono altri fattori, si prende un certo margine di sicurezza e si assume come pressione sulla puntina il valore di circa 10 grammi. Con valori maggiori di cedevolezza, la pressione sulla puntina può essere minore, ma ci si troverebbe in tal caso in difficoltà alle frequenze elevate.

Con frequenze superiori a 200 Hz la rigidità della sospensione della puntina

cessa di avere importanza ed ha importanza solo la massa in movimento; questa è molto minore della massa totale del pick-up ed è costituita principalmente dalla puntina e da parte dell'armatura. La massa in movimento va e viene molto rapidamente, fino a 10000 volte al secondo e più, e viene dunque periodicamente accelerata e frenata. Per coloro che hanno una certa familiarità con la matematica riportiamo il calcolo seguente. La velocità massima della estremità della puntina può raggiungere il valore di 25 cm/sec, il che significa che la velocità istantanea può essere espressa nella forma  $v_m = 25 \text{ sen } \omega t$ . Conseguentemente il valore istantaneo dell'accelerazione è dato da:

$$a = \frac{dv}{dt} = 25\omega \cos \omega t$$

e il valore massimo dell'accelerazione è perciò uguale: a  $2 \times 25 \pi f$  dove  $f$  è la frequenza. A 10000 Hz il valore dell'accelerazione è di circa 1.600.000 cm/sec<sup>2</sup>, cioè 1,6 km/sec<sup>2</sup>.

Se questa accelerazione durasse 3 minuti, l'estremità della puntina percorrerebbe la distanza fra la Terra e la Luna ed è quindi un bene che questa accelerazione duri un tempo estremamente breve. Tuttavia i valori istantanei delle forze corri-

spondenti a tali accelerazioni sono considerevoli e mediante la formula  $f = m \times a$  (forza = massa  $\times$  accelerazione) si trova che la forza necessaria per dare a una massa di 1 milligrammo l'accelerazione sopra calcolata è uguale a 1600 dine, cioè 1,6 grammi; se la massa in movimento è di 4 milligrammi — e non è certamente molto — le forze in giuoco alle frequenze elevate sono dello stesso ordine di grandezza che alle basse frequenze con una cedevolezza di  $10^{-6}$  cm/dina.

In tal modo è spiegato il motivo per cui la puntina dei moderni pick-up è così piccola, perchè ogni milligrammo in più l'appesantirebbe impedendole di seguire convenientemente il solco quando la nota è alta e forte e anche se la puntina non uscisse dal solco, ne risulterebbe distorsione e usura eccessiva del disco.

Per il pick-up rappresentato in fig. 1 la massa in movimento vale circa 6 milligrammi; per il modello della fig. 2 circa 8 milligrammi e per il pick-up magnetodinamico della fig. 3 solo 3 milligrammi.

Tutto sommato si può concludere che la pressione sulla puntina non può scendere al disotto di un certo limite perchè altrimenti si incontrano difficoltà nella riproduzione degli alti, soprattutto con dischi microsolco degni della qualifica Hi-Fi, e che per la determinazione della pressione sulla puntina non ci si può basare solo sulla cedevolezza.

È anche importante il modo con cui è ottenuta la pressione sulla puntina. Con un pick-up molto leggero e un braccio anch'esso molto leggero non è difficile realizzare una pressione sulla puntina di 10 grammi; se il pick-up e il braccio sono pesanti è necessario un bilanciamento. Non è esatto ritenere che importi poco in qual modo è ottenuta la pressione sulla puntina perchè a questo riguardo ci sono molte e profonde differenze come può provarlo l'esempio semplice che segue. Supponiamo di avere una pesante barra di ferro lunga due metri e una sottile assicella di legno della stessa lunghezza, appoggiate senza attrito esattamente al centro. Se ad un'estremità di ciascuna di esse si fissa una puntina sulla quale si pone un peso di 10 grammi, la pressione sulla puntina sarà esattamente di

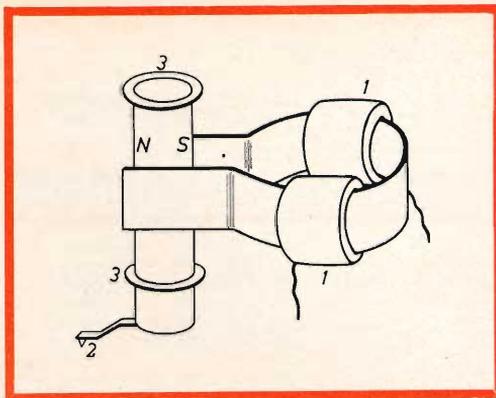


Fig. 2 - Esempio di pick-up a riluttanza variabile.

10 grammi in entrambi i casi (fig. 4). Se si cerca di sollevare prima l'una e poi l'altra appoggiando un dito sotto la puntina, si potrà farlo senza pungersi solo se si tratta dell'assicella di legno, ma con la barra di ferro si farà la dolorosa esperienza che la barra stessa è talmente difficile da muovere che la puntina entra nel dito prima che la barra si decida a spostarsi. Inversamente si constata che una volta sollevate le due puntine a un'altezza ad esempio di 10 cm, occorre più tempo alla barra di ferro per tornare nella sua posizione primitiva di quanto non ne occorra all'assicella di legno.

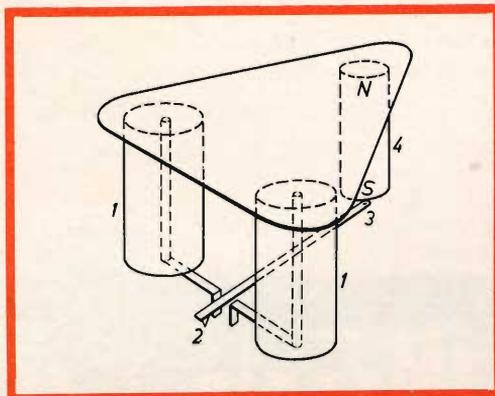


Fig. 3 - Pick-up magnetodinamico.

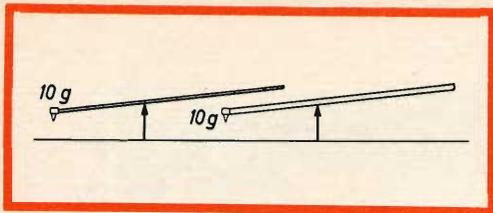


Fig. 4 - Esempio di pick-up leggeri e pesanti.

L'esempio che abbiamo fatto è un esempio limite, le cui conclusioni sono però immediatamente applicabili ai bracci per pick-up bilanciati e non bilanciati. Se a seguito di un urto o di una vibrazione il disco mentre suona si solleva, la puntina deve sollevarsi col disco. Il pesante braccio del pick-up bilanciato si oppone a questo movimento e la puntina danneggia il disco. Il leggero braccio non equilibrato ha naturalmente anch'esso la tendenza ad opporsi, ma in misura molto minore. Quando in un secondo tempo la vibrazione cambia senso e il disco scende, il braccio leggero lo segue immediatamente, il braccio pesante è invece più tardo e la puntina si libera un istante al di sopra del disco col rischio che quando lo raggiunge di nuovo può farlo nel punto giusto. Gli stessi fenomeni si verificano quando il disco non è perfettamente piano, il che capita piuttosto spesso, e se il braccio è pesante la puntina può uscire dal solco ed entrare in un altro.

Supponendo che la massa del pick-up con relativo braccio sia concentrata alla estremità, quanto precede può anche essere dimostrato mediante un calcolo assai

semplice. Se per una causa qualunque il disco si solleva con una velocità  $v$ , questa velocità viene impressa alla puntina e quindi alla massa  $m$  del pick-up con relativo braccio. L'energia cinetica  $\frac{1}{2} mv^2$  viene fornita dal disco e se  $m$  è grande, l'energia richiesta è grande anch'essa e può determinare un deterioramento del disco. Sia  $h$  la distanza verticale dalla posizione di partenza del disco al punto culminante raggiunto per effetto dell'urto. Nella posizione più elevata l'energia potenziale del pick-up con relativo braccio è uguale a  $D \times h$ , dove  $D$  è la pressione sulla puntina. Questo prodotto deve essere superiore a  $\frac{1}{2} mv^2$  altrimenti la puntina sarà in ritardo sul disco. Dunque:

$$D \times h > \frac{1}{2} mv^2 \text{ da cui } m/D > \frac{1}{2} v^2/h$$

La condizione di stabilità è dunque che la pressione sulla puntina deve essere molto maggiore della massa  $m$  oppure, in altri termini, per evitare che la puntina salti e deteriori il disco (per effetto di urti o di difetti superficiali) il peso sulla puntina deve essere molto maggiore del peso del pick-up con relativo braccio. Il bilanciamento non può essere sempre evitato e quando è necessario è preferibile assicurarne mediante una molla anziché mediante un contrappeso che aumenta la massa. È evidente che quanto detto è valido non solo per le vibrazioni verticali ma anche per quelle orizzontali.

Gli effetti descritti in questo articolo possono essere dimostrati molto facilmente mediante un disco deformato.

F. T.

(Da « Du microphone à l'oreille »)

# IMPERIA



Via F. BUONARROTI  
Pal. Podestà  
Telefono 65.265

ALTI

BASSI



## bilanciamento musicale

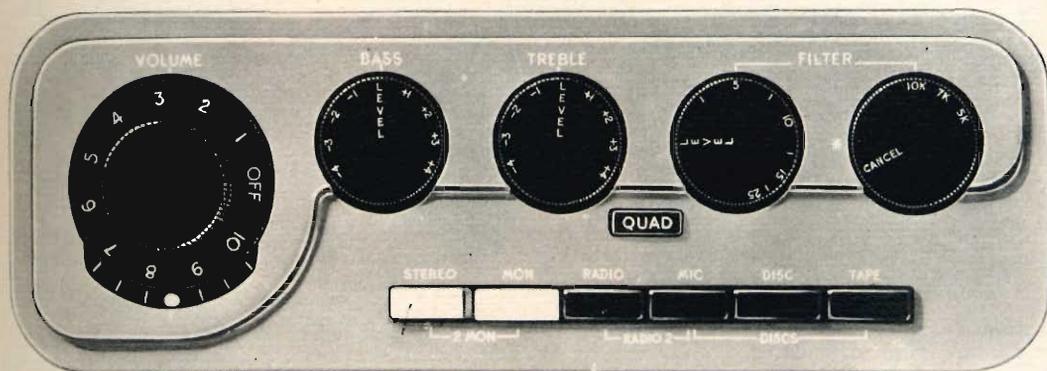
Tutti gli amplificatori — o quasi tutti — hanno regolatori dei bassi e degli alti. Tutti i regolatori dei bassi e degli alti, non innaturalmente, aumentano e diminuiscono il livello dei bassi e degli alti, ma la similitudine finisce qui!

Il regolatore dei bassi sul QUAD varia sia la pendenza sia la frequenza d'attacco mediante quattro circuiti discriminatori di eguale impedenza. I canali sono sincronizzati in modo da eliminare sfasamenti cosicché è garantita la buona riproduzione stereo in tutte le condizioni.

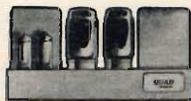
Il regolatore degli alti funziona in modo intermedio tra una risposta a pendenza variabile e a gradino variabile in modo da regolare la brillantezza musicale pur mantenendo un naturale bilanciamento armonico.

Il comando di livello può essere regolato entro 0,5 dB da 20 a 20.000 Hz mentre la bontà delle altre regolazioni è garantita entro  $\pm 1,5$  dB rispetto alle caratteristiche nominali di listino.

Naturalmente, quando si dispone di sorgenti audio d'alta qualità, la presenza dei regolatori di tono diviene superflua, ma nel frattempo, è rispettato il bilanciamento musicale nel vostro amplificatore?



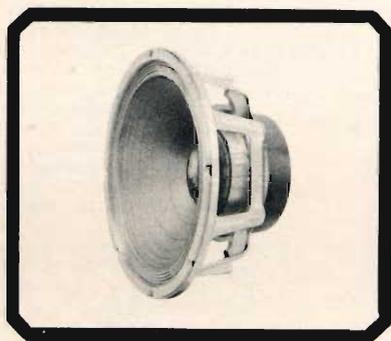
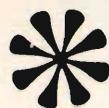
Per la più fedele riproduzione del suono originale. Ecco il nostro slogan da 15 anni a questa parte che è pure l'obiettivo delle nostre realizzazioni da almeno il doppio. Informatevi presso il vostro rivenditore sulla linea di apparecchi QUAD per l'Alta Fedeltà, oppure scrivete a Ref. H.F. Acoustical Manufacturing Co. Ltd., Huntingdon. Huntingdon 361.



# QUAD



**ALTOPARLANTI**



### **ALTOPARLANTI « UNIVERSITY » SUPER HI-FI**

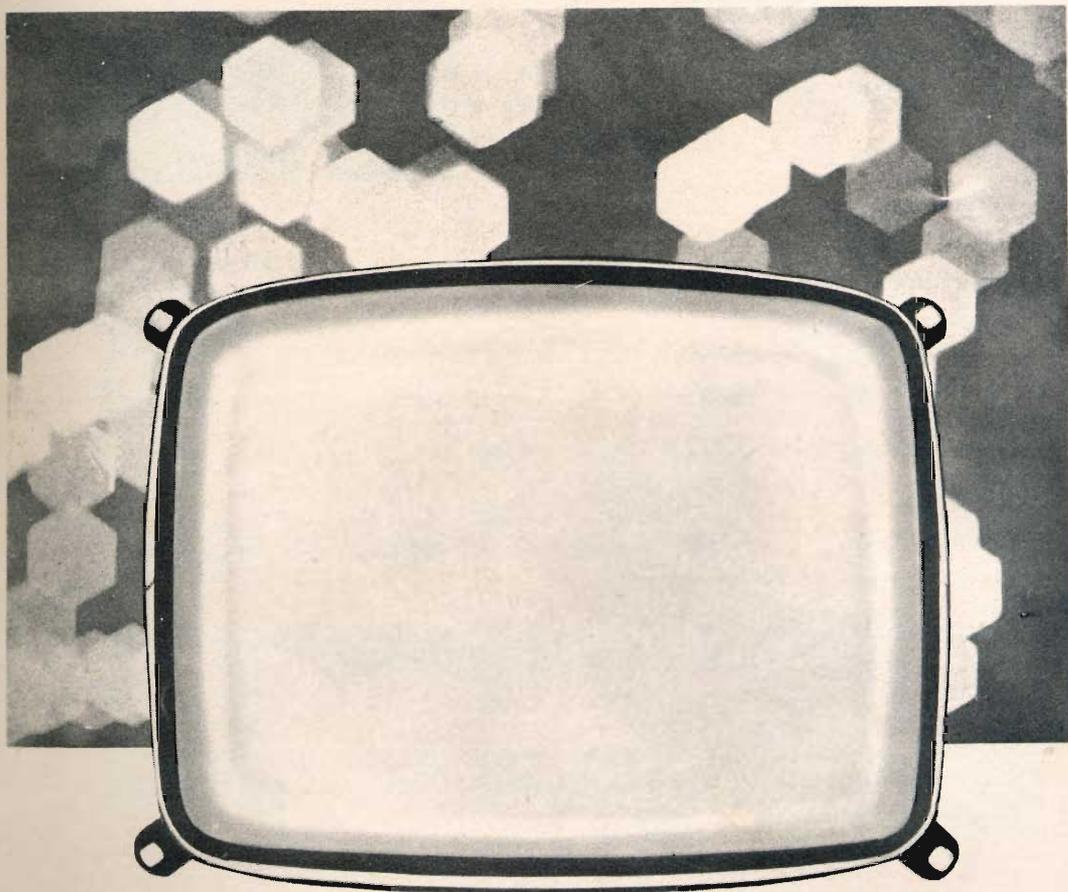
Quanto di meglio è reperibile oggi nella produzione USA. Tra la gamma University si trovano altoparlanti coassiali a tre vie che coprono perfettamente tutta la gamma, una serie di Woofers del tipo High compliance, altoparlanti Mid-Range (per toni medi) e Tweeters, oltre alle reti Crossover necessarie per ripartire le frequenze quando si hanno più altoparlanti in una stessa cassa acustica.



431/435 GREENWICH STR. NEW YORK N.Y. 10013

# il cinescopio più scuro per una immagine più chiara

- **Visibilità in piena luce**
- **Perfezione della riproduzione**
- **Sicurezza anti-implosiva**



**RAYTHEON**

**RAYTHEON - ELSI S.P.A.**

PALERMO

FILIALE ITALIA: VIA FABIO FILZI, 25 A - MILANO

Telef. 65.46.61 (5 linee)  
Telex 31.353 - Rayelmi

# TRANSISTOR COMPLEMENTARI PHILIPS

per l'impiego in  
amplificatori di  
bassa frequenza



AC 127/132	$W_o = 370$	mW	con $V_o = 9$ V	$D = 10\%$
AC 127/128	$W_o = 1,2$	W	con $V_o = 9$ V	$D = 10\%$
AC 187/188	$W_o = 4$	W	con $V_o = 18$ V	$D = 5\%$
AD 161/162	$W_o = 10$	W	con $V_o = 24$ V	$D = 2\%$

L'impiego di queste coppie complementari consente di eliminare i trasformatori pilota e finale e di ottenere i seguenti vantaggi:

- Riduzione del numero dei componenti e conseguente diminuzione del costo dell'amplificatore.
- Banda passante più ampia.
- Bassa distorsione.
- Elevato rendimento.

PHILIPS S.p.A.  
Reparto Elettronica  
Milano - P.zza IV Novembre 3  
Tel. 6994 (Int. 194)

**STEREO**

# VALUTAZIONE DEL RENDIMENTO DELLE CARTUCCE

**Innanzitutto stabiliamo quali sono le misure atte a determinare il rendimento di una cartuccia stereo, poi esaminiamo l'influenza dei vari parametri della cartuccia su queste misure.**

**S**e dobbiamo effettuare una misura di qualità, dobbiamo innanzitutto stabilire che cosa intendiamo per qualità. Da cosa dipende che una cartuccia per giradischi suoni bene? A questa domanda è difficile rispondere perché essa richiede un confronto tra alcune caratteristiche misurate e l'udito e le reazioni psicofisiche dell'ascoltatore. Perciò siamo di fronte non solo a questioni di strumentazione, ma anche a fattori che dipendono dalla esperienza, dall'educazione e dal gusto dell'ascoltatore, oltre che dal suo orecchio. Comunque è importante eseguire un certo numero di misure oggettive, i risultati delle quali andranno più confrontati con quelli ottenuti nella prova di ascolto.

## **Fattori da considerare nell'eseguire le misure**

Prima di stabilire quali misure eseguire per valutare il rendimento di una cartuccia, dobbiamo tracciare le linee di guida del procedimento. Bisogna sempre tenere presenti i seguenti importanti fattori:

1) La misura deve essere abbastanza facile da eseguire.

2) L'apparecchiatura necessaria per la misura deve avere un costo ragionevole

3) La misura deve essere significativa per stabilire la qualità della cartuccia.

4) Le misure devono essere eseguite in condizioni standard, il più possibile simili alle condizioni abituali di funzionamento.

Cerchiamo di chiarire il punto 3): la misura effettuata deve essere direttamente correlata a come la cartuccia suona. Per esempio una misura di questo tipo è quella della risposta in frequenza, la quale ci dice subito come vengono riprodotti i toni alti e i toni bassi. Invece una caratteristica che non è strettamente collegata alla qualità di riproduzione sonora è la cedevolezza (compliance); essa è importante riguardo al progetto di massima, ma considerata da sola non ci dice se una cartuccia suona bene o male. Infatti è possibile che una cartuccia con bassa cedevolezza sia nel complesso migliore di una ad alta cedevolezza.

Ci sono molte variabili che entrano in gioco durante l'effettuazione delle misure; fra esse sono importanti: la forza di ap-

poggio e l'angolo di appoggio della puntina, il raggio della puntina, l'allineamento della cartuccia, la risonanza del braccio, le vibrazioni e la velocità di rotazione del piatto giradischi. È quindi necessario definire correttamente tutte le variabili sopradette, e mantenerle costanti durante ogni singola misura, a meno che non si voglia proprio studiare l'influenza di una di queste variabili sul funzionamento della cartuccia.

come quella mostrata in **fig. 1a**), rappresenta un risultato pratico notevolissimo. Il contenuto in frequenza delle normali esecuzioni, comunque, non richiede una tolleranza così stretta della risposta. L'energia contenuta nella maggior parte delle incisioni diminuisce rapidamente sia in direzione delle alte frequenze che delle basse. Ne risulta che è possibile allargare la tolleranza per queste frequenze.

La **figura 1b** presenta un andamento

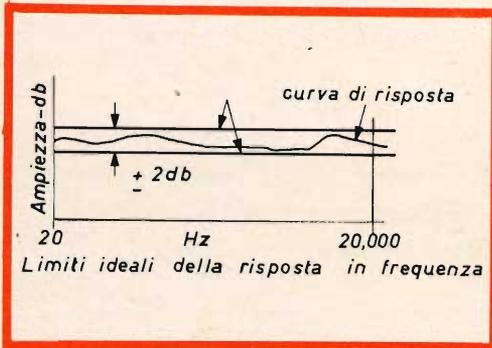


Fig. 1a - Andamento ideale.

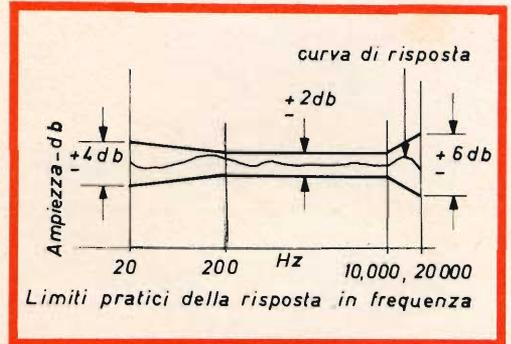


Fig. 1b - Andamento ancora utile ai fini pratici.

## PROVE USATE COMUNEMENTE

### A) Misura della risposta in frequenza

La risposta di frequenza viene misurata determinando la tensione all'uscita della cartuccia al variare della frequenza nella banda che interessa. Le frequenze coperte si estendono dall'estremità inferiore della banda audio, circa 20 Hz, ad un poco oltre l'estremità superiore della banda stessa, intorno ai 20.000 Hz.

Il grafico della risposta in frequenza fornisce perciò una indicazione della capacità della cartuccia di riprodurre le frequenze nella banda audio.

Teoricamente possiamo dire che per una riproduzione perfetta la risposta in frequenza della cartuccia dovrebbe essere piatta sull'intera banda di interesse.

Definiamo meglio cosa vuol dire « piatta »: è difficile anche per il miglior ascoltatore scoprire variazioni nella risposta di  $\pm 2$  dB. Perciò una cartuccia con una curva di risposta contenuta entro  $\pm 2$  dB,

più realistico, nel quale la tolleranza della risposta è più ampia sotto i 200 Hz e sopra i 10.000 Hz.

Futuri miglioramenti nelle tecniche di incisione e di ascolto richiederanno probabilmente qualche restrizione sulla tolleranza della figura 1b tra i 10.000 e 20.000 Hz. Bisogna notare che una buona risposta in frequenza è un criterio necessario ma non sufficiente per la buona qualità di riproduzione. Poiché vi sono parecchi fattori che possono influire sulla misura della risposta in frequenza, è molto importante definire attentamente i dettagli della misura.

I seguenti fattori hanno notevole influenza sulla misura:

1) **Velocità del disco:** molte cartucce presentano risonanza nella risposta in frequenza tra 10.000 e 20.000 Hz; in qualche caso si trova che la frequenza e l'ampiezza di questo picco di risonanza sono influenzate dalla velocità di rotazione. Per esempio un disco prova a 78 giri for-

nisce di solito una risposta con un picco di risonanza più elevata di un disco prova a 33 1/3 giri (vedi **figura 2**). La velocità del disco può anche influire sull'ampiezza del picco di risonanza.

È importante, perciò, definire la velocità di rotazione del disco e il raggio dal centro del disco alla puntina.

2) **Forza di appoggio:** la frequenza a cui si ha il picco di risonanza di solito aumenta con la forza di appoggio (vedi **figura 3**). Questa variabile deve essere specificata sebbene il suo effetto sia piccolo.

3) **Velocità di registrazione del disco prova:** in teoria, se la riproduzione fosse del tutto esente da distorsioni, la risposta in frequenza per una velocità di registrazione dovrebbe essere la stessa per un'altra velocità. In pratica, poiché in un sistema di riproduzione esiste una certa distorsione e non linearità, bisogna aspettarsi che la risposta in frequenza dipenda in un certo grado dalla velocità di incisione. Perciò questo parametro deve essere anch'esso definito: una velocità di

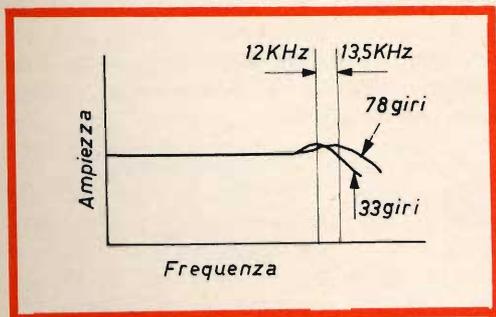


Fig. 2 - Risposta in frequenza ottenuta usando dischi prova di diverse velocità.

picco di 5 cm/sec. fino a 10.000 Hz, e di 2 cm/sec. tra 10.000 e 20.000 Hz è ragionevole.

4) **Distorsione:** in ogni caso, nel misurare la risposta in frequenza si presume che la distorsione sia tenuta al minimo. Si potrebbe ottenere una risposta piatta semplicemente portando il disposi-

tivo in saturazione per tutte le frequenze; ma ovviamente una misura di questo tipo non avrebbe significato. Perciò è indispensabile misurare la distorsione contemporaneamente alla risposta di frequenza.

## B) Misura della separazione

La separazione indica la capacità di una cartuccia di riprodurre l'effetto stereofonico. La misura della separazione viene fatta determinando l'uscita di un canale, mentre la puntina sta calcando un solco modulato solo nell'altro canale (vedi **figura 4**). Si usano perciò due solchi: il primo modulato solo nel canale A, il secon-

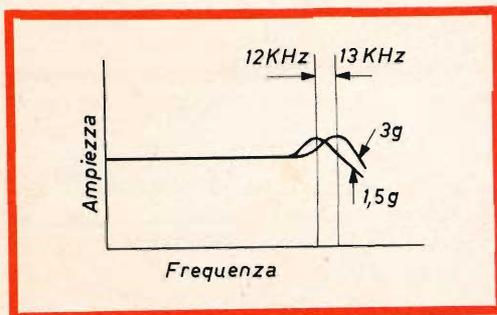


Fig. 3 - Risposta in frequenza ottenuta usando diverse forze di appoggio.

do modulato solo nel canale B. Si esplora il primo solco e si registra l'uscita del canale A, indicata come risposta primaria; si esplora poi il secondo solco e si registra ancora l'uscita del canale A indicata come risposta secondaria. La differenza in dB tra le due curve è definita come sepa-

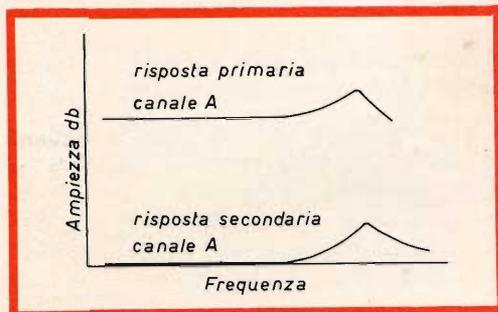


Fig. 4 - Misura della separazione tra i canali.

razione. Di solito, della separazione viene data la definizione a frequenze determinate come 1000 Hz e 10.000 Hz. Nella banda tra 200 e 6000 Hz la separazione ha maggiore importanza e dovrebbe essere al minimo di 20 dB; meglio però se è di 25 o 30 dB. La separazione a 10.000 Hz ed oltre non è necessario che sia elevata, poiché questa banda comprende le frequenze armoniche primarie che hanno bassi livelli di energia. Un valore di separazione da 10 e 15 dB in questa banda è considerato adeguato. Nella misura della separazione dobbiamo tenere conto dei fattori già considerati per la risposta in frequenza. Un fattore aggiuntivo, che può fortemente influenzare la separazione, è l'orientamento del disco e della cartuccia.

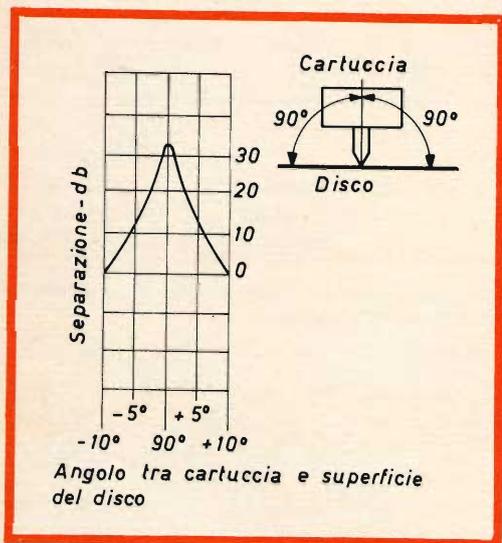


Fig. 5 - Influenza dell'orientamento della cartuccia sulla separazione tra i canali.

Questo fattore può alterare le misure almeno in due maniere:

1) Guardando la cartuccia dal davanti la sua base deve risultare parallela al piano del disco. La **figura 5** mostra efficacemente come una leggera rotazione della cartuccia lungo il suo asse longitudinale può variare la separazione.

Si è anche trovato che su parecchi dischi di prova la separazione massima non

si ha proprio esattamente a 90 gradi; in due dei dischi prova più diffusi differisce di 6 gradi.

2) Un errore nell'angolo verticale di appoggio può influenzare la separazione. Perciò bisogna specificare l'effettivo angolo di incisione del disco. Anche un errore, nell'angolo laterale di appoggio può influenzare la separazione e deve essere anch'esso minimizzato.

### C) Misura della distorsione

Distorsione è un termine generale che si riferisce alla differenza di forma del segnale d'uscita in confronto al segnale d'ingresso. Gli effetti della distorsione possono influenzare negativamente la qualità di riproduzione. Questo fattore va considerato attentamente nel valutare la capacità di riproduzione di una cartuccia per grammofono. Le maggiori sorgenti di distorsione nella riproduzione di un disco sono: distorsione nel ricalco del disco; errore di appoggio verticale, errore di appoggio laterale.

Per una misura globale non si è di solito interessati alle singole cause di distorsione; la loro conoscenza ci può comunque dare indicazioni sui fattori da tenere presenti nell'eseguire le misure. Ecco questi fattori:

1) Garantire un buon appoggio. Per « appoggio » s'intende la capacità del pick-up di mantenere un corretto contatto con la modulazione nel solco. Il pick-up deve essere in grado di fornire una risposta adeguata in tutta la banda delle frequenze audio. Per determinare la velocità con cui il pick-up può « appoggiare » in funzione della frequenza, si devono usare dischi con diverse velocità di modulazione e diverse frequenze. Poiché la distorsione aumenta in maniera smisurata quando il pick-up cessa di appoggiare correttamente, tutte le prove devono essere eseguite in buone condizioni di appoggio.

2) Per standardizzare l'effetto della distorsione di ricalco bisogna specificare la

velocità del disco, il raggio del disco a cui viene effettuata la misura, la velocità di registrazione, il raggio della puntina e le frequenze adoperate.

3) Per standardizzare l'effetto dell'errore di appoggio laterale, bisogna definire il braccio e la geometria del giradischi. Se possibile, bisogna usare un dispositivo con braccio spostabile, per eliminare la distorsione dovuta all'errore dell'angolo di appoggio laterale.

4) L'errore dell'angolo di appoggio verticale dipende dall'effettivo angolo di incisione del disco usato per la prova. Si raccomanda di usare un disco inciso con un angolo di 15 gradi.

Di solito si suppone che la distorsione dovuta all'errore nell'angolo di appoggio verticale sia minima quando questo errore si annulla; questa però è una ipotesi teorica che può essere influenzata da fattori estranei, cosicché in una misura di questo tipo non bisogna aspettarsi un'accuratezza migliore di  $\pm 2$  o 3 gradi.

Una volta determinata questa distorsione la maniera ovvia di eliminarla è quella di progettare cartucce con un angolo di appoggio verticale adattato all'angolo con cui i dischi vengono incisi. Sfortunatamente non esistono degli standard per incidere i dischi, anche se ora le maggiori compagnie discografiche usano lo standard dell'angolo effettivo di incisione di 15 gradi.

Vengono effettuate anche le seguenti misure di distorsione:

1) **Distorsione armonica:** per misurare la distorsione armonica si usa una singola frequenza di modulazione e si misura il contenuto in armonica del segnale d'uscita. La distorsione armonica è il rapporto tra la somma di tutte le armoniche e la fondamentale. Questa misura perde senso per le frequenze oltre gli 8000 Hz, le cui armoniche sono al di sopra della banda audio. Comunque c'è il vantaggio che la misura è semplice da eseguire e da controllare.

2) **Distorsione d'intermodulazione:** per

questo tipo di misura si usano due frequenze, di solito 400 e 4000 Hz; la frequenza superiore ha ampiezza minore di quella inferiore, di solito 1/4. Se due segnali di questo tipo vengono introdotti in un dispositivo che non provoca distorsione in uscita si hanno solo le frequenze di 400 e 4000 Hz.

Se invece il dispositivo provato si introduce distorsione, l'uscita comprenderà le frequenze somma e differenza delle due, come 3600, 4400, 4800 ecc., per la cui distorsione IM viene misurata facilmente con uno strumento appropriato. Uno svantaggio è che se si usano solo due frequenze di prova non otteniamo informazioni sulle altre bande di frequenze.

In generale possiamo dire che, se possibile, la misura della distorsione deve essere messa in relazione in qualche maniera all'effetto psicoacustico provocato sull'uomo. Ciò vuol dire che dobbiamo considerare il contenuto in energia dell'esecuzione alle diverse frequenze, come pure la capacità dell'orecchio umano di udire gli effetti della distorsione. Questo ultimo problema non è ancora stato risolto definitivamente, per cui la migliore cosa da fare è tentare di minimizzare la distorsione.

## MISURE DIVERSE

### Livello d'uscita

Il livello di uscita è la tensione ottenuta per una data modulazione su un disco; questo parametro ha notevole importanza pratica ed è riferito al rapporto segnale-rumore. Qualsiasi giradischi contiene del rumore residuo; una delle maggiori sorgenti di rumore è costituita dal ronzio del pick-up e dal cablaggio dei fili nel braccio. Un livello di segnale più elevato dalla cartuccia tende ad eliminare il ronzio; una uscita di 1 mV per 1 cm/sec. di velocità di modulazione è un livello ragionevole.

La misura è eseguita controllando accu-

ratamente la tensione all'uscita della cartuccia durante l'ascolto di un disco che sia stato inciso con velocità accuratamente calibrata. Ovviamente bisogna anche controllare attentamente la velocità di rotazione del giradischi.

### Rivelazioni estranee

Un'altra caratteristica di una cartuccia per giradischi, relativa al rapporto segnale-rumore, dipende dalla possibilità di schermare le parti interne dagli effetti dei campi elettrici e magnetici. La misura della rivelazione magnetica viene effettuata inserendo una cartuccia in un anello di filo percorso da corrente di livello e frequenza definite in modo da generare un opportuno campo magnetico. La tensione misurata ai terminali di uscita della cartuccia in queste condizioni fornisce una valutazione del ronzio (del pick-up). Si trova che una cartuccia con basse rivelazioni estranee dovute al campo elettromagnetico ha pure basse rivelazioni estranee dovute al campo elettrostatico.

### Prova di ascolto

La prova di ascolto è il fattore più importante per valutare una cartuccia; tutti gli altri fattori sopra considerati diventano però significativi se la cartuccia non produce il suono desiderato. Appunto per la sua importanza la prova di ascolto deve essere effettuata con la dovuta cura, dopo aver ben stabilito le condizioni in cui svolgerla.

1) La scelta del braccio è estremamente critica: effetti di attrito e di risonanza nel braccio possono influenzare negativamente il rendimento della cartuccia; perciò il braccio adoperato deve essere della migliore qualità.

2) L'amplificatore adottato deve avere caratteristiche di risposta, distorsione e potenza tali da non influire sulla misura. Bisogna particolarmente fare attenzione al

livello di rumore e di ronzio introdotto dall'amplificatore.

3) La scelta degli altoparlanti è delicata, in quanto è, spesso, soggetta a preferenze personali. L'altoparlante deve avere il più possibile una banda larga ed una risposta lineare; inoltre, esso deve fornire un adeguato livello di uscita con bassa distorsione.

Per questi motivi è consigliabile provare la cartuccia con diversi tipi di altoparlanti allo scopo di evitare che un particolare tipo mascheri o esalti qualche difetto.

4) Bisogna usare, durante la prova, un'ampia varietà di esecuzioni. Una cartuccia che risulta eccellente per un tipo di esecuzione non suona altrettanto bene con un'altra esecuzione. Per esempio, una cartuccia con banda limitata di risposta può essere molto adatta per riprodurre la voce di una cantante, mentre risulta « povera » per un pezzo d'orchestra. Una cartuccia che suona bene per un basso profondo non suona altrettanto bene per un mezzo soprano. Logicamente questo tipo di ragionamento si può applicare anche agli altoparlanti, perciò bisogna usarne di vari tipi durante le prove.

La valutazione finale di una cartuccia è basata sulla considerazione di tutti i fattori. I più importanti dal lato tecnico sono la risposta in frequenza, la separazione e la distorsione, in diretto rapporto con la qualità di riproduzione sonora. Il punto delicato della valutazione è la correlazione tra le misurazioni sopracitate e la prova di ascolto. Le misure tecniche ci permettono di confrontare tra loro le varie cartucce, ma non ci permettono di stabilire in assoluto se la cartuccia suona bene o male.

Per concludere, ripetiamo l'importanza di effettuare tutte le misure in condizioni standard. Se variano le condizioni della prova e se si usano diversi apparecchi di misura i risultati ottenuti perdono significato.

**Cartucce « General Electric »  
Serie VR 22**

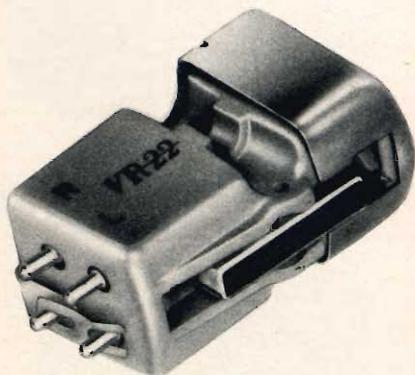
Cartucce stereofoniche a riluttanza variabile.

**Tipo VR 227 (n. G.B.C. R/1408)**

per giradischi e cambiadischi.  
Risposta di frequenza:  $20 \div 17.000$  Hz ( $\pm 3$  dB).  
Uscita: 5 mV a 3,8 cm/sec.  
Induttanza: 350 mH per canale.  
Resistenza di carico: 47 k $\Omega$ .  
Schermatura: tripla in Mu-Metal.  
Separazione dei canali: 25 dB a 1.000 Hz.  
Cedevolezza:  
2,5 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (laterale)  
2 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (verticale).  
Puntina: diamante raggio 0,7 mill. di pollice (18  $\mu$ ).  
Pressione sul disco: 5  $\div$  7 g.

**Tipo VR 225 (n. G.B.C. R/1409)**

per bracci professionali  
Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz ( $\pm 3$  dB).  
Cedevolezza:  
3 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (laterale)  
4 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (verticale).  
Puntina: diamante raggio 0,5 mill. pollice (13  $\mu$ ).  
Pressione sul disco: 2  $\div$  4 g.  
Altre caratteristiche come il tipo VR 227.



**Cartuccia « General Electric »  
Mod. VR 1000-5**

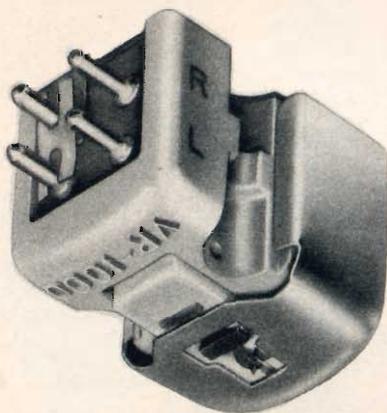
Cartuccia stereofonica a riluttanza variabile.  
Ha una punta in diamante del raggio di 0,5 mill. di pollice (13  $\mu$ ). Si presta in modo particolare per giradischi e bracci d'alta qualità e per cambiadischi capaci di funzionare con una pressione inferiore ai 4 grammi. La minima pressione consentita è di 1 grammo, ma per poterla usare occorre un braccio perfettamente bilanciato ed un efficace smorzamento di tutte le vibrazioni esterne.

Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz ( $\pm 3$  dB).  
Uscita: > 1 mV a 1 cm/sec.

Cedevolezza:  
6 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (laterale)  
9 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (verticale).

Separazione tra i canali: 25 dB a 1000 Hz.  
Bilanciamento: a 1000 Hz migliore di 2 dB.  
Pressione sul disco: 1  $\div$  3 g.  
Resistenza di carico: 47 k $\Omega$ .  
Induttanza: 400 mH per canale.  
Schermatura: tripla in Mu-Metal.

**N. G.B.C. R/1409-3**





### Cartuccia « General Electric » Mod. VR 1000-7

Cartuccia stereofonica a riluttanza variabile. Differisce dalla precedente nel raggio della punta (0,7 mill. pollice = 18  $\mu$ ) e nella pressione di lavoro, leggermente superiore (3 ÷ 7 grammi), che la rende adatta per tutti i tipi di cambiagischi.

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz ( $\pm$  3 dB).

Cedevolezza:

4,5 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (laterale)

4 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna (verticale).

Separazione tra i canali: 20 dB.

Pressione sul disco: 3 ÷ 7 g.

Altre caratteristiche come il modello VR 1000-5.

N. G.B.C. R/1409-2



### Cartucce « General Electric » Serie VR II

Cartucce monoaurali a riluttanza variabile.

Forniscono prestazioni di alta fedeltà se montate su bracci capaci di lavorare con pressioni da 4 a 6 grammi senza attrito nei perni e con risonanza inferiore a 20 Hz.

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz ( $\pm$  2 dB).

Uscita: 12 mV a 10 cm/sec.

Cedevolezza: 1,7 x 10<sup>-6</sup> cm/dyna.

Resistenza di carico: 6,2 k $\Omega$ .

Induttanza: 250 mH.

Pressione sul disco: 4 ÷ 6 g.

#### Serie VR II

Modello	Velocità (g/min.)	Puntine	N. G.B.C.
<b>Cartucce con puntina singola</b>			
4 GS-01 D	33-45	Diam. 1 mil = 25 $\mu$	R/1406-1
4 GS-01 S	33-45	Zaff. 1 mil = 25 $\mu$	R/1406-4
4 GS-02 D	78	Diam. 2,5 mil = 64 $\mu$	R/1406-2
4 GS-02 S	78	Zaff. 2,5 mil = 64 $\mu$	R/1406-3
4 G-040	78	Zaff. 3 mil = 76 $\mu$	R/1407-2
4 G-041	33-45	Zaff. 1 mil = 25 $\mu$	R/1407-3
4 G-063	78	Diam. 3 mil = 76 $\mu$	R/1407-4
4 G-061	33-45	Diam. 1 mil = 25 $\mu$	R/1407-5
<b>Cartucce a due puntine</b>			
4 G-050	33-45	Zaff. 1 mil = 25 $\mu$	R/1406
	78	Zaff. 3 mil = 76 $\mu$	
4 GD-01 D	33-45	Diam. 1 mil = 25 $\mu$	R/1406-6
02 D	78	Diam. 2,5 mill = 64 $\mu$	
4 GD-01 D	33-45	Diam. 1 mil = 25 $\mu$	R/1406-7
02 S	78	Zaff. 2,5 mil = 64 $\mu$	
4 GD-01 S	33-45	Zaff. 1 mil = 25 $\mu$	R/1406-5
02 S	78	Zaff. 2,5 mil = 64 $\mu$	
4 G-052	33-45	Diam. 1 mil = 25 $\mu$	R/1407
	78	Zaff. 3 mil = 76 $\mu$	
4 G-053	33-45	Diam. 1 mil = 25 $\mu$	R/1407-1
	78	Diam. 3 mil = 76 $\mu$	

### Cartuccia « Shure » Stereo Dynetic Mod. V-15

Cartuccia professionale dinamica con puntina in diamante ellittica o biradiale con angolo di incidenza di 15°.

Questa cartuccia è stata studiata espressamente per essere usata negli studi di registrazione e per gli entusiasti amatori d'Alta Fedeltà che dispongono di giradischi con caratteristiche professionali.

Le maggiori cure sono richieste dalla punta in diamante ellittica: la sua superiorità nei riguardi della punta conica normale infatti cessa di esistere se la lavorazione non è perfetta.

I raggi di curvatura sono di 0,9 mil (22,5  $\mu$ ) e di 0,2 mil (5  $\mu$ ) mentre la distanza tra i punti di contatto nel solco è di 30  $\mu$ . L'angolo d'incidenza verticale è di 15° (Standard EIA-RIAA).

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz.

Uscita: 1,2 mV per cm/sec.

Separazione dei canali:

> 25 dB da 20 a 5.000 Hz

> 20 dB da 5 a 10 kHz

> 15 dB da 10 a 20 kHz.

Pressione: da 0,75 a 1,5 g.

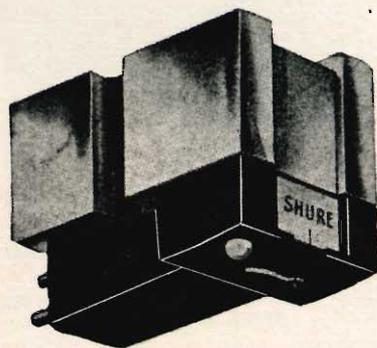
Cedevolezza:  $25 \times 10^{-6}$  cm/dyna.

Impedenza di carico: 47 k $\Omega$ .

Induttanza: 680 mH.

Resistenza: 650  $\Omega$ .

N. G.B.C. R/1450



### Cartuccia « Shure » Stereo Dynetic Mod. M-55 E

Simile alla V-15, in quanto usa la puntina di diamante ellittica e tagliata a 15°, ne differisce perché non subisce quella serie di prove e collaudi speciali a cui è sottoposta ogni V-15.

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz.

Uscita: 1,2 mV per cm/sec.

Separazione dei canali:

> 25 dB a 1 kHz

> 20 dB a 10 kHz

> 15 dB a 20 kHz.

Impedenza di carico: 47 k $\Omega$ .

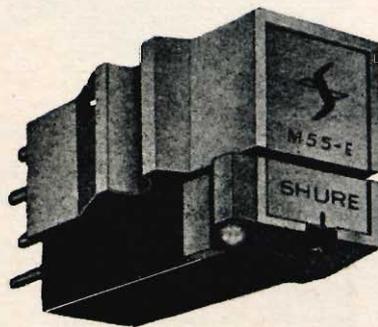
Cedevolezza:  $25 \times 10^{-6}$  cm/dyna.

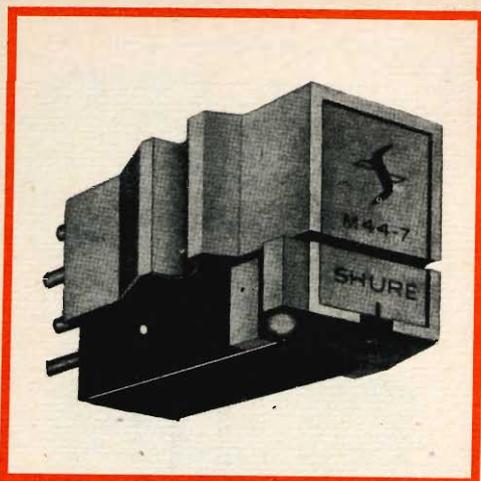
Puntina retrattile: quando è applicata una pressione eccessiva essa si ritrae nel suo alloggiamento ed una vite di nylon, sporgente dalla parte inferiore della cartuccia, funge da fine corsa, appoggiandosi sul disco ed evitando così di danneggiare sia quest'ultimo che la puntina stessa.

Punta biradiale: 0,9 mil (22,5  $\mu$ ) e 0,2 mil (5  $\mu$ ).

Pressione: 0,75 ÷ 1,5 g.

N. G.B.C. R/1451





### Cartucce « Shure » Stereo Dynetic Mod. M/44-5 e M/44-7

Cartucce dinamiche in cui la distorsione globale è stata ridotta a livelli minimi.

Conseguenza di ciò è la mancanza d'interferenza tra i canali stereo, anche nelle frequenze critiche, basse e medie.

Puntina retrattile: la puntina rientra nel suo alloggiamento quando è gravata da una forza eccessiva così da evitare danneggiamenti, sia al disco sia a se stessa.

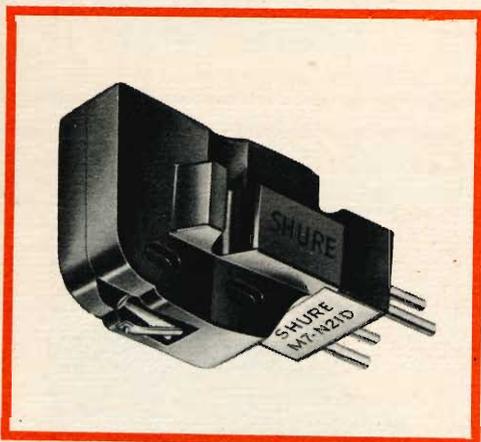
Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz.

Separazione dei canali:  $> 25$  dB a 1000 Hz.

Impedenza di carico:  $47$  k $\Omega$ .

Angolo d'incidenza:  $15^\circ$ .

Modello	Puntina	Cedevolezza	Uscita	Pressione	N. G.B.C.
M-44-5	diamante da 0,5 mil (13 $\mu$ )	$25 \times 10^{-6}$ cm/dyna	1,2 mV per cm/sec.	0,75 $\div$ 1,5 g	R/1452
M-44-7	diamante da 0,7 mil (18 $\mu$ )	$20 \times 10^{-6}$ cm/dyna	1,6 mV per cm/sec.	1,5 $\div$ 3 g	R/1453



### Cartucce « Shure » Stereo Dynetic Mod. M3D e M7/N21D

La M3D è la più nota e diffusa tra le cartucce Shure; è il risultato di rigorosi controlli di qualità, basati su strette tolleranze.

La M7/N21D è famosa per il favore incontrato tra i tecnici e i professionisti grazie al suo tono caldo e dolce. Possiede alta cedevolezza ed ampia gamma di frequenza.

Consigliabile per l'impiego nei bracci di alta qualità, capaci di lavorare con pressioni inferiori a 2,5 g. Sopra questo valore non dà gli stessi risultati.

Angolo d'incidenza:  $15^\circ$ .

Modello	M3D	M7/N21D
N. G.B.C.	R/1454	R/1455
Risposta	$20 \div 15.000$ Hz	$20 \div 20.000$ Hz
Separazione dei canali	$> 20$ dB a 1000 Hz	$> 20$ dB a 1000 Hz
Uscita (per canale)	1 mV per cm/sec.	0,8 mV per cm/sec.
Carico raccomandato	47 k $\Omega$	47 k $\Omega$
Cedevolezza	$4 \cdot 10^{-6}$ cm/dyna	$9 \cdot 10^{-6}$ cm/dyna
Pressione	$3 \div 6$ g	$< 2,5$ g
Induttanza	420 mH	420 mH
Raggio puntina	0,7 mil = 18 $\mu$ .	0,7 mil = 18 $\mu$ .

## Testine Shure « Gard-a-matic »

Testine complete di cartuccia studiate appositamente per i cambiadischi Garrard e Miracord.

**Mod. M 99/AT 6:** testina per i cambiadischi Garrard Mod. AT 6, mod. AT 60 e mod. 50 - N. G.B.C. R/1456.

**Mod. M 99/M 10:** testina per i cambiadischi « Elac » Miracord 10 e 10 H - N. G.B.C. R/1457.

Il montaggio delle testine sui bracci avviene per inserzione a spina (plug-in).

La sospensione elastica della cartuccia entro la testina, evita il danneggiamento del disco nel caso di colpi o « scivolate ».

Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz.

Uscita: 1,2 mV per cm/sec.

Separazione dei canali:  $> 22$  dB a 1000 Hz.

Carico raccomandato: 47 k $\Omega$ .

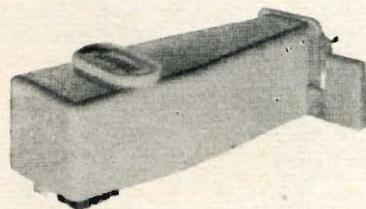
Cedevolezza:  $20 \cdot 10^{-6}$  cm/dyna.

Pressione:  $1,5 \div 3$  g.

Puntina: diamante da 0,7 mil (18  $\mu$ ).

Resistenza: 750  $\Omega$ .

Induttanza: 600 mH.

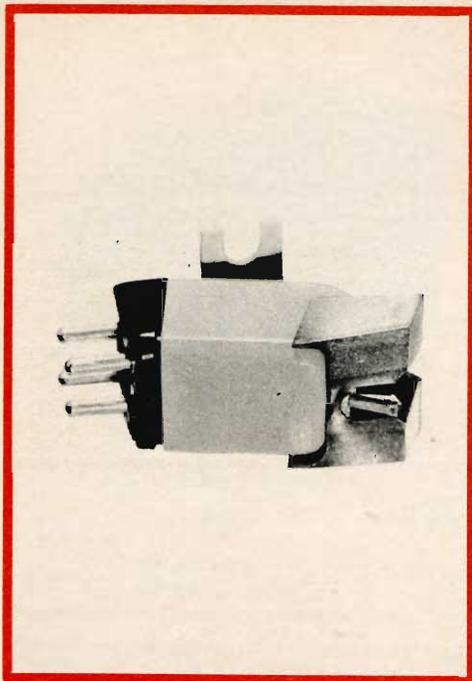


## Cartucce magnetiche « Goldring » a riluttanza variabile

Disponibili nelle versioni mono (tipo ribaltabile) e stereo. Schermatura in Mu-Metal.



Mod.	Tipo	Risposta	Uscita	Puntine	Pressione sul disco	N. G.B.C.
700	Stereo	$40 \div 12.000$ Hz	3 mV a 1,2 cm/sec.	diam. 13 $\mu$	$3 \div 4$ g	R/1430
600	Mono LP/78	$20 \div 21.000$ Hz	3,2 mV a 1 cm/sec.	diam. x LP zaff. x 78	$5 \div 7$ g	R/1433
580	Mono LP/78	$20 \div 18.000$ Hz	3,2 mV a 1 cm/sec.	zaff. x LP diam. x 78	$5 \div 7$ g	R/1434



## Cartucce magnetiche « Pickering » Hi-Fi Stereo

### Serie V-15 « Micro magnetiche »

La serie V-15 comprende 4 cartucce ciascuna particolarmente adatta per un tipo d'impiego.

Pesano soltanto 5 g e si prestano per bracci di massa ridotta.

Sono schermate in « Mu-metal » per sopprimere ogni rumore di fondo.

Angolo d'incidenza: 15°.

**V-15 AC1:** per cambiadischi dove occorre un'alta uscita e una pressione sul disco da 3 a 7 g.

**V-15 AT1:** per giradischi automatici che operano con pressioni da 1 a 5 g e richiedono un'alta uscita.

**V-15 AM1:** per giradischi manuali e complessi di alta qualità in cui sono essenziali alta cedevolezza, piccola massa e pressione leggerissima (da 0,75 a 3 g).

**V-15 AME-1:** per gli amatori più raffinati: Pick-up con puntina ellittica per giradischi manuali e cambiadischi automatici professionali. Pressione: da 0,75 a 3 g.

Tipo	Risposta di frequenza	Tensione a 5,5 cm/s	Separazione dei canali	Pressione sul disco	N. G.B.C.
V-15/AME-1	20 ÷ 20.000 Hz	5,5 mV	35 dB	0,75 ÷ 3 g	R/1460
V-15/AM-1	20 ÷ 20.000 Hz	5,5 mV	35 dB	0,75 ÷ 3 g	R/1461
V-15/AT-2	20 ÷ 20.000 Hz	6,9 mV	35 dB	1 ÷ 5 g	R/1462
V-15/AC-2	20 ÷ 20.000 Hz	7,5 mV	35 dB	3 ÷ 7 g	R/1463

# MILANO



VIA CANTONI, 7  
TELEF.  
437.478 - 496.362

SALE DI AUDIZIONE HI - FI

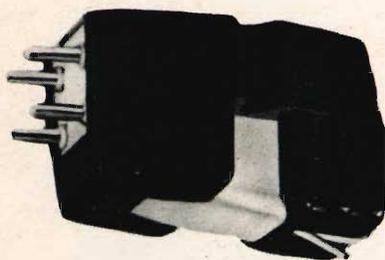
## Cartucce « A.D.C. » Audio Dynamics Corporation

Il modello più raffinato di queste cartucce dinamiche è equipaggiato con punta in diamante a sezione ellittica (o biradiale). Questo tipo di puntina permette di seguire, con la massima fedeltà, il solco tracciato sul disco ed evita la distorsione dovuta alla punta conica tradizionale.

Le cartucce A.D.C. hanno inoltre la più piccola massa dinamica del sistema mobile.

Ciò elimina anche il saltellamento nel solco alle frequenze più elevate che si manifesta in modo particolare quando si usa una pressione molto piccola. L'angolo di incidenza verticale è di 15°.

Le puntine sono intercambiabili.



Modello	A.D.C. 770	A.D.C. Point Four	A.D.C. Point Four/E
Risposta	10 ÷ 20.000 Hz (± 3 dB)	10 ÷ 20.000 Hz (± 2 dB)	10 ÷ 20.000 Hz (± 2 dB)
Tipo	stereo a magnete indotto	stereo a magnete indotto	stereo a magnete indotto
Sensibilità	8 mV a 5,5 cm/sec.	5 mV a 5,5 cm/sec.	5 mV a 5,5 cm/sec.
Separazione canali	30 dB da 50 a 8000 Hz	30 dB da 50 a 8000 Hz	30 dB da 50 a 8000 Hz
Raggio puntina	0,7 mil = 18 μ	0,4 mil = 10 μ	Ellittica 0,3 mil = 8 μ 0,7 mil = 18 μ
Angolo incidenza	15°	15°	15°
Pressione	2 ÷ 6 g	0,75 ÷ 1,5 g	0,75 ÷ 1,5 g
Distorsione d'intermodulazione	< 1%	< 1%	< 1%
Cedevolezza	15 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna	30 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna	30 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna
N. G.B.C.	R/1470	R/1471	R/1472

## Cartuccia dinamica « A.D.C. » Mod. 10/E

Questa nuova cartuccia della A.D.C. sfrutta un principio esclusivo a magnete indotto ed unisce alla ridotta massa della puntina un'elevata cedevolezza con prestazioni insuperate.

Il magnete inoltre si trova relativamente distante dalla struttura principale, ciò previene saturazione e distorsione d'isteresi.

Sensibilità: 4 mV a 5,5 cm/sec.

Separazione canali: 30 dB da 50 a 10.000 Hz.

Risposta di frequenza: 10 ÷ 20.000 Hz ± 2 dB.

Puntina ellittica biradiale: raggio di contatto 0,3 mil  
raggio laterale 0,7 mil

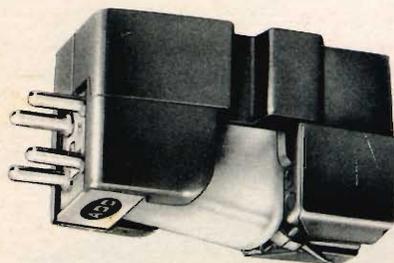
Angolo d'incidenza: 15°.

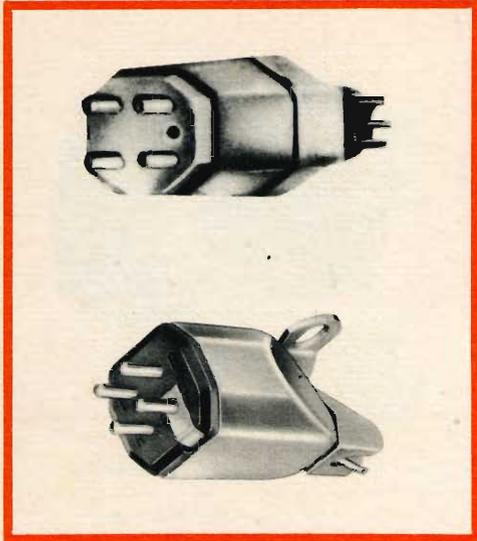
Peso regolabile: da 0,5 a 1 g.

Distorsione d'intermodulazione inferiore allo 0,5% da 400 a 4000 Hz a 14,3 cm/sec.

Cedevolezza: 35 · 10<sup>-6</sup> cm/dyna.

N. G.B.C. R/1473



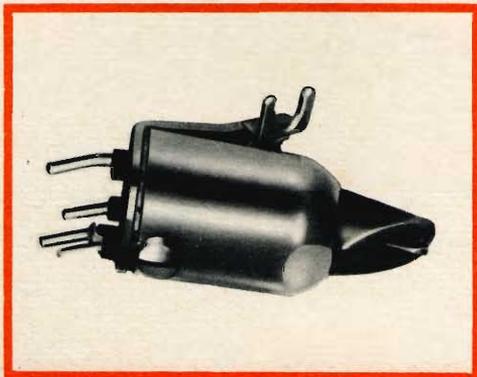


### Cartucce Magnetiche Stereo «Empire»

La massa dinamica ridotta e l'alta cedevolezza eliminano la distorsione, migliorano la risposta di frequenza ed aumentano la separazione tra i canali, anche ad una pressione sul disco di soli 0,5 g.

La puntina esclusiva «Dynamite» è in diamante lavorata a mano, per una più alta precisione e una più lunga durata.

Tipo	Empire 880 P	888	888 P	888 PE
Risposta di frequenza	10 ÷ 28.000 Hz	12 ÷ 24.000 Hz	10 ÷ 28.000 Hz	8 ÷ 30.000 Hz
Tensione d'uscita	10 mV per canale			
Separazione dei canali	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB
Impedenza di carico	47 kΩ	47 kΩ	47 kΩ	47 kΩ
Cedevolezza	15 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna	10 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna	15 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna	20 · 10 <sup>-6</sup> cm/dyna
Pressione sul disco	0,5 ÷ 4 g	0,75 ÷ 6 g	0,5 ÷ 4 g	0,5 ÷ 4 g
Puntina	diamante		diamante lucidato a mano	ellittica biradiale diamante lucidato a mano
Raggio della puntina	0,6 mil = 15 μ	0,7 mil = 18 μ	0,6 mil = 15 μ	0,2 mil = 5 μ 0,9 mil = 20,5 μ
Angolo d'incidenza	15°	15°	15°	15°
N. G.B.C.	R/1486	R/1485-1	R/1486-1	R/1487-1



### Cartuccia magnetica stereo «Perpetuum» Mod. PE 9000/2

È la famosa cartuccia magnetica costruita dalla casa danese Bang & Olufsen, che ha una risposta di frequenza lineare da 20 ad oltre 20.000 Hz.

Cedevolezza: 4,5 · 10<sup>-6</sup> cm/dyna.

Puntina: diamante, raggio 17 μ.

Uscita: 2 mV per cm/sec.

Pressione sul disco: 5 g.

Separazione tra i canali: 18 dB.

N. G.B.C. R/1368-11

### **Cartuccia magnetica stereo « ELAC » Mod. STS 240**

La cedevolezza, il materiale utilizzato, la massa ridotta e la precisione di costruzione sono i fattori che contribuiscono a formare del modello STS 240 un pick-up di caratteristiche eccellenti con una risposta estremamente piatta, una netta separazione dei canali, una assenza totale di distorsione su tutta la gamma.

La puntina in diamante da  $17 \mu$  di raggio può essere sostituita con la massima facilità.

Risposta di frequenza:  $20 \div 20.000$  Hz.

Uscita (per canale): 22 mV a 10 cm/sec. a 1000 Hz.

Cedevolezza:  $7 \cdot 10^{-6}$  cm/dyna.

Separazione tra i canali: 24 dB a 1000 Hz.

Pressione sul disco:  $2,5 \div 4,5$  g.

Raggio puntina: 0,7 mil =  $17 \mu$ .

Resistenza:  $1000 \Omega$  per canale.

Induttanza: 650 mH.

N. G.B.C. R/1480

### **Cartuccia magnetica stereo « ELAC » Mod. STS 322 Studio**

Studiata per l'impiego con i soli dischi stereofonici, viene fornita con una puntina in diamante da  $13 \mu$  di raggio.

Uscita: 10 mV a 10 cm/sec. a 1000 Hz.

Separazione canali: 2 dB a 1000 Hz.

Cedevolezza:  $12 \cdot 10^{-6}$  cm/dyna.

Raggio puntina: 0,5 mil =  $13 \mu$ .

Pressione sul disco:  $1,5 \div 3$  g.

N. G.B.C. R/1481

### **Cartuccia stereo a cristallo « ELAC » Mod. KST 106**

La risposta che si ottiene da questa cartuccia non può che confermare i grandi progressi che si sono compiuti nell'impiego dei cristalli piezoelettrici nei pick-up. Oggi questa cartuccia può ben sostenere il confronto con le cartucce magnetiche quanto a fedeltà e uniformità di riproduzione, col vantaggio di un prezzo molto inferiore. Una cura particolare è stata data al taglio dei cristalli, che devono essere perfettamente identici per forma e costituzione per assicurare l'equilibrio tra i due canali.

La puntina in zaffiro è doppia: con raggio  $17 \mu$  per microsolco e stereo e con raggio  $65 \mu$  per dischi a 78 giri.

Risposta di frequenza:  $20 \div 18.000$  Hz.

Uscita: 150 mV a 1 cm/sec.

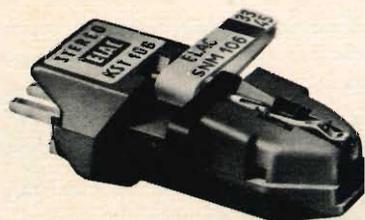
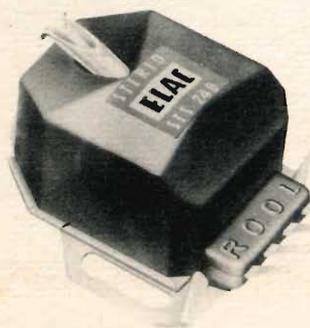
Cedevolezza:  $4 \cdot 10^{-6}$  cm/dyna.

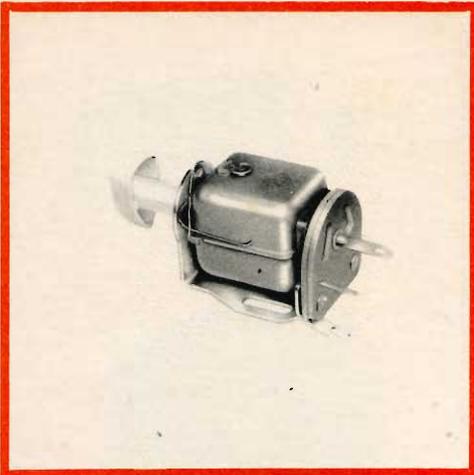
Separazione tra i canali: 20 dB.

Pressione sul disco:  $5 \div 8$  g.

Carico raccomandato:  $0,5 \div 1 M\Omega$ .

N. G.B.C. R/1482





### Cartuccia a riluttanza variabile « ELAC » Mod. MST 2

La cartuccia a riluttanza variabile MST 2 è prevista per la riproduzione ad alta fedeltà di dischi standard (78 giri) o microsolco (16 2/3, 33 1/3, 45).

Essa è composta da due puntine separate montate in permanenza una dietro l'altra in modo che la puntina che si sta usando è collegata al circuito di uscita per mezzo di contatti, mentre la puntina a riposo risulta esclusa dal circuito.

Le puntine sono contraddistinte per colore; la puntina standard è verde, quella microsolco, rossa.

Ogni cartuccia è collaudata dalla fabbrica con uno strumento che traccia automaticamente la curva di risposta per ciascuna delle due puntine fornite.

La risposta è piatta entro  $\pm 2$  dB da 20 a 19.000 Hz.

N. G.B.C. R/1483

**C**he non si viva già nel futuro è una affermazione tanto sfruttata, da non destare più interesse perché decaduta al rango di luogo comune. Ma di tanto in tanto affiora qualche notizia che le ridà vigore, apparendo come gradevole promessa per lo svolgersi della vita in questa valle che, se le previsioni si avverassero, cesserebbe di essere soltanto di lacrime.

*Pensate un po' come sarebbe utile se un giorno scomparisse dalla terra il male fisico: una tegola in testa sarebbe come una piuma; un calcione sul naso equivarrebbe all'affettuoso buffetto che si fa ai bambini; e così di seguito.*

*Ne verrebbe sovvertita anche la struttura morale degli individui; per esempio scomparsi il pericolo del dolore, i pavidì si trasformerebbero in coraggiosi. Ma fermiamoci con la fantasia perché da quelle mete siamo ancora lontani.*

*Riferiamo ciò che abbiamo saputo, per ora, come cronisti.*

*Pare che alcuni medici di Boston abbiano messo a punto una nuova tecnica anti-dolore, applicabile ai pazienti le cui sofferenze non si possono lenire coi mezzi usuali.*

*La sensazione del dolore è prodotta da impulsi elettrici che partono dai nervi e transitano per il talamo, ossia la parte dell'encefalo situata alla base del cervello.*

*Ora, collocando degli elettrodi nel talamo stesso e collegandoli ad uno stimolatore transistorizzato, si riuscirebbe a fermare il dolore.*

*Il paziente non ha che da manovrare un interruttore per trasmettere la corrente al talamo. Tale arrivo di corrente « inganna » il flusso doloroso, e l'ammalato se ne sta tranquillo.*

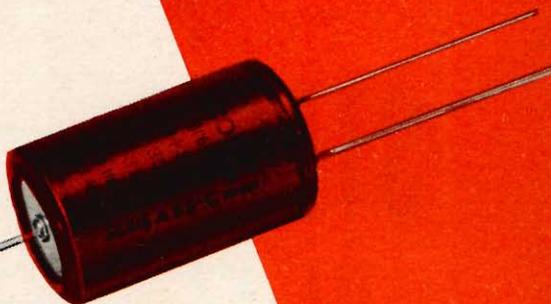
*Quarantacinque minuti di corrente bastano a tener lontano il male da sei a otto ore. Mica male, no? e se questo è solo il principio, ci si può lusingare che i successivi perfezionamenti rendano davvero più rosea l'esistenza. Noi non possiamo che rallegrarci, essendo queste rose, che ci auguriamo fioriscano precocemente, una delle infinite applicazioni pratiche dell'elettronica.*

per le più severe  
esigenze di impiego  
la nuova serie di

# condensatori elettrolitici

**FACON**

per temperature  
di funzionamento  
fino a + 70°C  
e a + 85°C



Una nuova  
produzione con  
nuovi e moderni  
impianti,  
caratterizzata  
da lunga durata  
e da alta  
stabilità di  
caratteristiche  
elettriche



**FABBRICA CONDENSATORI ELETTRICI**

VARESE  
Via Appiani, 14  
Telefono: 22.501

# UNITA' DI REGISTRAZIONE



**STEREO  
HI-FI**

## CARATTERISTICHE:

Risposta di frequenza:

30 ÷ 17.000 Hz ( $\pm 2$  dB) a 19 cm/s.

40 ÷ 10.000 Hz ( $\pm 2$  dB) a 9,5 cm/s.

60 ÷ 8.000 Hz ( $\pm 3$  dB) a 4,75 cm/s.

Tre testine:  
registrazione, riproduzione, cancellazione.

Bobine da 7" (18 cm).

Movimento a 3 motori.

Velocità di riavvolgimento:

360 metri al minuto.

Pressione della velocità:

migliore dell'1 %.

Rapporto segnale/disturbo: > 50 dB.

Segnale massimo in uscita: 1 V.

Wow e flutter:

< 0,1 % a 19 cm/s.

Frequenza dell'oscillatore: 90 kHz.

Dimensioni:

405 x 420 x 200 mm.

Mod. PD 102 (2 tracce) - G.B.C. S/178

Mod. PD 104 (4 tracce) - G.B.C. S/180

**TRUVOX**

**TRUVOX LTD.  
NEASDEN LANE  
LONDON  
ENGLAND**

# DISCHI PROVA

**I**l sistema migliore per controllare il funzionamento di un impianto ad alta fedeltà è quello di usare un disco prova; infatti un disco prova mostra il comportamento dell'impianto in confronto ad uno standard fissato. Fino a pochi anni fa i dischi prova venivano usati esclusivamente dai tecnici, poiché per le misure bisognava avere a disposizione almeno un oscilloscopio e un buon voltmetro elettronico. Le misure effettuate servivano soprattutto a studiare il funzionamento delle cartucce per giradischi. Di recente però è comparsa una nuova serie di dischi prova, adatti per uso non professionale, i quali permettono un controllo dell'intero impianto stereofonico, non solo della testina. Inoltre gli unici strumenti necessari per questi controlli sono due buoni orecchi!

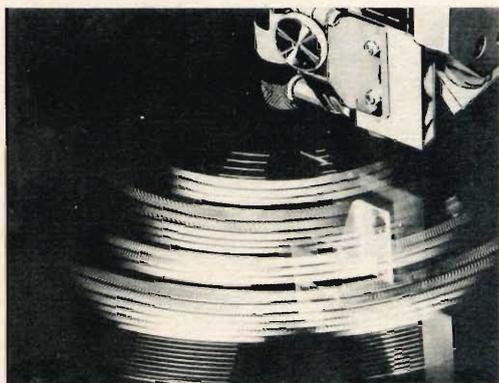
Fra i nuovi tipi di dischi prova due sono particolarmente notevoli: il CBS-STR 101 intitolato « Seven Step to Better Listening » (Sette passi per un migliore ascolto), e il tipo prodotto dalla rivista HiFi/Stereo Review. Questi due dischi sono notevoli per due motivi: innanzitutto perché le prove in essi contenute sono state appositamente studiate per uso non professionale, cioè per il controllo di impianti in abitazioni private, dove non si hanno a disposizione complicati strumenti di misura; inoltre entrambi i dischi introducono nuove tecniche per aumentare l'accuratezza di queste prove.

CBS LABORATORIES

STR 120

## Technical Series PROFESSIONAL TEST RECORD

Wide Range Pickup Test  
(10-50,000 cps)



Un disco prova dura trenta minuti o poco più; entro questo breve tempo è possibile rendersi chiaramente conto della qualità e delle condizioni del proprio impianto Hi-Fi.

I diversi tipi di dischi includono prove di vario genere; comunque un buon disco prova dovrebbe sempre permettere i seguenti controlli fondamentali: 1) Fase, 2) Bilanciamento, 3) Risposta in frequenza, 4) Separazione dei canali, 5) Forza di appoggio della testina.

### Fase e Bilanciamento

È sempre conveniente effettuare questi controlli per primi, perché se il complesso Hi-Fi non è bilanciato ed è fuori fase, falserà tutte le prove successive. È opinione dei tecnici che una metà degli inconvenienti riguardanti un cattivo effetto stereo, vengano rapidamente eliminati mettendo a punto fase e bilanciamento.

All'inizio quasi tutti i dischi prova forniscono l'identificazione dei canali; se l'annunciatore dice: « Questo è il canale sinistra » e lo si sente dall'altoparlante destro, vuol dire che bisogna invertire i canali. Adesso si devono mettere in fase gli altoparlanti, cioè bisogna assicurarsi che i due altoparlanti vibrino all'unisono; questo controllo è importante perché, se i coni dei due altoparlanti vibrano in opposizione di fase, qualche suono si cancella e special-

mente i toni bassi. La maggior parte dei dischi contiene una banda incisa con dei toni appositamente sfasati nel canale destro e nel canale sinistro; questi toni si alternano con toni correttamente in fase. Se l'incisione sfasata suona più forte e ricca di quella in fase vuol dire che gli altoparlanti sono fuori fase. Si può ovviare a questo inconveniente semplicemente girando l'interruttore dell'inversione di fase dell'amplificatore; oppure, se l'amplificatore non ha tale interruttore, semplicemente invertendo i fili al retro di uno degli altoparlanti.

Nella sequenza delle prove viene poi controllato il bilanciamento; a questo scopo quasi tutti i dischi presentano dei toni identici in entrambi i canali. L'ascoltatore deve sistemarsi a uguale distanza dai due altoparlanti e incaricare qualcuno di variare il controllo del bilanciamento, fino a quando egli sentirà i due altoparlanti suonare allo stesso volume; a questo punto il tono di prova sembrerà provenire da una immaginaria sorgente posta a mezzavia tra i due altoparlanti. Bisogna notare però che questa prova di bilanciamento funziona solo se gli altoparlanti sono intonati l'uno rispetto all'altro. Se per esempio uno degli altoparlanti emette suoni più acuti dell'altro, l'ascoltatore non sentirà i suoni uguali anche se in realtà i segnali nei due canali sono perfettamente bilanciati.

Si può in parte eliminare questo inconveniente manovrando il controllo di tono, cioè aumentando leggermente i bassi di un canale se l'altoparlante è povero di bassi, o viceversa.

### **Risposta in frequenza**

Questa prova consiste quasi sempre in una serie di « punti di frequenza » tra 30 e 15.000 Hz. Ascoltando questi toni si possono controllare tre fondamentali caratteristiche di un impianto ad alta fedeltà: a) la frequenza massima che viene riprodotta; b) la frequenza minima che viene riprodotta; c) l'uniformità della risposta per le frequenze intermedie.

Le prime due caratteristiche sono abbastanza chiare: se invece di un basso pro-

fondo e pieno a 50 Hz l'altoparlante emette un rauc brontolio o se il suono sparisce oltre i 10.000 Hz, ci si rende conto che l'impianto non riproduce tutta la musica incisa. L'uniformità della risposta è invece più difficile da giudicare. Essa dovrebbe dirci se il complesso riproduce tutte le frequenze con lo stesso livello. Una risposta ideale dovrebbe essere piatta, perciò sembrerebbe che l'ascoltatore non debba far altro che stare ad ascoltare i vari toni e giudicare se hanno lo stesso volume. In realtà l'orecchio umano non ha risposta uniforme: esso è più sensibile alle frequenze comprese tra 1000 e 3000 Hz. Come conseguenza si è portati a pensare che gli alti e i bassi siano più deboli delle medie frequenze, mentre in realtà essi hanno lo stesso livello. I due dischi prima citati della CBS e della Hi-Fi/Stereo Review aggirano entrambi questo inconveniente. In essi infatti viene inserito prima di ogni tono di prova un « tono pilota » a media frequenza, cosicché è possibile confrontare il livello di ogni tono con quello del « tono pilota » che lo accompagna.

### **Separazione tra i canali**

La misura della separazione viene fatta determinando l'uscita di un canale, mentre la testina sta esplorando un solco modulato solo nell'altro canale. Per esempio: se abbiamo un solco inciso solo nel canale di destra, spostiamo il controllo del bilanciamento tutto a sinistra, e ascoltiamo attentamente. In questo modo si controlla quanto il segnale inciso nel canale di destra influisce sul segnale del canale di sinistra; ovviamente si può anche fare la prova inversa.

### **Forza di appoggio**

I dischi prova contengono alcune serie di solchi incisi con variazioni estreme; si passa improvvisamente dalle basse alle alte frequenze, e da toni appena sussurrati ad un « fortissimo ». Queste variazioni improvvisate aiutano a trovare la forza di appoggio più adeguata per un certo tipo di testina, in modo da evitare che la puntina salti sui solchi durante un « fortissimo »,

oppure tagli le alte frequenze. Una prova di questo genere serve anche a controllare il comportamento di tutto l'impianto sotto notevoli sollecitazioni; se un'incisione del tipo suaccennato viene riprodotta senza ronzii, crepitii o stridore, potete essere sicuri che il vostro impianto funziona bene.

Diamo, qui di seguito, un elenco di alcuni dischi campione già in commercio.

### CBS STR 100

Questo disco, progettato per la valutazione delle cartucce e dell'intero complesso alta fedeltà, è stato inciso ad ampiezza costante sotto i 500 Hz e con velocità costante sopra i 500 Hz.

La prima prova consiste in un tono « scivolato », la cui frequenza varia con continuità da 40 a 20.000 Hz; questo tono è inciso prima sul solo canale sinistro, poi sul solo canale destro. Questa prova permette di controllare la posizione dei due canali, di valutare il buon funzionamento degli altoparlanti durante il tono scivolato dalla bassa all'alta frequenza. (Bande 1A e 2A).

Prova di punti di frequenza: una serie di punti di frequenza, tra 20 e 20.000 Hz, elencati da un annunciatore, permette di controllare i limiti della risposta in frequenza dell'impianto; anche questa prova è effettuata separatamente sui due canali. (Bande 3A e 3B).

Prova di risonanza del braccio: si ascolta separatamente sui due canali un tono scivolato da 200 a 10 Hz. Se il braccio entra in risonanza, la frequenza corrispondente viene esaltata e può essere rilevata. (Bande 4A e 5A).

Prova di logorio della puntina: con una altra serie di punti di frequenza, incisi sui due canali, si controlla se la puntina lavora altrettanto bene sui due canali. (Bande 1B e 2B).

Prova di cedevolezza: una serie di solchi modulati opportunamente a 100 Hz, permette di stabilire la minima forza di appoggio della puntina per avere la minima distorsione. (Bande 4B e 5B).



### CBS STR 101

« Seven Step to Better Listening »

Questo disco è particolarmente adatto per gli amatori dell'alta fedeltà, i quali, pur senza disporre di una particolare strumentazione, vogliono controllare il funzionamento del proprio impianto.

Esso permette innanzitutto l'identificazione dei canali e il bilanciamento; a questo scopo contiene una banda di rumore « frastagliato » costituita da tutte le frequenze musicali mescolate a caso, ma con uguale forza su ciascuna ottava. Punti di frequenza per controllare la risposta in frequenza, con confronto punto per punto con un tono « pilota » a media frequenza, il che permette di ovviare alla variazione di sensibilità dell'orecchio umano per le diverse frequenze. In quasi tutte le prove le note non sono continue, ma « vacillanti », in modo da evitare la risonanza con l'ambiente.

Bande incise su un solo canale per controllare la separazione.

Prova della forma di appoggio della cartuccia tramite l'ascolto di musica con forti variazioni di intensità e di frequenza.

Solchi vergini per controllare il rumore introdotto dalla cartuccia e dal piatto giradischi.



### HiFi Stereo Review: Stereo Test Record Model 211

Questo disco permette di controllare il funzionamento di un impianto stereofonico solo con prove di ascolto.

Prova dei punti di frequenza tra 20 e 20.000 Hz, permette di verificare la risposta in frequenza.

Bande con forti variazioni che permettono la regolazione della forza di appoggio più adatta.

Separazione tra i canali: un segnale di prova è inciso su un canale, un tono di riferimento sull'altro; spostando il controllo del bilanciamento, prima tutto a sinistra, poi tutto a destra, si rileva quanto un canale influisce sull'altro.

Il bilanciamento viene regolato ascoltando una banda a rumore frastagliato (tutte le frequenze mescolate con la stessa intensità).

Inoltre questo disco comprende delle bande musicali con pezzi appositamente scelti per avere delle violente variazioni, atte a mettere alla prova tutti i componenti.

Una particolarità di questo disco, oltre alle bande di rumore frastagliato, sono le bande incise con note « vacillanti », tali da evitare la risonanza con l'ambiente.

Un lato del disco è totalmente occupato da musica incisa con straordinaria fedeltà,



che vi permette anch'essa di valutare in linea generale il Vostro impianto.

### CBS STR 111

Il disco prova STR 111 è stato progettato per effettuare, con onde quadre, il controllo del funzionamento delle cartucce, e segnatamente; distorsione transitoria e di intermodulazione, forza di appoggio, cedevolezza.

Il disco è stato inciso secondo l'angolo verticale di 15°, raccomandato dalla RIAA.

### CBS STR 120

Questo disco è particolarmente utile per studiare la risposta in frequenza di una cartuccia, anche per frequenze al di fuori della banda audio. Infatti molte prove contengono le frequenze tra 10 Hz a 50.000 Hz.

Le bande a frequenza più bassa contengono toni scivolati, atti a mettere in evidenza la risonanza del braccio e ronzii dell'altoparlante e della cassa armonica.

Altre bande includono solchi vergini, per controllare il rumore introdotto dalla cartuccia.

Entrambi questi dischi: STR 111 e STR 120 sono studiati per uso professionale con oscilloscopio o tracciatore automatico di curve.

# Krundaal test instruments

- Dimensioni di ingombro mm. 60 x 93 x 150. ■ Alimentazione con pila a secco.
- Taratura singola di ogni strumento eseguita con calibratore a quarzo. ■ Quadrante di facile lettura con disco di protezione trasparente in prystal.



## CAPACIMETRO AF. 101

- IL PRIMO CAPACIMETRO PER PICCOLE CAPACITA' ALLA PORTATA DI TUTTI. ■ DUE GAMME DI LETTURA: A = DA 1 ÷ 500 pF (CENTRO SCALA 50 pF). ■ B = DA 10 ÷ 10.000 pF (500 pF CENTRO SCALA).
- PREZZO NETTO AI TECNICI: L. 29.500.

## ONDAMETRO DINAMICO AF 112

- GAMMA DI FREQUENZA DA 10,5 MHz A 220 MHz IN 5 BOBINE COPRE L'INTERO CAMPO DELLE FREQUENZE IN USO NELLA RADIO FM E NELLA TELEVISIONE. ■ BOBINE KRUNDAAL PIATTE LEGGERISSIME, STAMPATE (BR).
- PREZZO NETTO AI TECNICI: L. 29.500.



## TRANSIGNAL AM

- GENERATORE MODULATO DI SEGNALI A RADIO FREQUENZA (ALTA E MEDIA) CON FUNZIONE DI ANALIZZATORE ELETTRONICO PER LA TARATURA E LA LOCALIZZAZIONE DEL GUASTO NEGLI APPARECCHI RADIO A TRANSISTOR.

■ PREZZO NETTO AI TECNICI: L. 12.800

## TRANSIGNAL FM

- GENERATORE DI SEGNALI A RADIO FREQUENZA PER L'ALLINEAMENTO DEGLI STADI DI MEDIA FREQUENZA E DEL DISCRIMINATORE A RAPPORTO NEI RICEVITORI FM E TV.

■ NETTO AI TECNICI: L. 18.500



## GENERATORE TV (VHF.UHF)

- GENERATORE DI BARRE VERTICALI E ORIZZONTALI PER IL CONTROLLO DELLA STABILITA', LINEARITA' E SENSIBILITA' DEL TELEVISORE. ■ CAVO CON ADATTATORE DI IMPEDENZA IN QUARTO D'ONDA. ■ USCITA BILANCIATA 300 OHM PER LA GAMMA UHF.
- PREZZO NETTO AI TECNICI: L. 18.500.

gratis il manualetto per la riparazione degli apparecchi a transistor richiedetelo alla radioelettronica Krundaal via F. Lombardi 6-8 - Parma.

**ELAC**

**NEW**

**Giradischi  
Studio Hi-Fi  
MIRACORD 50 H**



n. G.B.C. R/237  
senza cartuccia

Cambiadischi automatico a 4 velocità - motore sincrono che ruota ad alta velocità costante, legata alla frequenza di rete - piatto in metallo antimagnetico da 2,3 kg e di 300 mm di diametro - braccio metallico bilanciato in tutti i piani con pressione di appoggio regolabile da 0 a 6 g - dispositivo di compensazione « anti-skating » - dispositivo per la discesa frenata del braccio mediante ammortizzatore oleo-pneumatico - è possibile montare qualsiasi cartuccia magnetica con sistema di fissaggio standard americano - comandi a pulsanti - dimensioni: 368 x 317 mm.

**ELAC**

- ELECTROACUSTIC - KIEL - Westring 425-429 - West Germany

# CONSERVIAMO I NOSTRI DISCHI

**N**ell'istante in cui un nuovo disco viene estratto dalla sua custodia, si pregusta già la perfetta riproduzione. È però probabile che — in seguito a precedenti esperienze — si deplori il fatto che, con ogni successiva riproduzione, la perfezione iniziale venga progressivamente compromessa con l'aumento dei rumori di gracidio e di altra natura, per cui viene meno il piacere dell'ascolto, ed il disco deve essere successivamente scartato.

Tenteremo qui di spiegare i motivi per i quali è necessario apprezzare il ruolo svolto dall'energia « STATICA », ossia da

quella forza di attrazione che costringe la polvere, la sporcizia e la lanuggine ad aderire ai dischi. La puntina di una testina di tipo moderno è estremamente leggera ed è libera di muoversi, sia lateralmente che verticalmente, per cui non è in grado di spingere a lato le particelle di polvere, la lanuggine, o le pellicole residue, così come facevano le testine più pesanti di vecchio tipo; al contrario, essa scavalca tali detriti. Di conseguenza, essi si annidano nel solco, e sono causa di rumori di superficie che alterano la riproduzione.

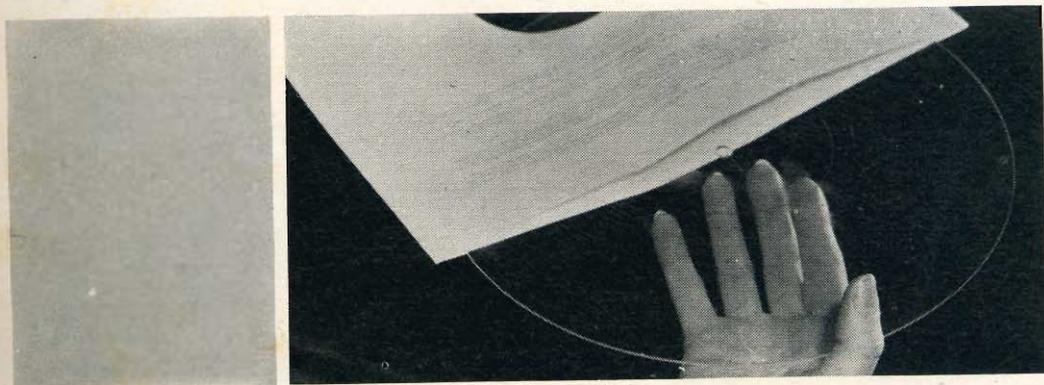


Fig. 1 - Metodo per prendere un disco, senza toccare la zona registrata.

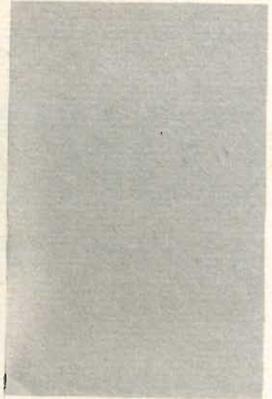


Fig. 2 - Un disco di politene costituisce una copertura per il piatto del giradischi, di facile pulitura, ed agisce anche come indicatore della presenza di cariche elettrostatiche, prodotte durante la pulizia.

### COME MANEGGIARE IL DISCO

È necessario innanzitutto comprendere alcuni fatti relativi ai dischi di produzione moderna, in modo tale che questa spiacevole esperienza non abbia a ripetersi nei confronti degli acquisti futuri. Il semplice aspetto di un disco trae in inganno, in quanto veniamo informati circa la sua flessibilità e la sua infrangibilità, per cui siamo portati a credere che sia difficile danneggiarlo. In realtà non è così, in quanto è difficile persino maneggiarlo, senza provocare una sia pur minima alterazione dei solchi pressoché invisibili, che occu-

pano la maggior parte della sua superficie.

Con ogni probabilità, molti dischi vengono scartati a causa di danni che essi hanno subito nel maneggiarli, e questi sono assai più numerosi che non quelli che si consumano effettivamente a causa della loro regolare riproduzione.

**I dischi devono sempre essere maneggiati senza toccare le superfici incise.**

Ricordarsi sempre di estrarre un disco dalla sua busta inserendovi le dita, finché il disco stesso può essere afferrato tra le

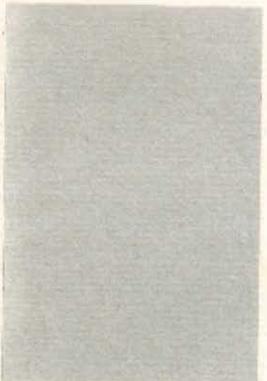
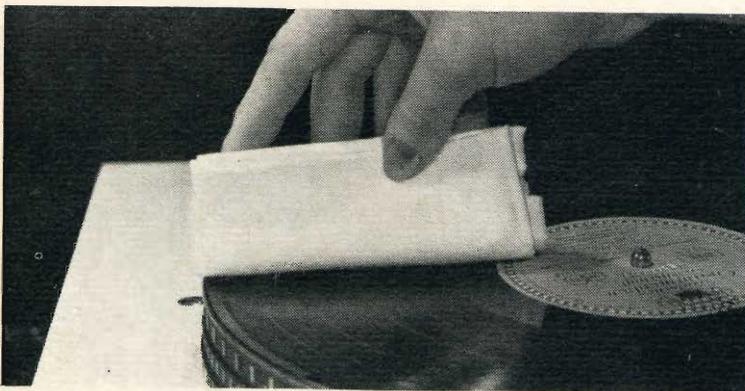


Fig. 3 - Un fazzoletto accuratamente lavato e leggermente inumidito costituisce un efficacissimo mezzo provvisorio per controllare le cariche elettrostatiche.

dita del bordo esterno (fig. 1). Fare in modo che il bordo del disco rimanga preso tra il pollice e l'indice, ed inclinare quindi la busta in modo che il disco scivoli al di fuori, bilanciandone la posizione, finché l'altra mano è libera di afferrarne il bordo opposto. Nell'eventualità che non siate in grado di acquistare immediatamente la pratica necessaria, oppure nel caso che il disco sia trattenuto strettamente dalla sua busta, usare un pezzo di seta pulita o di altra tela priva di sfilacci, onde evitare di lasciare sul disco impronte digitali.

gior parte della superficie. La sua larghezza è — in pratica — inferiore allo spessore di un capello umano, ed il tortuoso intreccio del suo percorso costituisce una copia esatta delle vibrazioni dei suoi originali su di esso registrati.

Se osserviamo il solco attraverso un microscopio, possiamo notare la stupefacente perfezione di queste vibrazioni lungo lo sviluppo di quasi un chilometro del solco continuo presente su entrambe le facciate di un disco del diametro di 30 cm.

Le figure 4 e 4-A illustrano brevi trat-

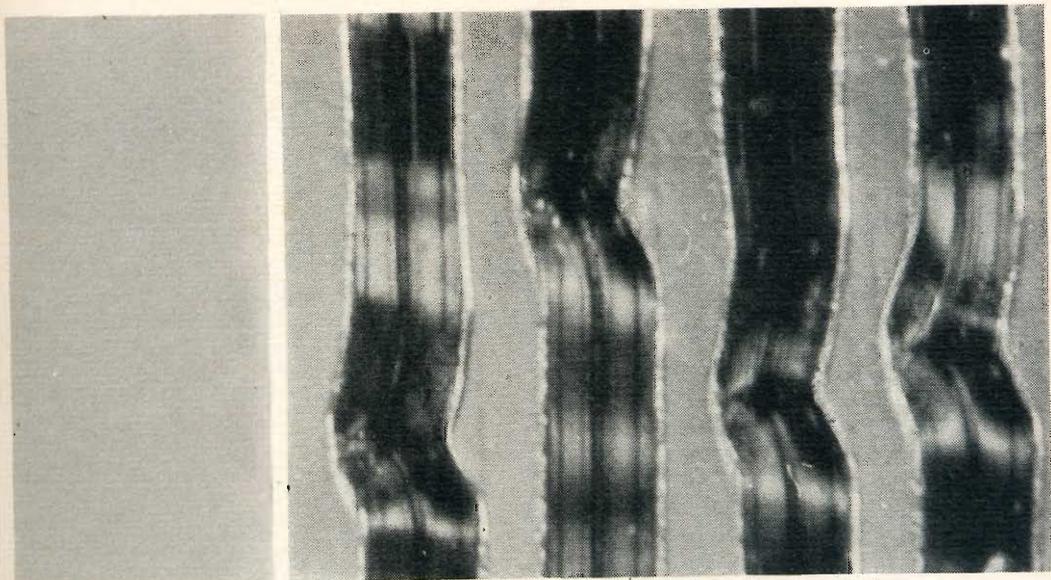


Fig. 4 - Il solco della registrazione del suono di una tromba (nuovo).

Nel caso che sulla parte interno della busta siano riportate le istruzioni fornite dal fabbricante, secondo le quali il disco deve essere pulito con un panno umido prima di effettuarne l'ascolto, si rammenti sempre che il panno deve essere solo leggermente umido, e privo di polvere (vedi fig. 3).

### IL MIRACOLO DEL SOLCO

La parte efficace del disco è il suo sottilissimo solco (quasi invisibile ad occhio nudo), che descrive una spirale sulla mag-

ti di un solco di questo tipo (così come essi vengono osservati attraverso un microscopio) recante la registrazione del suono di una tromba. Le sinuosità del solco sono dovute alle vibrazioni delle labbra del musicista. Se la nota avesse la durata di un secondo, lungo il solco si potrebbero contare approssimativamente 3.000 di tali vibrazioni, mentre il disco subisce una rotazione di meno di mezzo giro, e ciascuna vibrazione sarebbe differente se venisse fatta variare la nota musicale.

Se sul disco vengono riportate delle impronte digitali, alcune particelle di pol-

vere mista a sostanze grasse, presenti sulle dita, verrebbero costrette inevitabilmente a depositarsi nel solco, in modo da alterare il percorso della puntina, e combinandosi con quelle minutissime particelle di polvere che dovrebbero restare al di là dei limiti del solco (fig. 4-A). Con ogni probabilità, si resterà sorpresi nel constatare che — nonostante ciò — il disco è ancora in grado di fornire dei suoni musicali.

Se il musicista avesse avuto la medesima trascuratezza nei confronti del suo strumento, la medesima quantità di spor-

dal solco, anche se si tratta di un disco nuovo e perfettamente pulito. La loro presenza è dovuta al pulviscolo esistente nell'aria e depositatosi sul disco prima del trattamento protettivo.

Anche l'estremità della puntina deve essere pulita di frequente, perché altrimenti i detriti da essa raccolti diventano di difficile rimozione, e compromettono la capacità della puntina di seguire il solco con la massima precisione.

Sono disponibili in commercio dei piccoli spazzolini, che vengono fabbricati espressamente per provvedere alla puli-

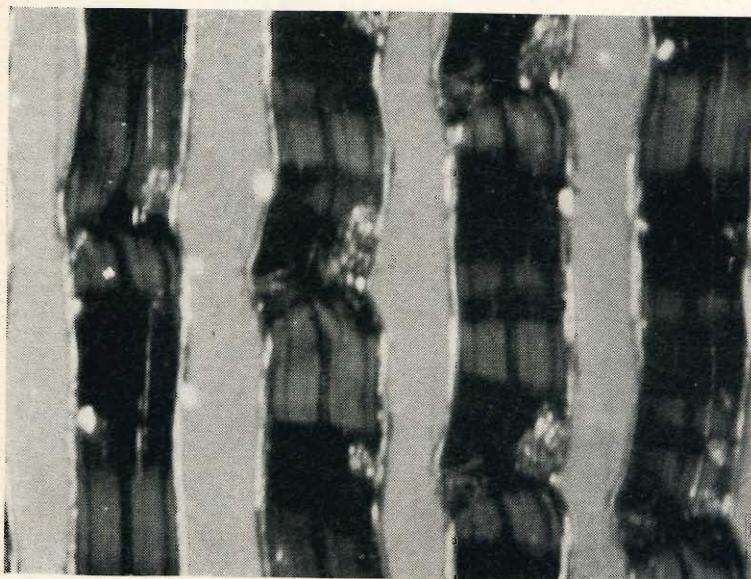


Fig. 4a - Il timbro risulta alterato, se la polvere ed altri detriti sono presenti nelle sinuosità dei solchi.

cia avrebbe probabilmente reso del tutto impossibile l'ascolto del disco! Tuttavia, se si è provveduto in tempo a controllare la eventuale carica di elettricità statica, evitando che sostanze oleose, grasse o a base di cera vengano a contatto con la superficie registrata, la rimozione delle particelle di polvere diventa una semplice operazione alla quale occorre provvedere sistematicamente, immediatamente prima di suonare un disco.

La puntina di lettura raccoglie sempre alcune sostanze estranee facendole uscire

zia della puntina, senza timore di arrecare danni al meccanismo della testina, ed inoltre esiste un accessorio ancora più moderno, che provvede alla medesima operazione mediante la semplice azione di una piccola manopola, dopo ogni riproduzione di un disco. Durante l'operazione di pulizia della puntina di un pick-up, esercitare sempre un movimento in avanti. Vale a dire che l'attrito tra la puntina e l'oggetto usato per pulire non deve essere mai in senso laterale o verso il retro.

## LA POLVERE E L'ENERGIA STATICA

La polvere rappresenta la principale minaccia agli effetti del buon funzionamento di un disco, ed è anche la minaccia più diffusa. Essa si trova dappertutto: nell'aria che respiriamo, si deposita su qualsiasi superficie ad essa esposta, e si raccoglie in modo particolare sul piatto del giradischi.

Per questo motivo, è un saggio accorgimento provvedersi di un sottile disco di politene per coprire il piatto stesso. Esso può essere acquistato, oppure può

sf'ultima tende ad aderire più o meno alla facciata inferiore del disco stesso, a seconda dell'intensità della carica. A volte, accade che il foglio di politene venga addirittura asportato levando il disco, e che aderisca completamente alla superficie di appoggio di quest'ultimo (vedi fig. 2).

Si ritiene che i fenomeni di energia elettrostatica su dischi grammofonici siano dovuti — almeno in parte — all'orientamento di piccole forze elettriche (dipoli) esistenti nelle molecole del materiale di cui il disco è composto, e che — pro-

Fig. 5a - Dipoli in stato bilanciato. (Le « forze di attrazione » sono inerti).

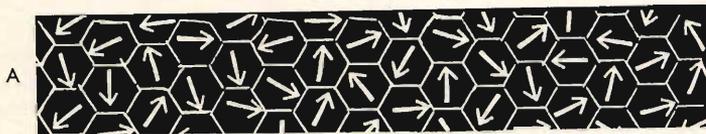


Fig. 5b - L'attrito fa sì che i dipoli si dispongano orientandosi tutti nella stessa direzione. (Ne deriva una potente « forza di attrazione »).



Fig. 5c - La « forza di attrazione » si orienta verso qualsiasi altra massa, come il piatto di un giradischi e la polvere sospesa nell'atmosfera.



essere facilmente ritagliato da una bustina interna per dischi, rinforzandone poi il foro mediante l'applicazione di nastro adesivo. Esso è facile da pulire e da spolverare prima di appoggiarvi sopra il disco da riprodurre.

Questo disco di politene compie anche un'altra importante funzione, in quanto agisce da indicatore nei confronti della eventuale carica elettrostatica che potrebbe essersi prodotta nel disco.

Quando un disco avente una carica elettrostatica viene tolto da un giradischi munito di una protezione in politene, que-

stabilmente — derivano da asimmetria elettrica degli atomi di cui le molecole sono a loro volta composte.

Quando un disco perfettamente pulito e nuovo non presenta tracce di cariche elettrostatiche, si può presumere che i dipoli siano in stato di riposo e che si bilancino reciprocamente, così come si osserva alla figura 5-A. In tali condizioni, qualsiasi attrito dovuto al passaggio sulla superficie del disco di un panno asciutto fa sì che i dipoli si orientino tutti in una unica direzione, e che risultino pertanto allineati con i rispettivi assi disposti pa-

rallelamente (polarizzati), in modo da costituire un campo esterno di attrazione (fig. 5-B).

In seguito a ciò, il disco si comporta come un magnete, ed attrae verso se stesso piccole particelle solide da qualsiasi direzione, presenti nello spazio circostante e prossimo, tra cui il pulviscolo in sospensione nell'atmosfera.

Per questo motivo, è importante esercitare un'azione di controllo nei confronti di qualsiasi carica elettrostatica presente in un disco nuovo, oppure di qualsiasi carica che venga prodotta durante la pulizia delle superfici.

Nei confronti di un disco nuovo, è in genere necessario applicare un leggero strato di liquido anti-statico, allo scopo di rendere minimi gli effetti delle cariche statiche, ed è preferibile seguire un trattamento graduale, onde consentire la valutazione della quantità minima di liquido, sufficiente per un controllo adeguato del fenomeno. È assai più conveniente trattare in questo modo un disco nuovo, che non consentire al disco stesso di attirare pulviscolo dall'atmosfera.

Una volta eseguito questo trattamento iniziale, per mantenere le condizioni idea-

li del disco è sufficiente provvedere ad una normale pulizia superficiale, prima di ascoltare il disco.

## PELLICOLE ANTI-STATICHE

Per molti anni, si è seguita la consuetudine di applicare uno strato di anti-statico sulla superficie del disco, al fine di ridurre la sua tendenza ad attirare la polvere ed altro.

Attualmente, tuttavia, i movimenti della puntina hanno subito variazioni tali da diventare assai più delicati, per cui la patina di materiale antistatico risulta eccessivamente vischiosa, per consentire le normali vibrazioni della leggerissima puntina, determinando una distorsione dei suoni riprodotti.

Un'applicazione saggiamente dosata di sostanza anti-statica può presentare a volte dei vantaggi, in quanto agisce anche da lubrificante, nei casi in cui la pressione esercitata sulla puntina supera il valore di 2 o 3 grammi: tuttavia, al di sotto di tali valori, è meglio evitare tale applicazione. È assai importante fare in modo che un disco venga liberato dalle cariche statiche, al fine di rimuovere le particel-

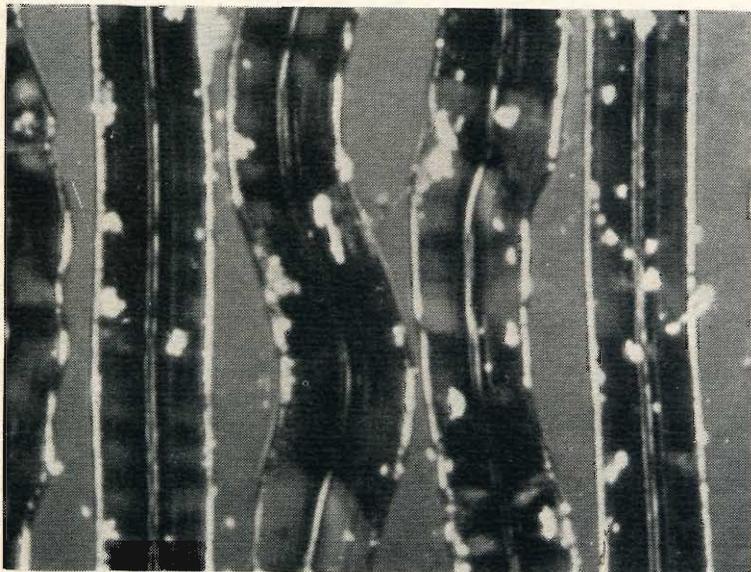


Fig. 6 Aspetto di un disco nuovo, quando la polvere è stata compressa nei solchi.

le di polvere depositatesi sulla superficie con maggiore facilità; un panno soffice e privo di sfilacci, leggermente inumidito, che viene fatto passare lievemente sulla superficie del disco, mentre questo ruota lentamente sul giradischi, costituisce il metodo che presenta la maggiore efficacia, sia pure temporanea.

È opportuno trattare in tal modo entrambe le superfici di un disco nuovo, in modo da limitare al minimo la presenza di campi esterni, e da eliminare contemporaneamente le eventuali tracce di detriti già depositati.

Sollevando lentamente il disco di alcuni centimetri rispetto al piatto, è possibile stabilire se esiste una carica elettrostatica residua, e l'applicazione finale del « Preener » provvederà quindi a rimuovere tutte le minutissime particelle di polvere, presenti all'interno dei solchi, dove il panno non è in grado di asportarle.

In alcune circostanze, può essere necessario ripetere alcune volte il suddetto trattamento, prima che il « Preener » sia in grado di esercitare da solo una efficace azione di controllo nei confronti di cariche elettrostatiche, presenti in un disco nuovo, di qualità elevata.

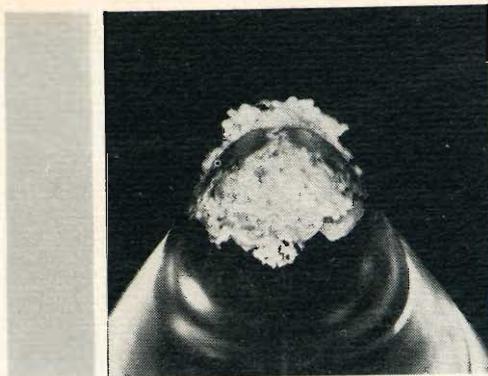


Fig. 7 - I depositi grassi si combinano con la polvere, alterano la struttura della estremità della puntina. L'esame della puntina dopo aver ascoltato un disco consente la migliore determinazione delle condizioni in cui si trova il solco. Per tale esame, è sufficiente un ingrandimento di 10 volte.

Osserviamo ancora attraverso il microscopio (fig. 6), e studiamo la strada che la puntina deve esplorare se la polvere viene lasciata nel solco. La maggior parte di essa è stata sottoposta ad una pressio-



Fig. 8 - Una registrazione di orchestra in perfetto stato.

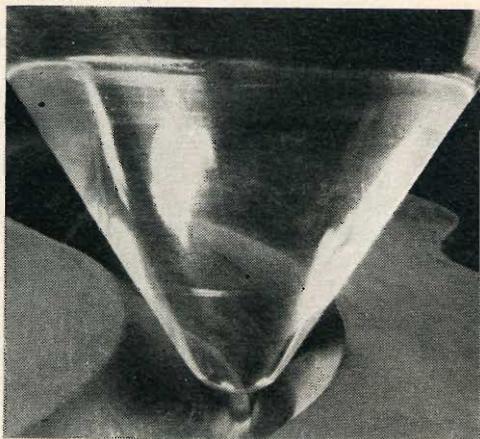


Fig. 9 - La perfetta pulizia della puntina e del solco determinano la massima assenza di rumori parassiti, ed il perfetto scorrimento della puntina nel solco.

ne, che l'ha spinta nel solco stesso. Se confrontiamo questa immagine con quella illustrata alla figura 8, nella quale il solco è pulito, possiamo notare che entrambe rappresentano la forma d'onda complessa dei suoni di una orchestra, e che entrambi i dischi sembrano i medesimi, anche se osservati molto da vicino. (L'importanza di imparare ad aver cura dei dischi, specialmente prima che essi subiscano dei deterioramenti, non è certamente esagerata!). Il disco del tipo esaminato per primo darebbe certamente una cattiva riproduzione, finché non si fosse provveduto alla rimozione della polvere.

Si può comprendere come le precauzioni alle quali abbiamo accennato sono utili per evitare che il disco presenti una rumorosità parassita, facendo in modo che la riproduzione fornisca dei suoni, il più possibile identici a quelli percepiti assistendo all'esecuzione originale.

## ATTREZZATURA PER LA PULIZIA

Esistono tre dispositivi studiati espressamente per eseguire la pulizia e la manutenzione di dischi micro-solco, come pure di dischi stereo, e ciascuno di essi serve per uno scopo particolare a seconda dello stato in cui si trova il disco che si desidera ascoltare, e del tipo di apparecchiatura usata per la riproduzione.

### IL DISPOSITIVO AUTOMATICO « DUST BUG » BREVETTATO, PER LA PULIZIA DEI DISCHI

Per molti anni, il dispositivo denominato « Dust Bug » ha costituito per gli utenti normali un mezzo assai semplice per eliminare le particelle di polvere da un disco, mentre questo veniva ascoltato. Attualmente, tuttavia, in seguito all'impiego di pressioni assai più ridotte della testina, è sorto il dubbio che tale sistema non sia sufficiente da solo, in quanto — spesso — nel solco del disco si accumula una quantità di polvere maggiore di quella che si accumula sullo spazzolina entro i primi due minuti di lettura.

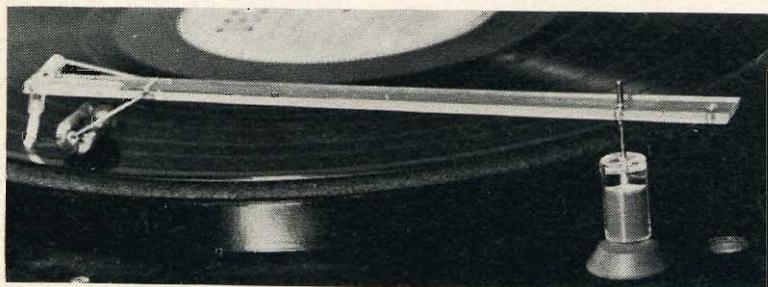


Fig. 10 - Il « Dust Bug » in opera.



## IL PROGRESSO E' DI OGNI GIORNO

Nel campo dell'elettronica il progresso è di ogni giorno. Per questo lo sviluppo della ATEs è basato soprattutto sul progresso tecnico: un costante perfezionamento produttivo che significa altissima qualità, uniformità di caratteristiche, assoluta sicurezza d'impiego.

**ATES**

Direzione e Servizio Vendite-Milano via Tempesta, 2 tel. 4695651 (4 linee)

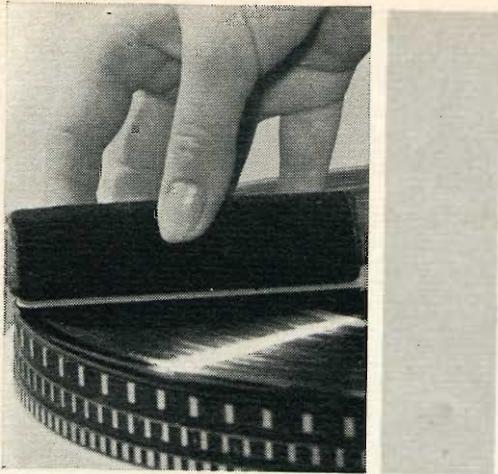


Fig. 11 - Il « Preener » mentre pulisce un disco.

Naturalmente, il « Dust Bug » è il dispositivo più semplice, in quanto non implica la necessità di viti di fissaggio o di installazione permanente. Esso può essere applicato in pochi istanti sul giradischi, e richiede un minimo di manutenzione, fatta eccezione per la rimozione della polvere raccolta, e dell'applicazione del liquido mediante l'apposito distributore fornito con esso, allo scopo di mantenere il patino al più basso potenziale elettrico, onde evitare la produzione di cariche elet-

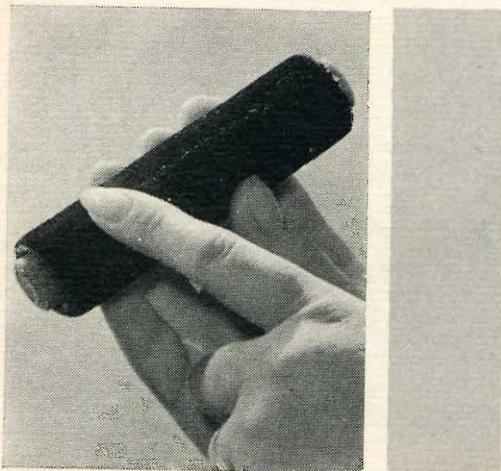


Fig. 12 - Rimozione della polvere raccolta dopo aver eseguito la pulizia di un disco.

trostatiche sul disco, durante l'uso. Non intendiamo dire che un determinato liquido debba essere trasferito sulla superficie del disco. Di conseguenza, non si verifica il deposito di liquido anti-statico internamente ai solchi.

Il « Dust Bug » è stato studiato principalmente per l'impiego con i dischi che vengono ascoltati su di un giradischi del tipo scoperto, per raccogliere il pulviscolo atmosferico che cade sul disco durante la riproduzione. Se si è in possesso di un « Preener » o di un sistema anti-statico a mano, oppure se si fa uso di un giradischi coperto, il « Dust Bug » diventa un accessorio non assolutamente indispensabile.

(Tutte le parti che costituiscono il « Dust Bug » possono essere acquistate separatamente come parte di ricambio, compreso il liquido anti-statico).

### LO SPAZZOLINO ANTI-STATICO BREVETTATO « PREENER »

Il « Preener costituisce un accessorio di prima necessità per soddisfare alle moderne esigenze, ed il suo rendimento si dimostra adeguato anche nei confronti di particelle di polvere di dimensioni minime.

Questo dispositivo è stato studiato espressamente per l'impiego con dischi nuovi, o con dischi in ottime condizioni, ed è in grado di raccogliere tutta la polvere presente sulla superficie del disco, senza richiedere l'impiego di agenti anti-statici. Esso non può asportare residui grassi o sostanze anti-statiche che siano state applicate in precedenza. Si può notare — tuttavia — che l'uso continuato del « Preener » rende i dischi progressivamente inerti nei confronti dell'elettricità statica, e che più lentamente il disco viene fatto ruotare sul piatto (se necessario a mano), maggiore è la sua efficacia.

Quando il piatto viene fatto ruotare a mano, è importante rammentare che il motore deve essere spento, e che non si deve esercitare una pressione eccessiva sul bordo del piatto.

Precisiamo che le setole del « Preener » devono essere inumidite soltanto quando diventano perfettamente asciutte.

Importante: se le setole sono eccessivamente umide, ciò può provocare l'applicazione di una pellicola sulle superfici del disco: tuttavia, se ciò accade, tale pellicola può essere facilmente eliminata mediante il passaggio di un panno pulito, soffice, e privo di sfilacci, che sia stato precedentemente inumidito.

Oltre a ciò, tener presente che il « Pree-ner » deve essere usato esclusivamente quando il disco ruota assai lentamente: in caso contrario, anziché eliminarle, esse tendono a provocare delle cariche elettrostatiche.

### **DISPOSITIVO PER LA PULIZIA A MANO « PARASTAT »**

Qualsiasi dispositivo creato per la pulizia dei dischi deve poter esercitare una pressione uniforme e continua sul fondo e sulla superficie del solco; deve essere inoltre in grado di raccogliere tutte le sostanze estranee e di rimuoverle dal solco senza arrecare danni alla superficie registrata.

I materiali usati per la sua costruzione non devono disintegrarsi con l'uso, determinando la produzione di particelle o di residui, e devono risultare inalterabili da parte dei liquidi o degli agenti anti-statici, comunemente usati per la manutenzione dei dischi.

Il nailon puro, sotto forma di finissime setole assai serrate tra loro, ed aventi una lunghezza approssimativa di sei millesimi di millimetro, usato unitamente ad un velluto avente caratteristiche analoghe, presenta queste prerogative essenziali, che soddisfano in modo adeguato le esigenze dell'azione verticale per la maggior parte della superficie attiva del « Parastat ».

La maggiore efficacia è necessaria nei confronti del fondo dei solchi: di conseguenza, è assai importante che il dispositivo non venga mai applicato su di una superficie abrasiva, come ad esempio le vernici depositate sui dischi di cellulosa a 78 giri, la quale può rapidamente deteriorare le punte delle setole, neutralizzando l'efficacia quando poi il dispositivo viene usato con dischi micro-solco.

In pratica, il « Parastat » viene usato mentre il disco ruota sul giradischi, preferibilmente a mano, in modo che sia possibile invertire il senso di rotazione, per contribuire alla rimozione di particelle particolarmente aderenti, ed ultimando ogni trattamento con una lieve e costante pressione per la durata di due o tre giri completi del piatto, nella direzione normale.

Il coperchio del « Parastat » contiene un tampone assorbente che viene messo a contatto con le superfici attive, mediante una lieve pressione durante il movimento di attrito nei due sensi, col coperchio al suo posto.

Le setole ed il tampone assorbente devono essere tolti e lavati in acqua calda, a seconda delle necessità, con l'aggiunta di alcune gocce di detergente. Esse si asciugheranno durante la notte, se vengono lasciate appoggiate su di un fianco.

### **TRATTAMENTO DI DISCHI MOLTO SPORCHI**

La situazione più grave da trattare nei confronti della manutenzione dei dischi si verifica quando questi sono stati ripetutamente trattati con panni impregnati o con tessuti, e quando — dopo di ciò — si desidera effettuare l'ascolto con una testina ultra-leggera. La sostanza anti-statica precedentemente applicata sembra combinarsi con altre sostanze, ed aderire fermamente alla superficie del disco, particolarmente sul fondo dei solchi, e nelle deviazioni degli stessi corrispondenti alle frequenze più elevate del segnale registrato.

I detriti di questo tipo vengono solitamente sciolti o comunque ammorbiditi con alcool, con acqua, o con una miscela in parti eguali di entrambi, (usando preferibilmente acqua distillata), il che costituisce un liquido di impiego sicuro, ed assai efficace.

Quando è possibile osservare che esistono delle tracce di grasso sulla superficie del disco, è assai più rapido inumidire un fazzoletto perfettamente pulito o un tessuto di analoga morbidezza, con la suddetta miscela, e pulire per prima cosa

con esso la superficie del disco. Successivamente, si applicano due o tre gocce della miscela sul tampone del coperchio del « Parastat », facendo in modo che esse passino sulle setole, dopo di che si esercita un movimento di « va e vieni » tenendo il coperchio al suo posto, in modo da pulire con cura il solco, dopo due o tre rotazioni complete del disco. Ripetere l'operazione alcune volte, e togliere la sporcizia accumulata dopo ogni applicazione. Si raccomanda di non usare una quantità di liquido eccessiva.

NOTA: Per ottenere la quantità minima di energia statica, il piatto deve essere ruotato con la minima velocità possibile durante l'applicazione del « Preener » o del « Parastat » a mano.

### **QUANDO OCCORRE APPLICARE UN AGENTE ANTI-STATICO**

Quando la testina usata esercita sulla puntina una pressione superiore a due grammi, si verifica una certa deformazione plastica della traccia registrata, per cui una sottile pellicola di agente anti-statico si comporta come una pellicola lubrificante tra la puntina stessa e le pareti del solco, che evita l'abrasione e — contemporaneamente — rende il disco esente da cariche statiche.

Una quantità minima di agente anti-statico, prelevata dal serbatoio premendo i lati del bocchettino dopo aver estratto l'astina di chiusura, ed applicata sotto forma di una traccia sul tampone di coperatura, in modo che si trasferisca sulle setole, per depositarsi poi sul disco nel modo precedentemente descritto, costituisce una sottilissima ed invisibile patina, che migliora la qualità di riproduzione.

Quando si usano dischi nuovi con testine ultra-leggere che richiedono una pressione sulla puntina inferiore a due grammi, qualsiasi sostanza depositata sulla superficie del disco può produrre rumori estranei, e raccogliersi sulla estremità della puntina, impedendone le regolari vibrazioni. In questo caso, è consigliabile usare il « Parastat » a mano (senza applicare alcuna sostanza), in modo da eliminare qualsiasi particella di superficie dal solco del disco: è opportuno tenere il « Parastat » leggermente inclinato, in modo da far lavorare soltanto la parte in velluto.

### **CONCLUSIONI**

Da quanto abbiamo detto risulta evidente che per conservare i propri dischi in buone condizioni è essenziale mantenerli puliti; inoltre è anche importante il modo di riporli quando non vengono ascoltati.

I dischi devono essere riposti in scatole o astucci, e non in supporti scoperti, e devono essere sistemati verticalmente, in modo che appoggino sul bordo, con la estremità aperta della busta rivolta verso il retro del contenitore. Ciascuna misura deve essere separata dalle altre, e lo spazio libero del mobiletto deve essere riempito di libri o di quadri di cartone, in modo tale che i dischi vengano mantenuti in posizione verticale sotto una lieve pressione, in modo da evitare che cadano o che si adagino su di un fianco.

Non sovrapporre i dischi in modo da formare delle pile, uno sull'altro. Mantenerli ad una temperatura il più possibile costante, e lontano da ogni sorgente di umidità.

**A**lcune interessanti ricerche mediche sul sangue e le malattie di cuore sono state recentemente compiute presso l'Università di California impiegando dei calcolatori elettronici.

Nel corso di un confronto riguardando 1000 analisi tra le risposte fornite dal calcolatore ed i risultati ottenuti in laboratorio, il sistema non ha fornito mai un risultato sbagliato. In tutti i casi in cui i due risultati non concordavano, fu possibile attribuire l'errore al laboratorio.

Per analizzare la reazione chimica di un campione di sangue, in particolari condizioni, il calcolatore impiega 5 minuti, mentre i medici di laboratorio dovrebbero lavorare parecchie ore per portare a termine la stessa analisi.



# REGISTRATORI

## Le Testine magnetiche

**L**a registrazione su nastro magnetico è basata su uno dei principi fondamentali dell'elettrotecnica cioè che una bobina di filo percorso da corrente crea un campo magnetico. Le testine dei registratori sono appunto costituite da piccole bobine di filo avvolto intorno ad un nucleo di materiale magnetico. Durante la registrazione il segnale di ingresso fa variare la corrente nella bobina, la quale produce un campo magnetico di intensità variabile; questo a sua volta agisce sulla magnetizzazione delle particelle di ossido di ferro depositato sul nastro che scorre davanti alla testina. Durante la riproduzione sono i segnali magnetici registrati sul nastro che, scorrendo davanti alla testina inducono in essa i segnali elettrici. Entrambe queste azioni dipendono da una piccola fessura nel nucleo della testina che permette di concentrare sul nastro l'azione del campo magnetico creato dalla bobina, o viceversa di indurre nella bobina il campo provocato dallo scorrimento del nastro magnetizzato.

Una fessura relativamente larga permette una azione più efficace sulle particelle di ossido durante la registrazione; invece una fessura più stretta fornisce

una risposta più precisa durante la riproduzione. Per questi motivi, sebbene si possa usare una singola testina per entrambe le funzioni di riproduzione e di registrazione, i risultati ottenibili con questo sistema sono qualitativamente limitati.

Un buon registratore deve quindi essere dotato di due testine diverse per la registrazione e per l'ascolto, oltre che di una testina per la cancellazione. La testina di cancellazione lavora sottoponendo le particelle di ossido sul nastro ad un campo magnetico alternato, che diminuisce a zero appena il nastro lascia l'area della fessura; con questo procedimento si cancella ogni magnetizzazione precedente.

La testina di registrazione ha anch'essa una tendenza a cancellare il segnale che va registrato, tendenza provocata dalla corrente di polarizzazione che fluisce in essa. La corrente di polarizzazione è una corrente ad alta frequenza (di solito compresa tra 50 e 80 kHz), che viene mandata nella testina di registrazione assieme al segnale audio; lo scopo di questa corrente è quello di ridurre la distorsione e di aumentare il livello del segnale registrato, mentre l'azione di cancellazione è uno sfortunato effetto collaterale. Questo effetto è più sentito alle alte frequen-

ze, perché la loro registrazione rimane più vicina alla superficie dello strato di ossido ed è più facilmente cancellabile.

Una recente innovazione che consente di superare in parte questo problema è il sistema a « cross-field » (campo trasversale) che è comparso su alcuni ultimi tipi di registratori. Il dispositivo è costituito da due testine affacciate l'una contro l'altra, in mezzo a cui scorre il nastro. Una testina porta il solo segnale di polarizzazione ed è rivolta verso il nastro dalla

## Livello di registrazione

La regolazione del livello di registrazione è uno dei problemi più critici per chi usa un registratore. Infatti questo livello deve essere abbastanza elevato per ottenere un buon segnale sul nastro, ma non così elevato da provocare distorsioni dovute a sovraccarico. Nei registratori vengono generalmente usati tre diversi tipi di indicatori di livello: lampada al neon, valvola « occhio magico » e indicatore VU (Unità di Volume).

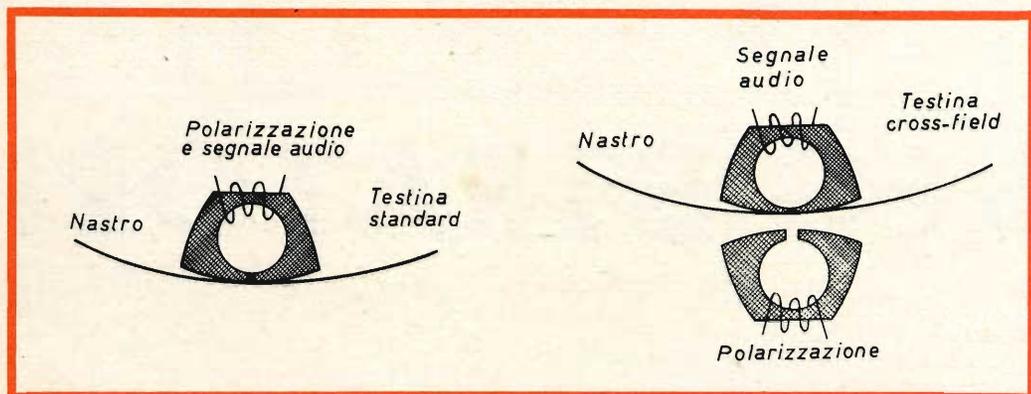


Fig. 1 - Le due disposizioni per la registrazione: a sinistra il sistema classico con una sola testina, a destra il sistema a « cross-field ».

parte del supporto; l'altra testina porta il solo segnale audio, e lavora sul nastro dalla parte dell'ossido (vedi figura 1). Con questa disposizione il campo magnetico creato dalla corrente di polarizzazione non influisce sul segnale audio, cosicché l'intensità del segnale registrato risulta maggiore, specialmente alle alte frequenze. Comunque da esperimenti fatti risulta che questo sistema a cross-field non è del tutto esente da inconvenienti, infatti è vero che estende la risposta in frequenza, anche oltre i 20.000 Hz, ma a queste alte frequenze fa aumentare il rumore di fondo.

La testina di ascolto deve avere una fessura molto stretta e dagli orli acuti per poter raccogliere le alte frequenze. Per questi motivi le testine per l'ascolto sono difficili da costruire ed hanno tendenza a logorarsi in fretta.

La lampada al neon indica il livello minimo e i forti sovraccarichi, perciò è poco soddisfacente.

L'occhio magico è notevolmente sensibile agli improvvisi picchi di volume ed è preciso e facile da usare.

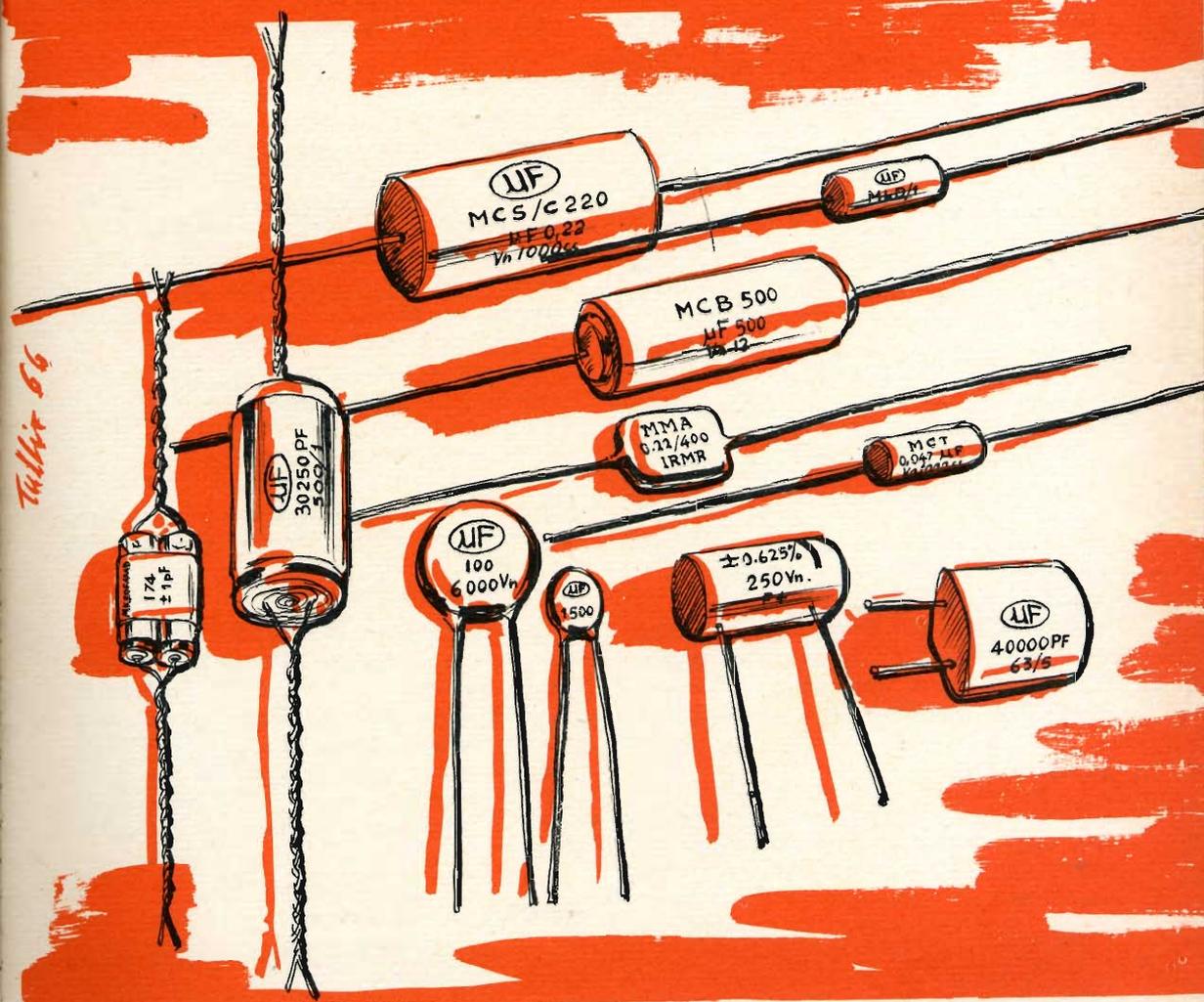
L'indicatore VU, usato su apparecchi di qualità elevata, non è così sensibile alle variazioni di volume come l'occhio magico, ma ha il vantaggio di fornire una ottima lettura del livello medio di registrazione.

## Risposta in frequenza

Bisogna subito dire che il registratore è uno dei componenti Hi-Fi più difficili da progettare per quanto riguarda la risposta in frequenza, perché il processo di registrazione implica considerevoli perdite alle basse ed alle alte frequenze.

# MICROFARAD S.p.A.

Condensatori a carta, film poliestere, poliestere metallizzato, dielettrico doppio, polistirolo, policarbonato, condensatori ceramici per impieghi civili e professionali



Commissionaria di vendita:

**DUCATI ELETTROTECNICA S.p.A.**

Via M.E. Lepido, 178 - Bologna

Tel. 400312 (15 linee) - Teleg. e Telescrivente: telex 51042 Ducati

Senza equalizzazione la risposta di un registratore che lavora alla velocità di 19 cm/sec. è simile a quella mostrata in fig. 2: a 30 Hz si ha una perdita di 33 dB rispetto al massimo (che si ha circa a 3000 Hz), e a 15.000 Hz si ha una perdita di 12 dB.

Le severe perdite nei bassi sono dovute al fatto che il segnale d'uscita, fornito dalla testina di riproduzione, diminuisce al diminuire della frequenza. La perdita alle alte frequenze è provocata dalla cancellazione dovuta alla corrente di polarizzazione, di cui abbiamo già parlato, ed alla demagnetizzazione. Quest'ultimo effetto è dovuto al fatto che ogni segnale registrato su nastro è in realtà costituito da un insieme di sbarrette magnetiche allineate, con i poli SUD e NORD alternati. All'aumentare della frequenza queste sbarrette si accorciano e si avvicinano per cui i poli opposti tendono a cancellarsi reciprocamente, indebolendo così il segnale registrato.

Altri fattori influiscono sulla risposta in frequenza; tra essi sono importanti la distanza testina-nastro e l'allineamento del nastro rispetto alle testine. Un registratore deve disporre di mezzi adatti per mantenere il nastro appoggiato contro le testine, ma senza eccessiva pressione, la quale può influire sulla regolarità della velocità di trascinamento e provocare un logorio troppo rapido delle testine e del nastro stesso. Se la fessura del nucleo della testina non è perfettamente perpendicolare ai bordi del nastro, si possono avere delle perdite in alta frequenza.

### Equalizzazione

L'equalizzazione deve provvedere a fornire una risposta in frequenza il più possibile piatta; nel caso dei registratori deve aumentare sia i bassi che gli alti, e questo si può fare sia durante la registrazione, sia durante l'ascolto. Si è trovato che i migliori risultati si ottengono aumentando i bassi soprattutto nella riproduzione e gli alti quasi totalmente in registrazione. Per quanto riguarda la quantità dell'aumento ci sono degli standard per l'equalizzazione nei registratori, analogamente a quanto si fa durante l'incisione dei dischi.

In un registratore bassa distorsione e basso rumore sono necessari quanto una buona risposta in frequenza; purtroppo questi tre parametri sono correlati tra loro e di solito un miglioramento in uno di essi implica un peggioramento in uno o in entrambi gli altri.

Per esempio consideriamo il rumore: esso è di solito introdotto dal preamplificatore di riproduzione, perciò si può pensare di aumentare il livello del segnale, allo scopo di ottenere un più elevato rapporto segnale/rumore.

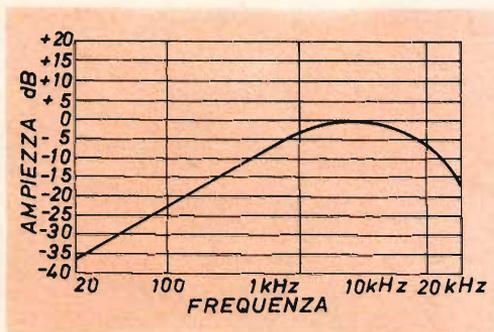


Fig. 2 - Curva di risposta in frequenza di un registratore che lavora senza circuiti di equalizzazione.

Però un segnale più elevato risulta anche in una maggiore distorsione; questa allora può essere attenuata aumentando la corrente di polarizzazione, ma un aumento nella corrente di polarizzazione produce a sua volta una perdita nei toni alti. Il problema perciò è quello di trovare la migliore soluzione di compromesso.

### Vari tipi di registratori

Il registratore ideale ha diverse velocità di funzionamento: la più comunemente usata è quella di 19 cm/sec., che permette un'ottima fedeltà di registrazione. Le velocità più basse a 9,5 cm/sec. e a 4,75 cm/sec. permettono d'altra parte una maggiore economia di nastro. Il registratore può lavorare su due o quattro

tracce contenute su un nastro standard della larghezza di 1/4 di pollice. È importante la precisione nella velocità di trascinarsi del nastro: flutter e wow, termini che si riferiscono alle variazioni rapide e lente di velocità, devono essere contenuti entro lo 0,1% e lo 0,3% rispettivamente. La distorsione armonica deve essere inferiore al 2%; il rapporto segnale/rumore deve essere almeno di 45 dB. La risposta in frequenza risulta in media tra 50 Hz e 15.000 Hz entro 3 dB alla velocità di 19 cm/sec., tra 50 Hz e 8000 Hz a 9,5 cm/sec.

Un registratore standard è composto dal dispositivo di registrazione vero e proprio (motore, testine, preamplificatore di registrazione), e dal sistema di ascolto costituito da amplificatore e da uno o più altoparlanti. La registrazione può avvenire attraverso un microfono, o direttamente dalla radio (sintonizzatore) o dal giradischi. Può essere prevista una uscita « monitor » per mezzo della quale è possibile ascoltare il nastro non appena registrato; altri tipi di registratori prevedono il sistema di registrazione « sound-on-sound », il quale permette di sovrapporre due canali registrati separatamente.

Le piastre di registrazione sono adatte per essere usate solo unitamente ad un complesso Hi-Fi; infatti l'ascolto avviene tramite l'amplificatore e gli altoparlanti esterni. Anche le piastre permettono di

registrare tramite un microfono oppure direttamente dal sintonizzatore FM o dal giradischi.

Vi sono poi i registratori portatili alimentati a batteria, i quali, se raramente offrono un'alta fedeltà, hanno numerosi altri vantaggi dovuti alla versatilità delle loro applicazioni.

### La manutenzione

L'appassionato di alta fedeltà, per ottenere i migliori risultati dal proprio registratore, dovrebbe sempre usare le seguenti precauzioni:

1) Pulire le testine al massimo ogni otto ore di funzionamento, in modo da assicurare sempre un buon contatto del nastro per limitare le perdite alle alte frequenze. Di solito per questa pulizia è sufficiente passare sulle testine un batuffolo di cotone imbevuto di alcool, a meno che il costruttore non consigli esplicitamente qualche altro mezzo.

2) Demagnetizzare le testine al massimo ogni otto ore di funzionamento, il che evita un eccessivo rumore. A questo scopo i produttori offrono degli accessori appositamente costruiti.

3) Controllare periodicamente (almeno una volta all'anno) l'allineamento delle testine, i dispositivi che forniscono la pressione del nastro sulle testine, la velocità del nastro e la corrente di polarizzazione.

Il 14 settembre si è avuto per la prima volta in Europa un collegamento a colori in eurovisione; infatti lo studio TV di Stoccolma si è congiunto a uno studio di Waalre (Olanda).

Nel medesimo tempo abbiamo appreso che la Compagnia francese della televisione, ha preso accordi con la ditta tedesca Grundig per perfezionare il sistema SECAM. Tale notizia può far stupire, perchè la Germania ha scelto il sistema PAL.

CORSO V. EMANUELE, 700/A  
TELEF. 388100



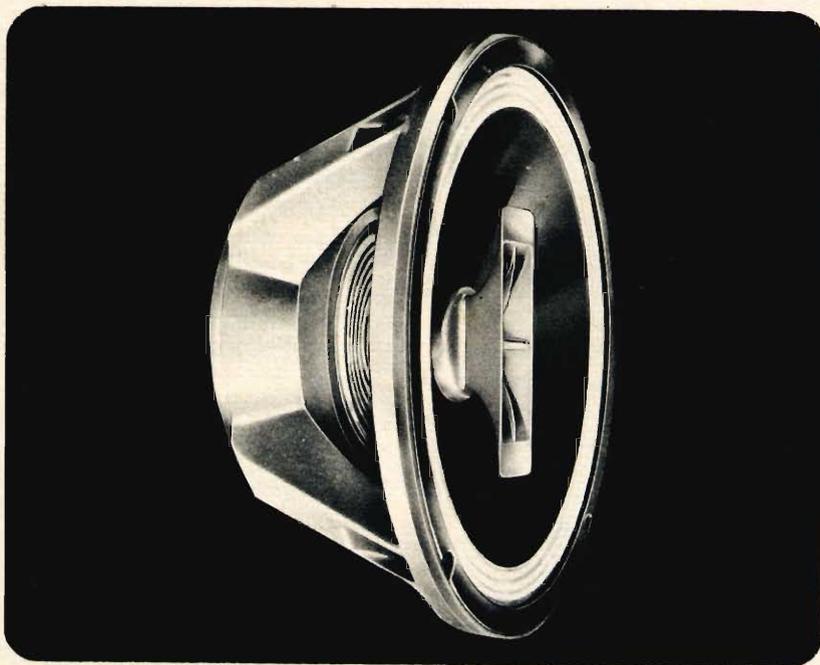
# NAPOLI

SALA DI AUDIZIONE HI-FI

# ALTOPARLANTI

**Celestion**

Studio  
Series



Gli altoparlanti di Alta Fedeltà si presentano in numerosi tipi, diversi per forma, dimensioni e anche per principio operativo.

Scopo comune per tutti, però, è di riprodurre il suono senza « colorazione » o distorsioni.

A tale scopo la Celestion presenta i suoi altoparlanti « Serie Studio » a due vie: il tipo Standard e il tipo Delux.

Celestion

FERRY WORKS - THAMES DITTON - SURREY

# ARRESTO AUTOMATICO DELLO SVOLGIMENTO DEL NASTRO MAGNETICO

Si descrivono in questo articolo, dopo aver spiegato nei numeri precedenti gli organi destinati allo svolgimento del nastro magnetico, i rimanenti meccanismi atti a migliorare le prestazioni del magnetofono, come l'arresto automatico del nastro, l'avvolgimento e il riavvolgimento rapido del nastro sulla bobina e il meccanismo per l'arresto momentaneo.

**È** interessante ottenere automaticamente l'arresto dello svolgimento del nastro alla fine della bobina, nel caso che non si abbia il magnetofono a portata di mano e non lo si possa manipolare tempestivamente. Se il magnetofono non è mu-

nito del dispositivo di arresto automatico, si è costretti a sorvegliare lo svolgimento del nastro a partire dall'istante in cui la bobina di sinistra è per tre quarti vuota. Al momento in cui il nastro si stacca dalla bobina di sinistra, la sua estremità libera

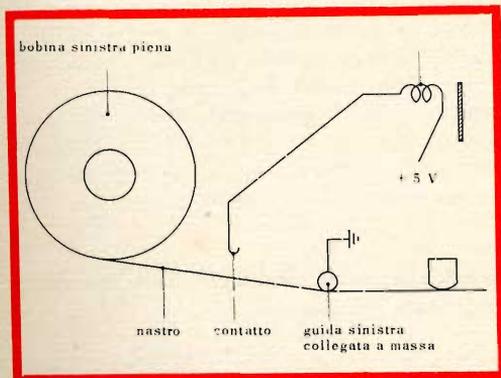


Fig. 1 - Esempio di arresto automatico (soluzione a, inizio di registrazione e riproduzione).

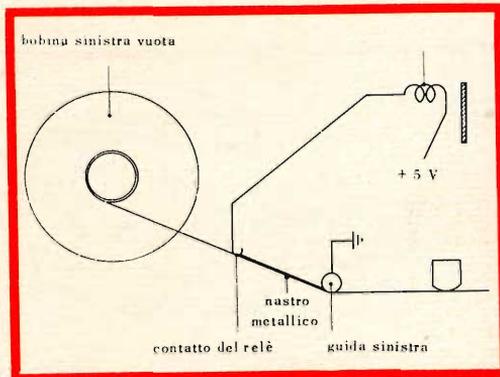


Fig. 2 - Esempio di arresto automatico (soluzione a, fine nastro).

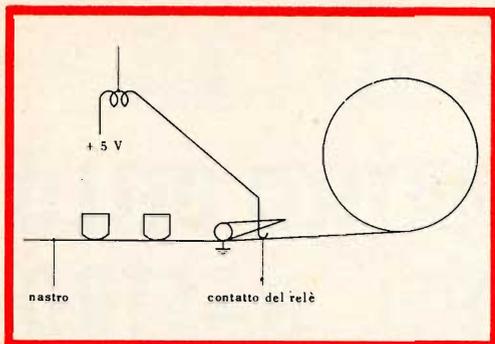


Fig. 3 - Esempio di arresto automatico (soluzione b).

rischia di infilarsi sotto il supporto della bobina di destra e bloccare il sistema di svolgimento. Qualche volta è così necessario smontare l'apparecchio per rimetterlo in funzionamento.

Per evitare questi inconvenienti, si utilizza contemporaneamente un contatto di arresto automatico di forma variabile usando spesso il rullo di guida del nastro e una metallizzazione della superficie del nastro magnetico alla sua estremità.

La metallizzazione ha come scopo di richiudere il circuito d'arresto automatico attraverso i contatti di cui descriveremo ora il principio dei tipi più comuni. Uno strato d'argento colloidale viene depositato sulla magnetite del nastro per la metallizzazione e un pezzo di nastro speciale metallizzato viene inserito e incollato alla estremità del nastro. Il contatto montato su un supporto isolante si trova fissato in riposo sulla bobina di sinistra.

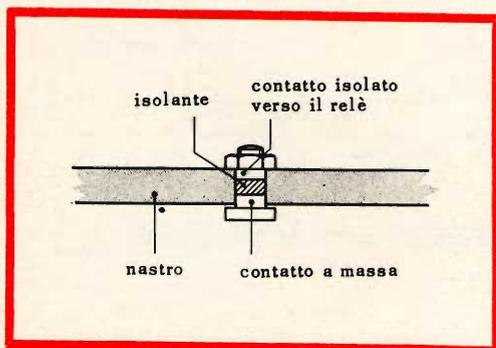


Fig. 4 - Esempio di arresto automatico (soluzione c)

## Soluzione A

1) Allorché la bobina di sinistra è piena, il nastro passa unicamente sulla guida di sinistra, che è in permanenza collegata a massa. Il contatto collegato al relé d'arresto automatico si trova a una distanza x-y dal nastro (fig. 1).

2) Nel momento in cui la bobina di sinistra è praticamente vuota il nastro passa sulla guida di sinistra e contemporaneamente sul contatto d'arresto automatico. La parte metallizzata alla fine del nastro può, allorché passi sul contatto e sulla guida di sinistra, mettere in funzione il circuito del relé azionando l'arresto automatico dello svolgimento del nastro (fig. 2).

## Soluzione B

In alcuni magnetofoni, il contatto d'arresto automatico è situato a destra della guida di destra; la materia isolante della guida anti-riciclo costituisce il supporto (fig. 3).

## Soluzione C

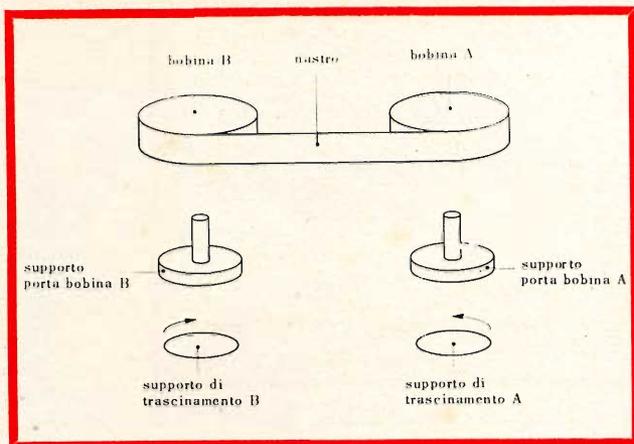
La guida sinistra o destra può in certi casi costituire i due contatti d'arresto automatico. Due rondelle isolanti aventi per diametro esterno quello della guida normale e un'altezza totale uguale all'altezza del nastro, vengono sovrapposte come mostra la figura 4. Allorché una parte metallica del nastro passa davanti alle due rondelle, quest'ultime vengono messe in corto-circuito azionando così il circuito di un relé attraverso un sistema più o meno complicato e facendo scattare l'arresto dello svolgimento del nastro magnetico.

**Nota** - Per ragioni di utilità si possono inserire dei contatti metallici sul nastro per arrestare automaticamente lo svolgimento in uno o più punti qualsiasi.

## Avvolgimento e riavvolgimento rapido del nastro magnetico

Dal principio alla fine della registrazione o della riproduzione di un nastro di 720 m si ha una durata di 4 ore nel caso di una

Fig. 5 - Esempio di avvolgimento e riavvolgimento.



registrazione effettuata a una velocità di 4,75 cm/s.

Per delle ragioni molto diverse si può dover ritornare in un punto posto all'inizio della registrazione o più semplicemente ritornare all'inizio del nastro per registrare l'altra pista. A condizione di poter invertire i sensi di rotazione dell'organo, quest'operazione durerebbe 4 ore nel caso più sfavorevole, condizione questa assolutamente insostenibile.

Per risolvere questo problema, i supporti porta bobine destro e sinistro saranno animati da una velocità di rotazione elevata.

1) Per ottenere un avvolgimento rapido

sarà necessario dare al supporto di destra una elevata velocità in senso antiorario.

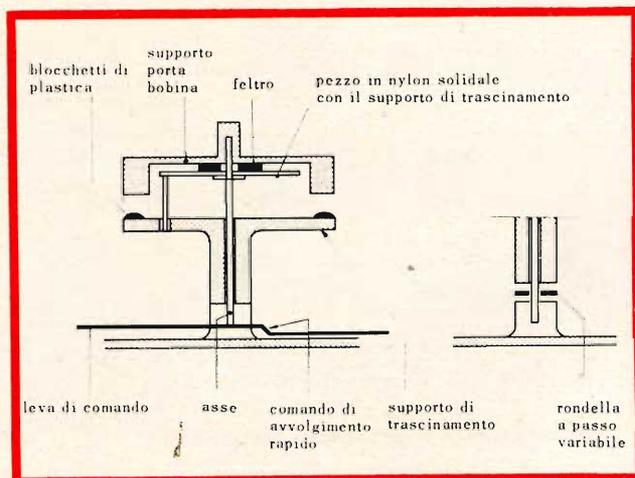
2) Per ottenere un riavvolgimento rapido, sarà necessario dare al supporto di sinistra una elevata velocità in senso orario.

Per realizzare questo avvolgimento rapido, vi sono due soluzioni:

a) I supporti trascinati A e B girano in senso inverso a velocità elevata dal momento che si accende il magnetofono (figura 5).

Posizione di « svolgimento normale »: i supporti porta bobine B e A sono debolmente accoppiati con l'aiuto di un feltro, di modo che il nastro è mantenuto leggermente teso.

Fig. 6 - Vista dettagliata dei supporti delle bobine. I blocchetti di plastica servono per un accoppiamento più solidale. Il feltro per un accoppiamento leggero.



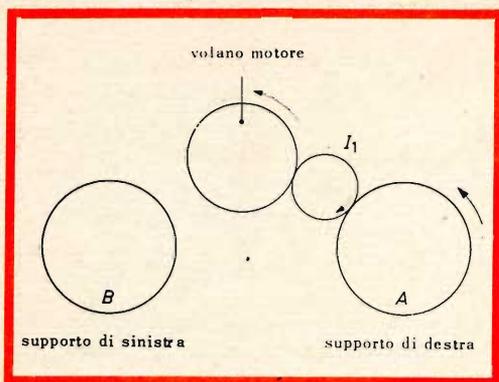


Fig. 7 - Avvolgimento rapido attuato con una puleggia intermedia.

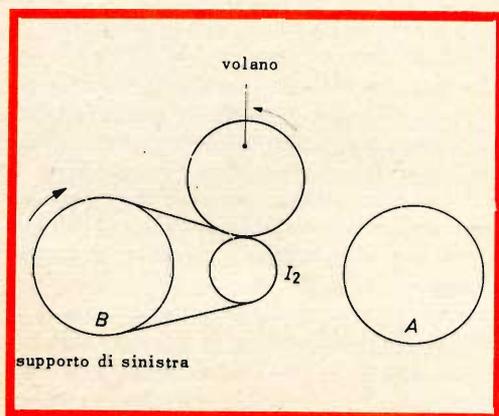


Fig. 8 - Avvolgimento rapido attuato per mezzo di una cinghia.

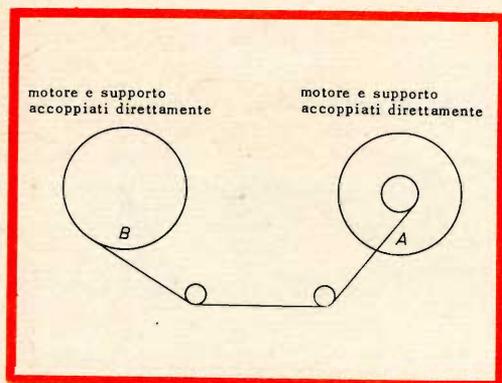


Fig. 9 - Soluzione professionale di avvolgimento rapido.

Posizione « riavvolgimento rapido »: il supporto porta bobina B è fortemente accoppiato con il suo supporto trascinate B che è ad esso coassiale. Un migliore accoppiamento è dato da piccoli blocchetti di plastica (fig. 6). Il supporto porta bobina A è debolmente accoppiato con il supporto trascinate A.

Posizione « avvolgimento rapido »: il supporto porta bobina A è fortemente accoppiato con il supporto trascinate A, il supporto porta bobina B è debolmente accoppiato con il supporto trascinate B, Il nastro di conseguenza si svolge rapidamente verso destra.

Utilizzando questo principio, un avvolgimento (o riavvolgimento) difettoso ha quasi sempre come origine un accoppiamento insufficiente del supporto trascinate e di quello porta bobina.

Per migliorare questo accoppiamento è sufficiente montare il supporto trascinate con l'aiuto di una piccola rondella di plastica, come mostra la figura 6.

b) Soluzione adattata in altri tipi di magnetofoni:

1) Avvolgimento rapido: in questo tipo di magnetofoni viene inserita una puleggia intermedia  $I_1$  fra il supporto porta bobina di destra e il volano (fig. 7). Il diametro di questa puleggia è uguale al supporto di destra, di conseguenza la bobina destra A, è animata da una velocità elevata.

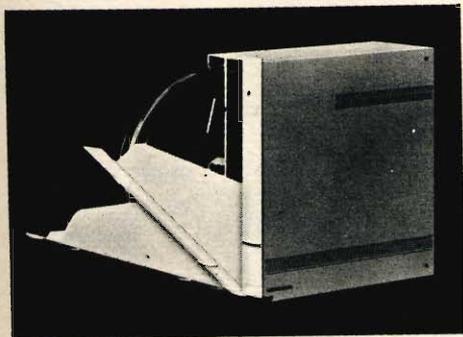
2) Riavvolgimento rapido: una puleggia intermedia  $I_2$  accoppiata al supporto porta bobina di sinistra con una cinghia viene trascinata dal volano che poggia su detta puleggia (fig. 8). Il rapporto della puleggia è uguale al rapporto B ed è animato da una velocità di rotazione elevata.

c) Soluzione professionale:

Un motore viene accoppiato a ciascun supporto porta bobina. Per ottenere un avvolgimento o un riavvolgimento rapido, è necessario inviare una corrente di intensità maggiore a uno o all'altro dei motori, che daranno una maggiore velocità al supporto di destra o di sinistra. Il nastro si svolge rapidamente in un senso o nell'altro sotto l'azione diretta del motore che fa girare il supporto (fig. 9).

# BASF

*Sempre all'avanguardia!*



La nuova, elegante Cassetta-Archivio BASF corredata di un Nastro Magnetico BASF tipo LGS 35 (lunga durata)

il vasto assortimento BASF è a Vostra disposizione per completare il riempimento di questo pratico e robusto mezzo di archiviazione dei nastri



La nuova confezione in « custodia vetrotrasparente »

pratica

economica

polivalente

Adatto per ogni tipo di Registratore, anche a 4 piste.

Dalla caratteristica superficie « levigata a specchio » che consente una perfetta aderenza fra « nastro » e testina » ed elimina al tempo stesso, una precoce usura della medesima.

Frutto di una felice combinazione fra un « supporto » estremamente duttile e nel contempo resistente, e uno strato magnetizzabile di assoluta purezza - insieme, essi conferiscono al prodotto quei requisiti di elevata stabilità e durata che consentono di ripetere e mantenere inalterate per molti anni le proprie registrazioni.



## BASF

il marchio che contraddistingue il « nastro magnetico » di qualità che non fa sciupare tempo e denaro con risultati scadenti, rotture od altri inconvenienti.

che è garanzia di elevate prestazioni e di possibilità di impiego praticamente illimitate, **estese ai Settori Tecnico e Professionale.**

---

BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK AG LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

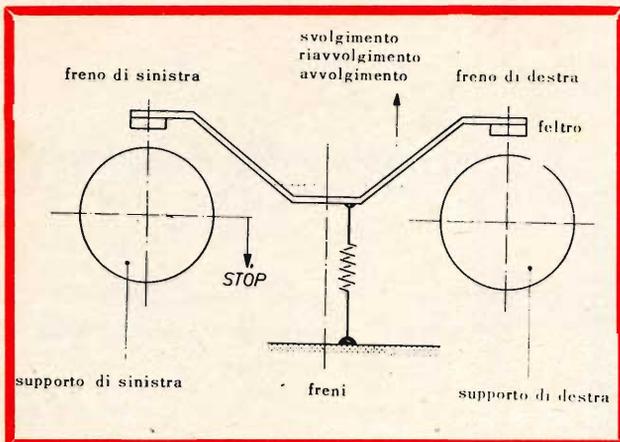


Fig. 10 - Esempio di sistema frenante in un magnetofono.

## Freni

Per ritrovare l'inizio di un brano musicale o di un discorso con l'aiuto di un contagiri che dia una indicazione visuale, può essere utile effettuare un avvolgimento o un riavvolgimento rapido. Senza l'aiuto dei freni sarebbe impossibile fermare il nastro in un punto preciso, l'inerzia dei supporti e delle bobine è sufficiente per fare scorrere il nastro qualche metro più avanti del punto desiderato.

Il tasto di « stop » aziona una leva sulla quale sono posti due pattini di feltro che hanno la funzione di freni e agiscono sui due supporti porta bobine. Anche variando il sistema di leve impiegate per arrivare a questo risultato, il principio resta sempre lo stesso (fig. 10).

I freni vengono automaticamente messi fuori servizio; azionando uno qualunque dei comandi del magnetofono quando per esempio si vuole registrare o riascoltare il brano inciso.

## Tasto di arresto momentaneo

Durante una registrazione si può aver bisogno di fermare lo svolgimento del nastro numerose volte per diversi motivi; premendo il tasto « stop », il commutatore di registrazione ritorna nella sua posizione di riposo ad ogni arresto.

Questo procedimento ha l'inconveniente di produrre una interruzione elettrica che si ripercuote con un « disturbo » nella registrazione, udibile poi nell'ascolto del nastro.

I magnetofoni professionali di una certa classe sono dotati di un tasto d'arresto momentaneo destinato a fermare improvvisamente lo svolgimento del nastro magnetico, senza agire sul circuito elettrico.

Questo tasto esclude il pattino pressore della puleggia motrice attraverso un sistema di bielle; il nastro così allontanato dalla puleggia motrice non è più trattenuto; nello stesso istante, un freno leggero in plastica blocca il supporto di sinistra.

Premendo di nuovo il tasto di sicurezza o su quello d'attesa secondo i casi, il freno viene messo fuori servizio, il pattino pressore liberato rinnova la sua pressione sul nastro riportando uno svolgimento normale del nastro.

In questo modo si elimina il « disturbo » indesiderato dalla registrazione.

**Nota** - Prima di effettuare l'avvolgimento o il riavvolgimento rapido, si deve liberare il tasto di arresto momentaneo.

**ALFA**

(Da « Les Magnetophones Modernes »)



### Registratore stereofonico a 4 tracce « EICO » Mod. RP 100

Il modello RP 100 è un prodotto di alta classe nel campo della registrazione su nastro magnetico; realizzato per soddisfare l'amatore più esigente, permette di effettuare registrazioni ad alta fedeltà di tipo monoaurale su quattro differenti piste magnetiche, o stereofoniche su due doppie piste.

Gli amplificatori di riproduzione e registrazione sono realizzati a transistori, per ridurre il consumo e l'irradiazione di calore. Tutte le operazioni meccaniche relative ai vari movimenti di trascinamento o riavvolgimento del nastro nei due sensi sono effettuate da solenoidi alimentati in corrente continua e quindi completamente automatiche.

Il registratore RP 100 è inoltre munito di:

- contagiri meccanico;
- due velocità di trascinamento (9,5 e 19 cm/s) commutabili;
- due strumenti indicanti la profondità di registrazione nei due canali.

Ingressi e controlli di tono e volume separati per i due canali.

Permette sovraincisioni, incisioni separate contemporanee, controllo sonoro delle registrazioni in corso.

Velocità di trascinamento: 9,5 e 19 cm/s (3 3/4" e 7 1/2" al secondo).

Bobine di caricamento: diametro massimo 7". Wow e Flutter: inferiore a 0,15% a 19 cm/s - inferiore a 0,2% a 9,5 cm/s.

Variazione di velocità nel tempo:  $\pm 0,15\%$  ( $\pm 3$  sec. in 30 minuti).

Risposta e arresto praticamente istantanei.

Risposta di frequenza in riproduzione:

$\pm 2$  dB da 30 a 15.000 Hz a 19 cm/s.

$\pm 2$  dB da 30 a 10.000 Hz a 9,5 cm/s.

Con rapporto segnale-disturbo: 50 dB.

Uscite per controllo di registrazione: 1 V - impedenza 5.000  $\Omega$ .

Sensibilità per ingressi microfonici: 0,5 mV - impedenza 10.000 - 20.000  $\Omega$ .

Sensibilità per gli altri ingressi: 100 mV.

2 strumenti: per controllo della registrazione in entrambi i canali.

3 testine magnetiche: per la cancellazione, la registrazione, la riproduzione (e controllo in registrazione) del nastro magnetico.

3 motori: uno per il trascinamento e due a induzione (4 ppli) per il recupero e l'avanzamento veloce.

Dimensioni: larghezza 400 mm, profondità 340 mm, altezza 215 mm.



### Registratore stereofonico « REVOX »

Apparecchio di alta classe con trascinamento del nastro mediante motore sincrono a poli commutabili per le due velocità di 9,5 e 19 cm/s.

Consente l'uso di bobine fino a 26,5 cm di diametro. Può funzionare in posizione orizzontale e verticale. È dotato di 3 testine magnetiche tipo stereo a quattro piste; di 2 amplificatori di registrazione e 2 di riproduzione per canale. L'amplificatore finale monoaurale è da 6 W e comprende un commutatore per ascolto simultaneo o per ascolto di controllo (monitor). Il controllo della registrazione viene effettuato mediante due strumenti graduati (V.U.), uno per canale. È possibile la sovrapposizione e la miscelazione.

Velocità: 9,5 - 19 cm/s (con scarto minore dello 0,3%).

Risposta di frequenza:  $40 \div 12.000$  Hz a 9,5 cm/s ( $\pm 3$  dB);  $40 \div 18.000$  Hz a 19 cm/s.

Livello di rumore: — 52 dB riferito alla massima modulazione del nastro.

Distorsione: minore del 3% del massimo livello d'uscita.

Attenuazione di diafonia: mono 55 dB, stereo 40 dB.

Oscillatore: in push-pull a 70 kHz.

Entrate per canale: 1) microfono: 3 mV a  $0,5 M\Omega$ .

2) radio: 50 mV a  $1 M\Omega$ .

3) diodo:  $3 \div 50$  mV a  $47 k\Omega$ .

12 valvole, 3 diodi al silicio, 3 raddrizzatori al selenio.

Alimentazione: 110 - 125 - 145 - 220 - 240 V, 50 Hz.

Consumo: 120 W.

Peso: 20 kg circa.

Dimensioni: 480 x 350 x 300 mm.

N. G.B.C. S/190



### Unità di registrazione stereo « TRUVOX » mod. PD 102 - PD 104

L'unità di registrazione (tape unit) Truvox differisce dal classico registratore (recorder) in quanto non possiede né gli altoparlanti né l'amplificatore finale di potenza.

Comprende invece quattro preamplificatori separati e indipendenti che consentono di effettuare il « monitoring » sia mono che stereo.

È possibile fare sovraincisioni (sound on sound) tramite i pulsanti di miscelazione.

Ci sono due strumenti « V.U. meters » (V.U. sta per volume units) che danno il valore di ciascun segnale sia in decibel che in unità di volume relative.

Cuffie di qualsiasi impedenza possono essere collegate all'uscita.

L'unità è montata su un'elegante base in legno e può funzionare in posizione orizzontale o verticale.

I circuiti sono tutti transistorizzati e la sensibilità e l'impedenza sono tali da permettere l'ingresso direttamente da un preamplificatore esterno, da un sintonizzatore, da un pick-up, oltre che da un microfono.

Risposta di frequenza:  $30 \div 17.000 \text{ Hz } (\pm 2 \text{ dB})$  a  $19 \text{ cm/s}$   
 $40 \div 10.000 \text{ Hz } (\pm 2 \text{ dB})$  a  $9,5 \text{ cm/s}$   
 $60 \div 8.000 \text{ Hz } (\pm 3 \text{ dB})$  a  $4,75 \text{ cm/s}$

Tre testine: registrazione, riproduzione, cancellazione.

Bobine da 7" (18 cm).

Movimento a 3 motori.

Velocità di riavvolgimento: 360 metri al minuto.

Precisione della velocità: migliore dell'1%.

Rapporto segnale/disturbo:  $> 50 \text{ dB}$ .

Segnale massimo in uscita: 1 V.

Wow e flutter:  $< 0,1\%$  a  $19 \text{ cm/sec}$ .

Frequenza dell'oscillatore: 90 kHz.

Dimensioni: 405 x 420 x 200 mm.

Mod. PD 102 (2 tracce) - N. G.B.C. S/178

Mod. PD 104 (4 tracce) - N. G.B.C. S/180



### **Piastre meccaniche « TRUVOX » a due e quattro tracce mod. D 104 e D 106**

Per i nostri lettori pratici di montaggi sono disponibili anche le semplici piastre meccaniche di registrazione, complete dei motori e di tutti i meccanismi connessi, oltre che delle testine. Occorre quindi costruirsi i circuiti elettronici necessari per il funzionamento: preamplificatore di riproduzione, preamplificatore di registrazione, eventuale amplificatore finale di potenza, circuito oscillatore di polarizzazione.

La piastra stereo « TRUVOX » D 104 ha tre testine a 4 tracce. La piastra stereo « TRUVOX » D 106 possiede invece tre testine a 2 tracce. Le caratteristiche sono ovviamente identiche a quelle delle unità complete.

Se si vuole usare la piastra così com'è si può collegare direttamente l'uscita della testina di riproduzione all'ingresso di un amplificatore, che deve essere abbastanza sensibile per amplificare tale debole segnale ( $1 \div 2$  mV).

In tal caso però occorre un nastro pre-registrato e non si può procedere alla registrazione di nastro vergine. Le dimensioni sono: 405 x 325 mm.

Mod. D 104 (2 tracce) - N. G.B.C. S/185

Mod. D 106 (4 tracce) - N. G.B.C. S/186

**Questo è il Lab 80. Osservate la miriade di innovazioni che la Garrard ha studiato ed applicato... comando d'appoggio del braccio incorporato... compensazione antislittamento regolabile... dispositivo magnetico ultrasensibile di discesa del braccio... e comprenderete perchè questo cambiadischi automatico di superbe prestazioni ha rivoluzionato l'industria dei cambiadischi.**



★ braccio dinamicamente bilanciato con contrappeso regolabile, costruito in legno di Afrormosia, di peso ridotto e di bassa risonanza

★ piatto antimagnetico da 30 cm, pesante e dinamicamente bilanciato con piano di gomma antistatica

★ controllo antislittamento a contrappeso brevettato senza l'uso di molle. Eliminata la pressione laterale sulla puntina causa di distorsione e usura

★ regolazione pressione della puntina in scatti di 1/4 g leggibili su scala

★ 2 perni per funzionamento automatico e manuale. Per riproduzioni fino a 8 dischi. I perni amovibili esclusivi non danneggiano i dischi tolti dal piatto

★ il comando incorporato di appoggio del braccio impedisce di danneggiare con la puntina i solchi durante il funzionamento manuale

★ portacartuccia sfilabile e leggero: applicabili tutte le cartucce più moderne

★ regolatore magnetico ultrasensibile di discesa del braccio, idoneo per puntine molto cedevoli e con bassa pressione d'appoggio

★ robusto motore a 4 poli montato su sospensione completamente antivibrante

*Solo la Garrard può avere creato e costruito il Lab 80. Questo è il risultato di oltre 50 anni di priorità, sostenuti vantaggiosamente da un ampio giro d'affari internazionale, da ampie possibilità costruttive, e da una eccezionale equipe di progettisti.*

**Garrard**  
WORLD'S FINEST



**IN UNA  
CONFEZIONE  
DI CLASSE**

**"Pydurtrop"**  
"Professional"

**NASTRI MAGNETICI**

**MICRO TAPE EXTRA PLAYING LONG PLAYING NORMAL**

Art.	ø Bobina		m	Prezzo List. Lit.
	Pollici	mm		
S/625	3"	78	85	550
S/625-1	3 1/2"	85	100	780
S/625-2	4"	100	110	950
S/628	5"	127	180	1.250
S/628-1	5 3/4"	147	250	1.800
S/631	7"	178	360	2.400
S/626	3"	78	120	850
S/626-1	3 1/2"	85	150	1.150
S/626-2	4"	100	180	1.450
S/629	5"	127	270	1.950
S/629-1	5 3/4"	147	360	2.600
S/632	7"	178	540	3.700
S/627	3"	78	150	1.200
S/627-1	3 1/2"	85	180	1.700
S/627-2	4"	100	230	2.100
S/630	5"	127	360	2.900
S/630-1	5 3/4"	147	420	3.800
S/633	7"	178	720	6.400
S/635	3 1/4"	83	365	4.900
S/636	5"	127	730	10.500
S/638	7"	178	1.460	21.000





# NUOVI TIPI DI NASTRI MAGNETICI

**C**hiunque usi un registratore a nastro deve imparare a conoscere le caratteristiche dei nastri magnetici, anche allo scopo di saper valutare le modifiche e i miglioramenti che vengono continuamente introdotti.

I produttori di nastri magnetici offrono una varietà di tipi tale da confondere le idee, soprattutto considerando che ogni tipo viene progettato per un compito specifico. Per esempio un nastro a lunghissima durata che va bene per certi scopi (registrazione di conferenze, discorsi, ecc...) può non essere adatto per certi altri (registrazione Hi-Fi).

Un nastro magnetico è costituito essenzialmente da tre parti: il supporto, il rivestimento di ossido magnetico e il legante che mantiene l'ossido sul supporto. Ciascuno di questi fondamentali elementi è soggetto a larghe variazioni di tipo e di qualità; perciò essi determinano il valore di un nastro destinato ad un compito specifico.

Uno dei requisiti più importanti in un nastro destinato ad un compito specifico.

Uno dei requisiti più importanti in un nastro è la qualità del suono; su di essa influiscono la risposta in frequenza, il livello di rumore, la distorsione e la magnetizzazione di trasferimento.

## Risposta in frequenza

La risposta in frequenza dipende essenzialmente dalla velocità del nastro durante la registrazione. Infatti una velocità di registrazione più elevata consente di avere una banda di frequenza più ampia; inoltre permette una dinamica maggiore, e quindi un rapporto segnale/rumore più elevato.

Tutte le realizzazioni più recenti presentano miglioramenti nella risposta in frequenza. I lettori avranno avuto notizie di registratori a nastro dotati di una risposta effettiva di 25.000 Hz alla velocità di 7 1/2 pollici/secondo.. Questi risultati sono stati ottenuti con nastri di tipo standard. Solo pochi anni fa non sarebbero state possibili delle risposte in frequenza così estese. A questo riguardo il miglioramento delle testine di registrazione e di lettura ha una parte importante, ma la verità è che il fattore limitativo rimane sempre il nastro e non lo strumento.

## Livello di rumore.

Questo è un punto che ha molto impegnato i produttori, perché eliminare o ridurre il rumore significa avere una maggiore dinamica nella registrazione.

Esistono nuovi tipi di nastri a « basso rumore » che offrono, per quanto riguarda la riduzione del rumore di fondo, un miglioramento di 5 dB rispetto ai tipi standard, mentre gli altri parametri del nastro sono mantenuti a valori uguali ai precedenti o anche migliori. Il fatto è che nessun nastro riesce a fornire prestazioni migliori ai tipi standard senza cambiamenti nella tecnica di registrazione. Per sfruttare pienamente i vantaggi del nastro a basso rumore bisogna aumentare la tensione di registrazione di circa il 20%.

Questi nastri magnetici a basso rumore offrono quindi dei vantaggi agli utenti di apparecchi di registrazione di livello elevato e professionali. Oltre alla diminuzione del rumore presentano qualche miglioramento nella dinamica e nella risposta in alta frequenza.

### **Magnetizzazione di trasferimento**

Il fenomeno della magnetizzazione di trasferimento consiste in pratica in questo: quando una bobina rimane avvolta per lungo tempo, tra spira e spira vi possono essere delle interazioni, cioè un tratto di nastro magnetizzato può magnetizzare debolmente per contatto un tratto di nastro vergine, producendo così delle alterazioni nella registrazione. Questa magnetizzazione di trasferimento dipende dallo spessore del nastro, dalla durata e dalla temperatura di conservazione.

Si usano quasi sempre nastri dallo spessore di 1,5 millesimi di pollice (— 38 micron) eccetto nei casi in cui una conservazione più lunga è fattore essenziale. La maggior parte dei produttori offre nastri a bassa magnetizzazione di trasferimento adatti a tutte le applicazioni dove questo fattore è importante.

Usando questi nastri si ha una leggera diminuzione nel segnale di uscita, ma la diminuzione nella magnetizzazione di trasferimento è più sensibile, per cui ne risulta un segnale netto di uscita più elevato.

### **Materiali per nastri**

Due tra i materiali più usati sono la plastica e il Mylar. La plastica è un acetato di cellulosa; Mylar è il nome depositato dalla Du Pont per un nastro in poliestere. Facciamo qualche considerazione su di essi.

Il Mylar è più forte della plastica, però se viene sottoposto a tensioni eccessive si deforma in maniera da diventare inutilizzabile, mentre la plastica si spezza semplicemente e può essere risaldata. Il Mylar non è sensibile all'umidità dell'atmosfera, per cui ha un grado di permanenza superiore alla plastica (possiamo definire come permanenza la costanza delle caratteristiche di una intera bobina di nastro). La plastica invece è sensibile all'umidità, per es. può cedere umidità, e cederla più rapidamente dalle zone ai bordi della bobina che dalle zone al centro, cosicché viene a scadere il contatto con la testina.

Questo in teoria; in pratica, se si ha la cura di conservare in luogo adatto i nastri di plastica, il Mylar non offre vantaggi evidenti in una lunga conservazione.

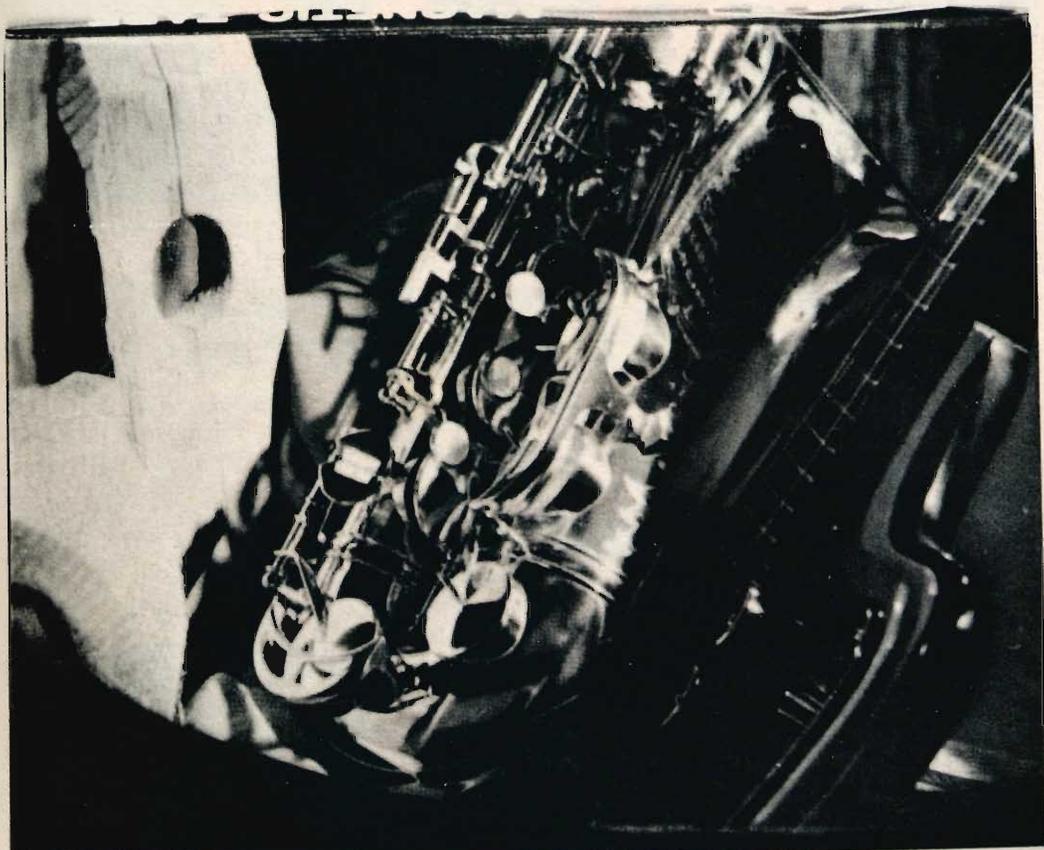
Possiamo dire questo considerando che vi sono molti fattori che limitano la conservazione di un nastro magnetico; fra questi il deterioramento del materiale usato come supporto non è il più importante. Risulta invece fondamentale, sempre allo scopo di una lunga conservazione, una buona adesione dell'ossido magnetico al supporto.

La Libreria del Congresso degli Stati Uniti in un recente « Rapporto sulla conservazione delle registrazioni sonore » ha concluso che il Mylar di 1,5 millesimi di pollice sembra il miglior tipo di nastro per una lunga conservazione, con alcune riserve circa l'adesione del rivestimento ossido alla base. Vi sono poi nastri di recentissima introduzione; uno di questi nuovi tipi è il Durol, un acetato di cellulosa tensilizzato, che viene prodotto dalla Kodak. I suoi vantaggi rispetto alla plastica sembra che siano duplici; una maggiore resistenza alla rottura rispetto ai tipi standard in plastica (sebbene non così elevata come il Mylar), inoltre una

eccezionale resistenza alla deformazione (più di venti volte rispetto al Mylar, e appena un po' minore rispetto alla plastica).

Un altro nuovo tipo è il nastro in cloruro di polivinile (PVC), che viene prodotto dalla Burgess e dalla BASF. Di questo nastro non si hanno ancora tutti i dati tecnici, comunque esso ha una robustezza simile alla plastica ed è molto flessibile, cosicché fornisce un buon contatto alla testina. Non sono ancora state sperimentate le caratteristiche dell'adesione ossido-supporto. Un ultimo tipo di nastro magnetico dalle caratteristiche veramente eccezionali è il MICRO-TAPE. Esso è co-

stituito da un supporto in poliestere tensilizzato, ultrasottile ma ugualmente molto resistente, rivestito da uno strato sensibile ad alta risoluzione; lo spessore totale del nastro MICRO-TAPE, è di soli 11,3 micron, il che permette di avvolgere su una bobina da 3 1/4" ben 1200 piedi (365 metri) di nastro. Con una lunghezza di questo genere si possono ottenere fino a 16 ore di registrazione. Proprio per queste brillanti qualità, lunghissima durata e minimo ingombro, il MICRO-TAPE è stato usato per impieghi scientifici in satelliti artificiali, ed ora è disponibile per impieghi su registratori normali.



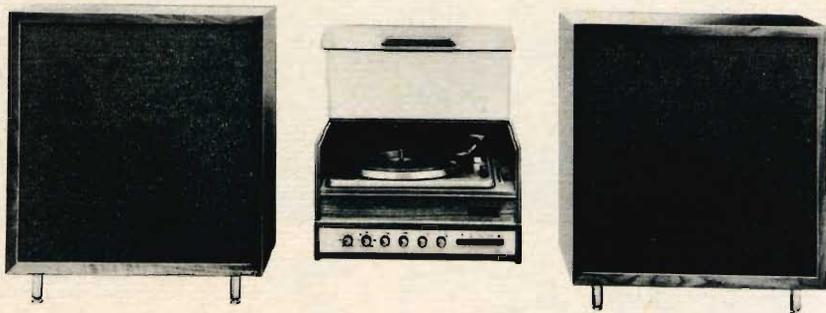
**7''** MICRO TAPE  
m. 1460

**MAGNETIC RECORDING TAPE**

# HI-FI

## *Miraphon*

**precisione e tecnica  
in tutti i dettagli**



---

**EQUIPAGGIATI CON CAMBIADISCHI ELAC**  
**ELAC ELETTOACUSTIC - WESTRING 425-429 - 2300 KIEL**

---



# MICROFONI

**I**l microfono è un accessorio essenziale per un registratore a nastro. Le prestazioni che un microfono può fornire sono di carattere vario e dipendono non solo dal suo costo ma anche da come è stato progettato. Infatti, per le diverse esigenze occorrono diverse caratteristiche di risposta in frequenza, distorsione, direttività e robustezza. Perciò, può capitare che un modello molto costoso non sia per niente adatto ad un certo compito che invece può essere assolto in maniera ideale da un modello più economico.

Esaminiamo rapidamente i più comuni tipi di microfoni in commercio. I microfoni meno costosi sono quelli a cristallo e ceramici; essi hanno in genere caratteristiche di risposta in frequenza e di distorsione piuttosto limitate, perciò vanno bene solamente per registrare la voce umana (che si estende su una banda di frequenza abbastanza stretta). Invece registrazioni di qualità richiedono generalmente l'impiego di microfoni dinamici o a nastro; infatti entrambi questi due tipi presentano un'ampia risposta in frequenza ed una bassa distorsione. Il microfono dinamico va tenuto particolarmente in considerazione anche per la sua robustezza, mentre quello a nastro è piuttosto delicato.

## Risposta in frequenza

Parlando della risposta in frequenza bisogna innanzitutto notare che, mentre la risposta di un amplificatore può essere una linea piatta, la risposta di un microfono è una curva fortemente ondulata, con bruschi picchi e avallamenti. Inoltre la risposta di un microfono è espressa dalle frequenze inferiore e superiore alle quali può funzionare, ma questo non significa che vada bene per tutte le frequenze intermedie. Per esempio una risposta da 40 a 14.000 Hz significa semplicemente che con quel microfono è possibile registrare le frequenze limiti, ma tra esse ci possono essere dei notevoli « buchi » nella risposta. Solo nel caso in cui venga specificata la deviazione massima in dB, si può essere sicuri che la risposta è abbastanza liscia nella banda di frequenza specificata. Comunque, questi limiti vengono indicati solo nei modelli più costosi; come regola generale si deve tenere presente che un costo più elevato corrisponde ad una curva di risposta più liscia. Bisogna anche diffidare dalle caratteristiche troppo elevate (rispetto al costo), perché magari capita che un microfono con risposta in frequenza da 40 a 17.000 Hz funziona peggio di un altro avente risposta solo tra 50 e 10.000 Hz ma ben più « piatta » della precedente

## Caratteristica direzionale

Un microfono non è generalmente sensibile in eguale misura ai suoni provenienti dalle più diverse direzioni; inoltre, per esigenze specifiche della registrazione, certi microfoni vengono progettati con caratteristica direzionale molto particolare.

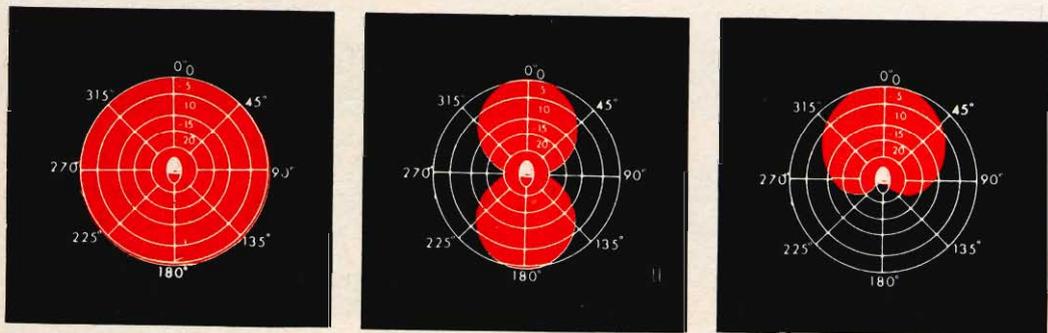
Ci sono tre tipi fondamentali di caratteristiche direzionali (vedi **figura 1**).

La più comune è la omnidirezionale, infatti i microfoni più a buon mercato sono generalmente di questo tipo, però tendono a diventare direzionali per le alte frequenze, dove favoriscono i suoni provenienti dal davanti. Un microfono a cardioide presenta una elevata sensibilità ai suoni provenienti dal davanti e dai fianchi, mentre ha una brusca attenuazione

e si presta particolarmente per registrare interviste o colloqui tra due persone.

## Alta e bassa impedenza

Per quanto riguarda l'impedenza i microfoni si distinguono essenzialmente in due categorie: alta impedenza e bassa impedenza. I microfoni a bassa impedenza vengono usati soprattutto con registratori di tipo professionale; essi permettono di evitare le severe perdite che si hanno alle alte frequenze quando si usano lunghi cavi di collegamento. La maggior parte dei registratori non professionali ha un ingresso ad alta impedenza. In questo caso se si decide di usare un microfono a bassa impedenza è necessario inserire un traslatore tra il microfono e il registratore.



Le tre tipiche caratteristiche direzionali che può avere un microfono, rispettivamente da sinistra a destra: omnidirezionale, bidirezionale, cardioide.

dei suoni provenienti dal retro. Una caratteristica di questo tipo può essere assai vantaggiosa in alcune applicazioni; per esempio, se la registrazione viene effettuata in una stanza ad alta riverberazione, una minore sensibilità posteriore e laterale riduce di molto gli echi. Nelle registrazioni direttamente dall'orchestra un microfono unidirezionale può servire a mettere in risalto certe sezioni di strumenti, permettendo di ottenere notevoli effetti (per esempio l'effetto stereofonico). L'ultimo tipo fondamentale è il microfono bidirezionale, sensibile ai suoni provenienti dal davanti e dal retro, e meno sensibile ai suoni laterali; esso è di solito a nastro

Un breve confronto tra i due tipi ci dice che un microfono a bassa impedenza ha in genere una migliore risposta in frequenza, mentre un microfono ad alta impedenza presenta un segnale di uscita più elevato.

## Vari tipi di microfoni

Un microfono è essenzialmente costituito da una membrana mobile le cui vibrazioni sono convertite in una corrente alternata di frequenza uguale a quella del suono.

Le varie figure mostrano i vari tipi di microfono che realizzano, con diversi mezzi il principio di convertire un segnale sonoro in segnale elettrico.

Fig. 2 - Microfono a carbone: le vibrazioni del diaframma variano la resistenza elettrica dello strato di carbone, per cui varia anche il segnale di uscita.

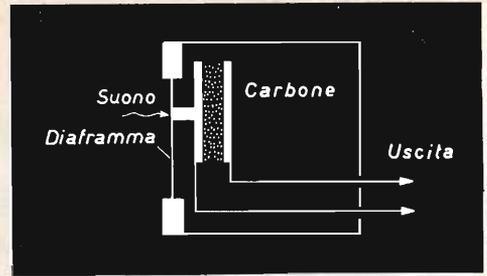


Fig. 3 - Microfono a cristallo o ceramico: il suo funzionamento è basato sull'effetto piezoelettrico, che permette di trasformare le vibrazioni meccaniche del diaframma in segnali elettrici.

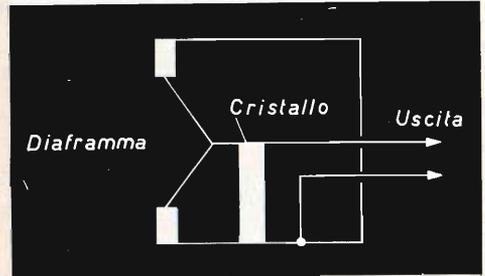


Fig. 4 - Microfono dinamico: una bobina spinta dal diaframma si muove nel campo creato da un magnete, e genera segnali elettrici.

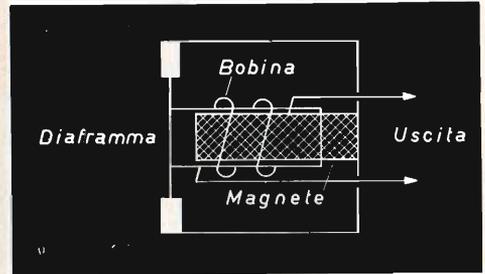


Fig. 5 - Microfono a condensatore: la capacità tra le placche del condensatore varia con le variazioni nel segnale elettrico.

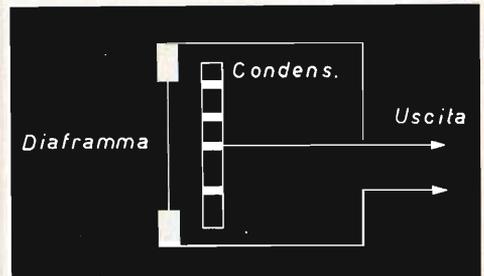
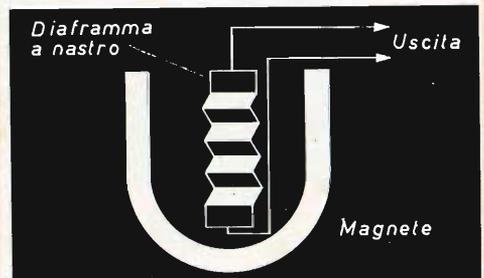


Fig. 6 - Microfono a nastro: si hanno variazioni nella corrente di uscita quando le vibrazioni sonore provocano vibrazioni del diaframma a nastro metallico pieghettato.



# MICROFONI



## PEIKER

**MICROFONI PEIKER PER:** televisione, radio, sale di posa, cinema e TV, comunicazioni, conferenze, registrazioni di orchestre e di bande.

**I MIGLIORI PER:** stile, precisione, funzionamento, sicurezza e ottima presentazione  
Di massimo valore sono i più moderni e progrediti.





**Microfono « Peiker »**  
**Tipo TM 3**  
**N. G.B.C. Q/71**

Microfono magnetodinamico professionale completo di elegante supporto con snodo.

Sensibilità: 1,8 mV/microbar  
 Risposta di frequenza: 50 ÷ 14.000 Hz  
 Impedenza: 200 Ω

**Microfono « Peiker »**  
**Tipo TM/70/200/Hi**  
**N.G.B.C. Q/102**

Microfono magnetodinamico completo di elegante supporto con snodo e traslatore incorporato.

Sensibilità A. I.: 4,4 mV/microbar  
 Sensibilità B.I.: 0,22 mV/microbar  
 Risposta di frequenza: 80 ÷ 13.000 Hz  
 Impedenza: 200-80.000 Ω



**Microfono G.B.C. »**  
**Tipo MD 43**  
**Mod. Q/152-1**

Microfono professionale completo di base da tavolo e di cavetto schermato a basse perdite.

Sensibilità: 0,2 mV/microbar  
 Risposta di frequenza: 150 ÷ 9.000 Hz  
 Impedenza: 250 Ω



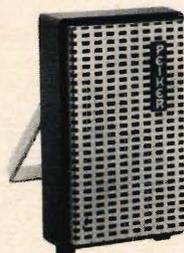
**Microfono « G.B.C. »**  
**Mod. Q/152-2**

Caratteristiche simili al modello Q/152-1, ma con un'impedenza di 45.000 Ω.

**Microfono « Peiker »**  
**Tipo FF 3/200/H**  
**N. G.B.C. Q/110**

Microfono magnetodinamico completo di supporto e traslatore.

Sensibilità A.I.: 4,5 mV/microbar  
 Sensibilità B.I.: 0,25 mV/microbar  
 Risposta di frequenza: 80 ÷ 13.000 Hz  
 Impedenza: 200-80.000 Ω





### Microfono « Astatic »

Tipo 150

N. G.B.C. Q/158

Microfono piezoelettrico omnidirezionale per registratore, completo di cavo schermato.

Sensibilità: 5 mV/microbar

Risposta di frequenza: 30 ÷ 10.000 Hz

Impedenza: 1-2 MΩ

### Microfono « Astatic »

Tipo 332

N. G.B.C. Q/159-1

Microfono piezoelettrico omnidirezionale completo di interruttore ON-OFF e di cavo schermato.

Sensibilità: 5,5 mV/microbar

Risposta di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz

Impedenza: 1-2 MΩ



### Microfono « Astatic »

Tipo 77

N. G.B.C. Q/159

Microfono magnetodinamico a cardioide completo di interruttore ON-OFF e selettore d'impedenza.

Sensibilità: 6 mV/microbar

Risposta di frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz

Impedenza: 50-250-47.000 Ω

*E' stato recentemente progettato un indicatore numerico di posizione di semplice funzionamento e capace di ridurre al minimo il rischio di errore.*

*Questa unità permette di posizionare le parti mobili delle macchine utensili formando una indicazione numerica, delle dimensioni, facilmente leggibile. La sicurezza di funzionamento è assicurata dall'impiego di transistor al silicio. Tutta la parte elettrica è contenuta in una unica cassetta di acciaio che misura mm 483 x 178 x 305. L'indicazione è fornita da sei tubi a catodo freddo capaci di dare cifre chiare e ben illuminate. il valore numero della misura viene indicato mediante cinque decadi. Davanti a tale numero si può trovare il segno + o il segno - per indicare se la misura letta è positiva o negativa rispetto al punto di riferimento, e questo anche per i passaggi per lo zero.*

# PREAMPLIFICATORI PER BASSA FREQUENZA A TRANSISTOR

Presentiamo ai nostri lettori un certo numero di circuiti preamplificatori per bassa frequenza transistorizzati; ciascuno di essi è stato particolarmente studiato per un certo tipo di sorgente di segnale. Inoltre viene descritto un amplificatore « universale ».

## Generalità

**L**e prestazioni indispensabili richieste ad un preamplificatore BF sono le seguenti:

- 1) Adattamento in impedenza ed in tensione alla sorgente che fornisce il segnale da amplificare.
- 2) Guadagno tale da fornire all'uscita la ampiezza prevista per inserirsi nell'amplificatore.
- 3) Curva di risposta corrispondente a quella della sorgente, in modo che il segnale d'uscita sia conforme ad una riproduzione lineare del segnale d'ingresso.
- 4) Comandi manuali per la regolazione degli alti e dei bassi, che permettano all'utente di effettuare correzioni di tonalità, se lo desidera.

Un altro fattore molto importante in un circuito a BF è il rumore; si tratta soprattutto di rumore prodotto all'entrata del preamplificatore o nel primo stadio, dove il segnale è più debole. È evidente che se il circuito di ingresso produce un certo rumore esso si aggiunge al segnale utile e viene amplificato dagli stadi successivi; invece il rumore introdotto dal secondo stadio o dai seguenti influisce meno sul segnale perché questo risulta già amplificato dal primo stadio.

In ogni caso a proposito del rumore bisogna considerare:

- a) il valore assoluto del segnale di rumore
- b) il valore assoluto del segnale utile
- c) il rapporto segnale/rumore

Il parametro più significativo è il rapporto segnale/rumore (che a volte viene indicato come S/N dall'inglese Signal/Noise) esso sarà tanto più grande quanto maggiore è l'ampiezza del segnale utile e minore l'ampiezza del rumore. Possiamo subito dedurre che con sorgenti che forniscono segnali deboli, come i microfoni e le cartucce di tipo magnetico, bisogna cercare di rendere minimo il segnale di rumore allo scopo di avere un elevato rapporto S/N. Invece una cartuccia piezoelettrica o un sintonizzatore FM forniscono un segnale di notevole ampiezza, cosicché si può in alcuni casi rinunciare al preamplificatore, oppure usarlo più che altro per correggere la curva di risposta.

I preamplificatori utilizzati in B.F. sono destinati a ricevere segnali provenienti da diverse sorgenti, perciò, per quanto riguarda il rumore di ingresso bisogna tenere conto dei segnali più deboli; se il rapporto segnale/rumore è abbastanza grande per i segnali deboli, a maggior ragione sarà sufficiente per i segnali forti.

## Il rapporto segnale/rumore usando i transistori

Usando circuiti preamplificatori a transistori, conviene in primo luogo cercare in quali condizioni il rapporto S/N è massimo, cioè cercare il punto di lavoro del transistor di ingresso che fornisce il massimo rapporto S/N. Il punto di lavoro dipende in pratica dalla corrente di emettitore  $I_e$ .

Un altro parametro da considerare è la resistenza interna della sorgente, che si indica con  $R_g$ .

Se si fissa un buon rapporto S/N, per esempio 60 dB, si trova il valore della tensione utile  $e_g$  da applicare all'ingresso; se il transistor lavora in un punto conveniente, possiamo calcolare il valore minimo possibile di  $e_g$ . Tuttavia può capitare che il punto di lavoro che permette di ottenere il massimo rapporto S/N non corrisponda al massimo guadagno del transistor; allora in alcuni casi può avere notevole influenza sul segnale d'uscita il rumore introdotto dal secondo stadio. Conviene quindi realizzare una soluzione di compromesso, con un valore sufficiente del rapporto segnale/rumore, e che contemporaneamente fornisca un guadagno tale da poter trascurare il rumore del secondo stadio.

Qui di seguito presenteremo alcuni esempi di preamplificatori con elevato rapporto segnale/rumore; il transistor utilizzato in ingresso è un AC 172. Per ottenere le migliori prestazioni, in base alle osservazioni precedenti è stato studiato un preamplificatore per ciascuna sorgente.

### Preamplificatore per segnali forti

Vi sono vari tipi di sorgenti che danno segnali forti: le cartucce e i microfoni a cristallo (basati sull'effetto piezoelettrico), e i sintonizzatori (AM o FM).

Consideriamo un sintonizzatore: la sua resistenza interna come generatore di segnali è di qualche  $K \Omega$ . Gli studi effettuati dal punto di vista del rumore e dell'adattamento della sorgente all'entrata, conducono ad affermare che conviene disporre in entrata un riduttore variabile di tensione.

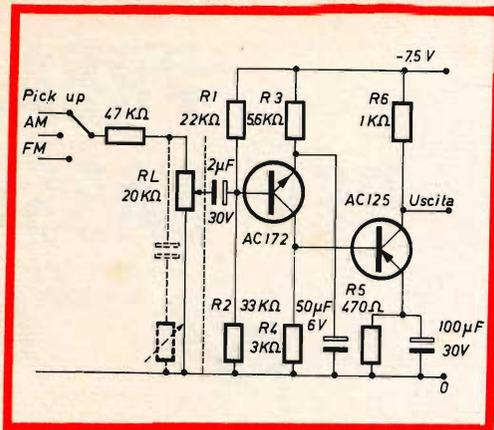


Fig. 1 - Preamplificatore per segnali forti.

Di solito esso è costituito, come nel circuito di Fig. 1, da un potenziometro, in serie ad una resistenza fissa che riduce preliminarmente la tensione fornita da una delle sorgenti.

Nella figura è tratteggiato un circuito RC serie destinato alla correzione della tonalità. Il segnale di ingresso dopo la caduta sulla resistenza da 47  $k\Omega$  è regolato con il potenziometro  $R_L$  da 20  $k\Omega$  e viene trasmesso alla base del transistor AC 172 attraverso una capacità di 2  $\mu F$  — 30 V. La polarizzazione di base è assicurata dal partitore  $R_1 - R_2$ , quella di emettitore dalla resistenza  $R_3$ , disaccoppiata (bypassata) tramite la capacità 50  $\mu F$  — 6 V. Il carico del collettore è costituito dalla  $R_4$ , la quale polarizza la base del transistor seguente AC 125, anch'esso a emettitore comune; il collegamento tra i due transistori è diretto. L'uscita del P.A. si preleva sul collettore del secondo transistor. Tutto il circuito è alimentato a 7,5 V; la linea positiva è contraddistinta con 0, la linea negativa con — 7,5 V. Per questo circuito la tensione applicata sulla base del primo transistor deve essere compresa tra 0,14 e 0,6 mV.

Praticamente la regolazione del potenziometro  $R_L$  permette di ottenere la migliore amplificazione con il minimo rumore e la minima distorsione. In linea di principio il segnale di ingresso non dovrebbe essere corretto; la regolazione degli acuti e dei

bassi può servire a compensare deficienze nella sorgente, o a soddisfare particolare gusti dell'ascoltatore. In pratica vi sono sempre presenti dei rumori parassiti; essi possono essere attenuati con i ben noti dispositivi: 1) Un filtro passa basso quando si usa una cartuccia a cristallo, 2) Una accurata scelta dell'accordo, ed una antenna a grande guadagno quando si usa il sintonizzatore.

### Preamplificatore per microfono a cristallo

Il microfono a cristallo, pur essendo basato anch'esso sull'effetto piezoelettrico, dà un'uscita più bassa di quella fornita da un pick-up a cristallo, perciò è conveniente usare un preamplificatore apposito, come quello mostrato in figura 2. Nello schema questo microfono è rappresentato dalla tensione equivalente  $eg$ , e dalla capacità  $C_g$  (dell'ordine di 2000-4000 pF); in pratica il microfono è collegato alla linea zero volt e al condensatore da 22 nF (22000 pF).

Questo P.A. ha una notevole resistenza d'ingresso (dell'ordine di 500 k $\Omega$ ); il circuito di emettitore, non disaccoppiato, provoca una controreazione; l'alimentazione è a 20 V.

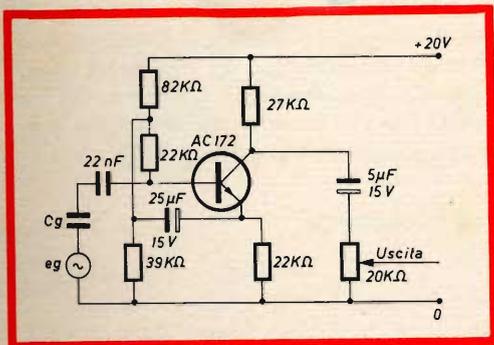


Fig. 2 - Preamplificatore per microfono a cristallo.

Il circuito di figura 3 è preferibile al precedente, perché l'adattamento tra microfono e ingresso è migliore; inoltre questo stesso preamplificatore è anche conveniente per una testina magnetica di registratore, basta prendere  $C_k = 1 \mu F$  ed eliminare  $C_p$ . In questo caso il rapporto segnale/rumore raggiunge i 60 dB.

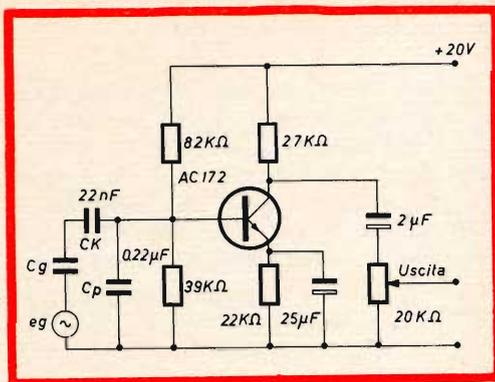


Fig. 3 - Preamplificatore per microfono a cristallo o per testina magnetica di registratore.

### Preamplificatore per microfono dinamico

Il circuito della figura 4 è adatto per un microfono dinamico, rappresentato dal generatore di 0,5 mV con la sua resistenza interna  $R_g = 500 \Omega$ . In questo P.A. è da notare la controreazione selettiva realizzata dal circuito d'emettitore. In effetti la resistenza di 4,7 k $\Omega$  provoca una controreazione a tutte le frequenze, ma, a causa dello shunt 25  $\mu F - 150 \Omega$ , essa diminuisce all'aumentare della frequenza, cosicché il guadagno aumenta con la frequenza. Notiamo inoltre che il condensatore da 0,47  $\mu F$  disposto in ingresso deve essere del tipo carta, poiché un condensatore tipo carta introduce meno rumore di un condensatore elettrolitico. Il rapporto S/N fornito da questo P.A. è compreso tra 61 e 63 dB.

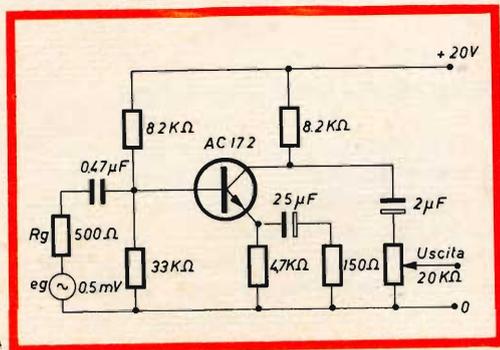


Fig. 4 - Preamplificatore per microfono dinamico.

## Preamplificatore per cartuccia magneto-dinamica

Consideriamo una cartuccia magnetica, per esempio un tipo che dia un'uscita di 20 mV alla velocità massima di 10 cm/sec; essa viene rappresentata dal generatore equivalente con in serie una resistenza e un'induttanza. (Vedi figura 5). Per avere una elevata qualità di riproduzione, bisogna tenere conto della curva di incisione dei dischi, la quale favorisce gli alti a scapito dei bassi; quindi il P.A. deve avere una curva di risposta inversa, che corregga quella del disco. L'accoppiamento selettivo tra il collettore e base del transistor AC 172 realizza la correzione richiesta, infatti questo RC permette ai segnali di frequenza inferiore a 500 Hz d'essere amplificati in maniera inversamente proporzionale alla frequenza. Per le frequenze superiori ai 500 Hz il guadagno resta costante.

Il rapporto S/N varia tra 76 e 78 dB, la tensione di uscita è di 150 mV.

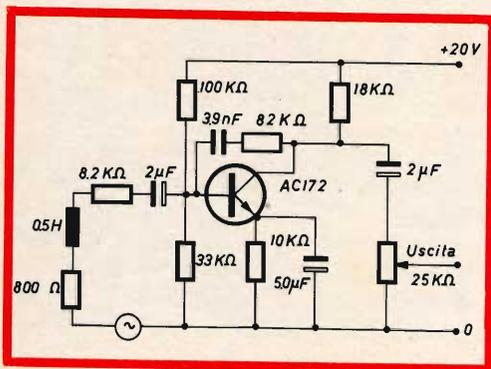


Fig. 5 - Preamplificatore per cartuccia magneto-dinamica.

## PREAMPLIFICATORE UNIVERSALE

Il circuito che ora descriviamo, rappresentato in figura 6, è di eccellente qualità, e può essere utilizzato con tutte le sorgenti più comuni; esso possiede tutti gli elementi necessari in pratica per eseguire pienamente la sua funzione, tra cui i dispositivi di commutazione, di correzione fissa e di correzione variabile.

Ecco una analisi rapida del circuito:

## Circuiti d'ingresso

Le sorgenti sono: Microfono, Entrata alto rumore (Radio-TV), Pick-up piezoelettrico, Testina di registratore o Pick-up magnetico. Le sorgenti sono connesse tra l'ingresso rispettivo e la massa.

Il commutatore d'ingresso è a due poli e quattro posizioni.

Il polo inferiore effettua la scelta della sorgente e introduce nel medesimo tempo le resistenze di adattamento e correzione. Con pick-up magnetico si possono utilizzare le posizioni 1 e 2 del commutatore: la posizione 1 conviene quando il segnale fornito dal pick-up è relativamente elevato, allora si ha una riduzione della tensione tramite la resistenza  $R_1$  da 39 k $\Omega$  collegata al punto 1. La posizione 2 conviene quando la tensione è più debole dato che  $R_2$  è di soli 5,6 k $\Omega$ . Analogamente per il pick-up piezoelettrico si possono scegliere le uscite 1 e 2.

Il polo superiore commuta il circuito di controreazione conveniente a ciascuna sorgente; si vede facilmente che la controreazione si esercita tra il collettore e la base di  $T_1$ , tramite  $C_5$  e  $C_4$ .

Il transistor  $T_1$  è montato a emettitore comune (è un PNP), mentre  $T_2$  è a collettore comune (è un NPN). Il collettore di  $T_1$  è collegato direttamente alla base di  $T_2$ , inoltre l'emettitore di  $T_1$  è collegato direttamente al collettore comune di  $T_2$ ; entrambi questi elettrodi sono polarizzati tramite la  $R_{12}$  che va alla linea positiva di alimentazione e sono disaccoppiati dalla  $C_6 = 320 \mu\text{F}$ .

## Stadio intermedio

Nella parte del circuito che effettua il collegamento tra i transistori  $T_2$  e  $T_3$  si trovano le regolazioni variabili della tonalità. Le correzioni sono ottenute in parte tramite gli elementi R e C del collegamento, in parte con la controreazione tra il collettore di  $T_3$  e la base di  $T_3$  effettuata da  $C_{10}$ .

La figura 7 mostra come agiscono i dispositivi di correzione: il potenziometro  $P_1$  regola il guadagno alle basse frequenze (da + 11 dB a - 15 dB a 50 Hz), il potenziometro  $P_2$  regola il guadagno alle alte frequenze (da + 13 dB a - 15 dB a 10 kHz).

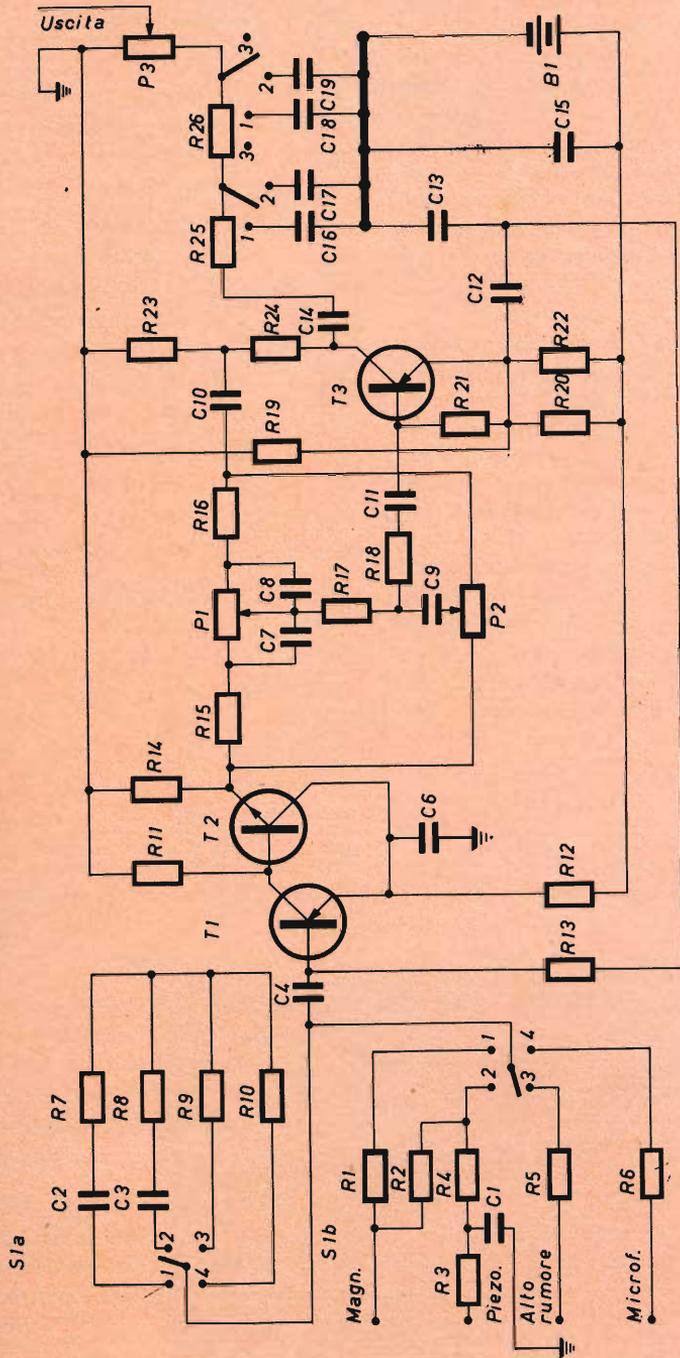


Fig. 6 - Preamplificatore universale, adatto per tutte le sorgenti più comuni.

## Circuito d'uscita

Il transistore finale  $T_3$  è montato a emettitore comune con controreazione tra collettore a base, come abbiamo visto in precedenza. L'emettitore è polarizzato dalla  $R_{22}$  e disaccoppiato da  $C_{13}$ ; esso fornisce la polarizzazione della base di  $T_1$  tramite  $R_{13}$ , mentre la base di  $T_3$  è polarizzata dal partitore  $R_{19} - R_{20}$ . Il carico del collettore di  $T_3$  è fornito dalla serie  $R_{24} + R_{23}$ , e la controreazione si effettua a partire dal punto comune a queste due resistenze. Il circuito di uscita è costituito da un condensatore  $C_{14}$ , seguito da un sistema di filtri passa basso con commutatore bipolare a tre posizioni, il quale permette di limitare la curva di risposta verso le frequenze elevate. Si nota dalla figura 7 che in posizione 3 il filtro non ha alcun effetto, mentre nella posizione 2 e 1 si hanno attenuazioni diverse, più o meno adatte secondo i casi.

La sensibilità del preamplificatore è definita come la tensione di ingresso necessaria per avere all'uscita una tensione di 300 mV a 1 kHz. La tabella qui riportata ci dà le indicazioni nei quattro casi. La distorsione totale è inferiore a 0,1% per 300 mV di uscita.

## Componenti usati

$T_1 = AC 107$

$T_2 = AC 172$

$T_3 = ASY 27$ , oppure OC 44 o OC 45

$P_1 = 50 \text{ k}\Omega$  lineare

$P_2 = 20 \text{ k}\Omega$  lineare

$P_3 = 10 \text{ k}\Omega$  lineare

$C_1 = 2 \text{ nF}$

$C_2 = 4,7 \text{ }\mu\text{F}$ , poliestere, 10%

$C_3 = 10 \text{ nF}$

$C_4 = 10 \text{ }\mu\text{F}$  (10 V)

$C_5 = 1,6 \text{ }\mu\text{F}$  (16 V)

$C_6 = 320 \text{ }\mu\text{F}$  (12 V)

$C_7 = C_8 = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$ , poliestere, 5%

$C_9 = 8,2 \text{ nF}$ , poliestere, 5%

$C_{10} = 1,6 \text{ }\mu\text{F}$  (10 V)

$C_{11} = 25 \text{ }\mu\text{F}$  (16 V)

$C_{12} = 25 \text{ }\mu\text{F}$  (3 V)

$C_{13} = 320 \text{ }\mu\text{F}$  (12 V)

$C_{14} = 25 \text{ }\mu\text{F}$  (10 V)

$C_{15} = 200 \text{ }\mu\text{F}$  (16 V)

$C_{16} = 4,7 \text{ nF}$ , poliestere, 10%

$C_{17} = 1 \text{ nF}$ , 20%

$C_{18} = 4,7 \text{ nF}$ , 10%

$C_{19} = 1 \text{ nF}$ , 20%

$R_1 = 39 \text{ k}\Omega$

$R_2 = 5,6 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 47 \text{ k}\Omega$

$R_4 = 47 \text{ k}\Omega$

$R_5 = 100 \text{ k}\Omega$

$R_6 = 1,2 \text{ k}\Omega$

$R_7 = 56 \text{ k}\Omega$

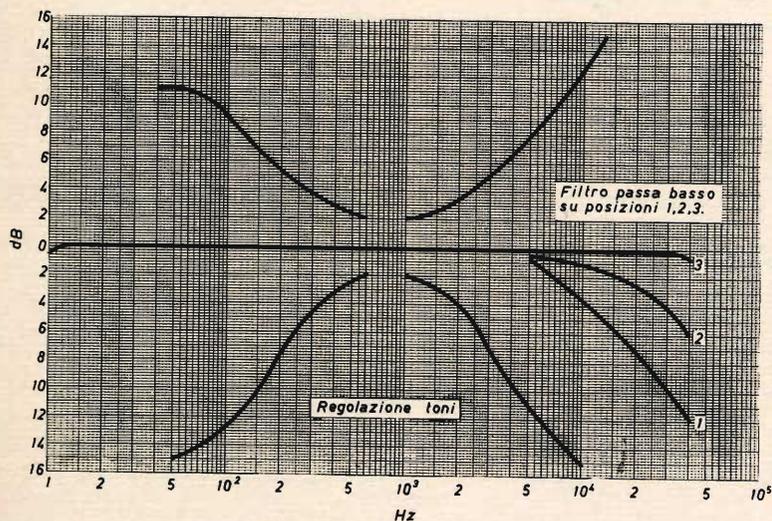


Fig. 7 - Curva di risposta in frequenza del preamplificatore universale, con curve della regolazione dei toni e del filtro per tagliare i toni alti.

Entrata	Pick-up magneto-dinamico		Pick-up piezoelettrico		Radio - TV	Microfono
Posizione	1	2	1	2	3	4
Sensibilità mV	9	20	250	350	350	2

$$R_8 = 39 \text{ k}\Omega$$

$$R_9 = 33 \text{ k}\Omega$$

$$R_{10} = 180 \text{ k}\Omega$$

$$R_{11} = 12 \text{ k}\Omega$$

$$R_{12} = 2,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{13} = 27 \text{ k}\Omega$$

$$R_{14} = 6,8 \text{ k}\Omega$$

$$R_{15} = 3,3 \text{ k}\Omega$$

$$R_{16} = 3,3 \text{ k}\Omega$$

$$R_{17} = 3,3 \text{ k}\Omega$$

$$R_{18} = 2,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{19} = 15 \text{ k}\Omega$$

$$R_{20} = 4,7 \text{ k}\Omega$$

$$R_{21} = 12 \text{ k}\Omega$$

$$R_{22} = 1,5 \text{ k}\Omega$$

$$R_{23} = 820 \text{ }\Omega$$

$$R_{24} = 1,8 \text{ k}\Omega$$

$$R_{25} = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R_{26} = 1,2 \text{ k}\Omega$$

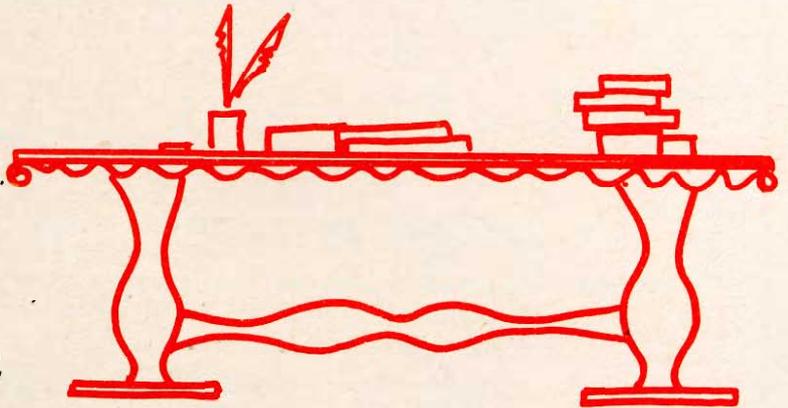
$$B_1 = \text{Batteria } 15 \text{ V}$$

New York — Sei studenti di scuola media americani trascorrono buona parte del loro tempo al telefono da qualche settimana a questa parte, ma i loro genitori non protestano. Non si tratta, infatti, delle solite chiacchierate chilometriche con gli amici; al di là del filo c'è invece... un calcolatore elettronico che li aiuta a fare i compiti.

Si tratta di un esperimento tentato dalla Scuola Cattolica di Brooklin, per cui i ragazzi, premendo semplicemente un bottone sul loro apparecchio telefonico, possono comunicare dalle loro case con un calcolatore (posto a oltre 80 chilometri di distanza) che risponde a voce ai quesiti posti. Per esempio, lo studente chiede di addizionare, sottrarre, moltiplicare, dividere o trovare una radice quadrata; la macchina pazientemente ripete, a titolo di conferma, quello che le è stato chiesto di fare e istantaneamente fornisce la risposta.

Padre Austin David, il religioso che sta conducendo questo esperimento didattico, tiene a sottolineare che il calcolatore non fa i compiti per gli studenti pigri; si limita semplicemente a servire come strumento di calcolo, non altrimenti di un regolo o una tavola dei logaritmi. Ciò permette agli studenti di risparmiare tempo nelle operazioni aritmetiche e risolvere più problemi.

# La scrivania dello zio



## PRESENTAZIONE

*Altra cosa è essere zio e altra è fare lo zio. Per fare onoratamente lo zio bisogna avere molta pazienza.*

*I ragazzi agguantano più volentieri lo zio che il padre per giocare, per farsi fare i compiti, per andare a coglier funghi, per scoprire il mondo insomma. Il padre è sempre, o quasi, scuro in volto; lo zio mai. Il padre snocciola fior di scapaccioni; lo zio no. Il padre proibisce tutto, lo zio largheggia su tutto. Lo zio è persino capace di scrivere giustificazioni per i nipoti che hanno marinato la scuola. Non arrossisco nel confessare che ho commesso anche questo « falso ideologico » nella mia carriera di zio predestinato ad avere tanti nipoti da non saperli più contare. L'ho fatto per amore di un nipote liceale, ora laureato e severo, seppur giovane, dirigente d'azienda, capacissimo di prendere a sberle i propri figli, quando li avrà, se scoprirà che avranno fatto ciò che faceva lui.*

*Ma lo zio è sempre il porto di salvezza, colui al quale ci si rivolge senza timore di rimbrotti. Zio spiegami questo. Zio raccontami quello. Zio perché così. Zio come mai colà. Zio sono innamorato. Zio sono stufo del mio ragazzo. Zio qui, zio là.*

*Il bagaglio di esperienze di un vecchio zio con molti nipoti è paragonabile alla gerla di babbo Natale. Io ne ho tanti, di nipoti, da guadagnarmi la qualifica di zio per antonomasia. Mi chiamano zio molte persone che non sono neppure mie lontane parenti, ed io sono felice di sentirmi chiamare così. Saranno, in tutto, cinquecento, e ci ho provato tanto gusto da venirmi la voglia di aumentarle, di botto, a settantamila; tanti sono i lettori di Selezione Radio TV ai quali mi rivolgerò, da questo numero, in qualità di affezionato*

zio RUBEN

*Con la presentazione è rimasto poco spazio. Incominciamo dal*

## CALENDARIO

*Le ferie sono finite. Siamo tornati tutti dalla villeggiatura. Sapete perché il 15 di agosto è detto Ferragosto? perché deriva da Feriae Augusti, cioè « festa dedicata all'Imperatore Augusto ». Il Cristianesimo ha poi sostituito l'Assunta all'Imperatore, ma il nome è rimasto. A proposito di ferie*

## IN CAMPAGNA

*Voialtri tecnici pensate mai alla campagna? Un avvisatore elettronico della fermentazione dei mosti, tanto per dare un esempio scelto a caso, vi è mai venuta la voglia di inventarlo?*

*L'agricoltura è un campo vergine per l'applicazione delle vostre capacità. Quando andate in campagna, non limitatevi a respirare l'aria buona, a bere il latte appena munto, a portare formose ragazze fra le siepi. Guardatevi d'attorno; scoprirete quanto l'agricoltura ha bisogno di voi. Gli orizzonti del lavoro sono infiniti.*

## UNA MASSIMA

*« Non si può, senza cader nel ridicolo, fermarsi a mezzo sulla via delle confidenze ». Questo pensiero è di Pierre Benoit. Tutti abbiamo conosciuto gente che interrompe a metà il discorso e non va più avanti, assumendo l'aria di chi è minacciato da anatema per il sadico piacere di lasciare l'ascoltatore in imbarazzo. Benoit è stato generoso parlando di ridicolo. Io direi di peggio.*

## HI-FI

*Vi è piaciuto questo fascicolo dedicato all'alta fedeltà? Aspettate il prossimo e vedrete.*

## SCRIVETEMI

*ma non proponetemi quesiti tecnici. Per questi c'è la rubrica « I lettori ci scrivono ». A me potete chiedere notizie nel campo radio TV di natura commerciale. E, se non avete un altro zio a portata di mano, potete chiedermi qualunque cosa. Le mie risposte sono gratuite.*

**AI PRIMI CHE MI SCRIVERANNO INVIERÒ UN BIGLIETTO D'INVITO ALLA MOSTRA DELL'AUTOMAZIONE E STRUMENTAZIONE CHE SI SVOLGERÀ A MILANO DAL 19 AL 25 NOVEMBRE 1966.**

*E poiché parliamo di Mostre, vi avverto che il PRIMO SALONE INTERNAZIONALE DELLA MUSICA con settori che riflettono anche la nostra attività, sarà tenuto a Milano, Palazzo dell'Arte, dal 7 al 18 dicembre 1966. Arrivederci al prossimo numero.*

**NEW**

# SALDATORE A PISTOLA **ERSA SPRINT**



## CARATTERISTICHE

Alimentazione 110 V - 220 V  
Potenza 80 - 150 W  
Tempo di riscaldamento 10 secondi  
Peso 200 g  
Punta saldante intercambiabile

numero  
G.B.C.  
**L/430**

# ERSA

la grande marque internationale

DISTRIBUTED BY G.B.C. ELECTRONIC COMPONENTS

# FASE DELLE TENSIONI E DELLE CORRENTI NEI TRASFORMATORI RF

## AMPLIFICATORE F.I. AUDIO

### RIVELATORE A RAPPORTO

Vengono studiate dettagliatamente le relazioni di fase che vengono a crearsi tra tensioni e correnti rispettivamente nel primario e nel secondario di un trasformatore R.F. Questo studio aiuta a comprendere il funzionamento del rivelatore a rapporto.

**Q**uando abbiamo illustrato il funzionamento del circuito C.A.F. per il controllo automatico della frequenza dell'oscillatore nel selettore di canali, abbiamo anche accennato alle relazioni di fase tra tensioni e correnti RF presenti nel discriminatore. Per completare la discussione non sarà inutile soffermarci sulla **relazione di fase** che viene a crearsi tra tensioni e correnti RF in un trasformatore con primario e secondario formati da circuiti accordati.

Effettivamente le fasi delle tensioni e delle correnti sono diverse nel primario e nel secondario. Le figg. 53 e 54 illustreranno queste condizioni. Quanto diremo vale solo se primario  $L_p$  e secondario  $L_s$  sono avvolti nello stesso senso. Qualsiasi trasformatore può considerarsi un **circuito oscillante accoppiato**, in quanto qualsiasi avvolgimento oltre all'induttanza possiede sempre una certa capacità distribuita. Un esempio tipico è offerto dal trasformatore di riga: esso infatti, durante il tempo di ritorno di riga oscilla alla sua frequenza di risonanza. La differenza tra circuito oscillante e trasformatore sta nel sistema di accoppiamento e, nel nostro caso, nel rapporto tra frequenza di funzionamento  $f$  e frequenza di risonanza  $f_{res}$ .

**1° caso:  $f$  molto piccola rispetto a  $f_{res}$**

a) Circuito oscillante

Al circuito oscillante  $L_p, C_p$ , (primario di fig. 53a) viene applicata la tensione  $U_p$ . Questa tensione produce nell'induttanza  $L_p$  una corrente  $I_p$  che rispetto a  $U_p$  è in ritardo di  $90^\circ$ . Il campo magnetico prodotto da questa variazione di corrente induce

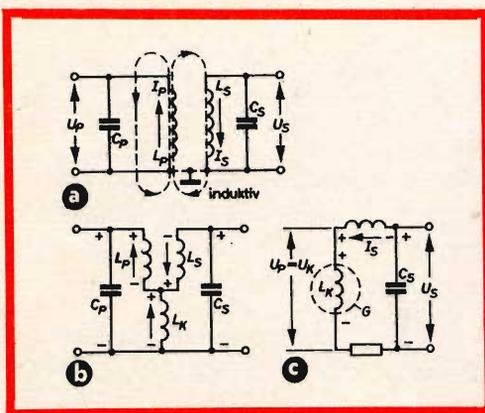


Fig. 53 - a) Circuiti oscillanti accoppiati; b) circuito equivalente di due circuiti oscillanti accoppiati; c) circuito equivalente del secondario nel caso  $f < f_{res}$ .

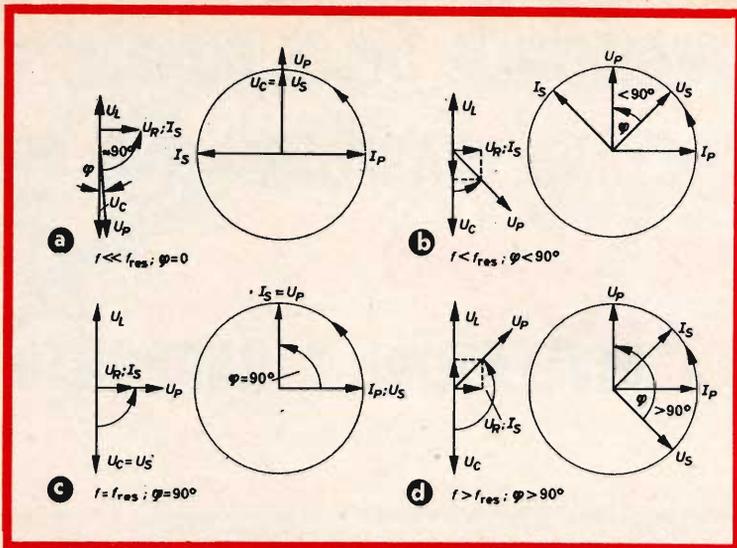


Fig. 54 - Rappresentazione vettoriale delle tensioni e delle correnti di due circuiti oscillanti accoppiati.

nell'induttanza del secondario  $L_S$  una corrente  $I_S$ . In fig. 53b, l'accoppiamento effettuato da queste linee di forza del campo magnetico, è stato indicato mediante l'induttanza in comune  $L_K$ . Siccome però  $L_P$  e  $L_K$  sono attraversate dalla stessa corrente primaria  $I_P$ , agli estremi di  $L_K$  avremo una frazione della tensione primaria  $U_P$ . Per il secondario  $L_K$  rappresenta una sorgente di tensione posta in serie a  $L_S$  e  $C_S$ . Se  $f \ll f_{res}$ , anche  $U_L \ll U_C$ . Il circuito serie è capacitivo e la corrente nel secondario  $I_S$  sarà in anticipo rispetto alla tensione del generatore  $U_P$  di circa  $90^\circ$  (fig. 54a).

Se si trascurassero le perdite dovute alle resistenze ohmiche, l'anticipo sarebbe esattamente di  $90^\circ$  (fig. 54a). La tensione agli estremi di  $C_S$  è la cosiddetta « tensione ai morsetti ( $U_S$ ) » del secondario o tensione del secondario.  $U_S$  è quindi in fase con  $U_P$ .

#### b) Trasformatore.

Di solito i trasformatori possiedono una capacità « distribuita tra spira e spira » ( $C_W$ ) molto piccola per cui la loro frequenza di risonanza propria ( $f_{res}$ ) è sempre molto elevata rispetto alla frequenza di lavoro ( $f$ ): ( $f \ll f_{res}$ ). La resistenza delle perdite ( $R_V$ ) può essere trascurata. L'accop-

piamento tra avvolgimento primario ( $L_P$ ) e avvolgimento secondario ( $L_S$ ) è molto stretto. Per questo motivo l'induttanza di accoppiamento in comune  $L_K$  (fig. 53b) è pressoché uguale a  $L_P$  e  $L_S$ . Sarà pertanto  $U_K = U_P$ .

Il circuito serie del secondario  $L_S$  e  $C_S$  è puramente capacitivo, dato che  $L_S$  è molto piccola. La corrente del secondario  $I_S$  è in anticipo di circa  $90^\circ$  rispetto alla tensione  $U_P$ . La tensione sul secondario  $U_S$  ha la stessa fase della tensione sul primario.

Riassumendo possiamo dire: in un trasformatore i cui avvolgimenti primario e secondario hanno lo stesso senso, le tensioni rispettivamente al primario e al secondario hanno la stessa fase le correnti sono invece dirette in senso contrario. La corrente nel primario  $I_P$  è in ritardo di circa  $90^\circ$  rispetto alla tensione ( $L_P$  come carico) la corrente nel secondario  $I_S$  è in anticipo di circa  $90^\circ$  rispetto alla tensione ( $L_S$  come generatore). Vale quindi la rappresentazione vettoriale di fig. 54a.

#### 2° caso: $f$ è più piccola di $f_{res}$

$C_S$  e  $R_V$  non possono più essere trascurate quando i circuiti lavorano in prossimità della loro frequenza di risonanza.

Al primario è presente ancora la tensione  $U_p$ . La corrente  $I_p$  è in ritardo di circa  $90^\circ$ . Sull'induttanza di accoppiamento  $L_K$  è presente una tensione  $U_K$ , di fase identica a  $U_p$ . Il circuito equivalente del secondario è riportato in fig. 53c.  $U_K$  rappresenta la sorgente di tensione per il circuito-serie  $L_S$  e  $C_S$ . Se  $f < f_{res}$  sarà

$$\omega L < \frac{1}{\omega C}, \text{ e quindi anche } U_L < U_C$$

(fig. 54b). La corrente  $I_S$  sarà quindi in anticipo rispetto alla tensione  $U_p$ . La tensione di uscita  $U_S$  sarà in ritardo di  $90^\circ$  rispetto alla corrente  $I_S$ .

Lo sfasamento tra  $U_S$  e  $U_p$  sarà più piccolo di  $90^\circ$ ; ( $\varphi < 90^\circ$ ).

### 3° caso: $f$ uguale a $f_{res}$

Alla condizione di risonanza  $U_L = U_C$ . Nel circuito serie del secondario,  $I_S$  viene a dipendere dalla resistenza di perdita  $R_V$ , e pertanto sarà in fase con  $U_p$ .  $U_S$  è in ritardo di  $90^\circ$  rispetto a  $I_S$ . Lo sfasamento tra  $U_S$  e  $U_p$  sarà quindi come indicato nella fig. 54c circa  $90^\circ$ ; ( $\varphi = 90^\circ$ ).

### 4° caso: $f$ maggiore di $f_{res}$

Oltre la frequenza di risonanza sarà  $U_L > U_C$ . Nel circuito secondario  $I_S$  sarà in ritardo rispetto alla tensione del generatore  $U_p$  (54d). Di nuovo  $U_S$  sarà in ritardo di  $90^\circ$  rispetto alla corrente  $I_S$ .

L'angolo di fase tra  $U_S$  e  $U_p$  sarà maggiore di  $90^\circ$  ( $\varphi > 90^\circ$ ).

## L'AMPLIFICATORE AUDIO

### 1) L'amplificatore della F.I.

Nella fig. 55 è riportato lo schema elettrico di un siffatto amplificatore con annesso anche il rivelatore a rapporto. Tale amplificatore viene chiamato anche amplificatore-differenza dato che la sua frequenza di lavoro (5,5 MHz) non è altro che la differenza tra le portanti audio e video.

Attraverso il condensatore  $C_{504}$ , la frequenza a 5,5 MHz perviene al circuito accordato formato da  $L_{510}$  e  $C_{510}$ .

La limitazione del segnale è effettuata dal gruppetto RC,  $R_{506}$  e  $C_{506}$  oltre che dalla bassa tensione di griglia schermo. (Quando infatti l'ampiezza del segnale (5,5 MHz) supera la tensione negativa di griglia, abbiamo corrente di griglia).

La griglia schermo della EF 80 riceve la sua tensione attraverso  $R_{511}$  dalla tensione di booster, per cui l'amplificatore audio entra in funzione solo quando comincia a funzionare lo stadio finale di riga. In questa maniera viene evitato il fastidioso «ronzio» che si nota in alcuni ricevitori all'atto della messa in funzione. Esso com'è noto è dovuto ad un sovrappilottaggio dell'amplificatore F.I. video. Anche, infatti, la tensione C.A.G. si produce dopo che è entrata in funzione la deflessione orizzontale. Il valore basso della tensione della griglia schermo, riduce considerevolmente la «lunghezza» della curva caratteristica di griglia.

Un segnale F.I. audio troppo ampio ver-

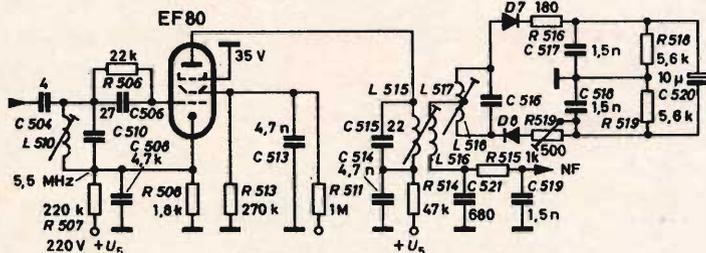


Fig. 55 - Schema elettrico tipico di un amplificatore F.I. audio con annesso il rivelatore a rapporto.

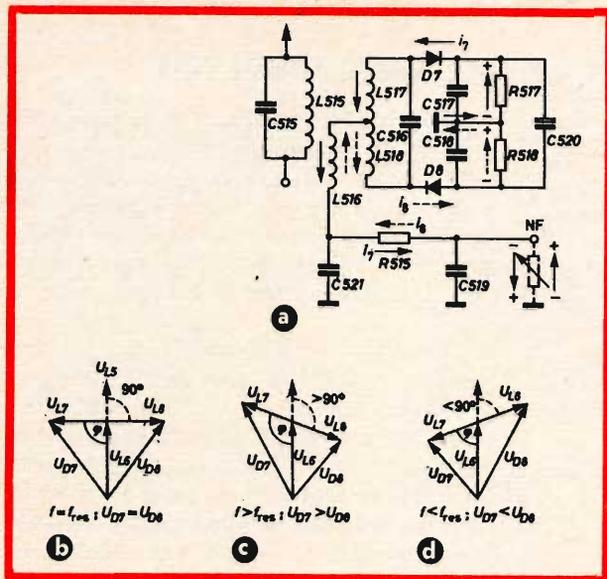


Fig. 56 - a) Direzioni delle correnti nel rivelatore a rapporto (le correnti dei diodi nel regolatore del volume sono dirette in senso opposto); b) ... d), tensioni presenti nel rivelatore a rapporto (le tensioni che nel testo sono state indicate con  $U_{L515} \dots U_{L518}$  sono state abbreviate nella rappresentazione vettoriale con  $U_{L5} \dots U_{L8}$ ).

rà quindi « tagliato » nelle sue due semionde rispettivamente negativa e positiva (limitazione). Nel circuito anodico si trova il primario del rivelatore a rapporto.

## 2) Il rivelatore a rapporto

Il circuito primario L515 e C515 è accoppiato strettamente con il terziario L516. I due avvolgimenti sono avvolti uno sopra l'altro. Oltre all'accoppiamento stretto anche la frequenza di 5,5 MHz è molto piccola per L516 rispetto alla sua frequenza di risonanza caratteristica. Per quanto detto sopra, le tensioni su L515 e L516 avranno pertanto la stessa fase. Il circuito secondario L517, L518, C516 è accoppiato lascamente. In condizioni di risonanza la tensione  $U_{L517}$  è in anticipo

di  $90^\circ$  e la tensione  $U_{L518}$  è in ritardo di  $90^\circ$  rispetto a  $U_{L516}$ .

Per i diodi, L517 o L518 risultano collegate in serie a L516. Aggiungendo vettorialmente come indicato in fig. 56b, avremo  $U_{D7} = U_{D8}$ .

Al di sopra della frequenza di risonanza, come detto in precedenza l'angolo di fase varia come indicato in fig. 56c. L'addizione vettoriale dà  $U_{D7} > U_{D8}$ .

La deviazione di frequenza  $\pm \Delta f$  caratteristica della modulazione di frequenza, si trasforma quindi, nel rivelatore a rapporto, in una variazione di ampiezza (modulazione di ampiezza). Nel circuito del rivelatore a rapporto si effettua quindi un cambiamento di tipo di modulazione.

(Da « Funktechnik », 6513)

L. C.

**SELEZIONE  
RADIO - TV**

di tecnica

**COMUNICA**

ANCHE IL NUMERO 10 SARA' DEDICATO  
ALL'ALTA FEDELTA'.  
NON DIMENTICATE DI ACQUISTARLO.

# DUE SISTEMI DI TRASMISSIONE DEL COLORE A CONFRONTO: NTSC - PAL

Vengono riassunti i principi fondamentali dei due sistemi e ne vengono confrontate le caratteristiche e le prestazioni.

Parte I

**È** noto che la televisione a colori si basa sul principio di riprodurre i diversi colori mediante la somma, in proporzione opportuna, di tre colori primari: rosso, verde e blu.

I tre colori primari, riportati nel noto diagramma colorimetrico di fig. 1, possono riprodurre tutti i colori contenuti entro il triangolo  $RVB$ , avente ai suoi vertici i tre colori primari. La televisione a colori deve quindi trasmettere **tre informazioni** quanti sono i colori primari. La televisione in bianco e nero invece trasmette **una** sola informazione: la luminanza, o, in altre parole le differenze di luminosità esistenti tra gli elementi dell'immagine.

La televisione a colori deve inoltre rispondere ad un requisito importante: la **compatibilità**. Questo significa che le trasmissioni a colori debbono poter essere ricevute anche dagli attuali ricevitori in bianco e nero (compatibilità diretta) e viceversa i ricevitori a colori debbono poter ricevere anche le trasmissioni in bianco e nero (compatibilità inversa).

La compatibilità diretta implica che le trasmissioni a colori abbiano innanzitutto l'informazione di luminanza **uguale** a quella delle trasmissioni in bianco e nero ed

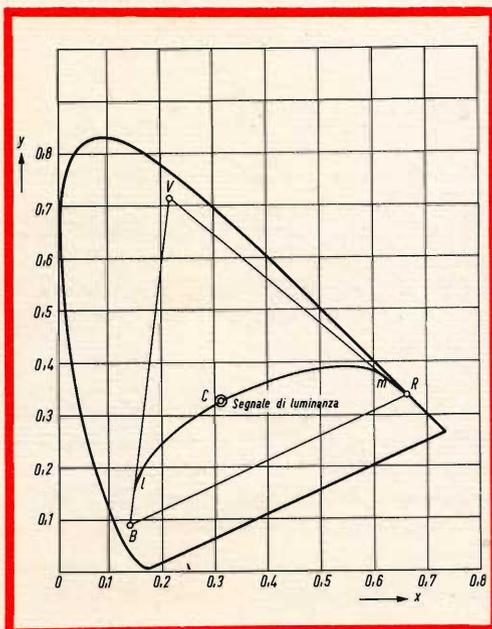


Fig. 1 - Diagramma colorimetrico. La linea a ferro di cavallo indica il diagramma dei colori naturali. Il triangolo  $RBV$  indica il diagramma dei colori riprodotti in televisione per le grandi aree colorate. Per le piccole aree colorate la riproduzione avviene (o dovrebbe avvenire) secondo la linea  $lm$ . Per il dettaglio finissimo viene riprodotto solo il segnale di luminanza, punto  $C$ .

a questa per i ricevitori a colori si aggiungono le informazioni di colore che debbono produrre la minima perturbazione nei ricevitori in bianco e nero.

Il segnale di luminanza (Y) viene ottenuto mediante una opportuna mescolanza delle informazioni nei tre colori primari: rosso (R), verde (V) e blu (B) ottenuti in ripresa dai generatori d'immagine. Si dimostra che le proporzioni, in base a leggi fisiologiche, sono date dalla relazione:

$$Y = 0,30 R + 0,59 V + 0,11 B \quad (1)$$

La televisione a colori da parte sua richiede che si trasmettano tre informazioni cromatiche. Dovendosi trasmettere anche l'informazione Y per la compatibilità sembrerebbe che si debbano trasmettere **quattro** informazioni. In realtà ricavando in trasmissione le informazioni R-Y, V-Y, B-Y è sufficiente trasmettere il segnale Y e due delle informazioni precedenti, per esempio R-Y e B-Y. L'informazione V-Y si può ricavare in ricezione, in quanto essa è una combinazione lineare delle altre.

Infatti dalla (1) si ha:

$$V = 1,7 Y - 0,5 R - 0,186 B. \quad (2)$$

I segnali da trasmettere oltre la luminanza Y, sono pertanto R-Y e B-Y.

Al fine di disturbare il meno possibile la ricezione in bianco e nero, si è stabilito di affidare le due informazioni cromatiche ad una **sottoportante** di frequenza 4,43 MHz.

**Nel modo con cui le due informazioni cromatiche modulano la sottoportante di colore si differenziano i tre sistemi di televisione a colori attualmente in competizione: NTSC, PAL e SECAM.**

I primi due sistemi modulano **simultaneamente di ampiezza**, a portante soppressa, due sottoportanti di uguale frequenza in quadratura tra loro, formando una unica sottoportante, di cui la fase determina la **tinta** del colore e l'ampiezza la **saturazione** del colore.

Il sistema SECAM invece invia **separatamente in modo sequenziale**, durante una riga l'informazione di crominanza R-Y e du-

rante la riga successiva l'altra informazione di crominanza B-Y. In ricezione poi, mediante **una linea di ritardo** si ricombinano le due informazioni. Inoltre in questo sistema la sottoportante di colore è modulata in frequenza.

I primi due sistemi, data la similitudine strutturale, si prestano particolarmente ad essere comparati tra loro. Pertanto in questo articolo ci limiteremo al confronto tra i sistemi NTSC e PAL.

Rimandiamo alla numerosa letteratura la descrizione dettagliata dei due sistemi (Bibliografia, 1, 2, 3 e 4). Ci basta solo ricordare che il sistema PAL trasmette **una** delle due informazioni cromatiche con inversione di fase ad ogni riga e degli impulsi di identificazione, nella cancellazione di quadro, per identificare le righe con polarità positiva da quelle con polarità negativa.

Per le valutazioni di qualità e la comparazione dei vari sistemi, l'Unione Europea di Radiodiffusione (UER) ha normalizzato delle scale in modo da rendere il più possibile confrontabili tra loro le prove effettuate dai diversi laboratori.

Le scale sono di due tipi: delle valutazioni assolute (A) e di confronto rispetto all'NTSC (C).

Le valutazioni assolute hanno due scale: una riguardante la qualità ed una seconda i difetti.

Scala di qualità (A): 1A-Ottima, 2A-Buona, 3A-Discreta, 4A-Leggermente scadente, 5A-Scadente, 6A-Pessima.

Scala dei difetti (A): 1A-Impercettibile, 2A-Appena percettibile, 3A-Sicuramente percettibile ma non disturbante, 4A-Leggermente fastidioso, 5A-Fastidioso, 6A-Intollerabile.

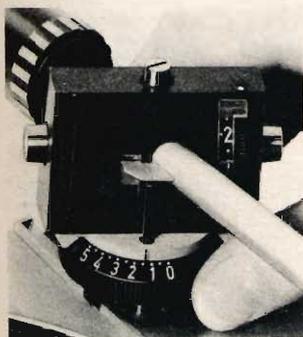
Scala di confronto (C): —3C molto peggio dell'NTSC, —2C peggiore dell'NTSC, —1C leggermente peggiore dell'NTSC, 0C uguale all'NTSC, +1C leggermente migliore dell'NTSC, +2C migliore dell'NTSC, +3C molto meglio dell'NTSC.

Sempre al fine di rendere le valutazioni il più possibile confrontabili tra loro, l'UER, ha normalizzato anche le immagini di prova, effettuando una serie di diapositive normalizzate e curandone l'uniformità di riproduzione. Le diapositive sono state eseguite dal P.T.T. della Svizzera.

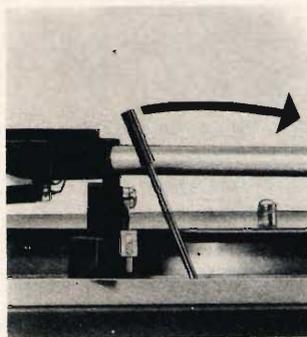
# Dual 1019

## Nuovo giradischi professionale

# Dual



Il dispositivo antiskating del DUAL 1019 compensa la forza che tende a spostare il braccio verso il centro del disco, in modo che la puntina eserciti uguale pressione sui due lati dei solchi stereo: condizione indispensabile perché la riproduzione risulti indistorta su entrambi i canali.



Il dispositivo di discesa frenata del DUAL 1019 permette di sollevare il braccio, e di appoggiarlo, su qualsiasi punto del disco con la massima precisione e delicatezza. Il dispositivo può essere azionato manualmente oppure automaticamente.

★ braccio completamente metallico di minima massa, bilanciato in tutti i piani, con sospensione a minimo attrito

★ sistema semplicissimo di bilanciamento del braccio

★ pressione di appoggio del braccio regolabile in modo continuo da 0 a 5 g

★ automatismo del braccio funzionante in modo sicuro fino alla minima pressione di appoggio di 0,5 g. Sensibilissimo scatto di fine corsa

★ dispositivo di compensazione anti-skating regolabile in modo continuo per pressione di appoggio da 0 a 5 g

★ dispositivo di discesa frenata del braccio con ammortizzatore ai siliceni

★ regolazione fine della velocità, con variazione del 6%

★ motore asincrono 4 poli a minima dispersione magnetica sospeso elasticamente

★ elevata costanza della velocità in virtù del piatto di metallo antimagnetico, pesante 3,2 kg, equilibrato dinamicamente

★ docili comandi a cursore, che permettono la manovra senza oscillazioni della piastra

★ riproduzione di dischi singoli per mezzo di un perno solido col piatto, sia con comando manuale che automaticamente

★ cambiadischi automatico per dischi di misura standard per mezzo di uno speciale perno portadischi autostabilizzante

★ antimicrofonicità assicurata dalla risonanza estremamente bassa dell'apparecchio grazie all'isolamento acustico delle sospensioni e del contrappeso del braccio

★ montaggio estremamente semplice dell'apparecchio, senza attrezzi, agendo sulla parte superiore del pannello

Rappresentante e Concessionaria esclusiva per l'Italia della DUAL-Gebrueder Steidinger di St. Georgen / Schwarzwald (Germania):

**RAPIT S.r.l.**  
MILANO Via S. Gregorio, 45 - Tel. 652 220

## Dettaglio dell'immagine a colori

Occorre rifarci al lavoro fondamentale svolto negli Stati Uniti dal comitato NTSC (National Television System Committee) dal 1950 al 1953. Base dei sistemi di televisione a colori compatibili è la teoria denominata « mixed highs », fondata sulla proprietà dell'occhio di non percepire più i colori, allorché le dimensioni degli oggetti colorati divengono sempre più piccole. In altre parole **per il dettaglio molto fine (sia in senso orizzontale che verticale) l'occhio non apprezza più i colori, ma solo la luminosità**. Questo fatto permette di trasmettere i segnali di cromaticanza con banda più stretta di quella della luminanza e quindi di poterli allocare entro il normale canale di frequenza del bianco e nero e di rendere pertanto possibili i sistemi compatibili.

Per stabilire di quanto si possa restringere la larghezza di banda dei segnali di cromaticanza senza deteriorare troppo la qualità dell'immagine colorata sono stati effettuati numerosi studi (Bibl. 5 e 6).

Riportiamo in fig. 2 il diagramma riassuntivo medio di numerose osservazioni a colori, dato da McIlwain (Bibl. 6). Come si vede per avere un'immagine media soddisfacente per il 90% degli osservatori occorre una larghezza di banda dei segnali cromatici di almeno 1 MHz, oltre naturalmente il segnale di luminanza a banda normale. Anzi l'autore consiglia, se possibile, di aumentare ancora la larghezza di banda dei segnali cromatici, purché il costo relativo non divenga eccessivo.

Nel 1950 il comitato NTSC ha proposto di affidare i segnali cromatici a due portanti in quadratura di uguale frequenza con modulazione d'ampiezza a portante soppressa. Con questo sistema di modulazione, per avere in ricezione le due informazioni cromatiche indipendenti, occorre disporre di **entrambe** le bande laterali.

In fig. 3 riportiamo il diagramma vettoriale (Bibl. 1, pagg. 277 ÷ 230) per i tre casi di: a) entrambe le bande laterali; b) una banda laterale attenuata di 6 dB; c) di una sola banda laterale. In questo ultimo caso il segnale di un canale cromatico, per

esempio il rosso, viene a ripartirsi, in ricezione, in parti uguali su entrambi i canali cromatici rosso e blu con evidente alterazione dei colori.

La necessità di entrambe le bande laterali comportava una frequenza della sottoportante di colore, onde avere ancora almeno 1 MHz d'informazione cromatica, assai bassa, compromettendo la compatibilità a causa della maggiore visibilità della sottoportante sui ricevitori in bianco e nero.

Fu proposta allora (comitato NTSC Novembre 1951) (Bibl. 2, pagg. 175 ÷ 176) la « color phase alternation » in cui la fase di un'informazione cromatica veniva invertita a ricorrenza di trama. In questo sistema l'interferenza di un segnale di cromaticanza sull'altro risultava di segno opposto per due trame successive e mediamente si annullava. In tal modo si poteva usare la sola banda laterale inferiore e quindi la frequenza della sottoportante di colore poteva essere elevata fin quasi al limite della banda video, assicurando così una buona compatibilità. Fu proposta la frequenza di 3.898.125 Hz molto elevata per lo « standard » americano, il quale ha la portante audio a 4,5 MHz ed in cui il limite della banda video può essere considerato intorno a  $4 \div 4,2$  MHz.

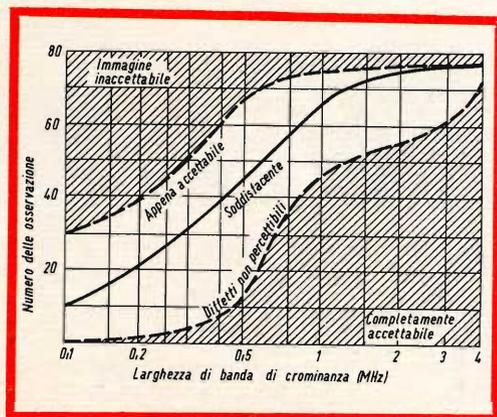


Fig. 2 - Teoria delle « mixed highs ». In ascissa è indicata la frequenza di scambio al di sopra della quale non sono più riprodotti i colori, ma solo il segnale di luminanza. Il diagramma indica il numero delle osservazioni per cui l'immagine a colori è stata ritenuta soddisfacente alle diverse frequenze di scambio. (Mc Ilwain P.I.R.E. - Agosto 1952)

Malauguratamente l'alternanza di trama generava una componente a 30 periodi al secondo, che dava luogo ad uno sfarfallio (« flicker ») notevole, per cui dovette essere abbandonata. Seguì un intenso lavoro per trovare un compromesso, una soluzione accettabile:

Rifacendosi a lavori precedenti (Bibl. 7 e 8) fu indagato sulla possibilità di ridurre ulteriormente l'informazione cromatica da trasmettere, sfruttando maggiormente tutte le limitazioni dell'occhio umano.

Si è detto che al diminuire delle dimensioni degli oggetti colorati, si arriva ad un punto in cui non si distinguono più i colori ma rimane visibile solo la luminanza. Orbene questo fatto non si verifica per le stesse dimensioni degli oggetti per i diversi colori; in altre parole per taluni colori l'acuità visiva è maggiore e per altri è minore. In particolare per i colori che vanno dal giallo-verde al porpora si ha la minima acuità visiva e per i colori che vanno dall'arancio agli azzurri si ha la massima acuità visiva. Riferendoci al diagramma colorimetrico, fig. 1, si può dire che per le grandi aree si ha la percezione visiva secondo il triangolo R V B, per le aree più piccole si ha la percezione visiva secondo una linea (linea l-m) e per le piccolissime aree la percezione visiva è ridotta ad un punto rappresentante la luminanza (punto C).

Per riprodurre **delle aree** del diagramma colorimetrico occorrono tre informazioni, nei tre colori primari, oppure, che è lo stesso, il segnale di luminanza e due segnali cromatici. Per riprodurre **una linea** del diagramma colorimetrico occorrono invece due informazioni, per esempio, il segnale di luminanza ed una informazione cromatica. Per riprodurre il punto C dello stesso diagramma basta una sola informazione: la luminanza.

Per le grandi aree che comportano frequenze basse e quindi larghezza di banda stretta, si devono trasmettere tutte e tre le informazioni: la luminanza ed i due segnali di cromaticità. In questo campo di frequenza, circa 0,5 MHz, si devono pertanto avere entrambe le bande laterali per poter separare tra loro, in ricezione, le due informazioni cromatiche, senza intermodulazioni.

Per il dettaglio più fine, corrispondente a frequenze più elevate (da 0,5 a 1,3 MHz), si può trasmettere un solo se-

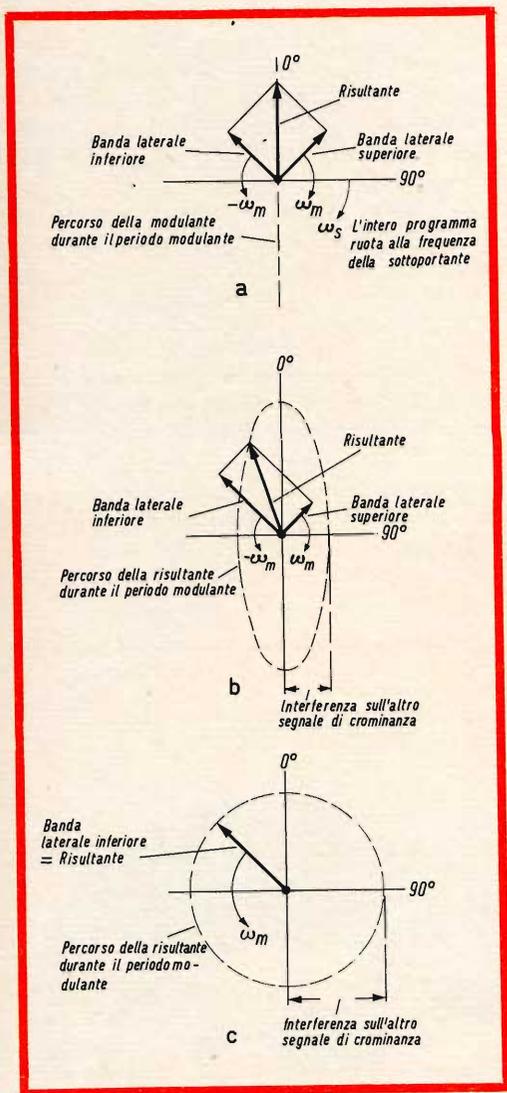


Fig. 3 - Intermodulazione tra i due segnali di cromaticità nella ricezione con una sola banda laterale nel sistema NTSC.

a) ricezione con entrambe le bande laterali; b) ricezione con banda superiore attenuata di 6 dB; c) ricezione con una sola banda laterale.

gnale di crominanza, oltre la luminanza, per cui può essere sufficiente una sola banda laterale.

Per il dettaglio finissimo, frequenze fino a 4,5 MHz, si può trasmettere il solo segnale di luminanza.

Pertanto l'allocazione delle frequenze diviene quella di fig. 4, in cui una delle informazioni cromatiche è a banda più stretta, con entrambe le bande laterali di  $\pm 0,5$  MHz e l'altra con la banda laterale superiore ancora di 0,5 MHz e la inferiore di 1,3 MHz.

L'informazione cromatica a banda larga deve essere relativa ai colori per i quali esiste una maggiore acuità visiva (linea l-m di fig. 1). L'informazione cromatica a banda stretta e relativa ai colori per i quali l'occhio ha minore acuità visiva si trova su una linea, nel diagramma cromatico, all'incirca perpendicolare alla prima.

A queste due linee sono stati associati due assi, ortogonali tra loro, denominati rispettivamente Q ed I. La frequenza della sottoportante fu abbassata al valore 3.579.545 Hz, onde permettere l'allocazione delle bande laterali superiore di 0,5 MHz.

Conseguentemente ai segnali di crominanza R-Y e B-Y sono stati sostituiti i segnali I e Q, che sono combinazioni lineari dei segnali suddetti:

$$I = 0,74 (R-Y) - 0,27 (B-Y) \quad (3)$$

$$Q = 0,48 (R-Y) + 0,41 (B-Y) \quad (4)$$

oppure, in funzione dei tre colori primari:

$$Q = 0,211 R - 0,523 V + 0,312 B \quad (6)$$

$$I = 0,596 R - 0,275 V - 0,322 B \quad (5)$$

In trasmissione i segnali I e Q vengono formati con matrici resistive dai tre segnali R, V, B. Ognuno dei due segnali viene poi filtrato alla larghezza di banda richiesta, compensando dovutamente i ritardi.

In ricezione le demodulazioni sincrone secondo gli assi I e Q ed i relativi filtri permettono di avere le larghezze di banda sopra dette e di evitare l'interferenza tra i canali I e Q.

In sostanza la rinuncia alla larghezza di banda cromatica di 1 MHz per entrambe le informazioni cromatiche veniva giustificata da un più razionale sfruttamento delle limitazioni insite nella visione umana.

Invece, dopo tutta l'impostazione teorica sopra citata, ben presto si ripiegò, per motivi economici, sui ricevitori detti « equibanda », in cui entrambe le informazioni di crominanza vengono ottenute a banda stretta di circa 0,5 MHz ciascuna. I motivi economici che giustificano i ricevitori « equibanda » sono essenzialmente alcune sostanziali semplificazioni circuitali (l'eliminazione di due stadi invertitori per la I e per la Q, l'eliminazione delle compensazioni di ritardo dei due canali cromatici a causa della loro diversa larghezza di banda, ecc.).

Attualmente tutti i ricevitori NTSC sul mercato sono « equibanda » a banda stretta, di circa 0,5 MHz. Questa larghezza di banda è assai limitata (vedere fig. 2) e sarebbe auspicabile, possibilmente a costo non eccessivo, una larghezza di banda maggiore.

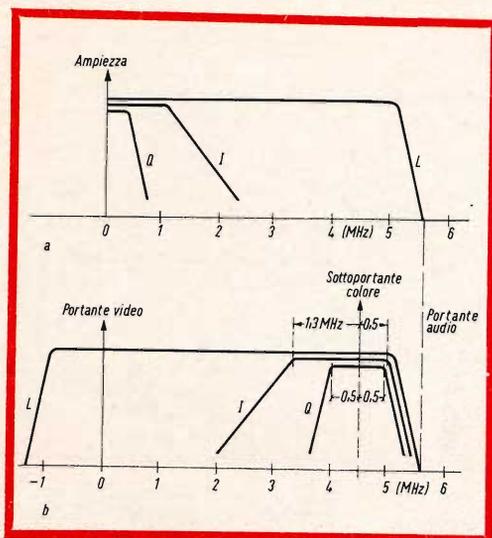


Fig. 4 - Allocazione delle frequenze nel sistema NTSC. a) larghezza di banda delle video frequenze; b) allocazione delle frequenze nel canale a radiofrequenza.



MICROFONI MAGNETODINAMICI  
MICROFONI A NASTRO  
SOSTEGNI PER MICROFONI  
DIFFUSORI A TROMBA  
UNITÀ MAGNETODINAMICHE  
COMPONENTI PER ALTA FEDELTA'  
AMPLIFICATORI



**RCF**

Il sistema PAL ritorna all'idea dell'inversione di fase, **ma questa volta non a ricorrenza di trama, ma di riga, evitando così lo sfarfallio.** Il segnale Q viene trasmesso normalmente, mentre il segnale I viene invertito di fase ad ogni riga. In ricezione un commutatore ripristina l'inversione subita in trasmissione ed una linea di ritardo di 64  $\mu$ sec. (durata di una riga) consente di fare, la media dei segnali cromatici tra due righe successive.

Esiste anche una versione del ricevitore PAL denominata « PAL semplice », in cui la media viene effettuata visivamente dall'occhio e non richiede quindi la linea di ritardo. Questa versione, sviluppata in un secondo tempo dagli inglesi, non ha alcun vantaggio rispetto alla normale versione con linea di ritardo, ed ha invece notevoli svantaggi, almeno all'attuale sviluppo della tecnica, per cui non verrà da noi presa in considerazione; la denominazione PAL vuole significare sempre l'impiego della linea di ritardo.

Il sistema PAL può ottenere le due informazioni cromatiche indipendenti anche con una sola banda laterale senza produrre interferenze tra i due canali.

Rimandiamo alla bibliografia la dimostrazione relativa (Bibl. 3); ci basta solo accennare al fatto, abbastanza intuitivo, che l'inversione di segno simula l'inversione della banda laterale, per cui, la banda laterale inferiore, nella riga successiva, fa le funzioni della banda laterale superiore, ripristinando così la completa informazione.

Pertanto in trasmissione non c'è più motivo di avere un canale I a larga banda ed uno Q a banda stretta: **entrambi possono essere a banda larga.** Anche gli assi I e Q non hanno, nel PAL motivo speciale di esistere e possono usarsi i più semplici assi R-Y e B-Y che danno inoltre alcuni vantaggi economici in ricezione (Bibl. 9).

I ricevitori PAL saranno sempre « equibanda » e quindi di tipo economico nel senso sopra detto, ma la banda potrà essere anche larga, consentendo una definizione orizzontale di 1 MHz ed anche

più di entrambi i segnali cromatici. Questa possibilità è preclusa per sempre all'NTSC, in quanto nel nostro standard (norma G) la distanza di circa 1 MHz tra sottoportante di colore (4,43 MHz) e portante audio (5,5 MHz) pone come massimo limite di definizione orizzontale ai ricevitori « equibanda » (gli unici esistenti) poco più di 0,5 MHz; inoltre con i ricevitori PAL « equibanda » a banda larga esiste la possibilità di ottenere un dettaglio cromatico anche superiore a quello ottenibile con i più costosi ricevitori NTSC « non equibanda ».

L'opportunità di avere maggior dettaglio cromatico è confermata anche dagli inglesi i quali avendo 0,5 MHz in più tra sottoportante di colore (4,43 MHz) e la portante audio (6 MHz, norma L) hanno aumentato nel sistema NTSC da loro proposto, la larghezza di banda cromatica ad informazione colorimetrica completa, cioè trasmessa con entrambe le bande laterali, a 0,8 MHz. In Italia (norma G), con il sistema NTSC, questo non è possibile.

Sempre in considerazione dell'aumento della larghezza di banda dei segnali cromatici occorre anche considerare il rumore di fondo ed il « **cross-colour** », cioè l'interferenza che i segnali del canale di luminanza, aventi frequenze che cadono entro il canale di cromaticità, producono in ricezione. Per questo effetto i calcoli teorici (Bibl. 10) ed esperienze eseguite nel Laboratorio Ricerche della RAI (Bibl. 11) confermano un guadagno di 3 dB del sistema PAL rispetto all'NTSC. Questo significa che, a parità di effetto visivo sull'immagine, il PAL permette una intensità delle componenti di frequenze elevate della luminanza 3 dB maggiore dell'intensità tollerata, per le stesse componenti, dall'NTSC.

Quanto al **rumore di fondo** dei canali cromatici esso è nel PAL 3 dB maggiore che nell'NTSC. Infatti facendo la somma dei segnali di cromaticità tra due righe successive, si ha un raddoppio della tensione, cioè un guadagno di 6 dB, mentre il relativo rumore raddoppia solo in potenza, cioè aumenta di 3 dB. Questo vale

per il rumore caotico, mentre per quello correlato si ha la cancellazione della quota dovuta al canale I per effetto della sottrazione.

In definitiva il sistema PAL ha la possibilità di aumentare la definizione cromatica orizzontale assai più dell'NTSC.

Per quanto concerne la definizione verticale, possiamo dire che quella verticale di luminanza è ovviamente uguale nei due sistemi. Quella verticale di crominanza invece, è esuberante, essendo molte volte superiore a quella di crominanza orizzontale.

Nell'NTSC il principio delle « mixed highs » è applicato alla definizione orizzontale, trasmettendo il segnale di luminanza a banda larga e la crominanza a banda stretta, mentre nella definizione verticale questo principio non è sfruttato e la crominanza è trasmessa con la stessa definizione del segnale di luminanza. Il principio delle « mixed highs » vale per le aree e quindi sia per la definizione orizzontale che per quella verticale. In proporzione quindi anche la definizione verticale cromatica potrebbe essere ridotta come quella orizzontale di varie volte.

In realtà la riduzione di definizione cromatica verticale del PAL è minima e l'informazione relativa è pur sempre trasmessa (infatti nel PAL senza linea di ritardo la definizione verticale è perfettamente uguale all'NTSC).

Tutte le prove condotte dai vari Paesi, anche con immagini appositamente studiate (per esempio la « ruota » eseguita dal Laboratorio Ricerche della RAI), non hanno mai messo in evidenza una differenza tra la definizione verticale del PAL e quella dell'NTSC (Bibl. 12 pagg. 10 e 17).

In ogni modo la definizione verticale cromatica è in entrambi i sistemi sovrabbondante.

### **Attenuazione delle alte frequenze video**

Le più alte frequenze della banda video possono venire attenuate per vari motivi (effetti dovuti alla propagazione, tolleranze nella costruzione dei ricevitori,

stature conseguenti ad uso, variazioni termiche e trasporto dei ricevitori ed infine alterazioni nella rete di trasmissione).

Nella gamma delle frequenze più elevate si trovano le bande laterali superiori dei segnali di crominanza I e Q. L'attenuazione di una banda laterale causa nell'NTSC la ben nota intermodulazione tra i segnali I e Q (Bibl. 1 pagg. 227-230), producendo sull'immagine la deformazione dei contorni colorati (notevole è la fotografia riprodotta dagli americani: Bibl. 13 pag. 99).

Il sistema PAL invece permette di ricevere entrambe le informazioni cromatiche senza distorsione anche con una sola banda laterale, ovviamente la inferiore e con un'eventuale attenuazione della banda laterale superiore, che potrebbe anche non essere ricevuta.

Inoltre alla frequenza della portante audio occorre avere una notevole attenuazione delle componenti video sia in trasmissione che in ricezione. In trasmissione per non irradiare delle frequenze video nella gamma riservata all'audio ed inoltre per la necessità pratica di accoppiare, mediante filtro (filtro combinatore), i due trasmettitori video ed audio sulla stessa antenna. In ricezione l'attenuazione alla frequenza della portante audio deve essere ancora maggiore, per evitare il battimento suono-sottoportante di colore che essendo di frequenza bassa (1 MHz) risulta particolarmente visibile.

Nella norma G (Italia ed Europa centrale) la portante audio è molto vicina alla sottoportante di colore; perciò la necessità di una forte attenuazione (oltre 40 dB) della portante audio, effettuata in ricezione mediante circuiti « trappola », può facilmente condurre ad una attenuazione eccessiva delle frequenze video comprese tra la sottoportante di colore e la portante audio (banda laterale superiore della crominanza).

Pertanto, particolarmente per l'Italia (norma G), il sistema NTSC risulta, a questo riguardo, assai più critico del sistema PAL.

Sempre a questo riguardo va aggiunta un'altra considerazione riguardante i ricevitori. L'attenuazione eccessiva della banda superiore della crominanza può essere causata non solo da una eventuale staratura dei circuiti « trappola », ma molto più semplicemente da una non esatta regolazione della sintonia del ricevitore effettuata dall'utente. Esperimenti effettuati nel Laboratorio Ricerche della RAI (Bibl. 14), hanno mostrato delle notevoli

deviazioni dalla sintonia esatta da parte di normali utenti televisivi, ed il deperimento nella qualità dell'immagine a colori con la dissintonia è assai più rapido nell'NTSC che nel PAL.

Questo significa che il controllo automatico di sintonia è più necessario nei ricevitori NTSC che non nei ricevitori PAL, con le relative conseguenze economiche.

(continua)

(Da « Laboratorio Ricerche RAI »)

## BIBLIOGRAFIA

1. J. W. Wentworth - Color Television Engineering Mc Graw - Hill 1955.
2. D. G. Fink - Color Television Standard. Mc Graw - Hill 1955.
3. W. Bruch - Sistemi di televisione a colori. Panorama dei sistemi NTSC, SECAM a PAL. L'Antenna. Gennaio e Febbraio 1964.
4. W. Bruch - Circuiti di demodulazione per ricevitori di TV a colori sistema PAL. L'Antenna. Agosto 1964.
5. A. V. Bedford - Mixed Highs in Color Television Proc. IRE - Settembre 1950, pagg. 1003-1009.
6. K. Mc Ilwain - Requisite Color Bandwidth for Simultaneous Color - Television Systems. Proc. IRE - Agosto 1952, pagg. 909-912.
7. E. N. Willmer and D. Wright - Colour Sensitivity of the Fovea - Centralis Nature - Luglio 1945, pagg. 119-121.
8. W. Middlenton and M. Holmes - The Apparent Colors of Surfaces of Small Subtense. J. Opt. Soc. Amer. Luglio 1949, pagg. 582-592.
9. R. Salvadorini, O. Zetti - Esempio di ricevitore a colori sistema PAL. In corso di pubblicazione.
10. W. Bruch - On the reduction of cross-colour with PAL in comparison to NTSC. Doc. UER Com. T. (E) 176.
11. RAI-Laboratorio Ricerche - A comparison between the NTSC and the PAL Colour Television systems in respect of the « cross effect ». Doc. UER - Com. T. (E) 170.
12. U.E.R. - Rapport du groupe ad hoc de l'U.E.R. sur la télévision en couleurs. Deuxième édition - Febbraio 1965.
13. J. Roizen, R. Lipkin - Colourful, faithful, easy to operate: goals for an all - European TV system. Electronics, 22 Marzo 1965, pagg. 97-108.
14. RAI-Laboratorio Ricerche - Investigation on the manual tuning of domestic monochrome and colour television receivers. C.C.I.R. Vienna 1965. Doc. XI/52.
15. Italia P.T.T. - Compatibilités des émissions de types NTSC, SECAM III et PAL reçues sur des récepteurs du commerce. C.C.I.R. Vienna 1965. Doc. XI/53.
16. C.C.I.R. Vienna 1965 - Rapport de la commission d'études XI sur la télévision en couleur. Doc. XI/117.
17. RAI-Laboratorio Ricerche - Differential Phase Measurements on NTSC Domestic Colour Receivers. UER - Com. T. (E) 155.
18. RAI - Direzione Tecnica Televisione - Video Tape Recording in the SECAM and PAL systems. UER - Com. T. (E) 171.
19. BBC - The additive effect of some distortions in the transmission of NTSC signals. UER - Com. T. (E) 139.
20. RAI-Laboratorio Ricerche - Differential gain and differential phase on a section of the Italian UHF television network. UER - Com. T. (E) 172.
21. Germany P.T.T. - Comparative Observation of the sensitivity to multipath interferences of the NTSC and PAL systems received in city Areas. UER - Com. T. (E) 138-E.
22. Swiss P.T.T. - Colour television field trials with domestic receivers at normal receiving sites in fairly flat, hilly and mountainous terrain. UER - Com. T. (E) 166.
23. RAI-Laboratorio Ricerche - Field tests on domestic colour television receivers in Piemonte and Val d'Aosta. UER - Com. T. (E) 154.
24. Italy P.T.T. - Colour picture quality of NTSC, SECAM III and PAL emissions using domestic receivers. C.C.I.R. Vienna 1965 - Doc. XI/54.
25. C. J. Hirsch - A Study of the need for color controls on color TV receivers on a color TV system operating perfectly. IEEE Transactions n. 3 - Novembre 1964.
26. Editorial - Facing colour - TV problems. Electronics. 22 Marzo 1965, pag. 15.
27. W. Bruch - Transcoder PAL-NTSC - Telefunken Zeitung, 1964, n. 2, pagg. 115-135.

# *l'elettronica* ILLUSTRATA

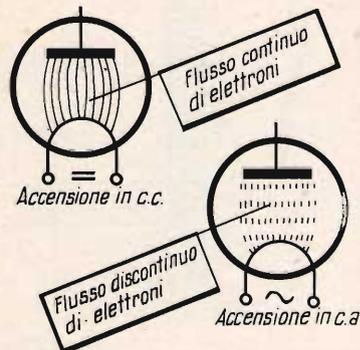
Se possedessimo il ricevitore descritto nel numero precedente e se abitassimo in una casa dove è disponibile la tensione di rete è evidente che dovremmo modificare questo ricevitore in maniera da farlo funzionare senza le batterie. Per far ciò è necessario che noi disponiamo di due tensioni una per l'accensione dei filamenti e l'altra per l'alimentazione degli anodi.

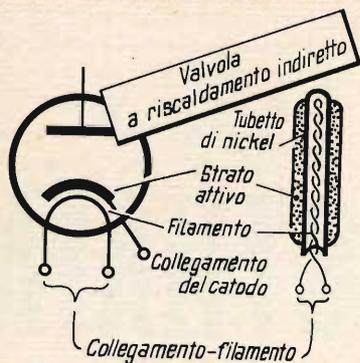


Supponiamo di avere a disposizione una tensione di 220 V. È possibile mediante un trasformatore abbassare questa tensione fino al livello necessario per l'accensione dei filamenti. Ma l'accensione, mediante corrente alternata, di filamenti che normalmente richiedono tensione continua produce nell'altoparlante un ronzio assolutamente intollerabile.

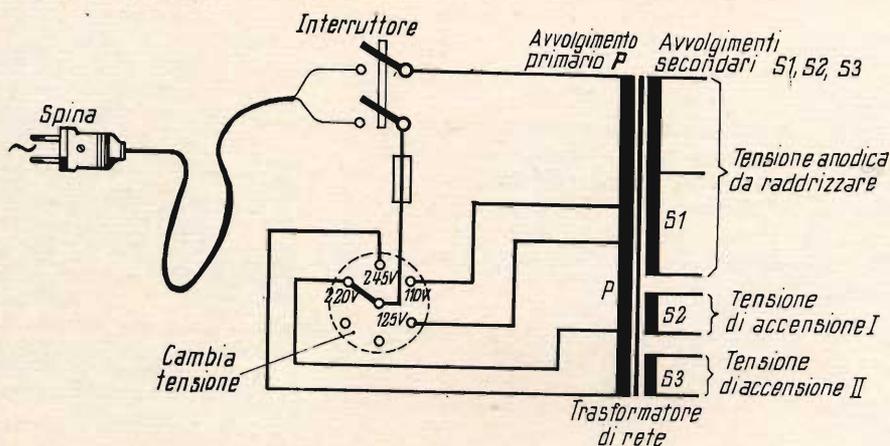


Questo ronzio è da attribuirsi alla frequenza della tensione di rete che essendo 50 Hz è ancora udibile. Quando il filamento della valvola viene alimentato con tensione continua, il riscaldamento risulta continuo e uniforme: gli elettroni vengono emessi dal catodo in maniera continua e raggiungono l'anodo in un flusso ugualmente continuo. Quando il filamento viene invece riscaldato mediante una tensione alternata la temperatura del medesimo non è costante per cui gli elettroni raggiungono l'anodo a gruppi e non in modo ordinato e continuo. Questo comportamento influisce naturalmente sull'intero funzionamento del ricevitore.

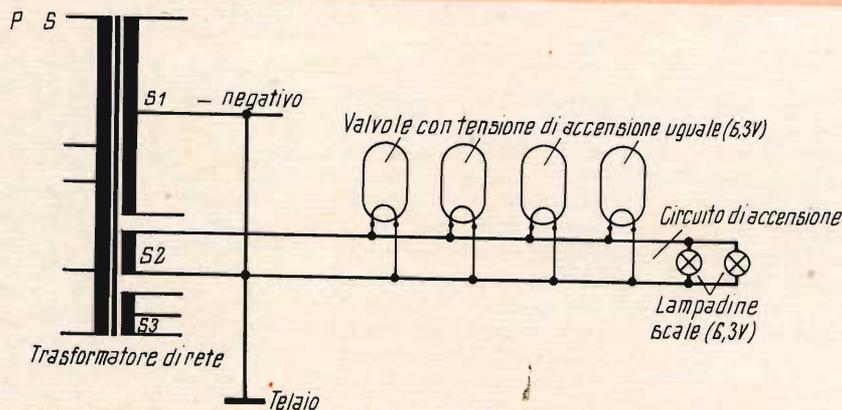




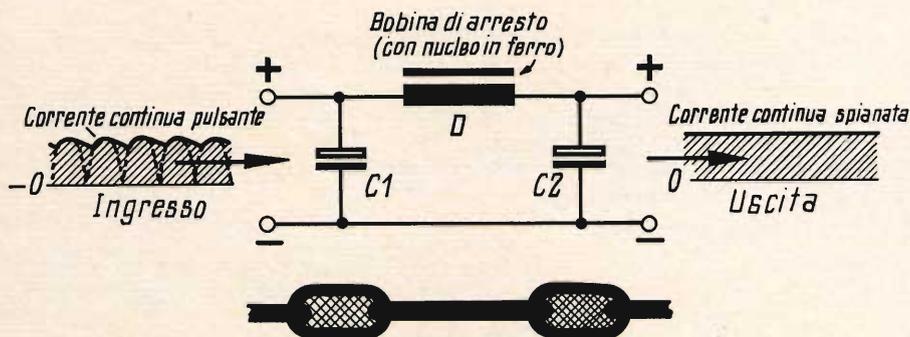
I tecnici hanno trovato un rimedio a questo inconveniente. Essi hanno isolato il filamento e lo hanno inserito in un tubetto di nichel sul quale è stato deposto uno strato di ossidi che riscaldati possono emettere elettroni. Il filamento in questo caso non emette quindi elettroni ma serve solo a riscaldare gli ossidi. Le valvole con questo tipo di filamento si chiamano a riscaldamento indiretto, per distinguerle da quelle nelle quali il filamento funziona anche da catodo emettitore di elettroni.



Nei ricevitori destinati ad essere alimentati con corrente alternata è presente un trasformatore il quale consente di ottenere le tensioni necessarie per l'accensione dei filamenti e quelle necessarie per l'alimentazione degli anodi. Il primario di questo trasformatore è previsto per il collegamento alle tensioni di 220 V o 245 V ed è munito di prese sussidiarie per il collegamento a valori più bassi di tensione di rete. In questa figura è indicato anche lo schema del secondario con i suoi avvolgimenti classici.

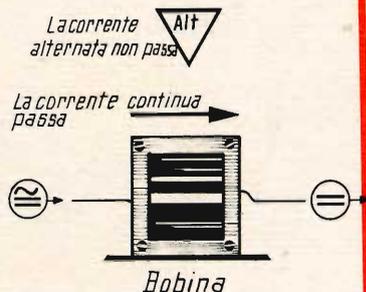


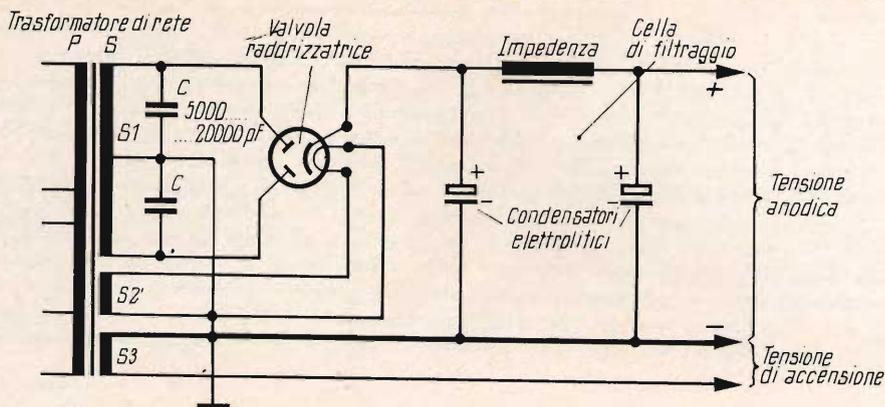
La tensione necessaria per l'alimentazione dei filamenti delle valvole e per l'accensione delle lampadine della scala viene fornita da un avvolgimento secondario (S2). Tutti i filamenti delle valvole sono in questo caso collegati in parallelo e devono essere tutti alimentati con una tensione di 6,3 V (valvole tipo E). Un terminale dell'avvolgimento di accensione viene collegato insieme al « meno (-) » della tensione anodica direttamente al telaio. In questa maniera vengono eliminate le tensioni di ronzio. La corrente complessiva che deve fornire questo avvolgimento è data dalla somma delle singole correnti assorbite da ciascun filamento delle valvole e delle lampadine. Alcuni trasformatori di rete sono muniti di due avvolgimenti secondari di accensione; uno è destinato all'accensione dei filamenti delle valvole amplificatrici e l'altro alla accensione dei filamenti della valvola raddrizzatrice o delle valvole raddrizzatrici se queste sono più di due. In alcuni ricevitori si ha invece un solo avvolgimento per l'alimentazione della valvola raddrizzatrice e di altre valvole mentre le valvole dell'amplificatore di bassa frequenza hanno un avvolgimento separato. In tali apparecchi la corrente di accensione è notevole e può raggiungere 5 A. La potenza dissipata per l'accensione di tutti i filamenti è data in questo caso da  $5 \times 6,3 = 31,5$  W; essa è quindi pari pressapoco a quella consumata da una lampadina da 25 W.



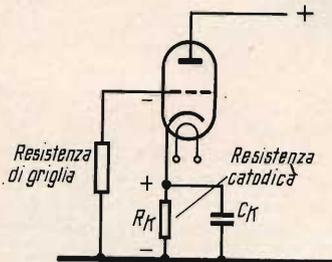
In precedenza abbiamo visto come è possibile ottenere una corrente continua da una corrente alternata. In quella occasione abbiamo visto che la corrente continua pulsante può essere spianata mediante un condensatore. Ma un solo condensatore non è sufficiente e per questo motivo si inserisce tra il « più » e il « meno » dell'uscita del raddrizzatore una cellula di filtraggio formata da due condensatori ( $C_1$  e  $C_2$ ) e da una bobina (D). Questa cellula di filtraggio elimina tutte le pulsazioni della corrente continua; in particolare il condensatore  $C_1$  viene chiamato condensatore serbatoio, la bobina D con nucleo di ferro elimina le pulsazioni che non ha potuto togliere il condensatore  $C_1$ . Il condensatore  $C_2$  a sua volta spiana del tutto la tensione all'uscita della bobina in modo da fornire all'uscita della sezione alimentatrice del ricevitore una tensione completamente spianata, in tutto rassomigliante ad una tensione continua.

La bobina (impedenza) è formata da molte spire di filo isolato avvolte su di un nucleo di ferro. Questa bobina blocca la tensione alternata e lascia passare solo la corrente continua. La sua efficacia dipende dal numero delle spire del suo avvolgimento e dalla frequenza della tensione.

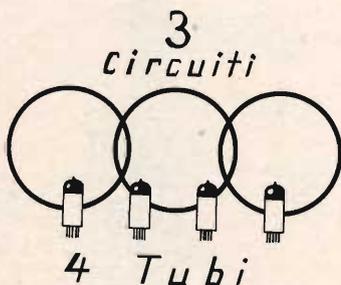




La tensione continua anodica necessaria per il funzionamento delle valvole del ricevitore è ottenuta raddrizzando la tensione alternata presente sul secondario del trasformatore di rete. Una cellula di spianamento elimina l'alternata residua ancora presente sulla tensione continua. Lo schema elettrico di un siffatto alimentatore è riportato in questa illustrazione. In parallelo ad ogni metà dell'avvolgimento secondario si trova un condensatore con valore oscillante tra 5.000 e 20.000 pF; scopo di questi condensatori è di cortocircuitare le frequenze di disturbo.



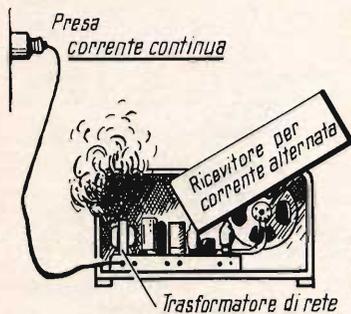
Nei ricevitori alimentati con la tensione della rete-luce la tensione negativa di polarizzazione viene ottenuta inserendo un resistore catodico tra il catodo e il polo negativo della tensione anodica. In questo modo il catodo viene a trovarsi ad un potenziale diverso da quello della griglia. Il valore ohmico di questo resistore  $R_k$  determina il valore della tensione di polarizzazione di griglia. Per far sì che la corrente alternata anodica non passi attraverso questo resistore (ciò porterebbe ad una diminuzione di amplificazione) si inserisce in parallelo a questo resistore un condensatore ( $C_k$ ). Esso offre un facile passaggio alla corrente alternata. Il suo valore oscilla tra 0,02 e 0,01  $\mu F$  nelle valvole RF, da 4 a 10  $\mu F$  per le valvole BF, e da 10 a 100  $\mu F$  per le valvole finali BF. Di solito vengono impiegati condensatori elettrolitici.



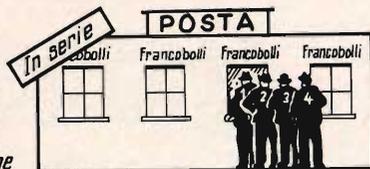
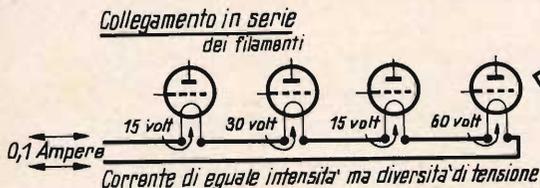
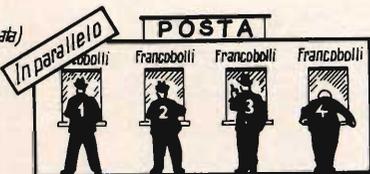
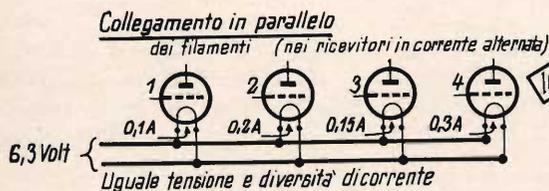
Fatte queste premesse possiamo procedere ora alla realizzazione di un ricevitore con tre valvole alimentato dalla rete. Avremo quindi essenzialmente quattro valvole compresa la raddrizzatrice e tre circuiti fondamentali.

Prima di addentrarci nella descrizione di un siffatto ricevitore diremo due parole sui cosiddetti ricevitori per tutte le tensioni di rete.

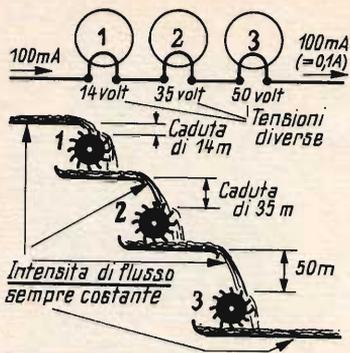
Siffatti apparecchi possono essere alimentati solo mediante tensione alternata di rete. Se un tale apparecchio venisse collegato ad una rete di tensione continua potrebbero accadere due cose: o si fonde il fusibile inserito al trasformatore oppure il trasformatore comincia a scaldarsi, a fumare ed infine a bruciarsi completamente.



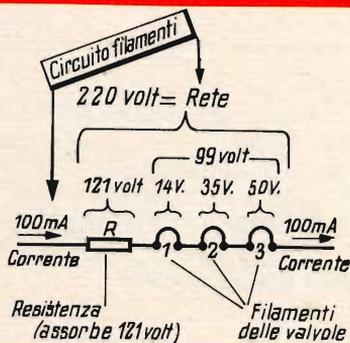
Un ricevitore « universale » come dice il suo nome si può collegare sia alla tensione continua sia a quella alternata. Questi apparecchi sono contrassegnati con il segno caratteristico riportato in questa illustrazione.



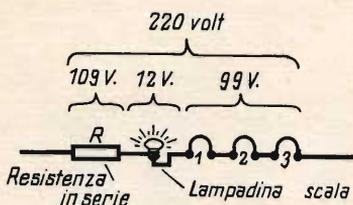
Il ricevitore universale possiede un circuito diverso da quello di un comune ricevitore in corrente alternata. Vediamo innanzitutto come vengono alimentati i filamenti delle sue valvole. Mentre i filamenti delle valvole di un ricevitore in corrente alternata sono tutti collegati in parallelo, quelli di un ricevitore universale sono collegati in serie. Ai filamenti collegati in parallelo del ricevitore in corrente alternata viene applicata una tensione per tutti uguale il cui valore è 6,3 V. Nei filamenti delle valvole di un ricevitore universale non si guarda tanto la tensione ad essi applicata quanto alla corrente che li attraversa. L'intensità di corrente deve essere uguale per tutti, per esempio 100 mA. Può succedere infatti che ad un filamento venga applicata una tensione di 35 V e ad un altro una tensione di 50 V. In entrambi i casi però la corrente è sempre di 100 mA.



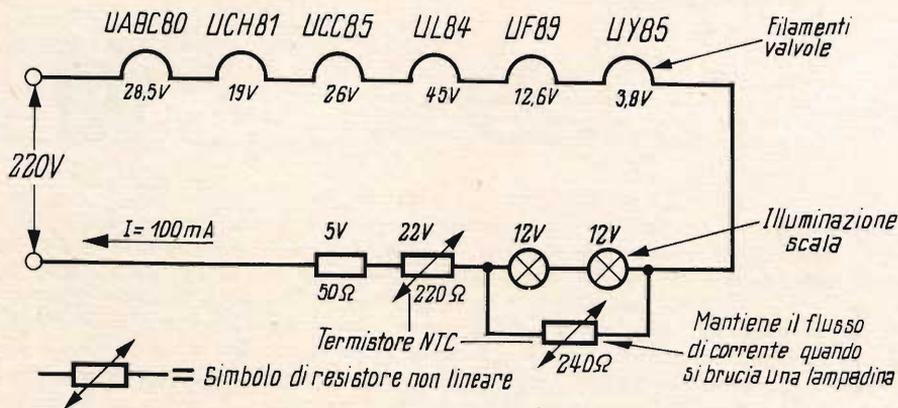
Il collegamento in serie dei filamenti può essere paragonato ad una serie di turbine alimentate dalla stessa quantità di acqua. Come si può vedere dalla figura la quantità di acqua (corrente) rimane la stessa, quello che cambierà è la diversità di altezza con cui questa stessa quantità di acqua batte sulle pale di ciascuna ruota.



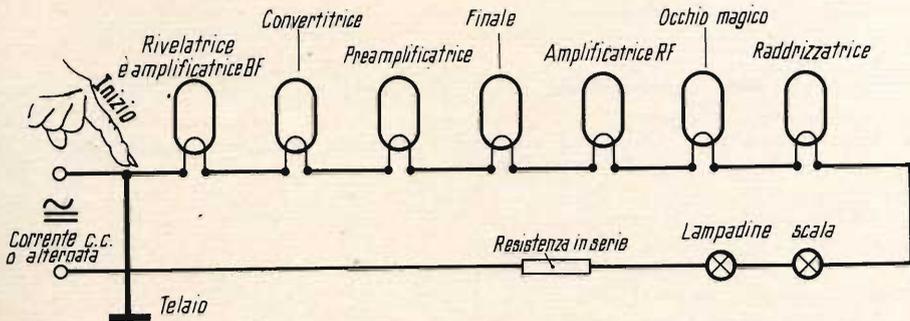
Supponiamo di dover riscaldare i filamenti di 3 valvole la cui tensione di accensione dei filamenti sia rispettivamente di 14, 35 e 50 V; complessivamente ciò corrisponde ad una caduta di tensione di 99 V. Il valore della tensione della rete è 220 V. Se tale valore fosse applicato al circuito dei filamenti delle 3 suddette valvole si avrebbe l'interruzione di uno dei 3 filamenti. Per impedire ciò bisognerà inserire in serie a detti filamenti un resistore il cui valore sia tale da assorbire i 121 V in più.



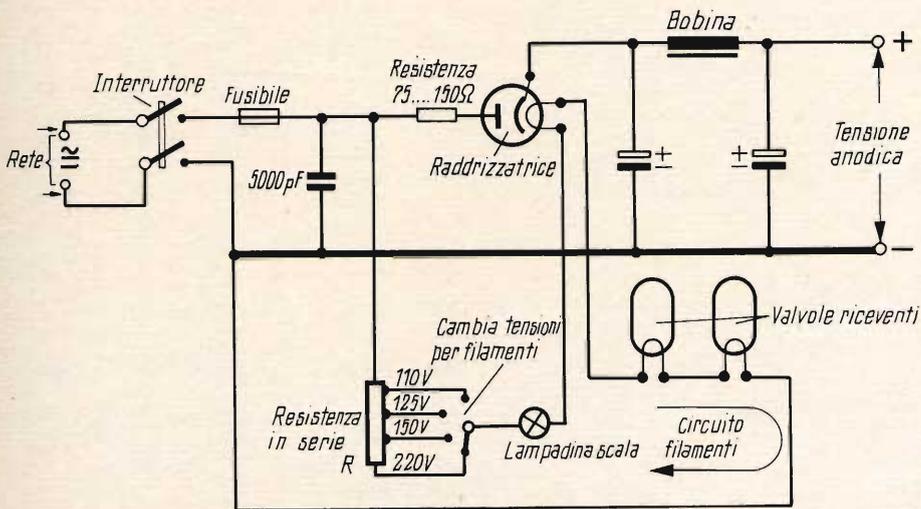
In alcuni casi per assorbire la tensione « in più » viene collegata in serie la lampadina che illumina la scala del ricevitore. È necessario in questo caso che la lampadina assorba una corrente di 100 mA. La resistenza in serie in questo caso ha un valore più basso.



Il circuito dei filamenti riportato in questa figura assorbe complessivamente  $220 \times 0,1 = 22 \text{ W}$ . Nella resistenza in serie vanno perduti circa  $11 \text{ W}$  ( $109 \times 0,1$ ).  
 Nei moderni ricevitori c'è la tendenza a ridurre più che si può il valore della resistenza in serie.



Nei ricevitori con i filamenti delle valvole alimentati in serie il ronzio di rete è tanto più accentuato quanto più è elevato il valore di tensione esistente tra il filamento e il catodo. È quindi consigliabile inserire nei punti caldi del circuito di accensione dei filamenti quelle valvole che sono meno sensibili al ronzio. Sul punto caldo del circuito di accensione dei filamenti verranno inserite, in successione, la resistenza in serie, la lampada per l'illuminazione della scala, il filamento della raddrizzatrice, quello dell'occhio magico ecc. ecc. come indicato in questa figura.



In questa figura è riportato lo schema completo per l'alimentazione dei filamenti di un moderno ricevitore. Siccome la resistenza interna del raddrizzatore è molto bassa sarà opportuno inserire in serie al circuito raddrizzatore un resistore da  $75 \div 150 \Omega$  in modo da impedire il sovraccarico della valvola raddrizzatrice. Il condensatore in parallelo da  $5.000 \text{ pF}$  blocca gli impulsi di disturbo. Il resistore in serie R ha diverse prese per consentire l'alimentazione con differenti valori di tensione di rete.

(Da « Valvo Briefe »)

# DATI TECNICI DEI TRANSISTORI

## SIMBOLI DELLA TESTATA

- BV<sub>CBO</sub>** = Tensione massima (breakdown) tra collettore e base (con circuito di emettitore aperto).  
**BV<sub>CEO</sub>** = Tensione massima tra collettore e emettitore (con circuito di base aperto).  
**BV<sub>CER</sub>** = Tensione massima tra collettore ed emettitore (con resistenza esterna tra base ed emettitore).  
**BV<sub>CES</sub>** = Tensione massima tra collettore ed emettitore (base collegata all'emettitore).  
**BV<sub>EBO</sub>** = Tensione massima tra emettitore e base (con circuito di collettore aperto).  
**C<sub>ob</sub>** = Capacità di uscita tra base e collettore.  
**f<sub>α<sub>b</sub></sub>** = Frequenza di taglio (alfa) (base comune).  
**f<sub>α<sub>e</sub></sub>** = Frequenza di taglio (beta) (emettitore comune).  
**f<sub>T</sub>** = Prodotto guadagno x larghezza di banda.  
**h<sub>ie</sub>** = Fattore di amplificazione di corrente (emettitore comune) (deboli segnali).  
**h<sub>FE</sub>** = Fattore di amplificazione in c.c. (emettitore comune).  
**h<sub>ie</sub>** = Impedenza d'ingresso (emettitore comune).  
**h<sub>oe</sub>** = Ammettenza di uscita (emettitore comune).  
**h<sub>re</sub>** = Rapporto di trasferimento della tensione inversa (emettitore comune).  
**I<sub>B</sub>** = Corrente continua di base.  
**I<sub>C</sub>** = Corrente continua di collettore.  
**I<sub>CBO</sub>** = Corrente di dispersione di collettore.  
**I<sub>E</sub>** = Corrente di emettitore.  
**V<sub>CB</sub>** = Tensione continua tra collettore e base.  
**V<sub>CE</sub>** = Tensione continua tra collettore ed emettitore.

## SIMBOLI SPECIALI

Sotto il « Tipo » (I<sup>a</sup> colonna)

- = Di commutazione  
 △ = Chopper  
 # = Tetrodo

Dopo « Max dissipazione al collettore » (II<sup>a</sup> colonna)

Questi simboli indicano la massima temperatura ammessa.

- † = 40 °C  
 \* = 45 °C  
 # = 50 °C  
 □ = 60 °C  
 § = 70 °C  
 \$ = 100 °C  
 ∅ = con radiatore « infinito »

Sotto f<sub>α<sub>b</sub></sub> o f<sub>α<sub>e</sub></sub> (III<sup>a</sup> colonna)

- § = guadagno x larghezza di banda  
 \* = frequenza massima di oscillazione  
 ∅ = figura di merito  
 △ = minima

Sotto « Max. TEMP. » (IV<sup>a</sup> colonna)

- \* = 50 ÷ 65 °C  
 ∅ = 70 ÷ 80 °C  
 # = 85 ÷ 100 °C  
 ◇ = 110 ÷ 125 °C  
 \$ = 140 ÷ 165 °C  
 § = 170 ÷ 200 °C  
 √ = oltre 200 °C  
 A = Ambiente  
 C = Involucro  
 J = Alla giunzione  
 S = D'immagazzinaggio

Dopo « BV<sub>CEO</sub> »

- # = BV<sub>CES</sub> o di perforazione

Dopo « Max I<sub>CBO</sub> »

- ∅ = Con V<sub>CB</sub> max.

Dopo « h<sub>ie</sub> »

- △ = Minimo  
 □ = Massimo  
 # = Impulsivo

Dopo « C<sub>ob</sub> »

- = Massimo

Sotto « Struttura »

- A = Lega  
 D = Diffusione o drift  
 DM = Mesa diffuso  
 E = Epitassiale  
 EM = Epitassiale MESA  
 F = Fusione  
 G = Crescita  
 MA = Microlega  
 MD = Microlega-diffusione  
 ME = Mesa  
 PA = Lega precisione  
 PC = Punta di contatto  
 PD = Lega precisione e diffusione  
 PE = Epitassiale planare  
 PL = Planare

# DATI TECNICI DEI TRANSISTORI DI POTENZA PNP AL GERMANIO

disposti in ordine della massima resistenza termica decrescente

61

TIPO	MAX. RESI- STENZA TER- MICA Giun- zione- involucri $\theta_{j-c}$	MAX. DISS. COLL. in aria libera a 25°C $P_c$	TEMPERATURA MASSIMA	VALORI LIMITE 25°C							$I_{cbo}$ MAX. con $V_{cb}$ max. a 25°C (mA)	POLARIZZAZIONE				$f_{\alpha e}$ $\uparrow$ - $f_{\alpha B}$ (kHz)	MAX. RESI- STENZA SATU- RAZIONE ( $\Omega$ )	$t_r$ $\phi$ - $t_d$ $\uparrow$ - $t_r$ $\phi$ - $t_s$ #- $t_r$ ( $\mu$ sec.)	STRUTTURA
				$I_c$ $\phi$ - $I_e$ (A)	$I_b$ $\phi$ - $I_e$ (A)	$BV_{cbo}$ (V)	$BV_{EBO}$ (V)	$BV_{CES}$ $\phi$ - $BV_{CES}$ (V)	MIN.			MAX.							
									$V_{cb}$ $\phi$ - $V_{ce}$ (V)	$I_c$ $\phi$ - $I_b$ (A)		$\phi$ -TIP	TIP	MIN.	MAX.				
2SB296	340	$\phi$ J	.15	30	12	25	.01	1.0	.05	40	130	1000			A				
2SB292A	240	$\phi$ J	.15	60	12	60	.01	1.0	.05	40	130			A					
2SB200	100	$\phi$ J	.40	32	12	32	.04	1.0	.15	30	150	500		A					
2SB200A	100	$\phi$ J	.40	45	12	45	.04	1.0	.15	30	150	500		A					
2SB202	100	$\phi$ J	.40	32	12	32	.04	1.0	.15	70	290	500		A					
2SB203	80	#J	.20	40		30	5.0	1.5	15	20	40	30	.07	A					
2SB204	80	#J	.30	40		30	5.0	1.5	15	20	40	30	.05	A					
2SB205	80	#J	.20	80		60	5.0	1.5	15	20	40	30	.07	A					
2SB206	80	#J	.30	80		60	5.0	1.5	15	20	40	30	.05	A					
2SB207	80	#J	.20	100		75	5.0	1.5	15	20	40	30	.07	A					
2SB208	80	#J	.30	100		75	5.0	1.5	15	20	40	30	.05	A					
2SB209	80	#J	.20	40		30	5.0	1.5	15	20	40	30	.07	A					
2SB210	80	#J	.30	40		30	5.0	1.5	15	20	40	30	.05	A					
2SB211	80	#J	.20	80		60	5.0	1.5	15	20	40	30	.07	A					
2SB212	80	#J	.30	80		60	5.0	1.5	15	20	40	30	.05	A					
2SB213	80	#J	.20	100		75	5.0	1.5	15	20	40	30	.07	A					
2SB214	80	#J	.30	100		75	5.0	1.5	15	20	40	30	.05	A					
2SB27	50	$\phi$ J	.50	15	10	15	.80	1.5	.20	18	46	7.0		A					
2SB28	50	$\phi$ J	.50	15	10	15	.80	1.5	.20	35	96	7.0		A					
2SB29	50	$\phi$ J	.50	15	10	15	.80	1.5	.20	72	186	7.0		A					
2SB142	40	#J	1.0	30	12	30	1.0	1.5	1.0	12	31	7.0		A					
2SB143	40	#J	1.0	30	12	30	1.0	1.5	1.0	23	59	7.0		A					
2SB144	40	#J	1.0	30	12	30	1.0	1.5	1.0	45	119	7.0		A					
2SB140	35	#J	1.5	40	12	40	.60	1.5	1.0	62	89	7.0		A					
2SB141	35	#J	1.5	60	12	60	.60	1.5	1.0	62	89	7.0		A					
2SB147	35	#J	1.5	60	12	60	.60	1.5	.20	28	119	7.0		A					
2SB325	33	1.8#J	.60	120	50	100	.02	2.0	.05	20	250		1.3	$\Delta$					
2N528	30	1.0#J	1.0	.50	40	40	.50	1.0	.50	20	47	8M	.25	.40	$\Delta$				
2N528	30	1.0#S	1.0	.50	40	40	.05	1.0	.50	20	20		.50	.50	A				
2SB16A	25	1.8#J	.60	20		20	.02	2.0	.05	20	50			A					
2SB17A	25	1.8#J	.60	40		40	.02	2.0	.05	20	50			A					
2SB18A	25	1.8#J	.60	80		80	.02	2.0	.05	20	50			A					
2N2282	15	#J	3.0	60		30	.05	1.0	.50	30	75	2500	.30		DA				
2N2283	15	#J	3.0	100		60	.05	1.0	.50	30	75	2500	.30		DA				
2N2284	15	#J	3.0	200		100	.05	1.0	.50	30	75	2500	.30		DA				
2N2467	15	#	3.0	60	1.5	60	.10	1.0	.50	30	90		.40						
2N2468	15	#	3.0	100	1.5	100	.10	1.0	.50	30	90		.40						
2N2469	15	#	3.0	200	1.5	200	.15	1.0	.50	30	90		.40						
2N2564/5	15	50#J	3.0	40	10	30	.65	1.0	3.0	20	60	7.0	.25		A				
2N2565/5	15	50#J	3.0	60	10	40	.65	1.0	3.0	20	60	7.0	.25		A				
2N2566/5	15	50#J	3.0	80	10	50	.65	1.0	3.0	20	60	7.0	.25		A				
2N2567/5	15	50#J	3.0	100	10	60	.65	1.0	3.0	20	60	7.0	.25		A				
2SB106	15	.70#J	.50	30	10	10	.10	2.0	.20	20	120	500			A				
2SB109	15	.70#J	.50	40	10	10	.10	2.0	.20	15	120	500			A				
2SB109A	15	.70#J	.50	60	10	10	.10	2.0	.20	15	120	500			A				
2SB109B	15	.70#J	.50	80	10	10	.10	2.0	.20	15	120	500			A				
2SB367	15	40#J	1.0	25	12	12	.10	1.5	.50	60	60				A				
2SB368	15	40#J	1.0	45	12	12	.10	1.5	.50	110	60				A				
TF78/30	15	2.70#J	.60	32	10	24	30	.70	.05	30	150	700		6.0	$\Delta$				
TF78/60	15	2.70#J	.60	64	16	45	30	.70	.05	30	150	700		6.0	$\Delta$				
TF78	13	2.0#J	.60	16	5.0	16	.03	.30	.60	20	150	700		60	$\Delta$				
2N101/13	12.5	1.0#J	1.5	30	15	15	5.0#	2.0	.50	11		.60	2.0		A				
2N1645	12.5	1.0#J	.30		1.0	20	.015	2.0	.20	20	35	600M	5.0	37	D				
2SB255	12.5	$\phi$ J	.60	35	10	10	.50	1.5	.20	30	120				A				
2SB256	12.5	$\phi$ J	.60	35	10	10	.50	1.5	.20	30	250				A				
2SB180	11.8	5.50#J	.50	40	12	30	1.0	1.5	.50	20	150				A				
2SB181	11.8	5.50#J	.50	60	12	40	1.0	1.5	.50	20	150				A				
2N1172	10	1.0#J	1.5	.25	40	20	30	.20	2.0	.10	30	90	17	1.0	3.0	A			
2N1183	10	7.50#A	3.0	.50	45	20	20	2.0	.40	20	60	500	1.3	2.0	$\Delta$				
2N1183	10	7.50#S			45	20	20	.25	2.0	.40	20	60	.50	.75					
2N1183A	10	7.50#A	3.0	.50	60	20	30	2.0	.40	20	60	500	1.3	2.0	$\Delta$				
2N1183A	10	7.50#S			60	20	30	.25	2.0	.40	20	60	.50	.75					
2N1183B	10	7.50#A	3.0	.50	80	20	40	2.0	.40	20	60	500	1.3	2.0	$\Delta$				
2N1183B	10	7.50#S			80	20	40	.25	2.0	.40	20	60	.50	.75					
2N1184	10	7.50#A	3.0	.50	45	20	20	2.0	.40	40	120	500	1.3	2.0	$\Delta$				
2N1184	10	7.50#S			45	20	20	.25	2.0	.40	40	120	.50	.75					
2N1184A	10	7.50#A	3.0	.50	60	20	30	2.0	.40	40	120	500	1.3	2.0	$\Delta$				
2N1184A	10	7.50#S			60	20	30	.25	2.0	.40	40	120	.50	.75					
2N1184B	10	7.50#A	3.0	.50	80	20	40	2.0	.40	40	120	500	1.3	2.0	$\Delta$				

# DATI TECNICI DEI TRANSISTORI DI POTENZA PNP AL GERMANIO

disposti in ordine della massima resistenza termica decrescente

TIPO	MAX. RESI- STENZA TER- MICA Giun- zione- involucro $\theta_{j-c}$ (°C/W)	MAX. DISS. COLL. in aria libera a 25°C P. (W)	TEMPERATURA MASSIMA (°C)	VALORI LIMITE 25 °C						$I_{CBO}$ MAX. con $V_{CB}$ max. a 25 °C (mA)	$h_{FE}$ $f_{-H_{FE}}$				$f_{\alpha e}$ (kHz)	MAX. RESI- STENZA SATU- RAZIO- NE ( $\Omega$ )	$t_r$ $t_{-f_d}$ $t_{-f_s}$ (#-1) (μsec.)	STRUTTURA
				$I_c$ $\varnothing$ - $I_c$ (A)	$I_b$ $\varnothing$ - $I_c$ (A)	$BV_{CBO}$ (V)	$BV_{EBO}$ (V)	$BV_{CES}$ $\varnothing$ - $BV_{CES}$ (V)	POLARIZZAZIONE		MIN. $\varnothing$ -TIP (V)	MAX. $\varnothing$ -TIP (V)	$f_{\alpha z}$ (kHz)					
									$V_{CB}$ $\varnothing$ - $V_{CE}$ (V)					$I_c$ $\Delta$ - $I_c$ (A)				
2N1184B	10	7.50	S			80	20	40	.25	2.00	.40	40	120	.50Δ	.75			
2SB62	10	5.0	J	.50		60	12		.070	1.0	.50	30	124	300			A	
2SB63	10	5.0	J	.50		32	12		.070	1.0	.50	30	125	300			A	
2SB331	9.4	8.0#								2.0	5.0	20	125	.35†				
2SB332	9.4	8.0#								2.0	5.0	20	125	.35†				
2SB333	9.4	8.0#								2.0	5.0	25	70	.35†				
2SB334	9.4	8.0#								2.0	5.0	25	50	.35†				
2SB19	8.20	5.50	J	2.5		16			.100	2.00	.05	20	250				A	
2SB20	8.20	5.50	J	2.5		32			.100	2.00	.05	20	250				A	
2SB21	8.20	5.50	J	2.5		60			.100	2.00	.05	20	250				A	
2N2535	7.5	1.0#A		3.0	.50	60	20	30	.25	2.00	.40	40	120	8.0Δ	.50	127	Δ	
2N2536	7.5	1.0#A		3.0	.50	80	20	40	.25	2.00	.40	40	120	8.0Δ	.50	127	Δ	
2SB130	7.5	60#J		1.5		32	10	16	.100	1.00	1.5	200					A	
AD152	7.5	#J		1.0		45	12	30	.03	1.00	.30	50	150	11			A	
AD155	7.5	60#J		1.0		32	12	20	.03	1.00	.30	40		11			A	
AD156	7.5*	60#J		2.0		32	10	16	300	1.00	.30	50	250	15000			A	
AD157	7.5*	60#J		2.0		32	10	24	300	1.00	.30	50	250	15000			A	
AUZ11	7.50	60#J		2.0	.20	50			.100						6.0		D	
OC30	7.50	3.60	J	1.4	.25	32	10	16	.0120	7.0	.10		350	300†			A	
OC30A	7.5	60#J		1.4		32			.040	1.00	1.4	12	65				A	
OC30B	7.5	60#J		1.4		60			.040	1.00	1.4	12	65	300†			A	
OD603	7.50	60#J				40	10	30	2500								A	
OD603/50	7.50	60#J		1.0#		60	30	50	2500								A	
2N3212	7.0	140#J		5.0	2.0	100	2.0	80	1.0#	2.00	3.0	30	90	6000	.10	3.0	D	
2N3213	7.0	140#J		5.0	2.0	80	2.0	60	1.0#	2.00	3.0	30	90	6000	.10	3.0	D	
2N3214	7.0	140#J		5.0	2.0	60	2.0	40	1.0#	2.00	3.0	30	90	6000	.10	3.0	D	
2N3215	7.0	140#J		5.0	2.0	40	2.0	30	1.0#	2.00	3.0	25	100	6000	.10	3.0	D	
2SB180A	5.4	120#J		.50		40	12	300	1.0	1.50	.50	20	150				A	
2SB181A	5.4	120#J		.50		60	12	400	1.0	1.50	.50	20	150				A	
2SB274	5.4	120#J		6.0		80	1.5		1.00	1.50	1.0Δ	500					A	
2SB275	5.4	120#J		6.0		120	1.5	105	.0010	1.50	4.0	400		1.0†			D	
2SB276	5.4	120#J		10		120	1.5	105	.0010	1.20	10	350		1.0†			D	
2SB337	5.4	120#J		7.0		40	10		1.00	4.00	1.0Δ	750					A	
2SB338	5.4	120#J		7.0		60	10		1.00	4.00	1.0Δ	750					A	
2SB361	5.4	120#J		5.0		80	1.0		.500	2.00	1.0Δ	140					A	
2SB362	5.4	120#J		5.0		100	1.0		.500	2.00	1.0Δ	180					A	
2SB339	5.2	120#J		10		80	50	35	.250	4.00	1.0	40	175	250†			A	
2SB340	5.2	120#J		10		100	50	40	.250	1.00	8.0	20	80	250†			A	
2SB341	5.2	120#J		10		120	50	50	.250	1.00	8.0	20	80	250†			A	
2N1658	5.0	150#J		1.00	.50	80	40	50	.50	2.00	.20	30	90	5000Δ	.25	5.0	A	
2N1659	5.0	150#J		1.00	.50	60	40	40	.50	2.00	.20	30	90	5000Δ	.25	5.0	A	
2N2659	5.0	150#J		3.0	1.0	50	20	30	.1250	.500	.50	30	90	2800Δ	.40		A	
2N2660	5.0	150#J		3.0	1.0	70	20	40	.1250	.500	.50	30	90	2800Δ	.40		A	
2N2661	5.0	150#J		3.0	1.0	90	20	50	.1250	.500	.50	30	90	2800Δ	.40		A	
2N2662	5.0	150#J		3.0	1.0	50	20	30	.1250	.500	.50	30	90	2800Δ	.40		A	
2N2663	5.0	150#J		3.0	1.0	70	20	40	.1250	.500	.50	30	90	2800Δ	.40		A	
2N2664	5.0	150#J		3.0	1.0	90	20	50	.1250	.500	.50	30	90	2800Δ	.40		A	
2N2665	5.0	150#J		3.0	1.0	50	20	30	.1250	.500	.50	50	150	3000Δ	.40		A	
2N2666	5.0	150#J		3.0	1.0	70	20	40	.1250	.500	.50	50	150	3000Δ	.40		A	
2N2667	5.0	150#J		3.0	1.0	90	20	50	.1250	.500	.50	50	150	3000Δ	.40		A	
2N2668	5.0	150#J		3.0	1.0	50	20	30	.1250	.500	.50	50	150	3000Δ	.40		A	
2N2669	5.0	150#J		3.0	1.0	70	20	40	.1250	.500	.50	50	150	3000Δ	.40		A	
2N2670	5.0	150#J		3.0	1.0	90	20	50	.1250	.500	.50	50	150	3000Δ	.40		A	
2SB107	5.0	100#J		2.0		30	15		.10	1.00	.30	20	120	500†			A	
2SB238	5.0	130#J		1.0		40		30	.10	1.00	.30	40	80	500†			A	
2SB239	5.0	130#J		1.0		80	30	45	.10	1.00	.30	30	90	500†	1.0		A	
2SB239A	5.0	130#J		1.0		100	30	50	.10	1.00	.30	30	90	500†	1.0		A	
2SB240	5.0	130#J		1.0		40		30	.20	1.00	.30	30	90	500†			A	
2SB240A	5.0	130#J		1.0		60		40	.20	1.00	.30	30	90	500†			A	
2SB241	5.0	130#J		1.0		80	30	45	.20	1.00	.30	30	90	500†	1.0		A	
2SB241A	5.0	130#J		1.0		100	30	50	.20	1.00	.30	30	90	500†	1.0		A	
2SB242	5.0	130#J		1.0		30		20	1.0	1.00	.30	20	60	500†			A	
2SB242A	5.0	130#J		1.0		60		30	1.0	1.00	.30	20	60	500†			A	
2SB243	5.0	130#J		1.0		30		20	1.0	1.00	.30	40	150	500†			A	
2SB243A	5.0	130#J		1.0		60		30	1.0	1.00	.30	40	150	500†			A	
2SB244	5.0	130#J		1.0		80	30	40	1.0	1.00	.30	20	60	500†			A	
2SB245	5.0	130#J		1.0		80	30	40	1.0	1.00	.30	40	150	500†			A	
AD136	5.0*	90#J		1.0		40	10	22	.500	5.0		20	100	3000			A	
AUY18	5.0*	90#J		8.0		64	20	35	.500	5.00		20	60	3000			Δ	

# DATI TECNICI DEI TRANSISTORI DI POTENZA PNP AL GERMANIO

disposti in ordine della massima resistenza termica decrescente

63

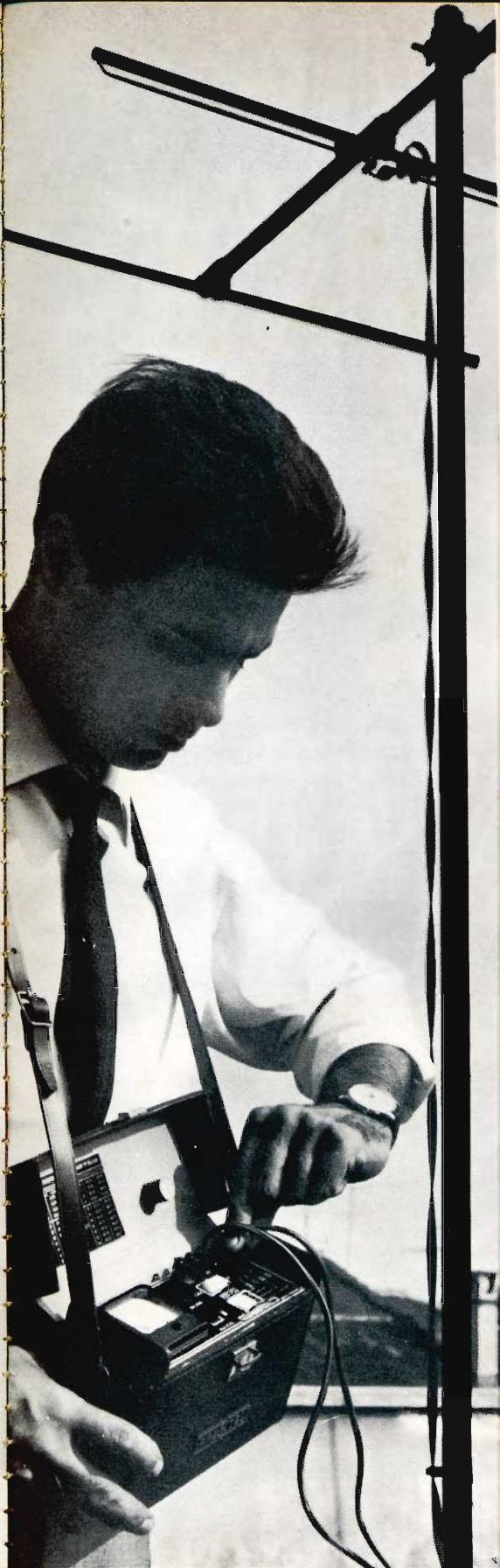
TIPO	MAX. RESI- STENZA TER- MICA Giun- zione- involucro $\theta_{jc}$	MAX. DISS. COLL. in aria libera a 25°C P.	TEMPERATURA MAXIMA	VALORI LIMITE 25°C					$I_{cbo}$ MAX. con $V_{cb}$ max. a 25°C	$h_{FE}$		$f_{-h_{FE}}$		$f_{osc}$	MAX. RESI- STENZA SATU- RAZIO- NE	$t_r$ $\phi_{-t_2+}$ $t_f$ $S_{-t_2}$ #- $t_2$	STRUTTURA	
				$I_c$	$I_b$	$BV_{cbo}$	$BV_{EBO}$	$BV_{CES}$		POLARIZZAZIONE		MIN.	MAX.					$f_{-f_{ab}}$
										$\phi_{-V_{CE}}$	$\phi_{-I_b}$							
				$\phi_{-I_E}$	$\phi_{-I_E}$			$\phi$ - $BV_{CER}$		$V_{CB}$	$I_c$							
(A)	(A)	(V)	(V)	(V)	(mA)	(V)	(A)											
2N2835	4.0	I6 #	1.0	.20	32	10	32	0.0	1.0 $\Delta$	30	10			A				
AD139	4.0	110#J	3.0	.20	32	10	32	0.0	1.0	30	10			A				
AD148	4.0*	110#J	2.0	.40	32	10	32	1.0 $\phi$	1.0	30	100	450		A				
PAD750	4.0	6.0 $\phi$ J	.70	.05	70	1.5	60	.60 $\phi$	10	.60 $\Delta$	40	60M		AD				
TF80/30	4.0 $\phi$	60 $\phi$ J	2.5		32	10	30	.10	6.0 $\phi$	.30	45 $\phi$	250 $\dagger$		AD				
TF80/60	4.0 $\phi$	60 $\phi$ J	2.5		64	20	45	.10	6.0	.30	45 $\phi$	250 $\dagger$		AD				
TF80/80	4.0 $\phi$	60 $\phi$ J	3.0		80	20	80	.23	1.3 $\phi$	1.5	15	300	250 $\dagger$	AD				
2N1038-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	40	20	30	.65	.50 $\phi$	1.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1039-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	60	20	40	.65	.50 $\phi$	1.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1040-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	80	20	50	.65	.50 $\phi$	1.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1041-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	100	20	60	.65	.50 $\phi$	1.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1042-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	40	20	30	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1042-2	3.8	1.0#J	3.0	1.0	40	20	30	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1043-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	60	20	40	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1043-2	3.8	1.0#J	3.0	1.0	60	20	40	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1044-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	80	20	50	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1044-2	3.8	1.0#J	3.0	1.0	80	20	50	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1045-1	3.8	1.0#J	3.0	1.0	100	20	60	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1045-2	3.8	1.0#J	3.0	1.0	100	20	60	.65	1.0 $\phi$	3.0	20	60	7.0	.25	AD			
2N1042	3.75	1.1#C	3.5		40	20	30	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N1043	3.75	1.1#C	3.5		60	20	40	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N1044	3.75	1.1#C	3.5		80	20	50	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N1045	3.75	1.1#C	3.5		100	20	60	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N2552	3.75	.90#C	3.0		40	20	30	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2553	3.75	.90#C	3.0		60	20	40	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2554	3.75	.90#C	3.0		80	20	50	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2555	3.75	.90#C	3.0		100	20	60	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2556	3.75	1.1#C	3.0		40	20	30	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2557	3.75	1.1#C	3.0		60	20	40	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2558	3.75	1.1#C	3.0		80	20	50	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2559	3.75	1.1#C	3.0		100	20	60	.125 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25	.47	A		
2N2560	3.75	.90#C	3.5		40	20	30	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N2561	3.75	.90#C	3.5		60	20	40	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N2562	3.75	.90#C	3.5		80	20	50	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
2N2563	3.75	.90#C	3.5		100	20	60	.125 $\phi$	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25	.48	A		
TI156	3.75	20 #J	3.0	1.0	30	15	30	.65	2.0 $\phi$	.50	25	75	220 $\dagger$	.25		A		
TI156L	3.75	20 #J	3.0	1.0	30	15	30	.65	2.0 $\phi$	.50	25	75	220 $\dagger$	.25		A		
TI158	3.75	20 #J	3.0	1.0	60	30	40	.65	2.0 $\phi$	.50	25	75	220 $\dagger$	.25		A		
TI158A	3.75	20 #J	3.0	1.0	80	30	60	.65	2.0 $\phi$	.50	25	75	220 $\dagger$	.25		A		
TI158AL	3.75	20 #J	3.0	1.0	80	30	60	.65	2.0 $\phi$	.50	25	75	220 $\dagger$	.25		A		
TI158L	3.75	20 #J	3.0	1.0	60	30	40	.65	2.0 $\phi$	.50	25	75	220 $\dagger$	.25		A		
TI159	3.75	20 #J	3.0	1.0	40	20	30	.65	.50	1.0	20	60	225	.25		A		
TI160	3.75	20 #J	3.0	1.0	60	20	40	.65	.50	1.0	20	60	225	.25		A		
TI161	3.75	20 #J	3.0	1.0	80	20	50	.65	.50	1.0	20	60	225	.25		A		
TI162	3.75	20 #J	3.0	1.0	100	20	60	.65	.50	1.0	20	60	225	.25		A		
TI539	3.75	20 #J	3.5	1.0	60	28	60	.50	2.0 $\phi$	2.0	30	75	250 $\dagger$	.25		A		
TI540	3.75	20 #J	3.5	1.0	80	28	60	1.0	2.0 $\phi$	2.0	45	113	250 $\dagger$	.25		A		
2N2553	3.7	.90#J			60	20	40	.07 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25		A		
2N2555	3.7	.90#J			100	20	60	.07 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25		A		
2N2557	3.7	1.1#J			60	20	40	.07 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25		A		
2N2559	3.7	1.1#J			100	20	60	.07 $\phi$	.50 $\phi$	1.0	20	60	225 $\delta$	.25		A		
2N158	3.54	17 $\phi$ S	2.0 $\phi$		60	30	60 $\phi$	1.0	2.0 $\phi$	1.0	12	38	4.0 $\Delta$	.75		AD		
2N1042	3.5	20 $\phi$ J			40	20	30	8.0	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25		AD		
2N1043	3.5	20 $\phi$ J			60	20	40	8.0	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25		AD		
2N1044	3.5	20 $\phi$ J			80	20	50	8.0	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25		AD		
2N1045	3.5	20 $\phi$ J			100	20	60	8.0	1.0 $\phi$	3.0	20	60	250 $\delta$	.25		AD		
2N141/13	3.0	20 #J	1.0	.50	60	30	30	2.0	2.0 $\phi$	.50	25		4.0			A		
2N143/13	3.0	20 #J	1.0		60	30	30	5.0	6.0 $\phi$	.25	10		6.0			A		
2N155	3.0 $\phi$	1.5#J	3.0	.50	30	15	15	1.0	2.0 $\phi$	.50	32 $\phi$		180 $\dagger$	.65		A		
2N156	3.0	#J	3.0	.50	30	15	30	1.0	2.0 $\phi$	.50	25	32 $\phi$	4.0 $\Delta$	.75		AD		
2N158	3.0	#J	3.0	.50	60	30	60	1.0	2.0 $\phi$	.50	21	32 $\phi$	4.0 $\Delta$	.75		AD		
2N158A	3.0	#J	3.0	.50	80	30	60	1.0	2.0 $\phi$	.50	21	32 $\phi$	4.0 $\Delta$	.75		AD		
2N242	3.0	25 $\phi$ J	2.0		45	45	45	5.0 $\phi$			40		5.0	.80		A		
2N255	3.0 $\phi$	#J	3.0	.50	15	15	15	1.0	2.0 $\phi$	.50	30 $\phi$	100				A		
2N255A	3.0 $\phi$	#J	3.0	.50	15	15	15	5.0	2.0 $\phi$	.50	30 $\phi$		125 $\dagger$			A		
2N256	3.0 $\phi$	#J	3.0	.50	30	30	30	1.0	2.0 $\phi$	.50	30 $\phi$	100				A		
2N256A	3.0 $\phi$	#J	3.0	.50	30	15	25	5.0 $\phi$	2.0 $\phi$	.50	30 $\phi$		125 $\dagger$			A		
2N296	3.0	20 $\phi$ J	2.0		30	15	60	1.0	2.0 $\phi$	1.0	20		4.0	1.0		A		
2N1326	3.0	23 #J	3.0		100	15	75	2.0	2.0 $\phi$	.50	30	90		1.0		A		

# DATI TECNICI DEI TRANSISTORI DI POTENZA PNP AL GERMANIO

disposti in ordine della massima resistenza termica decrescente

64

TIPO	MAX. RESISTENZA TERMICA COLL. Giunzione-involucro $\theta_{j-c}$ (°C/W)	MAX. DISS. COLL. in aria libera a 25°C P. (W)	MAX. TEMPERATURA MASSIMA	VALORI LIMITE 25°C						$I_{CBO}$ MAX. con $V_{CB}$ max. a 25°C (mA)	$h_{FE}$		$\dagger h_{FE}$		$f_{ce}$ (kHz)	MAX. RESISTENZA SATURAZIONE ( $\Omega$ )	$t_r$ $\phi_{-10} \dagger$ $t_r$ (#- $t_r$ ) (µsec.)	STRUTTURA		
				$I_c$ $\phi_{-10}$ (A)	$I_b$ $\phi_{-10}$ (A)	$BV_{CBO}$ (V)	$BV_{EBO}$ (V)	$BV_{CE0}$ $\phi_{-10}$ (V)	$\phi_{-10}$		POLARIZZAZIONE		MIN. $\phi_{-TIP}$	MAX. $\phi_{-TIP}$					$\dagger f_{ce}$	MAX.
											$V_{CB}$ $\phi_{-V_{CE}}$ (V)	$I_c$ $\Delta I_c$ (A)								
				$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$		$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$					$\phi_{-10}$	$\phi_{-10}$
2N1437	3.0	230	J	3.0	.50	100	15	80	2.0	2.00	.50	20	150	.75	A					
2N1438	3.0	23	#J	3.0	.50	100	30	900	2.0	2.00	.50	20	4.0	1.0	A					
2N1465	3.0	20	#J	3.0	.50	120	15	1000	2.5	2.00	.50	20		.75	A					
2N1466	3.0	20	#J	3.0	.50	120	15	1000	2.5	2.00	.50	20		.75	A					
2N1504/10	3.0	#J	3.0	.50	80	30	60	1.0	2.00	.50	21	150	.75	A						
B1914	3.0	30	J	5.0	.50			500	2.00	.60	65			.87	A					
OC22	3.00	1500	J	1.0	.20	47	12	32	.100	2.0	1.0	50	150	2500	†	A				
OC23	3.00*	1600	J	1.0	.20	55	12	24	.030	2.0	1.0	50	150	2500	†	A				
OC24	3.00	1500	J	1.0	.20	47	12	32	.100	2.0	1.0	50	150	2500	†	A				
TI366	3.0			3.0		60		45	.100	1.00	1.0	50		.10	A					
TI367	3.0			3.0		60		40	.200	1.0	.50	30		.15	A					
TI368	3.0			3.0		45		25	.100	1.0	1.0	50		.10	A					
TI369	3.0			3.0		45		23	.200	1.0	.50	30		.15	A					
TI370	3.0			3.0		30		15	.200	1.0	.50	30		.15	A					
2G240	2.660		*J	3.0		80	1.0		1.00	2.00	.50	40	700	15M	†	A				
2N1046	2.5	300	#J			100	1.5	50	10	1.00	.50	40	200	15M	†	D				
2N1755	2.5	280	#J	3.0	2.0	40	30	300	3.0	2.00	.50	30	75	15	.23	4.0	A			
2N1756	2.5	280	#J	3.0	2.0	60	30	500	3.0	2.00	.50	30	75	15	.23	4.0	A			
2N1757	2.5	280	#J	3.0	2.0	80	30	650	3.0	2.00	.50	30	75	15	.23	4.0	A			
2N1758	2.5	280	#J	3.0	2.0	100	30	750	3.0	2.00	.50	30	75	15	.23	4.0	A			
2N1759	2.5	280	#J	3.0	2.0	40	30	350	3.0	2.00	.50	60	150	15	.16	3.5	A			
2N1760	2.5	280	#J	3.0	2.0	60	30	500	3.0	2.00	.50	60	150	15	.16	3.5	A			
2N1761	2.5	280	#J	3.0	2.0	80	30	650	3.0	2.00	.50	60	150	15	.27	5.0	A			
2N1762	2.5	280	#J	3.0	2.0	100	30	750	2.0	2.00	.50	60	150	15	.27	5.0	A			
2N2067	2.5	100	#J	3.0	2.0	40	20	350	3.0	1.40	.50	20		7.0	.70	A				
2N2067B	2.5	100	#J	3.0	2.0	40	20	350	3.0	1.40	.50	15		7.0	.50	A				
2N2067G	2.5	100	#J	3.0	2.0	40	20	350	3.0	1.40	.50	25		7.0	.50	A				
2N2067-O	2.5	100	#J	3.0	2.0	40	20	350	3.0	1.40	.50	20		7.0	.50	A				
2N2067W	2.5	100	#J	3.0	2.0	40	20	350	3.0	1.40	.50	33		7.0	.50	A				
2N2068	2.5	100	#J	3.0	2.0	80	40	650	3.0	1.40	.50	20		7.0		A				
2N2068G	2.5	100	#J	3.0	2.0	80	40	650	3.0	1.40	.50	25		7.0		A				
2N2068-O	2.5	100	#J	3.0	2.0	80	40	650	3.0	1.40	.50	20		7.0		A				
2SB25	2.5		J	1.5		60	12		2.0	1.5	1.0	34	110	250	†	A				
2SB26	2.5		J	1.5		25	12		1.60	1.5	1.0	34	110	250	†	A				
2SB26A	2.5	20		3.0		45	12	45	1.60	1.50	1.0	34	115			A				
2SB107A	2.5		J	2.0		60	15		.50	2.00	1.0	20	120	400	†	A				
2SB122	2.5		J	1.5		80	40		2.0	1.5	1.0	34	110	250	†	A				
2SB215	2.50		J	3.0		100	20		.500	1.50	1.0	20	200		.15	A				
2SB216	2.5		J	1.5		60	10		.500	1.5	.20	25	200		.10	A				
2SB217	2.5		J	1.5		20	10		.500	1.5	.20	25	200			A				
2SB254	2.50		J	.60		35	10		.500	1.5	.20	50	250			A				
CST1773	2.5	280	#J	3.0	2.0	25	20	200	5.0	2.00	.50	25	450	15	.50	4.0	A			
CST1773AZ	2.5	280	#J	3.0	2.0	40	20	350	5.0	2.00	.50	25	450	15	.50	4.0	A			
CST1773BZ	2.5	280	#J	3.0	2.0	80	30	600	5.0	2.00	.50	25	450	15	.50	4.0	A			
CST1789	2.5	280	#J	3.0	2.0	120	35	900	3.0	2.00	.50	30	75	10	.23		A			
NKT415	2.50	20	J	3.0		30			1.5	1.0	30	90	250	†			A			
NKT416	2.50	20	J	3.0		60			1.5	1.0	30	90	250	†			A			
2N538	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	60	2.0	2.00	2.0	20	50	200	†	.30	A			
2N538A	2.2	Same as 2N538	with added	Spec: (Gp	17.5	to 52	mho; hie-24	to 48	ohm.)									A		
2N539	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	55	2.0	2.00	2.0	30	75	200	†	.30	A			
2N539	2.2	110	#J	4.9	.70	80	28	55	2.0	2.00	2.0	30	75	300	†		A			
2N539A	2.2	Same as 2N539	with added	Spec: (Gp	35	to 105	mho; hie-27	to 54	ohm.)									A		
2N539A	2.2	110	#J	4.9	.70	80	28	55	2.0	2.00	2.0	30	75	300	†		A			
2N540	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	55	2.0	2.00	2.0	45	113	200	†	.30	A			
2N540A	2.2	Same as 2N540	with added	Spec: (Gp	71	to 213	mho; hie-30	to 60	ohm.)									A		
2N1202	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	60	2.0	2.00	.50	40	120	200	†	.60	A			
2N1203	2.2	340	#J	3.50	.50	120	28	70	2.0	2.00	2.0	25	75	200	†	.30	A			
2N1261	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	45	2.0	2.00	2.0	20	50	200	†	.30	A			
2N1262	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	45	2.0	2.00	2.0	30	75	200	†	.30	A			
2N1263	2.2	340	#J	3.50	.50	80	28	45	2.0	2.00	2.0	45	113	200	†	.30	A			
2N1501	2.2	340	#J	3.50	.50	60	28	40	2.0	2.00	2.0	25	100	200	†	.30	A			
2N1502	2.2	340	#J	3.50	.50	40	28	40	2.0	2.00	2.0	25	100	200	†	.30	A			
B177	2.20	#J	3.0			30				.50	150						A			
B178	2.20	#J	3.0			30				.50	400						A			
B179	2.20	#J	3.0			40				.50	250						A			
2N234A	2.00	#J	3.0	.15		30				.50	250						A			
2N235A	2.00	250	#J	3.0	.15	50	15	40	1.00		.50	400			.80		A			
2N235B	2.00	250	#J	3.0	.15	50	15	40	1.00		.50	600			.80		A			
2N236A	2.00	#J	3.0	.15	50			40	1.00		.75	400			.33		A			



# VHF LA RICEZIONE UHF

**L**e radiocomunicazioni si basano, come risaputo, sulla generazione di un campo elettromagnetico che funziona da latore di energia fra la stazione emittente ed il ricevitore.

Con il progredire delle conoscenze scientifiche e soprattutto con l'affinamento della tecnica e il miglioramento delle caratteristiche dei materiali, le comunicazioni radio vanno utilizzando frequenze sempre più elevate, dalle classiche onde medie si è giunti alle onde metriche e decimetriche, cioè si lavora oggi normalmente su frequenze dell'ordine delle centinaia di MHz.

Questo vuol dire poter contare su rendimenti assai elevati: con pochi watt si superano distanze per le quali, con onde

medie e lunghe, occorre potenze notevolissime. Questo significa anche economia di energia ma soprattutto possibilità di traguardi fino a ieri irraggiungibili; si pensi ai segnali emessi dai satelliti artificiali e dai vari esploratori dello spazio, che regolarmente giungono sulla terra e che utilizzano per la trasmissione potenze ridottissime fornite in genere da batterie solari. Naturalmente queste favorevoli condizioni si ottengono a prezzi di notevoli difficoltà di costruzione e di messa a punto degli apparecchi. Difficoltà dovute alle caratteristiche stesse delle onde decimetriche.

Restringendo l'interesse al campo delle comunicazioni televisive, ricordiamo che queste avvengono mediante modulazione di frequenza o in ampiezza di onda portante su « canali » prestabiliti, cioè con frequenza base dell'onda portante determinata e costante nel tempo. Per quanto riguarda la propagazione nello spazio di tali onde elettromagnetiche alle frequenze normalmente usate nelle trasmissioni video ed audio sappiamo che tale propagazione ha un comportamento « quasi ottico » cioè i fenomeni relativi a tale propagazione sono almeno qualitativamente paragonabili a quanto avviene nella propagazione di un segnale luminoso. Per esempio, la diffrazione è piccola, in pratica cioè la facoltà di aggirare ostacoli materiali è limitata, la riflessione è notevole, per esempio su uno specchio parabolico a ciò predisposto, ma anche, indesiderata, su una parete piana.

In pratica poi sono da prevedere anche

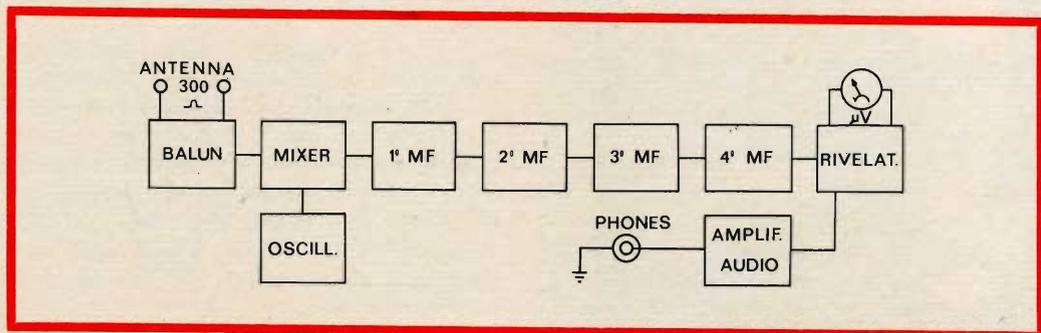
altri eventi indesiderati come la possibilità di sovrapposizione, in ricezione, di segnali sfasati dovuti a differenza di percorso fra onda diretta ed onda riflessa. Oltre naturalmente ad interferenze di segnali disturbanti dovuti alle più svariate sorgenti (apparecchi elettrici ad alta frequenza, scintillamento di relais o di motori elettrici a spazzola, accensione elettrica di motori endotermici ecc.).

In alcune condizioni ed in alcune zone il segnale utile ricevuto può essere tale da aversi un rapporto segnale/disturbo inferiore a quello necessario per una buona ricezione (sia video che audio), e in questi casi occorre un lavoro accurato di ricerca delle condizioni migliori per ottenere un risultato finale accettabile. I fattori su cui possiamo agire quando il segnale in arrivo è debole, oltre alla possibilità di amplificare localmente, nel qual caso occorrono varie altre considerazioni, si riducono praticamente ai seguenti:

— miglioramento dell'efficienza dell'antenna come caratteristiche costruttive della stessa (diametro dei conduttori, direttori, riflettori, basse perdite dielettriche ecc.);

— buon orientamento dell'antenna, includendo in questo concetto di orientamento anche la ricerca, entro un raggio ovviamente limitato dalle possibilità ambientali, della migliore ubicazione.

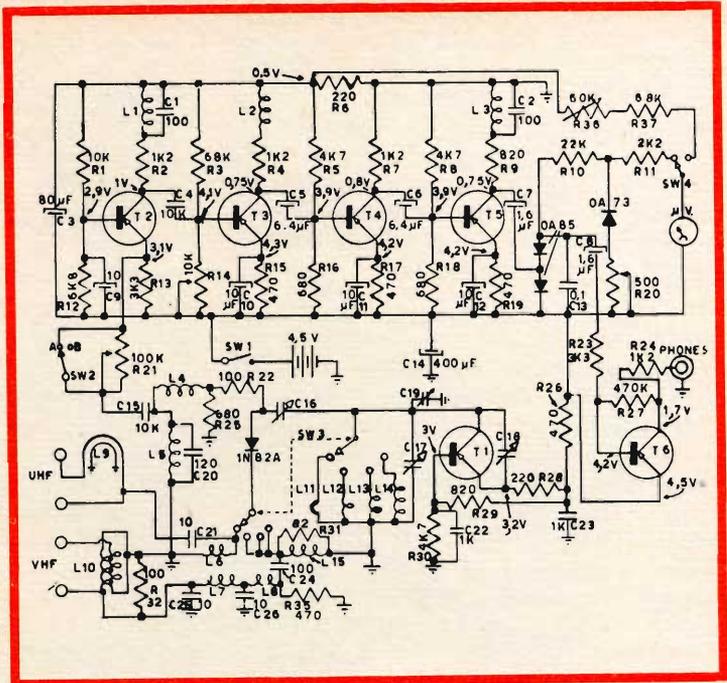
Molte volte questa ricerca dell'optimum non è immediata. Per fenomeni di diffrazione e riflessione si possono avere, per esempio, delle stratificazioni del segnale



Schema a blocchi del misuratore di campo.

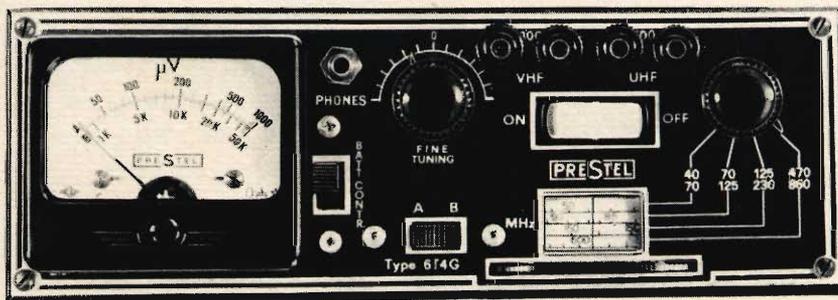
Schema elettrico del misuratore.

Transistori T1 AFZ12;  
T2, T3, T4, T5, T6, AF116.



con passo anche relativamente breve, tanto in senso verticale che orizzontale. In tal caso l'ubicazione e l'orientamento dell'antenna possono essere buoni o decisamente insoddisfacenti anche per spostamenti di lieve entità. In tali condizioni la ricerca è assai agevolata dalla possibilità di misura immediata ai terminali dell'antenna dell'intensità del segnale ricevuto mediante uno strumento autonomo, di facile uso.

Tanto in sede d'impianto, quanto preventivamente in laboratorio, è anche assai utile poter confrontare la resa delle diverse parti costituenti l'impianto di captazione (antenne, cavi bifilari e coassiali, circuiti accordati, isolanti ecc.). Questo è possibile esaminando il rendimento complessivo della catena in esame, cioè a parità di segnale d'ingresso, poter misurare agevolmente il livello di segnale in uscita.



Pannello frontale del misuratore di campo.

Negli impianti centralizzati di ricezione TV, anche non di nuova installazione, nel caso di imperfetto funzionamento di qualche ricevitore è essenziale chiarire in primo luogo se il cattivo funzionamento dipende dall'apparecchio ricevente o da difetti del sistema di captazione del segnale o del sistema di distribuzione. A tale scopo un Misuratore di Campo a lettura immediata è indispensabile.

Il Misuratore di Intensità di Campo PRESTEL mod. 6T4G è uno strumento praticissimo che risponde a tutti i desiderata dei tecnici ed installatori TV. Totalmente transistorizzato, di dimensioni e peso assai ridotti e genialmente realizzato è praticissimo in laboratorio ed anche sui tetti; tenuto a tracolla con un'apposita bandoliera, l'operatore può leggere con continuità lo strumento pur avendo ambedue le mani occupate.

L'apparecchio è provvisto di due sistemi di sintonia, con due comandi separati, uno per la veloce escursione di tutta la gamma ed uno a sintonia fine per la sintonizzazione precisa. Lo strumento dà la lettura direttamente in  $\mu\text{V}$  in modo da evitare qualsiasi complicazione di diagrammi o di tabelle di conversione. Sono previste due portate, 1000  $\mu\text{V}$  fondo scala (scala A) e 50.000  $\mu\text{V}$  fondo scala (scala B), selezionabili con apposito commutatore. L'impedenza di ingresso in VHF e UHF è di 300  $\Omega$ . La gamma di frequenza ricoperta dallo strumento è la seguente: VHF da 40 MHz a 230 MHz in tre gamme. UHF da 470 MHz a 860 MHz in unica gamma. La scala di sintonia riporta le frequenze in MHz.

Una presa a jack permette di inserire l'auricolare, in dotazione con l'apparecchio, per l'ausilio auditivo nella individuazione e nell'esame del segnale sotto controllo.

L'alimentazione è fornita da una comune pila a secco 4,5 V reperibile ovunque. Inoltre l'interruttore di accensione interrompe automaticamente il circuito chiudendo il coperchio della custodia in cuoio, ciò evita che per una eventuale dimenticanza l'apparecchio rimanga acceso.

Perché l'indicazione in  $\mu\text{V}$  corrisponda alla realtà — a meno della approssimazione usuale consentita e garantita — è necessario che i vari transistor, specialmente degli stadi amplificatori finali abbiano una tensione di alimentazione contenuta entro limiti determinati.

A tale scopo lo strumento di misura è utilizzato per controllare anche la tensione della pila, mediante apposito pulsante: l'indice deve raggiungere o superare un segno rosso.

Qualora il segnale in ingresso fosse molto forte, per poter avere una indicazione esatta e non saturare i circuiti, un attenuatore esterno da 10 dB, in dotazione con l'apparecchio, è inseribile ai morsetti d'ingresso.

In dotazione è compreso anche un adattatore di impedenza, esterno, da collegarsi all'ingresso per poter entrare con 75  $\Omega$  anziché con 300  $\Omega$ .

Di prezzo modesto, versatile, semplicissimo nell'uso, questo Misuratore di Campo costituisce un valido e prezioso alleato per tutti i tecnici ed installatori di radio e televisori.

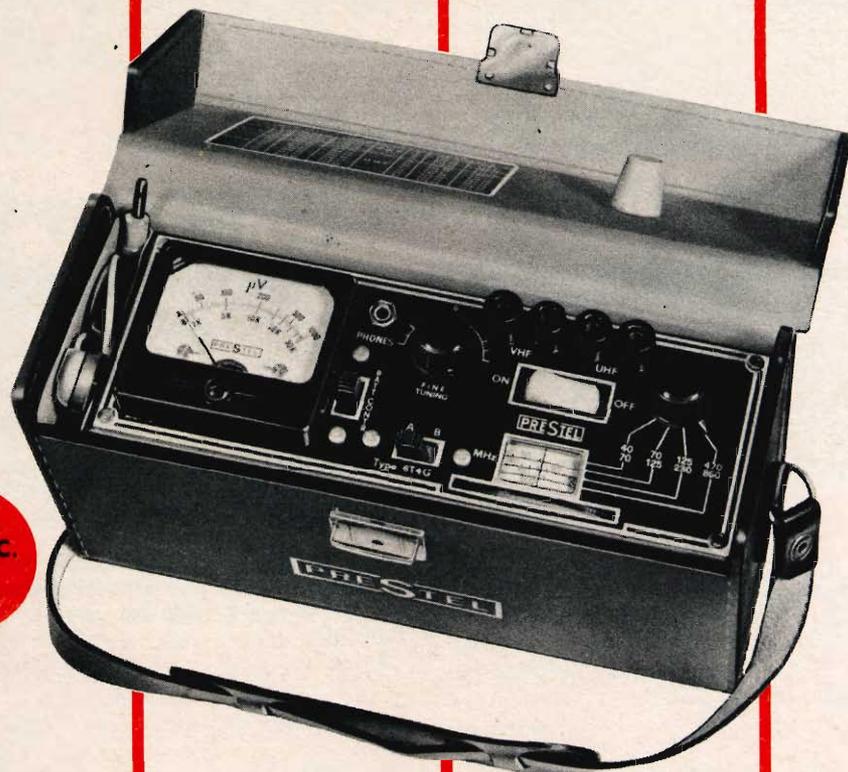
#### CARATTERISTICHE

- Interamente a transistori (6 transistori + 4 diodi)
- Alimentazione incorporata con pila 4,5 V
- Autonomia 100 ore circa
- Controllo efficienza pila
- 1 gamma UHF (470-860 MHz)
- 3 gamme VHF (40-230 MHz)
- Ingresso 300  $\Omega$
- 2 sensibilità (1000  $\mu\text{V}$  f.s. e 50.000  $\mu\text{V}$  f.s.)
- Massima sensibilità 20  $\mu\text{V}$
- Precisione di misura  $\pm 3$  dB in VHF  $\pm 6$  dB in UHF
- Sintonia rapida e fine indipendenti
- Auricolare controllo auditivo
- Piccolo - leggero - maneggevole
- Facilità e semplicità di manovra
- Cofanetto interamente metallico
- Dimensioni mm 205 x 75 x 120
- Peso kg 1,100
- Contenuto in elegante e robusta custodia in cuoio.

# PRESTEL

## il misuratore di campo

Indispensabile per:  
Installazioni di antenne - Im-  
pianti collettivi centralizzati -  
Ricerca del segnale utile in  
zone critiche - Controllo resa  
materiali e antenne.



n. G.B.C.  
T/222

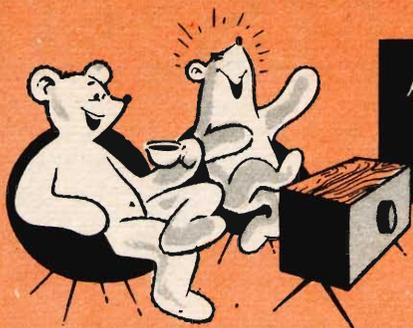
## caratteristiche generali

Interamente a transistori - 6 transistori - 4 diodi - Alimen-  
tazione incorporata con pila 4,5 V - Autonomia 100 h  
circa - 1 Gamma UHF (470/860 Mc) - 3 Gamme VHF  
(40/230 Mc) - 2 Sensibilità (1000  $\mu$ V f.s. e 50.000  $\mu$ V f.s.)  
Massima sensibilità 20  $\mu$ V - Sintonia rapida e fine indi-  
pendenti - Auricolare controllo auditivo - Piccolo, leggero,  
maneggevole - Facilità e semplicità di manovra - Cofa-  
netto interamente metallico - Elegante e robusta custodia  
in cuoio - Dimensioni mm. 205 x 75 x 120 - Peso kg 1,100

# lo strumento indispensabile per il tecnico e l'installatore tv

**PRESTEL s.r.l. - Piazza Duca d'Aosta, 6 - MILANO**

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



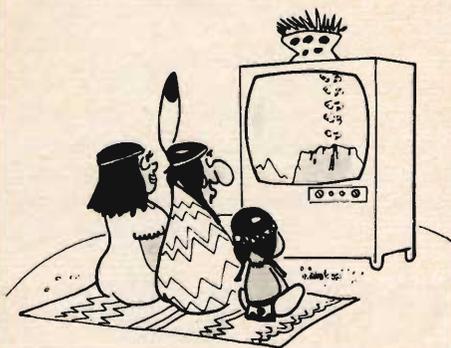
video  
risate



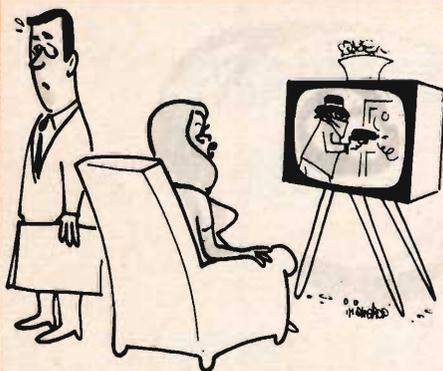
« Vai pure avanti, tesoro... Sai bene che fino al quarto assassino non mi vien sonno ».



« Temo che sia grave, dottore: non vuol saperne assolutamente dei programmi per i ragazzi!... ».



« Aah, finalmente il Telegiornale!... ».



« Finiscila con le tue solite insinuazioni! Sono molto interessato a una perturbazione Atlantica proveniente da Ovest con ciclo di basse pressioni... Ecco tutto!... ».



## RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

a cura di L. Biancoli

### RIVELAZIONE ELETTRONICA DI DISFUNZIONI NERVOSE

(Da « Electronics »)

Le applicazioni dell'elettronica come valido aiuto all'attività dei medici, sia dal punto di vista diagnostico che da quello terapeutico, costituiscono un argomento sempre di attualità e — ora più che mai — all'ordine del giorno.

Numerosissime sono le occasioni nelle quali la stampa tecnica ha pubblicato descrizioni ed esposizioni di teorie relative alle apparecchiature elettromedicali. L'articolo al quale ci riferiamo — tuttavia — presenta delle caratteristiche che vale la pena di citare.

Le paralisi che si verificano sovente nell'essere umano vengono spesso provocate da vere e proprie interruzioni nei percorsi che mettono in comunicazione la sorgente degli stimoli motori o sensori con i muscoli che reagiscono agli stimoli stessi. Di conseguenza, quando esiste una interruzione funzionale in uno di tali percorsi — costituito sostanzialmente da un nervo o da più di uno — lo stimolo non viene più

trasmesso, per cui non si verifica più la reazione muscolare che determina il movimento.

Su questo argomento alcuni scienziati, col valido aiuto di abili tecnici elettronici, hanno tentato con successo la ricerca di un percorso supplementare che riesce a trasmettere lo stimolo e ad ottenere la reazione.

L'articolo inizia con un esame dei sei movimenti degli arti, ed espone in forma piana ciò che accade quando uno dei... fili si rompe.

Successivamente, espone la teoria del funzionamento del cosiddetto stimolatore mioelettrico, consistente in pratica in un amplificatore combinato ad un modulatore di impulsi, facente capo ad una coppia di elettrodi applicati alle estremità del muscolo inattivo per il trasferimento dei segnali che integrano gli stimoli mancanti.

In ultima analisi, la descrizione del sistema elettrico di controllo degli stimoli applicati all'organo leso nel modo qui illustrato a titolo di esempio, conclude l'argomento.



Esempio di applicazione dello stimolatore mioelettrico. La scatola che si trova alla sinistra della paziente contiene le delicate apparecchiature elettroniche che possono sostituirsi ai nervi lesi per ottenere i movimenti del braccio altrimenti inibiti dalla paralisi.

## ESAME DEL SISTEMA PAL DI TELEVISIONE A COLORI

(Da « Wireless World »)

Come tutti sappiamo, dopo le numerose discussioni in proposito, l'Italia si è affiancata a numerose nazioni Europee nella scelta del sistema PAL per la televisione a colori di prossima realizzazione nel nostro Paese.

La rivista inglese di cui sopra ha recentemente pubblicato questa nota tecnica che — prescindendo dai principi universalmente noti — fa il punto sulle caratteristiche essenziali e sulle ultime innovazioni relative a questo sistema.

Dopo aver analizzato le variazioni apportate all'idea originale, vengono descritte le modifiche teoriche da apportare al ricevitore adatto a funzionare su tale sistema, con particolare riferimento alla composizione cromatica dell'immagine.

La linea di ritardo « single-ended » è oggetto di un apposito paragrafo, nel quale viene descritto il normale tipo in vetro, a coefficiente termico nullo, nel quale il corpo in vetro ha la forma di un'astina, munita di un trasduttore a base di titanato di bario a ciascuna delle due estremità.

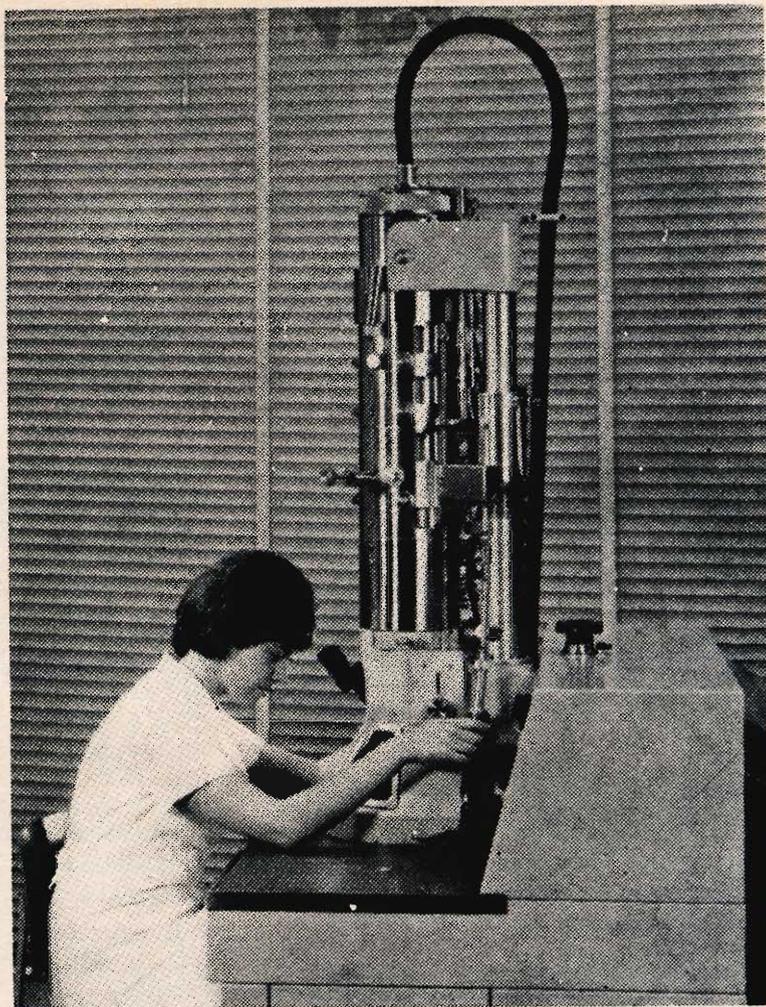
L'articolo conclude con una esposizione sommaria dei sistemi di correzione di errore, e con un breve esame del sistema PAL a 405 righe.

## MICROSCOPIO E DIFFRATTOMETRO ELETTRONICO

(Da « Electronique professionnelle »)

Da quando è nata la scienza dell'elettronica, i principi sono stati immediatamente sfruttati nei vari campi in cui essa poteva rendersi utile per raggiungere risultati precedentemente insperabili.

Aspetto del microscopio elettronico-magnetico ad alta definizione. L'apparecchiatura, realizzata con struttura a colonna munita di comodi dispositivi di controllo, è di produzione Philips.



Nel caso specifico al quale si riferiamo, l'ottica elettronica ha consentito la realizzazione dei ben noti microscopi elettronici, con i quali è stato possibile osservare e studiare fenomeni che prima erano totalmente sconosciuti all'essere umano.

L'articolo al quale ci riferiamo considera da un punto di vista generico il funzionamento del microscopio elettronico, per poi addentrarsi nella descrizione dettagliata di un microscopio elettronico-magnetico, ad alta definizione, come quello riportato in figura.

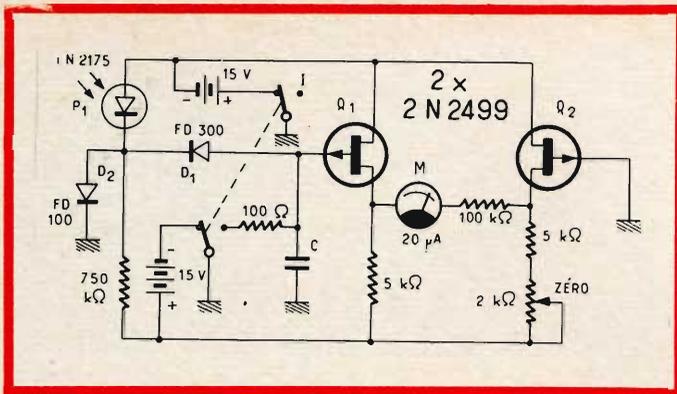
In primo luogo viene studiata l'ottica di un microscopio magnetico, dopo di che

l'Autore espone le caratteristiche di funzionamento della parte elettronica. L'analisi prosegue con l'esposizione della tecnica di formazione dell'immagine, della tecnica di preparazione, della misura del potere di separazione, e delle misure di ingrandimento.

#### **INTEGRATORE DI LUCE AD EFFETTO DI CAMPO**

(Da « Electronics »)

Nei casi in cui si presenta la necessità di misurare l'intensità di impulsi luminosi di breve durata, è indispensabile disporre



Schema di principio dell'integratore di luce ad effetto di campo. Il funzionamento si basa sull'impiego di un fotodiode del tipo 1N2175.

di apparecchiature la cui realizzazione e la cui messa a punto sono assai delicate e laboriose. Ciò in quanto occorre raggruppare alcuni di tali impulsi, integrarli opportunamente in modo da ottenerne uno solo di maggiore durata, e che consenta la misura nel tempo, e valutarne l'intensità senza che questa venga alterata (almeno comparativamente) ad opera della elaborazione.

Tutto ciò può essere evitato se si dispone di due transistori del tipo ad effetto di campo, e di un fotodiode, montati in un circuito tale da consentire la misura dell'intensità sia di un solo impulso luminoso, sia di più impulsi successivi.

Il funzionamento del dispositivo avviene nel modo seguente: quando il fotodiode P1, colpito dalla luce nella direzione indicata nello schema dalle due frecce, viene eccitato da un impulso luminoso, la sua resistenza interna diminuisce fino ad assumere un valore assai inferiore a quello che esso presenta quando non viene eccitato.

A causa di questa istantanea diminuzione di resistenza, la corrente che passa attraverso il diodo stesso passa anche attraverso il diodo rettificatore D1, ed applica in tal modo una tensione di carica alla capacità C, disposta sul circuito di base del transistor Q1. Naturalmente, la carica applicata al condensatore C ha un valore proporzionale all'intensità dell'impulso di eccitazione.

Non appena cessa la suddetta eccitazione del fotodiode, la sua resistenza interna torna immediatamente ad assumere il valore originale, ed in tal caso la differenza di potenziale esistente ai capi della capacità C polarizza in senso inverso il diodo D1, con la conseguenza che C non ha la possibilità di caricarsi ulteriormente.

Dal momento che i transistori Q1 e Q2, entrambi del tipo ad « effetto di campo », sono caratterizzati da una elevatissima impedenza di ingresso, la tensione presente ai capi della capacità C può essere misurata senza che ciò comporti un'alterazione apprezzabile della carica posseduta.

Naturalmente, questo condensatore deve essere caratterizzato da un minimo coefficiente di perdita, e deve essere munito preferibilmente di un dielettrico in Mylar. La scelta del suo valore capacitivo è in stretta relazione sia con l'intensità degli impulsi luminosi che si desidera misurare, sia con la loro durata. Inoltre, per ottenere una linearità di misura soddisfacente, è indispensabile che la tensione che si produce ai capi del condensatore integratore non assuma un valore superiore a 2 o 3 volt.

Il doppio interruttore contrassegnato I nella figura serve per includere nel circuito le due batterie di alimentazione, entrambe da 15 volt. Inoltre, quando il dispositivo non è in funzione, la sezione inferiore del suddetto commutatore serve per scaricare a massa il condensatore C, tramite una resistenza di basso valore.

## STABILIZZATORE A BASSA DISSIPAZIONE TERMICA

(Da « Electrical Design News »)

In genere, le apparecchiature elettroniche progettate e realizzate per ottenere una stabilizzazione o una regolazione di una tensione o di una corrente di alimentazione, dissipano una certa quantità di calore, proporzionale solitamente alla potenza in gioco. Ciò ha spinto numerosi tecnici alla progettazione di un dispositivo del genere, che eviti però questo grave inconveniente.

Il circuito qui riportato, e dettagliatamente descritto nell'articolo che recensiamo, risponde egregiamente a questo requisito. In esso, la tensione originale non regolata viene applicata all'ingresso di sinistra, facente capo al transistor regolatore Q9 tramite il diodo CR1. La tensione regolata di uscita — invece — avente una ampiezza di 20 volt con una corrente massima di 5 ampère, è disponibile ai terminali visibili in basso, ai capi della capacità C3.

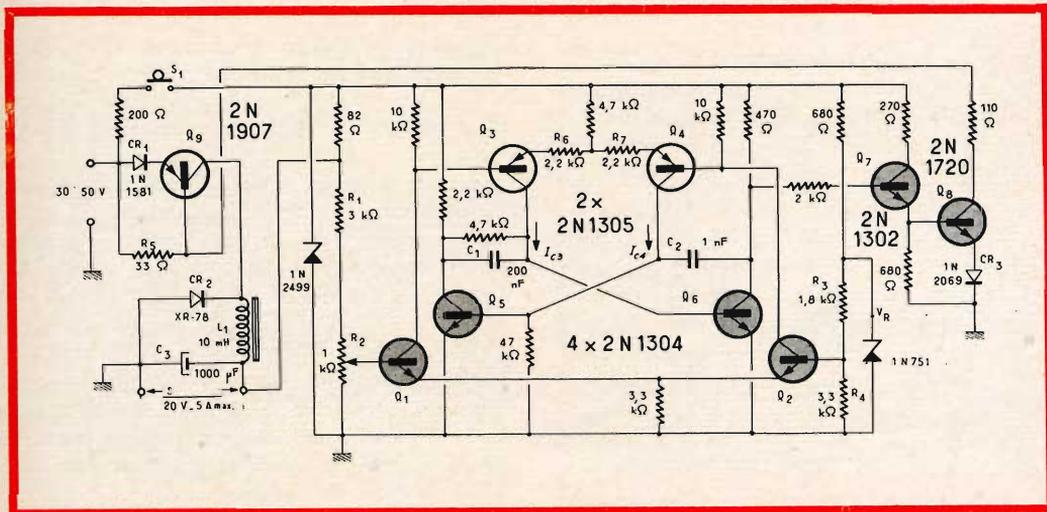
Ai fini delle possibilità di impiego di

questo dispositivo, precisiamo che esso è in grado di fornire una potenza di uscita di ben 100 watt, con una dissipazione termica di soli 8 watt, inferiore pertanto al 10% della potenza totale.

Il transistor regolatore Q9 viene quindi a trovarsi tra la sorgente di tensione non regolata, e la presa di uscita della tensione regolata. L'effetto è dovuto al passaggio alternativo dallo stato di saturazione a quello di interdizione di Q9, ad opera di impulsi provenienti da un circuito multivibratore.

La larghezza dei suddetti impulsi è in stretta relazione con la differenza che sussiste tra la tensione regolata presente all'uscita, e la tensione di riferimento continua, stabilita ad opera di un diodo zener. Di conseguenza, viene fatta variare la durata dei periodi di conduzione da parte di Q9, con la conseguente variazione della tensione di uscita, integrata da C3.

Nella dettagliata descrizione del circuito, vengono precisate anche le funzioni dell'amplificatore differenziale costituito da Q3 e da Q4 nonché quelle del multivibratore costituito da Q5 e da Q6.



Circuito elettrico, corredato dei relativi valori dei componenti, del dispositivo di regolazione di tensione, a bassa dissipazione termica. L'ingresso è compreso tra 30 e 50 volt c.c., mentre in uscita è disponibile una tensione di 20 volt, con un massimo di 5 ampère.

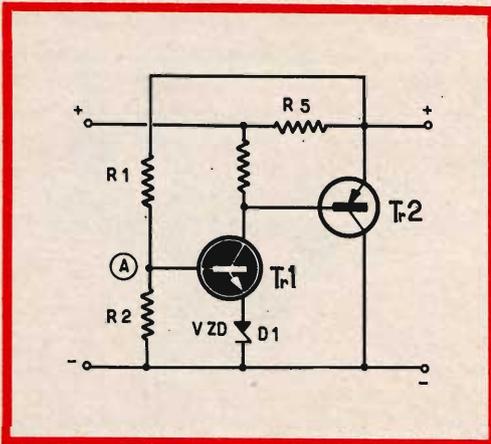
## ALIMENTATORE STABILIZZATO A CONTRO-REAZIONE

(Da « Wireless World »)

Esistono numerosi casi nei quali il tecnico riparatore o progettista necessita di una sorgente di tensione stabilizzata, e — tra i vari fino ad ora escogitati per ottenere una buona stabilizzazione — l'articolo esamina un circuito particolare, costituito da tre transistori e da pochi altri componenti.

La figura riportata illustra lo schema di principio della parte che effettua la regolazione di ampiezza della tensione. In esso, la tensione da stabilizzare viene applicata tra il collettore e la massa del transistor  $Tr_1$ , in serie al cui emettitore è presente un diodo zener ( $D_1$ ), avente una data tensione di riferimento. Le variazioni della corrente di collettore agiscono agli effetti della polarizzazione di base di  $Tr_2$ , per essere poi trasformate in variazioni della corrente di collettore del medesimo stadio.

La resistenza  $R_1$  costituisce l'accoppiamento di contro-azione che governa il grado di stabilizzazione.



Sezione regolatrice dello stabilizzatore di tensione a contro-azione. I due transistori sono di tipo opposto (« p-n-p » ed « n-p-n »).

Nell'articolo recensito viene anche pubblicato il circuito di un alimentatore che sfrutta questo principio, e che — alimentato da una tensione alternata di rete di 117 volt — fornisce in uscita una tensione stabilizzata di 10 volt, con una corrente massima di 400 milliampère.

## GENERATORE DI IMPULSI A RAPPORTO CICLICO VARIABILE

(Da « Electronics »)

Come è noto, per rapporto ciclico di una serie di impulsi si intende il rapporto tra la durata degli impulsi propriamente detti, e la durata degli intervalli tra essi.

In genere, le apparecchiature che producono impulsi elettrici forniscono in uscita segnali di determinata forma d'onda, di determinata frequenza, ma aventi un rapporto ciclico costante.

L'articolo al quale ci riferiamo — per contro — fornisce il circuito di un generatore di impulsi costituito da due transistori, entrambi del tipo 2N 1306, che presenta il vantaggio di poter regolare il rapporto ciclico.

## RECENTI SVILUPPI DELL'ELETTRONICA

(Da « Electronics World »)

Una interessante serie di fotografie, che accompagna un breve testo analitico, riassume brevemente i più recenti sviluppi nelle applicazioni elettroniche. Partendo dai perfezionamenti nell'impiego degli ultrasuoni nel campo delle prove non distruttive, l'argomento viene svolto con un esame delle innovazioni nel campo dei dispositivi di protezione, delle apparecchiature di ausilio per la chirurgia, e persino dei suoni che è possibile produrre con apparecchiature da calcolo.

L'articolo è interessante dal punto di vista culturale, in quanto mette in evidenza possibilità di sfruttamento dei principi dell'elettronica in campi per i quali esso non era sfato previsto.

# l'arte DEL RUMORE

In questo articolo presentiamo alcuni simpatici modi di ottenere, con i mezzi più svariati, i rumori necessari a rendere « viva » una registrazione, in particolare una colonna sonora per film a passo ridotto.

**L**a registrazione dei suoni è ormai alla portata di tutti grazie ai moderni registratori a nastro, ma per certe esigenze, tra cui principalmente la sonorizzazione di film a passo ridotto, non è più sufficiente registrare parole e musica, occorre anche i rumori che, purtroppo, sono parte integrante della vita di ogni giorno!

Solo il risultato finale di un certo lavoro conta, e non i mezzi adoperati per arrivarvi: da qui l'interesse per i rumori artificiali, che in alcuni casi producono nell'ascoltatore una sensazione più viva di quella suscitata dal rumore naturale. La creazione di questi rumori sintetici costituisce **l'arte del rumore**; essa fa ricorso a tutte le possibilità e a tutti i trucchi dell'acustica e dell'elettronica. Persino i dilettanti, che abbiano un po' di volontà e tanta immaginazione ed inventiva, sono ora in grado di riprodurre i rumori davanti ad un microfono.

Per produrre un certo rumore non esistono un metodo e un mezzo unico, ma, come, vedremo, ce ne sono molti e diversi; l'importante è scegliere il sistema più adatto agli apparecchi che si hanno a disposizione ed alle condizioni di lavoro. Per un

dilettante basta un poco di materiale di fortuna, tra cui possiamo consigliare:

- a) Un foglio di carta e una scatola di cartone
- b) Un bastoncino e una tavoletta di legno
- c) Un imbuto metallico
- d) Dei piombini da caccia
- e) Una lastra di lamiera metallica
- f) Attrezzi vari come un setaccio, un ventilatore, ecc...

L'intensità del rumore registrato varia secondo l'intensità della sorgente, ma la regolazione di quest'ultima non è tanto facile, per cui in pratica è meglio agire direttamente sulla registrazione manovrando il controllo di livello.

Con il controllo di livello si riesce anche, dopo alcune prove, a variare l'intensità del suono in modo da dare l'illusione dello spostamento della sorgente sonora, per esempio un'automobile, un'aereo in movimento.

Usando un registratore che disponga di un controllo immediato della registrazione, tipo « monitor » le prove sono ancora più facili ed efficaci.

## I rumori della natura

Tutti i rumori della natura possono essere riprodotti in una stanza ... e senza aprire le finestre! Per avere il rumore di un temporale lontano, o il brontolio del tuono, basta agitare un pezzo di lamiera o di una qualsiasi lastra sottile di metallo davanti al lato sensibile di un microfono (possibilmente un microfono a caratteristica unidirezionale); più aumentiamo le dimensioni della lamiera più otteniamo degli effetti penetranti. Con un pianoforte è possibile registrare alcune note basse e riprodurle a velocità ridotta.

Per simulare il soffiare del vento si può ricorrere al movimento di va e vieni di un pezzo di seta che faremo scorrere su due o tre pezzi di legno; più il movimento sarà rapido più il vento sembrerà violento. Il rumore del vento si può anche ottenere soffiando leggermente vicino al microfono.

Il rumore della pioggia è ancora più facile da riprodurre: basterà prendere una ventina di piccoli piselli ben secchi e farli rotolare su un setaccio o su un retino metallico; il microfono andrà possibilmente disposto sotto il setaccio. I piombini da caccia lasciati cadere su un tamburello danno l'impressione di una pesante pioggia temporalesca, invece lasciati cadere su una lastra metallica danno l'idea di una grandinata.

Versando dell'acqua da un inaffiatoio da giardino in una bacinella si possono ottenere diversi effetti, ed altri si ottengono agitando l'acqua nella bacinella stessa: per esempio lo sciacquo dell'onda calma lungo una spiaggia, o il tuffo dei remi di una barca.

Per avere il rumore di una cascata è conveniente strofinare tra le mani un fazzoletto di seta davanti ad un microfono, anziché versare dell'acqua da una bacinella per terra come si sarebbe portati a pensare. Altrettanto sorprendente è il modo di realizzare il va e vieni della risacca: basta far strisciare due spazzole su una tavola abbastanza lunga, sul cui mezzo sia appoggiato un microfono.

## I rumori della casa

Alcuni rumori comuni in una casa si pos-

sono registrare direttamente: l'apertura e la chiusura di una porta, lo squillo di un campanello d'ingresso o di un telefono. Per simulare una voce alla **cornetta** di un telefono applicheremo una tazzina in plastica o in terracotta davanti alla bocca di chi parla.

Il rumore di passi in casa? Risultati sorprendenti si ottengono posando il microfono sopra un tavolo in legno, su cui batteremo le dita spostandoci da una parte all'altra.

Il rumore e lo scoppiettare del fuoco in un caminetto viene ricostruito accartocciando tra le mani lentamente un foglio di celofan.

## I rumori della strada

Per ricostruire il rumore di motori o di una officina utilizziamo un semplice ventilatore elettrico e un pezzo di cartone e sistemiamo il microfono verticalmente a lato del ventilatore. Messo in moto il ventilatore, appoggiamo piano piano un bordo del cartone alle pale; variando la velocità del ventilatore e la pressione del cartone si possono ottenere diversi rumori.

L'urlo di una sirena o lo sbuffo di una locomotiva si possono simulare soffiando in una bottiglia; variando la dimensione della bottiglia e riempiendola più o meno di acqua si ottengono le più svariate tonalità.

I rumori di un'automobile che si mette in movimento, si ferma, le portiere che si aprono possono essere registrate direttamente.

Utilizzando un grande imbuto metallico si può avere il suono delle campane; prendiamolo per la parte tubolare, la parte conica aperta verso il basso, e spostiamolo sopra il microfono. A questo punto possiamo colpire lateralmente l'imbuto con un righello di legno; variando la distanza tra l'imbuto e il microfono e colpendo il cono in punti diversi si hanno i diversi suoni più o meno profondi.

Giunti a questo punto l'elenco di esempi potrebbe continuare all'infinito; l'importante è avere rivelato al lettore quali e quante possibilità ci sono in questo campo, purché si abbia fantasia e un po' di pazienza nell'eseguire le prove.

# TRUVOX

## NOTE DI SERVIZIO DEI REGISTRATORI SERIE 100

### Registratori R/102 - R/104 Unità di registrazione PD/102 - PD/104

a cura di « Kappatizero »

#### INTRODUZIONE

**L**a serie 100 della Truvox dei registratori e delle unità di registrazione è assai simile alla precedente serie 90 in quanto la piastra meccanica è la medesima, ma sono state montate 3 testine a 2 o 4 tracce su tutti i modelli.

La tripla testina (cancellazione, registrazione, riproduzione) in unione ad un circuito elaborato interamente transistorizzato consente l'immediato controllo della registrazione in atto e quindi l'immediato confronto della qualità di suono rispetto alla sorgente originale.

I registratori sono del tipo monoaurale, le unità di registrazione sono del tipo stereo ma possono essere adoperate anche in mono.

La serie 100 è stata posta in costruzione nel Marzo 1965 con un numero di serie da 73.000 in su.

#### MANUTENZIONE

È necessaria una certa assistenza per questi apparecchi se sono adoperati frequentemente, per es. per oltre 3 ore al giorno. In primo luogo è necessario pulire le testine da tracce di polvere e di ossido metallico su di esse accumulati. Adoperare un fiammifero di legno ricoperto con un batuffolo di cotone idrofilo imbevuto in

alcol denaturato o benzina rettificata e strofinare con delicatezza la superficie delle testine fino a completa pulizia. Analogamente pulire i perni guida del nastro.

È necessario pulire la coppia di rulli di trascinamento e di appoggio del nastro (parti 22 e 40 di fig. 1) usando dell'alcol denaturato perchè la benzina rettificata rovinerebbe la parte in gomma del rullo di trascinamento.

**NON USARE CORPI METALLICI PER PULIRE LE TESTINE.**

La puleggia a 3 velocità del motore, il volano e il disco di gomma non debbono essere unti d'olio o sporchi di grasso.

Pulire queste parti solamente con alcol denaturato e non con liquidi per pulizie di provenienza commerciale perchè questi in genere contengono solventi potenti che danneggiano e intaccano le parti in materia plastica. Il piano in materiale plastico della piastra dovrà essere pulito saltuariamente con un panno inumidito.

Ciascuno dei due coperchi in materia plastica è connesso alla piastra mediante 2 viti. Occorre togliere anche le manopole del cambio di velocità (SPEED SELECTOR) e del commutatore di registrazione/ascolto (RECORD/PLAY) per accedere alla piastra meccanica come illustrato in fig. 1.

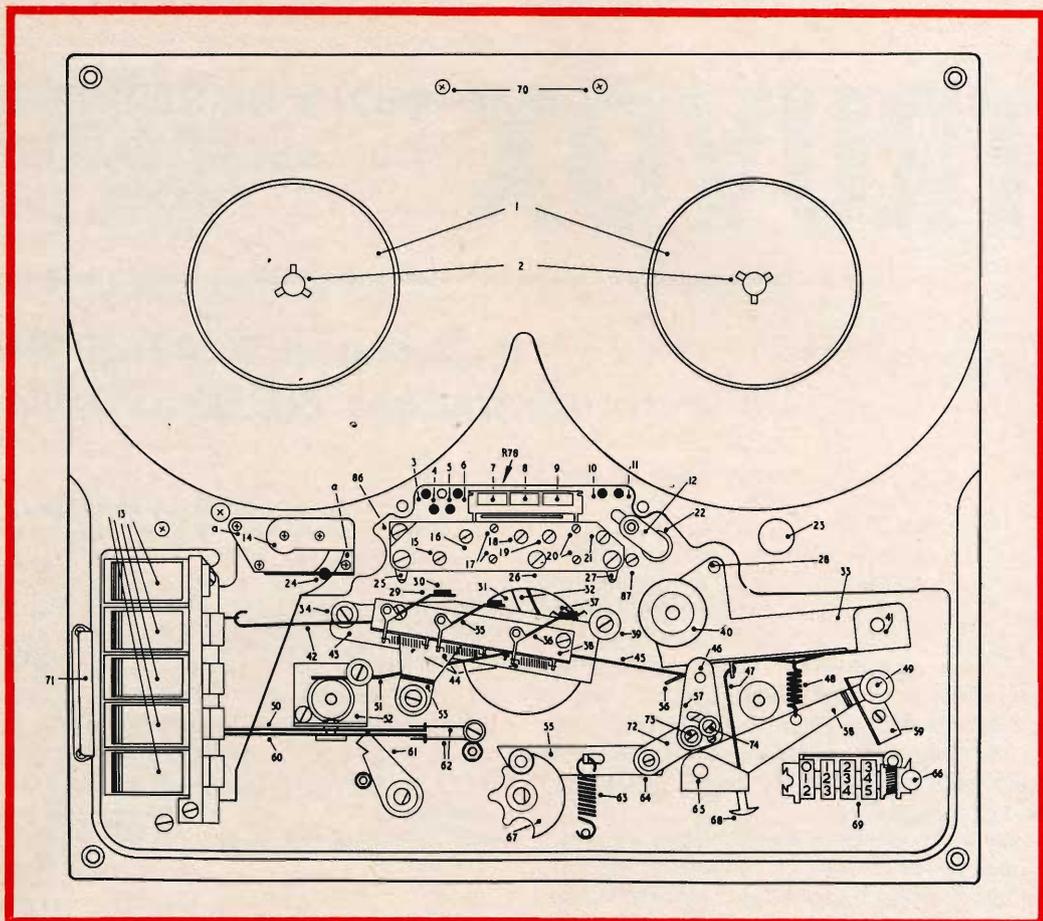


Fig. 1 - Vista superiore delle parti meccaniche della piastra Truvox.

**ATTENZIONE A NON AGGANCIARE LA LEVA PER L'ARRESTO AUTOMATICO** (parte 24 di fig. 1) **ALL'INTERNO DEL COPERCHIO DI PLASTICA QUANDO SI RICOLLOCA IL COPERCHIO GRANDE.**

La maggior parte dei cuscinetti è di tipo autolubrificante, nondimeno se il registratore rimane inattivo per molto tempo conviene applicare una goccia d'olio ai cuscinetti del motore, della ruota libera e del rullo di trascinamento. Usare un ago non metallico e uno stecchino di legno per convogliare l'olio lubrificante nel punto richiesto.

**NON OLIARE IN ECCESSO**

## MONTAGGIO TESTINE

Togliere il piccolo coperchio per scoprire il montaggio testine.

Pulire le testine come anzidetto e ispezionarle visualmente con attenzione. Se mostrano evidenti tracce di usura occorre sostituirle. L'efficienza delle testine di registrazione e riproduzione può essere desunta indirettamente dalla qualità della registrazione effettuata; ciò però può condurre ad errori di valutazione a causa di possibili guasti in altri punti del circuito.

Non bisogna verificare la continuità dell'avvolgimento delle testine con un ohmetro o altro dispositivo che si basa sulla circolazione di una corrente continua, a me-

no che non si disponga dell'attrezzatura necessaria a smagnetizzare le testine. Non sopravvalutare però questo inconveniente.

Una testina magnetizzata può ancora funzionare ma produce un maggiore rumore di fondo. Le testine possono essere smagnetizzate completamente con qualsiasi smagnetizzatore di produzione commerciale. Non è assolutamente pericoloso smagnetizzare frequentemente le testine anche se ciò non è indispensabile. L'efficienza delle testine deve essere controllata con un ponte a induttanza operante a 1000 Hz. Le testine di cancellazione dell'R 102 e PD 102 hanno un'induttanza di 5 mH e ciascuna sezione delle testine di cancellazione dell'R 104 e PD 104 ha anch'essa un'induttanza di 5 mH. Le testine di registrazione e riproduzione dell'R 102 sono identiche, esse hanno un'induttanza di 120 mH ed una resistenza in continua di 35  $\Omega$ . Le testine di registrazione e riproduzione del PD 102 hanno la medesima induttanza per ciascun avvolgimento, ma la resistenza in continua di ciascun avvolgimento aumenta a 75  $\Omega$ . Le testine di registrazione e riproduzione a 4 tracce dell'R 104 e PD 104 sono anch'esse identiche (120 mH) ma hanno una resistenza in continua di 170  $\Omega$ .

Le testine a due tracce dell'R 102 e PD 102 richiedono una corrente di registrazione di 120  $\mu$ A. Le testine a quattro tracce dell'R 104 e PD 104 richiedono una corrente di registrazione di 70  $\mu$ A. La polarizzazione di registrazione deve essere di 25 V la cancellazione di 60 V a 90 kHz per tutti i modelli.

Se si osserva lo schema elettrico del circuito si vede come i collegamenti tra le tre testine ed i relativi punti del circuito siano diretti, senza commutazioni. Le fig. 2, 4 e 5 e lo schema elettrico del circuito mostrano che vi sono talune differenze circuitali per adattare le singole testine, nondimeno la disposizione meccanica di montaggio e le regolazioni sono identiche per tutti i modelli. Le tre testine sono montate sulla piastra 85 di fig. 2, 4 e 5. La testine di cancellazione 76 è fissata rigidamente alla piastra 85 mentre l'altezza delle testine di registrazione 78 e di riproduzione 81 rispetto alla posizione della testina di cancellazione è regolata dalle viti 17 e 20. Que-

ste viti sono preparate in fabbrica in modo che i poli delle tre testine risultino reciprocamente perfettamente allineati.

Se la cancellazione o il livello di registrazione sono insufficienti ciò dipende ben difficilmente dalle testine ma piuttosto dai potenziali di polarizzazione insufficienti i quali debbono essere controllati con un voltmetro elettronico. Se il potenziale di cancellazione è basso, probabilmente risulterà basso anche il potenziale di registrazione e viceversa.

Il circuito delle singole testine è facilmente controllabile perché non vi sono commutazioni (a parte la commutazione di traccia sull'R 104) per cui i cavi schermati di collegamento saranno provati con un ohmetro per verificarne la continuità e la presenza di corti circuiti. Prima di effettuare questa prova occorre scollegare i fili uscenti delle testine facenti capo ai piedini 4,5 e 11 di fig. 1 nel caso dell'R 102/R 104 e ai piedini da « a » e « k » di fig. 2 nel caso del PD 102/PD 104.

I piedini 3,6 e 10 costituiscono le prese di massa per le testine di cancellazione, registrazione e riproduzione dell'R 102/R 104.

Nelle unità di registrazione PD 102/PD 104 i terminali sono i seguenti:

- a cancellazione, traccia superiore
- b cancellazione, massa comune
- c cancellazione, traccia inferiore
- d massa registrazione, traccia superiore
- e conduttore attivo registrazione, traccia superiore
- f massa registrazione, traccia inferiore
- g conduttore attivo registrazione, traccia inferiore
- h massa riproduzione, traccia superiore
- i conduttore attivo, traccia superiore
- j massa riproduzione, traccia inferiore
- k conduttore attivo riproduzione, traccia inferiore

Si raccomanda di non alterare la posizione delle testine a meno che non si disponga della necessaria strumentazione per il controllo dell'allineamento.

L'usura normale delle testine ne rende necessaria la sostituzione dopo un certo tempo. La sostituzione della testina è cosa semplice ma il successivo allineamento richiede una strumentazione adeguata.

La fig. 5 illustra il montaggio delle testine di un registratore a quattro tracce. Sono visibili i traferri attraverso i quali il campo magnetico magnetizza il nastro durante la registrazione oppure il nastro pre-registrato viene riprodotto.

La risposta in alta frequenza di un registratore, come è noto, è limitata essenzialmente dalla larghezza del traferro delle espansioni polari delle testine il quale, grazie alla moderna tecnologia, è stato reso sempre più piccolo cosicché è oggi possibile registrare e riprodurre frequenze audio al di sopra del limite di udibilità. Per fruire totalmente di questi perfezionamenti è necessario che il traferro sia esattamente ortogonale all'asse della traccia perché se non si verifica questa condizione il traferro risulta posto in posizione diagonale rispetto al nastro e cioè si comporta come se avesse una larghezza maggiore, per cui il rendimento combinato testina-nastro diminuisce apprezzabilmente alle alte frequenze. Basti pensare che uno scostamento di pochi gradi dalla verticale può ridurre il livello di uscita di oltre 6 dB a 10 kHz, a parità di altri fattori.

La tecnica di regolazione dell'azimut delle testine sarà descritta più avanti.

### **Testine di cancellazione dell'R 102/PD 104**

R 102 - dissaldare con un saldatore di piccola potenza e facendo molta attenzione, i fili uscenti dal commutatore di cancellazione « ERASE OFF » e dai terminali sulla piastra.

Togliere le viti 15 (fig. 1 e 5) che può essere riavvitata, per non smarrirla, alla base della testina. Applicare la nuova testina e verificare ch'essa cancelli per tutta la larghezza della traccia.

Se l'allineamento orizzontale delle espansioni polari della testina di cancellazione è imperfetto rispetto alle altre testine inserire uno spessore tra la testina di cancellazione e la piastra 85.

Viceversa, le testine di registrazione e di

riproduzione possono essere sollevate o abbassate rispetto alla piastra 85 come spiegato più avanti.

Naturalmente, le strette tolleranze mantenute nella costruzione delle guide del nastro (25, 26 e 27) rispetto alla piastra 85 consentono solamente una limitata escursione della regolazione dell'altezza delle testine di registrazione e riproduzione, senza che queste risultino disallineate rispetto al nastro, tuttavia l'esistenza di queste ristrette tolleranze non rende affatto problematico l'allineamento delle testine. Se si dovesse sperimentare qualche difficoltà di questo tipo accertarsi della uniformità della superficie plastificata di rivestimento e verificare che, durante il montaggio, non sia rimasto qualche corpo estraneo tra testina e piastra.

R 104 - dissaldare con un saldatore di piccola potenza e con molta attenzione i fili uscenti dal commutatore di tracce. Si noti che i fili di massa degli avvolgimenti sono saldati direttamente sul commutatore di tracce e non sul terminale 3 della piastra. Vedi fig. 16a e 16c.

Applicare la nuova testina e verificare ch'essa cancelli per tutta la larghezza della traccia.

Le note di servizio sulla testina di cancellazione dell'R 102 si applicano anche a questo modello.

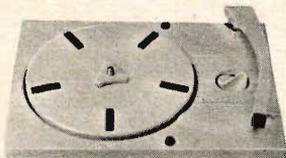
### **Testine di registrazione e riproduzione Tutti i modelli**

Scollegare tutti i fili uscenti adoperando un saldatore di piccola potenza con molta attenzione. Prender nota del codice dei colori di collegamento.

Solamente nell'R 104 scollegare i fili di uscita dal commutatore di traccia. Togliere completamente il montaggio testina svitando le viti 86 e 87.

Non spostare le viti 17 e 20 ma togliere le viti 16 e 18 oppure 19 e 21 a seconda della testina da cambiare. Si consiglia di togliere dapprima la vite 16 o 19 e la molla e quindi la 18 o la 21. Quando si monta la nuova testina procedere all'inverso. Ci sono due concavità nella sella su cui va montata la testina e queste concavità devono coincidere con la posizione delle viti 17 o

# LESA



per l'industria:

**GIRADISCHI E CAMBIADISCHI**  
monofonici e stereofonici  
a corrente alternata e continua  
per alta fedeltà

**CARTUCCE PIEZOELETTRICHE**

**POTENZIOMETRI - MACCHINARIO ELETTRICO**

**LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.P.A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO**

LESA OF AMERICA - NEW YORK / N.Y. • LESA DEUTSCHLAND - FREIBURG i / Br. • LESA FRANCE - LYON • LESA ELECTRA - BELLINZONA

# LESA



**POTENZIOMETRI • POTENTIOMETERS • POTENTIOMETER  
POTENTIOMETRES • POTENCIOMETROS**

**una vasta gamma di  
tipi standard a strato  
di carbone e a filo**

**modelli speciali per  
ogni esigenza**

per l'industria: Giradischi e cambiadischi monofonici, stereofonici e per Hi-Fi • Cartucce piezoelettriche • Macchinario elettrico

**LESA - COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.P.A. - VIA BERGAMO 21 - MILANO**

LESA OF AMERICA - NEW YORK / N.Y. • LESA DEUTSCHLAND - FREIBURG i / Br. • LESA FRANCE - LYON • LESA ELECTRA - BELLINZONA

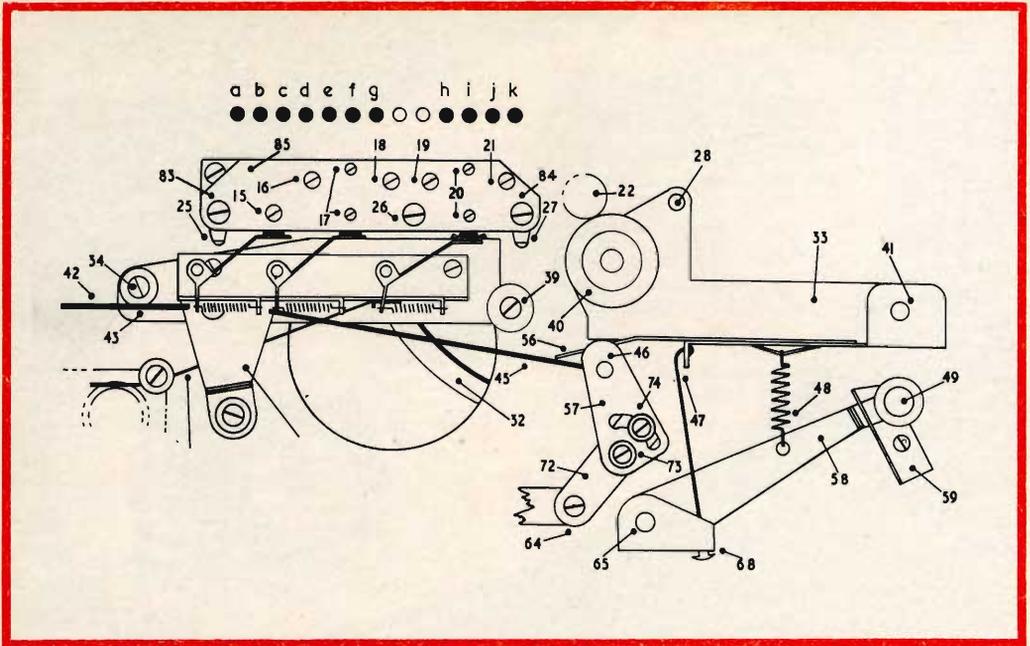


Fig. 2 - Particolare di montaggio dei feltrini pressori.

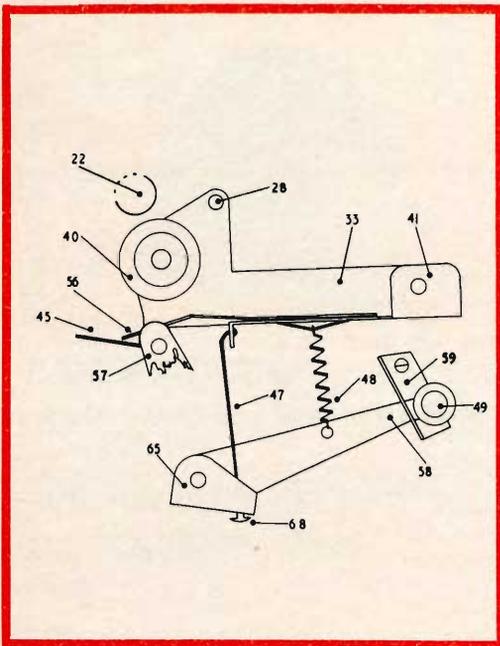


Fig. 3 - Dettaglio del rullo di trascinamento del nastro e della ruota di appoggio.

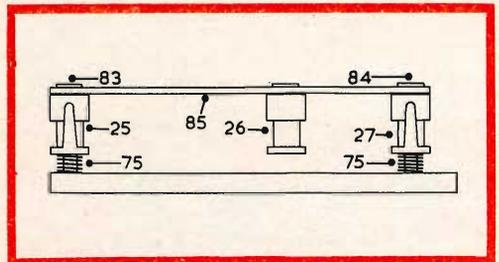


Fig. 4 - Montaggio meccanico delle 3 testine.

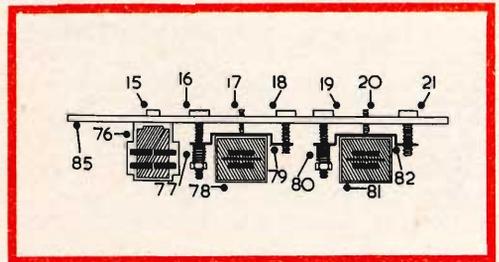


Fig. 5 - Vista frontale delle tre testine con organi di allineamento.

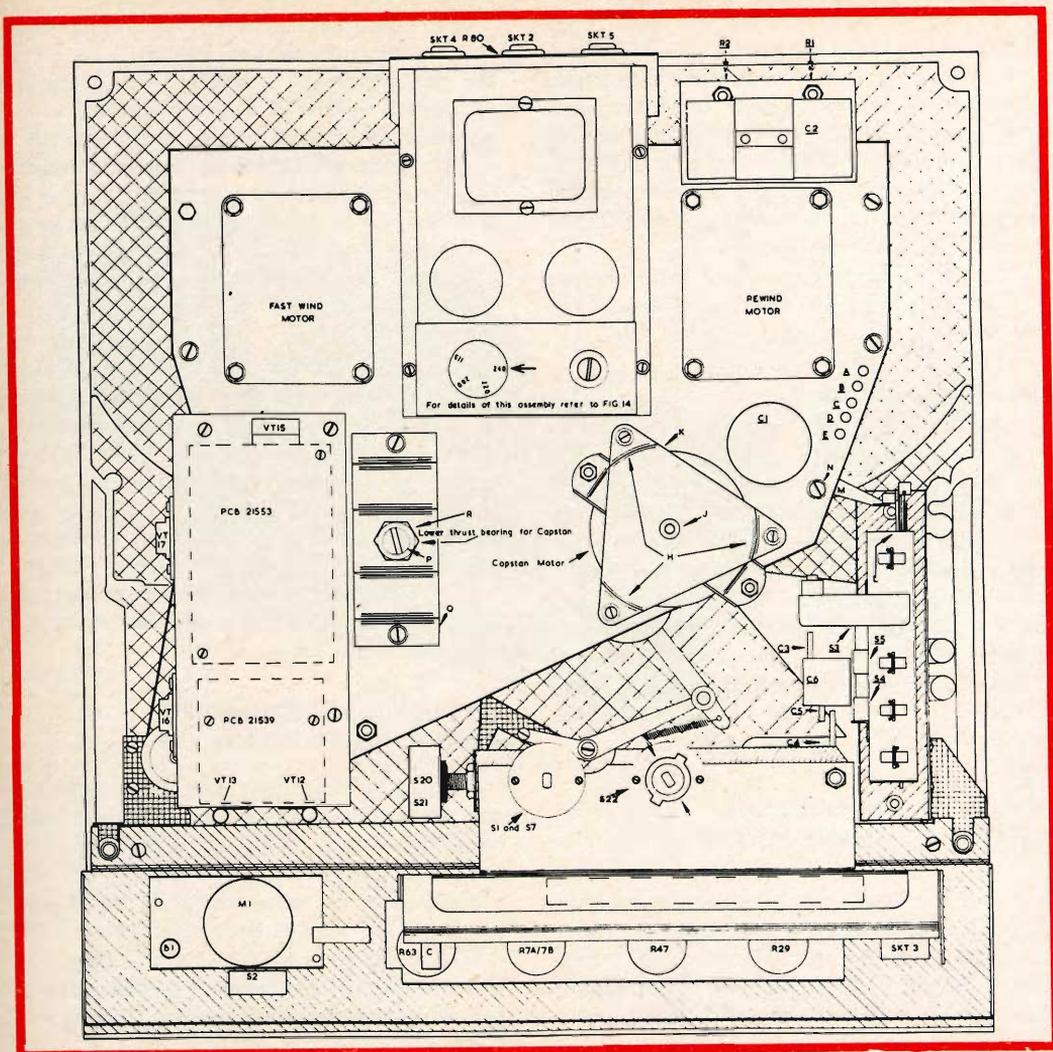


Fig. 6 - Vista inferiore della piastra Truvox.

20. Montata la molla 77 o 80 sulla vite 16 o 19 e avvitato su questa il dado, occorre ruotare la vite di regolazione dell'azimut 18 o 21 fino a che la nuova testina si trova in posizione orizzontale e allineata con le altre due testine, cioè quando i bordi superiori delle testine di registrazione e riproduzione sono equidistanti dalla piastra 85. Il bordo superiore della testina di cancellazione sarà leggermente più vicino alla piastra 85 rispetto alle altre testine e ciò è dovuto alla maggiore larghezza della espansione polare della testina di cancellazione.

Applicare in tensione un tratto di nastro trasparente alle guide 25, 26 e 27 di fig. 4. Usare una pila a torcia per illuminare le testine e servirsi possibilmente di una lente monoculare da orologiai per osservare bene il punto di contatto dei traferri. Il bordo superiore di questi dovrà risultare tangente al bordo superiore del nastro mentre il traferro della testina di cancellazione dovrà fuoriuscire leggermente. Regolato in tal modo l'allineamento orizzontale delle testine con le viti 17 o 20, occorrerà spostare ancora queste viti per ottenere la perfetta verticalità dei traferri delle testine.

Se l'azimut della testina non è corretto, il feltrino pressore del nastro eserciterà una pressione differente su una delle due tracce (superiore o inferiore) per cui si avrà una perdita nel livello del segnale sulla traccia dove la pressione sul nastro è insufficiente, mentre si avrà un consumo eccessivo del nastro sulla traccia ove la pressione del feltrino è maggiore.

Reinserire la testina dopo l'allineamento e ricollegare i fili. Regolare l'azimut come spiegato più avanti.

### **Regolazione dell'azimut**

Come è stato detto in precedenza, la fedeltà di risposta di un nastro è determinata in primo luogo, a parità di altri fattori, alla larghezza del traferro della testina di registrazione e riproduzione. Di conseguenza, a meno che non vi siano nel registratore circuiti di preenfasi per gli alti, il livello di registrazione di questi ultimi dipende unicamente dalla perfetta ortogonalità del traferro rispetto all'asse del nastro. Ciò vale in registrazione e in riproduzione.

### **TESTINA DI RIPRODUZIONE METODO DI ALLINEAMENTO**

Verificare dapprima che le caratteristiche dell'amplificatore di riproduzione siano conformi ai dati forniti al paragrafo « Procedura di collaudo » più avanti specificati.

Collegare un misuratore di uscita allo zoccolo di uscita del preamplificatore dell'R 102/R 104 o allo zoccolo di uscita del canale sinistro del PD 102/PD 104. Se sono disponibili due misuratori di uscita per i due canali il lavoro è semplificato. Montare sul registratore un nastro campione di prova. Riprodurre una nota a 8 o 10 kHz a 19 cm/sec e procedere come segue.

R 102 - regolare la vite d'azimut 21 per la massima uscita.

R 104 -

- a) regolare l'azimut per la massima uscita sulle tracce 1 e 4 e annotare il valore misurato.
- b) commutare le tracce e annotare il valore di uscita misurato sulle tracce 2 e 3.
- c) regolare l'azimut fino a dimezzare il va-

lore dello scarto delle due misure e annotare questo terzo valore.

- d) commutare sulle tracce 1 e 4 e annotare il valore di uscita misurato.
- e) ritoccare nuovamente l'azimut fino a dimezzare il valore dell'eventuale differenza di uscita tra le misure c) e d).
- f) ripetere le fasi b) c) d) e) fino ad eguagliare l'uscita sulle 4 tracce. Il livello di uscita finale non deve scostarsi rispetto ai dati nominali di oltre — 3 dB.

### **PD 102/PD 104**

Procedere come per l'R 104 ma invece di azionare il commutatore di traccia, spostare il misuratore di uscita da un canale all'altro. Regolare l'azimut fino a che il livello sui 2 zoccoli di uscita è identico. Se sono disponibili 2 misuratori d'uscita, uno per ciascun canale, l'operazione di allineamento sarà più semplice. Durante l'allineamento tutti i comandi in riproduzione debbono essere ruotati in posizione di massimo livello di uscita.

### **TESTINA DI REGISTRAZIONE METODO DI ALLINEAMENTO**

Verificare dapprima che le caratteristiche dell'amplificatore di registrazione siano conformi ai dati forniti al paragrafo « Procedura di collaudo », più avanti specificati.

Collegare un misuratore di uscita allo zoccolo di uscita del preamplificatore R 102 R 104 o allo zoccolo di uscita del canale sinistro del PD 102/PD 104. Se sono disponibili due misuratori di uscita collegarli a ciascun canale del PD 102/PD 104. Caricare il registratore con un nastro vergine.

Collegare un generatore audio allo zoccolo di ingresso Radio/pick-up.

Collegare assieme gli zoccoli di ingresso nel caso delle unità di registrazione PD 102 PD 104.

Predisporre il registratore in registrazione e ruotare per il massimo livello il regolatore di guadagno Radio/Fono. Accordare il generatore su 10 kHz e regolarne l'uscita su — 10 dB letti sugli indicatori del livello di registrazione.

Ruotare il regolatore di guadagno in riproduzione per il massimo livello d'uscita. Il pulsante di controllo registrazione dell'R 102/R 104 deve essere sulla posizione « registratore » (TAPE).



Complesso monostereofonico HI-FI costituito da un elegante mobile in legno pregiato e da 2 diffusori acustici A/494. Amplificatore con potenza d'uscita di 12 W (6 W per canale) con distorsione  $< 2\%$ . Regolazione fisiologica del volume. Controllo toni bassi - alti e bilanciamento. Prese per registratore e sintonizzatore. Commutazione delle funzioni con tastiera. Cambiadischi automatico ELAC a 4 velocità. Alimentazione universale 110  $\div$  220 V.

**ACAPULCO**  
**FV/85 STEREO**



I pulsanti di controllo registrazione dell'RP 102/RP 104 devono essere entrambi sollevati.

Registrare segnale 10 kHz a 19 cm/sec.

Mentre si registra: —

R 102 - ruotare la vite d'azimut 18 per la massima uscita e ridurre il segnale di ingresso quanto basta per evitare sovraccarico.

R 104 - seguire le medesime istruzioni fornite per la testina di registrazione ma ruotare la vite 18 anziché la 21 e ridurre il segnale di ingresso quanto basta per evitare sovraccarico.

PD 102/PD 104

Ruotare la vite d'azimut 18 fino a ottenere uscite eguali sui due canali.

In genere il generatore audio e il misuratore di uscita sono più facilmente disponibili di un nastro prova. In tal caso è possibile allineare le testine con la seguente procedura; predisporre gli strumenti come anzidetto nel paragrafo « Regolazione dell'azimut » e iniziare la registrazione del segnale a 10 kHz.

Mentre si registra:

R 102 - ruotare la vite 18 o 21 per la massima uscita, a seconda che si debba allineare la testina di registrazione o di riproduzione. Se si debbono allineare entrambe le testine iniziare sempre con la testina di registrazione, quindi allineare la testina di riproduzione e ripetere più volte tutto il processo fino a che non è più possibile alcun aumento del livello di uscita.

R 104 - procedere come per l'R 102 ma azionare il commutatore di tracce e accertarsi che il livello di uscita sia identico su ciascuna traccia come anzidetto al paragrafo sulla « regolazione dell'azimut ».

PD 102/PD 104

Procedere come sopra. Lo scopo è di ottenere livelli di registrazione e riproduzione identici, regolando l'azimut delle testine interessate.

Ciò è più facile e comodo se si dispone di due misuratori di uscita separati, uno per ciascun canale.

EVITARE REGOLAZIONI A CASO.

## MONTAGGIO DEI FILTRINI PRESSORI

L'assieme di montaggio è illustrato in dettaglio in fig. 1 e 2.

I tre portafeltrini 29, 35 e 36 sono montati sulla piastra porta feltrini. Premendo il pulsante di partenza « START », si mette in moto l'alberino 42 il quale produce lo spostamento della camma 53 e, a sua volta, l'azionamento della piastra portafeltrini 43, che è imperniata su 34 verso il complesso delle testine.

I feltrini pressori sono mantenuti a contatto delle testine dell'azione delle molle 44. Occorre non danneggiare o alterare le dimensioni di queste molle perchè anche un leggero aumento della pressione da esse esercitata produce wow. Occorre assicurare l'utente che questo meccanismo non si altera con l'invecchiamento e non richiede revisioni periodiche.

La molla 51 assicura l'allontanamento dei feltrini dal nastro quando si preme il tasto di arresto « STOP ».

## PORTABOBINE E FRENI

Si osservi la fig. 6. La leva M, imperniata in N è mossa dai tasti di partenza « START », riavvolgimento veloce « FAST REWIND » e avvolgimento veloce « FAST WIND » quando questi vengono premuti. La leva è collegata rigidamente al sistema del freno. Normalmente, quando il registratore è a riposo, i freni bloccano i portabobine tramite l'azione di una molla di richiamo. Premendo uno dei tre sopraccitati tasti si comanda l'allontanamento dei freni dai portabobine e la leva M rimane bloccata in questa posizione tramite il gancio L, fino al momento in cui si preme il pulsante d'arresto « STOP ».

Per allentare le viti da 4BA che fissano il portabobine all'albero del motore è richiesta una chiave esagonale da 16/10. La bobina di raccolta (a destra) è fornita di una trasmissione a cinghia col contatore numerico. Quando si smonta un portabobine dall'albero motore occorre misurarne prima l'altezza sul piano della piastra e rispettare questa quota durante il montaggio per assicurare uniformità e regolarità di avvolgimento al nastro. Se il motore è montato

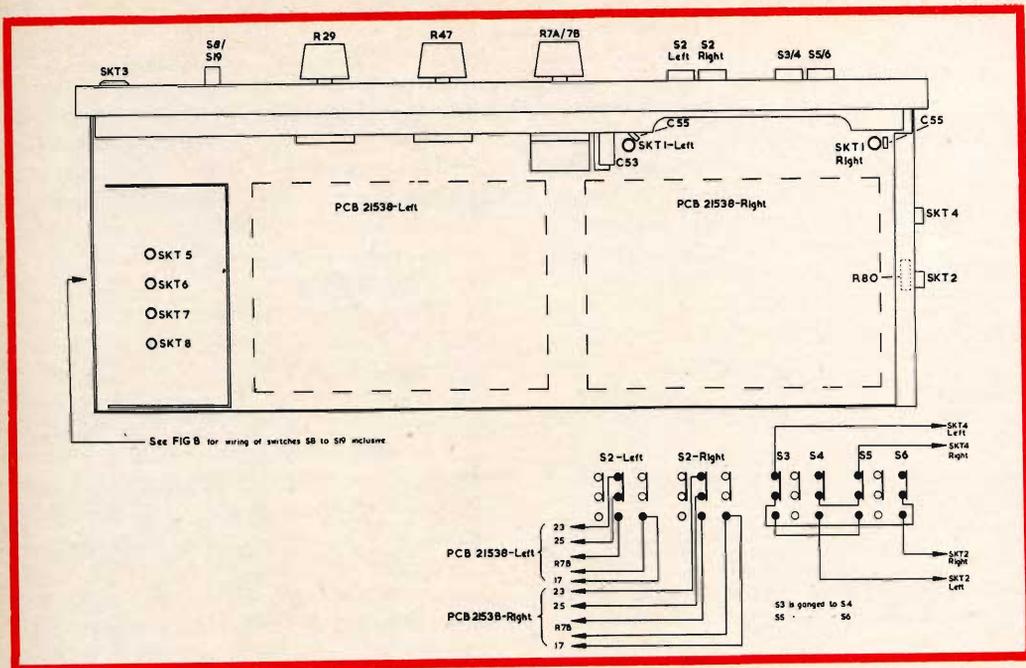


Fig. 7 - Disposizione dei circuiti stampati e dei comandi.

correttamente, la quota esatta di montaggio del portabobine la si ritrova anche automaticamente quando quest'ultimo lo si riapplica nella sua sede per il montaggio.

Quando si rimonta il registratore nella sua valigetta fare attenzione che i fili flessibili di collegamento dell'altoparlante non si impiglino nel meccanismo del contatore.

Dovendo sostituire i freni si consiglia l'utente di spedire l'apparecchio alla Fabbrica per la revisione.

Se, per qualsiasi ragione, è necessario provvedere alla riparazione in luogo, si consiglia di smontare i portabobine e di appoggiare il registratore in posizione rovesciata su un panno morbido. I freni saranno ora parzialmente accessibili: smontare le seguenti parti secondo la sequenza sotto riportata e riapplicarle seguendo all'inverso le indicazioni fornite.

Se occorre smontare parzialmente la piastra, procedere come segue:

Svincolare il collegamento tra la leva M (fig. 6) e i freni.

Togliere il montante tra il telaio preamplificatore e la piastra del motore nei modelli PD 102/PD 104.

Sugli R 102/R 104 togliere inoltre:

- i circuiti stampati dell'oscillatore e dell'amplificatore di potenza.
- l'alimentatore
- la squadretta porta zoccoli e jack.

Sui PD 102/PD 104 togliere alimentatore.

Togliere e/o dissaldare i fili che impediscono i movimenti sulla piastra motore.

Svitare le viti che trattengono la piastrina del motore ai codoli della piastra del registratore.

Sollevare la piastra del motore in modo da accedere ai freni. Se c'è pericolo di danneggiare il volano-rotolo di trascinamento del nastro, smontarlo dalla piastra.

Se occorre smontare la leva del freno, osservare la sequenza di smontaggio delle viti, rondelle, distanziatori etc. per poterli rimontare quindi in modo corretto.

Analogamente dicasi dello smontaggio del rotolo di trascinamento del nastro e del suo cuscinetto reggispinta di cui abbiamo prima parlato.

È molto importante fare attenzione a non danneggiare in alcun modo, neppure inadvertitamente il rotolo trascinamento nastro.

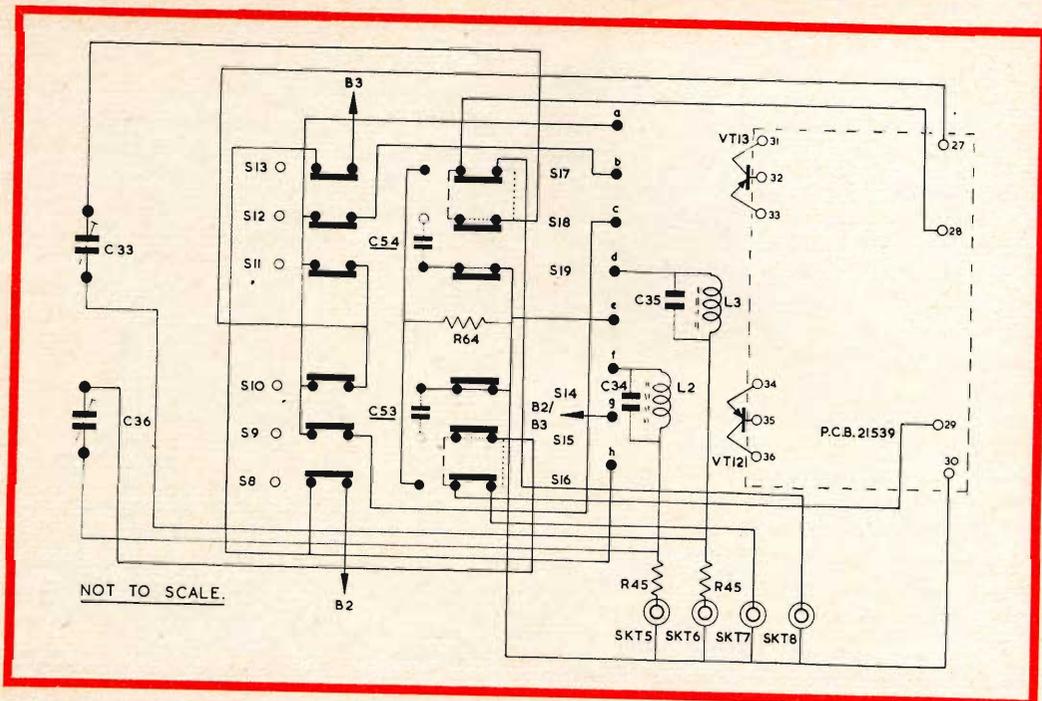


Fig. 8 - Schema elettrico di inserzione dei comandi.

## MOTORI, VOLANO E RULLO DI TRASCINAMENTO

La fig. 6 mostra la parte inferiore della piastra del registratore. Questa piastra è identica a quelle montate sulle unità di registrazione PD 102/PD 104. Sulla piastra del registratore della quale abbiamo prima parlato sono montati i 3 motori con i resistori e condensatori associati e la squadretta ad U dov'è montato il cuscinetto reggispinta del rullo di trascinamento del nastro.

La fig. 11 illustra lo schema pratico dei circuiti dei motori e gli interruttori associati. Le fig. 12 e 13 illustrano gli schemi di inserzione per tensioni di rete 110-120 e 200-250 V rispettivamente.

I motori di avvolgimento e di riavvolgimento veloce sono dotati di cuscinetti auto-allineanti e autolubrificanti e sono fissati alla piastra con viti esagonali. Allentando queste viti è possibile spostare leggermente i motori in modo da allineare l'asse dei portabobine nei fori della piastra.

Il rimontaggio è assai semplice ma si consiglia di sostituire gli zoccoli antivibranti

con tipi similari nuovi montandoli dapprima sul motore e quindi sulla piastra e sulla staffa triangolare.

Fare attenzione alla corretta posizione di montaggio della puleggia del cambio di velocità in modo che essa combaci perfettamente con la ruota libera alle 3 differenti velocità. Ciò fatto fissarla in posizione.

La necessità di riparare il montaggio volano-puleggia di trascinamento del nastro di norma si presenta assai raramente perché l'albero passa in un lungo cuscinetto a manicotto che è incorporato nella fusione di base della piastra, e tale organo è poco soggetto a guasti.

L'anello in nylon 12 di fig. 1 con sfera di acciaio incorporata costituisce il cuscinetto reggispinta superiore. Il cuscinetto reggispinta inferiore è costituito da una sferetta di acciaio incapsulata nella parte inferiore dell'albero del rullo di trascinamento. Questa sferetta appoggia nel reggispinta P di fig. 6. Il reggispinta è avvitato nella squadretta Q ed è fissato dal dado R.

Non deve esserci gioco tra l'albero e i cuscinetti, nondimeno il volano deve ruo-

tare liberamente con minimo attrito. Ai cuscinetti si può applicare saltuariamente un poco di vaselina ma fare attenzione che questa non unga la parte in gomma del rullo di trascinamento e la ruota di appoggio ad essa contrapposta.

Sono state date in precedenza alcune istruzioni da seguire per lo smontaggio del volano e del rullo di trascinamento.

Il cuscinetto a manicotto del rullo di trascinamento è del tipo autolubrificante. Dovendo montare in questo cuscinetto un alberino nuovo si consiglia di oliarlo o grafiarlo leggermente oppure applicarvi un poco di vaselina.

Poiché la piastra in questo momento è capovolta occorre inserire la sferetta d'acciaio nel dischetto di nylon e dopo aver infilato l'alberino farlo scattare nella sede del cuscinetto reggispinta superiore. Allentare il dado R e svitare il cuscinetto P di due o tre giri in modo da assicurarsi che il centratore è in posizione rispetto al cuscinetto. Fare ciò aiutandosi ad esempio con un poco di grasso come collante. Collocare la sferetta  $\varnothing$  5 mm (3/16") nella sede sull'alberino incollandovela con un poco di grasso.

La piastra a questo punto può essere rovesciata e si possono stringere parzialmente le viti di fissaggio verificando che l'alberino si inserisca correttamente nel cuscinetto reggispinta. Verificare che non siano rimasti impigliati dei fili quindi stringere le viti di fissaggio e regolare la posizione del cuscinetto reggispinta bloccandolo in posizione col dado R.

Infilare nel foro il collegamento del freno ripiegandolo.

Rimontare la piastra ed effettuare nuovamente tutti i collegamenti dissaldati. Applicare i portabobine e la cinghia di trasmissione del contagiri.

## **RUOTA LIBERA E CAMBIO DI VELOCITÀ**

La ruota libera illustrata in fig. 15 trasmette il moto al rullo di trascinamento del nastro facendo presa sul gradino della puleggia selezionato per una data velocità e il volano.

La posizione della ruota libera in confronto alla puleggia è determinata da una camma in materiale stampato, fissata con 2

viti all'alberino del commutatore di velocità. Se per qualsiasi motivo queste viti fossero state allentate occorre stringerle nuovamente nella posizione corretta.

Dapprima stringere la vite che fa presa sul lato appiattito dell'alberino quindi stringere la seconda vite che impedisce la rotazione della camma. Invertendo l'ordine di fissaggio di queste due viti la camma si allenta col tempo.

La posizione della camma è stata studiata in modo che non abbia a urtare altri meccanismi in qualsiasi condizione di impiego dell'apparecchio.

I freni debbono essere aperti quando si effettua questa regolazione.

Nel caso si debba sostituire un motore, questo deve avere le medesime caratteristiche dell'originale, ad esempio dovrà presentare i fili uscenti verso l'interno, perché ruotare il motore di 180° comporterebbe un aumento di ronzo. Se si deve sostituire il motore di destra che comanda anche il contagiri, accertarsi che la trasmissione di quest'ultimo non resti impedita da qualche filo impigliato nella cinghia di trasmissione perché il motore non ha la forza sufficiente a vincere un attrito eccessivo.

Un leggero ticchettio proveniente dai motori di avvolgimento e riavvolgimento veloce può essere dovuto a disallineamento dei cuscinetti e ciò in genere è prodotto da urti o maltrattamenti durante il trasporto. Ciò può essere a volta ovviato allentando leggermente le squadrette di fissaggio del motore in modo da comprimere un po' l'asse motore mentre se ne gira a mano il rotore. Quando il rotore è libero di ruotare liberamente si possono riapplicare le squadrette. Poiché riparare questo inconveniente comporta in genere ripetuti tentativi si consiglia la sostituzione del motore difettoso.

Prima di smontare il motore del rullo di trascinamento allentare la vite da 4BA (fig. 6) che blocca la puleggia del cambio a 3 velocità sull'albero del motore. Accertarsi che la vite sia stata allentata a sufficienza altrimenti non sarà possibile smontare questo pezzo.

Il motore è montato tra la piastra e la staffa triangolare (fig. 6) ed è fornito di zoccoli antivibranti: 4 sulla piastra e 1 sulla posizione S (fig. 6). Il fissaggio è attuato

con tre viti e distanziatori sulla piastra.

Svitare queste tre viti è possibile estrarre il motore e staccare la puleggia a 3 gradini fissata all'albero motore.

### **TRAZIONE DEL NASTRO AVVOLGIMENTO E RIAVVOLGIMENTO**

Vedasi le fig. 11, 12 e 13. Premendo il tasto di AVVIAMENTO si mette in moto il motore del rullo di trascinamento del nastro. Anche il motore avvolgitore viene parzialmente energizzato tramite C 2 mentre il motore di riavvolgimento viene parzialmente energizzato tramite C 2 e i resistori in parallelo R 1 e R 2. La coppia di torsione così prodotta è sufficiente per garantire la giusta trazione sul nastro mentre questo si svolge dalla bobina.

Premendo il tasto AVVOLGIMENTO si collega il motore di avvolgimento direttamente alla rete; simultaneamente R 2 si disinserisce dal circuito lasciando in serie al motore di riavvolgimento soltanto il resistore R 1 che garantisce in tal modo una trazione maggiore sul nastro durante la fase di avvolgimento veloce.

Premendo il tasto RIAVVOLGIMENTO il collegamento elettrico dei due motori si inverte.

Premendo il tasto di PAUSA si cortocircuitano i resistori R 1 e R 2 cosicché i due motori egualmente alimentati esercitano sul nastro una trazione eguale ed opposta e il nastro resta teso e fermo.

### **COMANDO DI PAUSA**

Il meccanismo di questo dispositivo è assai semplice. Vedasi la fig. 1, la quale illustra che la leva 58 viene spinta in avanti premendo il comando di pausa 49.

Una finestra nella squadretta 59 mantiene ferma la leva in posizione aperta fino a che il pulsante di pausa non viene nuovamente premuto. Quando il pulsante di pausa viene premuto, il portaruota d'appoggio 33 viene spostata in avanti dal collegamento 47. Il collegamento 47 presenta un tratto morto di corsa e il meccanismo 68 è regolato in modo che quando la leva 58 è a fondo corsa, la ruota di appoggio è staccata dal rullo di trascinamento del nastro.

Simultaneamente il microinterruttore S 6 di fig. 11 si chiude e, come anzidetto, i motori di avvolgimento e di riavvolgimento

risultano alimentati in modo eguale per cui il nastro risulta teso e fermo e non è in contatto col rullo di trascinamento grazie alla presenza del guidanastro 28.

S 6 è montato sotto la piastra ed è comandato da un piolo che è applicato alla leva 58, attraverso un foro della piastra.

### **ARRESTO AUTOMATICO**

Il meccanismo di arresto automatico si compone di un guidanastro 14 (fig. 1) sul quale è montato un microinterruttore S 2 (fig. 11). Questo microinterruttore è azionato da una piccola leva 24 (fig. 1) ed è in posizione di pronta apertura del contatto ma è mantenuto in chiusura dal nastro che scorre tra la leva 24 e il guidanastro 14.

La leva M (fig. 6) oltre a comandare la apertura dei freni quando si premono i tasti di PARTENZA, AVVOLGIMENTO o RIAVVOLGIMENTO libera inoltre la leva 24 e se il nastro non è stato caricato correttamente l'ARRESTO AUTOMATICO funziona immediatamente appena premuto uno dei tasti sopra ricordati.

Quando l'estremità finale del nastro è passata attraverso il meccanismo dell'ARRESTO AUTOMATICO, la leva 24 è libera di effettuare la sua corsa completa interrompendo il contatto del microinterruttore il quale toglie alimentazione ai motori sotto tensione e il nastro si ferma lentamente. I freni si chiuderanno solamente quando la ruota di appoggio del nastro si è allontanata dal rullo di trascinamento, cioè quando si sia premuto il tasto di ARRESTO.

### **ESCLUSIONE DELL'ARRESTO AUTOMATICO:**

Premere il tasto di PARTENZA, togliere le viti a e a' di fig. 1 e sollevare delicatamente il meccanismo di arresto, scollegare i fili del microinterruttore, saldarli assieme, e rimontare la piastra nelle condizioni originali. Quando si sostituisce il meccanismo di arresto automatico verificare che il tasto di PARTENZA sia abbassato e che la leva 24 sia di fronte alla leva M (fig. 6) quindi stringere le viti a e a' e accertarsi che la leva 24 chiuda il microinterruttore quando è premuto il tasto di ARRESTO come pure rimanga a contatto del nastro quando si premono i restanti tasti di comando.

(continua)

# i lettori ci scrivono ...

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 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.

a cura di P. Soati

Sig. MANTUANO M. - Roma

## Oscilloscopio

*Il valore dell'impedenza relativa all'amplificatore al quale fa riferimento deve essere dell'ordine di 0,90 mH (60  $\Omega$ ) ed eventualmente può essere sostituita dal primario di un trasformatore adatto all'OC 26.*

*Le caratteristiche dell'oscilloscopio MECRONIC 220, del tipo portatile da 7 cm, e che consente le osservazioni delle forme d'onda nel campo da 2 Hz a 5 MHz ed usabile sia in BF che in TV sono le seguenti:*

### AMPLIFICATORE VERTICALE:

*Larghezza di banda: 2 Hz  $\div$  3 MHz (a - 3 dB); 2 Hz  $\div$  5 MHz (a - 6 dB).*

*Impedenza d'ingresso: 1 M $\Omega$  - 20 pF; sensibilità: 100 mV/pp/cm (35 mV<sub>eff</sub>/cm).*

### AMPLIFICATORE ORIZZONTALE:

*Larghezza di banda: 2 Hz  $\div$  500 kHz (a - 3 dB).*

*Impedenza all'ingresso: « x1 »: 0,5 M $\Omega$  - 20 pF; « x10 »: 10 M $\Omega$  - 5 pF.*

*Sensibilità: 1 Vpp/cm (350 mV<sub>eff</sub> per cm).*

### BASE DEI TEMPI:

*Campo di frequenza 30 Hz  $\div$  30 kHz in tre gamme con comando a regolazione continua. Dimensioni: 200  $\times$  185  $\times$  110. Kg 3,2. Numero di catalogo G.B.C. T/259.*

Sig. PAGOTTO G. - Roma

## Sostituzione di transistor

*I transistor in Suo possesso AF 150, AF 146, AF 170, AC 134, AC 135 sono fabbricati dalla ATES/RCA e quindi non vediamo l'opportunità di ricorrere a delle tabelle di equivalenza le quali, come abbiamo più volte affermato, non sempre sono valide. I dati caratteristici possono essere richiesti direttamente alla sede della ATES che si trova nella sua città e precisamente in Via Parigi, 11, Roma.*

*Gli altri transistor, di origine giapponese, hanno caratteristiche che ben difficilmente trovano riscontro in altri tipi fabbricati in Europa o negli USA. Comunque i dati tecnici relativi saranno pubblicati a suo tempo nell'apposita rubrica che compare regolarmente su SELEZIONE RADIO TV che pubblica autentiche tabelle di equivalenza, dato che quelle che generalmente vengono fornite dalla stampa tecnica hanno un valore approssimativo e sovente riservano al lettore delle brutte sorprese. Infatti in essa i transistor non sono disposti in ordine alfabetico o numerico ma bensì secondo le loro principali prestazioni e cioè in base alla potenza ed alla frequenza di taglio.*

### Alimentatore stabilizzato

Nello schema che ci ha inviato, mentre abbiamo indicato la posizione della resistenza R5, non siamo in grado di indicare quella della R13 dato che essa risulta mancante anche nello schema originale (Electronics).

La R13 potrebbe essere posta in serie alla R9 ma in tal caso il valore ci sembra troppo elevato. Comunque,

me è stato racchiuso in una scatola metallica ed i due transistor di potenza sono stati montati direttamente sul telaio allo scopo di creare le adatte condizioni di raffreddamento le quali, più opportunamente, possono essere aumentate facendo uso degli appositi supporti.

Pensiamo che il transistor TF 80 possa essere sostituito dall'OC 26 e il TF 78 dall'OC 74. I valori sono stati indicati direttamente sullo schema.

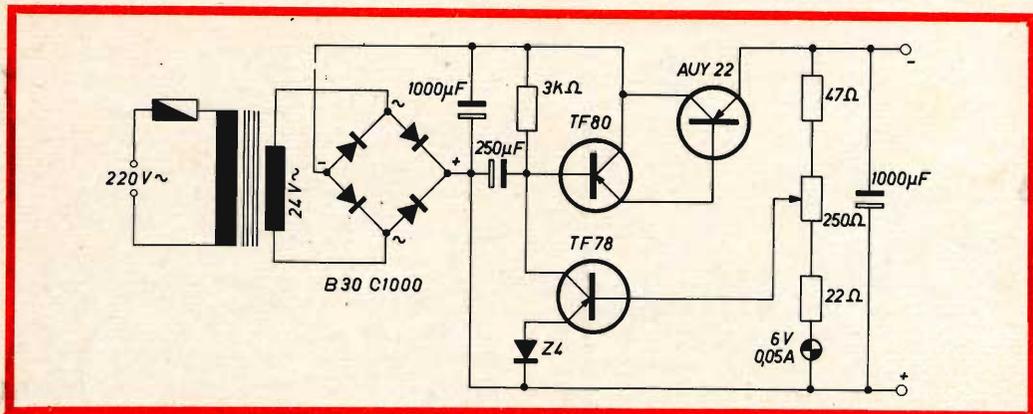


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato.

per aggirare l'ostacolo, in fig. 1 riportiamo lo schema di un interessante alimentatore la cui tensione stabilizzata e filtrata è regolabile da 5 a 26 V.

La tensione è assolutamente indipendente dal carico, purché l'intensità di corrente non oltrepassi i limiti previsti che sono i seguenti: 0,2 A per 6 V; 0,4 A per 12 V; 0,5 A per 24 V. Dato che la condizione principale per ottenere un corretto funzionamento dell'alimentatore esige la presenza di una tensione costante all'emettitore del transistor TF 78, in serie allo stesso è stato montato un diodo Zener.

Il potenziometro da 250 Ω, che sarà montato nella sezione del divisore di tensione consente di ottenere le variazioni di tensione d'uscita agendo sulla polarizzazione dei tre transistori del circuito di stabilizzazione. L'insie-

Sig. FALBO G. - Catanzaro

### Vernice per trasformatori

Nel CATALOGO GENERALE DELLA G.B.C., a partire da pagina 706, è elencata una lunga serie di vernici, solventi, isolanti, lubrificanti adatti ai più svariati usi ed alcuni dei quali sono della massima utilità per la Sua attività.

Fra questi il BLOCTRAS (catalogo L/809) rappresenta una vernice particolarmente indicata per essere usata nei trasformatori, la quale, oltre ad assicurare una lunga durata degli avvolgimenti, ne elimina le vibrazioni. Invecchiando dette vernici possono essere diluite mediante appositi solventi come, ad esempio, il SOLVENT 4 ER (L/818), il SOLVENT 2 (L/817) ed il SOLVENT 8 (L/820).

### Schema di pacemaker

Attualmente non disponiamo di uno schema collaudato di stimolatore cardiaco miniaturizzato (detto comunemente con termine anglosassone « pacemaker ») destinato alla stimolazione del miocardio.

Comunque in fig. 1 riportiamo lo schema di un pacemaker, realizzato in

Francia noto con la sigla G.E.S. 999 il quale è composto da un oscillatore bloccato seguito da un amplificatore di potenza, mentre in fig. 2 è indicato lo schema a blocchi, con relativo diagramma di funzionamento di un'altra apparecchiatura simile (G.E.S. 555).

Il tracciato elettrocardiografico effettuato con quest'ultima su un malato è mostrato in fig. 3.

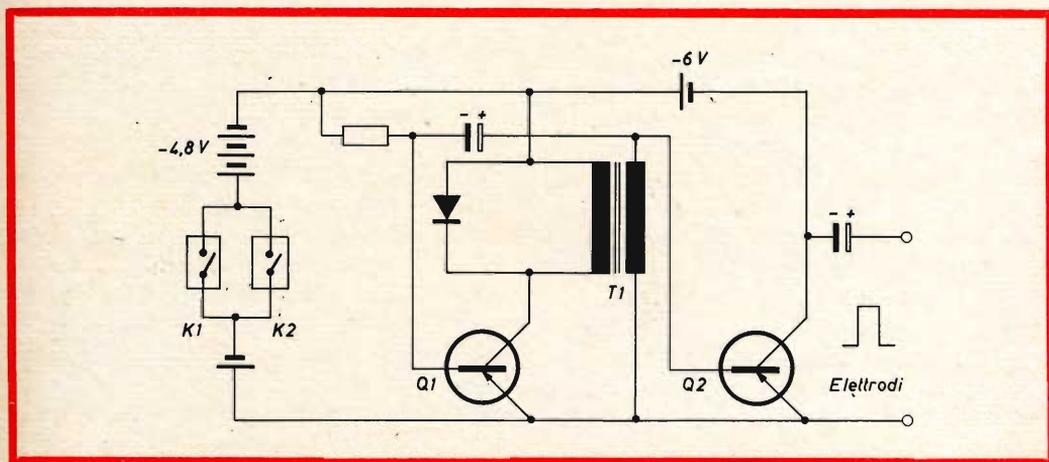


Fig. 1 - Schema di un pacemaker (G.E.S. 999).

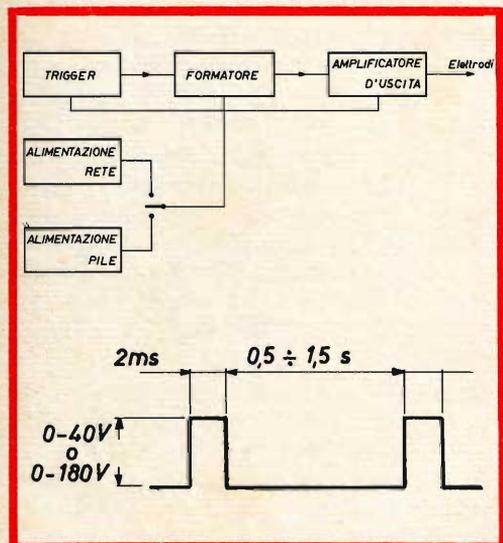


Fig. 2 - Schema di principio di stimolatore elettrocardiografico con diagramma (G.E.S. 555).

Su tali strumenti, disponiamo di un articolo in lingua francese intitolato *ELECTRONIQUE ET CARDIOLOGIE* del quale possiamo inviarle copia dietro invio di lire 2.000.

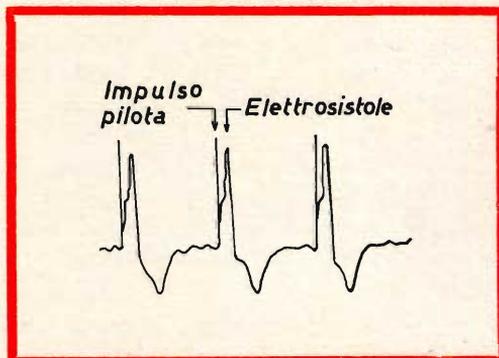


Fig. 3 - Tracciato elettrocardiografico rilevato su di un malato.

### Rice-trasmittitore a transistor

Come abbiamo già precisato in passato non ci è possibile fornire schemi tenendo conto del materiale in possesso del richiedente. D'altra parte nei numeri arretrati della rivista sono stati pubblicati, specialmente in questa rubrica, molti schemi relativi a rice-trasmittitori. Altri saranno pubblicati in seguito perciò non le resta che la difficoltà della scelta.

In fig. 1 riportiamo comunque un interessante schema di un rice-trasmittitore transistorizzato, funzionante su 27 MHz a 7 transistor. Quattro transistori sono comuni ai circuiti di trasmissione e di ricezione tramite l'impiego di un commutatore. Il ricevitore stabilizzato a quarzo ha una sensibilità notevole.

Mentre il valore dei vari componenti è riportato direttamente sullo schema quello degli avvolgimenti è il seguente:

T1 = Primario: avvolto sul secondario, 10 spire unite di filo da 32/100 avvolte a partire dall'estremità fredda del secondario.

Secondario: 20 spire dello stesso filo, unite, su supporto da 6 mm. Presa di base a 2 spire a partire dalla estremità fredda. Nucleo in polvere di ferro.

T2 = Primario: 10 spire unite di filo da 32/100, su supporto da 9,5 mm di diametro.

Secondario: 5 spire unite dello stesso filo avvolte sul primario partendo dal lato freddo. Nucleo in polvere di ferro.

T3 = Primario: 16 spire unite di filo da 32/100 su supporto da 6 mm. Presa ad 1 spira dal lato freddo.

Secondario: 7 spire avvolte sul primario.

T4 = 6 spire di filo stagnato da 10/10 avvolte su supporto da 9,5 mm; lunghezza dell'avvolgimento 18/20 millimetri. Nucleo in polvere di ferro.

T5 = trasformatore pilota con primario avente l'impedenza di 20 k $\Omega$  ed il secondario di 2 k $\Omega$ .

T7 = T8 = T9 = Trasformatori di media frequenza da 455 kHz.

L1 = 2 spire 3/4 su supporto B Miniductor o similare.

L2 = impedenza costituita da 50 spire unite di filo da 13/100 su supporto a nucleo. L = 15  $\mu$ H.

L3 = impedenza da 22  $\mu$ H.

Resistenze del tipo da 1/4 di W.

Il ricevitore presenta la massima uscita di 180 mW, con il 10% di distorsione a 90 mW. Selettività a 6 dB: 4,9 kHz; a 20 dB: 16,6 kHz. Sensibilità 1  $\mu$ V. Consumo in assenza di segnali, 9 mA.

Trasmittitore: Potenza di uscita superiore ai 60 mW. Potenza di alimentazione applicata all'amplificatore finale 100 mW. Consumo medio 25 mA.

Il commutatore, del tipo a quattro sezioni e due posizioni, consente di effettuare, come è indicato sullo schema, la commutazione ricezione-trasmmissione.

L'antenna della sezione ricevente è collegata allo stadio convertitore controllato a quarzo con uscita di media frequenza di 455 kHz. A detto stadio seguono due stadi amplificatori di media frequenza, un diodo rivelatore ed un amplificatore di BF con stadio pilota, e push-pull finale in classe AB.

L'altoparlante, avente un'impedenza di 100  $\Omega$ , in trasmissione viene usato come microfono. Il modulatore agisce sullo stadio amplificatore finale, il quale è eccitato da un oscillatore a quarzo. L'alimentazione del complesso è a 9 V con positivo a massa.

L'allineamento del ricevitore si fa accordando prima i circuiti di M.F. e successivamente quelli di A.F.

I transistor usati sono tutti del tipo Philco. Maggiori dettagli si possono avere consultando il bollettino della PHILCO: Application Laboratory Report n. 753.

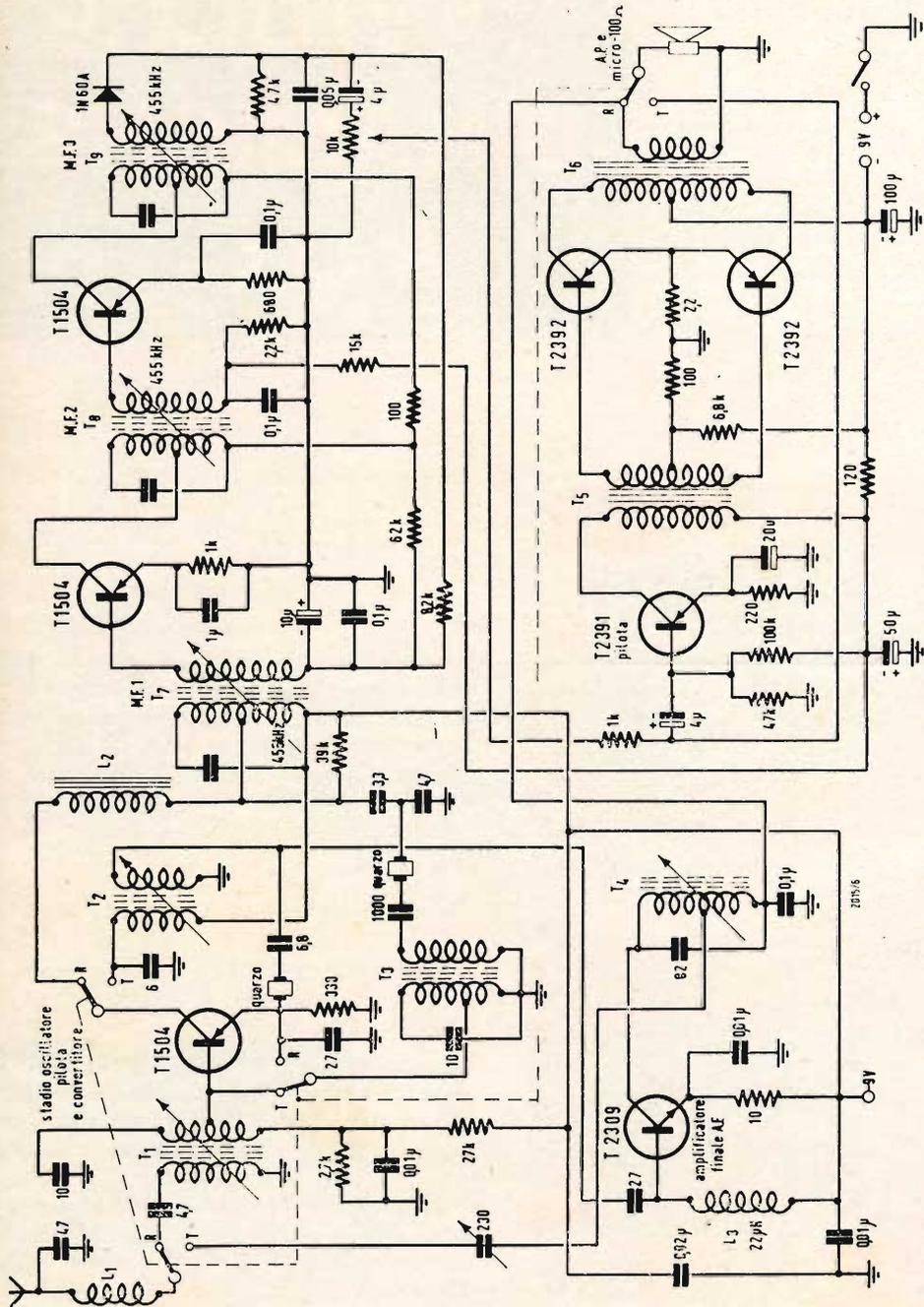
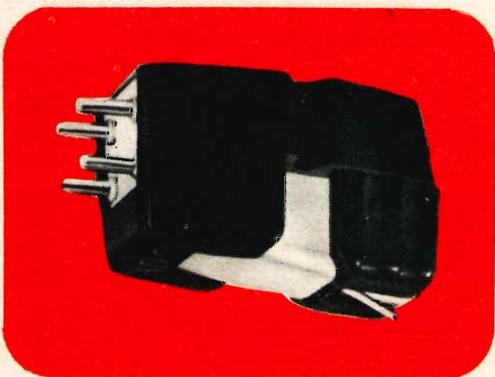
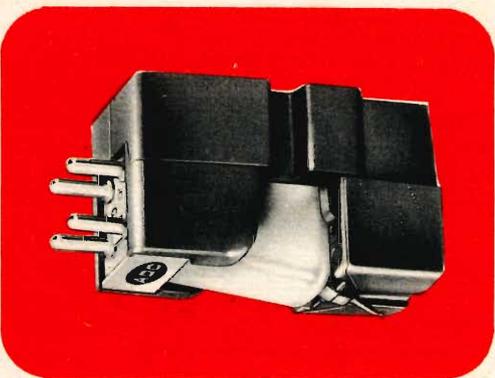


Fig. 1 - Schema elettrico del ricetrasmittitore a transistor.

# CARTUCCE DINAMICHE A.D.C.



Il modello più raffinato è equipaggiato con punta in diamante a sezione ellittica (o biradiale). Questo tipo di puntina permette di seguire, con la massima fedeltà, il solco tracciato sul disco ed evita la distorsione dovuta alla punta conica tradizionale.



Questa nuova cartuccia della A.D.C. sfrutta un principio esclusivo a magnete indotto ed unisce alla ridotta massa della puntina un'elevata cedevolezza con prestazioni insuperate.

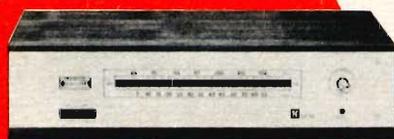
Il magnete inoltre si trova relativamente distante dalla struttura principale, ciò previene saturazione e distorsione d'isteresi.

---

PERPETUUM



EBNER



amplificatori  
sintonizzatori  
giradischi  
diffusori  
cartucce



HI-FI



NELLA GAMMA PERPETUUM  
TUTTI I COMPONENTI DELL'

HI-FI



**NON PREOCCUPATEVI**  
**PERCHÈ**  
**SELEZIONE RADIO-TV**  
**È SEMPRE**  
**RIVOLTA A VOI**

NEL N. 10 CONTINUA LA TRATTAZIONE  
 DELL'ARGOMENTO: ALTA FEDELTA'



## CARATTERISTICHE TECNICHE

EICO mod. 3566

### AMPLIFICATORE E PREAMPLIFICATORE

**Potenza musicale (IHF) sui due canali:** 112 W a 4  $\Omega$ ; 75 W a 8  $\Omega$ ; 37,5 W a 16  $\Omega$ . **Distorsione d'intermodulazione:** 2% a 30 W per can.; 1% a 25 W per can.; 0,3% a livello normale d'ascolto. **Distorsione armonica:** 0,5% da 20 a 10.000 Hz a 25 W per can.; 0,15% da 50 a 5.000 Hz a non oltre 20 W per can. (valori ricavati con altoparlanti da 4-8  $\Omega$ ). **Risposta di frequenza:** da 5 a 60.000 Hz ( $\pm 1$  dB). **Sensibilità:** 3 mV pick-up magnetico; 180 mV altri ingressi.

### SINTONIZZATORE FM-MULTIPLEX

**Sensibilità:** 1,2  $\mu$ V per 20 dB di quieting; 2  $\mu$ V per 30 dB di quieting (IHF); 2,7  $\mu$ V per quieting totale (40 dB). **Distorsione armonica:** 0,5% (IHF). **Risposta audio-frequenza:** da 20 a 15.000 Hz ( $\pm 1$  dB). **Separazione canali:** 40 dB. **Rapporto segnale/rumore:** 60 dB. **Semiconduttori impiegati:** 43 transistori + 19 diodi. **Alimentazione:** 117 V. **Dimensioni:** 420 x 335 x 127 mm.

# AMPLIFICATORE SINTONIZZATORE STEREO

*nuovi nastri magnetici Scotch in poliestere*

**CON L'ALTA FEDELTA'  
LA DURATA SENZA LIMITI**

**Scotch<sup>®</sup>**  
magnetic tape

*STANDARD*

registrazioni di classe  
professionale

102

**Scotch<sup>®</sup>**  
magnetic tape

*LUNGA DURATA*

impiego universale  
per registrazioni  
monoaurali  
e stereofoniche  
su quattro piste

150

**Scotch<sup>®</sup>**  
magnetic tape

*DOPPIA DURATA*

registrazioni di alta  
qualità e lunghissima  
durata ininterrotta su due  
e quattro piste

200

**Scotch<sup>®</sup>**  
magnetic tape

*TRIPLA DURATA*

ventiquattro ore  
di registrazione continua

290