

SELEZIONE RADIO - TV

di tecnica



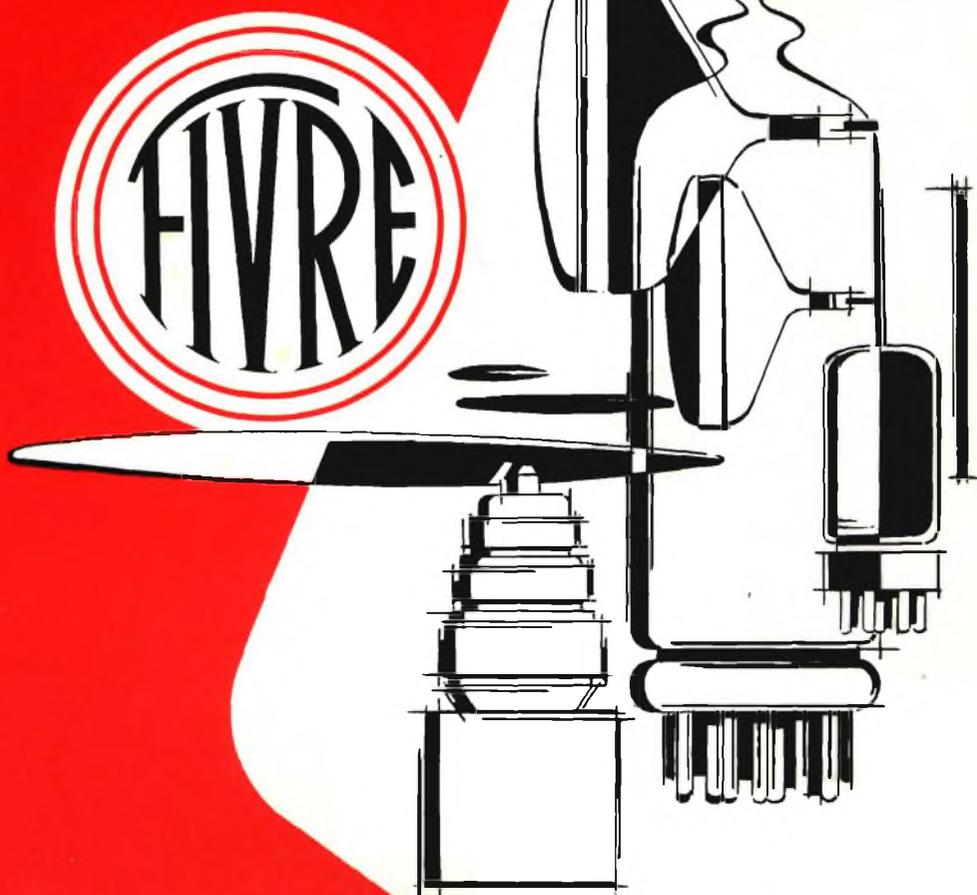
SONY CORPORATION TOKYO, JAPAN

N. 7 - LUGLIO 1970

Spedizione in Abb. Postale - Gruppo III/70 LIRE 500

SONY

*linea***S**



VALVOLE TERMOIONICHE RICEVENTI PER RADIO E TELEVISIONE

TUBI A RAGGI CATODICI PER TELEVISIONE

POLIODI DI OGNI TIPO E POTENZA PER APPLICAZIONI TRASMITTENTI E INDUSTRIALI

IGNITRONS E THYRATRONS PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI

TUBI AD ONDE PROGRESSIVE E KLYSTRONS

QUARZI PIEZOELETTRICI PER TUTTE LE APPLICAZIONI

COMPONENTI PER TV BIANCO-NERO E COLORE

FIVRE

**FABBRICA ITALIANA VALVOLE RADIO ELETTRICHE
AZIENDA DELLA F.I. MAGNETI MARELLI S.p.A.**

**27100 PAVIA - VIA FABIO FILZI, 1 - TELEFONO 31144/5 - 26791
TELEGRAMMI: CATODO-PAVIA**



Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano

resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0.5%!!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE!!!

- VOLTS C.C.:** 7 portate: con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: 100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V e 1000 V C.C.
- VOLTS C.A.:** 6 portate: con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V e 2500 Volts C.A.
- AMP. C.C.:** 6 portate: 50 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
- AMP. C.A.:** 6 portate: 250 µA - 2.5 mA - 25 mA - 250 mA e 2.5 Amp. C.A.
- Risolatore di REATTANZA CAPACITA':** 4 portate: da 0 a 10 Megaohms
da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
- FREQUENZA:** 2 portate: 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz
- V. USCITA:** 6 portate: 2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V e 2500 V
- DECIBELS:** 5 portate: da -10 dB a +62 dB

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

I principali sono:

- Amperometro a Tenaglia modello "Amperclamp" per Corrente Alternata: Portate: 2,5 10 25 100 250 e 500 Ampères C.A.
- Prova transistori e prova diodi modello "Transstest" 652 I.C.E.
- Shunt supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
- Volt ohmetro a transistor 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. 19 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 Brevettato di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche mille volte superiori alla portata scelta! Strumento antirullo con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli abati di temperatura. IL TESTER SENZA CONNATTATORI e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMERAVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIO-TECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!



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

IL PIU' PRECISO!

IL PIU' COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 12.500 !!

franco nostro Stabilimento

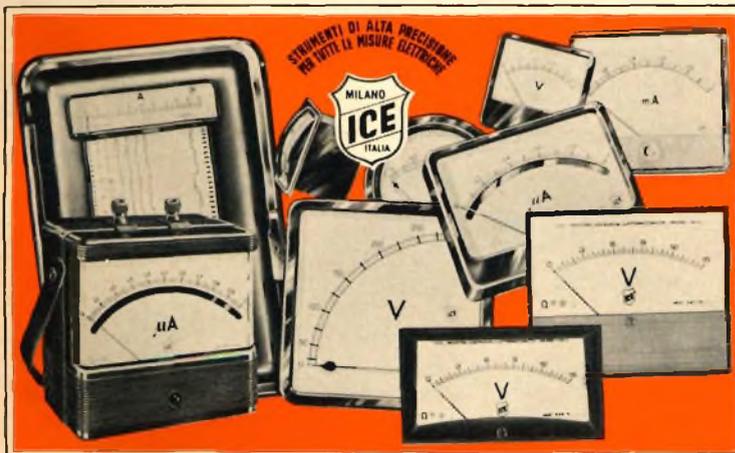
Per pagamento alla consegna

omaggio del relativo astuccio !!!

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

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531 554/5/6



STRUMENTI DI ALTA PRECISIONE PER TUTTE LE MISURE ELETTRICHE



VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI
CAMPIONE

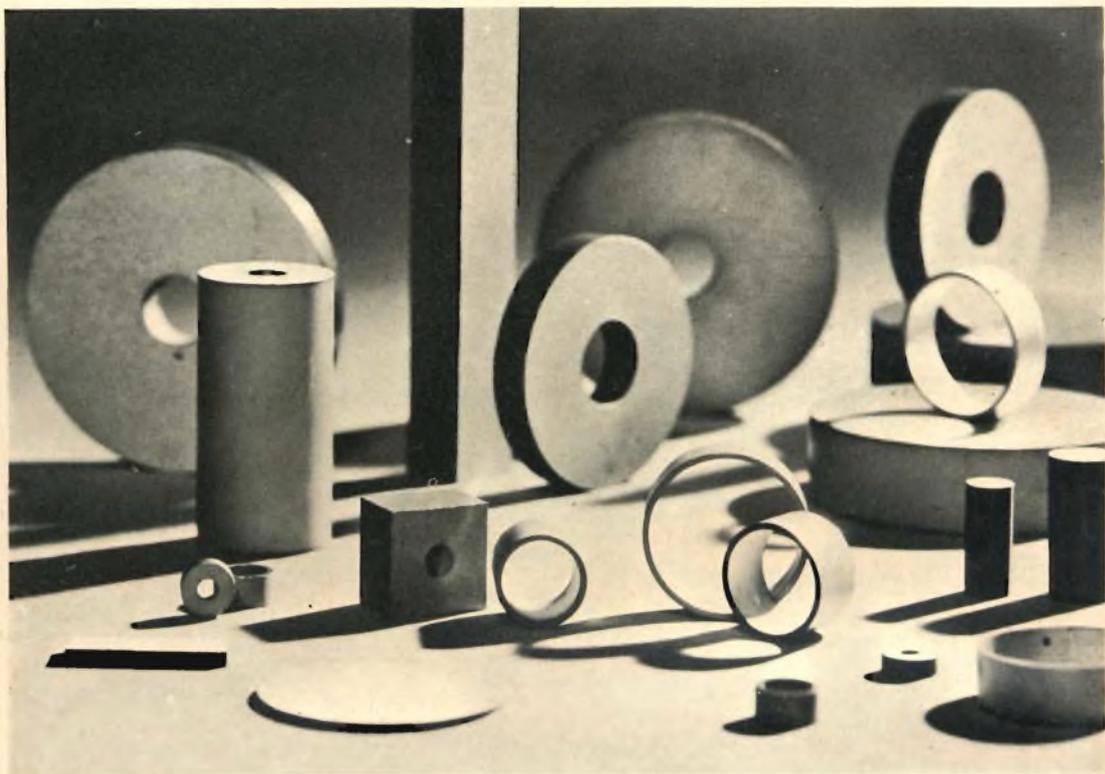
PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. B - D.

Le ceramiche piezoelettriche

PIEZOXIDE (PXE)

vengono attualmente impiegate in grandi quantità per realizzare trasduttori elettrici. Per trasduttore elettrico si intende un dispositivo capace di convertire una qualsiasi grandezza fisica in una corrispondente grandezza elettrica o viceversa in modo tale che fra le due esista una relazione matematica

nota. Le ceramiche con caratteristiche piezoelettriche vengono però fabbricate e fornite in forme geometricamente semplici (dischi, anelli, cilindri, ecc.) con i "terminali elettrici" rappresentati semplicemente da due facce argentate. Per essere utilizzate come trasduttori esse richiedono quindi un ulteriore notevole lavoro di adattamento basato su una seria e profonda conoscenza delle caratteristiche di questi materiali.



È ora uscito il "Quaderno d'applicazione" nel quale si trovano tutti i dati necessari e sufficienti per realizzare dai materiali piezoelettrici, trasduttori elettrici di qualsiasi tipo.

Questo quaderno di applicazione è in vendita al prezzo di L. 2.000 e può essere richiesto alla "Biblioteca Tecnica Philips" Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano



PHILIPS s.p.a.
Sez. ELCOMA
Rep. Componenti passivi
Piazza IV Novembre, 3
20124 Milano - Tel. 6994

S O M M A R I O

In copertina		La nuova video cassetta « Sony ». (Per gentile concessione de l'Europeo.)
Strumenti e misure di laboratorio	1183	Emitter-follower quale sorgente di tensione costante.
Televisione a colori	1193	La nascita di un cinescopio per TVC - III parte.
	1197	DL40: la nuova linea di ritardo ad ultrasuoni a riflessione multipla per televisori a colori.
L'angolo del tecnico TV	1205	Le manopole di un televisore a colori.
Elettronica industriale	1211	Circuiti a impulsi - II parte.
Caratteristiche dei componenti	1217	Risonatori ceramici piezoelettrici al posto dei trasformatori interstadiali negli amplificatori della frequenza intermedia dei radioricevitori.
	1221	Un nuovo transistor sensibile alla pressione.
Note di servizio	1231	Abbiamo provato per voi il Beomaster 3000.
Nuovi prodotti	1243	Considerazioni sulla riverberazione naturale dei suoni e sui sistemi di riverberazione artificiale per impianti sonori impieganti linee di ritardo a molle.
Scatole di montaggio	1251	Interruttore a fotocellula.
	1257	Carica batterie di accumulatori al nichel-cadmio.
Alta fedeltà	1265	Relazioni tra gli altoparlanti e l'acustica ambientale.
Realizzazioni sperimentali	1275	Sonde di misura.
Radio diffusione	1283	Antenne per la ricezione delle stazioni radiofoniche.
Servizio radio TV	1291	La messa a punto dei ricevitori a modulazione di frequenza.
Rubriche	1302	La scrivania dello zio.
	1305	Rassegna riviste estere
	1309	Informazioni tecnico commerciali.
	1317	VOCABOLARIO Inglese Italiano Francese Spagnolo Tedesco dei termini tecnici relativi alla televisione e le antenne.
	1321	I lettori ci scrivono.
	1329	Il mercato offre.

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

TRIMMER CAPACITICO
(di compensazione)

Questo condensatore in miniatura, ad alta stabilità e basso costo, si aggiunge alla gamma dei prodotti forniti dalla società Jackson Brothers Ltd.

Denominato dalla sigla Tetter PM questo condensatore variabile che assume valori da un minimo di 2 pF ad un massimo di 10 pF, soddisfa alle necessità dei progettisti di apparecchiature che richiedono un condensatore trimming di dimensioni molto piccole; tale elemento ha un'altezza di 0,5 pollici ed una base di 0,375 pollici quadri; esso può essere disposto su pannelli di circuiti stampati (il perno di fissaggio misura 0,25 pollici) con un supporto isolato dalla parte terminale.

Il Tetter, sopporta escursioni di temperatura che vanno da -55°C a $+125^{\circ}\text{C}$ ed offre una stabilità inferiore a $+100\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$.

È collaudato per lavorare a 1500 V in continua ed è costituito da parti in ottone argentato, montate su una basetta di materiale ceramico trattato ai siliconi. Con un cacciavite si può operare una regolazione da ambedue i lati, con un massimo di 8 giri; è anche disponibile con un perno di regolazione ricoperto da nylon isolante.

SOMMARIO INSERZIONI

	pagina
ARCO	1229
B & O	1187-1250
BRIMAR	1192
CASSINELLI	1247
CHINAGLIA	1241
ELECTROLUBE	1209
FACON	1199
FIVRE (2 ^a di cop.)	1178
HELLESENS	1295
HIGH-KIT	1316
HITACHI	1273
ICE	1179
KCK	1279
KRUNDAAL	1281
LORLIN	1191
MINNESOTA (3 ^a di cop.)	1339
PHILIPS	1180-1235 1299-1271
PRESTEL	1225
R.C.F.	1255
S.G.S. (4 ^a di cop.)	1340
SICTE	1215
SOC. IT. TELEC. SIEMENS	1287
SONY	1203-1263-1313
UNAOHM	1267

TARIFFE ESTERE

AUSTRIA	Sc.	290
BELGIO	Fr.Bg.	570
DANIMARCA	Kr.D.	84,20
FRANCIA	Fr.Fr.	64,20
GERMANIA	D.M.	41,30
INGHILTERRA	Lgs	4.13,3
ITALIA	£	7,000
JUGOSLAVIA	Din.	184,20
LUSSEMBURGO	Fr.Bg.	569,10
MALTA	Lgs.M.	4.12,1
NORVEGIA	Kr.N.	80,45
OLANDA	Fol.	40,65
PORTOGALLO	Esc.	328,65
SPAGNA	Pts.	813,95
SVIZZERA	Fr.Sv.	48,40
ARGENTINA	Pesos	40,34
AUSTRALIA	£a	10,—
BRASILE	Crs.	48,70
CANADA	§Can.	12,25
CILE	sc.	112,20
EGITTO	Leg.	4.14,3
ETIOPIA	§Et.	28,—
GIAPPONE	Yen.	4729,80
ISRAELE	L.I.	40,—
LIBIA	L.Lib.	4,—
PARAGUAY	Guar.	141,35
PERU'	Sol.	440,25
SUD.AFRICA	R.	8,—
TURCHIA	L.T.	1007,90
URUGUAY	Pesos	28,—
USA	§	11,20
VENEZUELA	Bs.	50,40

Editore:

J.C.E.

 Direttore Responsabile
ANTONIO MARIZZOLI

Redattore:

Marcello Longhini

 Segretaria di Redazione:
Mariella Luciano

Collaboratori

 A. Basso Ricci - Lucio Biancoli
Ludovico Cascianini
Carlo Chiesa - Enrico Lercari
Luciano Marcellini - Italo Mason
Serafini Domenico - Piero Soati
Franco Toselli - Giorgio Uglietti

Direzione, Redazione,

 Ufficio Pubblicità:
V.le Matteotti, 66

 20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. n. 9281801

Amministrazione:

 Via Vincenzo Monti, 15
20123 Milano

 Selezione di Tecnica Radio TV
N. 7 - Luglio 1970

Rivista mensile

 edita per la divulgazione
dell'elettronica,
della radio e della televisione

 Autorizz. alla Pubbl.
Trib. di Milano n. 4261
dell'1-3-1957

Sped. in abb. postale gr. III/70

 Stampa Stab. Grafico Matarelli
Via Lucini, 8 - 20125 Milano

 Prezzo della Rivista L. 500
numero arretrato L. 1.000
Abbonamento annuo L. 5.000

per l'Estero L. 7.000

I versamenti vanno indirizzati a:

 Selezione di Tecnica Radio-TV
Via Vincenzo Monti, 15
20123 Milano
C/C Postale 3/40678

 Per i cambi d'indirizzo indicare
oltre naturalmente al nuovo
anche l'indirizzo precedente
ed allegare alla comunicazione
l'importo di L. 300,
anche in francobolli.

EMITTER - FOLLOWER

quale sorgente di tensione costante

Professor G. N. Parchett

STRUMENTI
E MISURE
DI
LABORATORIO

Vi sono molte applicazioni che richiedono, da una sorgente c.a., una tensione c.c. approssimativamente costante.

Un emitter-follower è un dispositivo utile per questo scopo, ma è necessario conoscere quali sono i fattori importanti nel progetto di un tale circuito. Vi è anche la possibilità di raggiungere un risultato migliore di quello ottenibile con il circuito base di un emitter-follower. Il risultato di un emitter-follower non è certo paragonabile a quello che si ottiene con più circuiti stabilizzati complessi; ma in molte applicazioni non è necessaria una elevata prestazione.

L'alimentazione principale deve innanzitutto essere ridotta ad un valore adatto da un trasformatore, raddrizzata e livellata da un condensatore. La tensione così ottenuta varia in maniera direttamente proporzionale al variare della tensione di rete e al variare del carico e, inoltre, è bene stabilizzare la tensione raddrizzata rispetto ad entrambe le cause.

La tensione varia con le variazioni di carico dovute alla resistenza del trasformatore, alla reattanza di perdita del trasformatore, con la caduta di tensione del rettificatore e con la diminuita efficienza del condensatore di livellamento.

Ovviamente l'importanza dei vari fattori dipende dal progetto del trasformatore, dal tipo del rettificatore e dalle dimensioni del condensatore di livellamento.

Il condensatore deve in pratica essere

di valore tale da avere una piccola ondulazione a pieno carico (dell'ordine del 10%). Sotto queste condizioni, ed usando un trasformatore adatto a raddrizzatori al silicio per una tensione dell'ordine dei 25 V, le cadute di tensione dovute a tutti i fattori sembrano essere dello stesso ordine.

La tabella 1 dimostra la validità di quanto detto utilizzando un trasformatore con secondario di 25-0-25 V rettificatori al silicio ed un condensatore di livellamento da 2.500 μ F.

Variazione della tensione raddrizzata ($V_m = 230$ V, $I_o = 0.1$ A) è 5,3 V.

Variazione della tensione raddrizzata ($I_o = 1$, $V_m = 210-250$ V) è 5,1 V.

Tensione di ondulazione ($V_m = 230$ V, $I_o = 1$ A) è 3,5 Vp.p.

L'ondulazione potrebbe essere ridotta aumentando il valore del condensatore, ma ciò facendo si limita la possibilità della regolazione (ossia la variazione della tensione di uscita con la corrente di carico).

Il circuito di principio dell'emitter-follower è mostrato in fig. 1, in cui compare un transistor PNP, ma può essere sostituito con un NPN purché si scambino tutte le polarità delle tensioni disegnate. Dapprima si stabilisce di giungere al risultato usando una tensione ideale costante di 23 V per la tensione di riferimento V_R . In ogni caso la variazione di tensione è misurata per la variazione della tensione di rete da 210-250 V su un

TABELLA 1

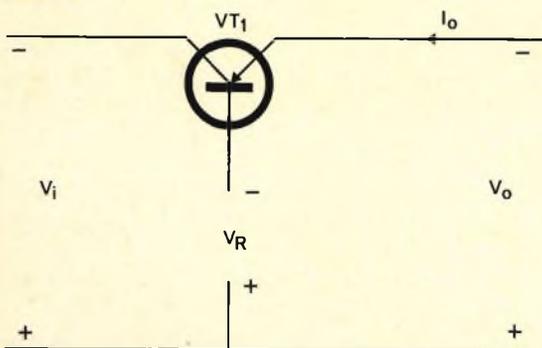
Tensione di rete V_m (Volt)	Corrente di carico I_o (A)	Tensione Raddr. V_1 (V)
230	0	34,7
230	1	29,4
250	1	32,0
210	1	26,9
250	0	37,7

TABELLA 2

	OC 36 (germanio)	2N3792 (silicio)
V_{BE} = Tensione base-emettitore per $I_o = 10$ mA	0,13	0,57
Tensione base-emettitore per $I_o = 1$ A	0,40	0,79
Variazione di V_{BE} e di V_o quando I_o cambia da 10 mA a 1 A	0,27	0,22
Variazione di V_o quando $I_o = 1$ A e la tensione di rete V_m varia da 210 a 250 V	0,02	0,04
Ondulazione	0,004 Vp.p.	0,006 Vp.p.

carico di 1 A o con una tensione di rete di 230 V per una variazione di carico da 10 mA a 1 A. Un valore minimo usato è di 10 mA, perché per correnti più basse si ottengono risultati non veri dovuti a correnti di perdita del transistor e all'effetto degli strumenti di misura. In pratica questa minima corrente potrebbe essere determinata da un'adatta resistenza di dispersione connessa al circuito.

Fig. 1



Sostituendo a VT_1 o un transistor germanio o uno al silicio si sono ricavati i risultati mostrati in tabella 2, quando si alimenta con una sorgente raddrizzata.

Sebbene l'effettiva caduta di tensione tra base ed emettitore è considerevolmente più grande nel caso di transistor al silicio, è importante notare che sul campo da 10 mA a 1 A la variazione di tensione base-emettitore è piuttosto minore per il transistor al silicio. È naturalmente, il salto di tensione che è importante, essendo l'attuale caduta di poca importanza. Le misure su altri tipi di transistori hanno mostrato che in effetti v'è poca differenza tra transistori al germanio ed al silicio riguardo il salto di tensione base-emettitore.

L'effetto della variazione della tensione di rete è piccolo, perché la caduta base-emettitore del transistor dipende pochissimo dalla tensione di collettore. Si è visto che l'ondulazione è grandemente ridotta (di un fattore di circa 1.000) per la stessa ragione.

Per il funzionamento del circuito, la tensione data dal raddrizzatore deve in ogni caso essere più grande della tensione di riferimento V_E .

Dalla tabella 1 la minima tensione raddrizzata è 26,9 V e, ammettendo un'ondulazione di 3,5 Vp.p., la minima tensione istantanea vale 25,15 V.

Questa è sufficiente quando si usa una tensione di riferimento di 23 V. Non è pratico usare una batteria o un'altra sorgente a tensione costante per la tensione di riferimento V_R ; comunemente è usato un diodo Zener come in fig. 2. La resistenza R_1 dà una corrente adatta attraverso lo Zener D_1 . Sfortunatamente, la tensione V_R ai capi del diodo Zener non è costante e vi sono due cause principali e cioè variazione di tensione raddrizzata e variazione di corrente di base del transistorore.

a) Variazione della tensione raddrizzata

Questa varia per due ragioni: 1) dovuta a variazioni di tensione di rete; 2) dovuta a variazioni di carico. Variazioni di tensione raddrizzata causano alterazioni nella corrente in R_1 e nello Zener D_1 . Poiché il diodo ha resistenza a pendenza finita queste alterazioni in corrente producono variazioni di tensione su esso. Questi salti di corrente sono più ampi di quanto a prima vista ci si possa aspettare e sono meglio visualizzati nell'esempio dato nella tabella 3.

Si è visto che il salto di corrente per un cambio di carico da 10 mA a 1 A è 33,4 — 18,3 = 15,1 mA. Se la resistenza

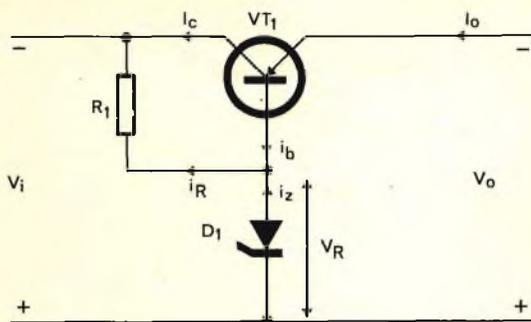


Fig. 2

del diodo Zener è 35 Ω (valore caratteristico), allora la variazione risultante della tensione V_R ai capi del diodo e la variazione della tensione di uscita dovuta a questo è 0,53 V.

Questa è molto più grande della variazione dello stesso emitter-follower. La variazione può essere ridotta innalzando e il valore di R_1 e la tensione su R_1 per mantenere la stessa corrente. Finché è usato un generatore separato, ciò può essere fatto soltanto incrementando la tensione raddrizzata V_i .

Questo ha lo svantaggio di aumentare la corrente attraverso il transistorore VT_1 innalzando la propria dissipazione e riducendo l'efficienza del circuito. Altri metodi saranno descritti più avanti. (b) Variazione della corrente di base del transistorore.

La variazione della corrente di carico I_o produce in corrispondenza la variazione della corrente di base del transistorore, essendo questa $\frac{I_o}{\beta}$, dove β è il guadagno

TABELLA 3

Tensione di rete V_m (Volt)	Corrente di carico I_o	Tensione raddrizzata dalla Tab. 1 V_i (Volt)	Tensione su R_1 (Volt)	Corrente in R_1 e D_1 (mA) *
230	10 mA	34,7	11,7	33,4
230	1 A	29,4	6,4	18,3
250	10 mA	37,7	14,7	42,0
210	1 A	26,9	3,9	11,1

* Trascurando la corrente di base del transistorore — $R_1 = 350$ tensione nominale dello Zener 23 V.

di corrente del transistor. La corrente di emettitore (uguale alla corrente di carico I_o) è più grande della corrente di collettore I_c per cui la corrente di base ha il verso mostrato in fig. 2. La corrente i_R nella resistenza R_1 è la somma della corrente di base i_b e la corrente nel diodo Zener i_z (i_R può essere assunto costante).

Se β si prende uguale a 90 allora variando il carico da 10 mA a 1 A la corrente di base varia da quasi zero a 11 mA. Considerando la tabella 3 la corrente in D_1 — ora 33,4 mA e 18,3 — 11 = 7,3 mA al carico di 1 A. Ancora, assumendo per D_1 una resistenza di 35 Ω la variazione della tensione di Zener V_R e la tensione di uscita V_o dovuta a variazione della corrente di base, è $11 \times 35 = 0,38$ V. Il cambio di tensione di rete ha un effetto trascurabile non alterando apprezzabilmente la corrente di base.

Così la totale variazione della tensione di uscita per variazioni di carico da 10 mA a 1 A è: 1) variazione della tensione base-emettitore di VT_1 (germanio) = 0,27 V; 2) variazione della tensione di Zener dovuta a variazione di corrente in $R_1 = 0,53$ V; 3) variazione di tensione di Zener dovuta al cambio di tensione di corrente di base di $VT_1 = 0,38$ V. Allora la variazione totale risulterà 1,18 V.

Il contributo maggiore è dato non dalla inserzione ad emitter-follower, ma dalla mancanza di alimentazione a tensione di riferimento costante. Risultati sperimentali confermano questo calcolo.

Nella tabella 3 è stato rivisto che la massima corrente di diodo Zener è 42 mA e la minima 11,1 mA, ma l'ultima deve essere ridotta da 11 mA a 0,1 A a causa della corrente di base del transistor. Così la variazione della corrente di Zener è molto ampia. In effetti il valore ultimo è troppo piccolo ed occorre quindi ridurre il valore di R_1 per innalzare la massima corrente. Se la corrente di Zener raggiunge zero il diodo effettivamente diventa un circuito aperto e si ha una caduta rapida della tensione di uscita.

Questa ampia variazione della corrente nel diodo Zener ha lo svantaggio ulteriore che ad ampie variazioni nella dissipazione occorre poter dare la possibilità di ampie variazioni di temperatura. Finché lo Zener ha un coefficiente di temperatura nullo (ossia una tensione vicina a

5 V), questa variazione di temperatura causa lente variazioni in uscita non appena si sale o si scende in temperatura. Queste possono essere poco grandi ed usando un singolo diodo Zener a 20 V nel circuito di fig. 2, la variazione dovuta alla temperatura è dell'ordine di 0,7 V. (Questo è permesso usando una resistenza d.c. del Zener).

Parte della ondulazione della tensione data dal raddrizzatore è fornita al diodo Zener e quindi appare in uscita. L'ondulazione è ridotta da un fattore

$$\frac{R_z}{R_z + R_1}$$

dove R_z è la resistenza a.c. del diodo Zener (circa 10 Ω).

Così l'ondulazione 3,5 V è ridotta a $3,5 \times 10 / (350 + 10) V = 0,1$ Vp.p. Questa è anche l'ondulazione misurata. Si può ridurre ulteriormente ponendo un condensatore in parallelo al diodo. Se la reattanza X_c del condensatore è piccola confrontata con R_z ed R_1 , allora si è ridotto del fattore X_c/R_1 . Ponendo ad esempio $C = 900 \mu F$ e quindi $X_c = 1,8$ (a 100 Hz), allora l'ondulazione in uscita è $3,5 \times 1,8 / 350 = 0,018$ Vp.p. Il valore misurato risulta 0,02 Vp.p. Questo valore di capacità è molto più efficace del condensatore di livellamento.

Se si vuole migliorare il risultato ottenuto con l'emettitore-follower allora la variazione della corrente di Zener deve essere ridotta riducendo l'effetto della variazione della tensione e raddrizzando l'effetto della corrente del transistor. (a) Riducendo l'effetto della variazione della tensione raddrizzata.

Le variazioni in corrente dello Zener dovute a variazioni di carico possono essere ridotte usando un generatore separato per alimentare il diodo Zener. Un semplice circuito può essere usato e se è usata una tensione maggiore, allora R_1 può essere aumentato così che il circuito è più efficace e sono ridotte anche le variazioni dovute alla tensione di rete. Si ottengono ancora ulteriori miglioramenti usando un circuito in cascata. Una più semplice disposizione si ha utilizzando un circuito a corrente costante al posto di R_1 ed un tal circuito è mostrato in fig. 3.

La corrente di collettore di VT_2 è approssimativamente costante, perché la ca-



**Diffusore « B. & O. »
BEOVOX 1000 - 6208**

A due vie
Potenza nominale: **10 W**
Campo di frequenza:
60 ÷ 19.000 Hz
Altoparlanti impiegati:
1 woofer - 1 tweeter
Impedenza: 4 Ω
Dimensioni: 470 x 240 x 190
In tek **AA/5570-00**
in palissandro **AA/5575-00**

**Amplificatore-Sintonizzatore
stereo FM « B. & O. »
BEOMASTER 1000**

Potenza di uscita musicale per
canale: **20 W**
Risposta di frequenza: 30 ÷
20.000 Hz ± 3 dB
Distorsione armonica: 1%
Impedenza: 3 — 5 Ω
Entrata di antenna: 75 Ω
Alimentazione: 220 ÷ 240 V
50 Hz
Dimensioni: 505 x 254 x 87
ZA/0687-00

**Giradischi stereo « B. & O. »
BEOGRAM 1000**

3 velocità motore asincrono a
4 poli
Completo di base in legno pre-
giato e coperchio in plexiglass
Corredato di cartuccia tipo SP 7
Alimentazione: 220 V - 50 Hz
Dimensioni con coperchio:
358 x 308 x 160
RA/0330-00

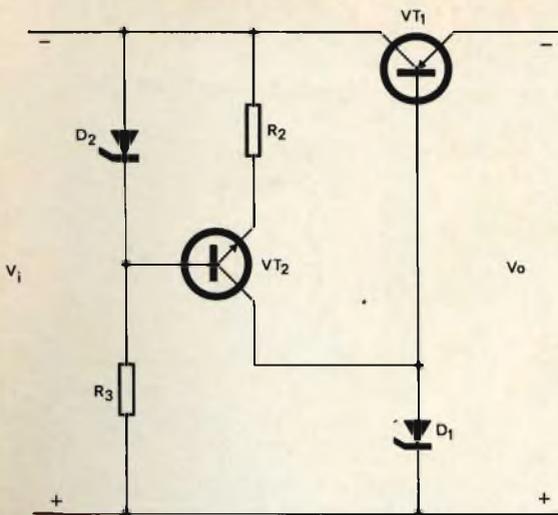


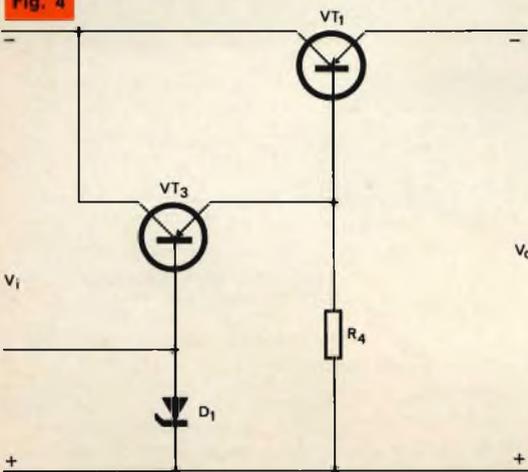
Fig. 3

data su R_2 più la caduta base-emettitore deve eguagliare la tensione dello Zener D_2 . La resistenza R_3 fornisce un'adatta corrente a D_2 . Utilizzando questo circuito la variazione di V_o per variazioni di carico da 10 mA a 1 A è ridotta da 1,19 a 0,73 V. La variazione si riduce da 0,86 a 0,17 V.

b) Riducendo l'effetto della corrente di base del transistor

La variazione della corrente di Zener dovuta al cambiamento della corrente di base può essere ridotta ponendo un amplificatore di corrente tra il diodo e la resistenza R_1 . Una disposizione di base è data dalla fig. 4 ed è nota sotto nomi quali emitter-follower, composto, inserzione Darlington o inserzione super-alpha.

Fig. 4



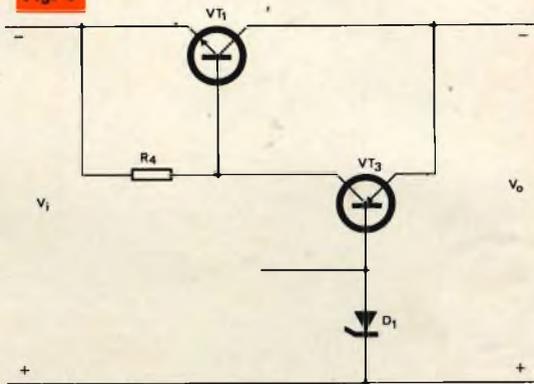
La tensione di uscita è quella del diodo Zener meno le cadute base-emettitore di VT_3 e VT_1 . La corrente di base di VT_1 è la corrente di emettitore di VT_3 e quindi la

corrente di base di VT_3 è $\frac{I_o}{\beta_1 \beta_3}$ dove

β_1 e β_3 sono i guadagni di corrente di VT_1 e VT_3 rispettivamente. La corrente di base di VT_3 può essere ora una piccola parte della corrente di Zener.

Quando la corrente di carico si riduce talmente che la normale corrente di base di VT_1 è minore della corrente di dispersione tra collettore base, la corrente di base tende ad invertirsi e questa corrente non può fluire in VT_3 . Non conducendo esso in tale direzione. Così VT_3 perde il controllo. Per evitare ciò è aggiunta la resistenza R_4 di valore tale che una corrente, al minimo eguale alla corrente di

Fig. 5



dispersione di VR_1 , scorra in essa. Sebbene entrambe le tensioni di emettitore base ora sono sottratte dalla tensione di riferimento, la caduta su VT_3 è piccola essendo piccola la corrente. Usando transistori al germanio PNP la variazione di tensione è 0,36 V confrontata con 0,28 V per un singolo transistor per un carico variante da 10 mA a 1 A, utilizzando una tensione costante di riferimento V_R .

Adoperando questo circuito ed un alimentatore a corrente costante per alimentare il diodo Zener il risultato è il seguente:

Variazione di V_o (per $V_m = 230$ V, $I_o = 10$ mA a 1 A) = 0,36 V.

Variazione di V_o (per $I_o = 1$ A, $V_m = 210$ a 250 V) = 0,13 V.

Questo è un miglioramento notevole

essendo ora piccola la variazione di corrente nel diodo Zener e la sua variazione di temperatura.

Una variante del compound emitter-follower è mostrata in fig. 5, usando transistori complementari. Il circuito presenta il vantaggio di avere una sola caduta tra emettitore-base tra tensione di riferimento ed uscita. La caduta è quella di VT_3 che porta solo una corrente di valore $1/\beta_3$ di quella di carico e quindi piccola. R_4 è aggiunto per aver cura della corrente di dispersione di VT_1 .

Utilizzando questo circuito composto ed un circuito che fornisca corrente costante per alimentare lo Zener si ha il seguente risultato:

Variatione di V_o . (per $V_m = 230$ V, $I_o = 10$ mA a 1 A) = 0,09 V.

Variatione di V_o (per $I_o = 1$ A, $V_m = 210$ a 250 V) = 0,05 V.

Questo è un miglioramento considerevole confrontato col normale circuito emitter-follower composto.

È possibile compensare la caduta base-emettitore di VT_3 alzando la tensione di riferimento del valore di questa caduta. Per far ciò si utilizza il circuito di fig. 6 che richiede soltanto l'aggiunta del resistore RV_1 . Come la corrente aumenta, una frazione della caduta su RV_1 . Viene iniet-

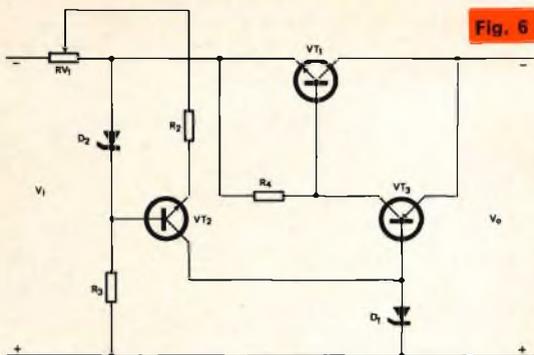


Fig. 6

tata nel circuito emettitore del transistor VT_2 a corrente costante in modo tale da innalzare la corrente. Questo provoca un aumento di caduta sul diodo Zener dovuta alla sua resistenza e, se RV è regolato correttamente, v'è esatta compensazione della caduta in VT_3 . Sebbene la caduta su VT_3 non è proporzionale alla corrente è possibile una soddisfacente compensazione e la variazione per cambiamenti di carico da 10 mA a 1 A è ridotta a 0,01 V.

Per proteggere i transistori usati in questi circuiti dai sovraccarichi o cortocircuiti dei terminali di uscita è essenzialmente un circuito semplice di protezione, questo è approssimativamente a corrente costante. Il circuito completo è dato in fig. 7, che è anche progettato in modo

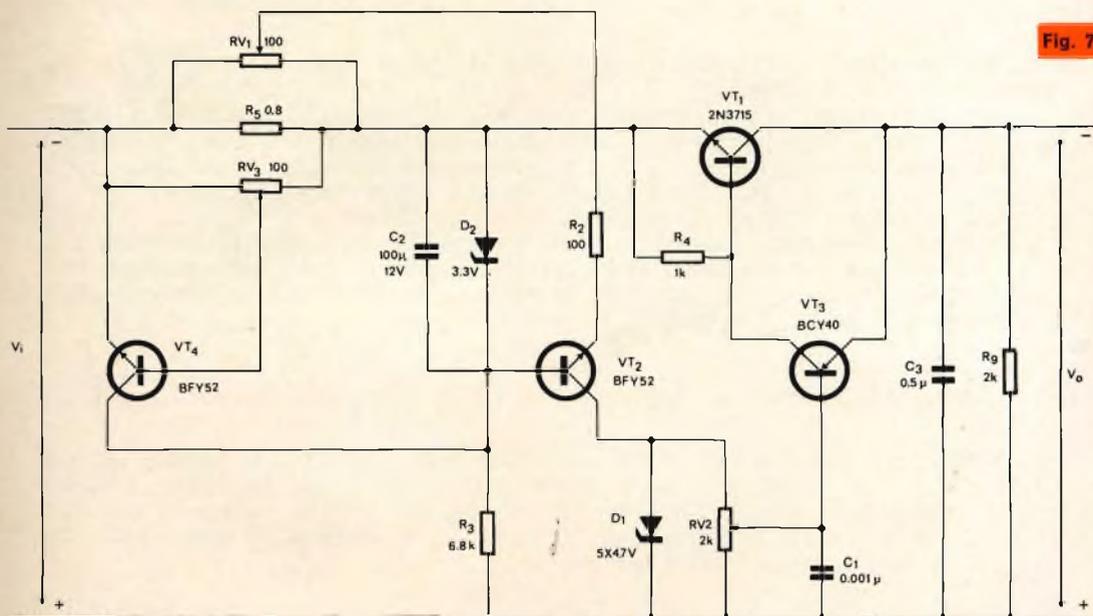
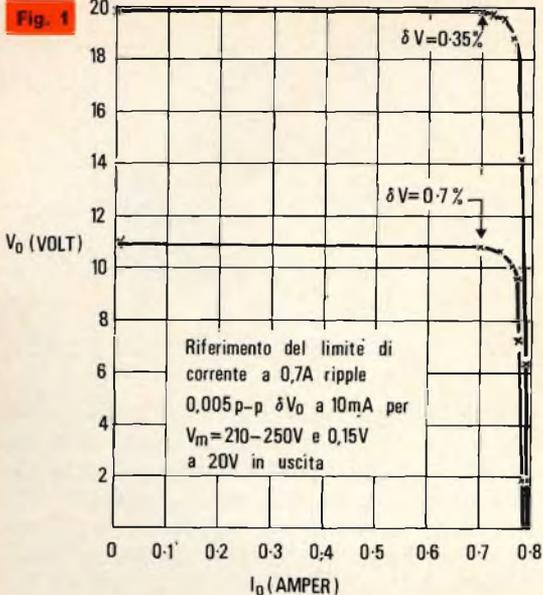


Fig. 7



che la tensione di uscita possa essere variata da zero alla massima tensione.

Il circuito di compensazione è simile a quello di fig. 6, ma poiché un potenziometro da $0,8 \Omega$ è un difficile componente da realizzare è stato aggiunto il resistore RV_1 . Se la corrente di carico tende a superare un certo valore (determinato dalla posizione di RV_3) il transistor VT_4 conduce e pone parzialmente in corto-circuito

il diodo Zener D_2 riducendo in tal modo la corrente in D_1 e la tensione di uscita.

Questa azione continua sino a cortocircuitare il circuito. La tensione di uscita può essere variata da zero al valore massimo per mezzo di RV_2 . La compensazione e il valore limite della corrente sono alquanto indipendenti dal livello della tensione di uscita. Il condensatore C_1 è aggiunto per bloccare le oscillazioni, il condensatore C_2 per ridurre l'ondulazione in uscita eliminando ogni ondulazione dal circuito a corrente costante e C_3 è aggiunto per ridurre l'impedenza alle alte frequenze. R_9 è la resistenza riduttrice. Per meglio realizzare D_1 , si usano al suo posto diodi Zener in serie $5 \times 4,7 V$ perché così vi sono piccole variazioni di dissipazione. Se si usa invece un singolo diodo con un ampio coefficiente di temperatura le variazioni di temperatura dovute a variazioni di dissipazione causano maggiori fluttuazioni della tensione di uscita. Inoltre con un singolo diodo Zener v'è una deriva in tensione quando lo si usa, finché esso non raggiunge il suo equilibrio termico.

Il diagramma risultante è dato in fig. 8 ed è adatto a molti impieghi. Il circuito è semplice ed ampiamente protetto da sovraccarichi e corto-circuiti.

(da « Electronic Engineering »)

La promulgazione della « parità » di sintonizzazione è stata attesa a lungo. Ora finalmente la FCC ha deciso.

I sintonizzatori u.h.f. e v.h.f. di tutti i televisori di formato superiore ai 9 pollici, costruiti o venduti dopo il 1° maggio 1971, si dovranno azionare « con uguale facilità ».

Ciò potrebbe significare u.h.f. del tipo a commutatore o a scatto, come per i v.h.f. e questo potrebbe accelerare lo sviluppo dei comandi interamente elettronici.

Alcuni apparecchi RCA già li posseggono.

I prossimi sintonizzatori potrebbero avere entrambe le corone sintonizzatrici su di una sola manopola, tuttavia si ha notizia che i costruttori intendono chiedere alla FCC una proroga di un anno. Così gli utenti dovranno combattere con la sintonizzazione u.h.f. ancora per un po' di tempo.

Sei Paesi europei della Nato collaborano allo studio del progetto relativo allo sviluppo e alla produzione di un radar militare che sarà in grado, sul campo di battaglia, di localizzare le artiglierie nemiche e i lanciamissili. Il radar, che sarà chiamato « Zenda », verrà montato su autoblindo semoventi. I Paesi impegnati sono: Belgio, Danimarca, Germania, Italia, Olanda, Inghilterra.

commutatori rotativi



LORLIN

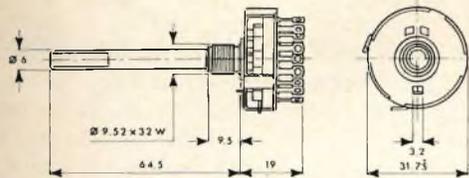
DESCRIZIONE

Questo commutatore, realizzato con un supporto porta contatti stampato ed un meccanismo di posizionamento a molla di torsione, presenta alcuni importanti vantaggi rispetto ai commutatori tradizionali e cioè: basso costo, semplicità di progetto, affidabilità ed efficienza di prestazioni.

La nuova forma costruttiva assicura una pressione di contatto costante e costituisce, inoltre, un ottimo schermo per i contatti stessi, proteggendoli dalla polvere e da possibili agenti abrasivi.

Il posizionamento a molla di torsione garantisce un momento torcente specifico con una precisione ed una uniformità nettamente superiori a quelle dei meccanismi a dente d'arresto.

Il momento torcente può essere modificato, cambiando semplicemente la molla, ed esso rimane costante per tutta la durata del commutatore.



CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Massima tensione di lavoro:	300 V.c.a. - V.c.c.
Tensione di prova:	1.000 V
Portata massima:	5 A
Corrente commutabile:	150 mA a 250 V.c.a. - V.c.c. 350 mA a 110 V.c.a. - V.c.c.
Resistenza di contatto:	< 10 mΩ
Resistenza d'isolamento:	≥ 100 MΩ a 1.500 V.c.c.

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Contatti:	ottone argentato
Rotore:	stampato di precisione in acetato di resina
Wafers:	resina fenolica sintetica
Statore:	acciaio cadmiato e passivato (Ø 32 x 19 mm, compresi i contatti)
Posizionatore:	ruota stampata di precisione a denti di sega e molla di torsione momento torcente: 1750 g.cm 3150 g.cm
Bussola:	ottone cadmiato e cromato
Alberino:	in acciaio cromato e cadmiato diametro 6 mm

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



**“Questo
marchio
viene
applicato**



**solamente
dopo che
81 tecnici
hanno controllato
la valvola”**

Tutti riconoscono un prodotto di alta qualità.

Essi lo indicheranno in particolare, e lo consiglieranno.

È per questo che la BRIMAR dedica una cura scrupolosa alla realizzazione delle sue valvole.

Ognuna di esse passa per ben 81 diverse mani esperte.

Le valvole sono controllate in ogni fase della catena di montaggio e, al termine della stessa, collaudate al 100%.

Una differenza microscopica oltre i limiti di tolleranza non è assolutamente accettabile per la BRIMAR.

Ogni valvola, dichiarata idonea, deve risultare, per tutti gli 81 tecnici, la più perfetta possibile, perfezione, questa, raggiungibile solo grazie alle più moderne attrezzature.

Solo allora le valvole sono pronte per portare il marchio BRIMAR.



BRIMAR

Con questo articolo termina la descrizione del complesso processo tecnologico impiegato per la costruzione del cinescopio a maschera per televisione a colori.

TELEVISIONE A COLORE

LA NASCITA DI UN CINESCOPIO PER TVC

Produzione del vuoto e collaudo finale

terza parte

Come già accennato nel precedente articolo, la saldatura tra schermo e parte conica dell'ampolla avviene a bassa temperatura. Questa saldatura viene effettuata mediante una pasta speciale che viene depositata lungo tutto il bordo dello schermo del cinescopio.

Gli schermi con le rispettive parti coniche vengono sistemati in opportuni sostegni e vengono avviati per una lunghezza di circa 35 m in un forno dove sono portati alla temperatura di oltre 400°C, temperatura che abbiamo visto, non è in grado di alterare né lo schermo fluorescente testè formato né la maschera forata già inserita e fissata.

Inserimento del fondello dove si trovano i tre cannoni elettronici

La successiva fase riguarda l'inserimento dei tre cannoni elettronici nel collo dell'ampolla del cinescopio. Questa fase è in tutto identica a quella dei cinescopi per televisione in bianco e nero. Si sa che

per i cinescopi in bianco e nero durante questa operazione, i cinescopi vengono fissati a incastellature che si muovono in senso circolare, e la saldatura del fondello con la parte terminale dell'ampolla viene fatta mediante fiamma a gas. Durante questa delicata fase di saldatura vengono impiegate delle dime che permettono di sistemare i tre cannoni elettronici all'interno del collo dell'ampolla nella posizione esatta in cui erano state poste le tre sorgenti di luce ultravioletta impiegate per formare i puntini luminosi dello schermo. Si deve tener presente che il cannone del blu nella posizione normale del cinescopio viene a trovarsi in alto, esattamente nello stesso punto in cui era stata posta la sorgente di luce ultravioletta impiegata per la formazione dei puntini di fosforo blu.

Formazione del vuoto all'interno dell'ampolla

A questo punto, il nostro cinescopio è pressoché terminato; ha il suo schermo



Fig. 1 - Dentro alla gabbia metallica si trova il cinescopio. Questa operazione riguarda la vuotatura dell'ampolla. Ciascuna ampolla viene montata su una pompa mobile che entra in un forno nel quale viene raggiunta, per gradi, una temperatura di 400 °C.

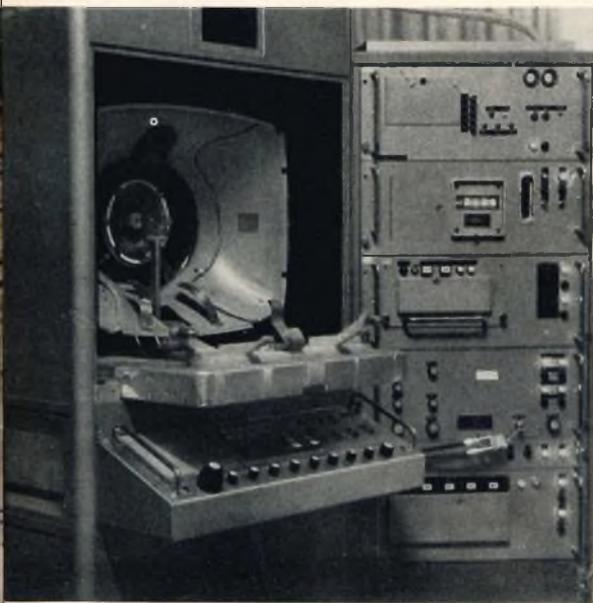


Fig. 2 - Banco di collaudo dei parametri elettrici del cinescopio. Si vede lo schermo magnetico con le bobine di magnetizzazione. È pure visibile l'unità di deflessione e di convergenza. A destra, c'è il pannello dove si trovano i comandi per il controllo dei parametri elettrici.

luminescente formato con i tre tipi di fosfori, ha la sua maschera forata, è stata effettuata la saldatura dello schermo alla parte conica dell'ampolla, è stata parimente effettuata la saldatura del fondello sul quale sono fissati i tre cannoni elettronici, al collo del cinescopio; non rimane quindi che produrre il vuoto all'interno dell'ampolla. Anche questa operazione è identica a quella comunemente usata per i cinescopi in bianco e nero. Ciascun cinescopio viene montato su un carrellino sul quale si trova una pompa ad olio in grado di produrre un vuoto spinto all'interno dell'ampolla. Durante il processo di vuotatura dell'ampolla, i vari carrellini passano in un forno nel quale viene prodotta una temperatura di circa 400 °C. Questa temperatura serve ad eliminare se ancora ce ne fosse bisogno, eventuali gas occlusi nelle parti meccaniche del cinescopio.

Durante questa fase, i carbonati alcalini contenuti nella pasta emissiva dei catodi dei cannoni si trasformano in corrispondenti ossidi.

Per impedire il prodursi di tensioni meccaniche nel vetro delle ampolle, tensioni che potrebbero produrre la implosione delle medesime, si fa in maniera che la temperatura di 400 °C, a cui abbiamo accennato sopra, non venga raggiunta di colpo ma per gradi, e di conseguenza, i singoli cinescopi vengono sottoposti ad un gradiente di temperatura che raggiunge il suo massimo valore in corrispondenza dei 400 °C dopodiché, trascorso un certo periodo di tempo il cinescopio sottostà, sempre in questo forno, ad un gradiente di temperatura negativo che da 400 °C ritorna alla temperatura ambiente.

Naturalmente, durante questa fase anche il funzionamento delle pompe che producono il vuoto è controllato elettronicamente in maniera da raggiungere nel tempo voluto e con la temperatura richiesta, il vuoto spinto desiderato. Ciononostante, per impedire che un'eventuale implosione di un'ampolla possa danneggiare quelle vicine, ciascuna ampolla viene racchiusa in una gabbia metallica di protezione. Il cammino percorso dai cinescopi durante la fase della vuotatura è circa 60 m. Alla fine di questo percorso, cioè all'uscita di questo forno, il cannello di

vetro che era servito ad innestare la parte terminale dell'ampolla all'ingresso della pompa a vuoto viene chiuso a caldo e pertanto il tubo a questo punto risulta definitivamente sigillato e vuotato.

Fasi finali di montaggio del cinescopio

A questo punto uno potrebbe pensare che il cinescopio è terminato e che può essere montato in un televisore a colori. Ciò non è vero e da questo punto in avanti vedremo quanti controlli e quante verifiche esso debba ancora subire.

Una delle rimanenti operazioni da fare riguarda la formazione della pellicola di bario sulla superficie interna dell'ampolla del cinescopio. Questa pellicola di bario ha la caratteristica di combinarsi con i rimanenti gas occlusi non eliminati mediante la precedente operazione di vuotatura. Pertanto, il bario serve a completare l'operazione di vuotatura del cinescopio. Nell'anello del getter non viene depositato il bario puro. Esso viene invece depositato sull'anello del getter sotto forma di composto. Soltanto all'atto della sua vaporizzazione mediante riscaldamento ad alta frequenza, esso viene liberato come elemento puro e depositandosi su tutta la superficie interna dell'ampolla è in grado di combinarsi con i gas occlusi ancora presenti all'interno eliminandoli completamente.

Durante questa operazione vengono riscaldati mediante correnti indotte di radio frequenza anche i tre cannoni elettronici. Ciò allo scopo di eliminare anche da essi eventuali gas occlusi che possono poi combinarsi con il bario del getter nella maniera anzidetta.

Il cinescopio viene infine sottoposto ad una tensione di 70 kV. A questo elevato valore, tutte le particelle microscopiche presenti sui vari elettrodi dei tre cannoni vengono eliminate definitivamente e non possono quindi essere causa di scariche durante il funzionamento del cinescopio.

Anche il catodo ha bisogno di essere « formato » (attivato) in quanto soltanto dopo questa operazione esso è in grado di possedere le proprietà emissive richieste. Per ottenere ciò, esso viene inizialmente portato ad una temperatura elevata

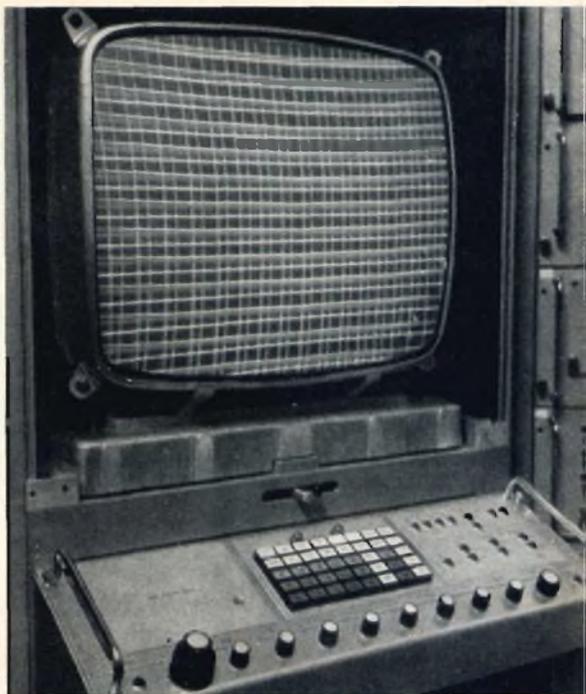


Fig. 3 - Controllo della convergenza, della purezza, del fuoco, dell'astigmatismo, del cinescopio a colori.

e successivamente, a poco a poco, ad una temperatura più bassa. Questa operazione è conosciuta come **attivazione del catodo**.

Controllo dei parametri del cinescopio

Il cinescopio è pronto per funzionare ma prima di lasciare la fabbrica esso subisce una dura e severa serie di controlli. Alcuni sono completamente automatici e riguardano il controllo di parametri elettrici come, per esempio, l'emissione dei catodi, il valore della tensione di interdizione, la misura del vuoto, il valore della tensione di isolamento e così via. Alcuni controlli vengono fatti otticamente e vengono effettuati da personale specializzato. Questi controlli riguardano il grado di focalizzazione, le dimensioni dei puntini luminosi, l'astigmatismo, la convergenza statica e dinamica, le coordinate del colore, la saturazione, la purezza, eccetera. Complessivamente vengono controllati circa 50 parametri.

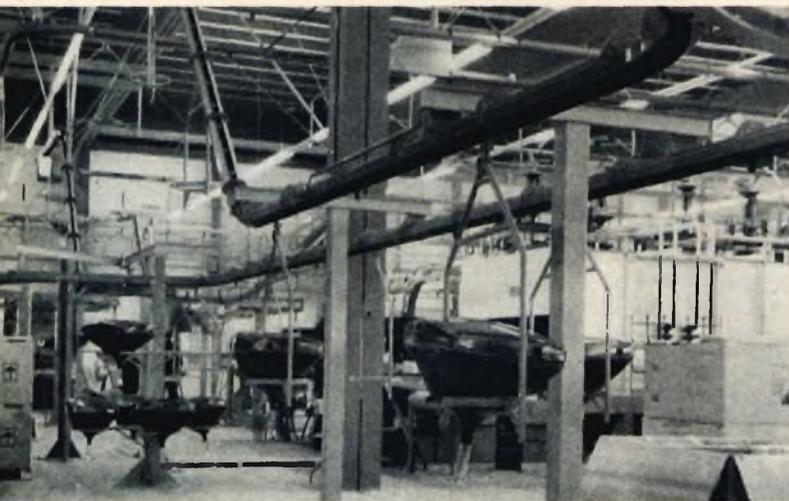


Fig. 4 - Vista di una fabbrica di cinescopi per televisione a colori.

Nastro di protezione e grafitatura

Come i cinescopi in bianco e nero anche il cinescopio per televisione a colori è munito di una fascia metallica che disposta lungo una zona critica dell'ampolla impedisce che, in caso di rottura dell'ampolla (implosione) o dello schermo, si producano danni alle cose o alle persone circostanti. A questo nastro metallico situato pressappoco in corrispondenza della saldatura tra cono e schermo dell'am-

polla, vengono saldate quattro orecchiette che servono a fissare il cinescopio al mobile.

Sulla superficie esterna dell'ampolla viene spruzzata una pellicola di grafite che insieme allo strato di grafite disposto all'interno forma con il vetro, funzionante da dielettrico, un condensatore in grado di livellare la tensione (EAT) ad impulsi applicata al contatto anodico dell'ampolla.

(da « Telefunken Sprecher »)

Tre ordini per un valore totale di 500.000 sterline sono stati sottoposti alle compagnie del gruppo GEC-ELLIOTT AUTOMATION, per delle forniture che dovranno essere consegnate all'Est Europa. Questi ordini includono un computer per l'Unione Sovietica e la Bulgaria, e strumenti scientifici per la Cecoslovacchia.

I due computer, MARCH 9050 ed ARCH 2030, saranno forniti dalla AEI-ELLIOTT PROCESS AUTOMATION.

Per l'ordine Sovietico la SNAM PROGETTI ITALIANA è la maggior contraente. Essa fornirà un impianto di distillazione frazionata, il quale sarà controllato da un computer MARCH 9050, valutato a 108.000 sterline.

La Humphreys e la Glasgow sono gli unici fornitori per la Bulgaria. Esse stanno costruendo uno stabilimento per ammoniaca nella stazione climatica di Varna sulla costa del Mar Nero.

Il compito del computer ARCH 2030, il quale supera in valore le macchine ordinate dalla Russia, comprende la registrazione dei dati ed il controllo del procedimento di lavorazione.

Un'importante fornitura è stata ottenuta dalla AEI Scientific Apparatus, un'altra compagnia della GEC-ELLIOTT AUTOMATION, sotto forma di due contratti per grossi spettometri di massa MS 902.

Il costo complessivo valutato è di 80.000 sterline; si dice che questo sia il primo ordinativo su larga scala dei consumatori dell'Est Europa per spettometri di massa.

Un esemplare andrà all'Istituto di Biologia Micronucleare di Praga e sarà applicato a ricerche fondamentali nella chimica organica; anche l'altro sarà installato presso un utente cecoslovacco.

DL40: LA NUOVA LINEA DI RITARDO AD ULTRASUONI A RIFLESSIONE MULTIPLA PER TELEVISORI A COLORI

a cura di L. Cascianini

**TELEVISIONE
A COLORI**

Viene illustrato il principio di funzionamento di questa nuova linea di ritardo nonché le sue particolari caratteristiche. La principale delle quali è la notevole riduzione dell'ingombro dovuta al principio della riflessione multipla sul quale è basato il suo funzionamento.

Sullo schermo del televisore a colori le tinte dei colori corrispondono a quelle riprese nello studio solo nel caso in cui il segnale di crominanza lungo il tragitto trasmettore-ricevitore non subisca delle alterazioni di fase. Si sa che il segnale di crominanza è sovrapposto al segnale di luminanza, ed inoltre che il segnale di crominanza risulta modulato in fase ed in ampiezza. Alla variazione di fase sono legate le particolari tinte trasmesse mentre, alle variazioni di ampiezza sono legati i differenti valori di saturazione che queste stesse tinte possono assumere. Il particolare valore dell'angolo di fase del segnale di crominanza viene riferito ad un segnale di riferimento trasmesso dal trasmettitore e conosciuto come burst. L'angolo di fase del segnale di crominanza deve pertanto intendersi sempre come angolo di fase tra il **segnale del burst e il segnale di crominanza medesimo.**

Capita sovente però, che durante il tragitto trasmettore-ricevitore il partico-

lare valore di fase esistente tra burst e segnale di crominanza venga alterato, e di conseguenza, avremo sullo schermo del televisore tinte diverse da quelle trasmesse. Questo inconveniente è dovuto al particolare sistema impiegato per trasmettere l'informazione del colore, e cioè al **sistema di modulazione in quadratura** impiegato per trasmettere in radio-frequenza le due informazioni di colore contenute nei due segnali differenza di colore R-Y e B-Y. Questo inconveniente è quindi caratteristico del sistema NTSC.

Il PAL è sorto nell'intento di eliminare dal sistema NTSC questo inconveniente. Il principio di funzionamento della compensazione PAL si comprenderà facilmente ricorrendo ad un esempio: supponiamo che l'immagine trasmessa sia una superficie tutta gialla ma che per essere intercorso un errore di fase mentre il segnale di crominanza percorreva il tragitto dal trasmettitore al ricevitore, succeda che il segnale di crominanza si presenti ai demodulatori sincroni del ricevitore

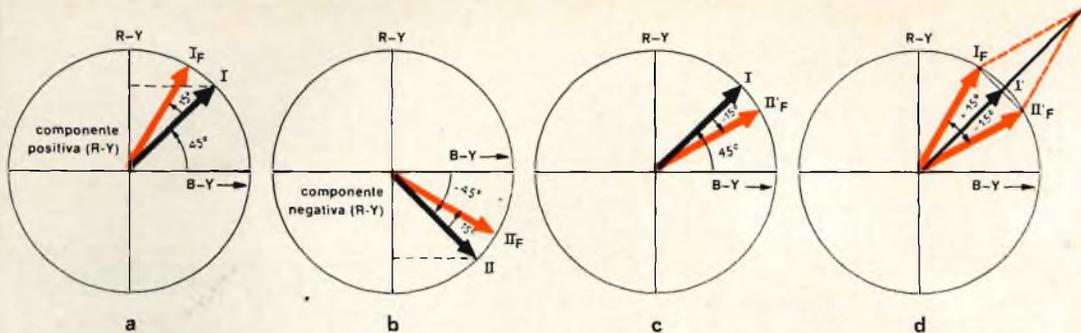


Fig. 1 - A.B.C.D. grafici illustranti il principio di funzionamento della compensazione PAL.

con angolo di fase alterato, supponiamo con un angolo corrispondente a quello del rosso. Nel qual caso, la superficie gialla anziché apparire tale apparirà rossa sullo schermo del televisore. Ovviamente questa superficie rossa è formata da tante righe rosse. Facciamo ora in maniera che **non tutte** le righe appaiano rosse ma, a righe alterne, anziché il rosso compaia un colore ancora sbagliato ma questa volta in senso complementare al primo, e cioè un colore verde, per cui avremo: una riga rossa, una riga verde poi ancora una riga rossa, una riga verde, una riga rossa e una riga verde e così via. Da lontano, l'occhio integrando ogni due righe il colore rosso ed il colore verde dovrebbe rivedere il giallo trasmesso dato che, per

i principi della mescolazione additiva, rosso + verde = giallo. Ed in questa maniera funziona effettivamente il ricevitore funzionante secondo il PAL semplice (fig. 1).

È stato dimostrato però che questo sistema di compensazione effettuato con l'occhio ha un'azione limitata; esso permette cioè di compensare solo errori del segnale di crominanza molto piccoli. Se la integrazione, o meglio, se la media dei colori sbagliati che compaiono in due righe successive nel tempo viene fatta **per via elettrica** e cioè operando sui **segnali di crominanza** (sbagliati in senso contrario) di due righe successive nel tempo è possibile compensare errori del segnale di crominanza molto grandi.

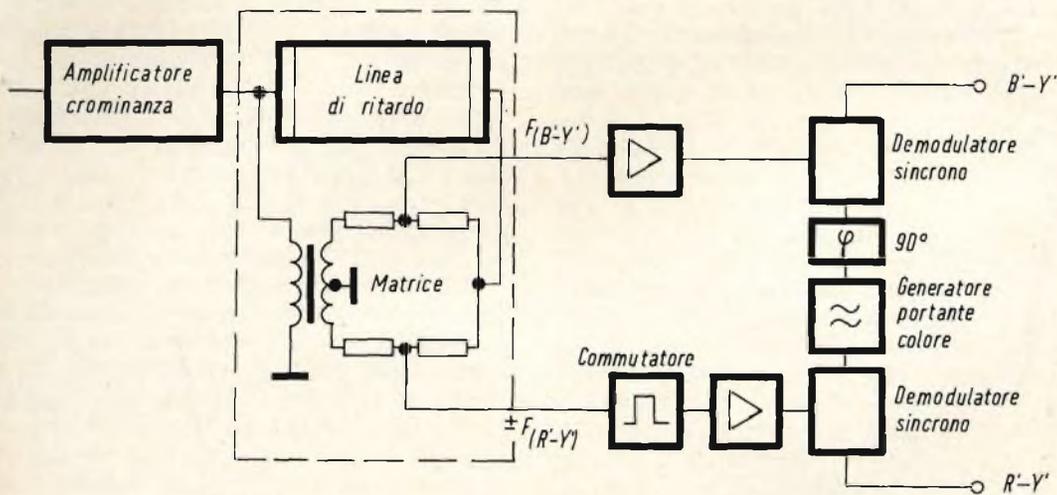


Fig. 2 - Compensazione elettrica degli errori di fase diretti in senso opposto in due righe successive nel tempo. Questo circuito grazie alla presenza della linea di ritardo permette di sommare contemporaneamente i segnali di crominanza sbagliati in senso contrario di due righe permettendo in questo modo di effettuare la compensazione PAL.

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

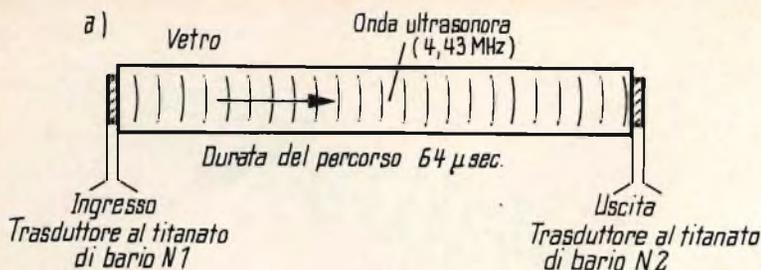


Fig. 3 - Principio di funzionamento della prima linea di ritardo ad ultrasuoni.

Per effettuare questa compensazione elettrica è necessario disporre **nello stesso istante** i segnali di crominanza di due righe che **in realtà** pervengono al ricevitore non contemporaneamente ma, a causa della scansione, distanziate l'una dall'altra di $64 \mu s$ (e cioè il tempo di scansione di una riga). Occorre quindi, per effettuare la media elettrica di questi due segnali sbagliati in senso contrario, poter avere un dispositivo che trattiene il segnale di una riga e lo ripresenti ad un circuito speciale chiamato **matrice** nell'istante in cui compare il segnale di crominanza della riga successiva in modo da poter **operare contemporaneamente su i due segnali** come appunto richiesto dalla compensazione elettrica PAL. Il dispositivo scelto per poter trattenere il segnale di crominanza per un

tempo di $64 \mu s$ è appunto la linea di ritardo.

In fig. 2 è indicato uno schema di principio mediante il quale è possibile fare mediante la linea di ritardo la media elettrica dei segnali di crominanza affetti da opposti errori di fase.

Principio di funzionamento della linea di ritardo

Le linee di ritardo sono di vario tipo. Esistono quelle elettriche ed esistono quelle meccaniche. Una linea di ritardo elettrica è quella, per esempio, usata nel canale del segnale di luminanza e destinata a ritardare questo stesso segnale per un tempo pari a $800 ns$ circa. Questo ritardo, come è noto, è necessario in quanto il segnale di luminanza, essendo

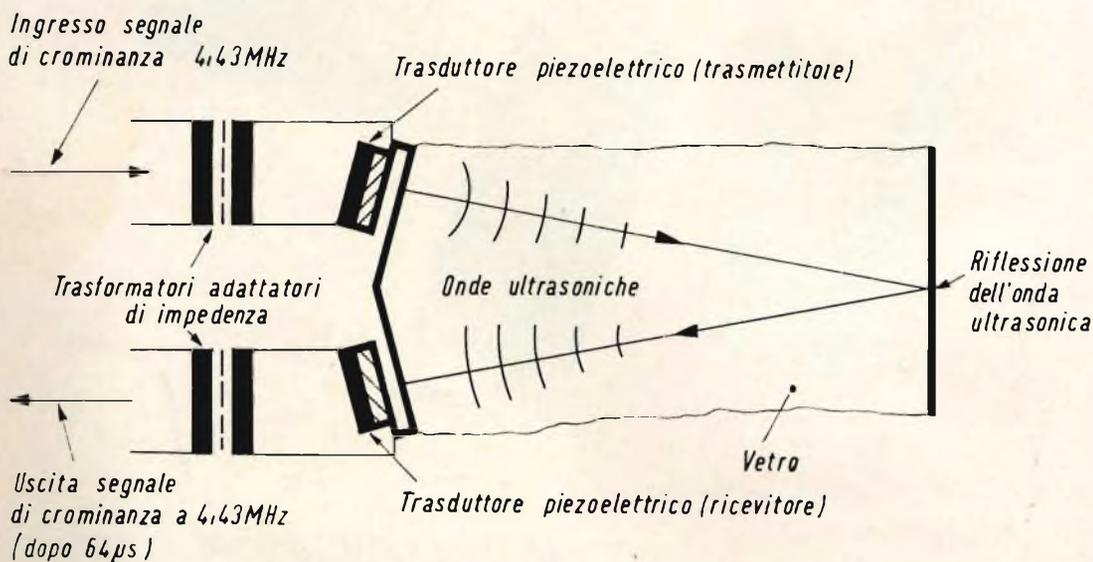
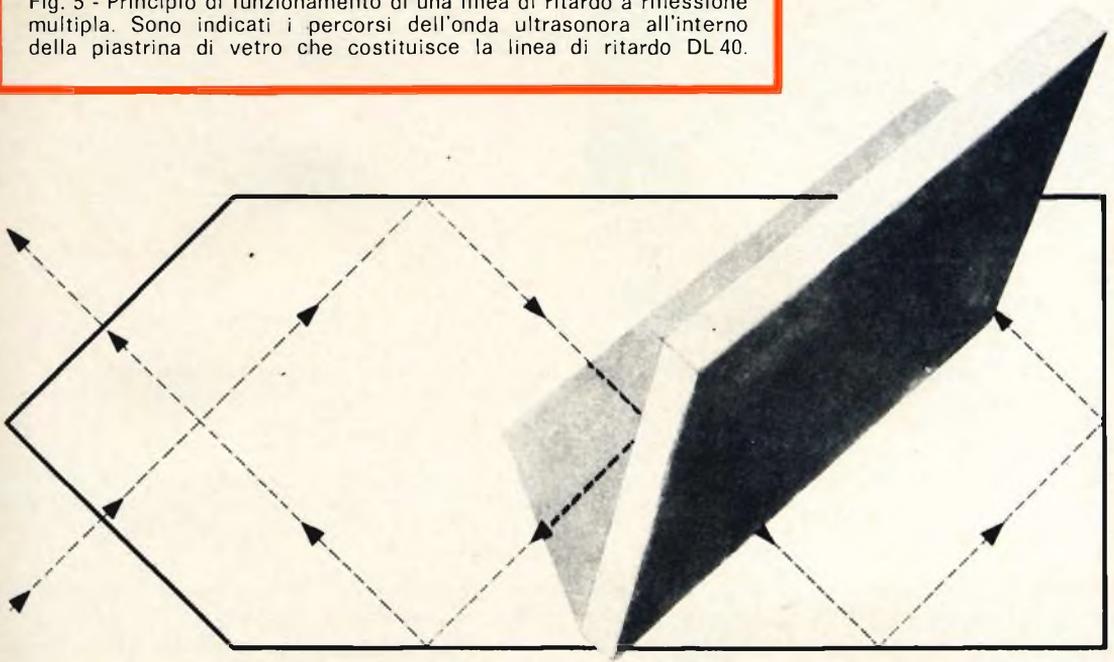


Fig. 4 - Principio di funzionamento di una linea di ritardo a riflessione semplice con due trasduttori applicati da una stessa parte del blocco di vetro.

Fig. 5 - Principio di funzionamento di una linea di ritardo a riflessione multipla. Sono indicati i percorsi dell'onda ultrasonora all'interno della piastrina di vetro che costituisce la linea di ritardo DL 40.



un segnale a larga banda, arriverebbe sugli elettrodi del cinescopio prima dei segnali di crominanza i quali ritardano essendo segnali a banda stretta. Se non ci fosse questa linea di ritardo avremmo sul cinescopio immagini con bordi con frange colorate. Una siffatta linea non può essere impiegata per effettuare la compensazione PAL per il fatto che, essendo necessario trattenere il segnale per un tempo molto lungo ($64 \mu\text{s}$), le dimensioni di una linea elettrica sarebbero notevoli ed incompatibili con le dimensioni che deve avere un ricevitore televisivo. Per ovviare a questo inconveniente le linee di ritardo impiegate per effettuare la compensazione PAL sono basate su un principio di funzionamento completamente diverso da quello impiegato nelle linee di ritardo elettriche.

In questo caso si sfrutta la bassa velocità di propagazione che può avere una oscillazione in un mezzo solido come potrebbe essere un blocco di vetro. In questo caso, però si richiede che il segnale elettrico, e nel nostro caso, il segnale di crominanza con frequenza di 4,43 MHz venga **trasformato** in una oscillazione meccanica. Non solo, ma la **trasduzione** deve avvenire due volte. Inizialmente

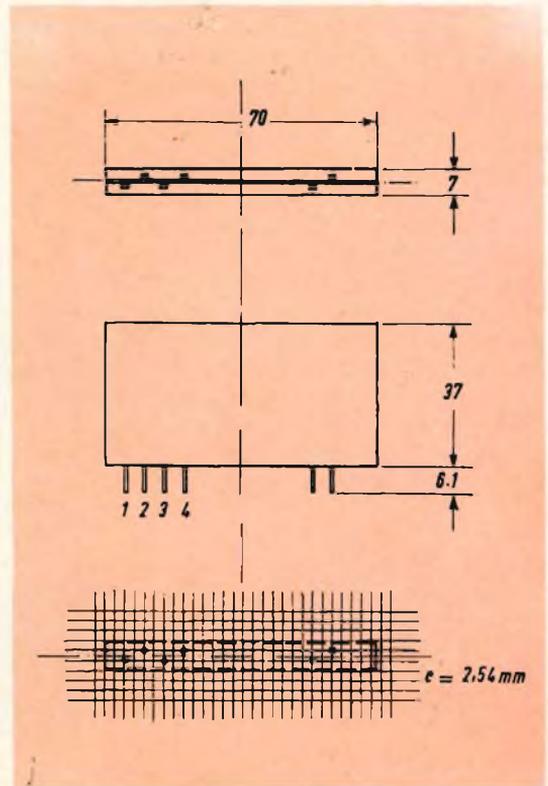


Fig. 6 - Dimensioni di ingombro e terminali di uscita della linea di ritardo DL 40.

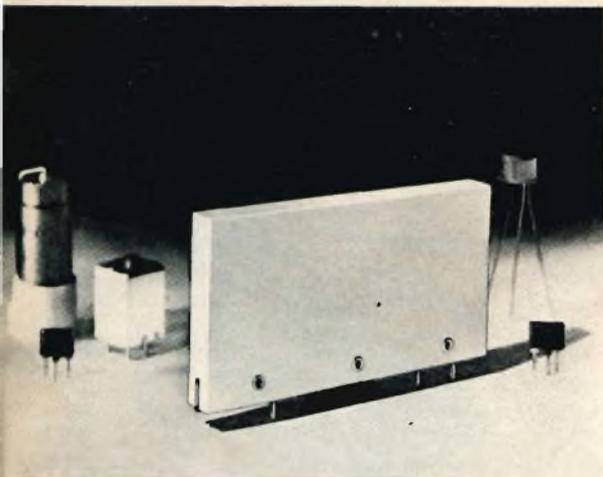


Fig. 7 - Dimensioni della linea di ritardo DL 40 confrontata con quella di un condensatore elettrolitico, di un transistor plastico BA148, e di una bobina per media frequenza 7 x 7.

occorre trasformare il segnale elettrico in un'onda meccanica che per attraversare il blocco di vetro impiega $64 \mu\text{s}$. Trascorso questo tempo, occorre ritrasformare l'onda meccanica nella primitiva onda elettrica. Per questo scopo vengono impiegati due trasduttori di natura piezoelettrica i quali vengono applicati sulle due facce del blocco di vetro come appunto indicato in figura 3.

Inizialmente, le linee di ritardo impiegate nei ricevitori PAL erano costituite da un parallelepipedo di vetro alle cui estremità erano fissati i due trasduttori piezoelettrici (fig. 3). Questo tipo di linea di ritardo aveva l'inconveniente che, una volta applicati i due trasduttori, non era più possibile modificare il tempo che l'onda meccanica impiegava ad attraversare il blocco di vetro. Era quindi necessario dotare questa linea di ritardo di una **linea di ritardo elettrica aggiuntiva** che con-

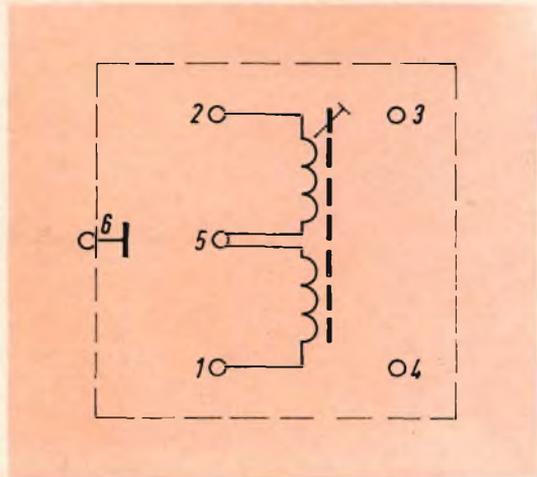


Fig. 9 - Schema elettrico delle bobinette da porre rispettivamente all'ingresso e all'uscita della linea di ritardo DL 40.

sentiva di portare il tempo di ritardo all'esatto valore richiesto.

Un passo successivo venne fatto quando si ideò la linea di ritardo con i due trasduttori applicati da **una stessa parte** del blocco di vetro. In questo caso si faceva fare all'onda meccanica un percorso a « V » nel blocco di vetro (fig. 4) ed era quindi facile tarare il tempo di ritardo della linea in quanto bastava molare la faccia sulla quale avveniva la riflessione dell'onda meccanica. Su questo principio di funzionamento sono basate le linee di ritardo Philips DL 1a e DL 1e.

La nuova linea di ritardo a riflessione multipla

Questa linea di ritardo si differenzia dalle precedenti DL 1a e DL 1e per avere dimensioni molto ridotte e per non avere incorporate le bobinette di accordo necessarie all'ingresso e all'uscita della linea.

La riduzione delle dimensioni di ingombro della linea è stata possibile grazie all'impiego del principio della riflessione multipla. In base a questo principio l'onda ultrasonora o meccanica è soggetta all'interno del blocco di vetro a più riflessioni e non a una sola come avveniva nelle precedenti linee di ritardo (fig. 5). Ed è proprio questa riflessione multipla che permette di ottenere in un blocco di ve-

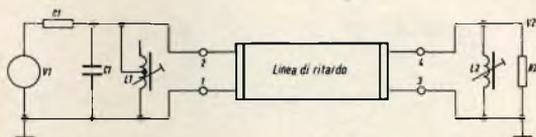


Fig. 8 - Collegamento della linea di ritardo alle bobinette poste all'ingresso e all'uscita. La sorgente del segnale è rappresentata da V1, il carico posto all'uscita della linea è rappresentato da R2.

scegliete il vostro SONY

Radoricevitore portatile per OM

1 circuito integrato 3 transistor
1 diodo
Potenza d'uscita: 150 mW
Alimentazione: 3,66 V c.c.
Completo di carica batterie
Dimensioni: 111,5 x 49 x 24
Prezzo netto imposto L. 20.500



ICR-200

Radoricevitore portatile per OM

1 circuito integrato 3 transistor
2 diodi
Potenza d'uscita: 65 mW massimi
Alimentazione: 2,44 V c.c.
Equipaggiato di carica batterie
Dimensioni: 44,5 x 38 x 32
Prezzo netto imposto L. 27.500



ICR-120

Radoricevitore portatile-autoradio per FM-OL-OM-OC

11 transistor 6 diodi 1 termistore
Potenza d'uscita:
portatile 730 mW
autoradio con apposito
adattatore: 4 W
Alimentazione: 4,5-6-12 V c.c.
220 V c.a.
Dimensioni: 203 x 205 x 65
Prezzo netto imposto L. 45.500



7F-74DL

Radoricevitore portatile per FM-OL-OM

10 transistor 7 diodi 1 termistore
Potenza d'uscita: 900 mW
Alimentazione: 4,5 V c.c.
220 V c.a.
Dimensioni: 230 x 165 x 55
Prezzo netto imposto L. 33.000



6F-21L

Radoricevitore per OM

6 transistor 1 diodo 1 termistore
Potenza d'uscita: 270 mW
Alimentazione: 4,5 V c.c.
Dimensioni: 124 x 77
Prezzo netto imposto L. 14.500



TR-1829

Radio-sveglia digitale per FM-OM

8 transistor 8 diodi 1 termistore
Potenza d'uscita: 850 mW
Alimentazione: 220 V c.a.
Cronometro addormentatore unico al mondo
Dimensioni: 294 x 101 x 131
Prezzo netto imposto L. 55.000



8FC-69W

SONY

tro di dimensioni estremamente ridotte il tempo di ritardo richiesto, e cioè 64 μ s (fig. 6).

Hanno contribuito a ridurre le dimensioni di questa linea alcuni miglioramenti sia nella tecnologia del vetro sia nel processo di fabbricazione della linea stessa (fig. 7).

Le bobinette di accordo necessarie all'ingresso e all'uscita della linea, possono essere realizzate dal progettista il quale potrà così avere ampia libertà nella progettazione del circuito decodificatore. Queste bobinette influenzano, com'è noto, importanti caratteristiche della linea, quali per esempio, la larghezza di banda, il ritardo della fase, l'entità delle riflessioni ecc. Il progettista dovrà pertanto porre la massima accuratezza nel loro dimensionamento. Qui di seguito forniamo i dati di massima per la realizzazione di dette bobine.

Dati elettrici per la costruzione delle bobinette di accordo

Bobinetta d'ingresso (fig. 9)

Induttanza L (1-5) 9 μ H \pm 20%

$\frac{V(1-5)}{V(1-2)} \times 100\%$ 50% \pm 2%

Fattore di merito $\omega L/r_s$ \geq 50

Capacità distribuita < 20 pF

Bobinetta d'uscita (fig. 9)

Induttanza L (1-5) 9 μ H \pm 1%

$\frac{V(1-5)}{V(1-2)} \times 100\%$ 50% \pm 2%

Fattore di merito $\omega L/r_s$ \geq 50

Dati caratteristici principali della linea di ritardo DL 40 (Philips)

Frequenza nominale (f_{nom}) 4,433619 MHz

Tempo del ritardo della fase (τ) tra V_1 e V_2 alla f_{nom} (tensione sinusoidale non modulata) 63,943 μ s

Larghezza di banda a -3 dB da 3,43 a 5,23 MHz

Perdite di inserzione alla f_{nom} 8 \pm 3 dB

Variazione del tempo di ritardo della fase prodotta da una variazione della temperatura (rispetto a 25 °C) max 5 ns (tipica 3 ns)

Massima tensione d'ingresso alla f_{nom} 15 V_{p-p}

Riflessioni indesiderate (3 τ) \leq 22 dB¹

Altre riflessioni \leq 30 dB¹

Temperatura di lavoro -20/+70 °C

¹ Rispetto ad un segnale di 1 τ .

Terminazioni nominali della linea di ritardo DL 40 alla f_{nom} (fig. 8)

R_1, R_2 , resistenza di terminazione 390 Ω

C_1 , capacità complessiva 120 pF

L_1 , reattanza induttiva 128 Ω

L_2 , reattanza induttiva 231 Ω

Campo di regolazione delle bobinette -19/+36%

Capacità massima delle bobinette 20 pF

(Da « Attualità ELCOMA »)

Gli amatori della musica classica possono ora ascoltare opere di grande impegno e durata, come ad esempio la Nona sinfonia di Beethoven, incise su una sola musicassetta. Sono state immesse sul mercato le nuove musicassette 2-LP, della durata equivalente a quella di due dischi « long-play ». Per esempio una musicassetta 2-LP può comprendere 25 titoli: otto di musica classica e diciassette di musica leggera e popolare.

Molti anni di intensive ricerche hanno portato alla « 2-LP ». Fatta eccezione per la lunghezza e lo spessore del nastro magnetico, le dimensioni della cassetta sono rimaste invariate rispetto al tipo 1-LP, e cioè cm. 10 x 6,5 x 1.

LE MANOPOLE DI UN TELEVISORE A COLORI

NOTE PER LA MESSA A PUNTO
E PER L'INSTALLAZIONE

L'ANGOLO
DEL TECNICO
TV

a cura di L. Tannenbaum

Si danno alcune regole per consentire al possessore del televisore a colori di avere sullo schermo del suo televisore un'immagine con colori più fedeli possibili a quelli ripresi nella scena dello studio.

Una delle cose più importanti che si deve inculcare nella mente dell'acquirente del televisore a colori è questa: **il televisore a colori non è difficile da mettere a posto.** Ciò è molto importante perché bisogna tener presente che uno dei fattori, anzi il più importante, che ha impedito inizialmente il diffondersi della televisione a colori sia in America che in Giappone è stata proprio la difficoltà della messa a punto dei primi televisori.

Effettivamente, i televisori funzionanti secondo il sistema NTSC sono molto più difficili da mettere a punto degli attuali televisori costruiti in Europa funzionanti secondo i sistemi PAL e SECAM. Difatti, uno dei principali obbiettivi tenuti presenti dagli ideatori sia del SECAM che del PAL fu proprio quello di semplificare al massimo la « manipolazione » del televisore a colori. Bisogna che il futuro acquirente del televisore a colori che già

con una certa fatica è riuscito ad avere una certa dimestichezza con le manopole del suo televisore bianco e nero, si renda conto che il televisore a colori è facile da mettere a punto come il suo « vecchio » televisore bianco e nero. Questo, lo ripetiamo, è un concetto che sia i tecnici del servizio sia i rivenditori debbono subito inculcare nella mente dell'acquirente del televisore a colori.

Il segnale video completo: luminanza + cromaticità

Il segnale che, captato dall'antenna, amplificato nei vari stadi del televisore e demodulato, è capace di riprodurre sullo schermo del cinescopio l'immagine a colori è indicato in fig. 1. Questo segnale è molto familiare al tecnico che si è già accostato alla televisione a colori. Esso è in grado di riprodurre sullo schermo del cinescopio 6 barre verticali di colore gial-

lo, ciano, verde, porpora, rosso e blu; le barre estreme sono, il bianco e il nero.

I colori di queste barre, come tutti sanno, sono i tre colori fondamentali della televisione e i tre rispettivi complementari. Tracciando una linea verticale al centro delle barre, troviamo **simmetricamente**, da una parte e dall'altra di questa riga, il primario ed il rispettivo **complementare**. Per esempio, agli estremi abbiamo il blu e il giallo che sono appunto complementari. Questo per ciò che riguarda **le tinte** di questi colori. Per ciò che riguarda **la saturazione**, bisogna tener presente che la saturazione delle tinte di questi colori è la massima che il sistema può trasmettere.

Anche **la luminanza** di queste tinte è la massima che il sistema può trasmettere.

Questo **segnale video completo** è formato da due componenti: una componente viene chiamata **segnale di luminanza** e una seconda componente viene chiamata **segnale di crominanza**. Bisogna però tener presente che i segnali che la telecamera estrae dall'immagine da trasmet-

tere sono **tre**, e si riferiscono alle **componenti di colore primario** rosso, verde e blu contenute nei colori della scena da trasmettere. Anche il cinescopio, che è l'altro estremo della catena di trasmissione, funziona con queste tre componenti di colore primario. **Il passaggio da queste tre componenti di colore primario ad una sola componente di luminanza e ad una sola componente di crominanza, come appunto sono quelle presenti nel segnale video completo, è stato richiesto dalla esigenza della compatibilità.** Ma su questo punto non ci soffermiamo perché è stato ampiamente chiarito ed illustrato in precedenti articoli su questa rivista.

Possiamo dire che il compito del ricevitore a colori è quello di ricavare dalle componenti di luminanza e di crominanza presenti nel segnale video completo, le tre componenti di colore primario necessarie al funzionamento del cinescopio. Il televisore a colori sarà in grado di dare un'immagine con i colori brillanti e con saturazioni identiche a quelle presenti nei colori della scena dello studio solo se

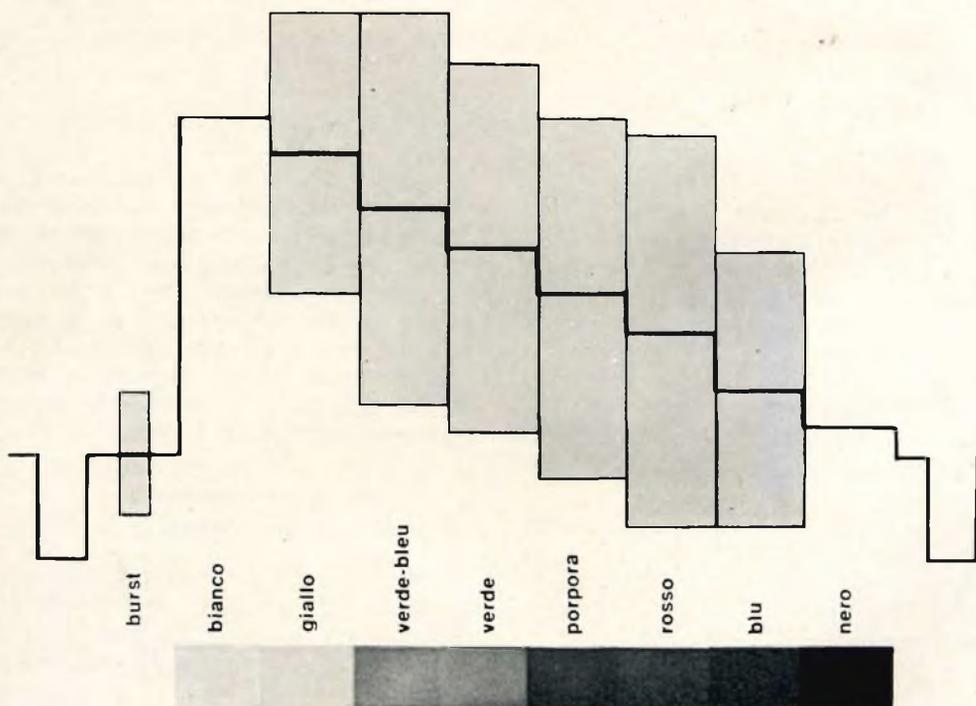


Fig. 1 - Segnale video completo comprendente la componente di luminanza e la componente di crominanza di una immagine a colori. I colori sono quelli delle barre standard; la luminanza e la saturazione di queste barre è la massima che il sistema può trasmettere.

l'acquirente riuscirà, attraverso le poche manopole presenti nel ricevitore, a regolare le ampiezze dei tre segnali primari applicati al cinescopio in maniera opportuna come appunto qui di seguito diremo.

Come ottenere una buona immagine a colori (1° sistema)

Se questa regolazione viene fatta in laboratorio sarà opportuno impiegare un **generatore di barre colorate standard** come appunto abbiamo detto in precedenza. Al possessore del televisore bisognerà invece insegnargli come esso dovrà regolare il televisore a colori servendosi **dell'immagine di prova** trasmessa da una emittente a colori.

Collegato il generatore di barre all'antenna, e regolato il livello del segnale di uscita a quel valore medio standard si accende il televisore. Si aspettano una trentina di secondi, dopodiché si individua la manopola contrassegnata con la parola **saturatione** e la si gira tutta a sinistra. In questa maniera, anziché apparire le barre colorate standard, apparirà sullo schermo del televisore una serie di barre grigie con grigio sempre crescente ed è questa appunto la cosiddetta **scala dei grigi**. Con il regolatore del contrasto (manopola già presente in un televisore in bianco e nero) si farà in maniera di ottenere la giusta gradazione di contrasto di queste sfumature di grigi. Si devono cioè vedere distintamente tutti i grigi, sia quello caratteristico della barra gialla che sarà quello meno grigio, sia quello della barra blu, che sarà un poco meno nero della barra nera. Dovendo fare questa stessa messa a punto servendosi di una normale immagine a colori si eliminerà il colore ruotando, anche in questo caso, tutta a sinistra la manopola della saturazione. L'immagine in bianco e nero che appare verrà regolata in maniera analoga a quanto si fa con un televisore in bianco e nero. Ma oltre a questa regolazione delle tonalità dei grigi è necessario poter effettuare sull'immagine in bianco e nero un'altra importante regolazione. Questa regolazione riguarda **la definizione dell'immagine a colori**, e viene fatta agendo sulla manopola della **sintonia fine** allo stesso modo con cui si fa per le immagini in

bianco e nero. Si deve tener presente che la regolazione fine della sintonia in un televisore a colori è molto critica, e se non è ben regolata può fare scomparire completamente il colore dall'immagine.

Con riferimento al segnale video completo indicato in fig. 1, si deve tener presente che con la precedente regolazione (con la quale si fa sparire il colore e si regola il televisore sull'immagine in bianco e nero) è interessata la sola componente di luminanza del segnale video completo. Portando la manopola della saturazione tutta a sinistra, non si fa altro che annullare il segnale sovrapposto al segnale di luminanza, segnale che è appunto la componente di crominanza. Ottenuta un'immagine in bianco e nero con la giusta tonalità dei grigi e con la massima definizione che il televisore può dare, si ritorna alla manopola della saturazione e questa volta la si gira in senso orario. Si vedranno piano piano riapparire i colori sull'immagine. Fino a quando si deve girare questa manopola? Se nella scena c'è una persona, si prenderà come riferimento, la pelle di questa persona, e si regolerà la manopola della saturazione fino a quando la pelle non assumerà il colore naturale che non è né troppo rosso né troppo giallastro.

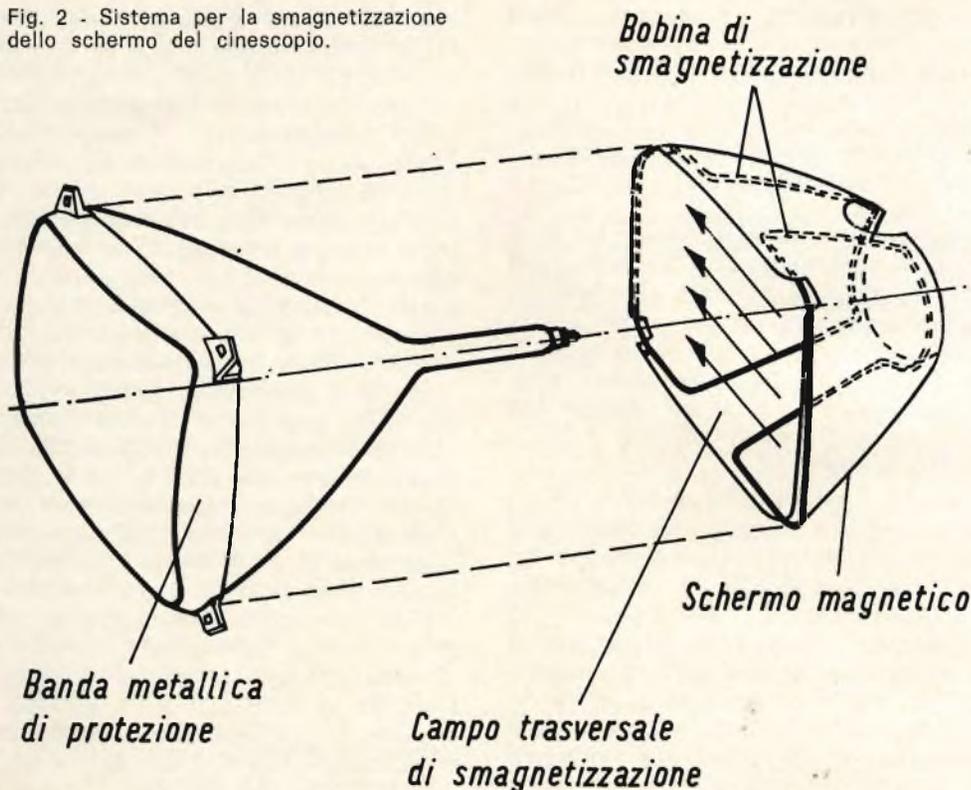
In conclusione, nel televisore a colori troviamo in più oltre alla manopola del contrasto (presente già nei televisori in bianco e nero) la cosiddetta **manopola della saturazione**. Abbiamo visto a che cosa serve e come va regolata questa manopola della saturazione.

Qualche tipo di televisore più elaborato ha un'altra manopola che consente di poter variare **la tinta** dei colori. In questa maniera, lo spettatore può adattare i colori della scena a suo gusto personale ma, di solito, nei televisori attualmente in commercio non esiste una manopola con la quale si possa variare la tinta.

C'è infine un tasto contrassegnato con la scritta **color killer** o altri nomi analoghi, mediante il quale il possessore del televisore può in qualunque momento eliminare il colore e « godersi » le immagini in bianco e nero.

Regolato il televisore nella maniera anzidetta non dovrebbe essere necessario ritoccarlo per parecchie trasmissioni.

Fig. 2 - Sistema per la smagnetizzazione dello schermo del cinescopio.



Come ottenere una buona immagine a colori (2° sistema)

Esiste un secondo sistema per regolare un televisore a colori. In questo caso, la manopola della saturazione e del contrasto vengono portate in fondo corsa e di conseguenza, si vedranno colori quasi al limite della distorsione. Fatto ciò, si agisce sulla manopola della **sintonia fine** del selettore. In queste condizioni vedremo apparire sull'immagine un segnale interferente con frequenza di 1,7 MHz. Questo segnale, come il tecnico ricorderà, deriva dal battimento, al rivelatore video, tra la portante del colore e la portante del suono. La portante del colore ha la frequenza di 4,43 MHz, la portante del suono ha la frequenza di 5,5 MHz: la differenza fra le frequenze di queste due portanti è appunto 1,07 MHz. Questa interferenza è visibile in maniera accentuata **solo nel caso in cui la manopola della**

sintonia fine sia portata verso la massima definizione. Si dovrà ruotare pertanto, la manopola della sintonia fine fino a che questa interferenza risulti fortemente attenuata fino a sparire quasi del tutto. In queste condizioni, possiamo essere certi che la manopola della sintonia fine è a posto. Basterà allora portare le manopole della saturazione e del contrasto nella posizione che permetta di far apparire sullo schermo colori naturali e piacevoli a vedere.

Illuminazione della stanza dove si trova il televisore

I costruttori di cinescopi a colori si sforzano di produrre fosfori con il massimo rendimento luminoso possibile. Ciò nonostante, le immagini a colori che compaiono sullo schermo degli attuali cinescopi non hanno quella **brillantezza** caratteristica delle immagini che compaiono

Lalla meditava di passare alla concorrenza

Dovemmo dirle:

« Non esiste concorrenza!!!... ».

Lalla rimase stupita. « Non c'è concorrenza? »
rispose piuttosto timidamente.

Svanirono di colpo tutti i suoi sogni mercenari,
relativi alla vendita dei segreti di fabbricazione
dell'Electrolube, e di realizzare facilmente
una fortuna. Non esisteva nessuno al quale venderli...

S'infuriò.

« Questo è ostruzionismo » replicò con voce dura.
« Sciocchezze » rispondemmo.

« Se qualcuno in questo grande mondo
ha problemi nel campo dei contatti elettrici,
siamo noi i primi a procurargli
dei barattoli di ELECTROLUBE ».

« Davvero? » disse,
diventando visibilmente più cordiale.

« Naturalmente » dicemmo.

« ... Ad un prezzo simbolico ».

ELECTROLUBE LTD.

Lubrificanti per contatti elettrici

Richiedete i prodotti Electrolube a:

G.B.C. Italiana s.a.s. - V.le Matteotti, 66
Cinisello Balsamo - 20092 Milano

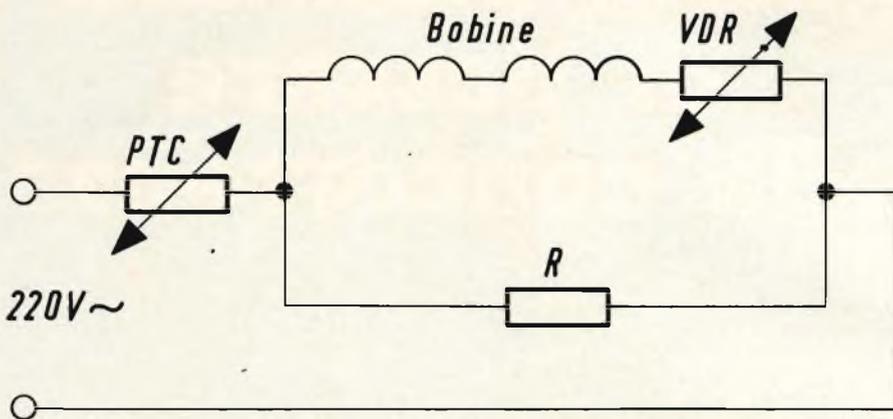


Fig. 3 - Esempio di circuito per la smagnetizzazione dello schermo.

sugli schermi dei cinescopi monocromatici. Pertanto, mentre un televisore in bianco e nero può funzionare ottimamente anche alla luce del giorno, un televisore a colori per dare un'uguale prestazione come colore dovrà funzionare in un ambiente poco illuminato. In particolare, non dovrà pervenire sullo schermo del cinescopio nessuna luce diretta dato che, in questo caso, si produrrebbe una forte desaturazione di tutti i colori. È preferibile inoltre non porre una lampada sopra il mobile del televisore (cosa che invece si fa nei televisori in bianco e nero). Questa lampada va invece sistemata in qualche angolo della stanza, in maniera che sullo schermo del cinescopio del televisore arrivi soltanto una luce indiretta.

L'ubicazione del televisore

Il televisore, una volta acceso, e regolato nella maniera sopra descritta non deve essere più mosso dalla sua posizione. Non attenendosi a questa regola è facile che i colori non siano più puri. Ciò è dovuto com'è noto alla presenza dei campi magnetici e in modo particolare a quello terrestre, sempre presente.

Come il tecnico sa, tutti gli attuali televisori sono muniti di un dispositivo che smagnetizza **automaticamente** all'atto stesso dell'accensione del televisore, tutto lo schermo magnetico che avvolge il

cinescopio e tutti i componenti meccanici che si trovano nella vicinanza del cinescopio (fig. 2). Questa smagnetizzazione viene fatta però **solo al momento dell'accensione del televisore**, e vale solo per le condizioni magnetiche in cui il televisore si trovava all'atto della sua accensione. Pertanto, come già detto, se dopo aver acceso il televisore e dopo averlo regolato nella maniera anzidetta, lo si trasporta o lo si gira è facile che i colori non siano più puri e quindi le immagini risultino cromaticamente alterate.

Un'altra importante osservazione da fare è la seguente: è noto che il circuito che effettua la smagnetizzazione automatica del cinescopio all'atto dell'accensione funziona, grazie alla presenza di particolari resistori **non lineari** [combinazioni di termistori (VDR) e resistori a coefficiente di temperatura positivo (PTC)]. Il funzionamento di questo circuito di smagnetizzazione è basato sulle costanti di tempo di temperatura dei materiali di cui sono fatti questi termistori e resistori PTC (fig. 3). Questo è il motivo per cui, una volta acceso il televisore e volendolo spostare è necessario aspettare teoricamente almeno 15 minuti. Questo è appunto il tempo che occorre a questi resistori per raffreddarsi, dato che il funzionamento del circuito di smagnetizzazione funziona solo se questi componenti sono freddi o per lo meno a temperatura ambiente.

Continuiamo la nostra panoramica sui circuiti a impulsi occupandoci questa volta dei dispositivi che producono l'interruzione. Vedremo nel primo caso l'impiego di un tubo al neon, poi di una valvola e quindi di un transistor.

**ELETTRONICA
INDUSTRIALE**

CIRCUITI A IMPULSI

seconda parte a cura di ing. Torcellini

Nell'articolo precedente, abbiamo notato che delle esigenze severe vengono poste negli interruttori usati in questi circuiti. All'inizio, deve essere possibile aprire e chiudere questi interruttori un gran numero di volte in un intervallo molto breve. Essi quindi non devono avere praticamente inerzia. Ad esempio, in televisione, un simile interruttore si deve aprire e chiudere 15.625 volte al secondo per formare le righe (nel sistema a 625 righe).

D'altra parte, la resistenza interna dell'interruttore deve essere molto bassa quando esso è chiuso e molto grande (praticamente infinita) quando l'interruttore è aperto.

Queste esigenze sono così severe che, nella maggior parte dei casi, una realizzazione meccanica di questi interruttori non è più possibile e si deve ricorrere a degli interruttori elettronici. Nelle righe seguenti, faremo uno studio sistematico dettagliato dei diversi interruttori elettronici e del loro funzionamento.

Il tubo al neon come interruttore

Un tubo al neon si compone di un bulbo

di vetro, riempito di neon (gas) nel quale vengono disposti due o più elettrodi. Applichiamo una tensione continua fra gli elettrodi A e B (fig. 1). Quando la tensione aumenta, si accende a un certo punto una luce rossa (luminescenza) nel tubo al neon. Si dice che il tubo è innescato e la tensione per la quale questa si produce è la tensione di innesco. La luminescenza è provocata dalla ionizzazione del gas. D'altra parte si constata che la resistenza del tubo al neon, che era apparentemente molto elevata (praticamente infinita), è considerevolmente diminuita (anch'essa sotto l'influenza della ionizzazione del neon). Quando si diminuisce la tensione applicata fra gli elettrodi A e B, non si nota alcun cambiamento, anche quando la tensione diventa inferiore alla tensione di innesco. Il tubo al neon si comporta sempre come una bassa resistenza ohmmica (il gas resta ionizzato). Tuttavia quando si continua a ridurre la tensione, a un certo momento, si ritroverà la situazione iniziale.

La luminescenza nel tubo sparisce tanto velocemente come era apparsa e la resistenza del tubo al neon ritorna infinita. Il tubo è allora spento e la tensione



Fig. 1 - Simbolo del tubo al neon.

per la quale questa si produce è la tensione di estinzione. A titolo informativo, segnaliamo che la tensione di innesco di molti tubi è di circa 100 V, mentre la tensione di estinzione è generalmente di circa 80 V.

Vediamo quindi ciò che si produrrà quando si sostituisce l'interruttore S_2 di fig. 2a con un tubo al neon (fig. 2b). Ritroviamo in fig. 2a la resistenza in serie con il condensatore, di cui abbiamo già parlato nell'articolo precedente. Supponiamo che l'interruttore S_2 sia aperto. Quando si chiude l'interruttore S_1 , una corrente, il cui senso è indicato dalla freccia, si stabilisce nel circuito e carica il condensatore. Supponiamo che il condensatore non sia più caricato al momento in cui si chiude l'interruttore S_1 . Nel circuito di fig. 2b, si produce lo stesso fenomeno. In effetti, l'interruttore S_2 è sostituito da un tubo al neon, che si comporta come

una resistenza infinita e non modifica la corrente che si stabilisce nel circuito.

Il condensatore viene dunque caricato dalla corrente che circola nel circuito, di modo che la tensione ai suoi capi aumenta. Quando la tensione ai capi del condensatore raggiunge la tensione di innesco del tubo al neon, questo si innesca e diventa conduttore. Questo corrisponde all'istante in cui l'interruttore S_2 è chiuso. Una bassa resistenza ohmica si trova quindi in qualche modo ai capi del condensatore che si scaricherà attraverso questa resistenza. Ciò significa che la tensione ai capi del condensatore va diminuendo. Quando questa tensione raggiunge il valore della tensione di estinzione del tubo al neon, questo tubo non sarà più conduttore e si comporterà come una resistenza infinita. Questo corrisponde all'apertura dell'interruttore S_2 di figura 2a. Il condensatore ricomincia a caricarsi e il ciclo riprende.

La fig. 2b può dunque essere sostituita dalla fig. 3a quando il tubo al neon è spento e dalla fig. 3b quando è innescato.

Come esempio esaminiamo quindi il comportamento della tensione ai capi del condensatore e supponiamo che le tensioni di innesco e di estinzione del tubo usato siano di 100 e di 80 V, mentre la tensione della batteria d'alimentazione è di 200 V. Da quando l'interruttore S_1 è chiuso, il condensatore inizierà a caricarsi e questo fino al momento t_1 in cui la tensione ai suoi capi raggiunge 100 V. A questo momento il tubo si innesca e la sua bassa resistenza ohmica si trova in parallelo sul condensatore. Il condensatore si scaricherà attraverso questa bassa resistenza e la tensione ai suoi capi diminuirà. Questa diminuzione continua fino all'istante t_2 in cui la tensione di estinzione è raggiunta e in cui il tubo si comporta di nuovo come una resistenza infinita. Il condensatore si ricaricherà fino all'istante t_3 in cui, di nuovo la tensione di innesco è raggiunta e poi il ciclo ricomincia. Si avrà quindi una tensione continua pulsante che varia fra 80 e 100 V, avente la forma di dente di sega. Questa forma è indicata in fig. 4. Il tempo durante il quale il condensatore si carica, dunque $(0 - t_1)$, $(t_2 - t_3)$, $(t_4 - t_5)$, ecc., è determinato dal valore della resistenza (R) e dal condensatore (C), mentre il

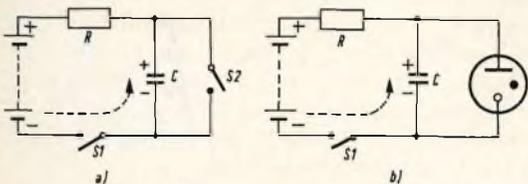


Fig. 2 - a) Circuito di principio equipaggiato di interruttore; b) l'interruttore è stato sostituito da un tubo al neon.

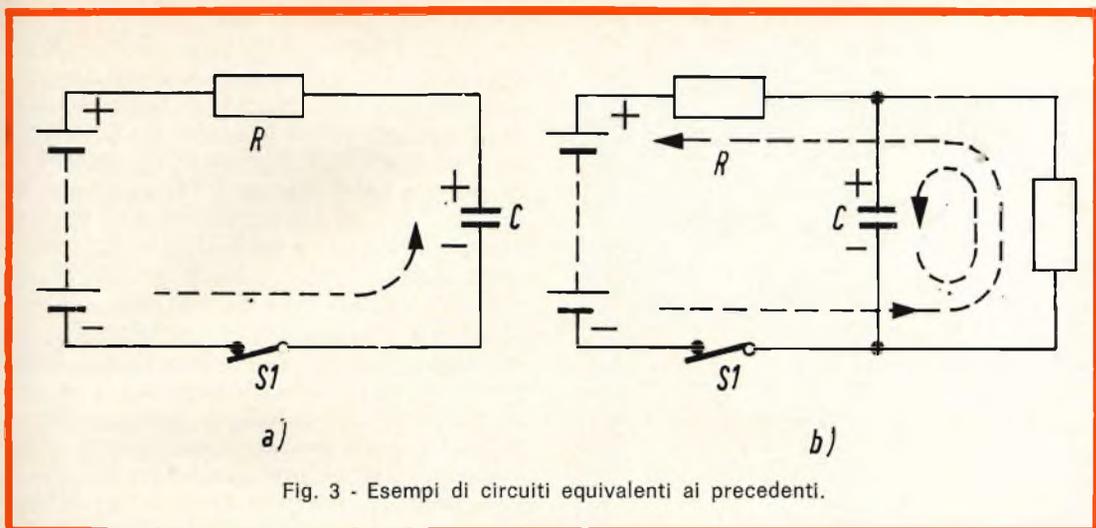


Fig. 3 - Esempi di circuiti equivalenti ai precedenti.

tempo di scarica ($t_1 - t_2$), ($t_3 - t_4$), ecc., è determinato dal valore della capacità e dalla resistenza interna del tubo al neon.

Il circuito che descriveremo presenta quindi qualche inconveniente. Il primo di questi è dovuto all'ampiezza della variazione di tensione, che dipende esclusivamente dalla differenza fra le tensioni di innesco e di estinzione del tubo, mentre un secondo inconveniente è il fatto che la durata della scarica del condensatore è determinata in troppo larga misura dalla resistenza interna del tubo al neon, di modo che l'interruttore presenta una inerzia troppo grande per le frequenze elevate (si deve quindi notare che per una frequenza di 50 Hz quest'ultimo inconveniente non esiste praticamente più, come vedremo in seguito).

La sincronizzazione con delle altre tensioni pulsanti dà luogo in generale a delle difficoltà con questo circuito. Tutti questi inconvenienti non esistono quindi più quando si usa un tubo elettronico come interruttore.

Il tubo elettronico come interruttore

In fig. 5 è riportato lo schema di un circuito RC nel quale si usa un tubo elettronico come interruttore per cortocircuitare il condensatore C (dunque ha la stessa funzione di S_2 di fig. 2a).

Nel caso illustrato, la polarizzazione

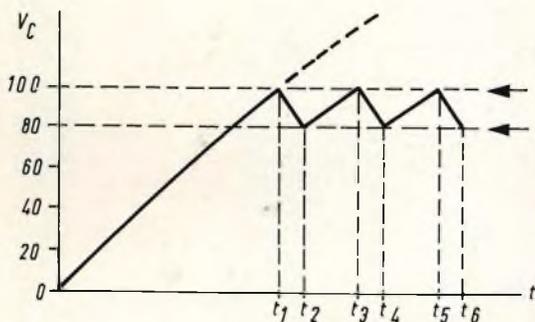


Fig. 4 - Tipica forma d'onda a dente di sega.

negativa di griglia è tale che la corrente anodica viene a mancare, ciò significa che il tubo si comporta come una resistenza infinita e non ha dunque alcuna influenza sul circuito RC. Questa situazione corrisponde dunque a quella in cui l'interruttore S_2 (fig. 2a) è aperto.

Quando l'interruttore S_1 è chiuso, il condensatore si scarica e, dopo un tempo che dipende dalla grandezza della resistenza A e dal condensatore C, la tensione ai suoi capi sarà uguale alla tensione della sorgente di alimentazione. La situazione quindi cambia, quando rendiamo la tensione di griglia bruscamente negativa, per esempio nell'istante t_1 (figura 6a). In effetti, nel tubo si stabilisce una corrente, che scarica il condensatore, poiché il tubo non è più bloccato, la tensione negativa in griglia essendo inferiore

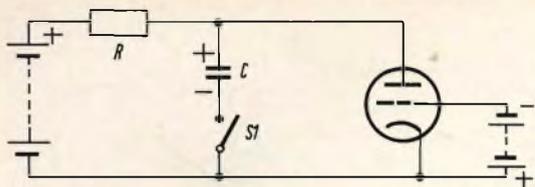


Fig. 5 - Circuito RC con una valvola funzionante come interruttore.

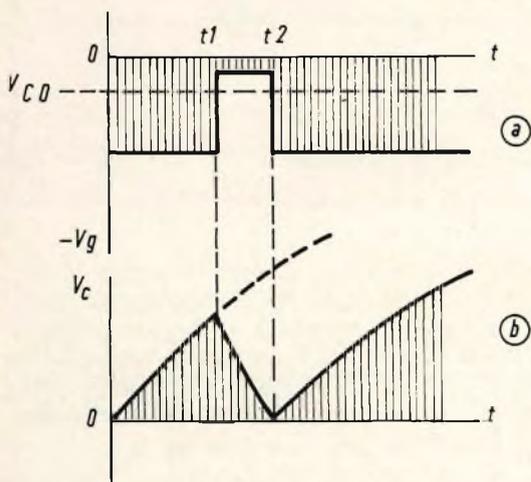


Fig. 6 - Curve di funzionamento del circuito.

re alla tensione di interdizione (V_{co} in fig. 6a). Questo avrà per effetto di far diminuire la tensione V_c ai capi del condensatore e, nell'esempio illustrato, questa tensione diventa anche nulla, poiché il condensatore si scarica completamente. La durata della scarica è determinata dalla capacità del condensatore e dalla resistenza interna del tubo elettronico. Il circuito può in effetti essere sostituito dal circuito equivalente di fig. 3b.

Quando il tubo non è più bloccato. La resistenza interna del tubo dipende dalle sue condizioni di funzionamento, cioè dalla tensione fra griglia e catodo (V_g) e dalla tensione fra anodo e catodo (V_a).

Quest'ultima tensione determina il valore della tensione di taglio, cioè la tensione per la quale il tubo è bloccato. Questa tensione di taglio (spesso chiamata V_{co}) è uguale al quoziente di V_a per il coefficiente di amplificazione g .

$$\text{Dunque } V_{co} = V_a / g.$$

Quando la tensione fra griglia e catodo aumenta, in modo da rendere la griglia negativa rispetto al catodo, la resistenza interna aumenta, per ritornare praticamente infinita quando la tensione fra griglia e catodo diventa uguale o superiore alla tensione di taglio. Questo si può esprimere con la formula seguente (vedere fig. 7):

$$I_a = S V_{st} = S (V_{co} - V_g) = S (V_a/g - V_g)$$

$$R_i = V_a / I_a = V_a / S (V_a/g - V_g)$$

Dove:

R_i = resistenza interna statica della valvola

V_a = tensione fra anodo e catodo

s = pendenza

g = coefficiente di amplificazione

V_g = tensione fra griglia e catodo

Nell'esempio illustrato (fig. 6a), al momento t_2 la griglia ridiventa bruscamente molto negativa. Questo avrà per effetto di bloccare la valvola, poiché la tensione negativa di griglia diventa di nuovo superiore alla tensione di taglio, di modo che il condensatore si ricaricherà.

Se si tiene conto dei dati che prece-

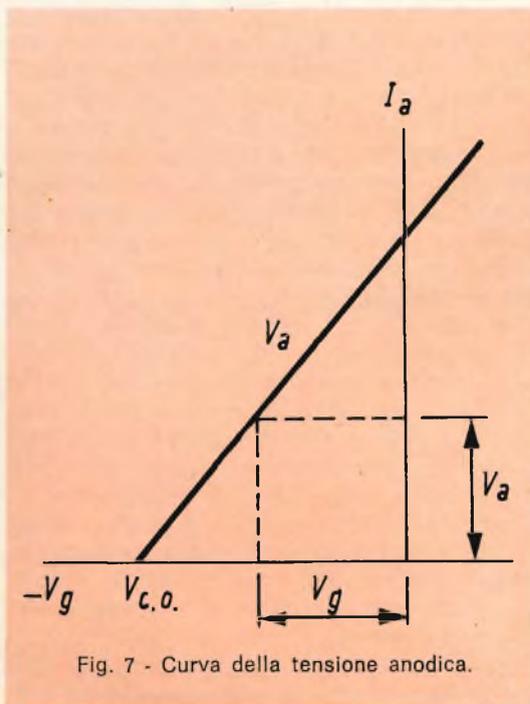


Fig. 7 - Curva della tensione anodica.

dono, ci si rende subito conto che questa versione dell'interruttore presenta meno inconvenienti del tubo al neon. In effetti, da una parte l'interruttore funziona senza inerzia, poiché il suo funzionamento non dipende dalla ionizzazione della valvola. D'altra parte, il comando dell'interruttore si può fare molto più facilmente con una variazione brusca della tensione fra griglia e catodo. Come regola generale, questo comando non richiede alcuna energia, le variazioni della tensione di griglia possono essere selezionate in modo tale che non si produca alcuna corrente di griglia.

Prima di esaminare più dettagliatamente le diverse versioni di questo tipo di interruttore, diremo ancora qualche parola di una terza possibilità, quella in cui un transistor è usato come interruttore.

Il transistor come interruttore

In fig. 8 è riportato lo schema di un circuito, nel quale un transistor è usato come interruttore. Il transistor è collegato in modo che il collettore si trova a un potenziale negativo rispetto all'emettitore, di modo che la resistenza interna del transistor è molto grande (dell'ordine di $0,5 \text{ M}\Omega$). La base del transistor (che è collegato a emettitore comune) riceve una bassa polarizzazione positiva rispetto all'emettitore di modo che nessuna corrente circola nel circuito. Il transistor si comporta dunque come un interruttore aperto. Quando si chiude l'interruttore S_2 , il condensatore si carica e la tensione ai suoi capi aumenta. Dopo un certo lasso di tempo, quando la tensione ai capi del condensatore è uguale

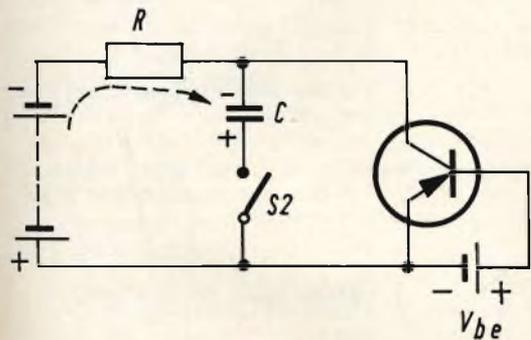


Fig. 8 - Circuito con un transistor funzionante come interruttore.

TUBI ELETTRONICI



COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI



**SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTICHE**

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

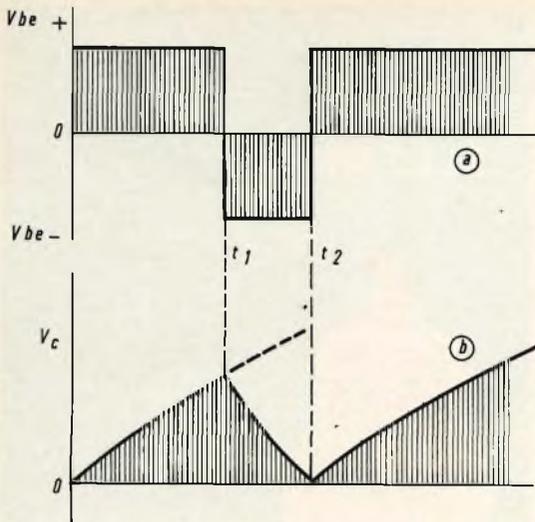


Fig. 9 - Curve di funzionamento del circuito.

alla tensione della sorgente, viene raggiunta una situazione stabile. Vediamo ora degli esempi (fig. 9); una brusca variazione di tensione si produce nel circuito di base, rendendo questo negativo rispetto all'emettitore. In questo momento, in effetti, comincia a circolare una corrente nel circuito di base. Questo avrà per effetto di far circolare nel circuito di collettore, una corrente che permette al con-

densatore di scaricarsi attraverso il transistor. Quest'ultimo si comporta quindi come un interruttore chiuso.

Se confrontiamo fra di loro il tubo elettronico e il transistor, usato come interruttore arriviamo ai risultati riportati nella tabella 1.

In questa tabella abbiamo indicato il principio dei diversi interruttori elettronici. Quindi abbiamo considerato solamente l'interruttore stesso, ma più ancora il meccanismo di comando, che apre e chiude l'interruttore. Questo meccanismo, che è anch'esso elettronico, è un circuito che fornisce brusche variazioni di tensione o di corrente necessarie all'apertura o alla chiusura dell'interruttore. Un buon numero di questi circuiti è stato sviluppato nel corso del tempo, ma esamineremo solo quelli più usati.

Pensiamo più particolarmente ai diversi campi di applicazione, come la televisione, gli strumenti di misura, ecc.

I diversi circuiti possono essere divisi in due gruppi: quelli nei quali la brusca variazione di tensione o di corrente, necessaria al comando, è ottenuta da un circuito esterno e quelli nei quali l'interruttore e il meccanismo di comando costituisce un insieme.

Nel prossimo articolo esamineremo questi due gruppi.

TABELLA 1

	Tubi elettronici	Transistori
Resistenza in condizione bloccata	Praticamente infinita	Molto grande (> 100 kΩ)
Resistenza in condizione conduttrice	Molto grande (p. es 2,5 kΩ)	Molto piccola (qualche ohm)
Capacità parallelo	Qualche pF	Bassa
Inerzia	Molto bassa	Molto grande (dipende dal tipo di transistore)
Comando	Per variazione della tensione in griglia	Per variazione della tensione o della corrente sulla base o sull'emettitore)
Dissipazione nell'interruttore (aperto)	Nulla	Molto bassa (circa 1 mW)
Dissipazione nell'interruttore (chiuso)	Circa 1 W	Bassa

La scoperta di materiali ceramici piezoelettrici ha portato una profonda innovazione anche nel campo dei radio ricevitori. Questi elementi ceramici stanno sostituendo a poco a poco i convenzionali trasformatori interstadiali negli amplificatori a frequenza intermedia sia dei ricevitori AM che dei ricevitori AM/FM. Le caratteristiche e i vantaggi offerti da questi nuovi dispositivi di accoppiamento sono descritti in questo articolo.

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

RISONATORI CERAMICI PIEZOELETTRICI AL POSTO DEI TRASFORMATORI INTERSTADIALI NEGLI AMPLIFICATORI DELLA FREQUENZA INTERMEDIA DEI RADORICEVITORI

di L. Cascianini

E noto che nell'amplificatore della frequenza intermedia dei ricevitori sia AM che FM, la selettività è ottenuta mediante componenti convenzionali come bobine e condensatori. L'effetto piezoelettrico posseduto da alcuni materiali ceramici a base di zirconato-titanato di piombo permette ora di disporre di **elementi ceramici** mediante i quali il problema della selettività dell'amplificatore della frequenza intermedia dei ricevitori può essere risolto in maniera molto più elegante e con prestazioni decisamente superiori a quelle ottenibili con le bobinette convenzionali.

Rispetto alle normali bobine o trasformatori usati come elementi di accoppiamento interstadiali negli amplificatori della frequenza intermedia, questi risonatori ceramici posseggono i seguenti vantaggi:

- 1) non richiedono una taratura all'atto del loro montaggio nel ricevitore,
- 2) la deriva della frequenza di risonanza nel tempo è del tutto trascurabile,
- 3) posseggono una selettività elevata. Essi infatti permettono di avere un fattore di qualità (Q) che è 10 volte superiore a quello ottenibile con le normali bobine.
- 4) le dimensioni di questi componenti sono trascurabili (10 x 8 x 3 mm),
- 5) non hanno bisogno di alcun schermo metallico in quanto il loro funzionamento non è basato su campi magnetici,
- 6) il loro coefficiente di temperatura è estremamente basso, e di conseguenza, essi possono funzionare entro una estesa gamma di temperature,
- 7) il loro prezzo è relativamente basso.

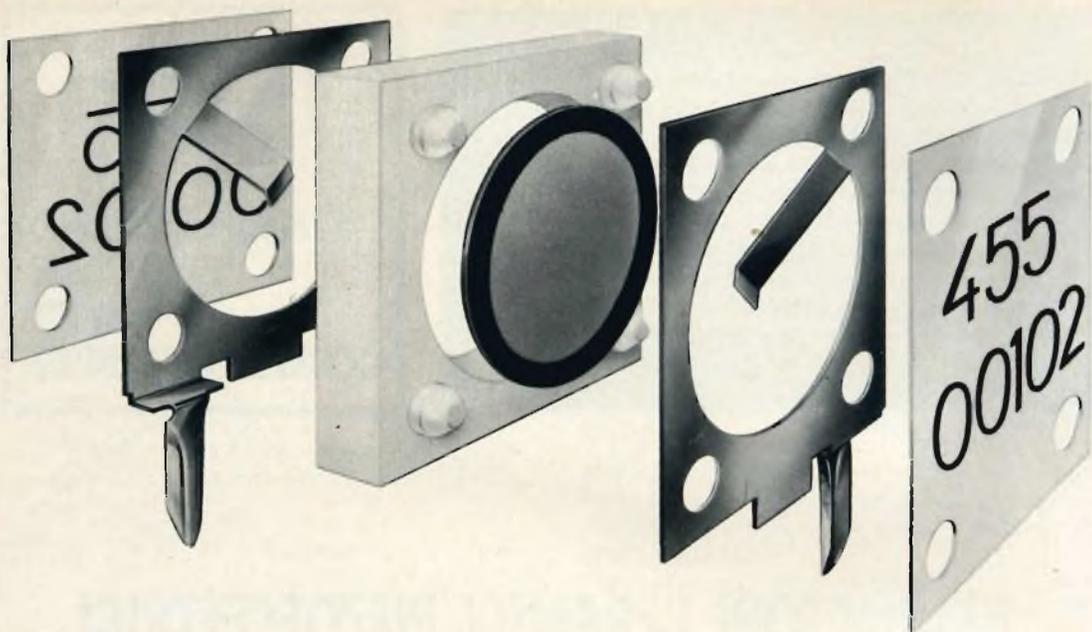


Fig. 1 - Vista esplosa di un risonatore ceramico da impiegare nell'amplificatore F.I. dei ricevitori AM.

COME SONO COSTRUITI I RISONATORI CERAMICI

In fig. 3 è riportata la vista esplosa di un risonatore ceramico da impiegare nell'amplificatore F.I. dei ricevitori AM. Ciascun risonatore è costituito da un dischetto di titanato-zirconato di piombo con entrambe le facce ricoperte da uno strato di oro. Queste due facce appoggiano su due contatti a molla anch'essi dorati, che fanno capo ai due terminali del risonatore. Il tutto viene successivamente incapsulato in un contenitore di plastica rettangolare.

Il risonatore può essere montato su un circuito stampato con fori distanti 5,08

millimetri e aventi un diametro di 1,3 mm. Il circuito stampato può avere uno spessore di 1,5 mm.

CARATTERISTICHE MECCANICO-ELETTRICHE DEL RISONATORE

È la risonanza « meccanica » del disco di ceramica che produce la « selezione »

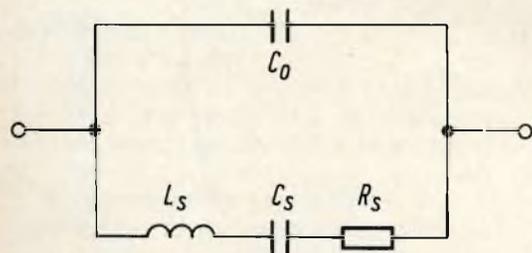


Fig. 2 - Schema elettrico di un risonatore ceramico.

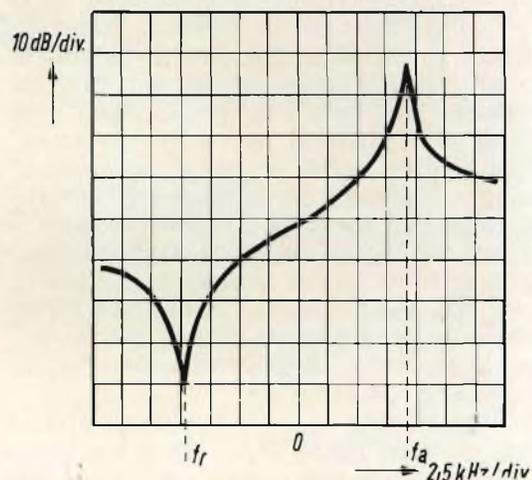


Fig. 3 - Curva indicante l'impedenza del risonatore ceramico in funzione della frequenza.

Fig. 4 - La curva di risposta F.I. ricavata dai ricevitori AM muniti di trasformatori F.I. convenzionali. È appuntita e larga. Quella ricavata dai ricevitori equipaggiati con filtri ibridi è pianeggiante alla frequenza di risonanza ed ha i fianchi più ripidi.

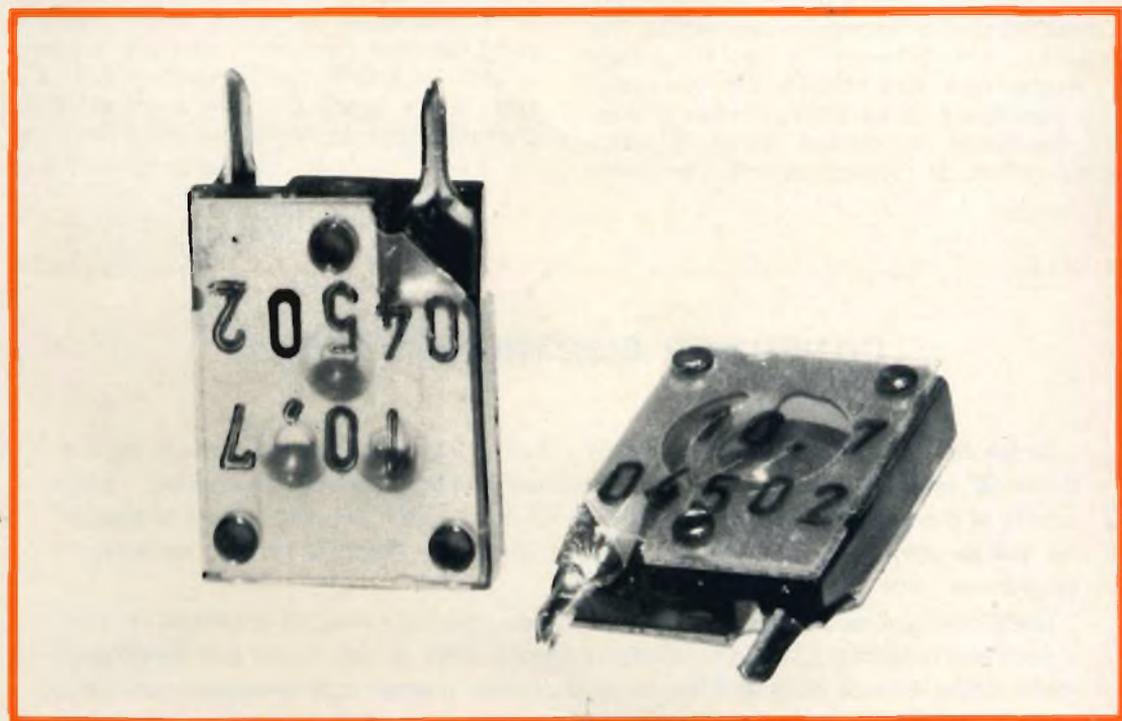
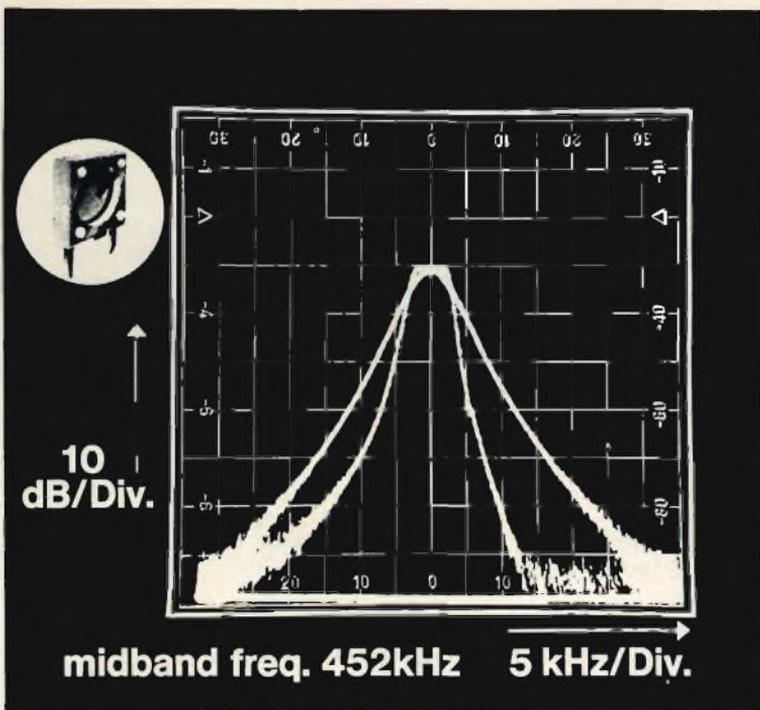


Fig. 5 - Risonatore ceramico da impiegare nell'amplificatore a frequenza intermedia (10,7 MHz) dei ricevitori AM/FM. I risonatori per i ricevitori AM si presentano alla stessa maniera.



Fig. 6 - Esempio di impiego dei risonatori ceramici piezoelettrici in un ricevitore AM.

della frequenza. In fig. 2 è indicato il circuito equivalente di un risonatore ceramico.

I risonatori ceramici sono di due tipi: una serie di risonatori ceramici è destinata ad essere impiegata negli amplificatori a frequenza intermedia dei ricevitori AM. La frequenza di risonanza standard è in questo caso 470 kHz.

I risonatori della seconda famiglia sono quelli destinati ad essere impiegati nell'amplificatore a frequenza intermedia dei ricevitori FM. Pertanto la loro frequenza di risonanza è 10,7 MHz. In fig. 3 è riportata una tipica curva di impedenza di questi risonatori. In questa curva, il differente valore di impedenza del risonatore

è espresso in funzione della frequenza. La caratteristica di selettività ottenibile con l'impiego dei risonatori ceramici risulta evidente dalla fig. 4, nella quale è visibile una curva di selettività ricavata in un ricevitore equipaggiato con filtri ibridi, e sovrapposta ad essa si vede una curva di selettività ricavata in un ricevitore impiegante i normali trasformatori di frequenza intermedia formati da bobine e condensatori. Da questa figura appare evidente che in corrispondenza della frequenza di risonanza, la curva ottenuta impiegando risonatori ceramici presenta un tratto pianeggiante mentre i fianchi della medesima risultano molto ripidi, e di conseguenza, la selettività è maggiore.

TIPI DI RISONATORI CERAMICI DISPONIBILI

Attualmente sono disponibili nella frequenza intermedia dei ricevitori AM, cinque tipi di risonatori ceramici con i seguenti valori di frequenza intermedia: 452, 455, 460, 468, 470 kHz.

Per l'amplificatore a frequenza intermedia dei ricevitori AM/FM è disponibile un solo risonatore ceramico con frequenza di risonanza di 10,7 MHz. Nella figura 5, sono riportati risonatori ceramici lavoranti alla frequenza rispettivamente di 470 kHz. Nella figura 6 si vede un esempio d'impiego dei risonatori ceramici descritti.

(da « Attualità ELCOMA »)

CONSUMER ELECTRONICS SHOW

Quasi 200 espositori hanno presentato i loro prodotti elettronici, destinati al consumo del vasto pubblico, all'annuale Consumer Electronics Show. Quest'anno, l'esposizione si è svolta dal 28 giugno al 1° luglio. Come al solito, la sede, è stata in Manhattan a New York, e Jack Wayman della EIA Consumer Products Division ha curato il programma delle sessioni del seminario.

Quest'esposizione si fa ogni anno più grande, malgrado essa sia disertata dai grossi nomi dell'industria. Tuttavia, in quella settimana, molti di essi hanno approntato degli stand vicino all'area dove si è svolta l'esposizione, traendo così vantaggio dal grande numero di clienti e distributori attirati dall'esposizione.

un nuovo transistor sensibile alla pressione

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

I semiconduttori non finiscono di sorprendere. Essi trovano impiego come raddrizzatori, commutatori, amplificatori e oscillatori; ne esistono anche modelli speciali, sensibili alla luce e alla temperatura.

Sono stati realizzati perfino misuratori di tensioni meccaniche a semiconduttori, ma sembra che non abbiano dato i risultati sperati. Bisogna credere che l'idea era nell'aria per il semplice fatto che è d'attualità la comparsa di un piezo-transistor, capace di fornire una tensione di 1 V sotto l'azione di una forza di 2,5 mN, ossia 0,25 g; in tal modo si può apprezzare una forza dell'ordine di 50 μ N, cioè 5 mg. Il transistor che presenta queste caratteristiche è denominato Pitran e si presta alla misura di deboli forze, pressioni, masse, accelerazioni, ecc.

Un fenomeno casuale

Come avviene sovente nel campo della scienza, l'osservazione di un fenomeno casuale costituisce il punto di partenza di uno studio metodico, da cui consegue un'applicazione pratica; questo per dimostrare quanto debba essere acuto lo spirito di osservazione di un ingegnere o di un ricercatore in genere.

Nel 1961, il dottor W. Rindner, della sezione ricerca della Società Raytheon, effettuava delle misure con una sonda a

diodo al germanio. Constatando dei movimenti disordinati dell'ago del galvanometro con il quale effettuava le letture, egli sostituì, nel circuito d'esame, l'alimentazione, inserendone una molto più stabile, in tal modo si accorse che, nonostante tutto, il fenomeno restava e che la deviazione dell'ago variava se egli appoggiava la sonda con maggiore o minore forza sul punto di misura.

Egli smontò con delicatezza la sonda e si accorse che l'asta di quest'ultima aveva un'estremità che poggiava sulla giunzione del diodo. W. Rindner ne dedusse che una giunzione presenta, sotto l'azione di una forza applicata perpendicolarmente alla sua superficie, un effetto di anisotropia (un materiale qualsiasi è anisotropo quando una delle sue proprietà cambia con la direzione, ovvero non è uguale in tutte le direzioni); il fenomeno fu denominato « anisotropic stress effect », cioè effetto anisotropico dovuto a coercizione. Il fenomeno, prontamente divulgato, fu studiato metodicamente da numerosi ricercatori, dapprima su un diodo al silicio, in seguito su un transistor n-p-n al silicio. Ne risultò la realizzazione di un transistor piezo-elettrico, cioè di un dispositivo adatto alla misura di forze, masse, pressioni, accelerazioni, ecc. Questo semiconduttore, battezzato Pitran, è prodotto nei Laboratori Stow.

Caratteristiche generali del Pitran

Il Pitran è costituito da un transistor n-p-n al silicio, alloggiato in un contenitore TO 46. La facciata superiore di questo contenitore, che funge da diaframma, è provvista internamente, al centro, di un'asta metallica, la cui estremità opposta, appoggia sulla giunzione emettitore-base del semiconduttore. Appena è applicata una forza perpendicolarmente alla superficie del diaframma, ne risulta una variazione della corrente di collettore. Se si inserisce una resistenza di carico sul collettore, le sollecitazioni di una forza o di una pressione si traducono in una variazione della caduta di tensione ai capi della resistenza stessa.

Questo piezo-transistor è caratterizzato dalle sue piccole dimensioni, perché il diametro del contenitore è di 4,75 mm, quello della base di 5,38 mm, mentre l'altezza è di 2,06 mm. Esso è provvisto di 3 terminali di uscita di 0,43 mm di diametro.

Circuito tipico del Pitran

Le caratteristiche tensione-forza o tensione-pressione sono rilevate con il circuito rappresentato in fig. 1. Si vede che il Pitran è montato nell'inserzione ad emettitore comune, con una resistenza di

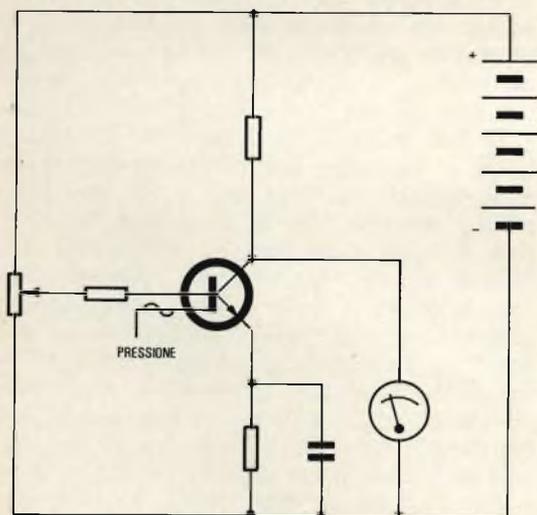


Fig. 1 - Il circuito tipico del Pitran richiede in tutto tre resistenze di cui una variabile, un galvanometro e un generatore stabilizzato di tensione continua.

carico sul collettore di 10 k Ω . La base è collegata, tramite una resistenza di protezione di 10 k Ω , al cursore di un potenziometro anche di 10 k Ω e alimentato da una batteria di 10 V. Il potenziometro permette di regolare il punto di funzionamento del transistor in assenza della forza o pressione, cioè la tensione di riposo V_{ce} ai capi della resistenza di carico del collettore. Si noterà che, per distinguere il Pitran da un transistor classico, la forza o pressione applicata al diaframma è stata rappresentata da una sinusoide, sulla facciata della giunzione base-emettitore. Grazie a questo semplice circuito, nel quale un generatore di tensione continua stabilizzata si sostituisce alla batteria di pile, sono state rilevate le curve della fig. 2, per due valori del punto di funzionamento, applicando diversi valori di forza o di pressione al diaframma.

Considerazioni sulle unità di misura

Prima di esaminare queste curve, vogliamo fare alcune precisazioni. Per costruzione, questo semiconduttore piezoelettrico fornisce una stessa tensione se gli si applica una forza di 1 g o una pressione di 14 pollici d'acqua. Tale coesistenza del grammo, sottomultiplo del chilogrammo (unità internazionale) e della unità anglo-sassone, che è il pollice d'acqua (uguale a 2,54 cm di acqua) evidentemente crea una certa sorpresa in quest'epoca di conquiste spaziali.

Naturalmente ciò non facilita in Europa la lettura su un galvanometro se, come vedremo, una tensione di 1 V è ottenuta con i 14 pollici d'acqua suddetti, corrispondenti a 35,56 cm d'acqua, quindi ad una pressione di 35,56 g (cm²).

Crediamo che il fabbricante non troverebbe alcuna difficoltà a modificare il diametro dell'asta che collega il diaframma alla giunzione, affinché 1 g corrisponda, per esempio, a una pressione di 25 g/cm². In tal modo si parlerebbe lo stesso linguaggio al di qua e al di là dell'oceano.

Ricordiamo, per chiudere questo paragrafo, che le unità internazionali sono: per le forze il Newton (N), equivalente a 100 g, e per la pressione il Pascal (Pa), uguale a 0,01 g/cm², ossia 10 mg/cm² o 10 μ bar. Le unità normalizzate corrispondono al valore dell'accelerazione g di

20'' UT/220
MOKES

20'' UT/920
RASTON

23'' UT/923
PILLAR

23'' UT/523
BLOY

24'' UT/125SL
UMER



MILAN - LONDON - NEW YORK

**l'impronta
della
qualità**

Caratteristiche piezo-elettriche

Se si esaminano due curve di un tipico Pitran (fig. 2), rilevate per differenti valori di forza o di pressione e per dei punti di funzionamento con V_{ce} di + 2 V e + 5 V, si nota che esse non partono dallo zero dell'asse delle ordinate. Ciò succede per la ben conosciuta tensione di « offset ». Dopo un gomito, la tensione cresce linearmente, poi si incurva sempre di più. È evidente che queste curve non sono sfruttabili totalmente, ragion per cui il fabbricante si prende cura di precisare che il tratto lineare del tipico Pitran, montato secondo lo schema della fig. 1, è di ± 1 V per una tensione iniziale V_{ce} di + 2 V. La curva rilevata per + 5 V si rivela inutilizzabile, anche parzialmente, salvo nei casi in cui si vorrebbero misurare unicamente delle depressioni. Le caratteristiche del Pitran, misurate per $V_{ce} = + 2$ V, $I_c = 800 \mu A$ e $T = 25^\circ C$, sono riunite in una tabella. Precisiamo che esse corrispondono a tre modelli che differiscono per il guadagno h_{FE} e, di conseguenza, per la loro sensibilità. Il fabbricante può fornire sia dei modelli accompagnati dalla loro curva sperimentale e con caratteristiche differenti un po' da quelle della tabella, sia dei modelli con caratteristiche identiche a quelle della tabella stessa.

Nel presente articolo parleremo unicamente del Pitran tipico, il cui guadagno è di 5. La caratteristica che interessa di più, a priori, è la sensibilità ΔV_{ce} o variazione, attorno al punto di funzionamento, della tensione in funzione della forza o della pressione. Infatti, quel che più importa è la forza o la pressione massima, che producono una variazione di 1 V.

A titolo d'esempio, abbiamo rappresentato in fig. 3 il tratto lineare corrispondente alla tipica sensibilità di 4 V per 10^{-2} N (1 g). Per il punto di funzionamento V_{ce} di + 2 V, una variazione ΔV_{ce} di 1 V è ottenuta con una forza di $25 \cdot 10^{-4}$ N ($25 \cdot 10^{-2}$ g) o con una pressione di 889 Pa (8,89 g/cm² ossia 8,89 mbar).

Ammettendo che l'apparecchio abbia lo zero centrale e un quadrante graduato con 50 divisioni, da una parte e dall'altra dello zero, corrispondenti in totale a 1 V, sarà possibile apprezzare $5 \cdot 10^{-2}$ mN (5 mg)

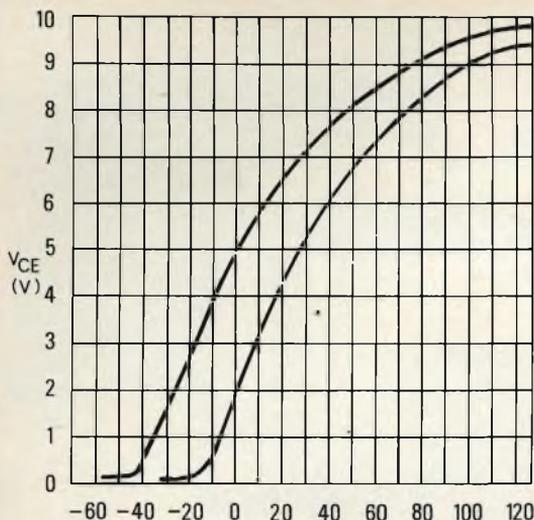


Fig. 2 - Queste due curve, trovate con il circuito della figura precedente, per dei punti di funzionamento di + 2V e + 5 V, sono lineari solo in un piccolo tratto.

10 m/s² e ad una precisione relativa del 2%. Per una precisione compresa tra il 2 e lo 0,2%, il valore di 9,8 m/s² per g farebbe corrispondere al Newton 102 g e al Pascal, 0,0102 g/cm².

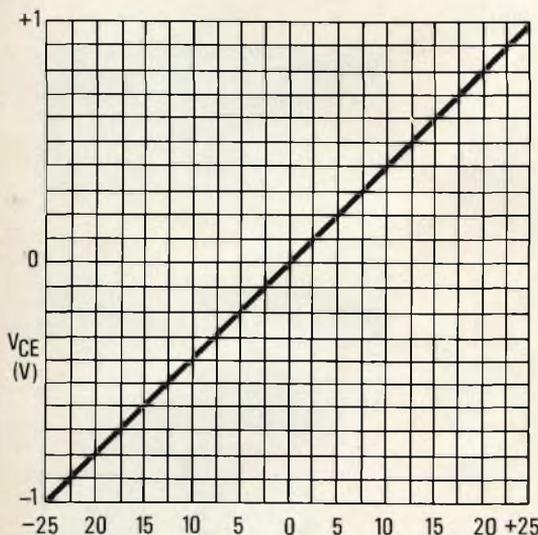


Fig. 3 - Il tratto lineare di funzionamento del circuito tipico è rappresentato da questa curva, sulla quale lo zero dell'asse delle ordinate corrispondeva a + 2 V.

La grande sensibilità alle deboli pressioni, è provata con una piuma che, agitata, procura una leggera corrente d'aria.

novità

PRESTEL



E' necessario miscelare prima tutti i segnali disponibili da amplificare (a mezzo nostri miscelatori MI oppure M). I segnali troppo deboli vanno amplificati prima della miscelazione. All'entrata del LB3 i segnali UHF devono risultare più forti di quelli VHF, in quanto mentre le linee e gli elementi passivi attenuano più facilmente i segnali UHF, gli amplificatori LB3 amplificano più facilmente i segnali VHF. Quanto sopra per evitare i fenomeni di saturazione o di intermodulazione. Non è consigliabile montare più di due LB3 in serie.

AMPLIFICATORE D'ANTENNA A LARGA BANDA

A TRE TRANSISTORI

LB3

Amplificatore a larga banda	(40 ÷ 860 MHz)
Guadagno	15 ÷ 20 dB
Fattore di rumore	6 ÷ 9 Kto
Segnale massimo d'entrata	12 mV
Tensione massima d'uscita	110 mV
Impedenza entrata-uscita	75 Ω
Banda passante	40 ÷ 860 MHz
Dimensioni Ø	80 x 60 mm.

Lo stesso cavo di discesa serve ad alimentare i transistori. Possono essere resi « passanti » o « di linea » dissaldando da massa l'impedenza collegata al morsetto « entrata » e collegandola al + 24 V.



ALIMENTATORE STABILIZZATO

A2L

Alimentatore stabilizzato, atto ad alimentare uno o due amplificatori LB3 in serie.

220 V c.a.

24 V c.c. stabilizzati (— a massa)

Impedenza entrata-uscita 75 Ω

A funzionamento continuo con qualsiasi stabilizzatore o direttamente sulla rete 220 V c.a.

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G.B.C.

PRESTEL

s.r.l. 20154 MILANO - Corso Sempione, 48 - Telef. 312.336

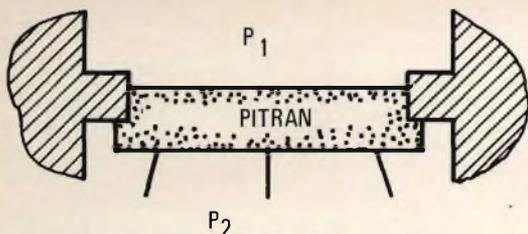


Fig. 4 - Il Pitran può essere incastrato in una parete o tubatura, per la misura di una pressione P1. La pressione di riferimento P2 è applicata allo zoccolo del suo contenitore.

o 17,78 Pa ($17,78 \cdot 10^{-2}$ g/cm² o mbar).

La linearità indicata per le caratteristiche tipiche è di $5 \cdot 10^{-3}$, ossia di 50 mV per 1 V, il che è eccellente. C'è anche il fenomeno d'isteresi, cioè per gli stessi valori di pressione, prima crescenti poi decrescenti, le due curve non si sovrappongono esattamente.

Il coefficiente di temperatura deve essere preso in debita considerazione. In effetti, per il Pitran tipo PT-2, esso fa variare il punto di funzionamento, cioè lo zero, di $\pm 0,2$ V/°C, il che si può tradurre, nelle regioni meridionali, in una variazione di ± 1 V. Fortunatamente il modello PT-3 ne risente per un valore quattro volte minore di quello precedente,

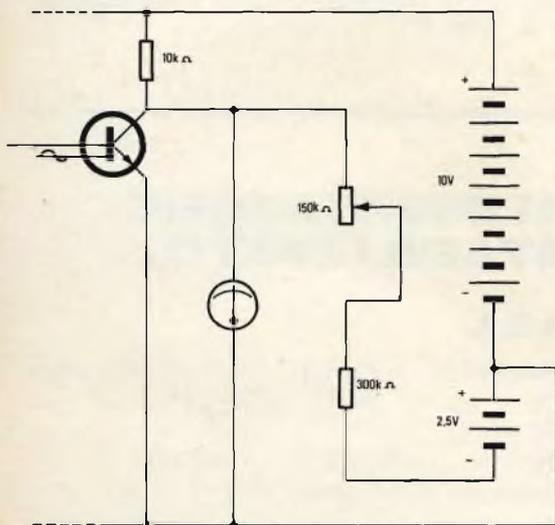


Fig. 5 - Per meglio utilizzare la scala di un galvanometro a zero centrale, è sufficiente aggiungere al circuito tipico due resistenze, di cui una variabile e un generatore di 2,5 V per compensare la tensione di +2 V.

però l'effetto termico è ancora eccessivo e ci costringe a ricorrere ad un dispositivo di compensazione. L'attitudine del Pitran a tollerare sovraccarichi, senza per questo perdere la sua caratteristica di semiconduttore, è veramente apprezzabile.

Per una deviazione di 1 V corrispondente, come abbiamo visto, ad una pressione di 889 Pa, un sovraccarico di 3,5 volte tale valore, cioè di circa 3100 Pa, non avrebbe altro effetto che quello di danneggiare l'ago del galvanometro.

Aggiungiamo un'indicazione che può interessare i tecnici. La variazione totale ΔV_{cc} per il circuito tipico, corrispondente al 20% della tensione di alimentazione. Se le resistenze del circuito sono di 50 kΩ e la tensione di alimentazione è portata da 50 V, il tratto di variazione ΔV_{cc} sarà portato a 10 V, cioè ± 5 V, per gli stessi valori di forza e di pressione precedentemente indicati.

Misure di forze e di pressioni

Prima di entrare nel vivo dell'argomento, diciamo che, per il suo piccolo diametro, il Pitran, può essere facilmente incastrato nel foro praticato su una parete qualsiasi o, nel caso di misure di pressioni idrauliche, su una tubatura.

La fig. 4 mostra un esempio di montaggio, in cui si vede che la pressione da misurare P1 è applicata al diaframma del Pitran mentre la pressione di riferimento P2 è applicata al suo zoccolo.

Quando si devono misurare forze o pressioni lentamente variabili, ci si trova di fronte al fatto che il collettore del Pitran è, a riposo, ed un potenziale fisso di +2 V rispetto all'emettitore. Se si sceglie un galvanometro con una deviazione totale di 3 V, allorché la tensione del collettore sarà stata regolata a +2 V tramite il potenziometro di base, un terzo della scala sarà inutilizzato, perché si potranno osservare al massimo variazioni di ± 1 V.

In tali condizioni si può ricorrere ad un artificio. Si può adottare un galvanometro con fondo scala di 2 V, ma munito di una scala a zero centrale, graduata, per esempio, con cinquanta divisioni da una parte e dall'altra.

Per non caricare la resistenza del circuito del collettore, si potrà scegliere un

modello la cui resistenza sia di $200\text{ k}\Omega$, cioè di $100\text{ k}\Omega/\text{V}$. Si aggiungerà inoltre al circuito tipico del Pitran, il dispositivo di compensazione della fig. 5, che richiede una sorgente d'alimentazione supplementare di $2,5\text{ V}$ e due resistenze, l'una fissa di $300\text{ k}\Omega$, l'altra regolabile di $150\text{ k}\Omega$.

Prima di aggiungere il dispositivo suddetto, si regolerà il potenziometro di base in modo che l'ago dello strumento sia sulla divisione $+50$. Fatto ciò si metterà nel circuito il dispositivo di compensazione e si regolerà la sua resistenza finché l'ago si sposta sullo zero centrale. In tal modo, qualsiasi pressione o depressione produrrà una deviazione a destra o a sinistra dello zero. Se si utilizza un registratore, tale circuito permetterà di rilevare le variazioni di pressione intorno allo zero. Il Pitran direttamente collegato allo strumento di misura, permette la misura stessa delle variazioni di pressione attorno allo zero se queste non sono rapide.

All'occorrenza, si potrà usare un oscillografo a scrittura diretta su nastro, che arriva a 10 e anche 13 kHz .

Altrimenti bisognerà ricorrere ad un oscilloscopio fornito di una camera fotografica.

Compensazione della temperatura

Precedentemente abbiamo visto che il Pitran è sensibile all'influenza della temperatura. Nei casi più semplici, si può ricorrere alla classica resistenza inserita

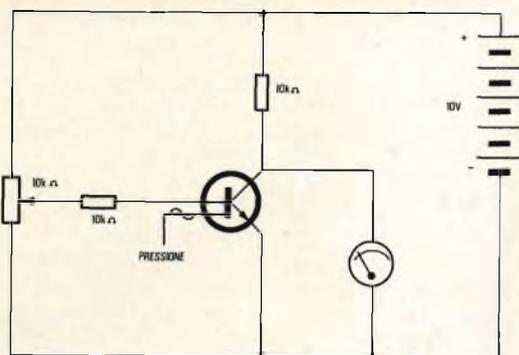


Fig. 6 - Una resistenza inserita nel circuito di emettitore del Pitran compensa, in una certa misura, l'influenza della temperatura. Essa deve essere shuntata da un condensatore, se si tratta di misurare delle variazioni rapide di pressione.

nel circuito di emettitore, che dà buoni risultati (fig. 6). Tuttavia, tale resistenza deve essere shuntata da un condensatore, il cui valore definirà la frequenza di taglio inferiore. In quest'ultimo caso, il registratore potrà essere accoppiato al circuito, sprovvisto del dispositivo di compensazione della tensione iniziale V_{ce} di $+2\text{ V}$, tramite un semplice condensatore che permetterà il passaggio della componente alternata.

Si possono realizzare altri circuiti di compensazione della temperatura che utilizzano termistori e resistenze. Si può anche utilizzare la nuova tecnica che consiste nell'impiego di un amplificatore operazionale (fig. 7).

Si può realizzare inoltre un circuito con

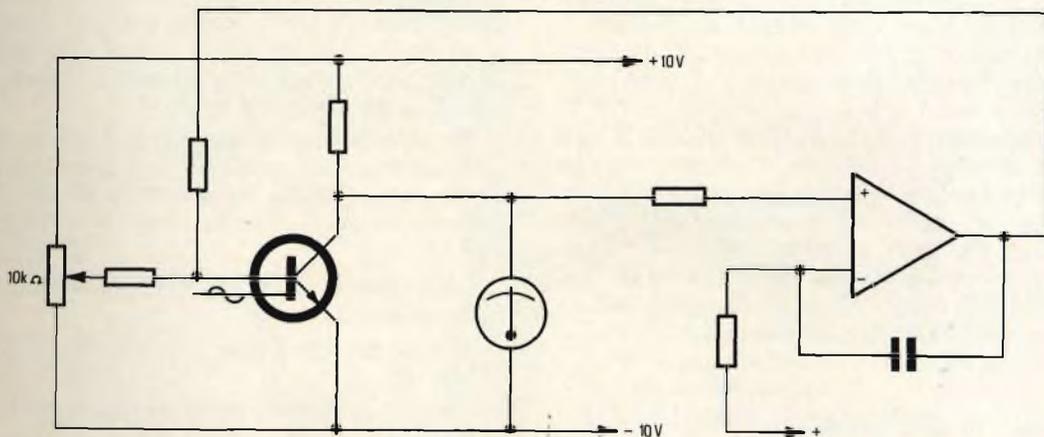


Fig. 7 - Un amplificatore operazionale e un generatore di tensione di riferimento costituiscono uno dei mezzi migliori per minimizzare l'effetto delle variazioni di temperatura.

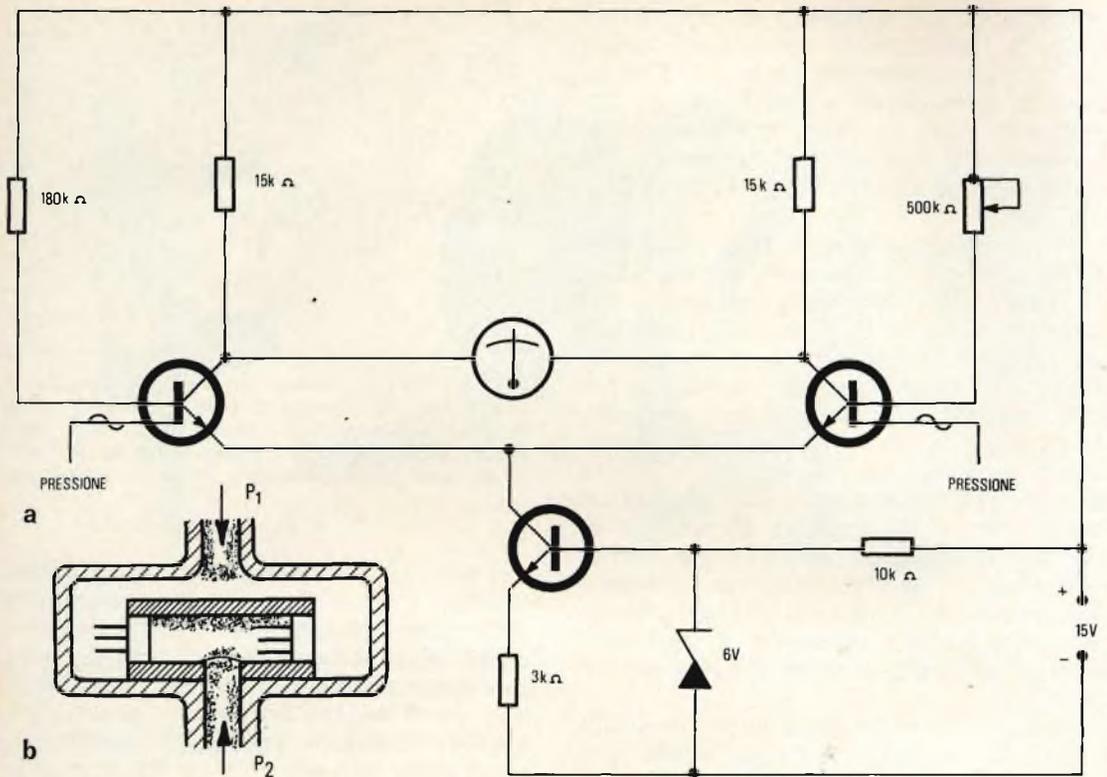


Fig. 8 - Nel realizzare il montaggio differenziale di due Pitran, le variazioni dovute alla temperatura sono molto ridotte. Inoltre, la tensione di uscita sarà il triplo di quella ottenuta con il circuito tipico (a). Se i Pitran sono montati coassialmente nella scatola, essi saranno praticamente insensibili alle variazioni di accelerazione (b).

due Pitran, con uguale coefficiente termico e montati in un circuito differenziale. La fig. 8a costituisce un esempio di tale circuito, il quale, alimentato con un generatore di 15 V, ha il vantaggio di fornire una tensione di $\pm 1,5$ V per gli stessi valori di forza e di pressione indicati a proposito del circuito tipico. Il galvanometro deve essere sempre a zero centrale e l'ago dovrà deviare per $\pm 1,5$ V; la regolazione dello zero è effettuata con una resistenza di base variabile. Per un montaggio del genere, si ha tutto l'interesse ad associare coassialmente i due Pitran (fig. 8b) e disporli in un contenitore provvisto di due regolatori per l'entrata dei fluidi, l'uno alla pressione da misurare P1, l'altro alla pressione di riferimento P2.

Misura di accelerazioni

La misura di accelerazioni può essere compiuta con un Pitran al quale è aggiun-

ta una massa sismica (fig. 9). Questa, pesante 50 mg è incollata con della resina, al centro del diaframma.

Il Pitran è allora montato ad una estremità di una scatola cilindrica.

Sulle altre estremità, rispettivamente della scatola e della massa sismica (quelle superiori in fig. 9) è quindi incollato un sottile diaframma (diaframma superiore). Il tutto pesa 0,5 g.

Un tale accelerometro in miniatura, la cui realizzazione richiede una precisione meccanica elevata, presenta le seguenti caratteristiche, rilevate con il circuito tipico:

- Sensibilità: $85 \div 120$ mV di cresta per g di cresta.
- Linearità: 1% su un tratto dinamico di 40 dB.
- Livello di rumore nella banda: $5 \cdot 10^{-4}$ g
- Prima frequenza di risonanza meccanica: 16 kHz
- Sensibilità trasversale: 1%.

Non insisteremo su una delle più semplici applicazioni del Pitran, come quella della misura di masse. Si sa che, in questo campo, è generalmente difficile evitare oscillazioni dell'ago indicatore. È facile trasmettere, per via idraulica, la pressione al diaframma del Pitran, il che permette di ottenere un'indicazione quasi istantanea, usando un galvanometro moderno con smorzamento dell'ago vicino a quello critico.

C'è da notare che, per una tensione di 1 V, lo spostamento del centro del diaframma del Pitran è dell'ordine di 0,025 mm.

Il Pitran può interessare molto nella ricerca dei giacimenti petroliferi. Senza entrare nei particolari, ricordiamo che questa ricerca è fondata sulle variazioni di propagazione, nella massa geologica, di un'onda d'urto prodotta dall'esplosione di una carica. Tali variazioni sono segnalate

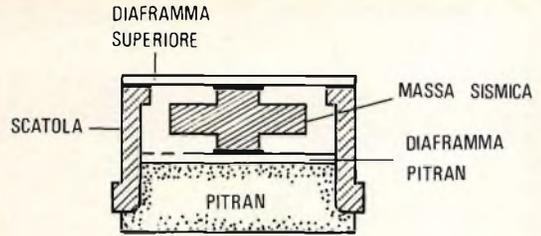


Fig. 9 - Si può realizzare un accelerometro in miniatura, composto da un Pitran e da una massa sismica incollata, da una parte, al diaframma del Pitran stesso e dall'altra ad un diaframma fissato sulla parte superiore di una scatola.

da dei rivelatori disposti in determinati punti.

Il Pitran, che può giustamente essere considerato come un microfono per onde sonore o ultrasonore di grande intensità, è proprio indicato per questo campo.

ARCO SOCIETÀ PER L'INDUSTRIA ELETTROTECNICA S.p.A.

Sede Legale e Direzione Commerciale a Milano
Stabilimenti a Sasso Marconi, Firenze e
Terranova Bracciolini (Valdarno)

Organizzazione Commerciale per l'Italia
Uffici Regionali a Milano, Roma, Bologna e Torino
Agenzie esclusive a Genova, Napoli, Bari e Palermo

Condensatori in film plastico e carta/olio
Componenti di deflessione per televisori b/n e colore
Motorini c. c.

**ANCHE IL SETTORE
DEI RICAMBI
E' SEGUITO DALLA ARCO
CON UNA VASTA GAMMA DI TIPI
E CON UNA ORGANIZZAZIONE
SPECIFICA
SIA IN FABBRICA
SIA AI PUNTI DI VENDITA**



CARATTERISTICHE DEL PITRAN

Caratteristiche	Min.	Tip.	Max.	Unità
Sensibilità (ΔV_{ce})	1	4	15	$V/10^{-2} N = V/g$
Tratto lineare utile ($\pm 1 V$)				$V/3556 Pa = V/10^{-2} g/cm^2$
Forza	± 1	$\pm 0,25$	$\pm 0,066$	$10^{-2} N = 1 g$
Pressione	± 3556	± 889	± 237	$Pa = 10^{-2} g/cm^2$
Linearità ($\pm 1 V$)		0,5	1	%
Isteresi ($\pm 1 V$)		0,5	1	%
Sovraccarico non distruttivo	500	700		% della forza o pressione richiesta per produrre la tensione di uscita lineare di 2 V
Coefficiente di temperatura				
(ΔV_{ce}) PT — 2		$\pm 0,2$	$\pm 0,4$	$V/^{\circ}C$
PT — 3		$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$V/^{\circ}C$
h_{FE}	2	5	50	
I_{CBO} a $V_{CB} = 10 V$		0,01	1	μA
BV_{CEO} a $I_C = 10 \mu A$		50	120	V
Frequenza di risonanza meccanica		100	150	kHz
Frequenza di transizione f_T		50	100	MHz
Temperature ammissibili	-40		+60	$^{\circ}C$

Anche l'aerodinamica può ricorrere a questo elemento piezo-elettrico, per le ricerche e le prove sui modelli a scala ridotta, compiute nelle gallerie a vento.

Le piccole dimensioni del Pitran ne permettono la disposizione, in un certo numero di esemplari, su un'ala, una fusoliera, ecc., onde determinare la distribuzione della pressione dei filetti d'aria e

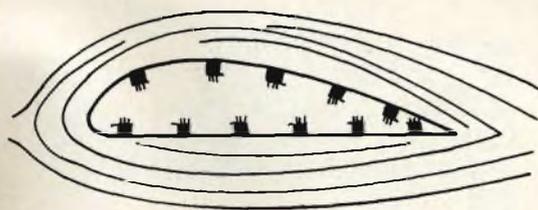


Fig. 10 - In una galleria a vento, lo studio della distribuzione dei filetti d'aria su un'ala d'aereo in scala ridotta, condotto per mezzo di Pitran disposti opportunamente, permette all'ingegnere di realizzare la forma ottima.

rilevare le turbolenze (fig. 10). Si potrebbero anche installare dei Pitran in differenti punti di un prototipo e ottenere quindi informazioni di notevole valore, durante il collaudo. Il Pitran può essere inoltre impiegato con successo negli studi dei veicoli su cuscinetti d'aria, di cui ci si occupa attualmente.

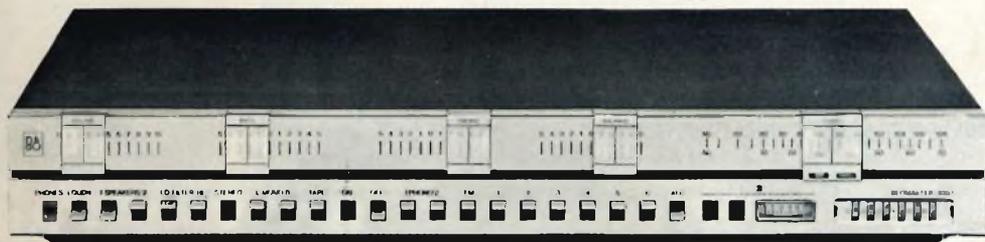
Prima di finire, aggiungiamo ancora che il Pitran può essere disposto nei circuiti oscillanti per modularne la frequenza o, se si tratta di segnali ad onda quadra, per variane la durata.

In questo articolo abbiamo considerato solo alcune applicazioni del Pitran. Siamo persuasi che l'immaginazione dei tecnici ne troverà molti altri. In tal modo, contrariamente al vecchio adagio che dice « la funzione crea l'organo », in questo caso sarà l'organo che avrà creato la funzione, con grande beneficio della scienza che disporrà di nuove tecniche.

**Abbiamo
provato
per voi il**

BEOMASTER 3000

**NOTE DI
SERVIZIO**



Un impianto completo ad alta fedeltà è costituito dai seguenti elementi:

- un giradischi
- un magnetofono
- un circuito di sintonia (tuner)
- un amplificatore stereofonico
- due altoparlanti.

Fino a pochi anni fa tutti questi elementi erano separati, ma l'utilizzazione dei transistori, nei circuiti di sintonia e negli amplificatori, ha permesso di arrivare ad un'estrema miniaturizzazione dei circuiti elettronici. I costruttori hanno potuto, in poco spazio, riunire il sintonizzatore

e l'amplificatore stereofonico e disporli in una sola cassetta.

Il circuito di sintonia costituisce la parte ad alta frequenza di un radiorecettore, l'amplificatore stereofonico costituisce il gruppo, in un solo elemento, dei due amplificatori completi a bassa frequenza.

La prova è data dal fatto che un tale amplificatore richiede obbligatoriamente l'uso di due altoparlanti. Alcuni costruttori fabbricano dei circuiti di sintonia a quattro gamme d'onda GO-PO-OC (nomenclatura francese) ed FM e incorporano tale sintonizzatore in una cassetta contenente un amplificatore stereofonico. La

formula è molto valida e abbastanza economica.

La Bang & Olufsen che ha acquisito una grande reputazione presso tutti gli amatori di HI-FI, ha lanciato il Beomaster 3000, che è degno della più alta considerazione.

Studiando tale apparecchiatura la Bang & Olufsen ha scelto una posizione molto precisa; le trasmissioni in modulazione d'ampiezza (GO-PO-OC) non sono delle trasmissioni HI-FI. Solo le trasmissioni in modulazione di frequenza hanno invece diritto a tale titolo. In conseguenza di ciò, il sintonizzatore incorporato nel Beomaster 3000 non può ricevere che la modulazione di frequenza.

Se si vuole ascoltare la radio in buone condizioni, si può collegare il radioricevitore al Beomaster 3000 ma la Bang & Olufsen non assume alcuna responsabi-

lità. D'altra parte, il costruttore afferma che l'ascolto delle trasmissioni FM, dei dischi o dei nastri magnetici, si possono ottenere in condizioni eccellenti. Si può considerare un po' severa la presa di posizione della B. & O., ma i tecnici sanno benissimo che per ottenere la massima qualità di audizione questa formula rappresenta la migliore soluzione.

Presentazione dell'apparecchio

Attualmente, in materia di stile, la tecnica viene dal Nord ed i mobili nordici stanno ottenendo un grande successo. La Bang & Olufsen ha lanciato da pochi anni uno stile particolare per la presentazione dell'apparecchio HI-FI; quella del Beomaster 3000 resta appunto compresa in tale stile.



Fig. 1 - Ogni presa di ingresso è doppia: una presa a cinque terminali corrisponde allo standard europeo, due prese RCA permettono il collegamento di tutti gli apparecchi di origine anglosassone.

La linea bassa, molto allungata, i cursori che sostituiscono i classici pulsanti di regolazione, la facciata anteriore in alluminio lucidato, il cofanetto in legno pregiato, formano un insieme costruttivo estremamente gradevole all'occhio. Una sola sorpresa, il numero considerevole di invertitori che permettono di avere le varie prestazioni.

Niente paura, siccome le spiegazioni di catalogo sono abbastanza chiare, ci si trova perfettamente a proprio agio dopo averle lette. Le iscrizioni che appaiono sull'apparecchio sono in inglese, ma tutti ormai sanno cosa vuol dire Volume, Balance e Bass e si sa anche che Speaker vuol

dire altoparlante, Loudness correttore fisiologico, Tape: magnetofono, Treble: alto, Tuning: accordo ed Mc: Megahertz.

Le uscite per gli altoparlanti sono disposte nella parte posteriore, le prese sono fatte seguendo un modello standardizzato. Le entrate per il magnetofono pick-up magnetico e pick-up cristallo sono doppie. In ogni caso, una presa corrisponde allo standard DIN e due altre prese allo standard americano.

Questa formula è molto comoda e permette il collegamento di apparecchiature di diverse origini, tedesche ed europee in genere, grazie alle prese DIN, inglesi,

americane o giapponesi grazie alle prese RCA (fig. 1).

Nella parte posteriore si trova anche il dispositivo di adattamento alla tensione del selettore.

Il circuito di sintonia

Il tuner, l'abbiamo detto molto spesso, costituisce la parte dell'apparecchio che permette la ricezione delle onde radiofoniche, ad alta frequenza, che sono successivamente trasformate in frequenze musicali e riprodotte per mezzo di un amplificatore. Nel caso particolare del Beomaster 3000 che non può ricevere che la modulazione di frequenza, la gamma delle onde radiofoniche che si possono ricevere va da 88 MHz a 108 MHz: 88 MHz, corrispondono ad una lunghezza d'onda di 3,60 m e 108 MHz corrispondono a 2,80 m. La modulazione di frequenza è dunque trasmessa nella banda delle onde metriche; una particolarità di tale tipo di onde è che esse si propagano in linea retta. Teoricamente, non si possono dunque ricevere trasmissioni in FM se non quando l'antenna di ricezione può « vedere » quella di trasmissione. I problemi della ricezione in FM sono gli stessi che intervengono nella ricezione delle trasmissioni televisive. Come promemoria, possiamo ricordare che le trasmissioni televisive del primo canale sono fatte sulla gamma intorno ai 2 m e quelle del secondo canale intorno al metro.

Detto questo, si vede immediatamente che per mettersi in condizioni di ottenere una buona ricezione della FM bisogna chiaramente risolvere il problema dell'antenna. Tali difficoltà non si presentano per coloro che abitano da 5÷6 km dalla stazione trasmittente; al di là di tali limiti, bisogna prendere in considerazione le condizioni geografiche: distanze, valli, montagne, laghi, mare, ecc. Alcuni di questi fattori sono favorevoli, altri sfavorevoli. Per tutti questi motivi, i costruttori aumentano la sensibilità di entrata della antenna. La sensibilità del Beomaster 3000 è di 2 μ V, il che è abbastanza soddisfacente ma talvolta non ci dispensa, in certi casi, dal ricorrere all'ausilio di una antenna esterna, molto simile a quella di un televisore.

Per delle ragioni tecniche, la cui esposizione esula dagli intendimenti di questa rivista, il costruttore ha previsto la possibilità di utilizzare due tipi di antenna caratterizzati dal valore della loro impedenza: 300 Ω e 75 Ω .

Vi sono dunque due entrate di antenna. Il venditore fornirà tutte le spiegazioni necessarie all'atto dell'acquisto, tenendo conto delle condizioni geografiche del luogo in cui sarà fatta l'installazione.

Abbiamo fatto questa riserva perché la ricezione stereofonica presenta lati più delicati rispetto alle altre.

Il dispositivo di ricerca delle stazioni trasmettenti

Tutti sanno che per la ricezione di una trasmissione in modulazione di frequenza, come anche per ricevere una trasmissione in modulazione di ampiezza, bisogna manovrare una manopola, ovvero cercare l'accordo. Tale ricerca è facilitata disponendo un ago su un quadrante. La presenza di tale ago non ha alcuna attinenza con il dispositivo di accordo, bensì serve ad indicare la posizione relativa delle armature del condensatore ad aria.

Chi non ha mai visto un simile condensatore variabile? Nelle tecniche attuali, o almeno per quanto riguarda la ricezione delle onde metriche, l'accordo non è sempre ottenuto mediante la variazione di capacità di un condensatore ma sovente tramite la variazione della capacità di un diodo speciale o di altri particolari dispositivi.

Un diodo, teniamo a ricordarlo, è un dispositivo a semi-conduttore di cui esistono numerose versioni (diodo di rivelazione, diodi per il raddrizzamento, diodi Zener, fotodiodi, diodi a capacità variabile).

I diodi a capacità variabile possono sostituire i condensatori quando si tratta di ricevere onde estremamente corte.

Tali diodi sono degli elementi molto piccoli e relativamente poco costosi. Questi due vantaggi hanno permesso ai costruttori il raggiungimento di prestazioni che sarebbero state impossibili prima della loro comparsa.

Un esempio: alcuni anni fa, se avessimo voluto costruire un apparecchio radio per la ricezione di sei stazioni, avremmo do-

vuto realizzare in tale apparecchio sei condensatori variabili ad aria. Attualmente è sufficiente l'impiego di sei elementi di alcuni millimetri cubi. L'impiego dei diodi a capacità variabile ha dunque permesso al costruttore la possibilità di avere due dispositivi tipici di sintonia.

- Un dispositivo manuale.
- Un dispositivo automatico.

Dispositivo manuale per la ricerca delle stazioni trasmettenti

Nel Beomaster 3000 il costruttore sostituisce le manopole di regolazione con dei cursori (fig. 1).

L'esplorazione della banda FM è dunque fatta con un dispositivo a cursore, ma

siccome la mano non ha la sensibilità necessaria per spostare un cursore di pochissimi centesimi di millimetro, indispensabili per ottenere un accordo esatto, il costruttore ha disposto un dispositivo che demoltiplica da 1 a 20 il movimento della mano. Si può così facilmente trovare l'accordo esatto. Tale accordo d'altra parte non è determinato « a orecchio », bensì in una maniera più scientifica e molto più semplice. L'apparecchio è munito di Vumetro, cioè di uno strumento di misura. L'ago di questo strumento è sulla posizione zero in assenza di segnale, e si porta sul valore massimo quando si è raggiunta la posizione di sintonia.

Si potrebbe dimostrare che tale dispositivo sarebbe già sufficiente, ma



Fig. 2 - In questo apparecchio la classica manopola che permette la ricerca di una stazione trasmettente è sostituita da una guida (scanalatura). Le rotelle disposte sotto quest'ultima permettono una regolazione micrometrica. La regolazione dell'accordo delle sei stazioni prescelte è compiuta mediante sei rotelline protette con del plexiglas. Un Vumetro e due lampadine spia indicano il momento in cui è raggiunto l'accordo esatto.

Bang & Olufsen hanno aggiunto altro e per facilitare al massimo la ricerca della posizione esattissima dell'accordo da parte dell'amatore, il Beomaster 3000 è fornito di due dispositivi di segnalazione rossi. In tal modo, quando si comincia a captare una trasmissione, si accende una lampadina rossa che illumina una freccia; tale freccia indica in quale senso bisogna spostare il cursore per raggiungere l'esatta sintonia. Quest'ultima è ottenuta quando le due lampade rosse sono entrambe illuminate (fig. 2).

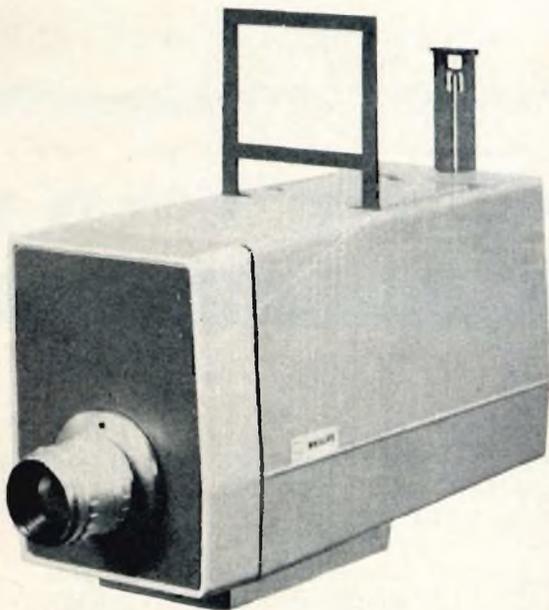
Dispositivo di ricerca automatico

Nel Beomaster 3000, si possono pre-selezionare sei stazioni e successivamente sintonizzarsi su ciascuna di esse schiacciando semplicemente il pulsante di un invertitore. Ogni proprietario del Beomaster 3000 può scegliere lui stesso le stazioni che desidera ricevere. Per fare questo è sufficiente spostare una piccola mascherina in plexiglas e regolare l'accordo con una rotellina (fig. 2). Le sei rotelline sono graduate in megahertz. Quando

impianti di televisione a circuito chiuso

telecamera mini-compact

per riprese in bianco e nero
praticità e versatilità d'impiego
completamente transistorizzata



- scansione interlacciata 2:1 • compensazione automatica delle variazioni di intensità luminosa • controllo e correzione automatici dell'invecchiamento Vidicon • risoluzione 600 linee • uscite video e radiofrequenza • alimentazione 220 V c.a. \pm 10% 50 Hz oppure 12 V c.c. • codice ordine LDH 0050

registratore video

per bianco e nero o per colore
(con apposito adattatore)
semplicità e sicurezza di funzionamento



- gamma frequenza video 3,3 MHz • possibilità di registrazioni sia da telecamera che da televisore con M.F. europea • massima stabilità dell'immagine anche in fase di rallentamento e arresto del nastro • possibilità di registrare un segnale audio • durata della registrazione 83 minuti con nastro da 1" lungo 620 m • codice ordine EL 3402

- telecamere professionali ed industriali, in bianco e nero, completamente transistorizzate
- telecamere professionali a colori, per applicazioni didattiche e scientifiche
- proiettori televisivi Eidophor a grande schermo, in bianco e nero o a colori

PHILIPS



Philips s.p.a. - Reparto Radioprofessionale
20162 Milano - Viale F. Testi, 327 - Tel. 6420951

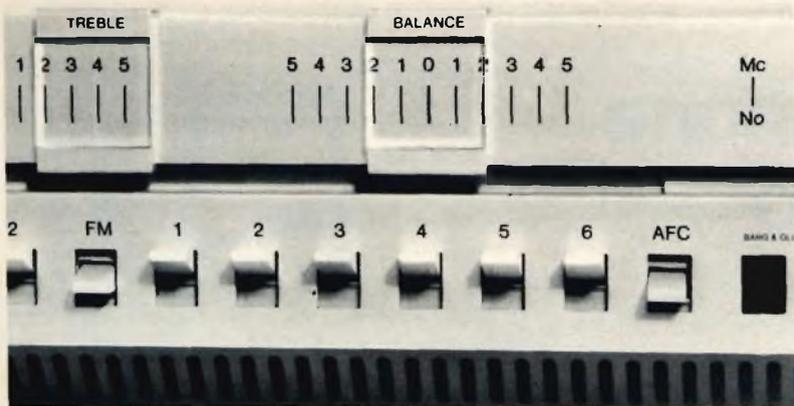


Fig. 3 - Sei invertitori permettono di ottenere senza alcuna regolazione sei trasmissioni FM. Questa grande quantità di stazioni prescelte darà ampie soddisfazioni a tutti coloro che abitano nelle regioni poste alle frontiere degli stati.

tali regolazioni sono state compiute, si rimette a posto la mascherina, in tal modo si evita il pericolo che qualcuno possa inavvertitamente portare fuori sintonia il dispositivo. Le suddette regolazioni sono facilitate mediante l'impiego del Vu-metro e l'ausilio delle lampadine rosse già citate precedentemente.

Decodificatore stereofonico

Le trasmissioni in modulazione di frequenza sono realizzate in due maniere: monofoniche o stereofoniche. Una trasmissione monofonica, qualunque sia la tecnica della modulazione (ovvero modulazione di frequenza o modulazione d'am-

piezza) porta in se un'informazione sola. Una stereofonica comporta un'informazione concernente il canale destro, un'informazione concernente il canale sinistro e un'informazione che possa permettere la separazione dei due canali stessi. Le trasmissioni stereofoniche sono compatibili, cioè esse possono anche essere ricevute con radio-ricevitori monofonici. Esattamente come succede, per la televisione a colori, i cui programmi possono essere ricevuti da apparecchi in bianco e nero. Il decodificatore stereofonico è un insieme di circuiti elettronici che, in presenza di una trasmissione stereofonica, dietro il comando trasmesso dall'informazione di separazione dei canali, decodifica il

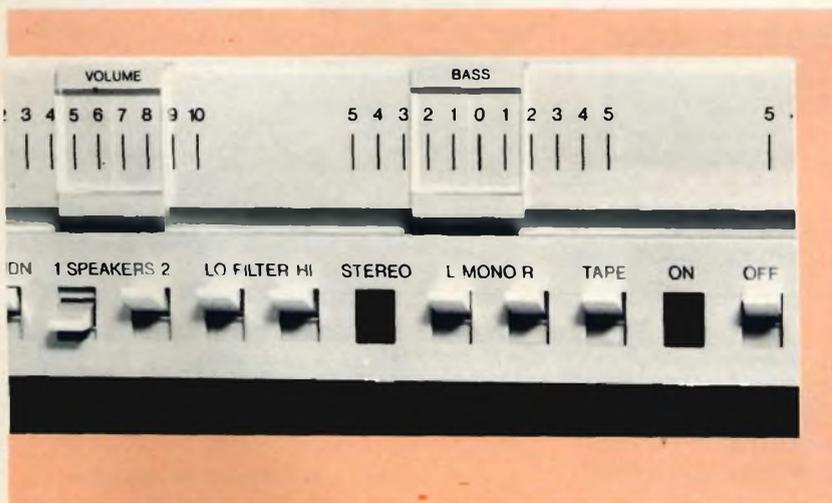


Fig. 4 - Il potenziometro dei bassi, come tutti i potenziometri è a guida. Si vede su questa riproduzione l'indicatore che si illumina quando la trasmissione è stereofonica.

Tabella I: curva di risposta globale per ingresso lineare.

Tabella II: Equalizzazione R.I.A.A. misurata con il disco CBS ed elemento Shure Super Track.

Tabella III: sensibilità delle entrate per potenza max 1 = 1 kHz. Tabella IV: curva di risposta dei correttori di tonalità.

segnale e manda quindi un segnale all'amplificatore destro e un altro all'amplificatore sinistro. In via accessoria, il decodificatore illuminerà una lampada spia che indica appunto la presenza della trasmissione stereofonica (fig. 4).

A nostro avviso, tale lampada spia è superflua per due motivi: il primo, perché anche nel caso di una trasmissione monofonica, i due canali sono alimentati; il secondo perché una trasmissione stereofonica dà la sensazione di un suono spaziale, che l'ascoltatore, evidentemente, avvertirà in ogni caso. Se il suono invece non è spaziale, malgrado l'accensione della lampadina spia, la trasmissione non ha di stereofonico che il nome, perché evidentemente la presa del suono è difettosa.

Gli amplificatori a bassa frequenza

Abbiamo visto quindi come la tecnica del sintonizzatore sia estremamente raffinata. Quella che permette la realizzazione degli amplificatori a bassa frequenza non lo è di meno. Attualmente però, è relativamente più facile costruire un eccellente amplificatore per basse frequenze che approntare un buon « tuner » FM. Abbiamo detto « relativamente » perché bisogna sempre sapere come realizzarlo bene. Ecco alcuni consigli da tener presenti, la società Bang & Olufsen li conosce:

- Prima di tutto la potenza efficace deve essere alta: in questo apparecchio è di 2 X 30 W.
- La distorsione deve essere contenuta in limiti molto bassi: la Bang & Olufsen afferma che essa deve essere inferiore all'1%; noi l'abbiamo trovata inferiore allo 0,5% mettendoci nelle condizioni più sfavorevoli e uguale allo 0,08% nelle condizioni più favorevoli.
- Le correzioni di tonalità devono soddisfare a condizioni nettamente differenti da quelle illustrate nei manuali: quelle della Bang & Olufsen rispondono ai requisiti che esperti tecnici del suono e studiosi del problema pretendono. Le correzioni dell'ingresso P.U. magnetico devono seguire le norme prescritte dalla R.I.A.A. Tratteremo più dettagliatamente la cosa in seguito

Gli ingressi

Dato che il tuner costituisce una parte dell'apparecchiatura, esso si trova automaticamente collegato agli amplificatori mediante il selettore corrispondente. Altri tre selettori permettono di mettere in funzione un P.U. magnetico, un P.U. al cristallo, un magnetofono. Il magnetofono può essere molto bene utilizzato sia per la lettura che per la registrazione a partire dalla presa dell'amplificatore, ma l'apparecchio non permette il « monitoring ».

(Il monitoring permette, mediante commutazione in un magnetofono a tre testine magnetiche, il confronto tra il suono diretto e il suono registrato).

Come abbiamo già detto in precedenza non c'è alcuna entrata ausiliaria che permetta l'ascolto di una trasmissione realizzata in modulazione d'ampiezza. Per ascoltare le radio-audizioni, bisogna utilizzare la presa PUX.

Abbiamo verificato che l'ingresso-magnetofono non ha bisogno di alcuna correzione, cioè va molto bene e, con i potenziometri di tonalità disposti sulla posizione zero, abbiamo rilevato le cifre raccolte nella tabella I. La variazione di tensione tra 20 Hz e 20.000 Hz è di + 1 dB e di + 0,5 dB tra 40 Hz e 150.000 Hz.

Il che è estremamente notevole.

Tabella I: Curva di risposta globale su ingresso lineare.

20 Hz	- 2 dB	1000 Hz	0 db
40 Hz	0 dB	2000 Hz	- 0,5 dB
60 Hz	0 dB	3000 Hz	- 0,5 dB
100 Hz	0 dB	5000 Hz	- 0,5 dB
200 Hz	+ 0,5 dB	7500 Hz	- 0,5 dB
400 Hz	+ 0,5 dB	10000 Hz	- 0,7 dB
500 Hz	+ 0,2 dB	15000 Hz	- 0,7 dB
		20000 Hz	- 1 dB

Correzione R.I.A.A.

I dischi sono registrati con una tecnica che segue un certo standard detto R.I.A.A. Gli ingressi del P.U. devono essere « corretti » in maniera tale che all'uscita del preamplificatore la curva di risposta del segnale sia praticamente lineare. Si può fare una tale misura in due maniere: una

strettamente scientifica collegando all'ingresso un generatore a bassa frequenza, un'altra molto più empirica e che utilizza un pick-up di gran classe e un disco-test.

Per l'occorrenza, abbiamo realizzato le due prove ma nella tabella abbiamo dato i risultati delle misure ottenute con una cella Shure Super Track V15 e un disco di prova C.B.S.

I risultati sono altrettanto notevoli come quelli che sono stati ottenuti nelle condizioni reali di utilizzazione.

Tabella II: Equalizzazione R.I.A.A. misurata con il disco C.B.S. e cartuccia Shure super-traccia.

16 kHz	+ 3 dB	600 Hz	- 1 dB
14 kHz	+ 0,5 dB	500 Hz	- 0,5 dB
12 kHz	- 2 dB	400 Hz	- 0,25 dB
10 kHz	- 3,5 dB	300 Hz	0 dB
8 kHz	- 3 dB	200 Hz	- 0,1 dB
6 kHz	- 3 dB	150 Hz	- 0 dB
5 kHz	- 2,5 dB	100 Hz	+ 0,1 dB
4 kHz	- 2 dB	80 Hz	- 0 dB
3 kHz	- 2 dB	60 Hz	- 0,75 dB
2 kHz	- 1,5 dB	50 Hz	- 0 dB
1,5 kHz	- 1 dB	40 Hz	- 0,75 dB
1 kHz	- 1 dB	30 Hz	+ 0,75 dB
800 Hz	- 1 dB	25 Hz	+ 0,75 dB
		20 Hz	- 0,5 dB

Sensibilità degli ingressi

Nella tabella III, abbiamo fatto apparire la tensione d'ingresso che permette di ottenere la massima potenza dell'amplificatore. Abbiamo anche fatto apparire in tale tabella la massima tensione che può essere applicata a ciascuna entrata. Le cifre rilevate da noi sono generalmente

Tabella III: Sensibilità degli ingressi per la massima potenza $f = 1\text{kHz}$.

pick-up magnetico	3 mV
Pick-up a cristallo	200 mV
registratore	400 mV
Tensione massima sugli ingressi	
pick-up magnetico	24 mV
pick-up a cristallo	3 V
registratore	2,8 V

dello stesso ordine di grandezza di quelle fornite dal costruttore, tenuto conto delle dispersioni inevitabili. In effetti però, le differenze riscontrate hanno ben poca importanza.

Correttori di tonalità

Nella tabella IV, diamo i dati per il rilievo della curva di risposta dei correttori di tonalità. A tal proposito spiegheremo quel che i professionisti della registrazione affermano da trentacinque anni.

Perché la riproduzione della musica e della voce umana sia eccellente, non c'è bisogno di usare correttori di tonalità in una banda musicale compresa tra 400 Hz e 2000 Hz.

La tabella IV permette di constatare che i correttori di tonalità, che per un ascolto a potenza normale sono sempre in una posizione leggermente +, danno una variazione di 2 dB tra 400 Hz e 2000 Hz. Di fatto, nel corso di una ricezione, non c'è da modificare la posizione dei correttori di tonalità quando si passa da una trasmissione musicale ad una trasmissione parlata. È questo un test facile da compiere per discernere un buonissimo amplificatore da un semplicemente buon amplificatore. Come mostrano le nostre differenti fotografie di dettaglio, le manopole del potenziometro sono state sostituite con delle guide che comandano

Tabella IV: Curva di risposta dei correttori di tonalità.

	+	-	
20 Hz	20 dB	25 dB	} bassi
40 Hz	17 dB	20 dB	
60 Hz	15,5 dB	17 dB	
100 Hz	11,5 dB	12 dB	
200 Hz	11 dB	10 dB	
400 Hz	3 dB	3 dB	
500 Hz	2 dB	2 dB	} alti
1000 Hz	0,5 dB	0,5 dB	
2000 Hz	1 dB	1 dB	
3000 Hz	4 dB	3,5 dB	
5000 Hz	9 dB	7 dB	
7500 Hz	10,5 dB	11 dB	
10000 Hz	14 dB	14 dB	
15000 Hz	15 dB	15 dB	

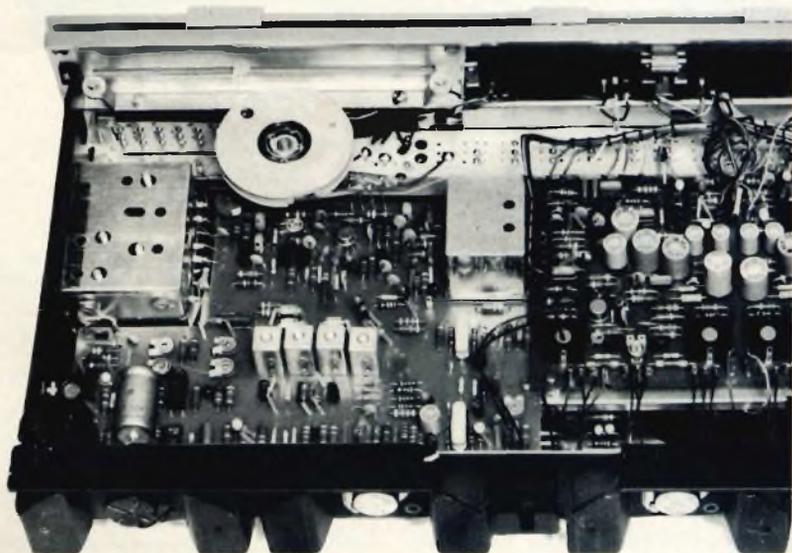
dei potenziometri a spostamento lineare. Tale formula è non solo gradevole all'occhio, ma è anche molto valida per le regolazioni.

Correttore fisiologico

Un correttore denominato in inglese « loudness » permette di avere audizioni eccellenti a bassissimo livello. La funzione di questo dispositivo che si può

introdurre con uno degli interruttori chiave, è quella di rilevare i bassi e gli alti, onde correggere i difetti dell'orecchio umano nell'ascolto a basso livello, quello che si può avere per esempio dopo le ore 22. In numerosi amplificatori, tale correttore è automaticamente comandato con un controllo di volume. Noi preferiamo particolarmente questa soluzione a quella adottata dalla casa Bang & Olufsen, ma tutto ciò è soltanto una questione di gusto.

Fig. 5 - I circuiti sono stampati su vetro epoxy ed i collegamenti sono realizzati per mezzo di circuiti stampati flessibili. Il montaggio ed il cablaggio sono di classe altamente professionale.
 Tabella V: misura dell'efficacia dei filtri.
 Tabella VI: distorsione armonica in funzione della frequenza.
 Tabella VII: distorsione armonica ad 1 kHz in funzione della potenza.
 Tabella VIII: distorsione di intermodulazione $50 \div 3.000$ Hz.



I filtri passa-alto e passa-basso

Data la classe di questo apparecchio, si può pensare che per completare l'impianto il suo proprietario saprà fare una

buona scelta quando avrà da prendere un giradischi e un magnetofono di classe. In questo caso, i filtri sono superflui e personalmente non li abbiamo mai utilizzati nel corso delle nostre prove se non per controllare la loro efficacia. La tabella V mostra che grossomodo quest'ultima corrisponde alle cifre annunciate.

Tabella V: Misura della efficienza dei filtri.

Filtro basso	Filtro alto
100 Hz — 2 dB	2000 Hz — 1 dB
60 Hz — 5 dB	5000 Hz — 4 dB
30 Hz — 11 dB	10000 Hz — 10 dB
20 Hz — 16 dB	15000 Hz — 22 dB
	20000 Hz — 25 dB

Bilanciamento

L'efficacia del potenziometro di bilanciamento è largamente superiore a 60 dB citati in precedenza. Tale potenziometro permette l'annullamento totale dell'uno o dell'altro canale quando se ne presenti la necessità.



Fig. 6 - I transistori di uscita sono montati su radiatori sufficientemente grandi che permettono la dissipazione del calore. Una griglia protegge tali transistori da eventuali corto-circuiti accidentali. La griglia si può vedere nella figura stessa.

Amplificatore di potenza

L'amplificatore di potenza sarà da noi trattato poco, poiché non ha alcun dispositivo di comando esterno. Possiamo solo accennare alle innumerevoli precauzioni che sono state prese per evitare gli effetti termici. I transistori di uscita sono montati su dei radiatori abbastanza grandi. Essi sono molto ben protetti con una griglia metallica da eventuali corto-circuiti esterni e sono forniti di interruttori elettronici (fig. 6). In compenso, consigliamo vivamente ai nostri lettori di leg-

Tabella VI: Distorsione armonica in funzione della frequenza.

	1 W	30 W
20	0,30%	0,40%
60	0,42%	0,45%
100	0,28%	0,38%
200	0,10%	0,22%
500	0,08%	0,24%
1000	0,08%	0,10%
2000	0,10%	0,14%
5000	0,12%	0,26%
10000	0,12%	0,26%
15000	0,12%	0,50%

Tabella VII: Distorsione armonica a 1 kHz in funzione della potenza.

10 mW	0,14%	10 W	0,12%
100 mW	0,08%	20 W	0,16%
1 W	0,08%	30 W	0,18%

Tabella VIII: Distorsione d'intermodulazione 50 Hz - 3000 Hz.

1 W	0,35%
10 W	0,74%
20 W	1,20%

gere attentamente le tabelle nelle quali diamo un compendio dei risultati delle nostre misure di potenza, di distorsione armonica e di distorsione di intermodulazione. Per quest'ultima; la nostra misura è molto più severa di quella che prescrivono le norme DIN, il che spiega la leggera differenza constatata (tabelle VI, VII e VIII).

Conclusione

Dopo l'esposizione, dopo le misure, dopo l'ascolto dei dischi, da parte nostra non possiamo che parlar bene di questo

Qualità • Tradizione • Progresso tecnico

CHINAGLIA

Sede: Via Tiziano Vecellio, 32 - 32100 BELLUNO - Telefono 25.102



analizzatore a 59 portate

CORTINA sensibilità 20 k Ω - V c.c. e c.a.

SCATOLA: in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia - Granluce - in metacrilato. Dimensioni: 156 x 100 x 40. Peso gr. 650

QUADRANTE: a specchio antiparallasse con 6 scale a colori; indice a coltello, vite esterna per la correzione dello zero.

COMMUTATORE: rotante per le varie inserzioni.

STRUMENTO: a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto CI: 1/40 μ A

CIRCUITO AMPEROMETRICO c.c. - c.a.: bassa caduta di tensione 50 μ A - 100 mV / 5 A - 500 mV.

OHMMETRO in c.c.: completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05 Ω a 100 M Ω .

OHMMETRO in c.a.: alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10-100 M Ω .

CAPACIMETRO: a risonanza con tensione di rete da 125 V - 220 V

DISPOSITIVO di protezione dello strumento, contro sovraccarichi per errate inserzioni.

COSTRUZIONE semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione. Componenti elettrici professionali di qualità.

Bocce di contatto di nuovo tipo con spine a molla; cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.

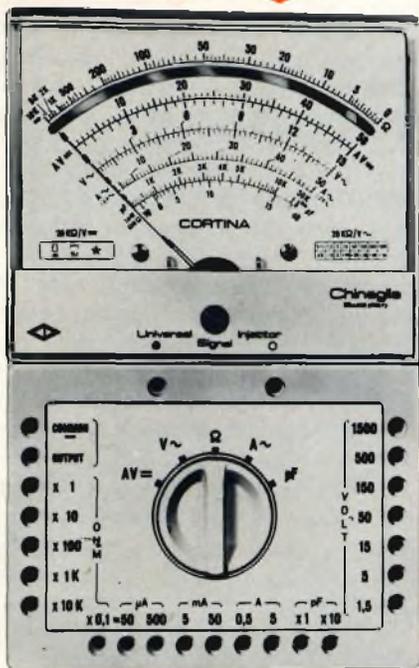
ACCESSORI in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.

INIEITORE DI SEGNALI UNIVERSALE (USI) transistorizzato per Radio e TV; frequenze fondamentali 1 e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo per la versione CORTINA USI).

PRESTAZIONI

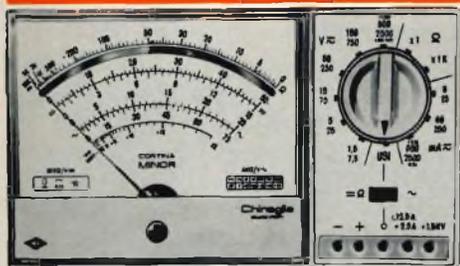
A-	50	500 μ A	5	50 mA	0.5	5 A	
A~		500 μ A	5	50 mA	0.5	5 A	
V=	100 mV	1.5	5	15	50	150	500 1500 V (30 KV)*
V~		1.5	5	15	50	150	500 1500 V
VBF		1.5	5	15	50	150	500 1500 V
dB	da	-20	a	+66	dB		
Ω =	1	10	100 K Ω	1	10	100 M Ω	
Ω ~					10	100 M Ω	
pF	50 000 pF	500 000 pF					
μ F	10	100	1000	10 000	100 000 μ F	1 F	
Hz	50	500	5000 Hz				

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT 30 KV



mod. Cortina L. 12.400

Cortina USI L. 14.900



PRESTAZIONI

A=	50 μ A	5	50	500 mA	2,5 A		
A~	25	250 mA	2,5 - 12,5 A				
V=	1,5	5	15	50	150	500	1500 V (30 KV)*
V~	7,5	25	75	250	750	2500 V	
VBF	7,5	25	75	250	750	2500 V	
dB	ca	-10	a	+69			
Ω =	10 K Ω	10 M Ω					
μ F	100 μ F	100 000 μ F					

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT 30 KV

Minor L. 9 900

Minor USI L. 12.500
astuccio compreso

analizzatore CORTINA Minor

38 portate 20 k Ω - V c.c. 4 k Ω - V c.a.

SCATOLA: in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia - Granluce - in metacrilato. Dimensioni: 150 x 85 x 40. Peso gr. 350

QUADRANTE: a specchio con 4 scale a colori, indice a coltello, vite esterna per la correzione dello zero.

COMMUTATORE: rotante di tipo speciale per le varie portate.

STRUMENTO: a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto CI: 1,5/40 μ A

OHMMETRO: completamente alimentato con pile interne; lettura diretta da 0,5 Ω a 10 M Ω

DISPOSITIVO di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.

CABLAGGIO: eseguito su piastra a circuito stampato.

BOCCOLE: di contatto di nuovo tipo con spine a molla.

COSTRUZIONE semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.

COMPONENTI elettrici professionali di qualità.

ACCESSORI: in dotazione, coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni dettagliate per l'impiego. A richiesta astuccio in materiale antiurto.

INIEITORE DI SEGNALI UNIVERSALE (USI) transistorizzato per Radio e TV; frequenze fondamentali: 1 KHz - 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo per la versione CORTINA Minor USI).

tuner-amplificatore. Esso certamente non è alla portata di tutte le borse, ma se si fa il confronto qualità-prezzo, possiamo affermare che esso non costa poi tanto.

Per le nostre prove, abbiamo aggiunto a questo apparecchio, per completare la catena, un giradischi Garrard 401, con braccio SME dotato di un elemento Shure Super Track V15. Conosciamo il valore esatto di questi elementi esterni e tutte le loro prestazioni. I risultati ottenuti sono stati eccellenti da tutti i punti di vista, ma un amatore ha interesse ad avere una catena Bang & Olufsen omogenea.

Per verificare la sensibilità del tuner in modulazione di frequenza, abbiamo eseguito delle prove di ascolto a 45 km di distanza dal trasmettitore, usando solo l'antenna interna: la ricezione è stata eccellente.

Possiamo dire, per terminare il discorso, che le caratteristiche da noi rilevate sono nettamente migliori di quelle registrate sul catalogo. Non abbiamo commentato le misure sul tuner perché esse sono estremamente tecniche e a nostro avviso esulano dagli argomenti che ci siamo prefissi di illustrare su questa rivista.

Le caratteristiche tecniche del Beomaster 3000

Dimensioni: altezza: 95 mm; profondità 260 mm; lunghezza 530 mm; peso 8,7 kg.

Alimentazione: 110-130-220-240 V alternati 50 ÷ 60 Hz.

Consumo: 20 ÷ 180 W.

Amplificatore: circuiti integrati ad alta fedeltà. Uscita: 2 x 30 W RMS sui due canali su 4 o 8 Ω, 2 x 60 W musicali.

Impedenza HP: 4 Ω. Distorsione < 1% da 40 a 12.500 Hz e per una potenza di 30 W sui due canali simultaneamente.

Intermodulazione: < 1% quando gli amplificatori derivano 2 x 30 W alle frequenze di misura di 250 e 8000 Hz, per un

rapporto di ampiezza di 4 ÷ 1 (DIN 45403, pag. 4).

Impedenza interna: 0,25 Ω. Risposta in frequenza: 40 ÷ 20.000 Hz ± 1,5 dB.

Rapporto segnale/disturbo: < 58 dB a 50 mW alla tensione nominale d'ingresso; > 60 dB a 30 W alla tensione nominale d'ingresso sul fono LOW 70 dB alla tensione nominale d'ingresso sul fono High e Tape.

Separazione tra i canali: > 45 dB a 1 kHz e > 30 dB tra 250 e 1.000 Hz (DIN 45500, pagine 6, 2, 4, 1).

Separazione tra gli ingressi: > 60 dB a 1 kHz, > 45 dB tra 250 e 1.000 Hz (DIN 45500, pag. 6).

Il rapporto segnale/disturbo e la separazione tra i canali sono misurati per una tensione d'ingresso nominale e per i seguenti carichi sugli ingressi.

Fono High: 5,6 kΩ.

Fono Low: elemento magnetico 1.200 Ω ad 1 kHz.

Tape: 5,6 kΩ.

I livelli d'ingresso sono calibrati per una sensibilità nominale, i controlli di tonalità sono lineari.

Controllo dei bassi: ± 17 dB a 50 Hz.

Controllo degli alti: + 14 dB a 10 kHz.

Bilanciamento: > 60 dB.

Filtro di ronzio: 80 Hz 10 dB/ottava.

Filtro dell'indice: 4 kHz 10 dB/ottava.

Differenza tra i canali: < 3 dB.

Tuner:

Gamma d'accordo: 87,5 ÷ 108 MHz.

Sensibilità: 2 μV selettività: f.o. ± 400 kHz (IFHM 6-03-05) > 50 dB.

Rapporto di « presa » (IHFM 6-03-04) 4 dB. Larghezza di banda sul rilevatore: 1 MHz.

Risposta di frequenza: 50 ÷ 15.000 Hz ± 2 dB. Rapporto segnale/disturbo: modulazione 75 kHz, 100 μV > 65 dB a 1.000 Hz. Distorsione armonica: 40 kHz, 100 μV < 0,4% a 1.000 Hz.

Tra i vari metodi che consentono di ottenere piacevoli riproduzioni delle esecuzioni musicali, attualmente trovano largo favore quelli ottenuti con l'impiego di sistema di riverberazione artificiale che consentono, attraverso semplici processi elettromeccanici, di ricreare il fenomeno di riverberazione.

Nel corso dell'articolo, dopo un breve esame della riverberazione naturale, vengono appunto esaminati alcuni sistemi di riverberazione artificiale basati sull'impiego di linee di ritardo a molle, che senza dubbio rappresentano il metodo più diffuso e valido per raggiungere eccellenti risultati.

**NUOVI
PRODOTTI**

CONSIDERAZIONI SULLA RIVERBERAZIONE NATURALE DEI SUONI E SUI SISTEMI DI RIVERBERAZIONE ARTIFICIALE PER IMPIANTI SONORI IMPIEGANTI LINEE DI RITARDO A MOLLE

a cura di Michele Riva

Premesse generali

L'impressione soggettiva dello spazio a noi circostante è strettamente legata alla percezione uditiva di suoni o rumori che raggiungono il nostro orecchio direttamente e dopo riflessioni sulle pareti che delimitano l'ambiente.

In altri termini l'impressione di grandiosità tipico delle cattedrali o delle grandi sale da concerto, dipende dal rapporto tra le intensità del suono diretto e del suono che raggiunge l'uditore dopo essersi intrattenuto in ripetute riflessioni tra muri e pavimento fino alla sua completa estinzione.

Questo suono che in virtù delle riflessioni ambientali perdura per alcuni se-

condi dopo che la sorgente ha cessato di emetterlo, dicesi « suono riverberato »; il fenomeno che ne deriva è definito « riverberazione ». Il tempo impiegato dal suono ad estinguersi (attenuazione di 60 dB) è detto tempo di riverberazione e dipende dalle dimensioni (cubatura) dell'ambiente, dalla natura più o meno assorbente delle superfici delimitanti l'ambiente stesso, nonché dalla frequenza del suono.

Sotto il profilo artistico è opportuno precisare i limiti concernenti i tempi di riverberazione più idonei per buone esecuzioni musicali; tempi superiori a 10 s ad esempio, ostacolano la buona percezione di programmi musicali in genere;

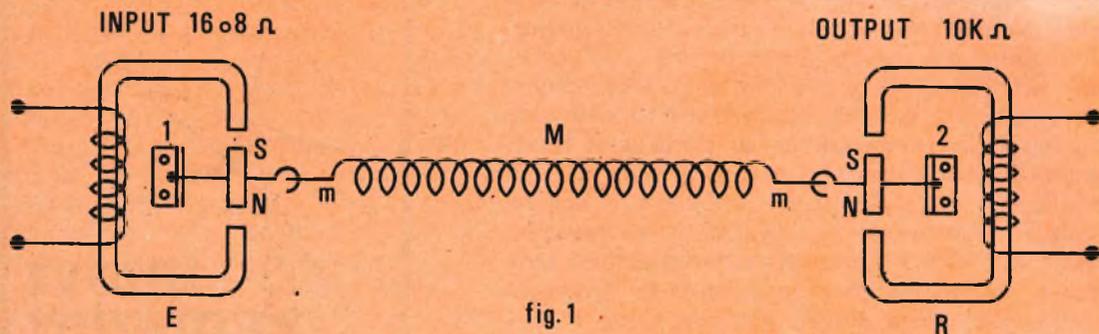


fig. 1

in queste condizioni solo certi brani per organo con tema a lento movimento, risultano ancora accettabili. In generale un valore di riverberazione intorno ai 2,5 s è il più favorevole e si riscontra infatti nelle migliori sale da concerto ed auditori. Un'opportuna riverberazione è perciò necessaria per la buona resa di una esecuzione musicale, particolarmente se lo strumento è l'organo o si tratti di un insieme corale.

Quanto è stato finora brevemente esposto sulla riverberazione naturale suggerisce che non tutti gli ambienti possono essere adatti all'ascolto di programmi musicali, sia per eccesso di riverberazione, sia per difetto di essa; infatti i locali destinati ad esecuzioni musicali come sale da concerto, teatri, auditori, ecc., devono essere progettati rispettando critici parametri dimensionali, impiegando speciali materiali di rivestimento interno e se necessario, disponendo alla fine pannelli assorbenti e tendaggi al fine di portare il tempo di riverberazione entro i limiti voluti.

SISTEMI DI RIVERBERAZIONE ARTIFICIALE

Qualora sia difficile o impossibile disporre di una sufficiente, naturale, sonorità dell'ambiente (in queste condizioni si trovano tutti gli amatori di musica che vivono la loro passione entro le mura domestiche), si può oggi ricorrere a sistemi elettromeccanici in grado di ricreare artificialmente il fenomeno di riverberazione. Sebbene la fedele ricostruzione

dei fenomeni di riverberazione naturale risulti alquanto complessa, ciò non deve tuttavia scoraggiare, poiché fortunatamente l'esperienza dimostra che risultati assai soddisfacenti, per l'orecchio umano, possono essere ottenuti con dispositivi di riverberazione artificiale relativamente semplici.

In quest'ultimo trentennio sono stati infatti realizzati diversi sistemi di riverberazione artificiale di tipo elettromeccanico; il più diffuso tra questi, forse per la sua grande versatilità di impiego, modesto ingombro, facilità di installazione e basso costo, è il sistema basato sulle linee di ritardo a molle.

La struttura ed il funzionamento di questo dispositivo risultano comprensibili anche a chi non ha grande familiarità con problemi di questo genere, purché rammenti il concetto di riverberazione espresso nella premessa generale e cioè che il suono che costituisce l'alone al suono diretto è costituito dai successivi rimbalzi del suono stesso tra le pareti dell'ambiente.

Nel dispositivo in questione (fig. 1) la distanza tra due pareti viene simulata dalla lunghezza della molla M, appesa in lieve tensione tra i punti 1 e 2, mentre il mezzo elastico che trasmette il suono (nella realtà l'aria), è qui sostituito dalle attitudini torsionali della spirale posta in movimento dagli spostamenti del magnetino permanente m (rotazioni attorno all'asse della molla).

Per entrare nel vivo del funzionamento, consideriamo ora i trasduttori elettromagnetici « E » ed « R », sistemati alle estre-

mità della molla e costituiti dai piccoli magneti permanenti m collegati alla molla ed inseriti nel circuito elettromagnetico delle relative bobine. Il trasduttore « E » ha la funzione di eccitare la molla secondo l'informazione sonora affidatagli (suono diretto), mentre « R » ha il compito di rivelarla con un certo ritardo di tempo (suono riverberato); a questo punto è opportuno precisare che, per costruzione, il rivelatore « R » non è in grado di assorbire tutta l'energia meccanica ricevuta da « E » attraverso la molla; per questa ragione, mentre « R » presenta ai morsetti un segnale che è l'immagine ritardata del suono originale, la restante parte dell'energia ripercorre la molla in senso inverso dando inizio ad una serie di riflessioni tra « E » ed « R ». Interrompendo infatti l'eccitazione di « E » il segnale in « R » continua nel tempo estinguendosi dopo circa 2,5 s.

Amplificando quindi il segnale indotto in « R » dai movimenti del magnetino m si ottiene il suono riverberato, poiché sono state ricostruite artificialmente, sia pure con inevitabili approssimazioni, le condizioni di rimbalzo del suono così come avvengono in un ambiente naturale con buone caratteristiche acustiche. Nella realizzazione pratica i dispositivi di questo tipo consentono di ottenere tempi di riverberazione intorno ai 2,5 s; inoltre essi montano talvolta due molle distese a pari lunghezza ma con una lieve differenza nel numero di spire, si da ottenere due diversi tempi di ritardo elementari, normalmente pari a 35 e 40 ms; questa disposizione migliora il rendimento acustico del sistema, consentendo un più perfetto accostamento alla realtà.

Il riverbero artificiale dovrà in ogni caso essere usato con una certa moderazione applicandolo cioè a quei programmi che

più possono trarne beneficio come la musica d'organo e i cori. Programmi contenenti notevoli transistori non sopportano che piccole percentuali di riverberazione.

NORME PER LA MESSA IN OPERA DELLE UNITÀ DI RIVERBERAZIONE PIEZO MODELLO R E

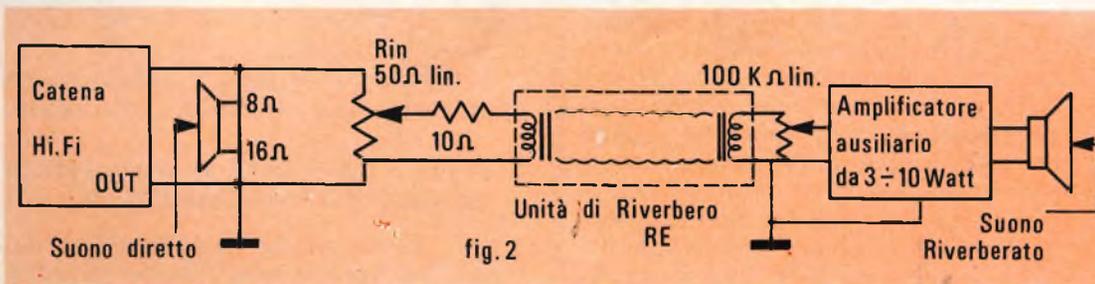
Le unità di riverberazione modello R E, 4, 6, 16, 20 sono costituite da un insieme compatto, racchiuso in contenitore metallico munito di due connettori coassiali rispettivamente di entrata e uscita.

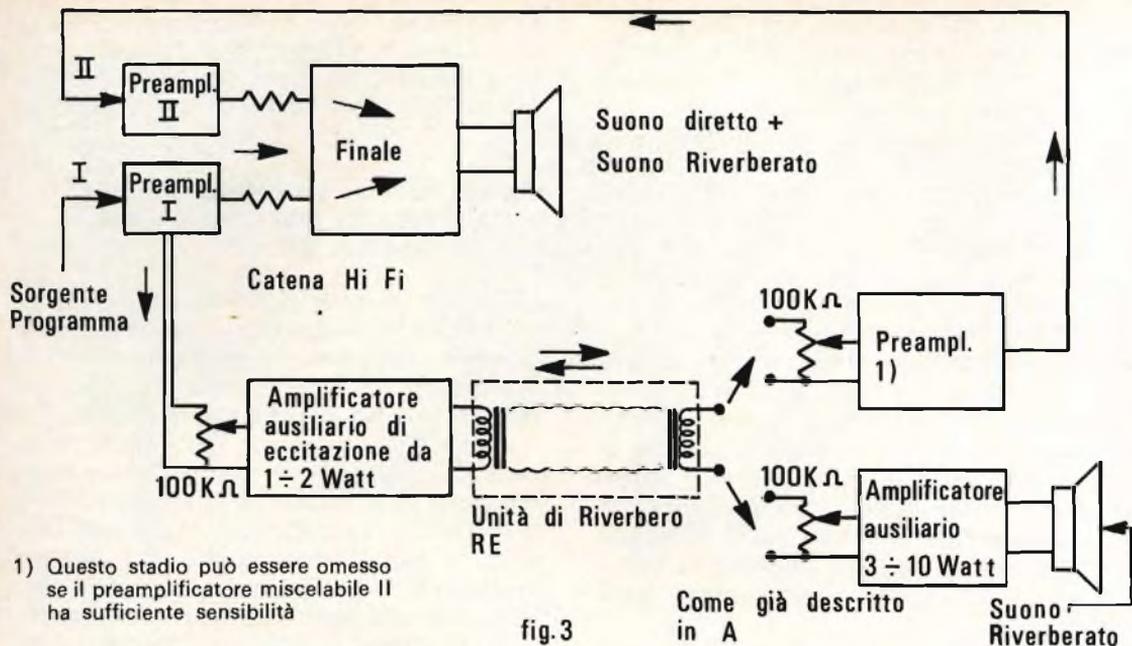
La messa in esercizio delle unità comporta la realizzazione delle connessioni elettriche all'ingresso ed all'uscita (INPUT ed OUTPUT) secondo criteri e limiti che saranno esposti più avanti. Per quanto concerne l'installazione meccanica le unità dovranno essere fermate con sospensioni elastiche in gomma (specie i modelli R4 ed R6), e **non dovranno** essere percosse durante l'esercizio per evitare l'emissione di boati da parte dell'impianto di riproduzione.

Risulta inoltre ovvio rispettare un buon isolamento acustico delle unità R E dagli altoparlanti al fine di evitare l'innesco di oscillazioni permanenti.

Per quanto riguarda l'inserimento elettrico dell'unità R E nella catena di riproduzione si può anticipare che vi sono diverse soluzioni; tra quelle che verranno qui proposte, l'utente potrà scegliere la più adatta a meglio utilizzare il suo particolare tipo di impianto od il materiale a sua disposizione (altoparlanti ed amplificatori).

Al fine di non compromettere il funzionamento totale del sistema e ad evitare danni, è tuttavia assai conveniente considerare attentamente quanto segue:





- 1) Se si usa come sorgente di eccitazione dell'unità RE l'uscita dell'amplificatore finale (in parallelo con l'altoparlante) il **segnale riverberato raccolto all'uscita di RE non può essere iniettato nuovamente nella catena di amplificazione principale**, poiché il sistema entrerebbe in oscillazione. Il segnale riverberato deve perciò essere amplificato e riprodotto con una linea ausiliaria separata.
- 2) L'ingresso delle unità RE è a bassa impedenza (8-16 Ω) e non può quindi essere alimentato dalle uscite equalizzate ad alta impedenza dei preamplificatori HI-FI. Utilizzando dette uscite è necessario perciò un piccolo amplificatore ausiliario di eccitazione della potenza di 1 o 2 W. Il segnale riverberato uscente dall'unità RE può a sua volta essere amplificato separatamente come nel caso 1 od essere iniettato per miscelazione nella catena di amplificazione principale **purché entri separatamente o a valle dei circuiti dai quali è stato prelevato**; questa disposizione comporta un amplificatore a preamplificatori indipendenti miscelabili; è inoltre raccomandata una perfetta conoscenza dello schema opera-

tivo dell'impianto HI-FI a disposizione qualora dovessero essere improvvisate modifiche ed adattamenti.

Tenendo presente quanto sopra esposto si potranno evitare inconvenienti; in ogni caso si consiglia una catena di amplificazione separata prelevando il segnale dai preamplificatori; ciò consente una facile regolazione ed evita ogni problema di accoppiamenti e ricicli reattivi dei segnali; ciò non risulta particolarmente oneroso poiché l'amplificazione separata dell'effetto « riverbero » non comporta la risoluzione di problemi di alta fedeltà. Per un impianto medio della potenza totale di 20 W, l'effetto riverbero richiede solo 3 W massimi con una banda passante raccomandata non più ampia di 100-4.000 Hz. Non vi sono perciò problemi né nel costo dell'amplificatore né dell'altoparlante relativo che non necessita di cassa acustica particolare.

Fatte queste necessarie premesse, si esaminano i vari schemi di utilizzazione.

A. Prelievo del segnale da riverberare in parallelo all'altoparlante (fig. 2).

Nei sistemi stereo scegliere uno dei canali. Nei sistemi dotati anche di uscita



Cassinelli & C.

FABBRICA STRUMENTI
E APPARECCHI ELETTRICI DI MISURA



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

DEPOSITI
IN
ITALIA

BARI - Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116
BOLOGNA - P.J. Sibani
Via Zanardi 2/10
CATANIA - RIEM
Via Cadamosto 18

FIRENZE - Dr. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolomeo 38
GENOVA - P.I. Conte Luigi
Via P. Salvo 18
TORINO - Rodolfo e Dr. Bruno Pomà
C.so D. degli Abruzzi 58 bis

PADOVA - Luigi Benodetti
C.so V. Emanuele 103/3
PESCARA - P.I. Accorci Giuseppe
Via Diaceto, 25
ROMA - Tardini di E. Carota e C.,
Via Amatrice, 15

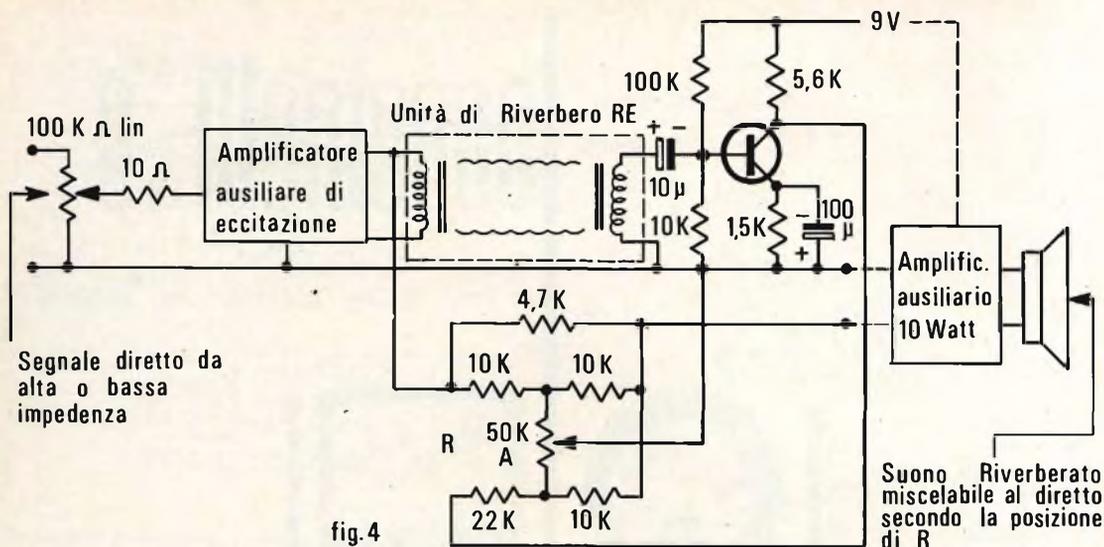


fig. 4

a bassa impedenza per il segnale somma A + B (3° canale) preferire quest'ultimo. Regolare il segnale d'ingresso con potenziometro R_{IN} da 50 Ω per evitare distorsioni. Collegare il cursore del potenziometro con l'ingresso INPUT dell'unità R E. Il segnale riverberato ottenuto all'uscita viene applicato ad un amplificatore separato di adeguata potenza (da 3 a 10 W secondo l'impianto Hi-Fi; sensibilità di ingresso circa 100 mV su 100 kΩ) che alimenta un altoparlante separato. L'entità dell'effetto di riverberazione sarà regolata controllando il segnale all'ingresso dell'amplificatore ausiliario, avendo cura di mantenere R_{IN} in posizione da evitare la saturazione del trasduttore di ingresso dell'unità di riverbero.

B. Prelievo del segnale da riverberare direttamente dagli stadi di equalizzazione del preamplificatore (fig. 3) (disposizione raccomandata).

Normalmente questi tipi di uscita (canale A e B o somma A + B) hanno una impedenza da 10 a 100 kΩ e forniscono un segnale che va dai 50 ai 200 mV. In questo caso detto segnale non può eccitare direttamente l'ingresso INPUT dell'unità di riverbero R E. È quindi necessario un piccolo amplificatore ausiliario di eccitazione da 1-2 w con ingresso avente una sensibilità massima di circa

50 mV, 100 kΩ attenuabile. L'uscita di questo amplificatore ausiliario viene quindi applicata all'ingresso dell'unità R E. Il segnale riverberato raccolto all'uscita dell'unità può ora essere amplificato separatamente come descritto in A (freccia in basso), oppure può essere nuovamente inviato nella catena amplificatrice principale purché non ritorni a passare entro gli stadi dai quali è pervenuto (freccia in alto). (Ricordare le raccomandazioni 1 e 2!).

C. Unità di riverberazione autonoma (fig. 4)

Viene qui esposto uno schema a blocchi per la realizzazione di una unità di riverberazione indipendente completa di altoparlante in grado di accettare i segnali sia dagli stadi di equalizzazione dell'amplificatore (o equivalenti), sia direttamente in derivazione dagli altoparlanti dell'impianto (nel caso sia stereo si intende sempre l'uno o l'altro dei canali o l'uscita somma). La rete di mescolamento tra segnale diretto e segnale riverberato facente capo al potenziometro R, consente di dosare l'effetto a piacere.

Bibliografia

- « Documents technique »:
- Revue du Son - Luglio-Agosto 1962, pag. 282.
- A. Cantoni - Alta fedeltà - Luglio 1964, pag. 324.

Unità di riverberazione

Corrente massima d'ingresso: 350 mA
Impedenza bobina di pilotaggio: 16 Ω
Impedenza bobina pick-up: 10 k Ω
Campo di frequenza: 100 \div 3000 Hz
Sensibilità: — 35 dB
Tempo di riverberazione: 2,5 s (1000 Hz)
Tempo di ritardo: 25 \div 30 m s
Dimensioni: 230 x 55 x 30
RE-4



AA/5250-00

Unità di riverberazione

Corrente massima d'ingresso: 350 mA
Impedenza bobina di pilotaggio: 16 Ω
Impedenza bobina pick-up: 10 k Ω
Campo di frequenza: 100 \div 3000 Hz
Sensibilità: — 27 dB
Tempo di riverberazione: 2,5 s (1000 Hz)
Tempo di ritardo: 25 \div 30 m s
Dimensioni: 253 x 36 x 26
RE-6



AA/5255-00

Unità di riverberazione

Corrente massima d'ingresso: 350 mA
Impedenza bobina di pilotaggio: 16 Ω
Impedenza bobina pick-up: 10 k Ω
Campo di frequenza: 50 \div 5000 Hz
Sensibilità: — 30 dB
Tempo di riverberazione: 2,4 s (1000 Hz)
Tempo di ritardo: 35 \div 40 m s
Dimensioni: 425 x 96 x 34
RE-16



AA/5260-00

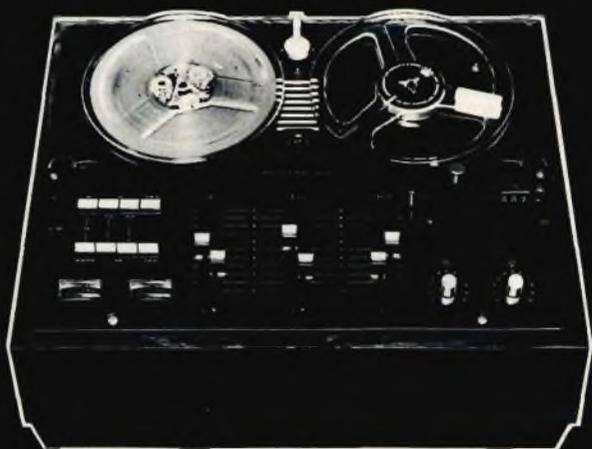
Unità di riverberazione

Corrente massima d'ingresso: 350 mA
Impedenza bobina di pilotaggio: 8 Ω
Impedenza bobina pick-up: 3 k Ω
Campo di frequenza: 100 \div 3000 Hz
Sensibilità: — 40 dB
Tempo di riverberazione: 1,8 s
Tempo di ritardo: 25 m s
Dimensioni: 140 x 27 x 23
RE-20



AA/5265-00

B&O iniziali di alta fedeltà



Registratore stereo « B. & O. »
 Mod. Beocord 1800-4132-A 32 transistori
 A 4 tracce di riproduzione e registrazione
 Mobile in legno pregiato
 Controllo del livello di registrazione mediante amperometro
 su ciascun canale
 Controllo di volume e tono
 Comandi a cursore lineare
 Ingressi per microfono - radio - giradischi
 Uscita per cuffia e amplificatore
 Bobine da 7"

Velocità : 4,75 - 9,5 - 19 cm/s
 Risposta di frequenza : 40 ÷ 6000 Hz a 4,75 cm/s
 : 30 ÷ 13000 Hz a 9,5 cm/s
 : 20 ÷ 20000 Hz a 19 cm/s

Wow e flutter : 0,07 a 19 cm/s
 Rapporto segnale/disturbo: 60 dB
 Separazione tra i canali : 55 dB
 Sensibilità micro : 35 µV
 Radio - giradischi : 2,5 mV su 47 kΩ
 Impiego con altoparlanti esterni
 Alimentazione: 110 - 130 - 220 - 240 V 50 Hz
 Dimensioni: 450 x 355 x 225 (con coperchio)
 SS/0154-00



Giradischi stereo « B. & O. »
 Mod. Beogram 1800

2 velocità: 33 - 45 giri/min.
 Braccio in lega leggera bilanciato
 Dispositivo di discesa frenata
 del braccio
 Pressione d'appoggio regolabile
 da 1 - 3 g
 Regolazione fine della velocità
 Completo di base in legno pregiato
 e coperchio in plexiglass
 Corredato di cartuccia tipo SP 10
 Alimentazione: 110 - 220 V 50 Hz
 Dimensioni con coperchio:
 435 x 320 x 140
 RA/0295-00



Utile in tutte le applicazioni, professionali e d'amatore. I componenti che lo costituiscono sono di concezione e fabbricazione modernissime: perciò il loro numero è ridotto all'essenziale. Chi realizza l'UK 715 compie su se stesso un « test » di adeguamento al progresso tecnico.

**SCATOLE
DI
MONTAGGIO**

INTERRUTTORE A FOTOCELLULA

E notte. Un buio profondo avvolge la città ed i suoi abitanti che riposano: annulla i colori trasformando tutto in grigio più o meno scuro. I contorni vengono falsati; tutto diventa uniforme. Ciò che rimane sono le masse, nere, immobili. I piccoli rumori vengono ingigantiti nel silenzio che regna. Qualche luce qua e là rischiarava un piccolo angolo di mondo. Rari passanti affrettano l'andatura verso casa, verso la luce, verso il tepore accogliente di un'abitazione. I fari di qualche automobile frugano in quel nero alla ricerca della strada. Anche noi si arriva in automobile, il nostro viaggio è finito, o quasi, e ci si ferma davanti al cancello d'ingresso. Il cancello deve essere aperto, operazione banale o secante, ma indispensabile. Per fortuna non piove o non nevicava. Un pensiero ci attraversa, per un attimo, la mente; e se ci fosse... Qualcosa, semplice e funzionale, che quando si arriva vicino al cancello di casa basti « svegliare » con un raggio di luce ben diretto (con « lui » è

meglio evitare i colpi di clacson, penso proprio che non li sentirebbe) e che, standosene comodamente seduti in macchina, faccia scorrere il cancello davanti a noi. Senza tralasciare poi che le chiavi del cancello (o della porta del garage) si possano anche dimenticare.

L'High-Kit ha pensato a questi nottambuli freddolosi e, a loro modo, pigri, ed ha progettato e realizzato per essi questo interruttore a luce che, se ben sistemato, offre effettivamente degli ottimi vantaggi.

La tecnica del montaggio, semplice e compatto, è la solita, quella che ha ormai reso famosa l'High-Kit. I componenti, però, non sono proprio tutti i soliti; tra di loro c'è infatti una « bestia a 10 zampe », una specie di ragno, un circuito integrato del tipo TAA 151 che costituisce il cuore dell'amplificatore di soglia. L'elemento sensibile alla luce è costituito da una fotocellula.

Lo stesso circuito base si presta a svariati impieghi tra i quali possiamo ricordare un interruttore per insegne luminose che entra in funzione quando alla cellula fotosensibile arriva una determinata quantità limite di luce, oppure come antifurto che agisce anche se colpito solamente dalla luce di una torcia elettrica.

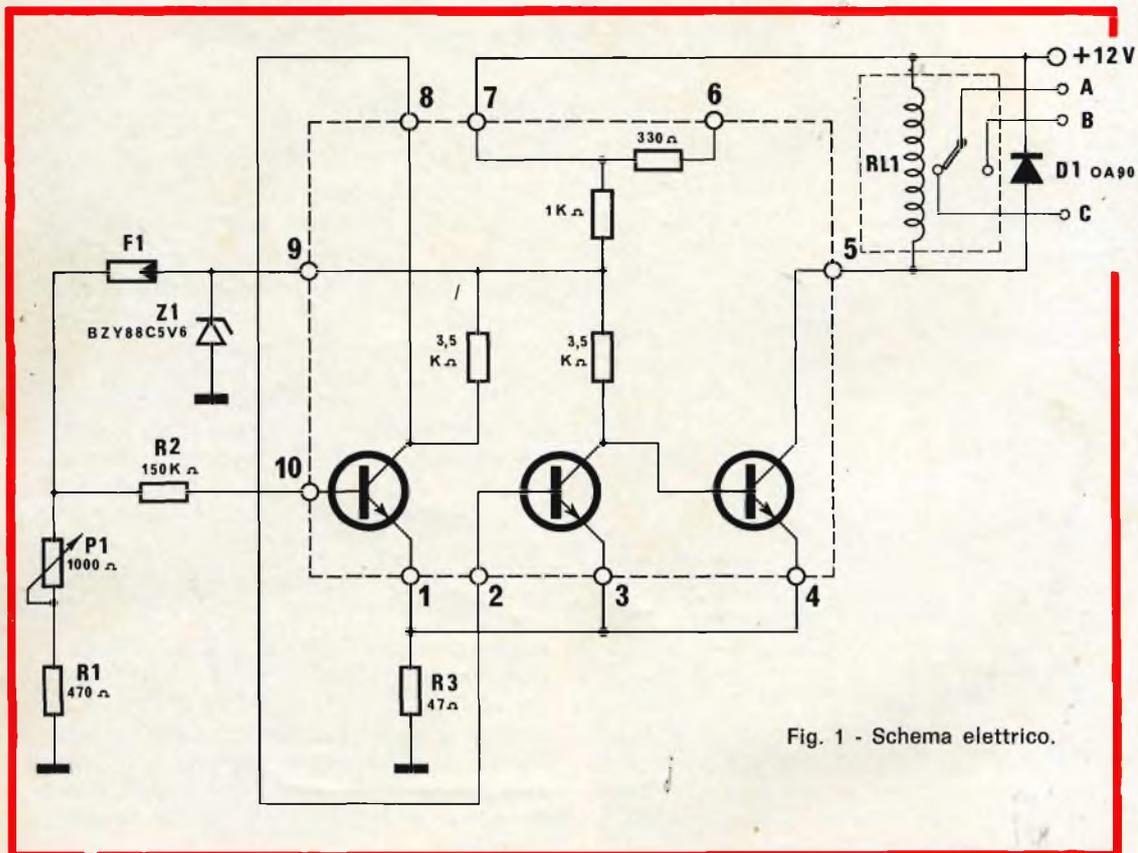
Per ogni applicazione, comunque, il circuito base dovrà essere corredato da altri componenti e da diversi particolari specifici, quali motorini, suonerie di allarme, interruttori, ecc.

Funzionamento

Il circuito elettrico visto in fig. 1 dà un chiaro concetto del suo funzionamento;

infatti si può notare, grosso modo, che l'eccitazione del relé dipende dalla variazione della resistenza del fotoresistore F1 in funzione della intensità di luce al quale viene esposto. Il potenziometro P1 determina la corrente di soglia al circuito integrato.

Quando la fotoresistenza è sottoposta ad intensità di luce, la sua resistenza diminuisce, quindi varia la corrente di soglia precedentemente predisposta. Ne consegue che il primo transistor raffigurato nell'integrato entra in conduzione. Raggiunta tale operazione ovviamente l'integrato agisce quale amplificatore consentendo al relé applicato al collettore dell'ultimo stadio di eccitarsi. Il diodo Zener Z1 consente di stabilizzare la tensione di collettore dei primi due stadi.



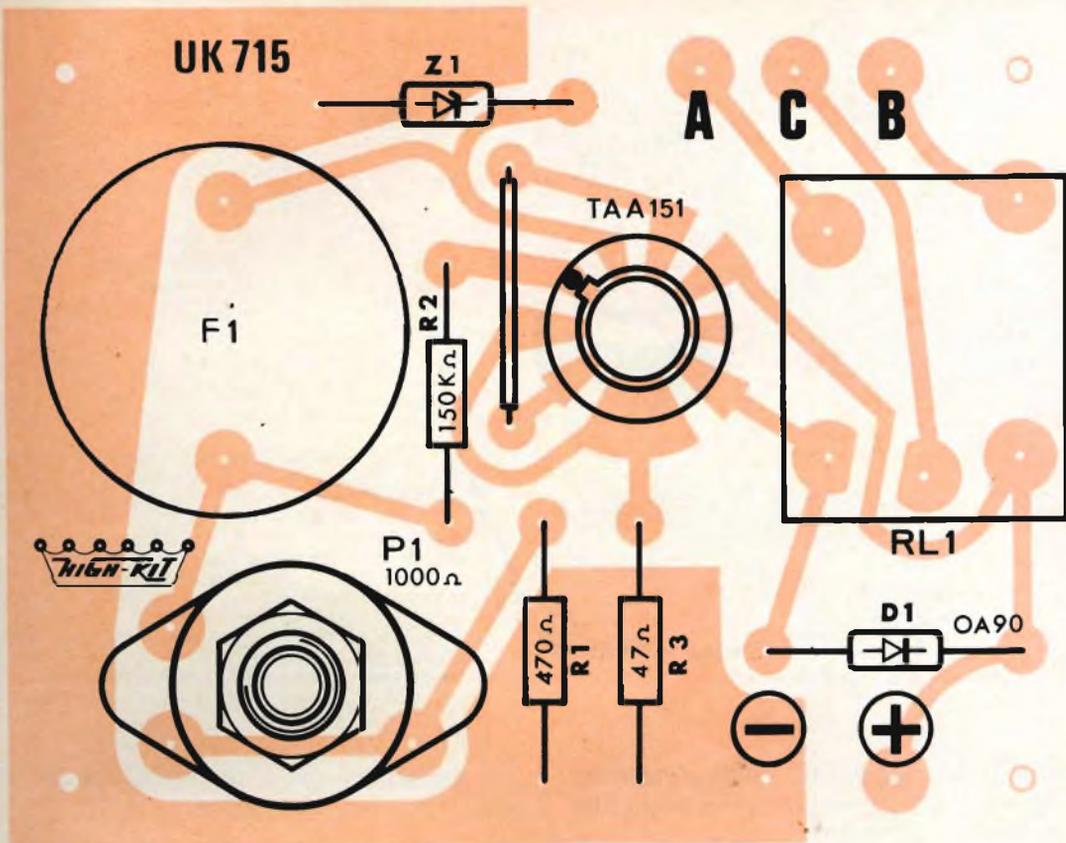


Fig. 2 - Vista serigrafica del circuito stampato.

Il diodo D1 posto in parallelo alla bobina eccitatrice del relé funge da limitatore di impulsi causati dal funzionamento del relé.

La tensione di funzionamento è di 12 Vc.c.

La tensione max ai contatti del relé è di 250 V con una corrente max di 2 A.

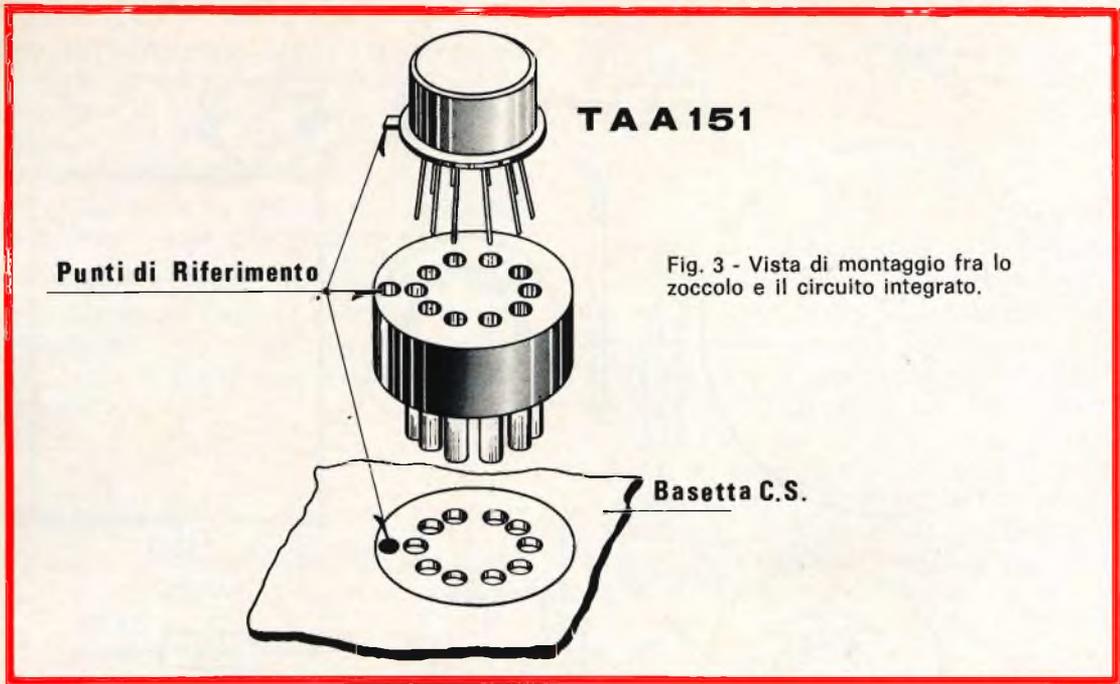
Montaggio

La fase di cablaggio è quanto di più semplice e razionale si possa ottenere infatti la fig. 2 indica la disposizione dei componenti sul lato non ramato della bassetta C.S. facilitando il montaggio di essi.

La sequenza di inserzione dei componenti può essere la seguente: montare le resistenze R1 - R2 - R3, il filo nudo di colle-

gamento, gli ancoraggi per C.S. ai punti A - B - C - - +, il diodo D1 e lo Zener rispettando la polarità contraddistinta con una fascetta sul corpo stesso la quale indica il lato positivo. Montare lo zoccolo per il circuito integrato, facendo riferimento tra il foro praticato nello zoccolo stesso e il punto bianco disposto sulla piastra serigrafica, infine montare il relé. Il potenziometro P1 è del tipo per fissaggio a circuito stampato mentre il fotoreistore può essere fissato o direttamente alla bassetta tramite due spezzoni di filo nudo \varnothing 1 mm oppure prolungando i suoi terminali, in altro luogo dipendente dall'impiego prestabilito.

L'inserzione del circuito integrato TAA 151 è rappresentato in fig. 3 in cui è doveroso osservare la giusta posizione di riferimento tra C.S., zoccolo e circuito integrato onde evitare errori causa que-



TAA 151

Punti di Riferimento

Fig. 3 - Vista di montaggio fra lo zoccolo e il circuito integrato.

Basetta C.S.

st'ultimi di danni irrimediabili all'integrato stesso. La fig. 4 rappresenta il circuito a montaggio ultimato.

La basetta così ultimata verrà introdotta nel contenitore e fissata tramite distanziatori e relative viti; quindi il fotoresistore dovrà essere disposto in modo da coincidere al rispettivo foro praticato

nel coperchio del contenitore. La fig. 5 indica quanto detto sopra.

Applicazioni

L'impiego e l'utilità di questo montaggio è da considerare molto interessante sia a scopi di divertimento che a quelli

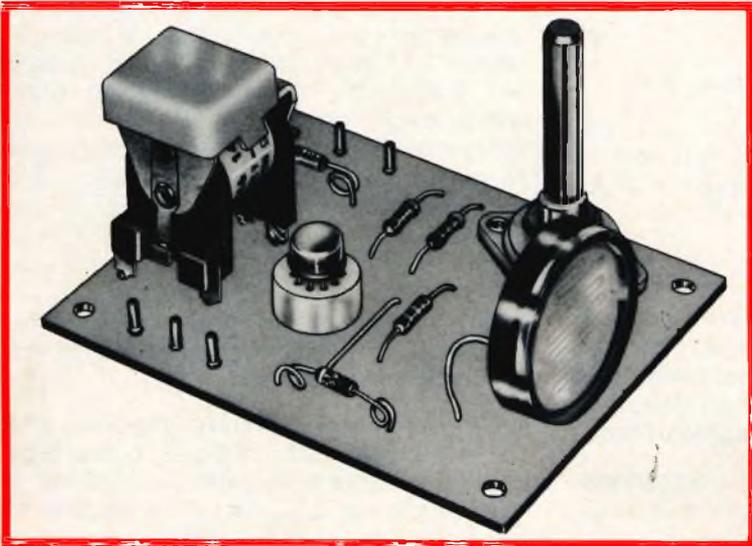


Fig. 4 - Vista del montaggio ultimato.

AMPLIFICATORI B.F.

interamente equipaggiati
con transistor professionali
al silicio

RCF

Potenza d'uscita: 150 W; **potenza massima:** di picco 250 W; **distorsione** a 1000 Hz per 150 W: 3%; **frequenza di risposta:** 150 ÷ 15.000 ± 3 db; **circuiti d'entrata:** 3 canali micro con impedenza di ingresso 60 ÷ 600 Ω, 1 canale fono-registratore, -1 canale per miscelatore; **controlli:** 3 volumi micro, 1 volume fono-registratore, 1 toni bassi, 1 toni alti, 1 interruttore rete; **impedenze d'uscita:** 2-4-8-16-67 Ω, tensione costante 100 V; **alimentazione totalmente stabilizzata:** tensione alternata 50/60 Hz 100 ÷ 270 V oppure in cc. da batteria 36 V (3 batterie auto 12 V in serie); **dimensioni:** mm 400 x 305, alt. mm. 160; **peso:** Kg. 19,500.



AM. 8150

AM. 8300

Potenza d'uscita: 300 W; **potenza massima** di picco: 500 W; **distorsione** a 1000 Hz per 300 W: 3%; **Frequenza di risposta:** 150 ÷ 15.000 Hz ± 3 db; **circuiti d'entrata:** 4 canali micro con impedenza d'ingresso: 60 ÷ 600 Ω, 1 canale fono-registratore, 1 canale per miscelatore; **controlli:** 4 volumi micro, 1 volume fono-registratore, 1 toni bassi, 1 toni alti, 1 interruttore rete; **impedenza d'uscita:** 2-4-8-16-33 Ω, tensione costante 100 V; **alimentazione totalmente stabilizzata:** tensione alternata 50/60 Hz 100 ÷ 270 V oppure in cc. da batteria 36 V (3 batterie auto 12 V in serie); **dimensioni:** mm. 530 x 340, alt. mm. 270; **peso:** Kg. 42.



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

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 40.141/2 linee
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909

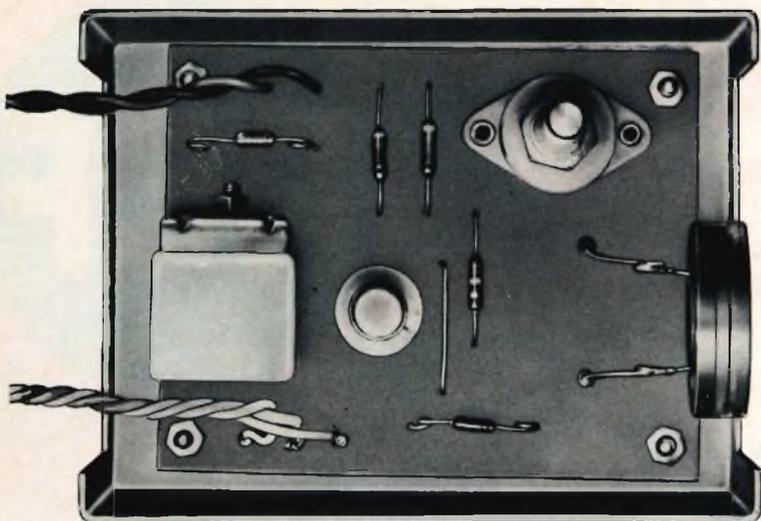


Fig. 5 - Fissaggio del circuito stampato nel contenitore.

di utilità pratica. Infatti, se la fotoresistenza venisse applicata ad un lato esterno della saracinesca di un garage (considerando che l'apertura e la chiusura della saracinesca avvenga tramite azionamento di un motore) e i terminali di chiusura del relé all'apparato motore; avremmo realizzato niente-po-pò-di-meno che un « portiere » elettronico il quale, al ritorno notturno e con la sola luce emessa dai fari abbaglianti della vostra automobile eviterà la noiosa e quotidiana scocciatura.

Un altro esempio alquanto curioso sarebbe quello di essere svegliati alle prime luci dell'alba sostituendo quindi il tradizionale galletto a due zampe; l'applicazione pratica consiste nel porre la fotoresistenza all'esterno della finestra della vostra camera e i terminali di contatto del relé ad un congegno di suoneria.

Altre applicazioni vagano nella fantasia di Voi stessi quindi sceglietevi la più opportuna.

Il Maestro Herbert von Karajan e l'Ing. Akio Morita, Vice Presidente e Direttore Generale della Sony Corp. di Tokio, hanno dichiarato congiuntamente di avere raggiunto un accordo di collaborazione per produrre le VIDEOCASSETTE coi programmi musicali di von Karajan.

Il Maestro, che ha sempre mostrato propensione ad interpretare la musica per spettacoli visivi, dal 1964 va producendo numerosi film operistici e concertistici. Egli non ha mai fatto mistero di voler giungere al traguardo delle videocassette a colori con suono stereofonico.

Karajan aveva esaminato vari sistemi video propostigli, ma durante l'ultima visita in Giappone, viste le videocassette Sony a colori, ne è rimasto letteralmente conquistato, dichiarando che esse rappresentano la chiave della futura industria video, e che bisogna perciò utilizzarle adeguatamente.

La SONY ha compiuto ogni sforzo per impiantare l'industria video, e, orgogliosa del riconoscimento ottenuto da parte del grande Maestro per le videocassette, ha deciso di avviare i preparativi per la produzione secondo gli obiettivi di Karajan.

La collaborazione consisterà nella registrazione di concerti con suoni stereofonici e immagini a colori.

Nel repertorio, fra altri pezzi celebri, appaiono tutte le sinfonie di Beethoven.

La prima distribuzione di tali cassette sarà fatta in Giappone. Ulteriori notizie saranno diffuse man mano che il programma si svilupperà.

DATI TECNICI

Tensione di alimentazione: 220 Vc.a.

Tensione di uscita: (automat.) 1,2-12 Vc.c.

Correnti di carica stabilizzate,
selezionabili tramite il com-
mutatore:

2 mA
5 mA
10 mA
15 mA
22 mA
50 mA

**SCATOLE
DI
MONTAGGIO**

CARICA BATTERIE DI ACCUMULATORI AL NICHEL-CADMIO

E noto che le pile a secco sono usate prevalentemente per alimentare gli apparecchi a transistori quando essi siano destinati ad un uso saltuario che richieda il loro ricambio ad una scadenza piuttosto lunga.

Nel campo delle applicazioni professionali, o quando si preveda che gli apparecchi debbano essere usati di frequente, come ad esempio i televisori portatili, specialmente durante la stagione estiva, viene preferita l'alimentazione mediante accumulatori al nichel-cadmio, che hanno il notevole vantaggio di non richiedere alcuna manutenzione, e tanto meno il ricambio od il livellamento dell'elettrolita, e di non essere soggetti a quei fenomeni di solfatazione, che sono propri degli accumulatori al piombo, anche se sono

lasciati inoperosi per lunghi periodi di tempo.

La scatola di montaggio UK 620 permette la realizzazione di un raddrizzatore riservato unicamente alla carica degli accumulatori al nichel-cadmio, per tensioni comprese fra 1,2 e 12 V, ai quali assicura una notevole durata.

Le case costruttrici consigliano di effettuare la carica degli accumulatori al nichel-cadmio molto lentamente e soprattutto con corrente costante; ciò in relazione alla particolare struttura degli accumulatori stessi.

Se infatti si adoperasse un carica batterie a tensione costante sarebbe indispensabile variare nel tempo, mediante un comando manuale oppure automaticamente tramite dei circuiti alquanto com-

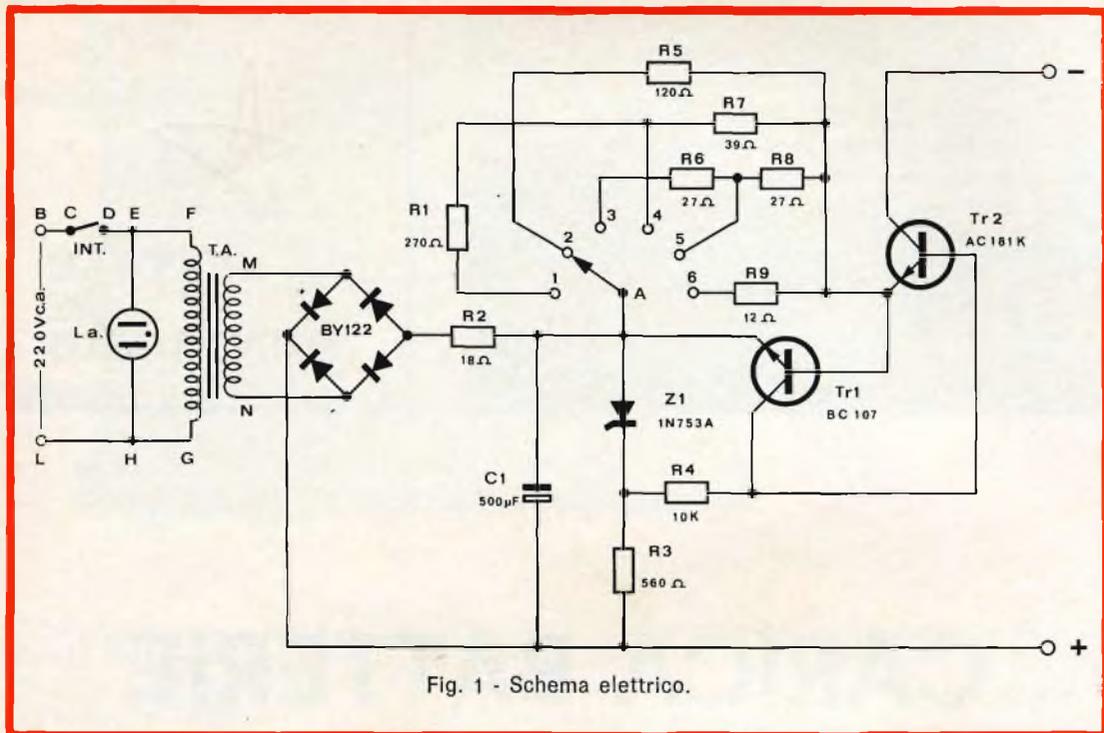


Fig. 1 - Schema elettrico.

plessi, la tensione di carica in modo da mantenere sempre sullo stesso valore la corrente.

Qualora non si eseguisse la suddetta regolazione si avrebbe un aumento di corrente che darebbe luogo ad un eccessivo riscaldamento della batteria; ciò, con il passare del tempo e del numero delle cariche, provocherebbe senz'altro l'incrinatura del contenitore con la conseguente uscita dell'elettrolita. È un fenomeno questo che si riscontra molto spesso per quegli accumulatori Ni-Cd che siano stati caricati mediante comuni raddrizzatori.

Se si agisce in modo da introdurre, tramite degli appositi resistori, una elevata resistenza di carico, la differenza di tensione che si manifesta gradatamente passando dalle condizioni di accumulatore scarico a quelle di accumulatore carico, viene ad assumere una importanza del tutto trascurabile sulla corrente di carica, la quale in pratica resta costante, specialmente se si sarà presa la precauzione di stabilizzare le variazioni della tensione di rete, e di conseguenza quelle

della tensione rettificata, mediante un diodo Zener.

CIRCUITO ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

Il circuito adottato nel carica batterie UK 620 (fig. 1), pur rispondendo pienamente alle suddette esigenze, è talmente semplice che è stato possibile realizzarlo praticamente riducendo al minimo indispensabile le dimensioni di ingombro.

Il trasformatore di alimentazione T.A., il cui inserimento sulla rete elettrica è segnalata dalla accensione della lampadina « La », riduce la tensione alternata da 220 V a 12 V, la quale, dopo essere stata rettificata dal raddrizzatore a ponte BY 122 e ulteriormente livellata dal condensatore elettrolitico C1 da 500 μ F, va ad alimentare il diodo Zener Z1, del tipo 1N753A, il cui compito è per l'appunto, come abbiamo precisato sopra, quello di eliminare qualsiasi influenza delle variazioni di tensione di rete.

Il transistor BC107 regola il flusso di corrente che attraversa il transistor di

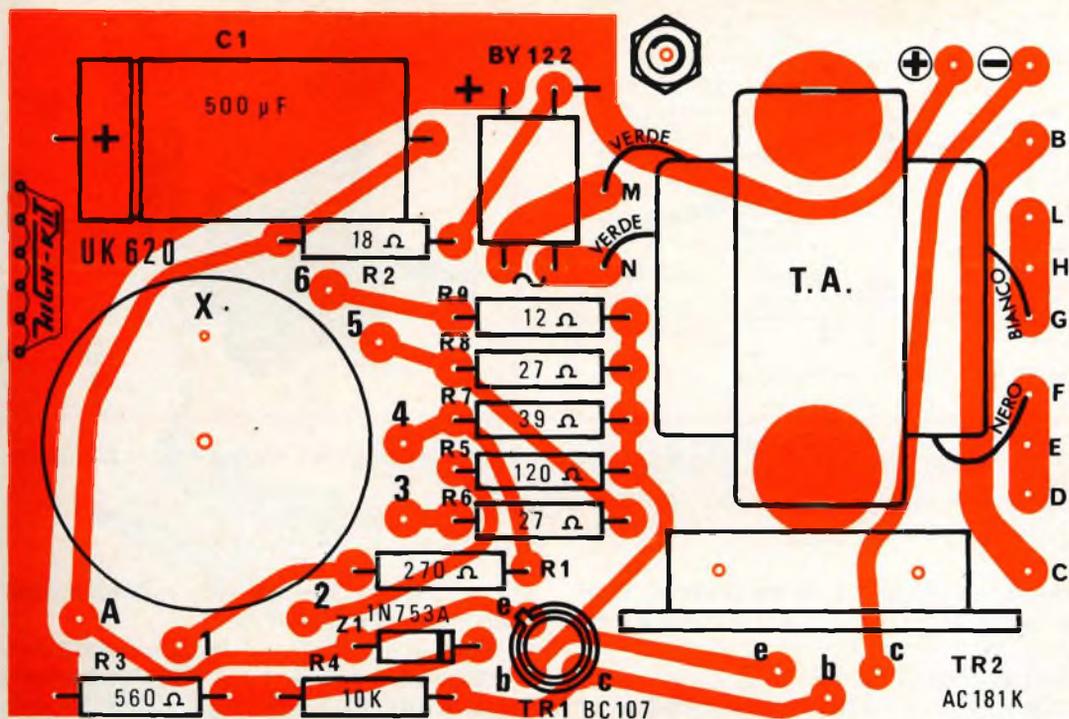


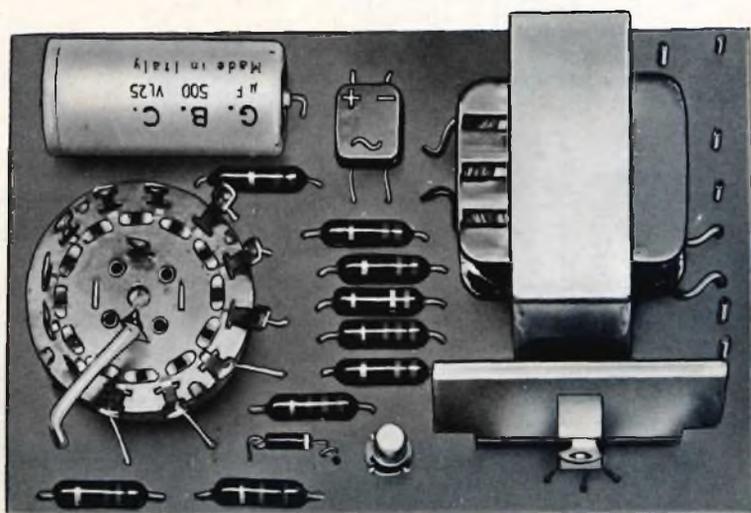
Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato.

potenza AC181K in funzione del valore di resistenza che viene inserita nel circuito tramite il commutatore « A ».

Ad ogni posizione del commutatore stesso, quindi ad ogni valore di resistenza inserita, corrisponde un preciso valore di corrente, costante, di carica.

Il funzionamento del circuito risulta pertanto evidente. Via via che la batteria si carica e la tensione ai suoi capi aumenta progressivamente, diminuisce pure progressivamente la tensione di comando del transistor BC107 di modo che il transistor di potenza AC181K continua ad

Fig. 3 - Aspetto della piastra C.S. a montaggio ultimato.



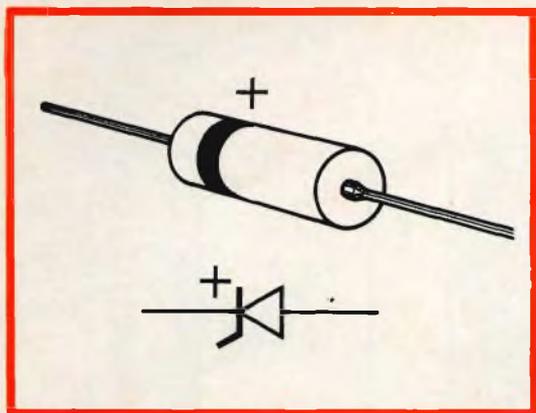


Fig. 4 - Aspecto del diodo zener e polarità dello stesso.

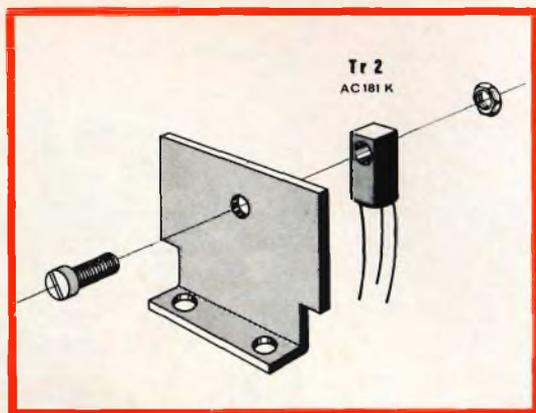


Fig. 5 - Montaggio del TR2 sul relativo dissipatore.

erogare una quantità di corrente di mantenimento ad un valore perfettamente costante.

Naturalmente la durata di carica degli accumulatori al nichel-cadmio richiede un periodo di tempo piuttosto lungo e net-

tamente superiore a quello richiesto dagli accumulatori al piombo.

Per questo motivo l'UK 620 è stato progettato in modo da poter fornire correnti stabilizzate di 2, 5, 10, 15, 22 e 50 mA, valori che sono più che sufficienti per

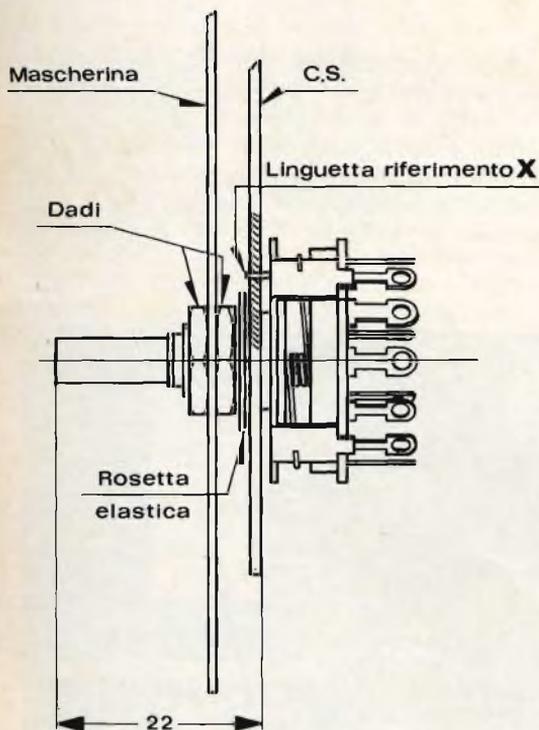


Fig. 6 - Montaggio del commutatore e relativa modifica del perno.

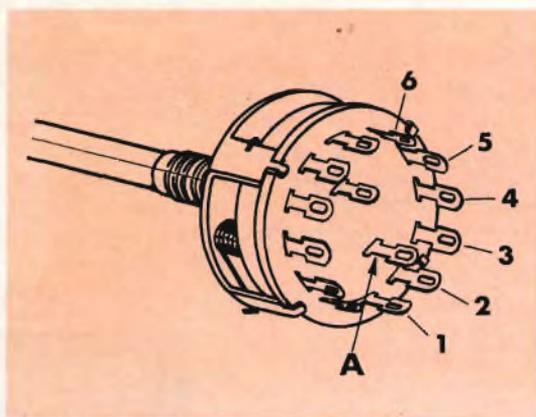


Fig. 7 - Terminali di riferimento del commutatore.

soddisfare qualsiasi esigenza di carica degli accumulatori Ni-Cd.

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

La fase realizzativa di questo montaggio è accompagnata passo a passo da suggerimenti e viste fotografiche, oltre che da un procedimento ormai noto a coloro che seguono le realizzazioni HIGH-KIT.

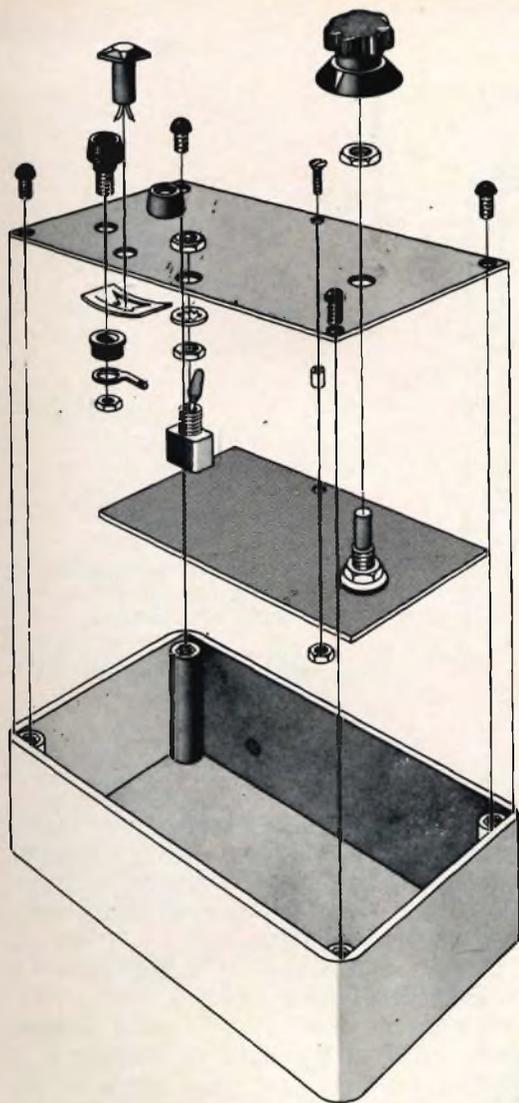


Fig. 8 - Esploso dei componenti che devono essere montati sulla mascherina e quest'ultima al contenitore.

Infatti, grazie alla immancabile vista serigrafica della disposizione dei componenti sulla parte non ramata della basetta a circuito stampato, riportata in fig. 2 tutta l'operazione di cablaggio può essere realizzata in modo molto semplice.

Per il montaggio dei componenti si consiglia il seguente ordine logico:

- Montare i resistori R1-R2...R9.
- Montare gli ancoraggi per C.S. nei punti H-E-L-B.

- Montare il diodo BY122 in modo che le diciture sul corpo dello stesso risultino come indica sia la fig. 2 che la foto di fig. 3.
- Montare lo zoccolino porta transistori di TR1 quindi il diodo Zener Z1 del quale, per evitare errori di collegamento, la fig. 4, così come la fig. 2, ne indica la polarità facilmente deducibile dalla fascetta bianca posta sul corpo dello stesso.
- Montare il condensatore C1 nel giusto senso di polarizzazione.
- Montare il trasformatore TA; a tale scopo occorre innanzitutto distinguere la sezione primaria da quella secondaria, attraverso la diversa colorazione dei

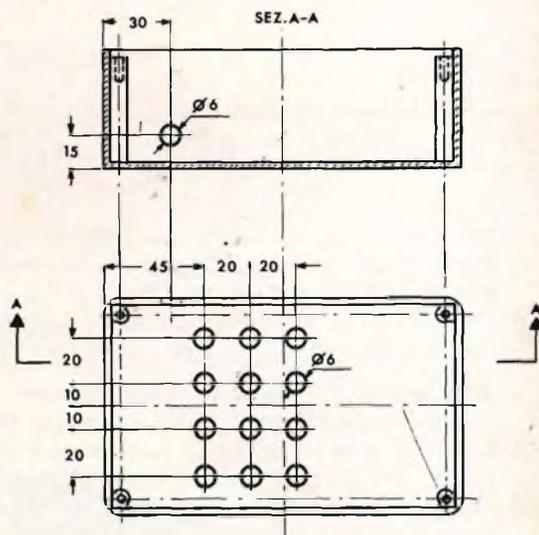


Fig. 9 - Foratura del contenitore.

terminali: il bianco e il nero rappresentano il primario mentre i due verdi il secondario. Per maggiore certezza è anche consigliabile misurare la resistenza dei due avvolgimenti con un normale tester, considerando che il valore più alto di resistenza costituisce la sezione primaria del trasformatore in esame. Dopo tale operazione i terminali del primario devono essere saldati ai punti G-F mentre per il secondario ai punti M-N.

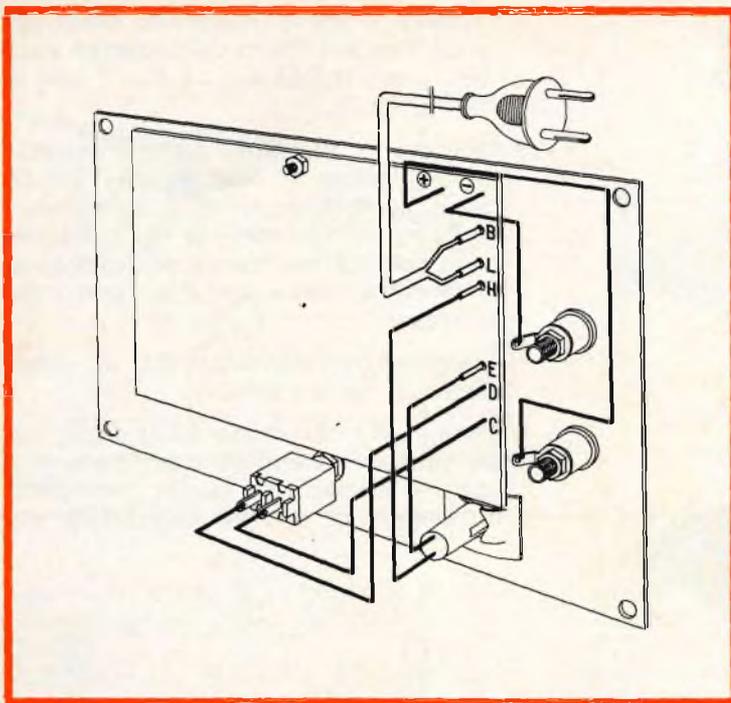


Fig. 10 - Collegamenti fra la basetta C-S e i componenti esterni.

Per il fissaggio meccanico del TA occorre inserire le linguette del serrapacco nelle apposite cavette, sulle piastre C.S., quindi piegarle verso l'interno e infine saldarle.

- Montare TR2 fissandolo in primo luogo come è indicato in fig. 5 mantenendo il lato del terminale della base verso il dado. Quindi applicare il tutto alla basetta tramite due viti 3MA x 8 e controllando che i terminali del transistor stesso siano inseriti nei rispettivi fori come riportato dalla fig. 2.
- Inserire il transistor TR1-BC107 nell'apposito zoccolino tagliando i terminali ad una lunghezza di circa 5 mm.
- Montare il commutatore dopo averne modificato la lunghezza del perno sul circuito stampato, come illustra la fig. 6. Nella fig. 7 si può notare la disposizione dei terminali del commutatore; in essa si nota che ad ogni numero o lettera corrisponde un proprio collegamento sulla basetta a circuito stampato.

I collegamenti si eseguono con filo nudo del \varnothing di 0,8 mm direttamente tra basetta

C-S e terminali; quest'ultimi vanno piegati leggermente verso l'esterno in modo da facilitare la connessione stessa. Al collegamento A deve essere applicato il relativo tubetto isolante.

Questo particolare di collegamento è chiaramente visibile in fig. 3.

Saldare ai punti C e D sulla basetta circa cm 8 di filo nero intrecciato e ai punti « + » e « — » circa cm 8 di filo nero e di filo rosso intrecciati collegando il filo rosso al « + » e il nero al « — ».

A questo punto si può procedere al montaggio delle parti meccaniche e relativo cablaggio finale.

Il disegno di fig. 8 illustra una vista in esplosione dei vari componenti che devono essere montati sulla mascherina, e ciò è sufficiente per eseguire l'operazione.

Una particolarità importante che bisogna osservare riguarda la foratura del contenitore, sia per quanto concerne la sua parte laterale per consentire il passaggio del cordone di alimentazione, sia per quanto riguarda il fondo, per areare il montaggio stesso; a tale scopo è di valido aiuto la fig. 9.

MUSICA MONOFONICA E STEREOFONICA

Altoparlanti
Supplementari

G.B.C.
italiana

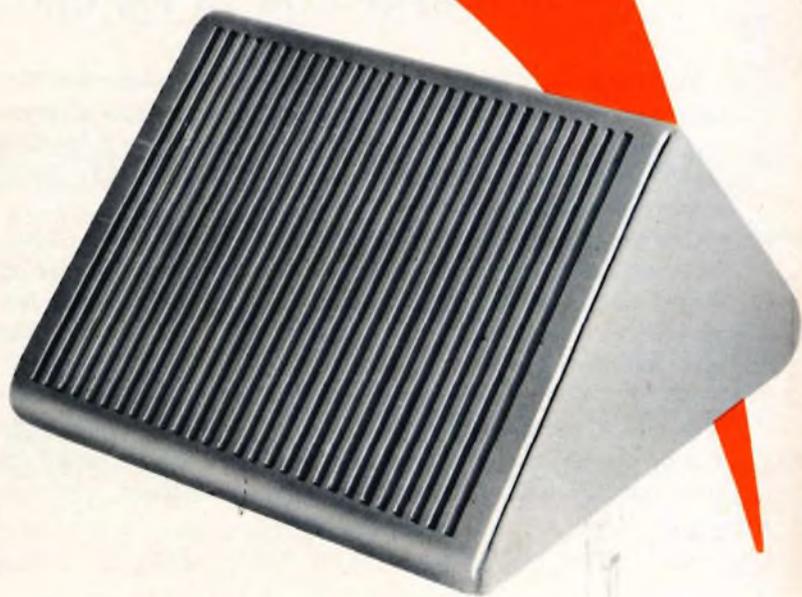
Altoparlante "G.B.C."
Racchiuso in custodia
di ABS. È particolar-
mente indicato come
altoparlante supple-
mentare. Dimensioni:
160 x 145 x 90

Colore

grigio KK/0535-20

bianco KK/0535-22

rosso KK/0535-24



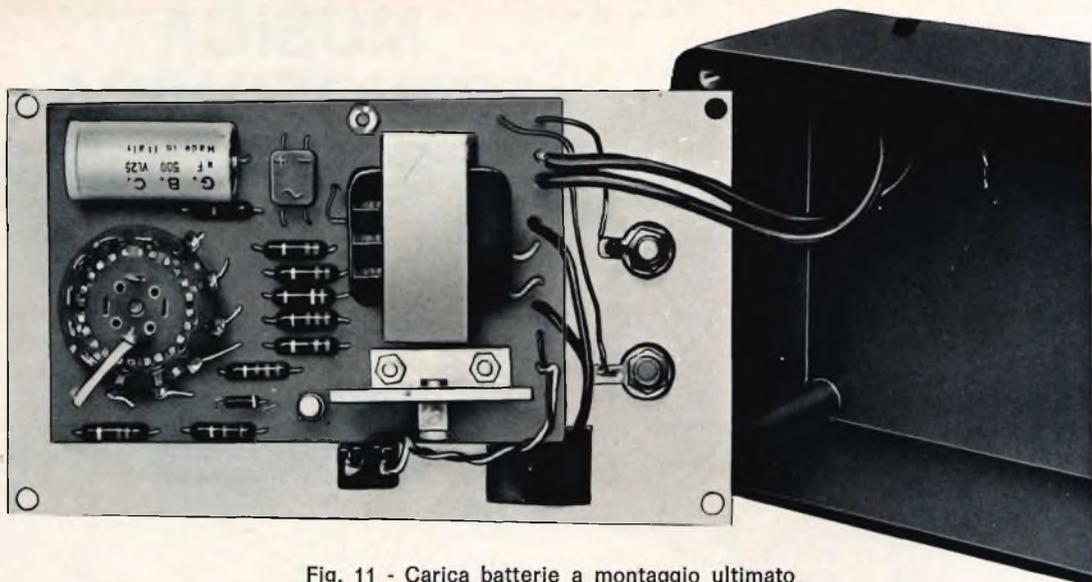


Fig. 11 - Carica batterie a montaggio ultimato.

Dopo aver eseguito tutte le operazioni elencate, si potrà ultimare il montaggio saldando i rimanenti collegamenti come indica la figura 10.

La figura 11 mostra un particolare del montaggio ultimato con relativo contenitore e cordone di alimentazione.

N.B. - Per evitare che un eventuale strappo del cordone di alimentazione si ripercuota sui terminali, è bene introdurre il cordone nell'apposito foro, quindi dividere i due fili e annodare in prossimità del foro, successivamente saldare i terminali alla basetta C-S.

TUTTO BENE CON LA FM ORIZZONTALE

Molte stazioni FM, quando le autoradio FM divennero tanto popolari, aggiunsero la polarizzazione verticale. Ciò comportava qualche spesa, perché richiedeva cambiamenti nell'antenna trasmittitrice. Ma così si aumentava la distanza di ricezione delle automobili. Inoltre si apportavano grandi miglioramenti alla FM stereo. Ma presto la polarizzazione verticale cesserà di esistere.

Ciò che doveva essere fatto molto tempo fa è stato fatto quest'anno. Le antenne delle auto sono finalmente polarizzate orizzontalmente. Le nuove auto della General Motors hanno un'antenna a dipolo costituita da un sottile filo metallico incorporato nel parabrezza. L'antenna a dipolo rende l'entrata FM del ricevitore migliore che con ogni antenna in uso in passato.

Ciò crea una situazione favorevole anche all'AM sebbene alcuni dicano di non ricevere più le stazioni AM bene come in passato. Le compagnie assicuratrici sono felici di ciò, perché così si sottrae ai vandali uno degli oggetti che essi prendono più di mira; non c'è nulla, in questo nuovo tipo di antenna, che essi possano rompere.

Relazioni tra gli altoparlanti e l'acustica ambientale

a cura di L. Biancoli

**ALTA
FEDELTA'**

È forse concepibile usare una potente vettura sportiva lungo strade di campagna non asfaltate? Vale forse la pena di procurarsi un'intera attrezzatura per pesca subacquea se non si è capaci di nuotare? O cosa serve un regolo calcolatore a chi non conosce la matematica? Questi, e numerosissimi altri quesiti potrebbero essere proposti al lettore, tra i quali il seguente: come è possibile sfruttare le prestazioni di un eccellente impianto di amplificazione ad alta fedeltà, se esso non viene installato con i dovuti criteri, in un ambiente avente caratteristiche adeguate? È questo un quesito di notevole importanza ed attualità, in quanto — purtroppo — non tutti sanno che le prestazioni di un buon impianto di amplificazione possono essere gravemente compromesse dalle scadenti caratteristiche acustiche dell'ambiente in cui esso viene usato. Per quei nostri lettori che intendono approfondire questo campo, sarà certamente interessante la nota che segue, che trae lo spunto da un medesimo argomento elaborato da Stereo Review.

Nei lontani giorni che costituivano gli albori dell'alta fedeltà (poco dopo la fine della seconda guerra mondiale), quando la stereofonia non era altro che un sogno di pochi tecnici della Bell Laboratories, si partiva dal presupposto che ogni impianto era unico nel suo genere, e che quindi presentava caratteristiche eminentemente individuali, in quanto dipendevano dalla competenza e dalle esigenze del costruttore. Realizzati assai sovente con materiale di una certa classe professionale, le prestazioni di questi impianti venivano adattate mediante faticose elaborazioni, impiegando attrezzi di vario

genere, come ad esempio la sega, il cacciavite, il voltmetro ed il saldatore, finché si riusciva ad ottenere un certo bilanciamento tra la acustica ambientale, i gusti dell'ascoltatore, ed il materiale disponibile (ed accettabile) agli effetti della riproduzione. Oltre a ciò, finché non si raggiungeva l'esaurimento della somma che era stata destinata a questo scopo, oppure delle energie di chi effettuava la realizzazione.

Non appena gli impianti ad alta fedeltà realizzati mediante componenti standardizzati raggiunsero una certa popolarità, essi divennero inevitabilmente meno com-

plici, ed inoltre le relazioni intime che sussistevano fra i componenti per la riproduzione sonora e le caratteristiche acustiche a disposizione degli utenti sembrano essere trascurate. Recentemente — tuttavia — i tecnici che si occupano della riproduzione sonora da un punto di vista industriale e commerciale hanno dovuto affrontare seri problemi per quanto riguarda le caratteristiche acustiche delle sale da concerto, e gli scadenti risultati che occasionalmente sono stati riscontrati nei confronti di una determinata esecuzione musicale determinarono la comparsa di apparecchiature elettroniche adatte appunto a risolvere problemi di questo genere.

Colui che intende approfondire questo argomento in modo razionale, oltre alle varie tecniche elettro-acustiche vere e proprie, deve considerare tutti gli elementi che intervengono in una installazione, quali ad esempio i tipi di sorgente di segnale, le apparecchiature di amplificazione, gli altoparlanti, e le condizioni pratiche di ascolto, considerando il tutto come un impianto completo ed integrale, costituito da elementi che devono essere bilanciati tra loro, se si desidera ottenere il risultato migliore.

Questo è uno dei motivi per i quali venne escogitata la cosiddetta **equalizzazione**, il cui scopo consisteva nell'ottenere un responso lineare, alterando le caratteristiche di responso in una determinata sezione dell'impianto. Tuttavia, non ci occuperemo in questo caso di argomenti al quale può appartenere appunto l'equalizzazione, le cui caratteristiche possono essere precisate nei confronti di una determinata testina fonografica o di un determinato altoparlante. L'equalizzazione tra altoparlanti ed amplificatori — ad esempio — è stata escogitata per consentire una resa acustica ragionevolmente lineare da parte degli altoparlanti stessi, effettuandone la misura in un ambiente anecoico (ossia privo di effetti di riverberazione) senza tener conto però delle condizioni acustiche specifiche che si verificano in situazioni di ascolto differenti.

È chiaro che un impianto adatto ad apportare un'amplificazione nei confronti di una determinata sorgente di segnale, ad esempio in una chiesa, in un teatro, o in una sala da concerto, non può essere con-

siderato alla stessa stregua di un impianto di riproduzione di tipo domestico. Nel caso degli impianti di amplificazione di grande potenza, l'obiettivo principale consiste nel massimo guadagno acustico, senza che si verifichi l'effetto « Larsen »; sotto questo aspetto, l'attenuazione di determinati difetti dell'acustica ambientale non costituisce altro che una parte dell'intero lavoro che occorre svolgere.

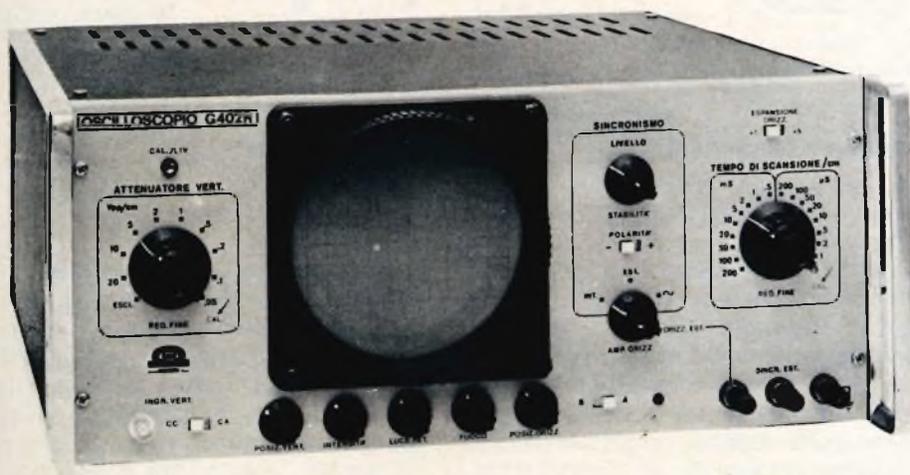
Negli studi di registrazione e di trasmissione — tuttavia — la situazione che si verifica è sostanzialmente simile a quella che si presenta per l'installazione di un impianto di amplificazione stereo in un ambiente domestico (sebbene la potenza sia notevolmente maggiore). Ad esempio, i tecnici che si occupano di registrazione non avranno difficoltà ad enumerare le ore che essi hanno dedicato agli sforzi necessari per ottenere il medesimo risultato acustico in due diversi ambienti. Per i medesimi motivi, è sempre un vero e proprio problema il fatto di riuscire ad ottenere la medesima resa sonora da due diversi canali in una stessa sala di controllo: uno spazio supplementare costituito da pochi decimetri di muro in più o in meno possono variare le caratteristiche di acustica ambientale al punto tale che un tecnico del ramo può facilmente avvertire la differenza tra le due posizioni, anche se le prove vengono effettuate col medesimo impianto, e persino col medesimo altoparlante.

Se gli impianti di altoparlanti del medesimo modello possono fornire sensazioni acustiche così diverse in un medesimo locale, non è affatto sorprendente che — in locali di differenti dimensioni, forma, e qualità acustiche — l'ottenimento del bilanciamento tonale diventa una funzione di un locale particolare tanto quanto lo diventa nei confronti degli stessi altoparlanti che vengono usati.

Negli impianti a carattere domestico, gli effetti dell'acustica ambientale sono talvolta benefici, ma più spesso sono addirittura deleteri. Negli studi professionali — infine — nei quali è indispensabile ottenere un'assoluta uniformità nel bilanciamento dei suoni in fase di riproduzione, le alterazioni dovute agli effetti acustici rappresentano un grave inconveniente, in quanto possono esercitare un'influenza

ultima versione del già affermato strumento

oscilloscopio G 402 CR



principali caratteristiche

- Amplificatore verticale** Sensibilità: 10 mVpp/cm.
Risposta di frequenza: dalla cc a 10 MHz (3 dB a 7 MHz).
Risposta ai transitori - Tempo di salita: 0,05 μ sec. - Overshoot: < 10%
Attenuatore: tarato in mVpp cm, regolazione continua ed a scatti (9 posizioni).
Impedenza di ingresso: 1 M Ω con 50 pF in parallelo.
Calibratore: consente di tarare l'amplificatore verticale direttamente in Vpp/cm tramite un generatore interno ad onda rettangolare con un'ampiezza di 1 Vpp \pm 2%.
- Amplificatore orizzontale** Sensibilità: 100 mVpp/cm.
Attenuatore: a regolazione continua.
Impedenza di ingresso: 50 k Ω con 30 pF in parallelo.
- Asse tempi** Tipo di funzionamento: ricorrente e comandato.
Portate: da 200 ms/cm a 0,5 μ s/cm in 18 portate.
Sincronizzazione: interna, esterna, TV linea, TV quadro ed alla frequenza di rete, con polarità negativa e positiva e con possibilità di regolazione continua.
- Asse Z** Impedenza di ingresso: 100 k Ω
Sensibilità: è sufficiente un impulso positivo di 10 V per illuminare la traccia.
Tubo a RG: da 5" a schermo piatto, traccia color verde a media persistenza. Reticolo centimetrato con possibilità di illuminazione.

U N A O H M



della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI ELETTRONICA PROFESSIONALE

Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli (Milano) - Telef.: 9150424/425/426

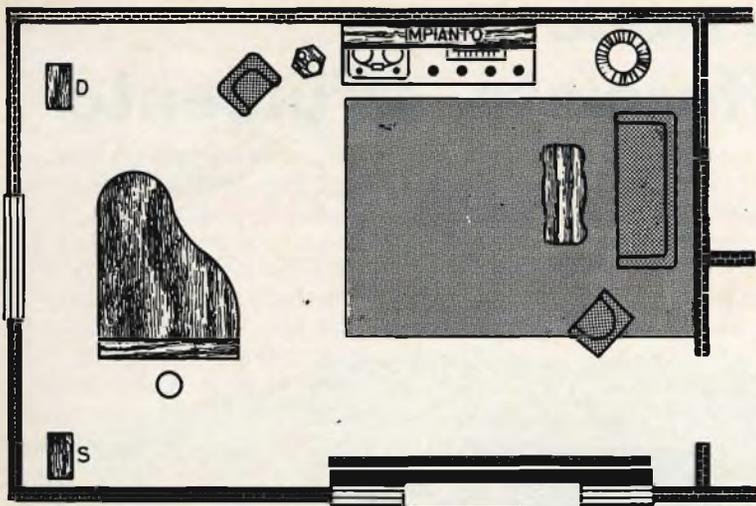


Fig. 1 - Esempio di salotto, il cui arredamento consiste in pochissimi mobili, nei quali è stato installato un impianto di amplificazione stereo. Questa sistemazione rappresenta un'esperienza tipica dell'autore, e viene citata a titolo di esempio.

negativa agli effetti della vera e propria registrazione.

Ne deriva che, non appena le tecniche di prova e le varie apparecchiature usate per l'amplificazione sonora divennero familiari per chi lavorava in questo campo, non passò molto tempo prima che qualcuno si preoccupasse di adattare il tutto all'impiego pratico per la riproduzione, degli impianti di controllo usati negli studi di registrazione. In pratica, l'obiettivo consisteva nel fornire al tecnico del suono, che operava sui pannelli di controllo, un impianto di riproduzione che gli permettesse di seguire con assoluta fedeltà ciò che veniva effettivamente registrato, senza alterazioni di sorta da parte delle

caratteristiche degli altoparlanti o del locale in cui aveva luogo l'ascolto.

Gli esperimenti compiuti nelle applicazioni pratiche per quanto riguarda l'equalizzazione degli studi e nelle sale di controllo stanno acquistando un'importanza sempre maggiore, in quanto da essi deriva anche l'esperienza relativa alle installazioni a carattere domestico. Gli impianti di amplificazione di produzione commerciale, ma destinati all'impiego negli studi di registrazione, sono per ora troppo costosi perché la maggior parte di noi possa prenderli in considerazione per un impianto domestico: inoltre, la costruzione di una sala di ascolto progettata esclusivamente in base alle esigenze acustiche,

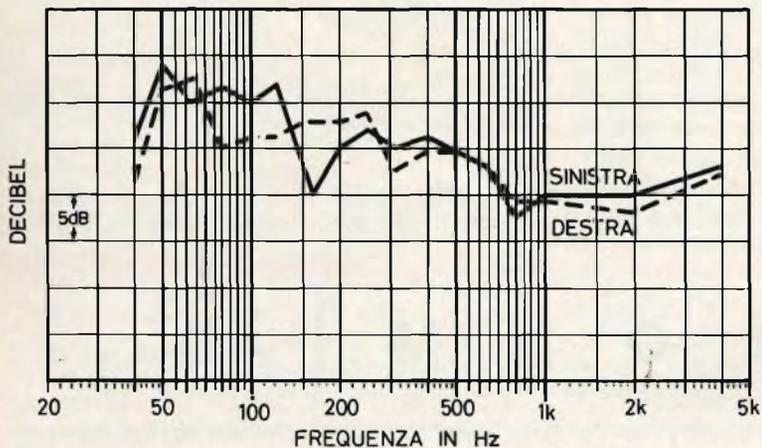


Fig. 2 - Le curve illustrate in questo grafico rappresentano il responso acustico di entrambi i canali destro e sinistro di un impianto stereo, effettuandone la misura in corrispondenza del centro del divano di cui alla figura 1. Si noti la differenza di responso da parte dei due canali.

ad opera di un tecnico a tale scopo qualificato, costituirebbe un'iniziativa assai costosa. Indubbiamente, è però sempre possibile apportare una certa correzione all'acustica ambientale, a patto che si parta dal presupposto di conoscere a priori quali sono le difficoltà che tali apparecchiature impongono di superare, per poterne sfruttare a fondo le prestazioni.

Sotto questo aspetto, occorre innanzitutto considerare le differenze che sussistono fra locali di grandi dimensioni (come gli auditori e le sale da concerto) e i locali di piccole dimensioni (per esempio le sale di controllo, e la maggior parte degli ambienti domestici in cui gli impianti di amplificazione vengono installati). In genere, la propagazione del suono degli ambienti di una certa vastità è abbastanza uniforme: infatti, sebbene gli ascoltatori seduti nelle poltrone che si trovano proprio di fronte all'orchestra in una sala percepiscano una sensazione di bilanciamento tonale leggermente diversa da quella percepita da chi siede nelle file di poltrone posteriori, e sebbene possano esservi dei « punti morti » al di sotto delle gallerie, nei palchi, e così via, la differenza acustica tra una di tali zone e una altra è lieve, ed in pratica un ascoltatore che sieda al centro della decima fila ode pressappoco gli stessi suoni che vengono percepiti da un ascoltatore che si trovi approssimativamente sei metri più lontano dall'orchestra, ad esempio nella sedicesima fila.

Nei locali di piccole dimensioni, la situazione è assai differente. In corrispondenza delle frequenze più gravi, la lunghezza d'onda dei suoni presenta un ordine di grandezza pari a quello dello stesso locale, per cui si verifica la presenza di onde stazionarie. Sotto questo aspetto, non è necessario comprendere a fondo cosa siano le onde stazionarie, né occorre essere in grado di fornirne una spiegazione scientifica. È invece sufficiente sapere che — alle frequenze basse — il suono **non** si distribuisce uniformemente nei locali di piccole dimensioni. Al contrario, i suoni a frequenza bassa risultano notevolmente rinforzati in determinate posizioni, mentre sono virtualmente assenti in altre, ed inoltre l'esatta posizione dei **picchi** e dei **nodi** può essere determinata in base alla lunghezza d'onda delle

varie frequenze che si comportano in vario modo a seconda delle dimensioni del locale, e non in base alla posizione degli altoparlanti.

Ciò premesso, per quanto prosaico esso sia, si può citare un paragone che rende senz'altro l'idea: la propagazione dei suoni a frequenza bassa in un locale di grandi dimensioni può essere paragonata a ciò che accade se si fa vibrare un recipiente pieno di succo di pomodoro, la cui massa si sposta in modo pressoché uniforme nell'intero volume: per contro, la distribuzione dei suoni a frequenza bassa in un locale di piccole dimensioni può essere paragonata a ciò che accade in un recipiente pieno d'acqua, nella quale galleggiano alcuni pomodori.

La distribuzione erratica dei suoni a frequenza bassa nei locali di piccole dimensioni rende praticamente impossibile l'equalizzazione ideale di un impianto di riproduzione, se non nei confronti di una unica posizione di ascolto. Negli studi di registrazione, si parte dal presupposto che l'uomo addetto al pannello di controllo sia l'unica persona la cui opinione abbia un certo valore. Tutte le misure vengono in tal caso eseguite nei confronti della sua sola posizione di ascolto. In un locale domestico — per contro — si parte dal presupposto che il medesimo bilanciamento sonoro venga ottenuto nei confronti delle frequenze basse ed alte, indipendentemente dalla posizione nella quale l'ascoltatore può trovarsi entro le pareti che delimitano il locale. Ciò premesso, quanto sopra può essere possibile o meno, a seconda della struttura particolare dello stesso locale, e della posizione degli altoparlanti e degli ascoltatori.

Un'altra difficoltà consiste nel creare una tecnica di misura, che sia in grado di correlare perfettamente le condizioni fisiche misurabili con gli strumenti, con ciò che gli ascoltatori odono in pratica. Ad esempio, la presenza di un suono irritante, tale da compromettere seriamente il piacere di ascolto da parte di un ascoltatore critico, può non rivelarsi affatto nel rilevamento della curva di responso generica dell'impianto. Ciò — naturalmente — può portare a disaccordi perfettamente giustificati tra i meriti relativi dei sistemi di prova con suoni ripetuti

sulla terza ottava, suoni modulati, impulsi, ecc.

Oltre a ciò, prima di ricorrere all'impiego di apparecchiature assai costose, e di iniziare il processo di equalizzazione, è opportuno controllare seriamente gli amplificatori e gli altoparlanti, onde assicurarsi l'esistenza di una riserva di potenza sufficiente per compensare le perdite dovute all'equalizzazione elettrica, senza apportare distorsioni apprezzabili. È ben poco conveniente il tentativo di equalizzare una perdita di 10 dB alla frequenza di 40 Hz, se il sistema di altoparlanti non è in grado di riprodurre in modo nitido un suono di 40 Hz in qualsiasi circostanza. Infine, l'equalizzazione elettrica può non apportare alcun beneficio agli effetti della distorsione da parte degli altoparlanti, come pure può non eliminare la distorsione, né può variare in modo apprezzabile le caratteristiche intrinseche di un determinato altoparlante ciò è vero soprattutto nei confronti delle caratteristiche strettamente legate alle irregolarità del responso alle variazioni di fase.

Quanto detto sin qui ci permette a questo punto di trarre alcune conclusioni: l'installazione in un ambiente domestico di un impianto di amplificazione può dare risultati accettabili agli effetti della qualità sonora, se la zona di ascolto si trova in posizione favorevole rispetto agli altoparlanti, se gli altoparlanti presentano un responso ragionevolmente lineare, se l'amplificazione è esente da distorsioni anche ai livelli di ascolto più elevati, e se l'amplificatore dispone di una riserva di potenza sufficiente per compensare le attenuazioni dei segnali dovute all'equalizzazione. Se questi criteri vengono tenuti nella dovuta considerazione, è possibile creare delle installazioni-tipo, come ad esempio quella illustrata alla **figura 1**. In questo caso tipico, il lato più lungo del locale presenta una lunghezza di circa 6 m, mentre il lato più corto presenta una lunghezza di 4,5 m. Come si può osservare, si tratta di un salotto nel quale i due altoparlanti dell'impianto stereo (indicati dalle lettere D ed S, che significano rispettivamente « destro » e « sinistro ») si trovano lungo il lato più corto di sinistra, mentre il mobile contenente l'intero impianto (costituito dal registratore, dal sintonizzatore, dell'amplificatore, dal gira-

dischi, ecc.) si trova lungo il lato superiore più lungo. In un locale di questo genere, i punti di ascolto veri e propri sono costituiti dalla poltrona che si trova davanti all'altoparlante destro, dal divano che si trova lungo la parete destra, e dalla poltrona che si trova al di sotto del suddetto divano. Praticamente, considerando la possibilità di far accomodare tre persone sul divano ed una su ciascuna poltrona, vengono presi in considerazione in questo caso particolare cinque posti di ascolto.

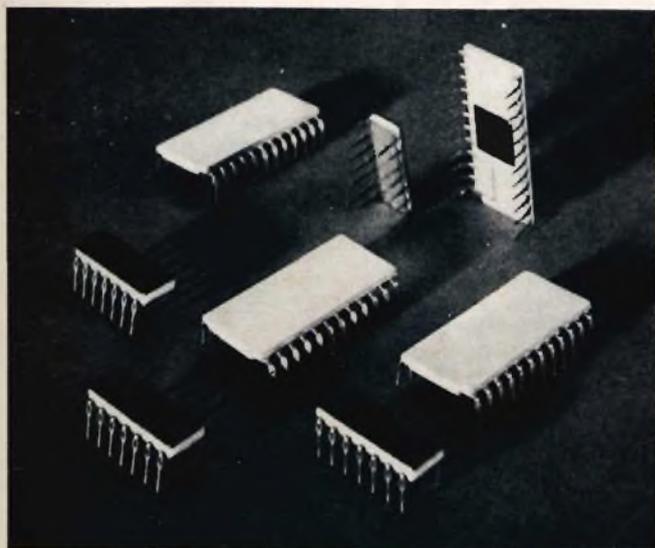
La presenza del pianoforte, che si trova tra i due altoparlanti di fronte alla finestra non può compromettere in modo apprezzabile la propagazione dei suoni, in quanto non è appoggiato sul pavimento, e costituisce quindi un ingombro relativamente ridotto. Il tappeto di grandi dimensioni, sul quale poggiano il divano, la poltrona, ed il tavolino che completa il salotto, contribuisce notevolmente ad evitare effetti di riverberazione. Altrettanto dicasi per il pesante tendaggio, rappresentato in modo simbolico lungo la parete inferiore, in corrispondenza della grande finestra.

Con una sistemazione di questo tipo, l'ascolto nei cinque posti può essere considerato abbastanza simmetrico. Fatta eccezione per la poltrona che si trova davanti all'altoparlante destro, tutte le altre posizioni di ascolto sono abbastanza vicine tra loro, all'estremità opposta del locale rispetto agli altoparlanti, per cui è prevedibile la mancanza di differenze nella resa acustica, a seconda che l'ascoltatore sia seduto sul divano, oppure sulla poltrona ad esso affiancata.

Soggettivamente parlando, il locale in tal modo disposto risulta abbastanza « vivo » per quanto riguarda la naturalezza di ascolto, il che corrisponde alle esigenze della maggior parte degli ascoltatori: tuttavia, è risultato facile — per una persona dotata di una certa sensibilità — percepire due fastidiose risonanze nei confronti di determinate frequenze basse, e di determinate posizioni. Secondo la esperienza dell'autore che ha redatto in originale questo articolo, le frequenze di risonanza vennero in un primo tempo identificate ad orecchio con l'aiuto di un oscillatore a bassa frequenza: una di esse corrispondeva approssimativamente alla

PHILIPS

SEZ. ELCOMA



MOS
SERIE FD

la più "dinamica"
delle nostre famiglie di
circuiti integrati

SHIFT REGISTERS	: dinamici a 1 e 2 fasi fino a 256 bit
SHIFT REGISTERS	: a lunghezza variabile con comando logico
R.A.M.	: con 64 parole di 2 bit
R.O.M.	: con 256 parole di 9 bit con 512 parole di 5 bit
GENERATORI DI CARATTERI:	per displays

Se i seguenti vantaggi: - contenitore ermetico - bassissima dissipazione - diretta collegabilità con DTL, TTL, MOS - non Vi sembrano sufficienti chiedeteci le quotazioni e non avrete più dubbi per il Vostro prossimo progetto.

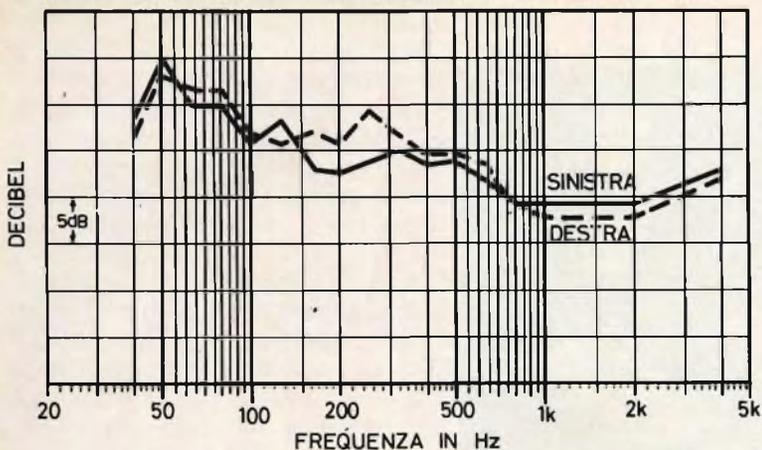


Fig. 3 - Le curve di questo grafico illustrano la media del responso acustico generale dell'intero impianto, effettuandone la misura in tutti e cinque i posti di ascolto, nonché nei confronti delle altre zone di ascolto principali, sempre in riferimento al locale di cui alla figura 1.

frequenza di 50 Hz, e l'altra approssimativamente al valore di 250 Hz. Tuttavia, in questa pratica occasione, non appena vennero eseguite misure più dettagliate tracciandone i risultati su di un grafico, fu facile riscontrare che la sensazione acustica percepita corrispondeva alla realtà, in quanto si presentavano effettivamente fenomeni di riverberazione « in fase », e quindi con aumento spontaneo dell'intensità, proprio nei confronti delle due frequenze citate.

La **figura 2** è un grafico che illustra il responso acustico dell'impianto rilevato al centro del divano. Se l'intera installazione dovesse essere messa a punto nei confronti di quella sola posizione (come accade appunto negli studi di registrazione), ciascun canale avrebbe dovuto essere equalizzato indipendentemente, in modo da livellare i « picchi » e le « buche » presenti nelle due curve. Tuttavia, effettuando i medesimi rilevamenti in diverse posizioni, era sempre possibile decidere fino a qual punto la curva generica di equalizzazione si dimostrava efficace. Calcolando la media tra tutti i dati ottenuti nei confronti di varie combinazioni, e dando la preferenza alle posizioni di ascolto più favorevoli, è stato possibile equalizzare il sistema in modo da ottenere miglioramenti veramente utili per **qualsiasi** posizione di ascolto, ottenendo un responso pressoché lineare nella posizione più favorevole. Sotto questo aspetto, la **figura 3** illustra il responso medio che è stato possibile ottenere in tal modo nei

confronti dell'impianto di cui alla figura 1.

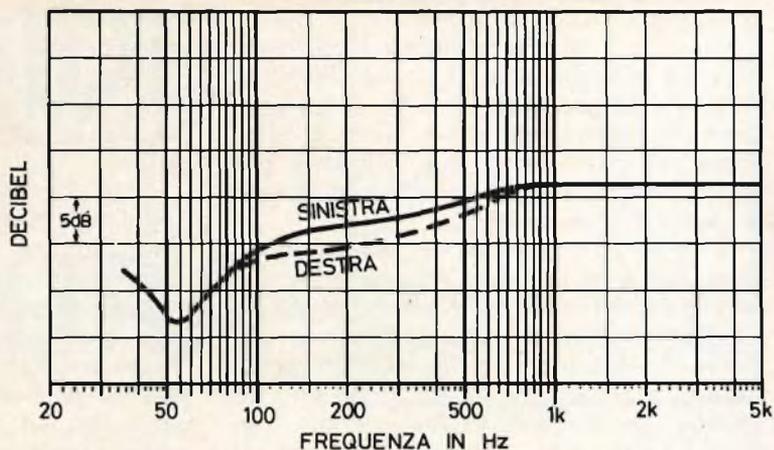
Anziché ricorrere all'impiego dei filtri normalmente disponibili in commercio del tipo ad una ottava o a tre ottave, vennero studiati circuiti assai meno complicati per ottenere la curva di responso elettrico illustrata alla **figura 4**.

Con gli equalizzatori inseriti nell'impianto, è stato quindi possibile trasformare le curve del grafico di figura 3 in quelle illustrate alla **figura 5**. I risultati ottenuti erano gradevoli all'orecchio così come le curve di cui alla figura 5 risultano soddisfacenti all'occhio di un osservatore esperto.

L'unico problema restante era quello relativo alla frequenza di circa 250 Hz, nei confronti della quale l'autore continuava a percepire un certo fenomeno di risonanza. Egli pensò quindi che l'unica soluzione poteva consistere nell'inserimento di un filtro di attenuazione in ciascun canale, per sopprimere in parte quella sola frequenza.

Che dire a questo punto nei confronti dell'appassionato di riproduzione sonora, che non disponga di apparecchiature acustiche di prova, e che non sappia come progettare un filtro o come inserirlo nel suo impianto? Ebbene, egli potrà sempre — a patto che disponga della somma necessaria — ricorrere alla consulenza di un esperto, facendo in modo che egli provveda in sua vece ad eseguire tutte le diverse prove descritte, riuscendo quindi ad adattare nel modo migliore l'impianto alle caratteristiche ambientali del locale di cui egli dispone.

Fig. 4 - L'equalizzazione elettronica adottata per livellare il responso acustico dell'impianto di cui si è detto denota una certa attenuazione per il tratto compreso tra 1.000 Hz e circa 55 Hz, nel quale punto il responso ricomincia ad aumentare col diminuire della frequenza.



CONCLUSIONE

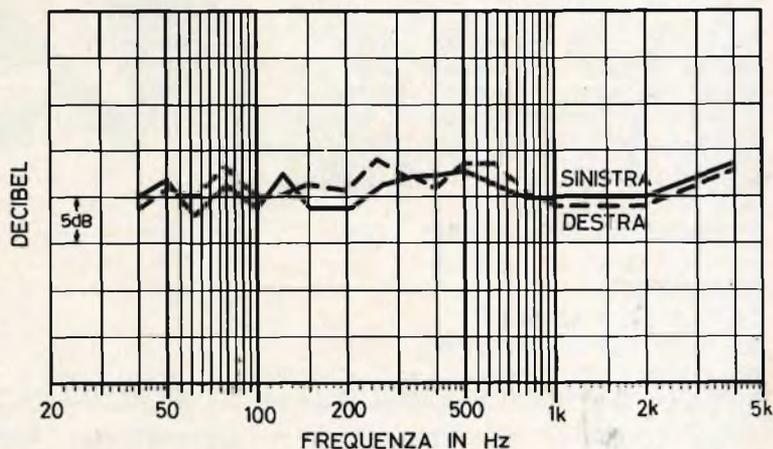
Non è certamente la prima volta che su queste pagine ci occupiamo delle relazioni che intercorrono tra la tecnica di installazione di un impianto ad alta fedeltà e la acustica ambientale: non abbiamo quindi preteso di comunicare alcunché di nuovo ai nostri lettori, ma confidiamo che questa nota abbia messo nella dovuta evidenza la natura delle difficoltà che si possono presentare, soprattutto nei confronti di un utente assai esigente. Ciò che conta — in linea di massima — è che il locale deve essere privo nel modo più assoluto di pareti riflettenti, le quali possono essere eliminate mediante la semplice aggiunta di tappeti, di tendaggi, ecc.: nell'eventualità che i tendaggi siano di tessuto leggero, è sempre opportuno

tenerli ad una distanza di alcuni centimetri dalle pareti, onde evitare che essi si rivelino inefficaci dal punto di vista acustico.

La presenza sul pavimento di un tappeto soffice e spesso (delle maggiori dimensioni possibili) anche se parzialmente coperto da mobili, sedie, poltrone, ecc., non può che risultare assai utile agli effetti dell'eliminazione dei fenomeni di riflessione sonora.

Naturalmente, quando un impianto ad alta fedeltà viene installato in un locale, in genere si sceglie per l'amplificatore e per i diversi accessori (giradischi, sintonizzatori, ecc.) la posizione consentita dallo spazio, mentre per gli altoparlanti si scelgono solitamente i due angoli più vuoti del locale. Qualche volta, questa solu-

Fig. 5 - Grafico illustrante il risultato dell'intero lavoro, consistente nella linearizzazione del responso globale su tutte le frequenze ed in tutte le possibili posizioni di ascolto, dopo l'applicazione del sistema di equalizzazione elettrica. Dopo le correzioni apportate, la resa acustica risulta notevolmente migliore.



zione può essere direttamente la più indicata, mentre — nella maggior parte dei casi — può presentarsi la necessità di cambiare la posizione di tutto il mobilio, onde sistemare gli altoparlanti in altre posizioni, più idonee per ottenere una certa uniformità ed un certo bilanciamento acustico nell'intero locale.

In linea di massima, le stesse prove devono essere eseguite nei confronti dei veri e propri posti di ascolto, costituiti in genere proprio dalle poltrone e dai divani. Logicamente, un ascoltatore potrà sempre spostarsi dalla sua posizione ad un'altra, per esigenze di varia natura, quale — ad esempio — il sopraggiungere di una persona inaspettata. È proprio nei confronti di questa particolare circostanza che l'installazione dovrà essere curata nel modo migliore possibile, onde evitare che un eventuale ascoltatore esigente

che stava seguendo un brano musicale con una certa resa acustica in una determinata posizione, possa riportare sensazioni sgradevoli spostandosi improvvisamente in altra posizione distante dalla prima.

In pratica, non è possibile fornire delle leggi ben determinate che possano guidare l'appassionato agli effetti della installazione dell'impianto. È però utile suggerire la sperimentazione di tutte le posizioni possibili, provando l'ascolto di un brano costituito da suoni di tutte le frequenze acustiche e con tutti i livelli sonori, fino ad individuare quella sistemazione che consenta il risultato migliore. Se i consigli di cui sopra vengono tenuti nella dovuta considerazione, gli sforzi compiuti permetteranno quasi sempre di valorizzare nel modo migliore l'impianto di cui si dispone.



HITACHI

LA MARCA GIAPPONESE AFFERMATA IN TUTTO IL MONDO

RICETRASMETTITORE

24 canali, alimentato con batteria d'auto

CM-1800 H

(Frequenze da 26.965 MC. a 27.255 MC.)

Circuito a 18 transistor, 5 diodi, 1 termistore. Alimentazione con batterie da 12 V.c.c. Ideale per installazione in autovetture o motoscafi.

Circuito di trasmissione: potenza d'entrata 5 W, modulazione di ampiezza con controllo a quarzo. 23 canali più uno di riserva.

Circuito di ricezione: potenza di audio oltre 3,5 W. Dispositivi anti-disturbi, stabilizzatore di corrente incorporato contro le eventuali variazioni di voltaggio. Indicatore visuale della intensità dei segnali ricevuti. Corredato di microfono e supporti per il montaggio in auto.

Dimensioni: mm 175 x 150 x 43



CHIEDETE

TUTTA LA GAMMA

AL VOSTRO FORNITORE:

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA ELETROMARKET INNOVAZIONE

CORSO ITALIA, 13 - VIA RUGABELLA, 21 - 20122 MILANO - TEL. 873.540/1 - 861.478 - 861.648

SONDE DI MISURA

a cura di F. Flyingjib

**REALIZZAZIONI
SPERIMENTALI**

Riportiamo in questo articolo la descrizione di alcuni tipi di sonde di misura facilmente realizzabili e che potranno essere di valido aiuto ai nostri lettori nel loro lavoro.

Come tutti sanno, alcune misure possono essere effettuate correttamente solamente con l'aiuto di « sonde » studiate in funzione della misura da effettuare.

Ricordiamo in effetti che per l'esattezza di alcune misure è indispensabile impiegare una sonda, sia che si tratti di misurare una tensione, sia che si tratti di esaminare un segnale all'oscilloscopio, ecc. Questa sonda viene applicata direttamente nel punto in cui si deve fare la misura o l'osservazione, essa effettua immediatamente un adattamento, un bloccaggio, una rivelazione, ecc. L'uscita della sonda è collegata al voltmetro, all'oscilloscopio o ad altro strumento, con l'aiuto di fili la cui lunghezza non ha un'importanza particolare. Senza l'impiego di una sonda, i fili di collegamento con l'apparecchio di misura, qualunque esso sia, portano induttanze e capacità che falsano la misura o l'osservazione e, inoltre, falsano la regolazione del circuito al quale vengono applicate.

L'impiego di una sonda è dunque molto spesso indispensabile, ma si deve usare una sonda perfettamente appropriata alla misura o all'osservazione. Ciò vuol dire

che si deve avere a disposizione un numero rilevante di sonde. Fortunatamente, una sonda non è un organo complicato, né dal punto di vista della quantità dei componenti, né per quanto riguarda la sua realizzazione pratica. Per questa ragione pensiamo che i nostri lettori saranno in grado di costruire loro stessi tutte le sonde di cui possono aver bisogno nei loro lavori.

Sonde per voltmetri

1) Sonde di bloccaggio.

È talvolta necessario poter misurare una tensione continua in un dato punto di un montaggio dove si trova allo stesso tempo una componente alternata RF (per esempio nel caso degli oscillatori). La sonda deve allora lasciar passare la componente continua e bloccare la componente RF. Sono possibili due soluzioni: la sonda può contenere sia una semplice resistenza R , sia una bobina d'arresto, vedere fig. 1.

È evidente che per essere efficace, la resistenza deve presentare un valore abbastanza elevato, per esempio $100\text{ k}\Omega$ o più; ma è evidente che si deve modificare

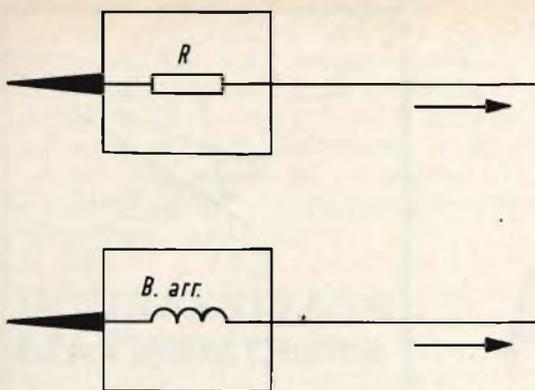


Fig. 1 - Due diverse soluzioni per sonde di bloccaggio.

la lettura della tensione. Talvolta conoscendo la caratteristica in « ohm per volt » del voltmetro impiegato, vale a dire la resistenza interna propria che presenta sulla scala di misura impiegata, è facile determinare esattamente un valore di resistenza R per la sonda che, essendo efficace, permette di ottenere una lettura comoda delle tensioni reali.

Supponiamo che si disponga di un multimetro che presenta una resistenza di $20\text{ k}\Omega$ per volt e che si utilizzi la scala 10 V ; la resistenza interna che si presenta in queste condizioni è dunque di $200\text{ k}\Omega$. Se usiamo una resistenza di $200\text{ k}\Omega$ nella sonda, sarà sufficiente moltiplicare per 2 la lettura del voltmetro per conoscere la tensione continua reale nel punto di misura.

Questa piccola difficoltà non esiste più con una bobina d'arresto, perché la sua resistenza ohmica è praticamente trascurabile rispetto a quella del voltmetro.

Dal punto di vista della realizzazione pratica, non c'è alcun problema e lasciamo

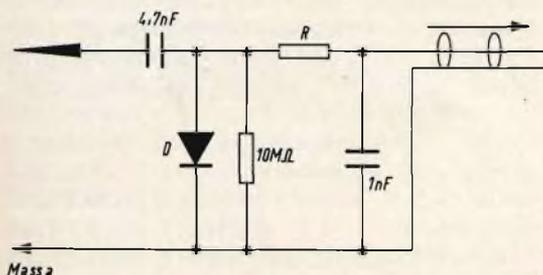


Fig. 2 - Esempio di sonda per la misura delle tensioni RF.

libertà a chi la costruisce. Questa può essere inserita in un qualsiasi tubetto di materiale plastico facilmente reperibile.

2) Sonda RF.

La misura delle tensioni RF può essere fatta fino a circa 200 MHz con l'aiuto di un voltmetro elettronico se lo si fa precedere da una sonda RF munita di un diodo a cristallo D (fig. 2). La tensione RF massima che si può misurare, vale a dire la tensione che si può applicare direttamente al diodo, dipende dal tipo di questo diodo. Se questa tensione resta inferiore a 20 V , non vi è alcuna difficoltà e la maggior parte dei diodi al silicio possono essere adatti allo scopo. Per delle tensioni superiori, dove è necessario un diodo più resistente, che sopporti eventuali sovraccarichi dovuti a errori di contatto sempre possibili, raccomandiamo in modo particolare il tipo BAX16.

Una sonda rivelatrice non comporta che un diodo che indicherà la tensione RF di picco (positivo o negativo, secondo il senso del diodo). Ma più semplicemente, è la tensione efficace che si vuole conoscere (i quadranti dei voltmetri sono tarati in volt efficaci). Piuttosto che procedere a una nuova taratura del voltmetro, è più semplice prevedere un partitore di tensione a resistenze all'interno della sonda.

Questo è il compito della resistenza R (fig. 2). Questa resistenza deve avere un valore $1,414$ volte il valore della impedenza d'ingresso del voltmetro elettronico usato. Per esempio, per un voltmetro elettronico che presenta una resistenza d'ingresso di $11\text{ M}\Omega$, la resistenza R sarà uguale a $15,5\text{ M}\Omega$. Questa disposizione dà una lettura diretta in volt efficaci e permette di usare le scale normali del voltmetro. Notiamo quindi che un diodo non presenta generalmente una caratteristica perfettamente lineare alle tensioni molto basse; se queste sono particolarmente le tensioni che devono essere misurate, è necessario fare intervenire un fattore di correzione o procedere a una ricalibrazione del quadrante per i bassi valori a partire da tensioni note.

Le resistenze sono del tipo $1/4$ o $1/2\text{ W}$ e i condensatori del tipo ceramico tubolare. L'insieme viene posto facilmente all'interno del corpo di una penna a sfera. Benché questo non sia obbligatorio è

quindi raccomandabile fare il collegamento fra la sonda e il voltmetro con l'aiuto di un cavetto schermato. Naturalmente, per la misura, il filo di massa che fa capo all'apparecchio in esame, deve essere più corto possibile.

3) Sonda per misure da picco a picco.

Nei circuiti televisivi, si ha a che fare spesso con segnali di forma complessa di cui si indica l'ampiezza da picco a picco. Questa è ancora una misura relativamente facile da effettuare con l'aiuto di un voltmetro elettronico munito di una sonda studiata appositamente (fig. 3 e fig. 4).

La prima sonda rappresentata in fig. 3 è equipaggiata di due diodi D_1 e D_2 (tipo BAX16) montati in modo che i loro ingressi siano in parallelo e le loro uscite in serie; in altre parole, si tratta in qualche modo di un circuito duplicatore di tensione.

Il diodo D_1 conduce quando il suo anodo è positivo e il condensatore C_1 si carica al valore di picco del segnale applicato fra x e y; una tensione continua uguale al valore di questa tensione di picco è allora presente ai capi della resistenza R_1 . Quando l'anodo del diodo D_2 è a sua volta positivo, un fenomeno identico si produce e una tensione continua corrispondente si sviluppa ai capi della resistenza R_2 . Essendo le resistenze R_1 e R_2 in serie, le tensioni ai loro capi si sommano, ed è questa nuova tensione risultante che viene applicata al voltmetro elettronico. La sua misura corrisponde al valore da picco a picco del segnale alternato d'origine.

Questo tipo di sonda, a causa delle sue caratteristiche e del valore dei componenti impiegati, è più particolarmente indicata alla misura dei segnali di bassa o media frequenza.

Nel caso dei segnali RF, o in generale delle frequenze elevate, il circuito rappresentato in fig. 4 è da preferire (capacità media).

Conviene anche notare che la massa « misura » e la massa « voltmetro » sono comuni, questo può essere un vantaggio in certi casi.

Sonde per EAT

In televisione, la misura della tensione molto alta applicata al cinescopio è spes-

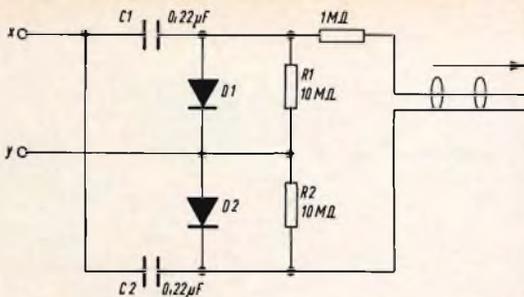


Fig. 3 - Esempio di sonda per misure da picco a picco.

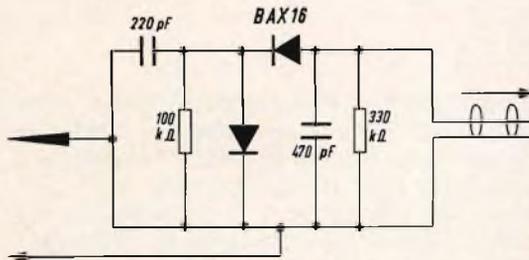


Fig. 4 - Esempio di sonda per misure da picco a picco.

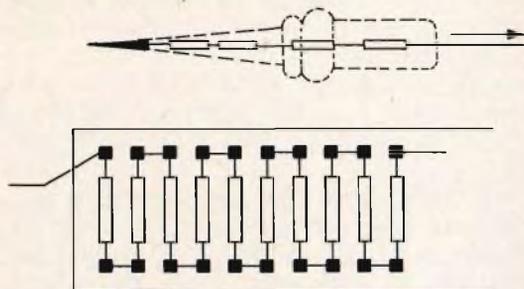


Fig. 5 - Esempio di sonda EAT particolarmente adatta per misurare la tensione del cinescopio.

so un problema per il riparatore, la sonda EAT ne è la soluzione (fig. 5).

Tecnicamente, una sonda simile non comporta che una resistenza, o più esattamente diverse resistenze in serie. Questa disposizione è necessaria per due ragioni.

Primo perché si deve evitare l'innesto che non mancherebbe di prodursi fra ingresso e uscita se non si usasse che una sola resistenza.

Secondo, perché è necessario ottenere un valore ohmico molto grande (spesso qualche centinaio di megohm) e questo

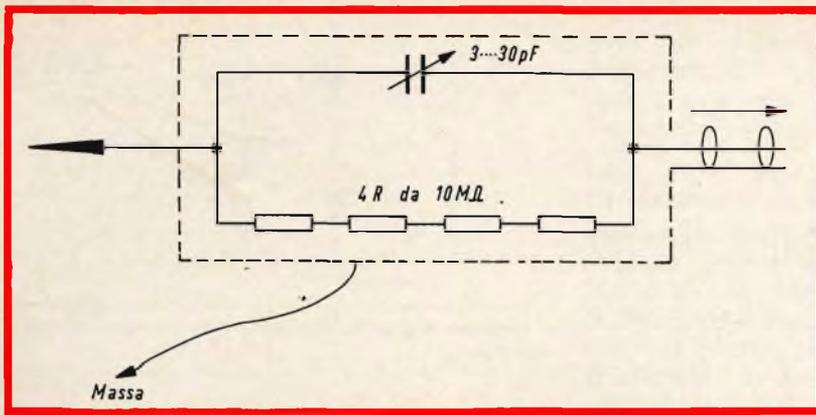


Fig. 6 - Esempio di sonda per segnali a impulsi.

non si può fare che raggruppando diverse resistenze in serie per esempio (resistenze da 10 MΩ ognuna). Naturalmente non possiamo dare il valore totale della resistenza da ottenere per il raggruppamento; questo dipende evidentemente dalla resistenza d'ingresso del voltmetro che lo segue e dalla scala di misura scelta, sulla quale si applicherà un fattore moltiplicatore determinato per fare la lettura della tensione reale. È sufficiente dunque realizzare un partitore di tensione adeguato, costituito da una parte, dalla resistenza della sonda, e dall'altra dalla resistenza d'ingresso del voltmetro, partitore il cui calcolo elementare è alla portata di tutti.

Le resistenze che costituiscono tale partitore sono montate in serie, come abbiamo detto, e saldate su una piastrina isolante; è sufficiente usare delle resistenze. L'insieme deve allora essere installato all'interno di un tubo di diametro conveniente, in materia plastica di alta qualità (preferibilmente di polietilene) di spessore notevole e fortemente isolato.

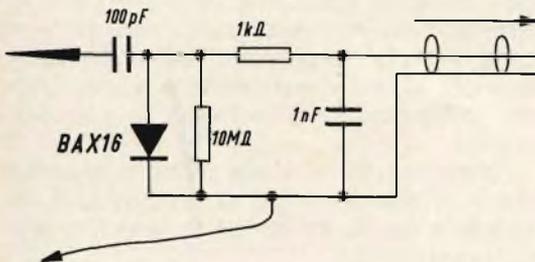


Fig. 7 - Esempio di sonda impiegata per la osservazione dei segnali di videofrequenza o per effettuare una demodulazione.

Sonde per oscilloscopi

Sonda per segnali ad impulsi.

Per l'esame oscilloscopico corretto dei segnali a impulsi come ne esistono nei televisori (per esempio nella base dei tempi) si deve disporre di un oscilloscopio a larga banda e di un dispositivo di trasmissione o di applicazione conveniente per effettuare il collegamento fra l'apparecchio e l'oscilloscopio. Questo dispositivo è evidentemente ancora una sonda appropriata, ma il cui montaggio è relativamente semplice (fig. 6). Notiamo in particolare la presenza di un condensatore regolabile, ad aria, di correzione da 3-30 pF, questo condensatore deve essere regolato una volta per tutte in modo che esso presenti una capacità uguale alla capacità shunt creata dal cavetto schermato di collegamento all'oscilloscopio, aggiunto alla capacità shunt d'ingresso di quest'ultima. È quindi raccomandabile usare un cavetto di bassa capacità (per esempio di tipo coassiale) e di lunghezza inferiore a 1 m. La sonda propriamente detta è costituita da un tubetto metallico che agisce da schermatura; i componenti interni devono essere disposti in modo tale che il loro isolamento sia perfetto.

Sonda di demodulazione

Una sonda di questo tipo (fig. 7) può essere impiegata in televisione per l'osservazione dei segnali di videofrequenza o in tutti gli altri casi in cui è necessario effettuare una demodulazione, una rivela-



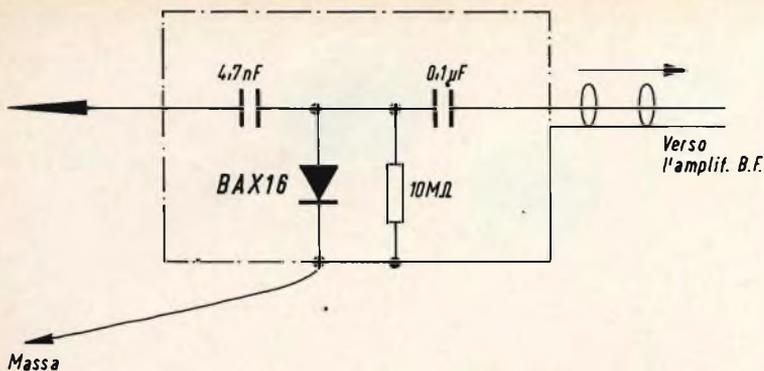


Fig. 8 - Esempio di sonda per riparazione o « signal-tracer ».

zione, per non lasciare apparire sullo schermo che la forma della curva.

Più in generale, per i corpi della sonda, è preferibile usare un tubetto metallico che agisce da schermo (tubetto elettricamente collegato a massa); ma allora si devono ridurre il più possibile le capacità parassite d'ingresso, allontanando al massimo i componenti della schermatura.

Sonda per riparazioni « signal-tracer »

Questo metodo di riparazione consiste nel fare funzionare l'apparecchio mettendo sotto tensione (radiricevitore o televisore) e nel ricercare stadio per stadio, con l'aiuto di una sonda, il punto in cui il segnale si arresta, sparisce, il punto in cui il segnale è affetto da un ronzio

o da una deformazione, il punto o lo stadio in cui si trova un difetto.

La sonda da usare in queste operazioni è rappresentata in fig. 8. Essa è adatta anche per lo stadio RF, MF o BF. La sonda effettua una rivelazione del segnale, ma la componente continua è inutilizzata. Solo i segnali alternati rivelati sono applicati all'ingresso di un amplificatore BF; questo assicura il controllo udibile della presenza del segnale primario.

È indispensabile per la realizzazione di questa sonda che il corpo sia metallico e collegato a massa, allo scopo di evitare i ronzii per induzione, dovuti all'avvicinarsi della mano.

(Da « Le Haut-Parleur » 1247 - 7002)

La S.G.S. ha dato un'impronta più moderna al suo Dipartimento Servizio Clienti trasferendolo a Falkirk in Scozia.

Collocandolo accanto al computer per il controllo della produzione, si sono messi in grado i clienti della S.G.S. di poter ottenere in pochi minuti informazioni dei livelli dei magazzini direttamente per via telefonica dallo stabilimento.

Inoltre, per assicurare la sua pronta accessibilità ai clienti, ogni coordinatore ha una sua propria linea, completamente indipendente dal circuito generale dello stabilimento.

Il dipartimento stesso, con a capo Micheal Meaden direttore del Gruppo servizio Clienti, è stato rafforzato.

Inoltre il personale, amministrativo ha ora cinque coordinatori della clientela.

Incaricato di questi coordinamenti e resoconti per MR. Meaden è Adrian Bell che è stato promosso alla recente carica di Supervisore del Servizio Clienti.

FET meter

Voltmetro elettronico a transistori di alta qualità per apparecchi a transistori e TVC

Vantaggi:

L'assenza del cavo di rete permette di collocare lo strumento nel posto più comodo per la lettura. E' più stabile perché è indipendente dalla rete e non ci sono effetti di instabilità dello zero come nei voltmetri a valvola. E' più sensibile: per la misura delle tensioni continue di polarizzazione dei transistori e delle tensioni alternate presenti nei primi stadi di BF o RF. Completato da una portata capacitometrica da 2 pF a 2000 pF (misura con oscillatore interno a RF) e da cinque portate da 0,05 a 500 mA. Lo strumento è protetto contro i sovraccarichi e le errate inserzioni. Misura delle pile interne di alimentazione senza aprire lo strumento con pulsante frontale. Alimentazione: 2 pile piatte da 4,5 V, durata 800 ore min. pila da 1,5 V per l'ohmmetro. Particolarmente utile per i tecnici viaggianti e per riparazioni a domicilio.

Caratteristiche:

- V.c.e.**
- 1.....500 V impedenza d'ingresso 20 Mohm
 - 0,6 V " " 12 "
 - 1000 V " " 40 "
 - tolleranza 2% f.s.
- V.c.a.**
- 300 mV 1000 V impedenza d'ingresso 1,2 Mohm, 15 pF in parallelo
 - tolleranza 5%
 - campo di frequenze: 20 Hz 20 Mhz lineare
20 Mhz..... 50 Mhz \pm 3 db
misure fino a 250 Mhz con unico probe.
- Ohm**
- da 0,2 ohm a 1000 Mohm f.s.
 - tolleranza 3% c.s.
 - tensione di prova 1,5 V
- Capacimetro**
- da 2.....2000 pF f.s.
 - tolleranza 3% c.s.
 - tensione di prova \approx 4,5 V, 150 KHz.
- Milliampere**
- da 0,05..... 500 mA
 - tolleranza 2% f.s.

Prezzo L. 58.000



GENERATORE DI BARRE TV

Per il controllo della sensibilità dei TV, della taratura approssimata della MF video, della linearità verticale e orizzontale e della sintonia dei canali VHF e UHF durante l'installazione.

- Gamma 35 - 85 Mhz.
- In armonica tutti gli altri canali.
- Taratura singola a quarzo.

Prezzo L. 18.500

TRANSIGNAL FM

Per la taratura della media frequenza dei televisori e radio FM. Strumento portatile da laboratorio.

- Caratteristiche:
- Gamma A - 10,3.....11,1 MHz
 - Gamma B - 5,3..... 5,7 MHz
 - Taratura singola a cristallo toll. 0,5%
 - Alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore o più.

Prezzo L. 18.500

TRANSIGNAL AM

Per l'allineamento dei ricevitori AM e per la ricerca dei guasti.

- Gamma A: 550 - 1600 KHz
- Gamma B: 400 - 525 KHz
- Taratura singola a quarzo.
- Modulazione 400 Hz.

Prezzo L. 12.800

ALIMENTATORE A BASSA TENSIONE DI POTENZA

Per l'alimentazione di apparecchiature transistorizzate normali e di potenza (amplificatori di BF, autoradio, registratori, ecc.). Semplice e robusto.

- Caratteristiche:
- 2.....24 V in 12 scatti
 - 0..... 3 A max
 - tensione residua alternata a 3 A
 - \approx 0,1 V pp
 - utilizzabile anche come caricabatterie.

Prezzo L. 29.500

GRATIS

A RICHIESTA MANUALE ILLUSTRATO DI TUTTI GLI STRUMENTI KRUNDAAL DATI DI IMPIEGO - NOTE PRATICHE DI LABORATORIO

ALIMENTATORE STABILIZZATO Professionale a circuiti integrati

Per fabbriche, scuole e laboratori professionali.

Caratteristiche:

- tensione d'uscita 3.....30 V
- corrente d'uscita 0.....2 A
- limitazione della corrente d'uscita da 80 mA.....2 A
- stabilità 0,2% per variazioni del carico da 0 al 100% a 3 V
- stabilità < 0,1% per variazioni del carico da 0 al 100% a 30 V
- ripple \leq 3 mV p.p. a pieno carico
- indicazione della tensione e della corrente d'uscita con strumenti separati classe 1,5.

TRANSISTOR DIP-METER

Nuova versione

Strumento portatile da laboratorio per la verifica dei circuiti accordati passivi e attivi, sensibile come oscillatore e come rivelatore.

- Caratteristiche:
- campo di frequenza 3.....220 MHz in 6 gamme
 - taratura singola a cristallo tolleranza 2%
 - presa Jack per l'ascolto in cuffia del battimento
 - alimentazione pila 4,5 V durata 500 ore.

Prezzo L. 29.500

CAPACIMETRO A LETTURA DIRETTA

nuova versione

- Misura da 2 pF a 0,1 μ F in quattro gamme: 100 pF - 1 nF - 10 nF - 0,1 μ F f.s.
- Tensione di prova a onda quadra 7 V circa.
- Frequenze: 50 - 500 - 5000 - 50000 Hz circa.
- Galvanometro con calotta granluce 70 mm. Precisione 2% f.s.

Prezzo L. 29.500

PROVATRANSISTORI IN-CIRCUIT/OUT-OF-CIRCUIT

Per la verifica dell'efficienza del transistor senza dissalderarlo dal circuito e per la misura approssimata del beta del transistor con indicazione acustica.

Utile anche per l'identificazione della polarità del transistor e delle connessioni.

Signal Tracing incorporato per la ricerca del guasto con armoniche fino a 50 MHz.

Prezzo L. 14.800

TEST INSTRUMENTS

DAVOLI



VIA F. LOMBARDI, 6/8
PARMA
(ITALY)

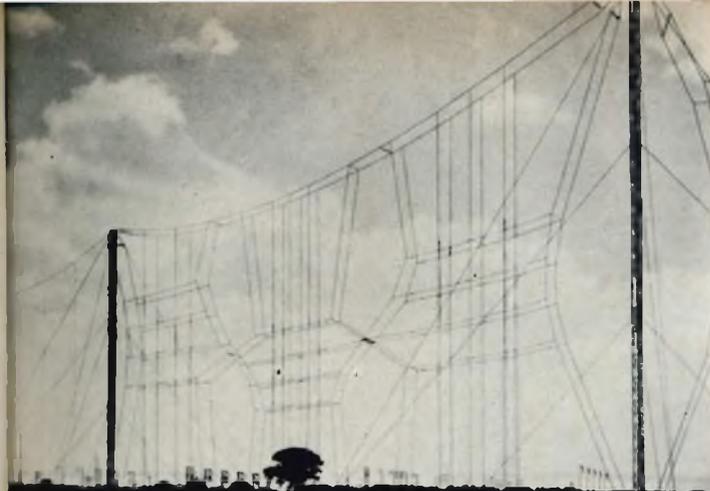
BATTERIE AL MERCURIO

Dai laboratori della Danavox abbiamo ricevuto la seguente relazione sui vari tipi di batterie al mercurio, che riportiamo ritenendo possa interessare i nostri lettori.

1. Dal 1964, tutte le specifiche degli apparecchi acustici indicano l'impiego di una batteria da 1,3 V, con eccezione delle norme 625 IMC e 661 IMC, e ciò in base alle specifiche IEC 118.
2. Siamo del parere che le batterie al mercurio da 1,3 V forniscono la massima potenza rispetto al costo. Uno dei motivi di ciò è che la corrente fornita dalla batteria aumenta del 10-15% se, ad esempio, viene impiegata una batteria ad ossido di argento da 1,5 V; un altro motivo è che le batterie ad ossido di argento durano meno in magazzino delle batterie al mercurio.
3. Per tutti i nostri apparecchi, però, si possono impiegare le batterie ad ossido di argento da 1,5 V senza provocare danni. Tuttavia, se mettiamo in rapporto il funzionamento con l'economia, risulta sempre meglio impiegare la batteria al mercurio da 1,3 V. Su qualche pacco di tali batterie si trova la indicazione di 1,4 V, ma non bisogna farci caso dato che, passato il primo 5% di vita della batteria, il voltaggio si riduce a 1,3 V che viene poi mantenuto per tutta la durata della batteria.
4. Poiché stanno per scadere i brevetti Mallory per le batterie al mercurio, diversi nuovi produttori di batterie hanno incluso nella loro produzione le batterie al mercurio, e pertanto è quasi impossibile mantenersi aggiornati sui nuovi tipi in vendita.
5. Per concludere dobbiamo menzionare il fatto che tutte le batterie di dimensioni 675 sono adatte per l'impiego nei nostri apparecchi; ma sempre rispetto all'economia, i tipi al mercurio funzionano meglio di quelle all'ossido di argento.
6. Si notino le differenze nel funzionamento fra i voltaggi da 1,3 e 1,5 V nei singoli modelli, da un esame dei dati tecnici.

Esempio del tipo 690 S

Batteria tipo	Hellesens II/0138-08 al mercurio	Eveready S 76 S all'ossido di argento
voltaggio	1,3 V	1,5 V
portata	200 mA/h	165 mA/h
corrente di batteria	2,1 mA	+ 15% = 2,4 mA
durata di batteria (appros.)	100 h	70 h
amplificazione a 1.000 Hz	55 dB	+ 5 dB = 60 dB
uscita a 1.000 Hz	120 dB SPL	+ 2 dB = 122 dB SPL
durata in magazzino	buona	scarsa
possibilità di reazione	bassa	elevata



**RADIO
DIFFUSIONE**

ANTENNE PER LA RICEZIONE DELLE STAZIONI RADIOFONICHE

di Piero Soati

Ricevitori portatili

Agli apparecchi destinati alla ricezione delle stazioni di radiodiffusione di tipo portatile (figura 1), dispongono in genere di un'antenna a ferrite per la ricezione delle stazioni ad onde lunghe, onde medie ed onde medio-corte.

Si tratta di un'antenna che come si sa ha la caratteristica di essere direttiva di modo che la massima intensità di ricezione si ottiene orientando l'antenna stessa nel medesimo senso da cui provengono i segnali della stazione trasmittente. Questa particolarità sovente è sfruttata per rendere possibile, con apparecchi di questo tipo, il rilevamento delle stazioni emittenti, rilevamento la cui precisione peraltro è ben lontana da quella che è possibile ottenere con apparecchi che siano stati progettati appositamente per questo scopo (radiogoniometri).

Negli apparecchi di tipo portatile di una certa classe la ricezione delle suddette gamme, oltre che con l'antenna a ferrite, è possibile anche mediante un'antenna esterna per la quale è previsto un apposito ingresso. Il vantaggio della ricezione mediante l'antenna a ferrite è notevole nelle ore serali cioè quando le interferenze, come abbiamo spiegato in altra occasione, fanno sentire maggiormente la loro azione deleteria.

La possibilità di dirigere l'apparecchio verso la zona da cui i segnali arrivano con la massima intensità comporta, generalmente, una riduzione della intensità dei segnali perturbatori e di conseguenza della relativa nota di interferenza (o di battimento), provocata dalle emittenti interferenti. Unica eccezione il caso, piuttosto raro, che le stazioni interferenti si



Fig. 1 - Ricevitore portatile SONY TFM — 1500 L — per onde lunghe, medie, corte e VHF (FM). Antenna per onde lunghe e medie in ferrite, per onde corte e VHF telescopica. Presa per antenna esterna.

trovino pressappoco nella stessa direzione della stazione ricevuta.

È questa una circostanza che non sempre è sfruttata dai possessori degli apparecchi portatili e che è molto utile specialmente quando essi siano adoperati nelle abitazioni o negli uffici.

Pertanto in presenza di interferenze dovute alla occupazione di uno stesso canale da parte di due o più stazioni, e purché l'intensità dei segnali della emittente che si riceve sia sensibilmente maggiore dei segnali perturbatori, esiste quasi sempre una posizione, che non sempre è quella della massima intensità di ricezione, ma comunque vicina ad essa, per cui il segnale interferente può essere notevolmente attenuato.

Per quanto concerne la ricezione delle stazioni radiofoniche nelle gamme delle onde corte, i suddetti ricevitori dispongono di un'antenna a stilo allungabile, cioè del tipo telescopico simile a quella impiegata per le autoradio, che quasi sempre viene tenuta in posizione verticale. Ovviamente un'antenna del genere consente una ricezione omnidirezionale.

Per taluni tipi di queste antenne è possibile effettuare la loro rotazione tanto

sul piano verticale quanto su quello orizzontale e ciò, talvolta permette di sfruttare la loro proprietà direttive inclinandole naturalmente secondo un opportuno angolo e facendole ruotare fino ad ottenere la massima intensità dei segnali.

Gli effetti direttivi di queste antenne, per certe gamme d'onda, sono piuttosto sensibili e di conseguenza il loro orientamento può consentire, in certi casi, di ottenere un effettivo miglioramento della ricezione relativa alle stazioni radiofoniche che irradiano nelle gamme delle onde più corte.

Per quanto concerne la ricezione delle stazioni a modulazione di frequenza i ricevitori portatili dispongono di un'antenna telescopica (che talvolta può essere doppia), che, dopo essere estratta ed accordata con la frequenza della stazione trasmittente, generalmente in quarto d'onda, si orienta in modo tale da ottenere la massima intensità di ricezione.

Antenne esterne per onde lunghe e onde medie

Nei ricevitori usati nelle abitazioni per la ricezione delle stazioni di radiodiffu-

sione delle onde medie o di quelle lunghe in genere si impiega il solito spezzone di filo o una semplice antenna interna costituita da un conduttore che corre lungo le pareti di un locale e che in effetti non è altro che uno spezzone di filo più lungo del precedente. È evidente che questo tipo di installazione è del tutto irrazionale dato che insieme alle emissioni vere e proprie capta con grande facilità anche i parassiti elettrici dovuti alla presenza nell'edificio di elettrodomestici ed i disturbi, della stessa natura, provenienti dalle autovetture di passaggio o da apparecchi industriali. Si tratta perciò di un espediente che può essere ritenuto valido soltanto in quelle località in cui il segnale della stazione, o delle stazioni, che normalmente si ricevono arrivano con intensità alquanto elevata.

Qualora invece la ricezione risulti eccessivamente disturbata oppure si desidera ricevere con regolarità delle stazioni piuttosto lontane è indispensabile eseguire l'installazione di un'antenna esterna.

La scelta di un'antenna esterna è legata, senza dubbio alcuno, oltre che ai risultati che si desiderano conseguire alle difficoltà che la sua installazione presenta.

Nelle città, nei grandi centri abitati ed in tutti quei casi in cui un impianto di antenna esterna di tipo orizzontale sia irrealizzabile non resta che ricorrere ad una installazione verticale mediante l'impiego di un'antenna a stilo la cui lunghezza non dovrà essere inferiore ai cinque metri. Le antenne verticali in linea di massima danno dei buoni risultati che dipendono essenzialmente dalla loro altezza e dalla distanza degli ostacoli circostanti l'antenna stessa (figura 2).

La discesa dovrà essere effettuata mediante del cavo coassiale a minima perdita che rappresenta l'unica soluzione atta a consentire l'eliminazione, o per lo meno, l'attenuazione, dei parassiti a cui abbiamo fatto cenno più sopra.

Un impianto di questo genere si può realizzare utilizzando lo stesso palo, o supporto, al quale sono fissate le antenne per la ricezione televisiva VHF e UHF ed eventualmente quella delle stazioni FM.

Un esempio di installazione è mostrato in figura 3.

Antenne a « T » o « L » rovesciato

La ricezione migliore delle stazioni ad onda lunga e medie si ottiene mediante l'installazione di antenne a « T » o ad « L » rovesciato, che sono illustrate nelle figure 4 e 5.

La lunghezza della parte orizzontale delle antenne ad L può essere compresa fra i 10 e i 50 m a seconda della disponibilità di spazio, mentre i due elementi che costituiscono l'antenna a T (che in pratica è composta da un unico elemento) dovrebbero avere ciascuno la lunghezza minima di 10 m.

Come abbiamo già visto in passato, parlando della ricezione delle stazioni ad onde medie, queste antenne possono essere utilizzate vantaggiosamente per ricevere altresì le stazioni ad onda corta tanto più che le loro caratteristiche di ricezio-

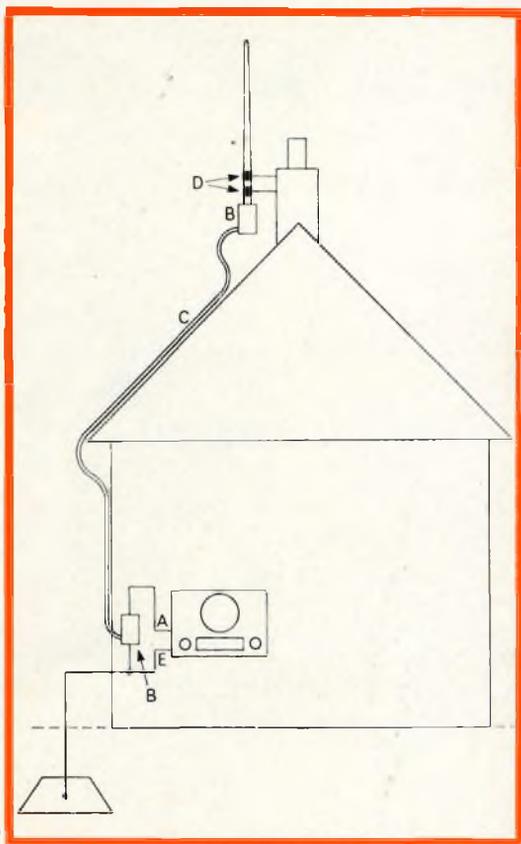


Fig. 2 - Antenna verticale per onde lunghe e medie. A = ingresso RX; B = attacco discesa; C = discesa; D = isolatore; E = presa di terra.

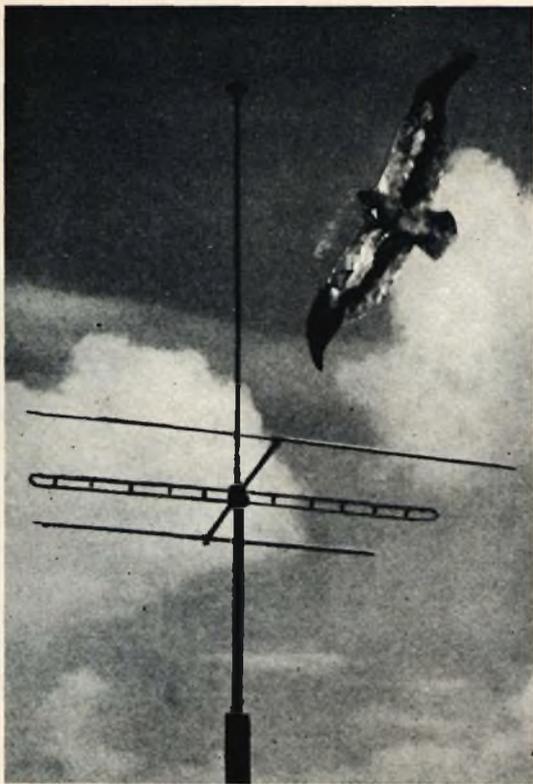


Fig. 3 - Antenna verticale (a stilo) per onde lunghe, medie, e corte abbinata al sostegno dell'antenna per TV.

ne possono essere considerate omnidirezionali.

In passato per costruire le antenne a T od a L si impiegava del filo di bronzo

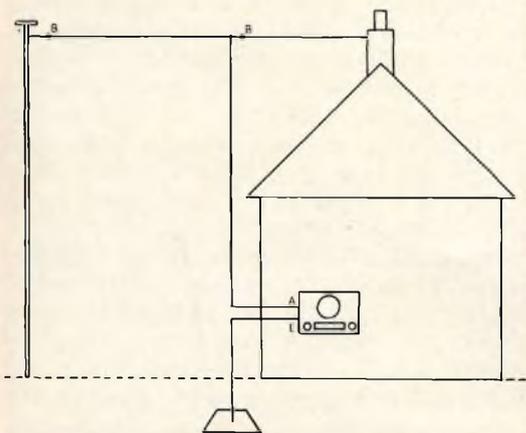


Fig. 4 - Antenna a L rovesciato per sonde lunghe e medie. A ingresso di antenna. E presa di massa B isolatori.

fosforoso, oggigiorno, e specialmente in quei casi in cui una rottura del conduttore può dar luogo a dei corto circuiti con linee esterne, si preferisce impiegare del filo di rame di diametro sensibile ricoperto con materiale a minima perdita e isolata alle estremità mediante degli isolatori di ottima qualità.

L'ancoraggio può essere effettuato da un lato allo stesso edificio in cui si trova il ricevitore e dalla parte opposta ad un albero, ad un palo oppure ad un altro edificio.

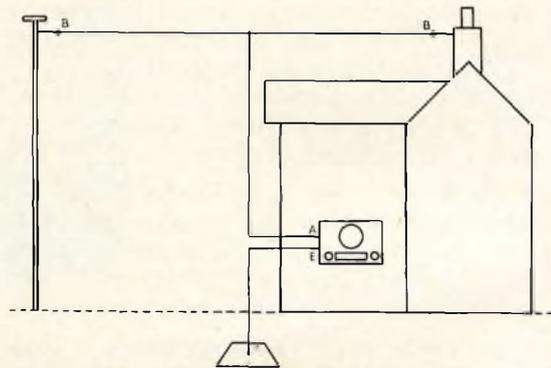


Fig. 5 - Antenna a T per onde lunghe e medie.

Se la connessione tra l'antenna ed il ricevitore è effettuata mediante del filo nudo occorre predisporre degli ottimi isolatori in tutti quei punti in cui la discesa venga a trovarsi in prossimità dell'edificio. Tuttavia, se come è probabile, la ricezione è soggetta a disturbi di natura elettrica, o provocati dalle autovetture, anche in questo caso è consigliabile l'impiego di cavo coassiale a minima perdita che oltre ad isolare la discesa da tali disturbi la protegge dall'azione corrosiva degli agenti atmosferici e da quella di natura chimica.

L'antenna a T può anche essere realizzata mediante un doppio dipolo con discesa bifilare, ed in tal caso può impiegarsi come discesa della piattina a 300 Ω . Occorre tenere presente che in queste condizioni l'antenna acquista maggiori doti di direttività.

Se il ricevitore dispone di un morsetto o di una presa di terra è consigliabile collegarla ad una buona massa, costituita dalla classica terra artificiale sotto forma

Diffy

ricevitore per filodiffusione



SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.

Sede, direzione generale e uffici: 20149 Milano p.le Zavattari, 12 - tel. 4388



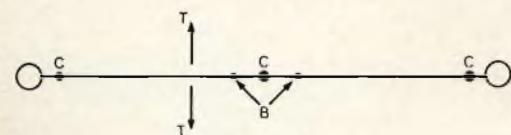
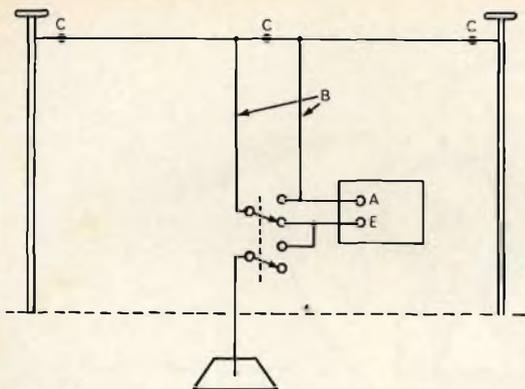


Fig. 6 - Antenna per la ricezione delle onde corte. A = ingresso RX; B = discesa bifilare; C = isolatori; E = presa di terra RX; T = direzione del TX.

di una piastra metallica interrata e mantenuta umida mediante un apposito tubo fissato al suolo, oppure alla canalizzazione dell'acqua usando le apposite pinze

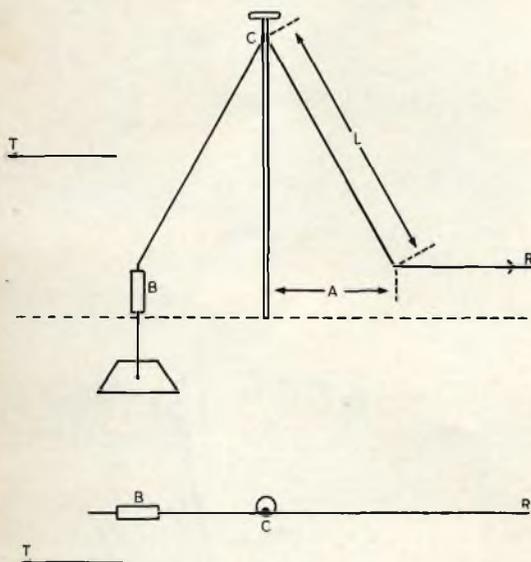


Fig. 7 - Antenna a V rovesciata per la ricezione delle onde corte. B = resistore da 400 Ω ; C = isolatore; R = al ricevitore; T = direzione del trasmettitore.

che si trovano in commercio. In questo ultimo caso è necessario controllare che le condutture dell'acqua non siano composte da materiale plastico come si usa frequentemente nelle costruzioni moderne.

È da escludere nel modo più assoluto l'impiego della tubatura del gas quale presa di terra, dato che ciò potrebbe avere delle gravissime conseguenze.

Ricezione delle stazioni di radiodiffusione sulle onde corte

Dovendo ricevere delle stazioni radiofoniche ad onde corte con una certa regolarità, specialmente se la loro intensità non è eccessiva, occorre provvedere alla installazione di una buona antenna esterna. È questo un argomento che abbiamo già trattato su questa stessa rubrica ma sul quale ritorniamo essendoci stato richiesto da molti nostri lettori.

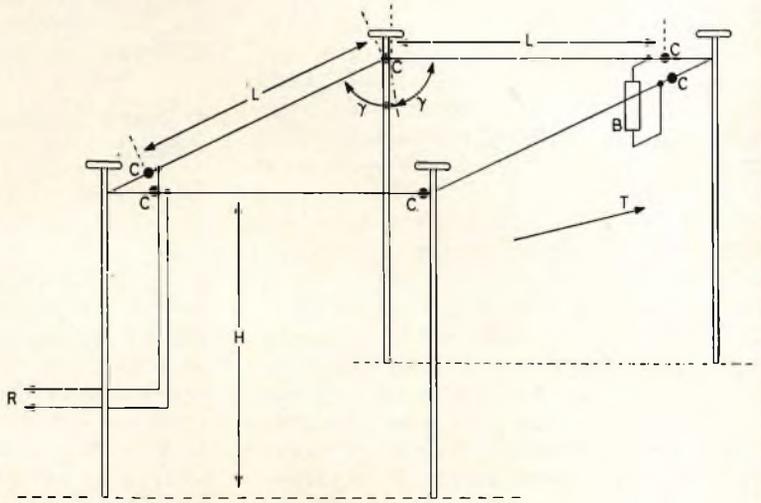
Abbiamo visto che le antenne telescopiche possono assicurare la ricezione delle emittenti ad onda corta più potenti mentre risultati migliori si possono conseguire senz'altro utilizzando le antenne esterne destinate alla ricezione delle stazioni ad onde lunghe ed onde medie.

A questo proposito dobbiamo ricordare che certe volte risultati notevoli si ottengono nella ricezione delle stazioni ad onde lunghe, medie e corte sfruttando le antenne televisive (ad esclusione naturalmente degli impianti centralizzati). Il collegamento deve essere fatto utilizzando soltanto un conduttore della discesa di alimentazione, scegliendo fra i due quello che consente di ottenere la migliore ricezione.

In figura 6 per esempio è mostrato un semplicissimo dipolo orizzontale la cui lunghezza ottima può essere calcolata in funzione della gamma che si desidera ricevere prevalentemente. Per la gamma dei 6000 kHz la lunghezza di ciascun braccio orizzontale dovrà essere all'incirca di 12 m, per la gamma dei 9 MHz di circa 9 m, per gli 11 MHz di 6 m, di 4½ m per la gamma dei 15 MHz e di 3 m per i 25 MHz.

La suddetta antenna, come abbiamo già precisato, ha una certa direzionalità per cui è necessario orientarla in modo tale da ricevere con la massima intensità i

Fig. 8 - Antenna rombica per la ricezione delle onde corte.
 R = resistore da 800 Ω ; C = isolatore;
 R = al ricevitore;
 T = direzione del trasmettitore.



segnali delle stazioni che provengono dalla direzione desiderata.

Se per ricevere altre stazioni si desidera eliminare temporaneamente le proprietà direttive, un apposito commutatore, come indica la figura 6, permette di cortocircuitare fra loro i due conduttori di discesa in modo da realizzare un'antenna del tipo a « T », le cui caratteristiche di direzionabilità sono del tutto trascurabili.

La figura 7 si riferisce ad un'antenna detta a « V rovesciato » e che può essere usata utilmente anche dai radioamatori.

La lunghezza di ciascun braccio « L » deve essere maggiore di una mezza lunghezza d'onda. Per esempio un'antenna destinata alla ricezione delle stazioni radiofoniche nella gamma compresa fra i 15 ed i 26 MHz, e che naturalmente può essere impiegata anche per la ricezione delle frequenze più basse dovrà essere installata con il vertice superiore su un palo alto 20 m ed avere una lunghezza « L » pari a 25 m ed una lunghezza « A » di 15 m.

L'estremità opposta alla linea di alimentazione si collegherà a terra mediante una resistenza di 400 Ω , che corrisponde pure al valore d'impedenza della linea di alimentazione stessa.

L'antenna suddetta, che è adatta a coprire con risultati soddisfacenti tutte le

gamme di radiodiffusione, favorisce naturalmente la ricezione dei segnali che provengono dalla direzione secondo la quale essa è stata installata (ciò in modo prevalente per la gamma per cui è stata calcolata e nel nostro caso da 15 a 26 MHz), e che nella figura è indicata dalla freccia contrassegnata con la lettera « T ».

L'antenna Beverage, di cui qualche lettore ci ha chiesto chiarimenti è impiegata prevalentemente per la ricezione delle onde lunghe e medie ma è molto ingombrante; per la ricezione di queste gamme d'onda la sua lunghezza può superare abbondantemente il chilometro.

Per utilizzare vantaggiosamente un'antenna Beverage nella gamma delle onde corte la sua lunghezza dovrebbe essere dell'ordine degli 80 m e il conduttore con cui è realizzata dovrebbe elevarsi dal

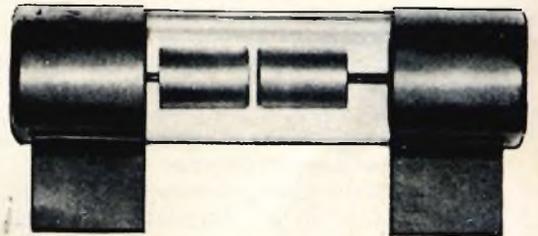


Fig. 9 - Scaricatori a gas Wickmann.

suolo di circa due o tre metri. L'estremità opposta al ricevitore è collegata a terra mediante una resistenza da 600 Ω . Si tratta di un'antenna molto direttiva, nel senso della sua lunghezza, molto poco sensibile ai segnali provenienti da altre direzioni, e che naturalmente viene utilizzata per ricezioni di carattere fisso e per usi professionali.

Un altro impianto di antenna per onde corte impiegato per la ricezione di segnali deboli nella gamma delle onde corte, e per usi professionali, è quello mostrato in figura 8 e che si riferisce ad un'antenna rombica. Essa può essere costruita anche dai dilettanti che abbiano a disposizione una superficie di terreno rilevante. Le sue caratteristiche costruttive dipendono dalla lunghezza d'onda di ricezione e dalla località dalla quale provengono i segnali. Si tratta infatti di un'antenna ad alta direzionalità che è sensibile ai segnali che provengono dalla direzione che in figura è indicata dalla freccia « T ».

Per la gamma dei 15 m un'antenna rombica dovrà essere disposta ad un'altezza di 15 m dal suolo. Ciascuno dei quattro bracci dovrà avere la lunghezza di 70 m mentre la metà dell'angolo γ , all'interno del parallelogramma, avrà una apertura di 70°.

I due bracci opposti alla linea di ali-

mentazione saranno collegati fra di loro mediante un resistore da 800 Ω , valore che corrisponde, anche in questo caso, all'impedenza della linea stessa.

Problemi di sicurezza delle antenne esterne

Le antenne esterne dovranno essere realizzate in modo tale da evitare qualsiasi rischio di caduta, o la perdita di elementi, in presenza di forti venti ed inoltre la loro costruzione dovrà essere effettuata con del materiale che possa resistere alla corrosione provocata dagli agenti atmosferici e dagli agenti chimici.

Nelle regioni soggette a frequenti cadute di neve e a formazione di ghiaccio, la resistenza meccanica delle antenne dovrà essere tale da sopportare qualsiasi sollecitazione provocata da questi elementi. Qualora l'ancoraggio di un'antenna sia effettuato su un camino, od altra sporgenza di un edificio, è necessario assicurarsi che esso sia in grado di sopportare il carico supplementare provocato dall'antenna stessa in presenza di vento e di formazioni di ghiaccio.

Una saggia precauzione consiste nell'installare tra la base di discesa dell'antenna e la presa di terra un dispositivo di protezione contro i fulmini (figura 9).

Tutti i dispositivi di sicurezza per veicoli commerciali sono previsti dal nuovo sistema d'allarme Digitation.

I nuovi antifurto sono disponibili in due versioni, il tipo basilare è adatto per la protezione dei normali furgoni, mentre per carichi di valore c'è la versione « Bullion Van ».

Il tipo basilare è stato ideato sensibilizzandolo all'apertura delle porte del furgone ma non ai sobbalzi ed alle vibrazioni del veicolo. Questo è stato fatto utilizzando interruttori d'alta qualità, scelti specialmente per la loro robustezza e regolarità di funzionamento.

L'allarme costa 15 sterline ed è disponibile anche in una versione che fa accendere le luci come pure mettere in funzione il clacson, per un sovrapprezzo di 1 sterlina e 10 scellini. Un immobilizzatore che neutralizza l'accensione (nei motori a benzina) e lo starter (nei motori diesel) e che rimane in funzione dopo la regolazione del trimmer, costa 4 sterline e 10 scellini in più.

La versione « Bullion Van » impiega un circuito sensibile all'accensione che porta automaticamente l'allarme in posizione di « guardia » quando il veicolo viene fatto partire.

È disponibile anche un'apparecchiatura immobilizzatrice che può essere usata da sola od insieme all'allarme.

Il prezzo di questa versione è di 40 sterline, esso comprende gli interruttori per le porte, il clacson e l'installazione. Il prezzo dell'immobilizzatore è di 7 sterline e 10 scellini.



**SERVIZIO
RADIO-TV**

LA MESSA A PUNTO DEI RICEVITORI A MODULAZIONE DI FREQUENZA

di P. Soati

CARATTERISTICA DI ACCORDO DI UN RICEVITORE FM

La caratteristica di accordo di un ricevitore a modulazione di frequenza esprime, al variare della frequenza del segnale applicato all'entrata e per una posizione fissa di accordo del ricevitore, la relazione che esiste fra la potenza di uscita, su carico fittizio, e la frequenza del segnale stesso avente ampiezza e profondità di modulazione costanti.

Per eseguire la misura il generatore di segnali, predisposto su una delle frequenze di prova normali (ad esempio 94 MHz), deve essere collegato al ricevitore tramite un'antenna fittizia. La tensione di entrata, modulata in frequenza a 400 Hz, 30%, non deve essere elevata per evitare che il controllo automatico della sensibilità possa alterare il risultato delle misure; essa non deve essere per-

altro troppo bassa per evitare altresì disturbi dovuti alla presenza di ronzio o di fruscio. Eventualmente prima del voltmetro di uscita si può inserire un filtro a 400 Hz.

Il ricevitore sarà accordato in modo da ottenere la massima uscita, mentre il controllo manuale del volume sarà regolato in modo da avere una potenza di uscita normale (50 mW, 500 mW o altra del genere, a seconda del tipo di ricevitore in prova).

Per ciascuna frequenza controllata il risultato della misura è dato dal dislivello in decibel tra la potenza di uscita misurata e la potenza di uscita normale.

La caratteristica di accordo viene rappresentata graficamente mediante una curva, di cui diamo un esempio in figura 1. Sulle ascisse del grafico si riporterà in

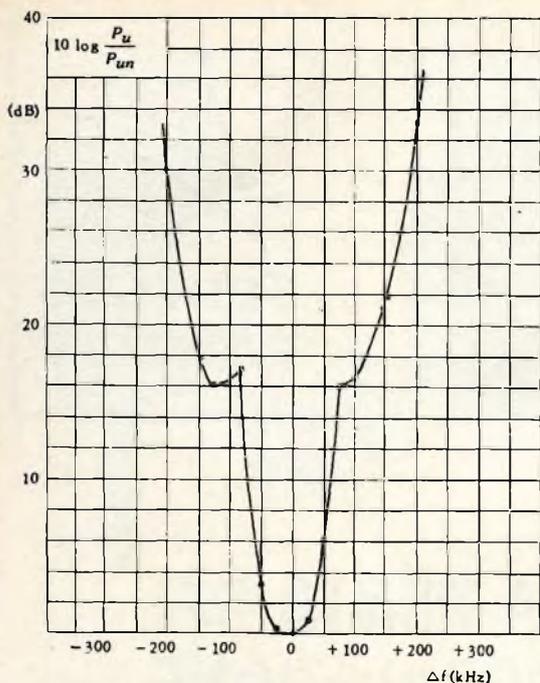


Fig. 1 - Caratteristica di accordo di un ricevitore FM. Segnale: $V_n = 55 \mu\text{V}$ con impedenza di ingresso a 75Ω .

scala lineare, la differenza fra la frequenza di accordo e quella di misura e sulle ordinate, sempre in scala lineare, il dislivello in decibel fra la potenza di uscita misurata e quella normale. Usando come parametro le tensioni di entrata possono essere tracciate varie curve.

INTERFERENZE DA ATTRIBUIRE A FREQUENZE ARMONICHE

L'interferenza in oggetto è dovuta al battimento fra le armoniche del segnale ricevuto e quelle dell'oscillatore locale. Essa è misurata dal dislivello fra la potenza di uscita dovuta ad una interferenza, in una generica condizione di disaccordo, e quella che si ottiene mediante l'accordo, e quella che si ottiene mediante l'accordo. La tensione del segnale all'entrata deve essere piuttosto elevata e molto costante.

La misura si eseguirà con le stesse modalità indicate per la soppressione della modulazione di ampiezza (puntata precedente), ma con tensione di entrata molto più elevata.

Si esplorerà accuratamente tutta la gamma allo scopo di mettere in rilievo l'eventuale possibilità da parte del ricevitore di essere disturbato da armoniche di segnali che, generate a causa di distorsioni nel circuito di ingresso, provochino un battimento con le armoniche dell'oscillatore locale, dando luogo ad un segnale di frequenza intermedia.

Se come generalmente accade, la frequenza dell'oscillatore locale è più alta della frequenza di accordo f_a del ricevitore, è possibile prevedere la frequenza f_d del generatore in corrispondenza della quale si manifesterà il disturbo, mediante la relazione:

$$f_d = \frac{m (f_a + f_i) \pm f_i}{n}$$

dove m è l'ordine dell'armonica dell'oscillatore locale, n quello dell'armonica del segnale di misura, f_a la frequenza di accordo del ricevitore, f_i la frequenza intermedia.

Se la frequenza dell'oscillatore locale fosse inferiore a quella di f_a d'accordo del generatore, la precedente relazione dovrebbe essere sostituita dalla seguente:

$$f_d = \frac{m (f_a - f_i) \pm f_i}{n}$$

Anche in questo caso è opportuno controllare che le misure non siano disturbate da rumore di fondo o da fruscio.

Le misure relative all'interferenza, in genere sono riportate sotto forma di tabella.

Diamo di seguito un esempio tabellare relativo ad una interferenza per battimento fra le armoniche del segnale interferente e quelle dell'oscillatore locale.

f_i MHz	f_a MHz	n	m	f_d MHz	V_n mV	$10 \log \frac{P_{vi}}{P_v}$ (in dB)
94	104,7	2°	2°	99,35	55	-40
...
...

Fig. 2 - Generatore di segnali di tipo professionale Marconi TF 1066 B/6 da 10 a 470 MHz per AM e FM con deviazione di frequenza da 0 a 100 kHz.



INTERFERENZA DEI SEGNALI A.F. NELLA RIPRODUZIONE FONOGRAFICA

Questo genere di interferenza si rileva col ricevitore a modulazione di frequenza predisposto per la riproduzione fonografica ed è misurata dalla potenza perturbatrice prodotta all'uscita da un segnale a radiofrequenza. Il ricevitore dovrà dunque essere portato nella posizione fono con il rivelatore fonografico incluso, oppure sostituendolo con un resistore avente il valore di 100 k Ω .

Il generatore di segnali, modulato in frequenza a 400 Hz 30% (figura 2), sarà connesso al ricevitore tramite un'antenna fittizia. La tensione sarà regolata ad un valore di 55 mV per ingresso a 75 Ω o a 110 mV per ingresso a 300 Ω . I comandi dei ricevitori dovranno essere predisposti per la massima uscita. Variando la frequenza del generatore entro la gamma di ricezione, ed anche attorno ai valori della frequenza intermedia, si cercherà una eventuale frequenza, che provochi disturbo, della quale si misurerà la potenza di uscita.

La suddetta potenza, espressa in milliwatt, è l'indice del disturbo a radiofrequenza prodotto dal ricevitore sulla riproduzione fonografica.

STABILITÀ DI UN RICEVITORE FM.

La stabilità di un ricevitore FM rappresenta la sua attitudine a mantenere regolare il funzionamento sotto l'influenza di varie condizioni che si possono verificare durante il suo impiego. Essa viene determinata essenzialmente rilevando la stabilità della sintonia e la stabilità acustica.

La stabilità della sintonia è pertanto la sua attitudine a mantenere inalterata la frequenza su cui è sintonizzato ed è caratterizzata dalla variazione che essa subisce a causa del riscaldamento durante il periodo iniziale ed in relazione al variare

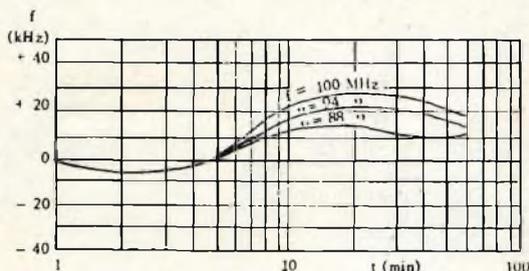


Fig. 3 - Curve caratteristiche della frequenza di accordo (sintonia) su tre differenti frequenze durante il riscaldamento iniziale (deriva termica).

della tensione di alimentazione e dell'ampiezza del segnale di entrata a radiofrequenza.

Le misure in genere sono effettuate per varie frequenze normali, e per alcuni casi specifici.

1) Variazioni della frequenza di sintonia (accordo) durante il riscaldamento iniziale (nota con il nome di deriva termica).

Prima di dare inizio alle misure il ricevitore dovrà essere mantenuto spento per un periodo di tempo sufficiente affinché esso venga a trovarsi alla temperatura ambientale. Mediante un generatore di segnali, modulato in ampiezza a 400 Hz, 30%, si applicherà all'ingresso del ricevitore un segnale di 0,55 mV a 75 Ω o di 1,1 mV a 300 Ω .

La stabilità di frequenza del generatore di segnali, e la finezza di lettura della sua scala, dovranno essere molto elevate (non più di 5 kHz sulla frequenza di 100 MHz). È consigliabile determinare la frequenza esatta mediante un misuratore ad alta precisione e di lettura sufficientemente rapida, come ad esempio un contatore elettronico.

Si accenderà il ricevitore alimentandolo con la tensione normale, preferibilmente tramite uno stabilizzatore elettronico in modo che le variazioni di tensione non eccedano il $\pm 0,5\%$. Dopo un minuto dall'accensione si sintonizzerà il ricevitore, regolandolo per un minimo di uscita, e annotando la frequenza esatta del generatore. Il comando di sintonia durante la continuazione della prova non dovrà essere più spostato.

Dopo cinque minuti a partire dall'accensione si ripeterà il controllo, spostando eventualmente la sintonia del generatore di segnali fino ad ottenere lo stesso valore di uscita. Questo procedimento sarà ripetuto ogni cinque minuti per la durata di un'ora dall'accensione.

La variazione di accordo durante il periodo di riscaldamento iniziale, e per la durata di un'ora, sarà rappresentata da una curva con il tempo espresso in minuti riportato sulle ascisse e la variazione di frequenza del generatore riportata sulle ordinate. La scala sulle ascisse sarà logaritmica mentre quella delle ordinate sarà lineare.

Naturalmente si tratteranno tante curve quanto sono le frequenze controllate (88, 94, 100 e più MHz).

Un esempio tipico di alcune curve è riportato in figura 3.

2) Variazioni della frequenza di sintonia (accordo) al variare della tensione di alimentazione.

Con il ricevitore acceso alla tensione normale si effettua accuratamente la sintonia del ricevitore sulla frequenza del generatore di segnali annotandone la frequenza. Successivamente si aumenterà la tensione del 10% e dopo un minuto, mediante il generatore di segnali, si controllerà la variazione di sintonia subita dal ricevitore prendendo nota del nuovo valore della frequenza. Dopo aver riportato per un minuto la tensione al valore normale si ripeterà la prova per una diminuzione di tensione del 10% e dopo un minuto si ripeterà la lettura del valore della frequenza.

Le variazioni di sintonia in funzione della tensione di alimentazione saranno riportate su una tabella. Nella prima colonna si annoteranno le variazioni di tensione di alimentazione, cioè $V_{a1} + 10\%$ e -10% , e nella seconda colonna le corrispondenti variazioni di frequenza riferite alla frequenza misurata alla tensione normale.

3) Variazioni della frequenza di sintonia (accordo) in funzione della tensione di entrata del segnale ad alta frequenza.

Si varierà l'intensità del segnale applicato mediante il generatore di segnali dal valore minimo, che consenta di effettuare ancora la sintonia, fino ad un massimo di 50 mV per ingresso a 75 Ω o di 0,1 V per ingresso a 300 Ω , ad intervalli opportuni. Per ogni variazione dell'intensità del segnale di entrata si otterrà la sintonia esatta variando la frequenza del generatore. Si prenderà nota delle frequenze misurate in corrispondenza delle varie tensioni applicate all'ingresso.

La variazione della sintonia in funzione della tensione di ingresso sarà rappresentata da un grafico avente la tensione del segnale in microvolt riportata sulle ascisse e la variazione della frequenza del generatore sulle ordinate. La scala

HELLESENS



By Appointment to the Royal Danish Court

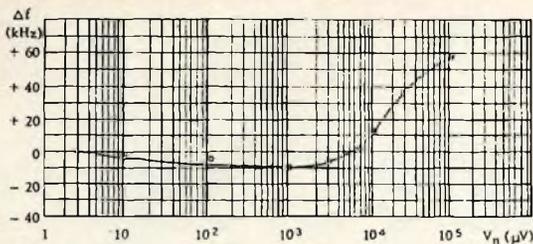


Fig. 4 - Curva caratteristica della variazione della frequenza di accordo di un ricevitore FM al variare della tensione di entrata.

delle ascisse sarà logaritmica, quella delle ordinate lineare. Un esempio del genere è mostrato in figura 4.

STABILITÀ ACUSTICA

La stabilità acustica, che in un ricevitore FM è molto importante, è la sua attitudine a riprodurre i segnali acustici intensi senza che si manifestino delle auto-oscillazioni dovute a microfonicità dei componenti, sia dei circuiti a radiofrequenza sia di quelli a bassa frequenza, comprendendo in quest'ultimi anche l'eventuale fonorivelatore, se contenuto nello stesso mobile.

1) Reazione acustica (innesco) dovuta alla radiofrequenza.

Si applicherà all'ingresso della radiofrequenza tramite un'antenna fittizia un

segnale a 94 MHz, di 5,5 mV a 75 Ω o di 11 mV a 300 Ω, modulato in frequenza a 400 Hz 30%.

I regolatori di tono del ricevitore saranno regolati per la massima banda passante, quello di volume per una potenza di uscita di 50 mW. Si sintonizzerà il ricevitore per il migliore accordo possibile e quindi, togliendo modulazione al generatore di segnali, si porterà il controllo di volume al massimo. Se si verifica l'innesco spontaneo dell'oscillazione si manovrerà il controllo di volume fino a farla cessare. Lasciando inalterati tutti i comandi si inserirà la modulazione di frequenza del generatore, aumentandone la deviazione fino a raggiungere la tensione corrispondente alla massima potenza utilizzabile all'uscita del ricevitore. Si annoterà la deviazione di frequenza necessaria per ottenere tale valore di potenza.

Se il ricevitore non innesca, nemmeno con il regolatore di volume al massimo, si aumenterà la tensione del segnale fino ad ottenere l'innesco; il segnale non dovrà superare il valore di 55 mV a 75 Ω e di 110 mV a 300 Ω.

Per esprimere i risultati della misura si dividerà per 22,5 kHz il valore rilevato della deviazione di frequenza. Il quoziente così trovato, espresso in decibel, darà la misura della instabilità acustica della parte a radiofrequenza del ricevitore.

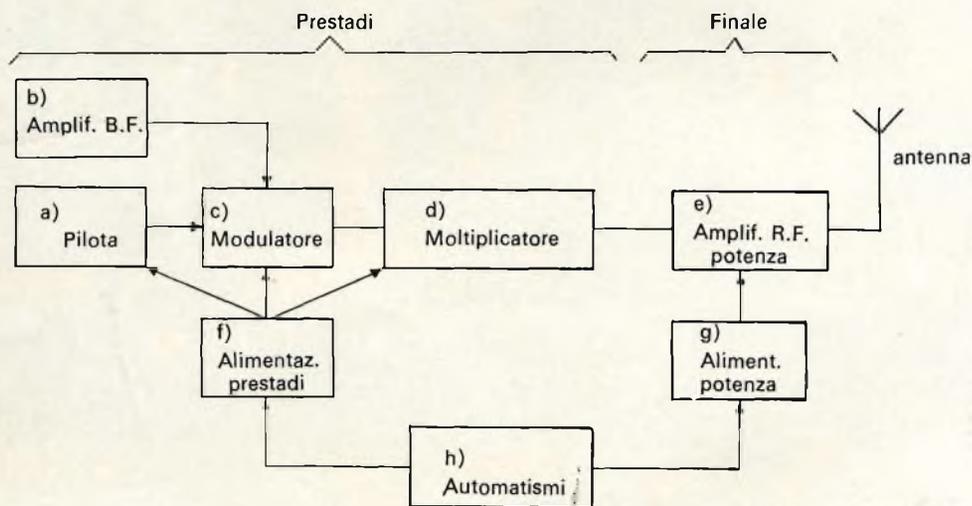


Fig. 5 - Schema a blocchi dei vari stadi e dei principali organi che costituiscono un trasmettitore FM.

Il quoziente è negativo per ricevitori molto stabili nei quali:

$$\Delta f < 22,5 \text{ kHz}$$

e positivo per ricevitori poco stabili in cui:

$$\Delta f > 22,5 \text{ kHz}$$

2) Reazione acustica (innesco) nella sezione di bassa frequenza.

Se l'apparecchio è provvisto di giradischi si disporrà sul piatto di questo un disco fonografico, possibilmente del diametro di 30 cm, sul quale si appoggerà la punta del fonorivelatore, con il giradischi fermo.

Con il ricevitore predisposto per la riproduzione fonografica si porterà nella posizione di massimo il controllo di volume.

Si cercherà una eventuale posizione di innesco spostando la punta del fonorivelatore sui vari punti del disco. Se il ricevitore innescherà si manovrerà il regolatore di volume fino al punto limite in cui l'impulso cessa.

Lasciando inalterati tutti i comandi del ricevitore si inserirà al posto del fonorivelatore un generatore di bassa frequenza avente la stessa impedenza del trasduttore stesso. Il segnale, con la frequenza di 400 Hz, dovrà avere una tensione tale da ottenere ai capi dell'altoparlante la tensione corrispondente alla massima potenza utilizzabile. Si annoterà la tensione di entrata necessaria.

Sarà anche opportuno determinare la sensibilità del fonorivelatore utilizzando un disco inciso alla frequenza costante di 400 Hz, con livello di incisione noto (disco di prova). Si misurerà la tensione sviluppata dal fonorivelatore mediante un voltmetro elettronico avente la stessa impedenza ingresso dell'entrata fonografica del ricevitore.

La sensibilità del fonorivelatore sarà espressa in V/cm-s.

Per esprimere i risultati si dividerà la tensione trovata per la tensione che il fonorivelatore darebbe con un livello di incisione di 7 cm/s. Il rapporto così trovato, espresso in decibel, darà la misura della instabilità della parte di bassa frequenza del ricevitore.

Il valore è negativo per ricevitori molto stabili e positivo per ricevitori poco stabili.

GENERALITÀ SUI TRASMETTITORI F.M.

Può essere utile per il tecnico avere una conoscenza sommaria di un trasmettitore a modulazione di frequenza nel suo insieme.

Nello schema mostrato in figura 5 si ha per l'appunto la suddivisione a blocchi di un trasmettitore di questo tipo in cui troviamo i seguenti elementi:

- 1) un oscillatore pilota, di cui fanno parte tutti gli organi ed i componenti indispensabili per il controllo, che genera la frequenza fondamentale (figura 6);
- 2) un amplificatore di bassa frequenza mediante il quale il segnale modulante è portato ad un livello giusto affinché il modulatore possa funzionare correttamente per la deviazione di frequenza richiesta;
- 3) il modulatore che ricevendo l'onda portante dall'oscillatore pilota ed il segnale modulante dall'amplificatore di bassa frequenza, effettua la modulazione di frequenza;
- 4) un certo numero di stadi moltiplicatori i quali effettuano la moltiplicazione di frequenza che è indispensabile al fine di ottenere il valore richiesto di devia-

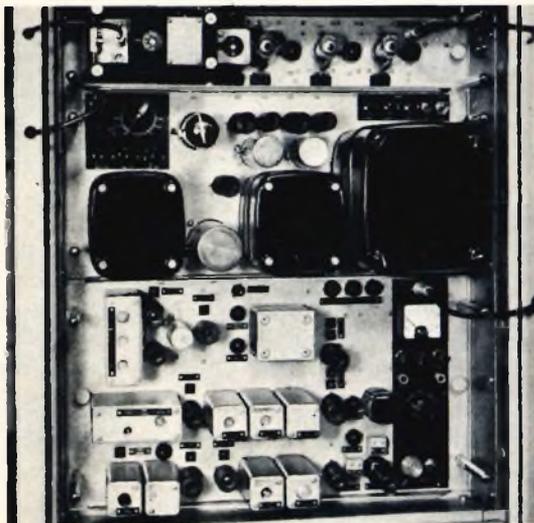


Fig. 6 - Oscillatore pilota a quarzo Marconi FMO B6502. Banda 53,75-88; 87,5-108; 170-240 MHz pre-emphassi 0,25,50, 75 μ s.

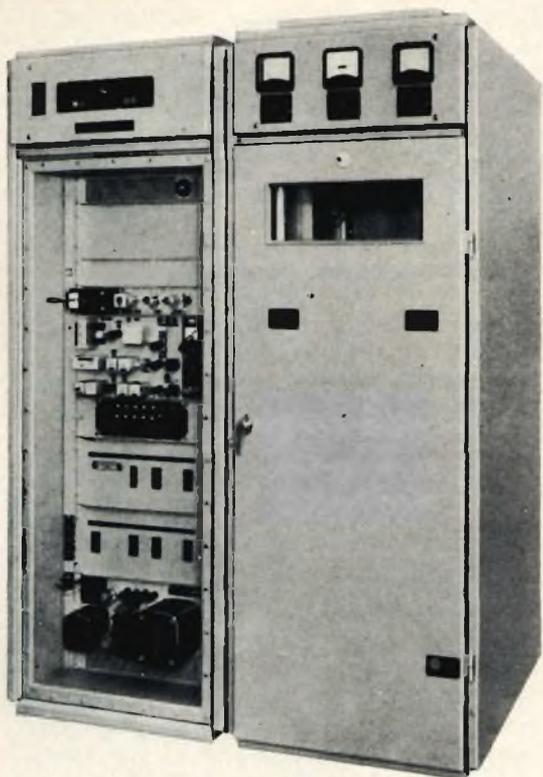


Fig. 7 - Trasmettitore FM - Marconi B6522 da 5 kW gamma 87,5 - 108 MHz con incorporata l'unità pilota B6502 di figura 6.

Un trasmettitore a modulazione di frequenza, rispetto ad un trasmettitore a modulazione di ampiezza presenta diversi vantaggi, i principali dei quali sono: la modulazione avviene all'inizio della catena e a basso livello, di conseguenza i relativi circuiti sono costituiti da tubi elettronici e componenti di tipo comune, usati cioè nel campo della ricezione, e che quindi richiedono delle tensioni e delle potenze alquanto modeste.

I moltiplicatori di frequenza e gli amplificatori a radio frequenza elaborano un segnale la cui ampiezza è costante utilizzando degli stadi in classe C che hanno un elevato rendimento e che consentono con facilità, mediante l'aggiunta di stadi successivi, di ottenere la potenza richiesta.

Essendo il carico degli alimentatori costante essi hanno un rendimento molto più elevato ed un funzionamento più sicuro rispetto a quelli impiegati nei trasmettitori per modulazione di ampiezza.

Da notare inoltre che i moderni trasmettitori FM sono realizzati a pannelli estraibili e raggruppati in appositi armadi (figura 7).

Per fare un esempio pratico, in un trasmettitore di potenza media possono essere raggruppati in un solo armadio tutti i pannelli fino ad una uscita di 300 W. Nel caso di potenze superiori l'uscita dell'eccitatore viene impiegata per pilotare un preamplificatore di potenza ed eventualmente altri con la seguente successione pratica:

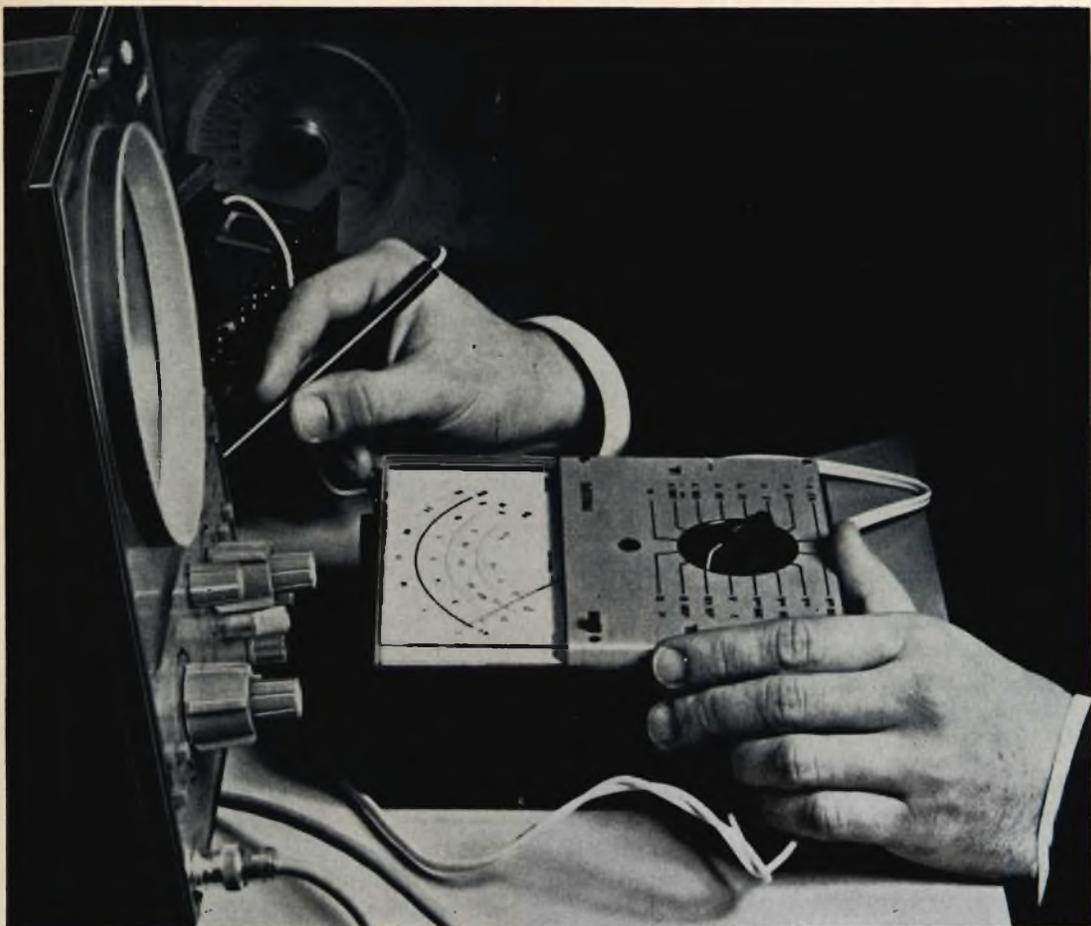
- eccitatore da 300 W - amplificatore da 1 a 3 kW
- eccitatore da 1000 W - amplificatore da 3 a 10 kW

Per quanto concerne il punto 8, che si riferisce agli organi elettromeccanici detti comunemente automatismi, e che sono parte integrante di un trasmettitore, si deve precisare che le funzioni di questi organi possono essere di massima raggruppate secondo la seguente distinzione puramente formale:

- a) organi di manovra del trasmettitore, per esempio di avviamento, di stacco, di funzionamento a potenza ridotta o a piena potenza;
- b) organi di protezione, compresa la protezione contro manovre errate e che costituiscono la catena dei blocchi;

zione e di onda portante, e che sono noti con il nome di prestadi;

- 5) amplificatori di potenza che amplificano il segnale a radio frequenza portandolo alla potenza di progetto. L'ultimo amplificatore, noto con il nome di stadio finale, alimenta direttamente l'antenna trasmittente;
- 6) un alimentatore che fornisce l'energia di alimentazione richiesta per il funzionamento di tutti gli stadi a bassa potenza e che generalmente è stabilizzato;
- 7) un alimentatore di potenza che deve essere in grado di fornire l'alta tensione richiesta dagli stadi di potenza, finale compreso;
- 8) dispositivi elettromeccanici per la protezione e la manovra del trasmettitore ed altri automatismi.



Versatilità, sicurezza e precisione

... con l'analizzatore universale Philips PM 2411

Versatilità: L'esatto valore in ciascuno dei 38 campi di misura si ottiene indipendentemente dal valore da misurare: tensione continua o alternata, corrente continua o alternata e resistenze.

Sicurezza: Ovunque lo utilizzate, in laboratorio o in viaggio presso il cliente, un relais protegge l'equipaggio mobile dai sovraccarichi salvaguardando anche la continuità alle Vostre misure.

Precisione: Una sola ampia scala lineare, una deviazione totale con 25 μ A, insieme alla sospensione dell'equipaggio mobile mediante banda di torsione, assicurano la precisione desiderata.

Tensione continua: 0 ... 60 mV - 0 ... 1200 V
in 9 portate

Tensione alternata: 0 ... 1,2 V - 0 ... 1200 V
in 7 portate

Corrente continua ed alternata: 0 ... 120 μ A - 0 ... 3 A
in 10 portate

Resistenza: 0 Ω ... 10 M Ω
in 3 portate, valori centro scala
18 Ω , 1800 Ω , 180 k Ω

Gamma di frequenze: 50 ... 10.000 Hz

Precisione: 1,5 % per tensione e corrente continua
2,5 % per tensione e corrente alternata e
resistenza.

PHILIPS S.p.A., Reparto PIT-EMA
Piazza IV Novembre, 3
MILANO - Tel. 6994 (Int. 243)

Chiedeteci il catalogo generale
degli apparecchi elettronici di misura.

PHILIPS 
VOLTMETRI

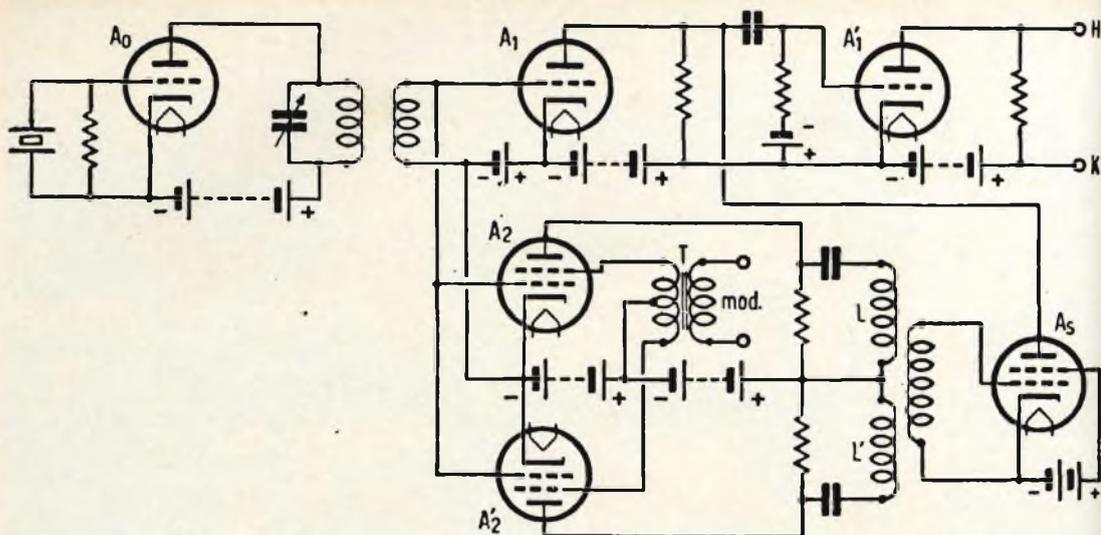


Fig. 8 - Tipico esempio di circuito a modulazione di frequenza tipo Armstrong o a spostamento di fase.

c) organi di protezione contro le avarie costituiti da fusibili, stotz, relé di massima, ecc.

Il primo di questi gruppi provvede automaticamente, o parzialmente, ad effettuare la sequenza di manovre che sono necessarie per effettuare la messa in funzione o lo stacco del trasmettitore secondo dei tempi prestabiliti, ad esempio, provvede all'avviamento dei ventilatori, al-

l'accensione dei filamenti dei tubi elettronici, a fornire la tensione anodica ai pre-stadi, la tensione negativa di griglia agli stadi di potenza, la tensione ridotta allo stadio finale e la piena tensione allo stesso.

La suddetta serie di manovre è condizionata dal secondo gruppo di organi che hanno lo scopo di arrestare od impedire l'avviamento in caso che le manovre non siano state eseguite correttamente od in presenza di avarie.

A titolo di esempio si può precisare che affinché la tensione anodica degli stadi di potenza sia immessa nei relativi circuiti occorre che le porte degli armadi del trasmettitore siano chiuse, che i ventilatori funzionino regolarmente, che i filamenti delle valvole siano accesi, che il negativo di griglia sia correttamente applicato e che i pre-stadi funzionino regolarmente. In caso contrario la tensione anodica non arriva allo stadio di potenza ed il trasmettitore ovviamente non funziona.

Il terzo gruppo ha lo scopo di assicurare la protezione ai tubi elettronici e agli organi del trasmettitore in presenza di avarie improvvise. Esso può essere costituito da fusibili o teleruttori sulla linea di alimentazione, da relé di massima sui tubi di potenza e di media potenza, da circuiti sensibili, ecc.

L'intervento di uno dei suddetti organi arresta pertanto totalmente, ed in taluni

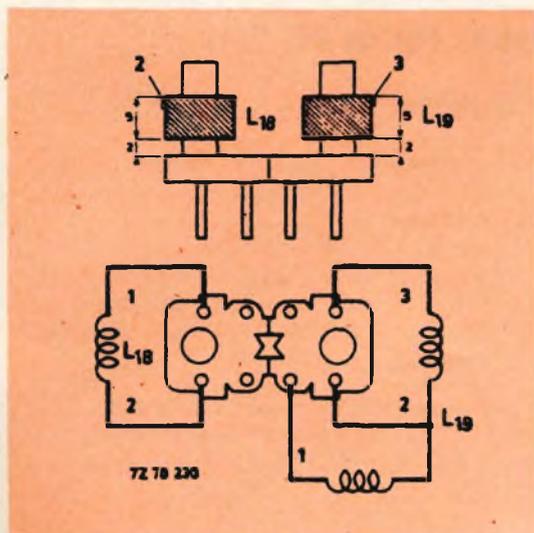


Fig. 9 - Trasformatore di media frequenza di un moderno ricevitore FM a transistori.

casi solo parzialmente, il trasmettitore, evitando avarie più gravi e danni elevati.

MODULAZIONE DI FREQUENZA TIPO ARMSTRONG

Questo genere di modulazione di frequenza dal nome del suo ideatore detta tipo Armstrong, è nota anche con il nome di modulazione a spostamento di fase. Essa è piuttosto complessa, pertanto ci limitiamo a qualche breve cenno. Lo schema di principio è quello di figura 8. Il tubo A_0 fa parte di un generatore stabilizzato a quarzo.

Parte delle oscillazioni, attraverso i tubi A_1 e A'_1 , arrivano ai terminali HK, parte vengono invece immesse nel modulatore di ampiezza simmetrico e bilanciato, di cui fanno parte anche i tubi A_2 e A'_2 . La tensione modulante viene applicata ai terminali del primario del trasformatore T. Il modulatore bilanciato in assenza di modulazione è caratterizzato da un'uscita nulla in quanto nelle bobine L L' scorreranno due correnti uguali e contrarie, che si elidono a vicenda.

Quando invece viene applicata una tensione modulante le oscillazioni verranno modulate e si avranno delle bande laterali a causa delle quali il sistema perderà il suo aspetto simmetrico, per cui avremo all'uscita le bande laterali pur rimanendo soppressa la frequenza portante.

Mediante il tubo A_3 le bande laterali di modulazione verranno applicate alla griglia di A'_1 . Poiché l'accoppiamento fra i tubi A_1 e A'_1 è realizzato in modo da determinare uno spostamento di 90° della frequenza portante, ai terminali HK verremo ad avere un'onda composta da una frequenza base non modulata, fiancheggiata da due bande laterali di modulazio-

ne in quadratura con essa. In definitiva il segnale risultante non è altro che un segnale modulato di fase, come potrebbe dimostrarsi facilmente.

I terminali HK fanno poi capo ad una catena di amplificatori moltiplicatori di frequenza nei quali la modulazione di fase si trasforma in modulazione di frequenza in base ad un meccanismo sul quale non è opportuno intrattenerci. Nelle prossime puntate esamineremo qualche altro sistema pratico di circuito trasmittente in FM.

SULLA MEDIA FREQUENZA DEI RICEVITORI PER FM.

Il valore di media frequenza per i ricevitori a modulazione di frequenza che in passato era di 4,5 MHz e dopo di 8,3 MHz è stato portato a 10,7 MHz allo scopo di consentire che l'eventuale frequenza immagine andasse a cadere fuori dei limiti assegnati alle emissioni radiofoniche della gamma VHF e che sono rispettivamente, con un certo margine di sicurezza 88 MHz e 108 MHz.

È facile infatti calcolare i due valori di frequenza immagine che sono di 109,4 MHz per un ricevitore sintonizzato su 88 MHz [$88 + (2 \times 10,7) = 109,4$] e di 129,4 MHz per la frequenza di 108 MHz [$108 + (2 \times 10,7) = 129,4$].

Occorre inoltre considerare che la scelta di un valore piuttosto elevato della frequenza intermedia permette di ridurre i fenomeni di trascinamento e di accoppiamenti parassiti, fra i due circuiti che fanno capo allo stadio convertitore e consente inoltre di amplificare in modo più uniforme, e con minore rotazione di fase, l'intera banda occupata da una stazione FM.

Immediatamente dopo il tremendo disastro provocato dal terremoto in Turchia, due unità mobili a raggi X sono state impiegate nell'opera di soccorso ai feriti. Queste apparecchiature sono state usate per l'immediata diagnosi delle fratture sui feriti raccolti fra le macerie con la possibilità di intervenire celermente o quanto meno, dopo le diagnosi, di avviare gli infortunati ai centri specialistici più opportuni. Le due unità erano state inviate in volo ad Ankara a bordo di un Friendship militare, perché giungessero il più presto possibile sulla zona del disastro.

LA SCRIVANIA DELLO ZIO



LA PISCINA DI SILOE

Non saprei che altro titolo dare a questa nota, se non il nome della piscina a cui fu mandato il cieco a lavarsi gli occhi per riacquistare la vista. Non saprei perché la notizia, pur appartenendo al rigoroso dominio della scienza, non può non far pensare ad alcunché di miracoloso. Premetto che ho appreso la notizia alla radio, esattamente per autoradio, in non so più quale rubrica. Non ho motivo per dubitare della sua fondatezza, perché allo stato attuale di avanzamento della scienza, è cosa che può avverarsi. Dopo la possibilità data ai ciechi di vedere elettronicamente attraverso il tatto, secondo la notizia suddetta sarebbero già allo studio degli occhi elettronici veri e propri, presso il Centro Einstein di New York se ho capito bene, da collocare nelle orbite oculari dei ciechi.

Prima che ciò si avveri potrebbero passare dieci o più anni, ma un giorno o l'altro, nel futuro dell'umanità, i ciechi saranno scomparsi.

Il merito andrebbe innanzitutto alla miniaturizzazione ed ai circuiti integrati. Qui vale la pena di aprire una breve parentesi per quei tali che imprecano contro le imprese spaziali definendole inutili e dispendiose, mentre innumerevoli problemi premono sulla vita quotidiana degli esseri umani. Tutto ciò è vero, cioè è vero che siamo pieni di problemi e istanze sociali incumbenti, ma è anche vero che le indagini scientifiche ci portano a vantaggi insperati per i quali certi problemi cadono poi da sé. Questo discorso vale perché la miniaturizzazione elettronica dei circuiti integrati ha avuto origine coi voli spaziali.

Chiusa la parentesi torniamo agli occhi artificiali i quali sarebbero delle vere e proprie telecamere collegate ai nervi ottici. Ne consegue che i segnali captati naturalmente dagli occhi sarebbero raccolti e trasmessi al cervello, per cui il cieco non sarebbe più cieco perché vedrebbe forme, colori, dimensioni, distanze, primi piani e quant'altro vediamo noi. Vedrebbe il mondo che ora non vede. Questo « non vedere il mondo » ispirò sovente ai poeti dei canti di consolazione, quasi fosse un privilegio non vedere il mondo con tutte le sue brutture. « Beati gli occhi che son chiusi al sole » è il verso conclusivo in un sonetto di Lorenzo Stecchetti. Con tutto il rispetto dovuto ai poeti, sarà gran fortuna per l'umanità il giorno che le sventure non ci sovrasteranno più, nemmeno come ispiratrici di delicati canti.

SICUREZZA

Un'automobile, precisamente una berlina americana, corre a tutta velocità. Ad un certo punto si trova di fronte, più che un muro, addirittura una barriera metallica. L'urto, non evitabile, avviene con tutto il suo fragore. L'automobile si sfascia quasi.

Accorrono, o meglio, arrivano i soccorritori i quali estraggono i passeggeri. Neppure uno di questi ha un graffio né una minima botta, ma tutti sono perfettamente illesi.

Eppure i soccorritori non si congratulano coi passeggeri. Perché? Per il semplice motivo che i passeggeri sono dei manichini messi apposta nell'automobile il cui urto era programmato davanti agli organizzatori ed agli invitati.

Si è trattato di un esperimento fatto a Detroit, nel maggio di quest'anno, su un cuscino d'aria che « imbriglia » gli occupanti di un automezzo in caso d'urto. Avviene che, qualche millesimo di secondo dopo l'impatto, un grosso cuscino d'aria, gonfiato automaticamente da una bombola di aria compressa, si interpone fra i passeggeri e il cruscotto.

La prova di Detroit è stata seguita da 300 delegati di 15 nazioni partecipanti alla conferenza internazionale per la sicurezza dell'automobile organizzata dalla Nato. Naturalmente sono stati tutti entusiasti. Il delegato giapponese, rappresentante della Toyota, ha dimostrato che il Giappone è più avanti nello studio di tale sistema. Con l'aiuto di un film, ha presentato il gonfiamento del cuscino d'aria non qualche millesimo di secondo dopo l'urto, ma addirittura prima dell'urto. Ciò avviene per il comando automatico del cuscino d'aria ad opera di un sensore che calcola la vicinanza del punto di impatto e fora una membrana, liberando così lo sbocco di un generatore speciale di gas.

È stata annunciata l'adozione obbligatoria del cuscino d'aria nelle automobili prodotte o importate negli Stati Uniti. L'obbligo entrerà in vigore il 1° gennaio 1973 per i passeggeri anteriori, e un anno dopo per i passeggeri posteriori.

Alla Conferenza è stata auspicata l'armonizzazione internazionale delle regolamentazioni governative nel campo della sicurezza. È stato detto: « Si tratta di una di quelle situazioni nelle quali un grammo di prevenzione vale più di un chilo di cura ».

ANCHE LA LUNA SINTETICA

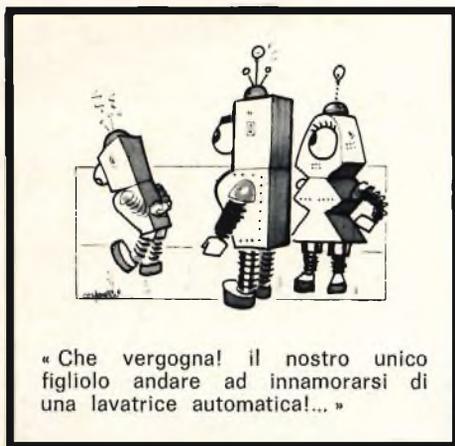
Più nulla si salva dalla produzione sintetica. Abbiamo la seta sintetica, la lana, le vitamine, la carne, il latte, tutto insomma. C'era solamente la polvere lunare allo stato naturale, nossignori hanno sintetizzato anche quella. Si chiama Moondust, che letteralmente vuol dire « polvere di luna » ed è fabbricata da una ditta del New Jersey. Con tanta polvere che c'è sulla terra, dirà qualche donna di casa, c'era proprio bisogno di fabbricare anche quella della luna? E poi chi spolvera?

Veramente, uno scopo c'è. La polvere sintetica, fisicamente uguale a quella autentica, serve per sperimentare gli effetti del suolo lunare sulle apparecchiature destinate a funzionare sulla superficie del nostro satellite, e studiando quindi il modo di ostacolare la penetrazione della polvere negli strumenti.

Zio Ruben



VIDEO RISATE



« Che vergogna! il nostro unico figliolo andare ad innamorarsi di una lavatrice automatica!... »



« Oggi, care telespettatrici, vi parlerò dei ventidue modi per cucinare il coniglio... ».



« Non capisco cosa ci trovi la gente di tanto orripilante in questi telefilms... ».



RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

a cura di L. Biancoli

NOTIZIE SCIENTIFICHE E TECNOLOGICHE

(Da « Electronique Professionnelle » -
8 Gennaio 1970, N. 1242)

Ci riferiamo ad una particolare rubrica pubblicata regolarmente da questa Rivista, nella quale — in questa occasione — si parla del graduale sviluppo ottenuto dall'impiego delle magneto-resistenze, usate anche come rivelatori di raggi infrarossi.

Si tratta di componenti speciali, realizzati dalla Siemens, il cui valore resistivo varia in funzione dell'intensità di un campo magnetico. Nella loro sperimentazione si è però riscontrato che esse presentano anche una notevole sensibilità ai raggi infrarossi.

È quindi questa una nota interessante sia come curiosità nel campo che ci interessa, sia come aggiornamento tecnico.

NOMOGRAMMI PER LA SEMPLIFICAZIONE DEL CALCOLO DI SISTEMI DI ANTENNE DEL TIPO « PHASED ARRAY »

(Da « Electronic Engineer » -
Novembre 1969)

L'articolo è riferito ad una precedente trattazione sulla progettazione di sistemi di antenne, pubblicato per chiarire la tecnica di progettazione di apparecchiature di alta precisione: dal momento che il calcolo risultava però assai complesso, nacque l'idea di creare tre abachi, attraverso i quali lo studio dei sistemi di antenna ad elementi in fase risultasse assai più semplice.

Il primo abaco, che riproduciamo sulla pagina che segue, permette infatti di effettuare il calcolo di antenne a fascio del tipo detto a « mezza potenza », soprattutto per quanto riguarda l'apertura che de-

ve risultare tra gli elementi. L'abaco combina i vari parametri in gioco, in base alla equazione:

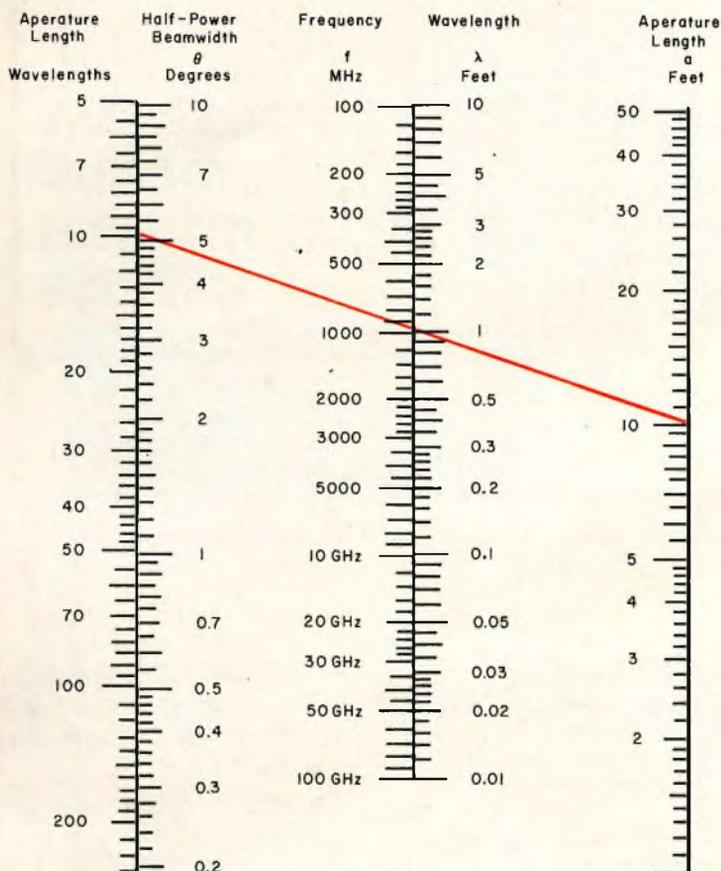
Ampiezza del raggio in gradi

$$= \frac{51 \text{ (lunghezza d'onda)}}{a}$$

nella quale la lunghezza d'onda è espressa in piedi, mentre « a » rappresenta la lunghezza di un lato dell'apertura quadrata.

La scala sinistra di questo abaco è tarata sia in gradi, sia in lunghezze di apertura in funzione della lunghezza d'onda, in quanto questi due parametri sono strettamente collegati tra loro. La scala centrale è invece divisa sia in valori della frequenza portante, sia in valori della lunghezza d'onda in piedi, in quanto — ovviamente — la misura della maggior parte delle antenne di questo tipo

Antenna Half-Power Beamwidth



complesso del tipo citato, in funzione della potenza.

Per ciascuno degli abachi — come si è detto — viene fornito un esempio tipico di impiego, e — sebbene le unità di misura più importanti non siano familiari al tecnico italiano, in quanto occorre effettuare le conversioni tra piedi e centimetri (o metri) e tra dollari e lire, la loro consultazione risulta tuttavia assai utile, grazie soprattutto alla disponibilità di numerose tabelle di conversione in varie pubblicazioni a carattere tecnico, e grazie anche al fatto che il fattore costo può essere rapidamente rivalutato in lire, tenendo conto del valore del dollaro al cambio attuale.

IMPIEGO DEI CIRCUITI INTEGRATI PER IL COMANDO DI RETTIFICATORI CONTROLLATI

(Da « Electronique »)

Per il pilotaggio di rettificatori controllati al silicio, e dispositivi semiconduttori del tipo « triac », si fa uso di solito di circuiti ausiliari più o meno complessi. La disponibilità di questi circuiti sotto forma monolitica integrata determina notevoli risparmi di spazio e di costo, oltre ad una apprezzabile semplificazione concettuale, e ad un miglioramento della sicurezza di funzionamento.

L'articolo al quale ci riferiamo, sebbene risalga al numero di dicembre 1968 della rivista francese, è ancora di notevole attualità, grazie alla ripercussione che le applicazioni in esso considerate hanno avuto agli effetti dello sviluppo dei circuiti integrati

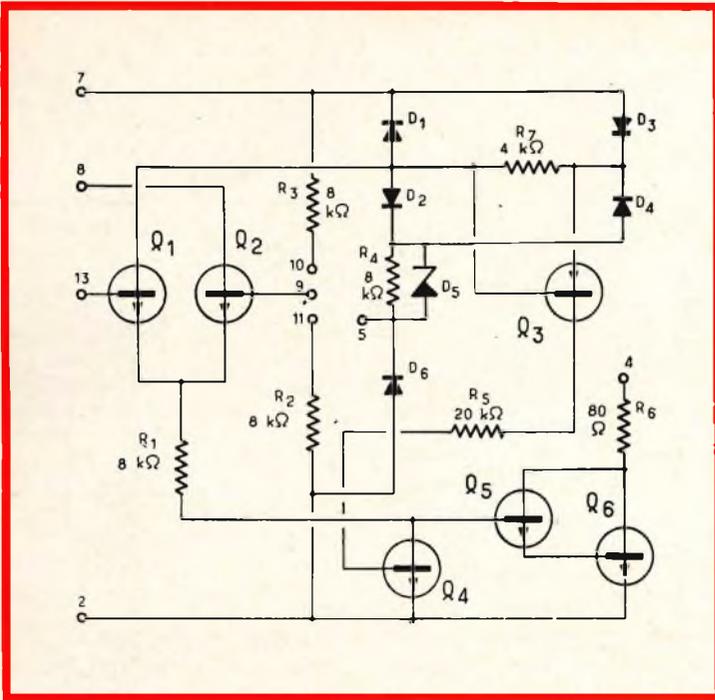
viene appunto espressa nei Paesi di lingua inglese con questa unità di misura.

La nota prosegue con un esempio di impiego dell'abaco, nei confronti di una frequenza di 1.000 MHz, e di un valore di $a = 10$ piedi. Seguendo l'esempio descritto nell'articolo, risulta evidente che — tracciando una linea retta che unisce questi due valori, e prolungando la suddetta linea verso sinistra — si trova un valore della larghezza del raggio pari a $5,1^\circ$.

Il secondo abaco riportato nell'articolo consta complessivamente di sette scale, ciascuna delle quali permette ri-

spettivamente di identificare i valori della lunghezza d'onda, sempre espressi in piedi, la lunghezza di apertura, gli elementi necessari per ciascun lato, il numero totale degli elementi, la potenza totale di picco, la potenza totale ad impulsi per ogni singolo elemento, il rapporto di compressione degli impulsi, e la potenza di picco per elemento, permettendo in tal modo il calcolo rapido della potenza sviluppata ed irradiata.

L'articolo si conclude infine con un terzo abaco, che permette di calcolare il costo di un sistema di antenna



ed altre applicazioni tra quelle citate.

Un altro circuito integrato di cui riproduciamo del pari lo schema è quello contraddistinto dalla sigla PA-424, comprendente invece soltanto sei transistori, cinque diodi ed un diodo zener. Anche nei confronti di questo secondo tipo viene descritto dettagliatamente il funzionamento, e vengono citate varie possibilità di impiego, tra cui un circuito generico adatto all'impiego con carichi resistivi, un sistema per aggiungere una tensione continua allo scopo di prolungare la durata degli impulsi, l'impiego di un rettificatore controllato come transistore simmetrico, un circuito a reazione positiva per l'introduzione di un ciclo di isteresi, ed un circuito per il controllo «quasi-proporzionale».

metria tra le parti positiva e negativa della corrente alternata provochi la presenza di una componente continua attraverso il carico. Questo risultato viene ottenuto adottando, come riferimento di tempo per la determinazione della forma d'onda, l'istante in cui la tensione di rete è di valore pari a zero, e con l'aiuto di una porta di bloccaggio, che impedisce lo sgancio dell'impulso prima che la corrente assuma il valore nullo nel circuito principale.

Dopo questa prima presentazione, l'articolo chiarisce concettualmente il principio di funzionamento del circuito, e cita alcuni casi tipici di impiego, quali ad esempio il comando termico di ventilatori, la regolazione di velocità mediante un tachimetro, il controllo fotoelettrico di

lampade ad incandescenza, ecc.

La seconda figura che riproduciamo rappresenta lo schema di principio del circuito integrato monolitico contraddistinto dalla sigla PA-436, precisando nel contempo tutti i componenti che vengono in esso adottati. Come si può osservare, il circuito — nonostante le sue ridottissime dimensioni — comprende undici transistori, un «triac», due rettificatori controllati, sei diodi convenzionali ed un diodo zener, mediante il quale viene prodotta la tensione costante di riferimento, oltre a varie resistenze, ecc.

Altre illustrazioni di cui l'articolo è corredato illustrano un esempio tipico di impiego di questo circuito integrato per il comando del motore di un ventilatore in funzione della temperatura,

Per concludere, l'impiego dei circuiti integrati monolitici per il comando di rettificatori controllati permette quindi, d'ora in avanti, di realizzare in modo assai semplice ed economico numerose funzioni di regolazione e di servizio supplementare. Risulta infatti assai facile ottenere effetti di regolazione della tensione o della corrente prossime all'uno per cento, e regolazioni della temperatura dell'ordine della decima parte di un grado centigrado.

Questi circuiti, che — ripetiamo — sono ancora attuali a distanza di circa diciotto mesi, annunciano pertanto una nuova generazione che si aggiunge ai circuiti logici ed agli amplificatori, e che permetterà di realizzare funzioni assei specializzate, suscettibili di importanti applicazioni a carattere industriale.



INFORMAZIONI TECNICO COMMERCIALI

1 I DISTRIBUTORI PROGETTANO LA LORO ASSOCIAZIONE

In un incontro presieduto a Londra da Waldo Thorn ed a cui hanno presenziato rappresentative di distributori, si sono compiuti i primi passi verso la costituzione di un'associazione dei Distributori Concessionari di Componenti Elettronici. Waldo Thorn ha sottolineato che il primo compito dell'associazione sia educativo. Egli ha detto che essa ha il compito di « definire chiaramente il ruolo che il distributore gioca nella serie degli avvenimenti che vanno dalla creazione e produzione di un prodotto al suo lancio sul mercato ed al soddisfacimento dei bisogni del cliente ».

I membri fondatori

Diciannove rappresentative, di quelle presenti alla riunione, hanno aderito a questa iniziativa, e Waldo Thorn ha concluso che ciò « basta ad indicare che probabilmente la confederazione si farà ».

Si è anche discussa la possibilità di uno scambio di statistiche. Queste sarebbero poi utilizzabili non solo dai membri ma anche dal pubblico, in modo che le informazioni diffuse diventerebbero poi la miglior pubblicità fatta all'organizzazione.

Secondo Waldo Thorn, gli affari di distribuzione in Inghilterra ammontano a circa

il sette, otto per cento del giro d'affari dell'industria. Egli ha concluso che potrebbero ammontare anche al venti per cento, e, se le cifre dell'associazione rivelassero ciò, nessun costruttore potrebbe permettersi di ignorare uno sfogo potenziale tanto importante per i suoi prodotti.

2 I SUONI SI ESPORTANO CON SUCCESSO

La KEF Electronics, produttrice di sistemi di altoparlanti ad alta fedeltà, ha dimostrato che non occorre essere una società gigante per raggiungere con successo forti esportazioni.

La società che ha sede a Maidstone, Kent, è stata appunto la prima organizzazione produttrice di generi elettronici a vincere il premio per le esportazioni del British National Export Council destinato alle piccole società occupanti meno di 200 persone.

Il suo record è impressionante, essa ha aumentato le vendite d'esportazione di più del 200 per cento negli ultimi tre anni e da quando la società ha cominciato le operazioni nel 1961, ha esportato più del 50 per cento della sua produzione.

Parte del premio è costituita da un viaggio ed una vacanza organizzati dalla BOAC per uno dei 76 impiegati della società che si è particolarmente distinto in

questa corsa verso il successo nelle esportazioni.

Il fortunato beneficiario è risultato C. J. Goodman, il direttore di fabbrica, che ha lasciato Heathrow, l'aeroporto di Londra, per un viaggio da costa a costa negli Stati Uniti, seguito da una vacanza di una settimana alle Bermude. Può darsi che sia tornato con altri ordini d'esportazione.

3 AUMENTO DEL GIRO D'AFFARI DEL 30%

Il settore delle apparecchiature telefoniche e telegrafiche in Francia ha registrato un aumento del 30% del giro di affari se consideriamo i primi nove mesi del 1969 e li paragoniamo al corrispondente periodo dell'anno precedente.

Il giro d'affari globale del 1968 è stato di 1413 milioni di franchi. Annunciando questa cifra Georges Goudet, presidente del Sindacato dell'industria ha ricordato che fra il 1962 ed il 1968 l'incremento delle vendite annuali è stato in media del 16%.

Generalmente, le apparecchiature di commutazione telefoniche hanno costituito il 70% del giro d'affari, le apparecchiature per la trasmissione il 24%, le apparecchiature per la trasmissione telegrafica e dei dati il 6%.

L'industria, che occupa circa 35.000 persone, esporta quasi il 12% della produzione. Mr. Goudet ha affermato che le industrie manifatturiere francesi sono sempre state in grado di rispondere in Francia alla domanda di apparecchiature e che le difficoltà che gli utenti hanno incontrato provenivano dalla difficoltà di sostituire le vecchie apparecchiature in un tempo sufficientemente breve; ciò era conseguenza del problema della penuria di crediti, sebbene questo problema fosse in parte superato con l'aiuto delle PTT al capitale privato attraverso un nuovo organismo chiamato Finextel.

Egli ha inoltre aggiunto che i prezzi di vendita delle apparecchiature telefoniche francesi hanno subito una costante diminuzione sebbene le paghe siano aumentate negli ultimi anni, e che una ricerca svolta in campo internazionale ha dimostrato che sebbene il prezzo ed i costi di mantenimento delle apparecchia-

ture francesi fossero un po' superiori a quelli della Germania Ovest, essi erano inferiori a quelli Americani ed Inglesi. Mr. Goudet ha detto che l'industria manifatturiera francese era favorevole all'appello delle PTT al capitale privato, ma che era contraria allo schema di vendita a rate sotto cui le PTT dovrebbero comprare le loro apparecchiature della Finextel. Egli ha anche aggiunto che le PTT hanno previsto che nel 1970 acquisteranno apparecchiature per i servizi di telecomunicazione con un incremento del 43%.

Mr. Goudet ha detto di sperare che questo sforzo continui per tutto il Sesto Piano Nazionale fino al 1978.

4 L'EUROPA CHIAMA ANCORA NUOVE COMPAGNIE AMERICANE

Le aziende elettroniche americane continuano a costituire società consociate ed affiliate in Europa.

La Signetics Corp. ha fondato in Europa due società consociate di sua intera proprietà, più un ufficio vendite a Londra, la Caelus Memories, consociata dalla Electronic Memories and Magnetics, Inc, sta costruendo un complesso in Belgio; la Tymshare, Inc, ha costituito una nuova società affiliata in Francia.

La Signetics Corporation di Santa Clara, una delle cinque più grandi ditte costruttrici di semiconduttori americane, sta costituendo la sua divisione Signetics International a Zug, Svizzera, divisione che sarà diretta da Leonard L. Bulger in qualità di direttore di mercato.

Inoltre, la Signetics GmbH di Noerdlingen, Germania, allargherà lo stabilimento fino a raggiungere un'estensione di circa 30.500 m².

La Signetics International ha anche costituito la Signetics SARL a Parigi per le operazioni di mercato in Francia, con Jean-Claude Rivet come tecnico delle vendite, e Roland de Baudery D'Asson come delegato al servizio clienti.

Mr. Rivet prima lavorava con la SGS-France; e Mr. De Baudery D'Asson con la Corning International.

È stato anche aperto un ufficio vendite a Londra diretto da Geoffrey Dyer, diret-

tore delle vendite, e da Michael Crawley e John Pallin come tecnici delle vendite.

La Caelus Memories, di San José, una ditta costruttrice di apparecchiature per l'immagazzinamento ed il recupero di informazioni nei computer, sta costruendo un complesso di circa 3.550 m² a St. Niklaas, in Belgio. La Caelus Memories, S.A., avrà la sua sede nei pressi di Bruxelles, con uffici di vendita in Francia e Germania, e distributori in Inghilterra ed in Italia.

La Tymshare Inc, Palo Alto, sta collaborando con due importanti imprese commerciali francesi per costituire la CEGOS-Tymshare, società che quest'anno offrirà servizi time sharing in Francia.

5 LE CONSULENZE NEL CAMPO DELLA MICROELETTRONICA

Il decennio che è appena finito può essere definito molto bene, per quanto riguarda la tecnologia elettronica, come l'epoca del circuito integrato.

Questa è stata l'era in cui la creazione e lo sviluppo della microelettronica ha dato origine a impressionanti miglioramenti nel costo e nella regolarità di funzionamento dei sistemi elettronici, in maniera tale che all'inizio degli anni 70 i microcircuiti di un tipo o dell'altro stanno dominando nella maggior parte delle costruzioni elettroniche.

In coincidenza con ciò gli anni 60 sono stati caratterizzati, particolarmente per quanto riguarda l'Inghilterra, da una crescente accettazione del valore e dalla importanza delle consulenze industriali. Sebbene l'influenza delle consulenze sia stata particolarmente sentita nei campi generali dell'organizzazione e dell'amministrazione delle società, la crescente complessità della tecnologia industriale, specialmente nell'industria elettronica ci suggerisce che le consulenze specializzate daranno, in misura ancora crescente, un importante contributo alla risoluzione dei problemi industriali di carattere tecnico.

Tuttavia, è improbabile che il ruolo del-

le consulenze sia limitato al solo campo dei problemi tecnici, esse potrebbero invadere anche il campo del marketing, quello economico e quello degli affari in genere, dai quali, del resto, pochissimi problemi tecnici sono completamente separati.

L'intenzione di questo articolo è quella di mostrare come le imprese autonome di consulenza possano giocare un ruolo utile ed efficace sui prezzi nel particolare regno della microelettronica.

I tipi di clienti che potrebbero avere un bisogno intrinseco di consulenze specializzate circa l'economia, il mercato e la tecnologia nel campo della microelettronica possono essere divisi in tre categorie principali: i costruttori (i produttori di semiconduttori o di circuiti particolari) gli utenti (le industrie costruttrici di computer e di strumenti) e le organizzazioni che sostengono o che hanno bisogno di capire l'industria microelettronica nell'insieme.

Esperienza

I costruttori naturalmente devono essere, ed in genere lo sono, autosufficienti per quanto riguarda la conoscenza particolareggiata della microelettronica in tutti i suoi aspetti.

Essi potrebbero servirsi delle consulenze specialmente nelle ricerche di mercato (in particolare nel condurre indipendenti valutazioni circa nuovi prodotti e nuove strategie di mercato) ed allo scopo di ottenere delle seconde informazioni obiettive e competenti.

Un altro tipo di cliente che pure può essere collocato nella prima categoria è l'eventuale futuro costruttore di microcircuiti.

È un fatto sfavorevole tuttavia che troppo poche società — grandi o piccole — che progettano di intraprendere il complesso genere di affari del campo della microelettronica non si preoccupano mai di procurarsi giudizi esperti ed indipendenti circa il buon senso dei loro progetti.

Il risultato, e ciò si può vedere in molti paesi, è stato una pleora di completi fallimenti. Per noi è difficile rassegnarsi al fatto che questi costosissimi sbagli

debbano essere compiuti di nuovo; eppure pensiamo che ciò accadrà!

Probabilmente nel campo della microelettronica saranno gli utenti ad avere il maggior bisogno di esperte consulenze.

Certamente la grande massa di coloro che oggi chiedono delle consulenze cade sotto questa categoria, ed i campi in cui possono essere fornite assistenza e consulenza coprono una vasta gamma di applicazioni.

La ragione di ciò deve logicamente essere ricercata nel fatto che il microcircuito è un prodotto altamente complesso e molto mutevole, che diventa sempre più complesso e che occupa una posizione di importanza fondamentale nella maggior parte delle moderne apparecchiature elettroniche.

Pochissimi utenti di questi prodotti possono sperare di possedere, un'adeguata conoscenza autonoma dell'intricata tecnologia di questi dispositivi o, in realtà, di molti dei sottili aspetti della costruzione microelettronica che può incidere sul costo e sulla regolarità di funzionamento delle apparecchiature elettroniche.

Il risultato è che la consulenza occorre in campi come la progettazione delle apparecchiature; l'acquisto dei microcircuiti; gli esami di collaudo e di regolarità di funzionamento; l'addestramento ed i metodi di maneggiamento e di montaggio, per dirne solo alcuni.

Per l'utente il vero pregio di una società di consulenza microelettronica sta nel fatto che il consiglio tecnico è disponibile « su richiesta », il che si risolve in un servizio altamente efficace sui prezzi. Può sembrare logico che sia solo la piccola società, necessariamente debole in certi campi specializzati della tecnica odierna, ad avere bisogno dei servizi di consulenza. Ed è certamente vero che le piccole-medie industrie hanno molto più bisogno di specifiche consulenze, a tempo indefinito, ma ci siamo accorti che, in generale, è la grande ditta ad essere entusiasta di questo tipo di servizio ed è la grande ditta quella che, a nostro parere sembra più in grado di sfruttarlo a fondo.

È anche importante rilevare che sono per lo più le società americane e le loro consociate europee quelle che sembrano consapevoli dei vantaggi che offrono le

consulenze e quelle che sono in grado di sfruttarle a fondo.

Tuttavia, come in certi altri tipi di affari, è solo un fatto di tempo e di educazione e non c'è dubbio che la tendenza a servirsi delle consulenze industriali si stia sviluppando anche negli altri paesi.

La terza categoria di clienti, è certamente la più difficile da servire a modo, ma di solito ricompensa offrendo problemi molto eccitanti.

Sebbene, come già detto, una comprensione delle implicazioni economiche di tutto il lavoro è un ingrediente di massima importanza per ogni riuscita consulenza, è particolarmente su quest'ultima classe di problemi che deve convergere l'assistenza di una profonda esperienza finanziaria e manageriale.

Le principali cause che influenzano il successo od il fallimento di un'impresa nel campo dei semiconduttori, per esempio, raramente sono di genere tecnico, di solito sono fattori come la comprensione del mercato e la conseguente scelta dei prodotti da lanciare, l'ampiezza degli investimenti necessari e la chiara competenza manageriale.

Per un'organizzazione che sia in grado di consigliare gli idonei criteri di governo o gli eventuali finanziamenti necessari, per esempio nel campo dell'industria microelettronica, non occorre conoscere solo questi fattori basilari ma occorre anche la competenza e la capacità di comprendere i fondamentali campi dell'amministrazione, del mercato, dell'economia e della tecnologia.

Problemi

Questa è la ragione per cui i problemi che comporta l'assistenza a questo tipo di clienti sono spesso complessi e nello stesso tempo eccitanti; ed ancora questa è la ragione per cui solo un gruppo di consulenza a larga base e con una particolare profonda esperienza nel campo della microelettronica può soddisfare adeguatamente queste richieste.

Il decennio che ci attende vedrà inevitabilmente un incremento nell'uso dei prodotti dell'industria microelettronica e ciò non accadrà solo nel campo dei computer, delle comunicazioni e del controllo

TA-1010

SONY®



Il nuovo SONY TA-1010 è un amplificatore adatto per la riproduzione stereofonica dello spettro sonoro.

Di elevate caratteristiche tecniche, notevole potenza e costo economico, esso presenta una distorsione minore dell'0,5% con 30 W di potenza d'uscita.

Il piacere tipicamente moderno di disporre di un impianto HI-FI non è più una prerogativa riservata ai soli amatori dell'alta fedeltà, ma si va estendendo a strati sempre più vasti di persone. A queste la SONY è lieta di consigliare il nuovo ed economico modello TA-1010, che costituisce il nucleo base per la realizzazione di un tale impianto.

Il TA-1010, con il suo pannello comandi, progettato in modo razionale, e il bellissimo mobile in legno, si armonizza meravigliosamente in qualsiasi ambiente.

Se desiderate conoscere cosa sia veramente il suono stereofonico ascoltate il TA-1010 unito ad un registratore e a due diffusori SONY.

Questo amplificatore vi darà certamente più di quanto vi aspettate dal suo costo.

CARATTERISTICHE TECNICHE

20 transistor + 5 diodi • Potenza d'uscita: 15 + 15 W con distorsione armonica 0,5% • Risposta di frequenza: 25 ÷ 40.000 Hz ± 0 - 3 dB • Rapporto segnale/disturbo: 70 dB • Impedenza: 8 Ω • Alimentazione: universale c.a. • Prese per fono 2, sintonizzatore, registratore, aux 2, altoparlanti e cuffia • Dimensioni: 420 × 123 × 247.

dei processi dove il microcircuito è già familiare, ma anche nelle molte industrie che vorranno sfruttare i vantaggi che la microelettronica può offrire nel costo, nella regolarità di funzionamento e nel formato.

Esempi

Esempi di queste industrie sono quella automobilistica, quella degli orologi, quella dei beni di consumo elettronici in genere, delle telecomunicazioni, quella delle macchine utensili a controllo numerico, dei giocattoli, degli strumenti nucleari e medici, e delle applicazioni domestiche.

Noi speriamo che una società specializzata di consulenza microelettronica, che abbracci tutto il campo dei servizi esposti in questo articolo, possa avere un ruolo chiave nell'accelerare la diffusione delle tecniche microelettroniche.

Secondo noi, questo processo di diffusione porterà inevitabilmente ad una più alta efficienza dei prodotti, ad una riduzione dei costi e ad una migliore posizione nel mercato internazionale.

6 LA TECNICA D'INCISIONE PER UN BUON ASCOLTO

Vogliamo esaminare brevemente uno degli aspetti più delicati inerenti il lavoro che svolgono in sala d'incisione i « tecnici audio », cioè quei tecnici che si occupano delle misure e delle operazioni manuali e mentali, dei controlli e delle continue verifiche dei comandi elettronici relativi alle funzioni (amplificazione, registrazione, riproduzione, ecc.) necessarie per ottenere la incisione su nastri, dischi e pellicole e che danno poi, come risultato, un disco a 33 o 45 giri, una musicassetta, una registrazione video-magnetica oppure un film sonoro.

La registrazione consta di numerose e precise operazioni manuali e mentali perfettamente integrantesi fra loro, affidate appunto ai tecnici audio, che devono calcolare, valutare e decidere il da farsi. La

registrazione viene normalmente effettuata in un « auditorio », cioè in un locale che risponde a ben precise esigenze acustiche, di misure adeguate all'orchestra, al complesso o al cantante che si desidera registrare. In tale locale viene installato un certo numero di microfoni, in genere uno per ogni « colore », termine con cui si indica il timbro di una sorgente sonora. Perciò i microfoni, in una condizione ideale, saranno tanti quanti sono i timbri che concorrono a formare il suono da registrare. Ad esempio, per un'orchestra d'archi più un cantante occorrerà un microfono per i violini, uno per le viole, un altro per i violoncelli, un quarto per i contrabbassi ed infine uno per il cantante.

I microfoni vengono poi collegati a degli amplificatori, apparecchi che hanno il compito di fornire la potenza necessaria al segnale (il suono, per intenderci) che verrà poi applicato alla testina magnetica che inciderà il nastro. Naturalmente così esposto il procedimento è grandemente semplificato, ma a noi premeva soprattutto dare un'idea complessiva dell'apparato della sala di incisione.

Uno degli anelli più critici della catena che abbiamo così schematizzato è proprio costituito dagli amplificatori. Infatti durante il passaggio dei suoni attraverso gli amplificatori, i suoni stessi devono essere corretti — in linguaggio tecnico si dice « dosati » — in modo che raggiungano un giusto equilibrio reciproco. Infatti potrebbe darsi che il segnale che giunge dai violini sia troppo forte e copra quello delle viole, è quindi necessario, per far sentire anche questi strumenti, amplificare maggiormente le viole e contemporaneamente diminuire l'amplificazione dei violini fino a raggiungere l'effetto voluto.

Per compiere queste operazioni, in verità assai delicate ed importanti per la buona riuscita finale della registrazione, si seguono due metodi fra loro complementari. Chiameremo il primo « metodo acustico » ed il secondo « metodo visivo ».

Il metodo acustico consiste semplicemente nell'ascoltare la registrazione a mano a mano che si svolge e nel compiere conseguentemente le correzioni volute. Il tecnico, in tal senso, spesso si avvale della collaborazione di un musicista col quale decide il da farsi, dato che, ad esempio, a volte è lo spartito stesso che im-

pone ad uno strumento una netta prevalenza su di un altro. È comunque questo un metodo piuttosto empirico e certe volte è anche difficile stabilire, anche per mancanza di tempo, quale sia il dosaggio e la correzione ottimale dei vari segnali in arrivo dai microfoni.

Il metodo visivo invece si affida alla lettura di uno strumento di misura, la cui scala è graduata in dB, una misura internazionale che può anche servire ad esprimere un'intensità sonora. Lo strumento di cui ci si serve si chiama VU-meter o anche « misuratore di picco », a seconda del tipo impiegato. È chiaro come per mezzo della lettura dell'ago indicatore è possibile la dosatura dei suoni da « miscelare ». Sta comunque sempre al tecnico scegliere, correggere, decidere e tutto con rapidità, e spesso anche prevedere le manovre da compiere per dare alla registrazione l'aspetto più « vero » possibile.

Le difficoltà però non si fermano qui. Vi sono alcuni casi in cui i tecnici si trovano di fronte ad un altro problema, che non sempre viene tenuto nel dovuto conto. Infatti alcuni studi di registrazione usano un dato tipo di strumento, altri un tipo differente. Questa discordanza provoca inevitabilmente degli scompensi in fase di riproduzione. Spesse volte abbiamo sentito i tecnici della RAI far rilevare tale inconveniente ascoltando nastri pro-

venienti direttamente dalle case d'incisione e sui quali erano riportate copie di matrici per dischi a 45 giri. Si sa infatti che il 45 giri viene stampato come si suol dire « sul rosso », cioè « spara » o in altre parole il livello di incisione è troppo elevato. Ciò perché questo genere di dischi è destinato ad un uso particolare (juke-boxes, mangiadischi, piccole fonovalige) per il quale più che l'alta fedeltà è richiesta soprattutto una buona uscita sonora, anche facendo uso di amplificatori di non eccelsa qualità. Chiunque se ne può rendere conto provando ad incidere con un normale apparecchio registratore, prima un LP e poi un 45 giri. Immancabilmente, cambiando disco, dovrà anche agire sul comando di registrazione. Tale operazione è solo raramente necessaria quando si resta nell'ambito di dischi dello stesso tipo.

La copia-nastro del 45 giri non ha però quell'esigenza di cui prima (non necessariamente deve essere sovraincisa) e quindi questo eccesso determina, durante la trasmissione, un duplice « livello »: uno proprio dei nastri che escono dalle case discografiche, l'altro determinato dal tecnico, che cerca di giungere ad un compromesso (lavorando sugli amplificatori) per dare all'utente un ascolto più fedele possibile. Il risultato è che a volte il pubblico alza il volume del suo apparecchio ricevente durante i dialoghi e lo abbassa durante la messa in onda di canzoni.

Immersa in una nuvola di sicurezza che avrebbe fatto onore ai gioielli della corona, la SESCO Ltd. la scorsa settimana, ha aperto le sue porte alla stampa e ad altre persone interessate, per dare uno sguardo al suo rivelatore Spaceguard Microwave. Lo Spaceguard è l'ultimo ritrovato nella linea degli apparecchi di sicurezza presentati dalla SESCO, che ha la distribuzione esclusiva di questo strumento dalla MICROWAVE & ELECTRONIC SYSTEMS Ltd.

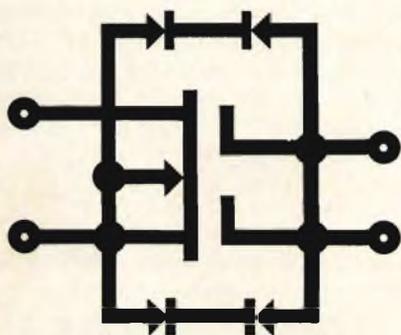
Originariamente lo strumento era stato ideato dalla RRE mentre i successivi sviluppi sono stati condotti dalla MESL.

Il raggio di protezione fornito dal Safeguard è di 100.000 piedi cubici con una distanza regolabile dai 15 ai 100 piedi.

Falsi allarmi causati da animali, quali falene ed uccelli e da altri piccoli spostamenti nell'area che deve essere protetta possono essere eliminati con un giudizioso uso del controllo della distanza.

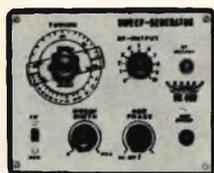
Allo scopo di controllare questi ambienti, lo Spaceguard è provvisto di un « TEST METER » che consente di « vedere » cosa può succedere e di conseguenza regolare il sistema.

un sistema che cambia cambiano le scatole di montaggio

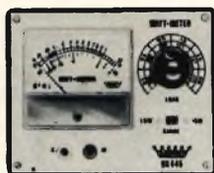


SIGNAL-TRACER

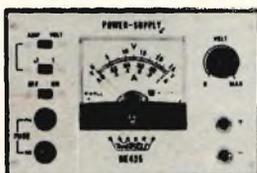
Se fino ad oggi avete creduto irraggiungibile la possibilità di avere a vostra disposizione dei veri, pratici e sicuri strumenti di misura, ora potete procurarveli facilmente con una spesa alla portata di tutti



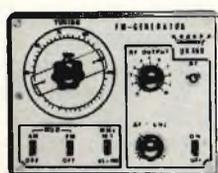
GENERATORE
SWEEP-TV



WATTMETRO



ALIMENTATORE
STABILIZZATO



GENERATORE
DI SEGNALI - FM

VOCABOLARIO

INGLESE
ITALIANO
FRANCESE
SPAGNOLO
TEDESCO



**dei termini tecnici
relativi alla televisione e le antenne**

quinta parte

Lettera I

- 514 **ion trap** - trappola ionica; *piège à ions; trampa de iones; Ionenfalle.*
- 515 **isochronous scanning** - analisi, esplorazione isocrona; *exploration isochrone; exploración isocrona; isochrone Antastung.*
- 516 **isotropic antenna** - antenna isotropa; *antenne isotrope; antena isotrópica; sphärische Antenne, Kugelantenne.*

Lettera J

- 517 **jamming** - disturbo intenzionale; *brouillage arbitraire; interferencia intencionada; HF-Störung, geplante Störung.*
- 518 **jitter** - tremolio (instabilità orizzontale); *décrochage, vacillement (instabilité horizontale); agitación (inestabilidad horizontal); Zittern, Schaukel-effekt.*

- 519 **Johnson noise** - rumore termico; *bruit, agitation thermique; ruido de agitación termica; Wärmerauschen, Gries Schrotteffekt.*
- 520 **jump in brightness** - salti di luminosità (dal nero al bianco); *contraste brusque; salto de negro a blanco; Helligkeitssprung.*
- 521 **jumping** - instabilità verticale; *instabilité verticale; inestabilidad vertical; senkrechte Lageschwankung, Tanz-effekt.*

Lettera K

- 522 **key** - gradazione (oltre ai significati normali); *gradation; gradación; Gradation.*
- 523 **key light** - illuminazione, luce, principale; *éclairage principal; alumbra-do principal; Hauptbeleuchtung.*
- 524 **keystone distortion** - distorsione trapezoidale; *distorsion en clé de voûte, distorsion en trapèze; distorsión trapezoidal; Schlusssteinverzerrung, Trapezfehler.*

- 525 **kickback power supply** - sovratensione di ritorno, generatore E.A.T. per extracorrente; *générateur de T.H.T. alimenté par le générateur de balayage horizontal*; *alimentación de E.A.T. por retorno*; *Höchstspannungsgewinnung aus dem Zeilenrücklauf, Rücklaufhöchstspannungspeisung*.
- 526 **kinescope** - tubo televisivo, cinescopio; *tube à rayons cathodiques pour télévision*; *tubo de televisión*; *Bildröhre, Bildwiedergaberöhre*.
- 527 **Koomans array** - cortina di dipoli orizzontali con riflettore; *rideau en dipôles horizontaux à réflecteurs*; *cortina de dipolos horizontales con reflectores*; *Tannenbaumantennenordnung*.

Lettera L

- 528 **lap dissolve** - mescolazione graduale; *fondus enchaîné*; *mezclado gradual*; *weiche Überblendung*.
- 529 **lap dissolve shutter** - otturatore a tendina; *obturateur à rideau*; *obturador de cortinilla*; *überblendeinrichtung*.
- 530 **large-screen television projector** - proiettore televisivo a grande schermo; *projecteur de télévision à grande image*; *proyector de gran imagen*; *Fernsehgrasbildprojektor*.
- 531 **later inversion** - inversione laterale; *inversion latérale*; *inversión lateral*; *Seintenumkehr*.
- 532 **lattice** - traliccio, reticolo; *treillis*; *retícula*; *Linienraster*.
- 533 **lattice mast** - torre a gratella; *pylône à treillis*; *torre de celosia*; *Gittermast*.
- 534 **lens hood** - paraluce per camera (televisiva); *pare-soleil*; *visera de camera*; *Kameralichtkappe*.
- 535 **lens screen** - schermo paraluce; *écran para-lumière*; *visera de camera*; *Linsenschirm*.
- 536 **lens turret** - torretta portaobiettivi, torretta rotante; *tourelle à lentilles*; *torre de lentes*; *Objektivrevolver*.
- 537 **light-spot scanner** - analizzatore indiretto a punto mobile; *analyseur indirect à spot mobile*, *balayeur à spot mobile*; *analizador indirecto a punto móvil*; *Lichtpunktastaster*.
- 538 **limitation of interference in A.M. sound reception** - limitazione dei segnali di disturbo nella ricezione dell'audio AM; *limitation des parasites dans le récepteur de son*; *limitación de señales parasitas en el receptor de sonido*; *Störbegrenzung im Tonkanal*.
- 539 **limitation interference in the vision receiver** - limitazione dei disturbi nella ricezione video; *limitation des parasites dans le récepteur d'image*; *limitación de señales parasitas en el receptor de imagen*; *Störbegrenzung im Bildkanal*.
- 540 **limiter diode** - diodo limitatore; *diode limiteuse*; *diodo limitador*; *Begrenzdiode*.
- 541 **line** - linea, riga; *ligne*; *linea*; *Zeile*.
- 542 **line amplifier** - amplificatore di linea; *amplificateur de ligne*; *amplificador de linea*; *Leitungsverstärker*.
- 543 **linearity** - linearità; *linéarité*; *linealidad*; *Geradlinigkeit*, *Linearität*.
- 544 **linearity control** - controllo della linearità; *contrôle de la linéarité*; *control de la linealidad*; *Linearitätsregelung*.
- 545 **linearizing resistance** - resistenza di correzione (per la linearità di un circuito); *résistance de correction*; *resistencia compensadora*; *Linearisierungswiderstand*.
- 546 **line bend correction** - compensazione della distorsione di linea, di riga; *compensation de la distortion des lignes*; *compensación de la distorsión de linea*; *Zeilenkorrektur*.
- 547 **line blanking** - soppressione di linea, di riga; *suppression de ligne*; *supresión de linea*; *Zeilenaustastung*, *Zeilenunterdrückung*.
- 548 **line flicker** - scintillamento di riga, di linea; *papillotement des lignes*; *parpadeo de linea*; *Zeilenflimmern*.

- 549 **line flyback pulse** - impulso di ritorno di riga, di linea; *impulsion de retour horizontal de ligne*; *impulso de retorno de linea*; *Zeilenrücklaufimpuls*.
- 550 **line frequency** - frequenza di riga, di linea; *fréquence de ligne*; *frecuencia de linea*; *Zeilenfrequenz*.
- 551 **line keystone correction** - compensazione della distorsione trapezoidale di riga, di linea; *compensation de la distorsion trapezoïdale des lignes*; *compensación de la distorsión trapezoidal de linea*; *Aufhebung der trapezförmige Zeilenverzeichnung*.
- 552 **line output** - uscita di riga, base dei tempi di riga; *base de temps des lignes*; *base de tiempo de linea*; *Zeilenzeitbasis*.
- 553 **line period** - periodo di linea, di riga; *période des lignes*; *periodo de linea*; *Zeileninterval*.
- 554 **line transformer** - trasformatore di riga, di linea; *transformateur de ligne*; *transformador de linea*; *Zeilentransformator*.
- 555 **line width** - larghezza di riga, di linea; *largeur de ligne*; *anchura de linea*; *Zeilenbreite*.
- 556 **link-transmitter** - trasmettitore relé (a fascio concentrato); *émetteur relais (à faisceau concentré)*; *retransmisor a haz concentrado*; *Strahlsender*.
- 557 **lobe** - lobo; *lobe*, *pétale*; *lobulo*; *Strahlungskeule*, *Keule*, *Strahlungs-lappen*, *Zipfel*.
- 558 **lobe switching** - commutazione dei lobi; *commutation du lobe*; *comutación de lobulo*; *Keulenumtastung*.
- 559 **lobe width** - larghezza del lobo; *largeur de lobe*; *anchura del lobulo*; *Keulenbreite*.
- 560 **locking** - agganciamento; *accrochage (au reseau)*; *enclavamiento*; *Teilbildverriegelung*, *Netzsynchrisation*.
- 561 **long shot** - ripresa di scene lontane, ripresa a distanza; *plan lointain*, *prise de vue à distance*; *plano a distancia*, *toma a distancia*; *Fernaufnahme*, *Gesamtaufnahme*.



Fig. 3 - lens turret; torretta porta obbiettivi; tourrelle à lentilles, torre de lentes; Objektivrevolver.

- 562 **long-wire antenna** - antenna lunga; *antenne longue*; *antena de gran longitud*; *Langdrahantenne*.
- 563 **loop** - cappio, spira; *boucle*; *bucle*; *Schleife*.
- 564 **loop aerial** - antenna a quadro, telaio; *cadre*; *antena de cuadro*; *Rahmenantenne*.
- 565 **loose framing** - quadro largo, ampio; *cadrage large*; *encuadrado holgado*; *weite Umrahmung*.
- 566 **low definition television** - televisione a bassa definizione; *télévision à basse définition*; *televisión con baja definición*; *Fernsehsystem mit niedriger Zeilentrequenz*, *Fernsehsystem mit geringer Auflösung*.
- 567 **low-drag antenna** - antenna (per aeromobile), aereodinamica (con bassa resistenza all'aria); *antenne d'avion à faible effet aérodynamique*; *antena colgante con baja resistencia de avance*; *Schleppantenne mit geringer Störung*.

568 **luminous edge** - filtro ottico a quadro; *filtre optique encadrant; recuadro filtrante del luz; magischer Rahmen, Nebenlichtfilter.*

Lettera M

569 **magnetic-core antenna** - antenna con nucleo magnetico; *antenne à noyau magnétique; antena con nucleo magnetico; Magnetskernantenne.*

570 **magnetic dipole** - dipolo magnetico; *dipôle magnétique; dipolo magnetico; magnetischer Dipolo.*

571 **mains hold** - agganciamento ad una rete (di trasmettitori); *accrochage au réseau; enclavamiento; Netzsynchro-nisation, Teilbildverriegelung.*

572 **major lobe** - lobo principale; *lobe principal; lobulo principal; Hauptkeule.*

573 **Marconi antenne** - antenna Marconi; *antenne Marconi; antena de Marconi; Marconi-Antenne.*

574 **marker generator** - generatore di marche, marcatore; *générateur de calibrage, marker; marker, generator da calibracio; Markierungsgenerator.*

PRODOTTI



AREZZO

52100

Via M. Da Caravaggio, 10-12-14
Tel. 30258

FIRENZE

50134

Via G. Milanesi, 28/30
Tel. 486303

LIVORNO

57100

Via Della Madonna, 48
Tel. 31017

PISTOIA

51100

Viale Adua, 132
Tel. 31669

VIAREGGIO

55049

Via Rosmini, 20
Tel. 49244

GROSSETO

58100

Via Oberdan, 47
Tel. 28429

PRATO

50047

Via F. Baldanzi, 16/18
Tel. 26055

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

I LETTORI CI SCRIVONO

Sig. PAGANI N. - Firenze Generatore di impulsi

In figura 1 riportiamo lo schema di un generatore di impulsi, che è composto da tre parti essenziali:

1) un oscillatore bloccato, del quale fa parte il transistor Ts_1 -ASY80, che genera un impulso negativo

di circa 4 V, con una larghezza corrispondente al tempo di 3 μ s e la frequenza regolabile fra 3500 e 8500 Hz.

2) un generatore di impulsi ad effetto valanga, con il transistor Ts_2 -ASZ23; che, pilotato dal transistor Ts_2 , genera degli impulsi dell'ordine di 1 V,

con larghezza di circa 1 ns.

3) un invertitore, con stabilizzazione a diodo, transistor Ts_3 e diodo D_1 -OA9, il quale genera la tensione che è necessaria al funzionamento del transistor Ts_3 .

Questo invertitore è necessario allo scopo di alimen-

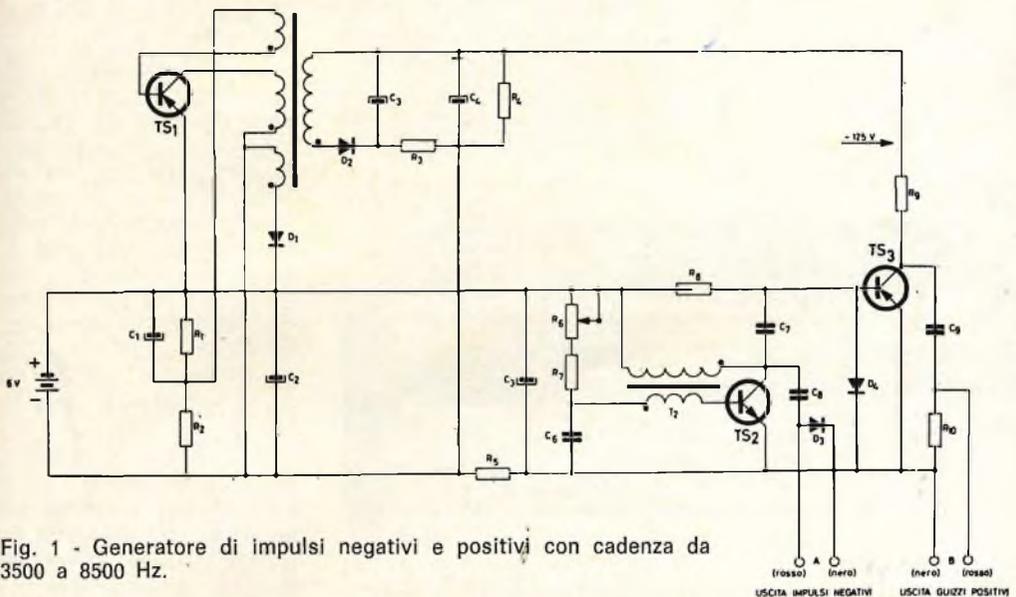


Fig. 1 - Generatore di impulsi negativi e positivi con cadenza da 3500 a 8500 Hz.

tare tutto l'apparato con l'unica tensione di 6 V.

Le caratteristiche delle due uscite sono le seguenti:

USCITA A - impulsi negativi - discesa: circa 1 μ s; larghezza: circa 3 μ s; salita: circa 3 μ s; ampiezza: circa 4 V_{pp} .

USCITA B - impulsi positivi - salita: minore di 1 μ s; larghezza: circa 10 μ s; discesa: minore di 10 μ s; ampiezza: circa 0,7 V_{pp} .

I dati per la costruzione del trasformatore T_1 sono i seguenti:

nucleo Philips D25/16 — a = 31 spire filo di rame smaltato da 28/100; b = 85 spire come sopra; c = 16 spire come sopra; d = 600 spire da 12/100. Il punto nero riportato su ogni avvolgimento indica il loro inizio.

T è un comune trasformatore di bassa frequenza per transistori rapporto 4,5 : 1.

I componenti impiegati sono i seguenti:

$R_1 = 330 \Omega$ 1/4 W; $R_2 = 1,8 k\Omega$ 1/4 W; $R_3 = 1,2 k\Omega$ 1/4 W; $R_4 = 1 M\Omega$ 1/4 W; $R_5 = 100 \Omega$ 1/4 W; $R_6 = 0,25 M\Omega$ potenziometro a grafite; $R_7 = 100 k\Omega$ 1/4 W; $R_8 = 4,7 k\Omega$ 1/4 W; $R_9 = 100 k\Omega$ 1/4 W; $R_{10} = 47 \Omega$ 1/4 W.

$C_1 = 2,5 \mu F$ 6 V elettrolitico; $C_2 = 50 \mu F$ 6 V elettrolitico; $C_3 = 4 \mu F$ 500 V elettrolitico; $C_4 = 4 \mu F$ 500 V elettrolitico; $C_5 = 100 \mu F$ 6 V

elettrolitico; $C_6 = 12 nF$ 500 V; $C_7 = 33 pF$ 125 V; $C_8 = 47 nF$ 125 V; $C_9 = 45 pF$ 125 V.

$Ts_1 = ASY80$, $Ts_2 = OC 141$, $Ts_3 = ASZ23$; $D_1 = OA9$; $D_2 = BY100$; $D_3 = OA73$; $D_4 = OA90$.

Fig. VALENTINI P. - Napoli Sintetizzatore programmabile

Gli apparecchi del tipo da lei desiderato hanno un prezzo che generalmente supera i 5 o i 6 milioni, comunque recentemente sono stati messi sul mercato degli strumenti che, pur consentendo delle prestazioni assai elevate, hanno un prezzo maggiormente accessibile.

Ad esempio la WAVETEK (rappresentante Ing. M. Vianello, Milano) ha realizzato il sintetizzatore programmabile modello 157, il quale genera onde sinusoidali, triangolari e quadre, da 100 μH ad 1 MHz, con una precisione dell'ordine dello 0,01%. Ciò evita l'acquisto di un sintetizzatore molto più costoso, con precisione di 10^8 , quando è sufficiente una precisione di 5 cifre.

Questo modello costa 2.995 dollari ed è totalmente programmabile, mentre ne esiste un'altra versione, il modello 170, completamente ma-

nuale il cui costo è di 1.995 dollari. Le altre caratteristiche sono comuni ai due strumenti.

Entrambi i modelli (in figura 2 è illustrato il modello 157), consentono il controllo continuo di frequenza da una tensione esterna con dinamica 1000 : 1 ed hanno la possibilità di funzionamento a trigger e gate. L'ampiezza di uscita va da 1 mV a 10 V_{pp} , con risoluzione di tre cifre e programmabilità di tutti i parametri (quest'ultima per il modello 157).

Fig. CAZZANIGA A. Monza Messa in fase degli altoparlanti

Si dice che due, o più, altoparlanti, che siano collegati allo stesso apparecchio, sono in fase tra di loro quando le vibrazioni delle loro bobine mobili, e quindi dei coni, avvengano nello stesso senso: alle due bobine devono arrivare pertanto le stesse semionde positive e negative. Se ciò non avviene è evidente che gli altoparlanti vengono a trovarsi in opposizione di fase o comunque fuori fase tra di loro.

Se gli altoparlanti, collegati allo stesso amplificatore, sono destinati a funzionare in locali differenti qualunque sia la loro fase non ha alcuna importanza, ma se invece essi debbono essere installati nello stesso ambiente è necessario provvedere alla loro messa in fase. Osservando contemporaneamente gli spostamenti dei due coni degli altoparlanti è facile rilevare se essi sono in fase tra di loro.

Una semplice prova per rendersi conto se gli altoparlanti hanno la stessa fase può essere effettuata staccandoli dall'amplificatore e unendo insieme tutti i collegamenti di entrata e co-



Fig. 2 - Sintetizzatore programmabile WAVETEK (Ing. M. Vianello), mod. 157 generatore di onde sinusoidali, triangolari e quadre.

si pure, separati dai primi, quelli di uscita. Se si mettono i due raggruppamenti in contatto con una pila da 2 o 3 V è facile constatare, ad ogni contatto con la pila stessa, se le bobine mobili si spostano nello stesso senso; in caso contrario è sufficiente invertire i collegamenti dell'altoparlante il cui cono si sposta in senso opposto: si inverte cioè il collegamento di entrata con quello di uscita.

Nel caso di complessi ad alta fedeltà, nei quali si usano altoparlanti di tipo differente, la messa in fase può essere eseguita rapidamente ad orecchio impiegando una nota fissa dell'ordine di 2000 Hz. Si avrà la sensazione della massima uscita quando gli altoparlanti saranno in fase fra di loro.

Sig. ANGELINI G. - Roma
English by Radio

Le stazioni radiotoniche inglesi durante la giornata dedicano molto tempo all'emissione del programma ENGLISH BY RADIO destinato a coloro che desiderano imparare la lingua inglese.

Le frequenze impiegate naturalmente sono soggette ai soliti cambiamenti stagionali: quelle attuali, destinate alla ricezione nelle varie zone dell'Europa e del Mediterraneo, con le ore di emissione indicate in tempo GMT, sono le seguenti:

Sud Europa: 05.30: 25, 31, 41, 49 m. 06.45: 19, 25, 31, 41, 49 m. 12.15: 19, 25 m (solo il giovedì 9470 kHz). 12.30: 19, 25, 31 m. 15.45 (solo martedì e mercoledì): 13, 16, 25 m. 17.15: 13, 16, 25. 18.30: 41, 49 m. 21.00 (domenica e venerdì soltanto): 25, 31, 41, 49 m.

Europa e URSS: 06.45: 25, 31, 41, 49, 75 m. 12.15: 13, 19, 25 m. 12.30: 13, 16, 25, 31 m. 15.45: 13, 19, 25 m. 17.15: 13, 19, 25 m. 18.30: 41, 49 m. 19.30: 25, 41, 49 m. 21.00 (do-

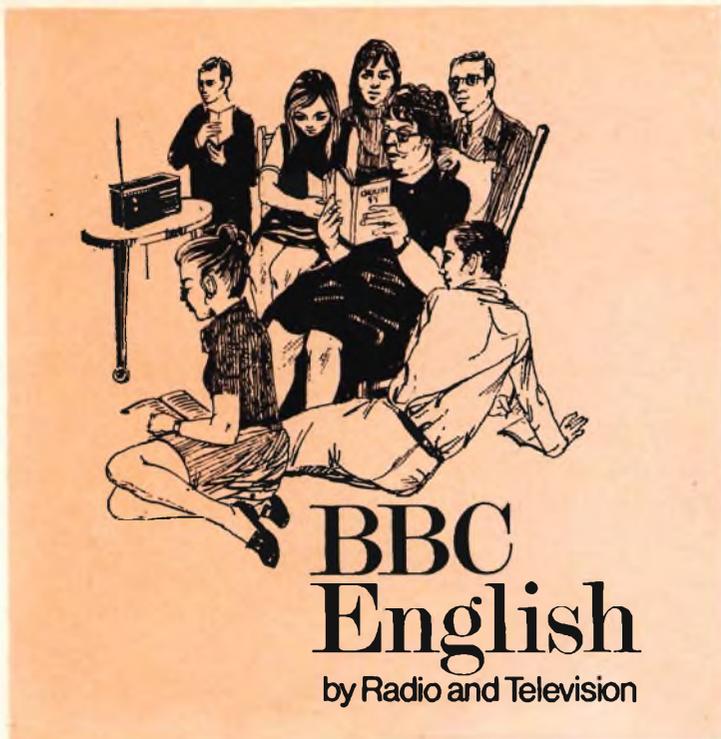


Fig. 3 - Pubblicazioni della BBC - ENGLISH by Radio and Television.

menica e venerdì soltanto): 19, 25, 31 m.

Sud Europa, Africa e Mediterraneo: 06.45: 41, 49 m. 12.15: 11, 13, 16, 19, 25 m. 12.30: 13, 16, 25, 31 m. 15.45: 13, 16, 19, 25 m. 17.15: 13, 16, 19, 25 m. 17.45: 31, 41 m. 18.30: 41, 49 m. 19.30: 25, 31, 41, 49 m. 21.00 (domenica e venerdì soltanto): 19, 25, 31, 41, 49 m.

Esercizi di dettato alle ore 12.45 e 19.45.

Per ricevere la pubblicazione BBC ENGLISH BY RADIO AND TELEVISION occorre rivolgersi a: English by radio & Television BBC, Publications, 35 Marylebone High Street, London W1M 4AA Inghilterra.

Sig. MARCHESI G. - Milano
Stazione RTTY di agenzia

Esistono degli elenchi internazionali nei quali sono segnalate tutte le emittenti mondiali, comprese quelle

che effettuano trasmissioni RTTY. Tuttavia è necessario tenere presente che le frequenze assegnate ad una stessa stazione sono numerose e che esse vengono impiegate in funzione delle esigenze di servizio, delle condizioni di propagazione stagionali ed anche di quelle eccezionali.

Affinché possa effettuare la messa a punto della sua telescrivente le diamo un breve elenco di stazioni, alcune delle quali le potrà sicuramente udire ed individuare nel corso di un breve ascolto.

Di tali stazioni diamo la frequenza di emissione, quella di deviazione, la polarità del segnale, in cui R corrisponde a rovesciato e N a normale, e la frequenza di emissione in baud.

In figura 4 riportiamo la fotografia del terminale Te 318 della OLIVETTI che serve come apparato scrivente rice-trasmittente a funziona-

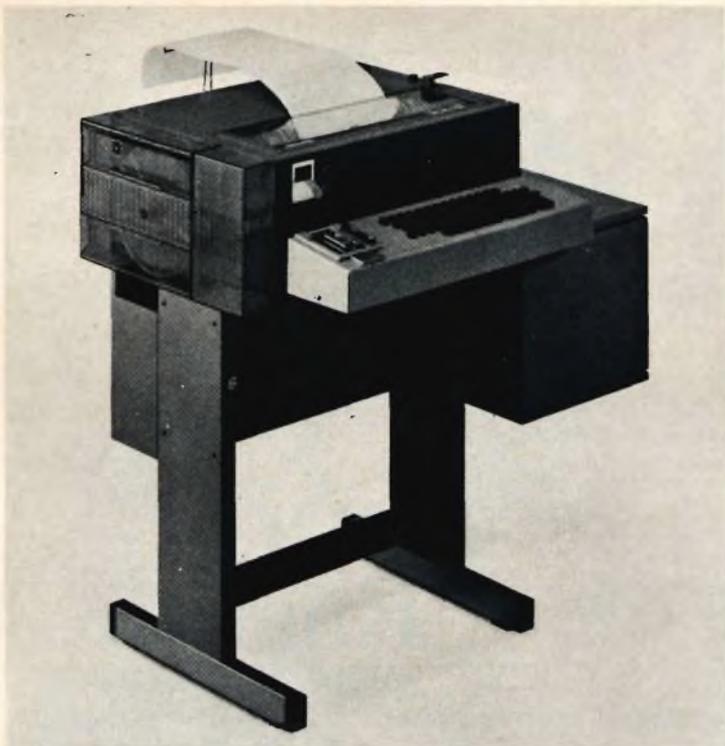


Fig. 4 - Terminali per comunicazione Olivetti Te/318/328/338.

ADN	19.720 kHz	425 Hz	R	50 baud
	8.065 »	425 »	N	50 »
AFP	10.185 »	425 »	N	50 »
	18.670 »	425 »	N	50 »
ANSA	8.020 »	425 »	N	50 »
	6.845 »	850 »	N	50 »
AP	18.270 »	425 »	R	50 »
	14.710 »	425 »	R	50 »
ATA	19.560 »	425 »	R	50 »
	19.620 »	425 »	R	50 »
DPA	14.975 »	425 »	R	50 »
	23.775 »	425 »	R	50 »
HNA	12.280 »	425 »	R	50 »
	9.480 »	425 »	N	50 »
MEF	10.510 »	425 »	N	50 »
	13.440 »	425 »	N	50 »
LPS	12.265 »	850 »	R	50 »
	5.460 »	425 »	N	45 »
REUTER	19.560 »	425 »	R	50 »
	6.985 »	425 »	R	50 »
TASS	13.910 »	425 »	R	50 »
	15.908 »	425 »	R	50 »
UPI	18.270 »	425 »	R	50 »
	20.915 »	425 »	R	50 »
UPI	10.790 »	425 »	R	50 »
	10.865 »	425 »	R	50 »
UPI	12.285 »	425 »	R	50 »
	15.865 »	425 »	R	50 »
UPI	14.695 »	850 »	N	45 »
	19.590 »	850 »	N	45 »

mento aritmico, in grado di operare in corrente semplice e doppia alla velocità di 100 e 110 Baud, impiegando l'alfabeto ISOCCITT n. 5 a otto unità. Le informazioni sono trasmesse in linea mediante una tastiera dattilografica od un lettore di nastro perforato. I dati ricevuti sono stampati su un foglio continuo, a foglio o a moduli, e possono essere anche registrati su nastro di carta mediante perforazione.

La capacità di questo terminale di trasmettere, ricevere e stampare dati codificati lo qualifica come unità di ingresso e di uscita per calcolatori elettronici.

Sig. RONCHI G. - Roma Preamplificatore a due valvole

Nelle annate 1966-67-68-69, alle quali Lei fa riferimento, abbiamo descritto numerosi amplificatori a valvole, oltre a quello da lei segnalato e di cui a parte abbiamo provveduto ad inviarle la descrizione completa.

In figura 5 riportiamo lo schema di un preamplificatore a due valvole il quale dispone di sei ingressi distinti per pick-up a cristallo, pick-up magnetico, microfono, registratore, radio, più un ingresso ausiliario, e di sei circuiti equalizzatori, anche essi commutabili in funzione delle esigenze. Lo stesso circuito eventualmente può essere realizzato a tre valvole.

La descrizione completa dei due preamplificatori in lingua inglese potremo inviarvi dietro rimessa dell'importo di lire 3.000.

I componenti impiegati nel circuito a due valvole sono i seguenti:

$R_1 = 1 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_3 = 56 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_4 = 1 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_5 = 68 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_6 =$

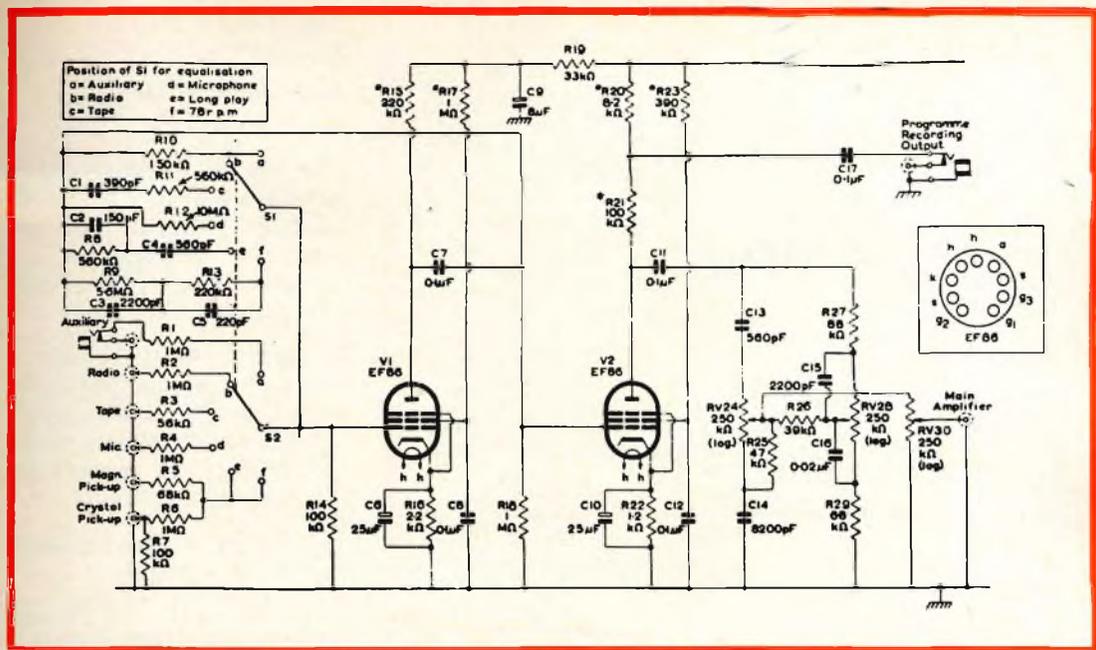


Fig. 5 - Preamplificatore a due valvole con sei ingressi distinti e circuito equalizzatore per amplificatori da 3, 5, 10 W.

$= 1 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_7 = 100 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_8 = 560 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_9 = 5,6 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{10} = 150 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{11} = 560 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{12} = 10 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{13} = 220 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{14} = 100 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{15} = 220 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$ (elevata stabilità); $R_{16} = 2,2 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$; $R_{17} = 1 \text{ M}\Omega$, $1/2 \text{ W}$ (elevata stabilità); $R_{18} = 1 \text{ M}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{19} = 33 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$; $R_{20} = 8,2 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$ (elevata stabilità); $R_{21} = 100 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$ (elevata stabilità); $R_{22} = 1,2 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$; $R_{23} = 390 \text{ k}\Omega$, $1/2 \text{ W}$ (elevata stabilità); $RV_{24} = 250 \text{ k}\Omega$, potenziometro logaritmico; $R_{25} = 47 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{26} = 39 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $R_{27} = 68 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $RV_{28} = 250 \text{ k}\Omega$, potenziometro logaritmico; $R_{29} = 6,8 \text{ k}\Omega$, $1/4 \text{ W}$; $RV_{30} = 250 \text{ k}\Omega$, potenziometro logaritmico. La tolleranza dei resistori, salvo altra indicazione, deve essere del $\pm 10\%$.
 $C_1 = 390 \text{ pF}$, mica argentata;
 $C_2 = 150 \text{ pF}$, mica argentata;

$C_3 = 2200 \text{ pF}$, mica argentata;
 $C_4 = 560 \text{ pF}$, mica argentata;
 $C_5 = 220 \text{ pF}$, mica argentata;
 $C_6 = 25 \mu\text{F}$, elettrolitico 12 V ; $C_7 = C_8 = C_{11} = C_{12} = C_{17} = 0,1 \mu\text{F}$, 350 V ;
 $C_9 = 8 \mu\text{F}$, 350 V ; $C_{10} = 25 \mu\text{F}$ elettrolitico, 12 V ; $C_{13} = 560 \text{ pF}$ mica argentata;
 $C_{14} = 8200 \text{ pF}$, mica argentata;
 $C_{15} = 2200 \text{ pF}$, mica argentata;
 $C_{16} = 0,02 \mu\text{F}$ carta.

La tolleranza dei condensatori a mica argentata deve essere del 10% . Due valvole EF86.

Ing. ROSSI G. - Torino Strumenti per il controllo non distruttivo di metalli

La S.I.S. (Schlumberger) costruisce degli strumenti adatti per il rilevamento dei difetti nei profilati, nei tubi e nei cavi di materiale fer-

roso e non ferroso. Questi apparecchi sono noti con il nome di structograph, selectograph e structocable.

L'elemento base di questi strumenti è un ponte di quattro bobine. Due bobine sono montate sullo stesso traferro, insieme ad un avvolgimento primario alimentato da una tensione alternata.

Le altre due bobine sono sistemate, una accanto all'altra, lungo un asse comune senza traferro: è questo l'elemento sensore dello strumento.

Il tubo, la barra od il cavo che si desiderano controllare si muovono nell'interno del sensore (figura 6).

Il segnale da analizzare è costituito dalla tensione che esiste fra il punto comune alle due bobine con traferro ed il punto comune alle bobine del sensore. Se l'elemento metallico in esame è dimensionalmente e strutturalmente

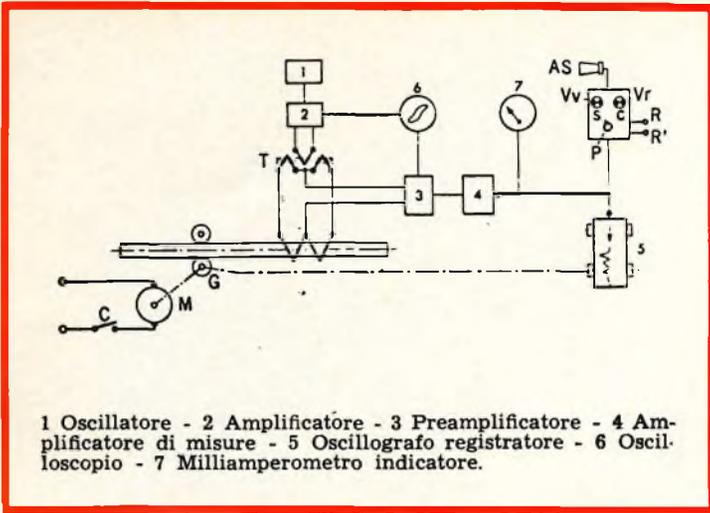


Fig. 6 - Schema di principio di un Structograph della S.I.S. per il controllo dei materiali ferrosi e dei cavi.

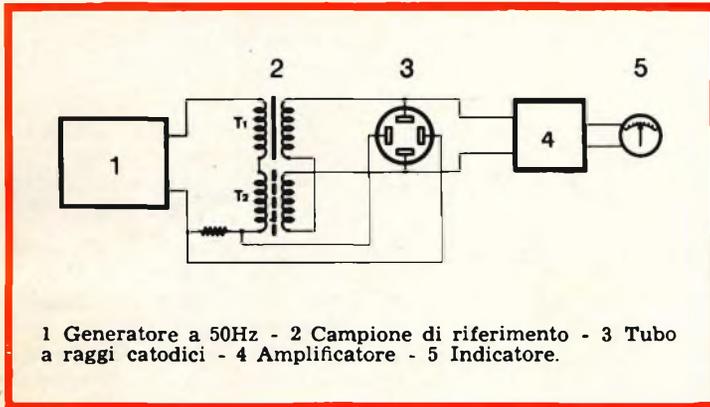


Fig. 7 - Strumento di figura disposto per l'osservazione oscillografica dei difetti riscontrati.

omogeneo il suo movimento all'interno del sensore darà luogo ad un segnale nullo. Ogni discontinuità o difetto determineranno invece un valore non nullo del segnale.

L'indicatore dello strumento di misura può anche essere abbinato ad un registratore.

Desiderando avere l'indicazione oscillografica, si invierà il segnale alle placche Y di un tubo a raggi catodici

mentre le placche verranno collegate alla tensione in fase con la corrente di alimentazione del ponte. Si otterranno così sullo schermo del tubo delle figure che possono fornire utili indicazioni circa l'eventuale natura dei difetti riscontrati (figura 7). Nelle applicazioni industriali appositi dispositivi di allarme, ottici od acustici, possono completare i suddetti strumenti.

Sig. CALCAGNO R. Genova Rivelatore di metalli

In figura 8 riportiamo lo schema elettrico di un rivelatore di metalli realizzato mediante l'impiego di tre transistori della RCA SK3020 (Silverstar).

Copia della breve descrizione in lingua inglese dell'apparecchio potremo inviarla dietro rimessa della prescritta quota prevista per l'assistenza tecnica.

Il valore dei vari componenti è il seguente:

$C_1 = C_7 = C_{14} = 0,01 \mu F$ 25 V; $C_2 = 1800 pF$ 25 V; $C_3 = C_{13} = 3900 pF$ 25 V; $C_4 = C_9 = C_{10} = 0,001 \mu F$ 25 V; $C_5 = C_6 = 0,004 \mu F$ 25 V; $C_8 = 680 \mu F$ 25 V;

$C_{11} = 20 pF$ variabile; $C_{12} = 0,02 \mu F$ 25 V; $C_{15} = 50 \mu F$ 6 V elettrolitico; $C_{16} = 0,1 \mu F$ 25 V;

$CR_1 = CR_2 = 1N34A$;

$R_1 = R_5 = 22 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_2 = R_6 = 47 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_3 = R_8 = 2,2 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_4 = R_7 = 1 M\Omega$, 1/2, 10⁰/o; $R_9 = 68 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_{10} = 10 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_{11} = 91 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_{12} = 680 \Omega$, 1/2 W, 10⁰/o; $R_{13} = 6,8 k\Omega$, 1/2 W, 10⁰/o.

$Q_1 = Q_2 = Q_3 = RCA SK 3020$ (non sostituibili);

$L_1 = 50 - 140 mH$ regolabile.

Tubo di rame del diametro di 6,5 mm, lungo circa 1 metro (sufficiente a realizzare un cerchio avente il diametro di 32 cm).

Circa dodici metri di filo di rame del n. 24 per effettuare 12 spire attorno al tubo.

Fig. 8 - Apparecchio rivelatore di metalli a transistori RCA SK 3020.

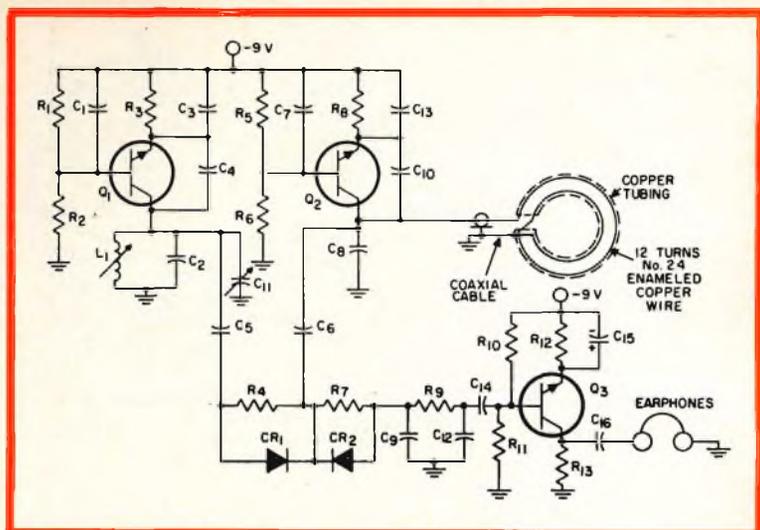


Fig. SIROLA T. - Torino Manipolatore elettronico

Lo schema elettrico di figura 9 si riferisce ad un manipolatore elettronico descritto su *Practical Wireless* nel quale sono impiegati 2 transistori OC72 ed un relé messo in serie ai loro circuiti di collettore.

L'intervallo di tempo che separa i punti dalle linee deve essere regolato agendo su VR_1 (oltre da questo poten-

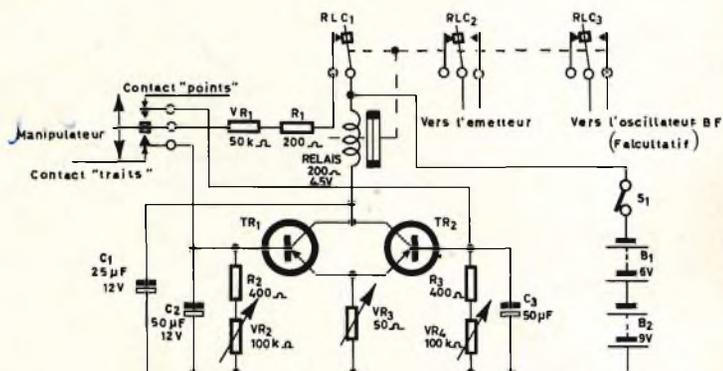


Fig. 9 - Manipolatore elettronico impiegante 2 OC72 ed un relé.

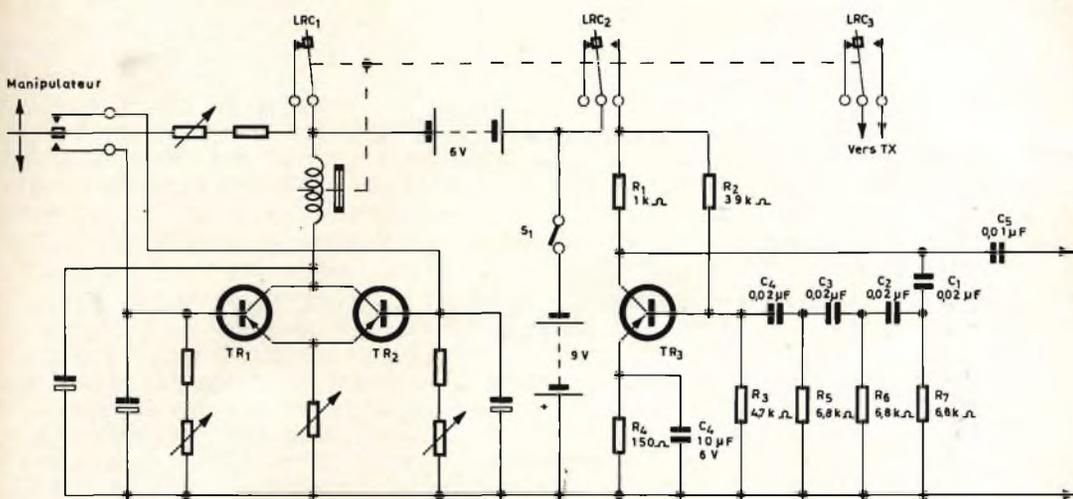


Fig. 10 - Questo circuito variante di quello di figura 9, viene impiegato in telegrafia modulata.

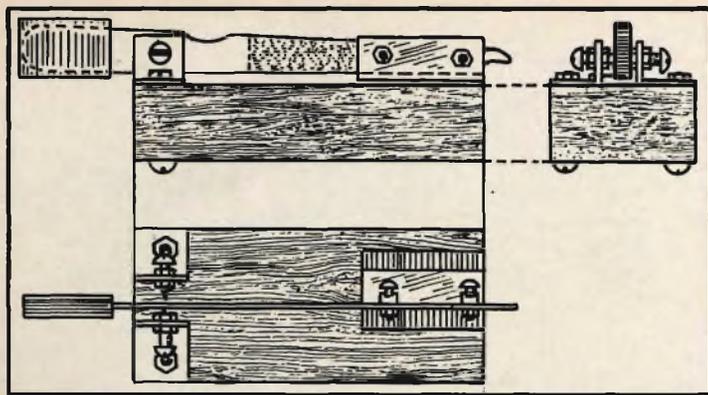


Fig. 11 - Dettaglio costruttivo del manipolatore elettronico.

ziometro dipende da R_1 e da C_1). Aumentando il valore di VR_1 la durata aumenta e viceversa.

Nel caso sia necessario effettuare ulteriori ritocchi si

può cambiare il valore di C_1 mentre non si deve modificare quello del resistore R_1 , essendo il valore di quest'ultimo molto critico.

La lunghezza delle linee di-

pende da VR_2 , R_2 e C_2 . Gli ultimi due componenti determinano la durata minima delle linee, il potenziometro VR_2 , la durata massima.

La cadenza dei punti invece è fissata da VR_4 , R_3 e C_3 .

La figura 10 si riferisce ad una variante del precedente montaggio il quale viene accoppiato ad un oscillatore a sfasamento che comanda i segnali di uscita. Questo montaggio consente di lavorare in telegrafia modulata oppure di avere il controllo auditivo dei segnali stessi.

La figura 11 serve di esempio per la realizzazione del manipolatore.

Il valore dei componenti è stato riportato direttamente sullo schema.

Sig. FRANCHI P. - Genova Transistore 2896

Riteniamo che il transistore in suo possesso sia il tipo T-2896 della PHILCO il cui contenitore ha le caratteristiche corrispondenti al TO-12.

Si tratta di un transistore al germanio particolarmente adatto ad essere impiegato negli amplificatori UHF e che potrà utilizzare per le sue esperienze in tale campo.

In figura 12 riportiamo lo schema di un circuito atto a funzionare sulla frequenza di 800 MHz e nel quale è per l'appunto impiegato il transistore in questione.

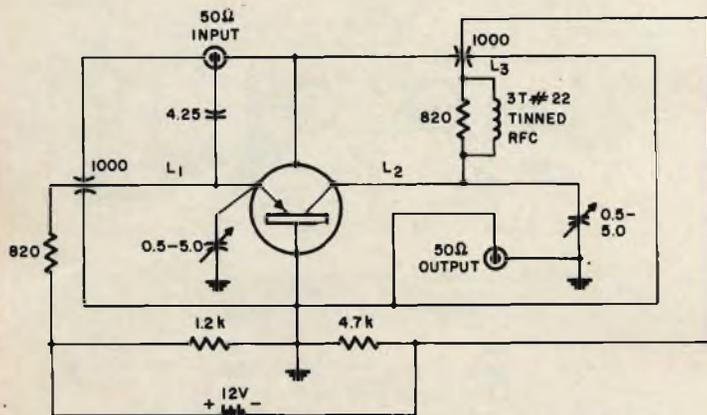


Fig. 12 - Esempio di applicazione del transistore Philco T 2896. La tolleranza dei resistori deve essere dell'1%. Il valore delle capacità è in picofarad.

Fino a qualche anno fa i multimeter erano di tipo analogico. Ora gli strumenti digitali trovano sempre più vasta applicazione in molti settori. I vantaggi principali offerti dagli strumenti digitali sono la loro miglior accuratezza di lettura, l'impedenza di ingresso più grande per le misure di tensione e la sensibilità più elevata. La prima di queste è particolarmente importante in produzione e nel lavoro di collaudo dove è richiesta una lettura molto accurata e ben definita del parametro da misurare senza che sia necessaria una concentrazione troppo elevata da parte dell'operatore. L'impiego di un visualizzatore digitale riduce anche il tempo che portano via queste letture e ciò è specialmente importante nei settori in cui spesso il tempo è anche denaro.

LA MUSICA... IN TASCA

di L. Biancoli

**IL MERCATO
OFFRE**

Chi non ricorda, escludendo naturalmente l'ultima generazione, l'epoca in cui per ascoltare un brano di musica, riprodotta occorreva un disco avente un peso non inferiore a 150 g, che veniva riprodotto su di un « gramofono » che non pesava mai meno di 10 kg? Quante volte è accaduto che — dopo poche riproduzioni — un disco appariva inutilizzabile a causa del rumore che si sovrapponeva al brano?

Ebbene, dobbiamo ammettere che anche in questo campo il progresso è stato rapido, sorprendente e... direi quasi... vertiginoso. Dalla nascita dei primi registratori a filo, affascinante miracolo della tecnica elettronica, il passaggio al registratore a nastro è avvenuto in un lampo. Ma non è bastato! Se i primi registratori, peraltro costosi ed ingombranti, avevano prestazioni accettabili solo in relazione all'ingombro ed al costo, oggi si possono ottenere risultati assai più soddisfacenti con apparecchiature che possono essere considerate addirittura tascabili.

Sotto questo aspetto può nascere lo spunto di una breve polemica: fino a qual punto, l'avvento del registratore a nastro può essere considerato un benefico progresso dal punto di vista economico? Una prima analisi di questo problema mette in chiara luce un particolare. Prima che la registrazione su nastro diventasse un fatto... commerciale, la musica riprodotta poteva tradursi in pratica solo attraverso il disco, il quale disco **doveva**

essere acquistato. Ben pochi — infatti — erano gli appassionati che — disponendo di un « incisore » funzionante con dischi di alluminio verniciati sulle due facciate con vernice all'acetato di cellulosa — erano in grado di registrare un brano radio-trasmesso.

Da quando i registratori a nastro vennero messi in commercio, per raggiungere poi in breve tempo prezzi accessibili a chiunque, il mercato del disco subì inevitabilmente una certa flessione, dovuta al fatto che chiunque, disponendo di un registratore, poteva registrare dalla radio — o copiando dischi avuti in prestito — qualsiasi brano musicale. Ciò — ovviamente — con notevole economia, in quanto, oltre ad evitare il costo intrinseco del disco, si otteneva il risparmio di tutti gli aggravati dovuti al fisco, alla SIAE, alle organizzazioni commerciali e pubblicitarie, ecc.

Ciò non toglie — tuttavia — che il **disco** sia ancora ben vivo, e costituisca tuttora un mercato florido, attivo e redditizio, che continua ad arricchire casse di varia natura. È dunque evidente che la possibilità di registrare della musica e di evitare l'acquisto di dischi ha qualche lato debole. Probabilmente, i più importanti di essi sono... la pigrizia di chi possiede un registratore, e la sua naturale incompetenza, a meno che non si tratti di un tecnico o di un appassionato, che... ci sappia fare.

Dopo questo preambolo, che potrà for-

se apparire inconcludente, possiamo arrivare al dunque. Non solo il nastro non ha soppiantato il disco: al contrario, si è sviluppato parallelamente ad esso, e si è finalmente arrivati — anche nel nostro Paese — alla disponibilità sul mercato delle **musicassette**, affascinanti scatolette che — con un peso di pochi grammi e con un ingombro più che tascabile — consentono la riproduzione di diverse canzoni con una sola unità.

Queste musicassette, aventi il pregio incommensurabile di non costringere l'utente a noiose manovre di inserimento e di agganciamento del nastro, sono state realizzate a seguito della produzione in veste commerciale di registratori e di giranastri funzionanti appunto a cartuccia, ultimo progresso in questo campo particolare. Si tratta di apparecchi realizzati in diverse classi qualitative, ma invariabilmente di piccole dimensioni, funzionanti quasi esclusivamente a batterie incorporate, e quindi eminentemente portatili.

L'avvento di questi minuti impianti di riproduzione sonora, dovuto anch'esso al progressivo sviluppo della miniaturizzazione, ha portato veramente la musica dovunque: in casa ed in tram, in auto ed all'aria aperta, in alto mare ed in alta montagna. Dovunque — cioè — anche dove non è disponibile la tensione alternata di rete.

Le apparecchiature elettroniche appartenenti a questa categoria sono di due tipi principali: ne esistono infatti diversi modelli che possono essere impiegati esclusivamente per la riproduzione di nastri pre-registrati, e ne esistono altri che sono anche in grado di effettuare la cancellazione e la registrazione. Ciascuno dei due tipi — inoltre — viene prodotto da numerose fabbriche del ramo in diverse versioni, che si differenziano per le dimensioni, per la durata delle batterie, per la qualità della riproduzione, per il peso, per l'apparenza, e — naturalmente — per il prezzo. Alcuni esemplari sono stati persino realizzati nella versione stereo e con notevole successo.

E veniamo ora alle possibilità di impiego di questi apparecchi, ed ai vantaggi che essi offrono a chi li possiede. In primo luogo, la possibilità di ascoltare i brani preferiti, senza l'inconveniente del progressivo consumo che si verifica con

i dischi, senza il fastidioso fruscio della puntina, e dovunque lo si desidera, è un pregio indubbiamente indiscutibile. Già da tempo sia negli Stati Uniti, sia in altri Paesi Europei, le musicassette sono in vendita persino presso i distributori di benzina lungo le autostrade e le strade provinciali. Sotto questo aspetto, ci auguriamo tutti che anche in Italia la loro divulgazione commerciale raggiunga il medesimo livello.

Riferendoci invece ai tipi che possono funzionare anche come registratori, a questa possibilità se ne aggiungono diverse altre, che non sono certo meno importanti. In primo luogo, risulta possibile acquistare cartucce non pre-registrate (ovviamente ad un costo assai minore), e registrare su di esse i brani preferiti, copiandoli dalla radio, dalla televisione, dalla filodiffusione, da dischi, o da altri registratori. In secondo luogo, il nastro recante una registrazione parlata, racchiuso nella sua cartuccia protettiva, e spedito per posta come una comune lettera, sembra destinato a sostituire con la viva voce la lettera propriamente detta, a patto — beninteso — che il destinatario disponga di un apparecchio adatto alla riproduzione.

L'uomo di affari, il commerciante, il dirigente, lo studente ed il professionista possono — con un registratore tascabile di questo tipo — disporre in continuità di una perfetta stenografa ... elettronica, infallibile e dalla memoria inconfutabile, cui dettare... qualsiasi tipo di comunicazione, di relazione, di promemoria, di appunto o altro, senza inconvenienti di sorta dovuti alla stanchezza, alla distrazione, ecc.

In pratica, sebbene non siano state citate che le possibilità principali, le prestazioni sono praticamente illimitate, ed i vantaggi che questi piccoli apparecchi possono offrire sono reali e duraturi anche nei campi più disparati. Questi sono i motivi per i quali diverse industrie hanno compiuto ingenti sforzi intellettuali ed economici per creare una serie di modelli adatti ad ogni esigenza e ad ogni possibilità economica. Ed anche sotto questo profilo, Selezione di tecnica Radio TV è lieta di presentare ai suoi amici lettori la rassegna che segue, che illustra appunto la maggior parte dei modelli attualmente disponibili in commercio.

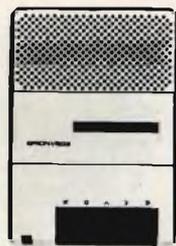
Giranastrì portatìle a cassetta « ATLANTIC »

Interamente transistorizzato - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 1,2 W - Alimentazione: 9 Vc.c. oppure mediante appositi adattatori 220 Vc.a. o dalla batteria dell'auto - Dimensioni: 270 x 140



Registrotore portatìle a cassetta « BRIONVEGA » RM 305

Completo di microfono con telecomando - Prese per auricolare ed altoparlante esterno - Velocità: 4,75 cm/s - Risposta di frequenza: 150 ÷ 10.000 Hz - Potenza di uscita: 1 W - Alimentazione: 9 Vc.c., oppure 125 - 160 - 220 Vc.a. - Dimensioni: 227 x 61 x 162



Registrotore portatìle a cassetta « ECOFINA »

Registra e riproduce Compact Cassette - Completo di microfono, cavi - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 1 W - Alimentazione: 4,5 Vc.c. oppure 220 Vc.a. mediante apposito alimentatore incorporato



Riproduuttore a cassetta « G.B.C. »

Prsa per alimentazione esterna e altoparlante supplementare - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 500 mW - Alimentazione: 9 Vc.c. - Dimensioni: 240 x 135 x 66

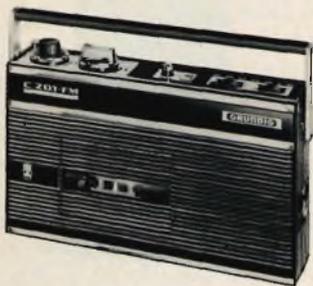
ZZ/1045-00



Registrotore portatìle a cassetta « GRUNDIG » C 200 DE LUXE

Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Prese per auricolare, giradischi e radio - Possibilità di montaggio in auto - Transistori impiegati: 12 + 3 diodi - Potenza di uscita: 300 mW - Alimentazione a pile oppure a rete tramite alimentatore - Dimensioni: 250 x 70 x 150





Registratore portatile a cassetta « GRUNDIG »

Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s
- Prese per auricolare giradischi e radio - Possibilità di montaggio in auto - Transistori impiegati: 13 + 7 diodi - Potenza di uscita: 300 mW - Alimentazione a pile oppure a rete tramite alimentatore - Dimensioni: 250 x 70 x 150



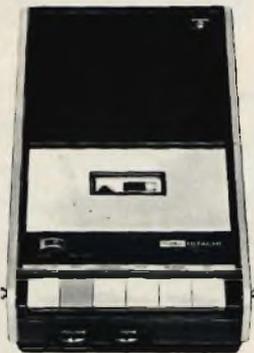
Riproduttore a cassetta « HITACHI » TPO 200

Preso per altoparlante esterno - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 500 mW - Alimentazione: 6 Vc.c. - Dimensioni: 63 x 120 x 220



Registratore a cassetta « HITACHI » TRQ - 210

Completo di microfono con telecomando - Prese per radio, giradischi e alimentatore esterno - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 600 mW - Alimentazione: 6 Vc.c. - Dimensioni: 244 x 126 x 60



Registratore a cassetta « HITACHI » TRQ - 220

Completo di microfono con telecomando - Prese per radio, giradischi e alimentatore esterno - Velocità 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 800 mW - Alimentazione: 6 Vc.c. oppure 220 V - Dimensioni: 248 x 140 x 60

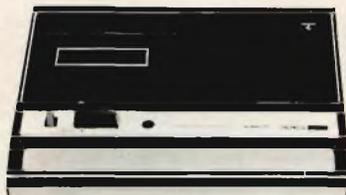
Registratore a cassetta « HITACHI » TRQ - 230

Completo di microfono con telecomando - Prese per altoparlante supplementare ed alimentazione esterna - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 600 mW - Alimentazione: 6 Vc.c. - Dimensioni: 260 x 120 x 65



Registratore a cassetta « HITACHI » TRQ - 250

Prese per microfono, radio, auricolare ed altoparlante esterno - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 1 W - Alimentazione: 6 Vc.c., oppure 115 ÷ 230 Vc.a. - 50/60 Hz - Dimensioni: 257 x 227 x 68



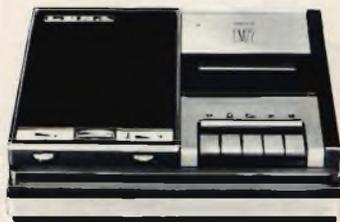
Registratore portatile a cassetta « INCIS » MINIRECORD

Completo di microfono - Prese per radio, altoparlante e auto - Transistori impiegati: 14 + 4 diodi - Risposta di frequenza: 50 ÷ 10.000 Hz - Potenza di uscita: 1,5 W - Alimentazione: 7,5 Vc.c. oppure dalla batteria dell'auto mediante apposito adattatore - Dimensioni: 270 x 85 x 200



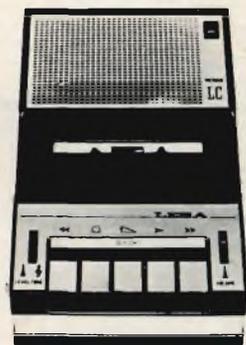
Registratore a cassetta « LESA » CM - 22

Completo di microfono con telecomando - Velocità 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 850 mW - Alimentazione: 9 Vc.c. oppure dalla batteria dell'auto o dalla rete per mezzo di appositi adattatori - Dimensioni: 295 x 210 x 75



Registratori a cassetta « LESA » RENAS - LC

Completo di microfono con telecomando - Prese per microfono, radio, cuffia, altoparlante ed alimentazione esterna - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 1 W - Alimentazione: 9 Vc.c. oppure dall'auto o dalla rete per mezzo di appositi adattatori - Dimensioni: 140 x 240 x 680 -





Registratore a cassetta « NATIONAL » RQ-204 S

Completo di microfono con telecomando - Presa per microfono, altoparlante esterno o cuffia - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 1,6 W - Alimentazione: 9 Vc.c. - Dimensioni: 202 x 70 x 270



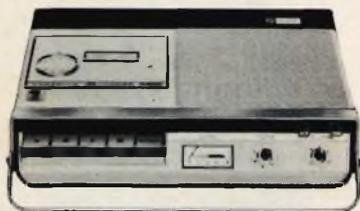
Mini-registratore a cassetta « NATIONAL » RQ-210 S

A circuiti integrati - Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 600 mW - Alimentazione: 6 Vc.c. - Dimensioni: 95 x 163 x 47



Riproduttore a cassetta « PHILIPS » N 2200

Funziona in posizione verticale - Presa per alimentazione esterna con apposito alimentatore - Velocità 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 500 mW - Alimentazione: 9 Vc.c. - Dimensioni: 258 x 153 x 66



Registratore a cassetta « PHILIPS » N 2205

Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 800 mW - Alimentazione: 9 Vc.c. oppure 110 ÷ 220 Vc.a. - Dimensioni: 260 x 195 x 65

Registratore a cassetta « PHILIPS » EL - 3302

Prese per radio, giradischi ed altoparlante supplementare
- Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 400 mW -
Alimentazione: 7,5 Vc.c., oppure dalla rete mediante apposito
alimentatore - Dimensioni: 200 x 115 x 55



Registratore a cassetta « SABA » RECORDER 320

Completo di microfono con telecomando - A due tracce
- Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s - Transistori impiegati:
7 + 1 diodo + 2 raddrizzatori - Potenza di uscita: 1 W -
Alimentazione a batteria, oppure 220 V c.a. - Prese per
microfono, radio, giradischi e cuffia - Dimensioni: 240 x 75 x 260



Registratore portatile a cassetta « SCHAUB-LORENZ »

Registratore elettronico - Completo di microfono con
telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Transistori impiegati:
9 + 8 diodi + 2 raddrizzatori - Prese per microfono,
giradischi, radio o amplificatore - Potenza di uscita: 500 mW -
Alimentazione: 7,5 Vc.c. o da rete - Dimensioni: 170 x 63 x 245



Registratore portatile a cassetta « SCHAUB-LORENZ »

Registratore automatico - Completo di microfono con
telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Transistori impiegati:
11 + 10 diodi - Prese per microfono, giradischi, radio o
amplificatore - Potenza di uscita: 700 mW - Alimentazione:
7,5 Vc.c. o da rete - Dimensioni: 170 x 63 x 245



Riproduttore a cassetta « SELONIX »

Tasto per l'espulsione delle cassette - Controllo di volume -
Elegante mobile in materiale plastico antiurto - Velocità:
4,75 cm/s - Potenza di uscita: 400 mW - Alimentazione:
9 Vc.c. - Dimensioni: 230 x 75 x 155

ZZ/1043-00





Registratore a cassetta «SONY» TC/12

Completo di microfono, auricolare e custodia - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s - Transistori impiegati: 8 + 7 diodi - Potenza d'uscita: 1 W - Alimentazione: 6 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza e alimentatore esterno - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Avvisatore di fine nastro - Dimensioni: 146 x 60 x 237



Registratore a cassetta «SONY» TC/18

Completo di microfono auricolare e custodia - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Transistori impiegati: 8 + 4 diodi + 1 termistore - Potenza d'uscita: 1 W - Alimentazione: 6 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza - Alimentatore c.a. incorporato - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Dimensioni: 152 x 83 x 273.



Registratore a cassetta «SONY» TC/50

Completo di microfono e custodia - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Transistori impiegati: 10 + 6 diodi - Potenza di uscita: 250 mW - Alimentazione: 4,5 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza e alimentazione esterna - Completo di alimentatore c.a. ed auricolare - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Dimensioni: 90 x 37 x 135



Registratore a cassetta «SONY» TC/70

Con circuito integrato - Completo di microfono, auricolare e custodia - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Transistori impiegati: 4 + 4 diodi - Potenza d'uscita: 1,2 W - Alimentazione: 6-12 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza e alimentatore esterno - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Avvisatore di fine nastro - Dimensioni: 223 x 59 x 209

Registratore a cassetta «SONY» TC/80 microfono incorporato

Con circuito integrato - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Transistori impiegati: 9 + 6 diodi + 1 termistore - Potenza d'uscita: 1 W - Alimentazione: 6-12 Vc.c. - Prese per microfono, comando a distanza ausiliario e alimentazione esterna - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Avvisatore di fine nastro - Dimensioni: 255 x 62 x 182



Registratore a cassetta «SONY» TC/100

Completo di microfono, auricolare e custodia - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s - Transistori impiegati: 8 + 7 diodi - Potenza d'uscita: 1 W - Alimentazione: 6 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza e alimentatore esterno - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Avvisatore di fine nastro - Dimensioni: 140 x 60 x 237.



Registratore a cassetta «SONY» TC/110 microfono incorporato

Completo di microfono, auricolare e custodia - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,75 cm/s - Transistori impiegati: 8 + 7 diodi - Potenza d'uscita: 1 W - Alimentazione: 6 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza e alimentatore esterno - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Avvisatore di fine nastro - Dimensioni: 140 x 60 x 237.



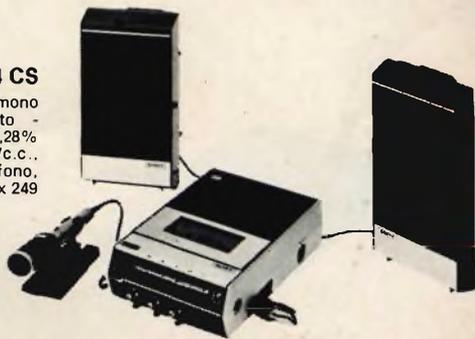
Registratore a cassetta «SONY» TC/120 microfono incorporato

Completo di alimentatore c.a. ed auricolare - Con circuito integrato stabilizzatore - A due tracce - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Transistori impiegati: 9 + 7 diodi - Potenza d'uscita: 1,5 W - Alimentazione: 6 Vc.c., universale c.a. - Prese per microfono, comando a distanza, altoparlante esterno e monitor - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Avvisatore di fine nastro - Dimensioni: 252 x 63 x 147



Registratore stereo a cassetta «SONY» TC/124 CS

Completo di microfono e di due box - A due tracce mono e quattro tracce stereo - Interamente transistorizzato - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Wow e flutter: 0,28% - Potenza d'uscita: 1 + 1 W - Alimentazione: 6-12 Vc.c., batterie ricaricabili, universale c.a. - Prese per microfono, altoparlanti esterni, ed auricolare - Dimensioni: 170 x 68 x 249





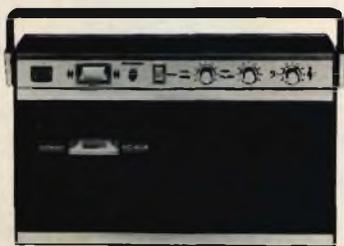
Registratore stereo a cassetta «SONY» TC/125

A due tracce mono e quattro tracce stereo - Interamente transistorizzato - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Wow e flutter: 0,2% - Alimentazione: universale c.a. - Prese per microfono, altoparlante esterno e cuffia stereofonica - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Preamplificatore a bassissima distorsione - Dimensioni: 329 x 86 x 187



Registratore stereo a cassetta «SONY» TC/130 WS

Completo di microfono e di due box - A quattro tracce stereo e due tracce mono - Interamente transistorizzato - Velocità di trascinamento: 4,8 cm/s - Potenza d'uscita: 6 + 6 W - Alimentazione: universale c.a. - Prese per microfoni, altoparlanti esterni da 8 Ω ed auricolare - Dispositivo SONY-O-MATIC che assicura il controllo automatico del livello di registrazione - Dimensioni: 338 x 100 x 238



Registratore a cassetta «WILSON» RC/404

Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Potenza di uscita: 2 W - Alimentazione: 9 Vc.c. oppure 125 ÷ 220 Vc.a. - Dimensioni: 290 x 180 x 180



Registratore a cassetta «TELEFUNKEN» CC ALPHA

Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Prese per microfono, radio, altoparlante supplementare, cuffia e alimentazione esterna - Alimentazione: 6 Vc.c., oppure a pile - Dimensioni: 220 x 45 x 170



Registratore portatile a cassetta «TRL» VIP 16

Interamente transistorizzato - Completo di microfono con telecomando - Velocità: 4,75 cm/s - Risposta di frequenza: 50 ÷ 10.000 Hz - Potenza di uscita: 1,3 W - Alimentazione: 9 Vc.c. oppure c.a. mediante apposito adattatore - Dimensioni: 290 x 65 x 205

Ricerca è progresso SGS è ricerca

Quattro nuovi microcircuiti
ad alta immunità al rumore

- H103 Porta tripla NAND a 3 ingressi
- H111 Doppio Flip-Flop tipo JK
- H113 Interfaccia da HLL a CCL
- H114 Interfaccia da CCL a HLL

La famiglia di microcircuiti ad alta immunità al rumore H100 progettata e realizzata nei laboratori internazionali di ricerca e sviluppo della SGS, è stata ora ampliata con l'introduzione di altri elementi; le loro caratteristiche di eccellente immunità al rumore (fan out minimo 25) ne permettono l'impiego in tensione di alimentazione da 10,8 a 20 Volts, ampia gamma di concomitanza, concorrenza e sostituzione degli organi elettromeccanici tradizionali.

In alto:
il prototipo di un nuovo
circuita integrato
Da basso:
microcircuiti ad alta
immunità al rumore
H103, H111, H113, H114

DIPLOMA UNIVERSITÀ DI TORINO 1975

SOCIETÀ
GENERALE
SEMICONDUTTORI

AGRATE, MILANO



tecnologia di domani per oggi

ITALIA
INGHILTERRA
FRANCIA
GERMANIA
SVEZIA
SINGAPORE

► SILENZIO Hi-Fi ◀

*L'ultima conquista nella registrazione ad alta fedeltà.
Perché Dynarange è il nastro magnetico a più basso rumore di fondo, altamente fedele, di lunga durata e minor costo.*

SCOTCH DYNARANGE
meno rumore di fondo più fedeltà di suono



3M
3M MINNESOTA ITALIA