

SELEZIONE RADIO - TV

8

LIRE
400

tecnica



AUSTRIA	Sc. 24.90
BELGIO	Fr. Bg. 48
DANIMARCA	Kr. D. 6.65
FRANCIA	Fr. Fr. 4.70
GERMANIA	D. M. 3.85
INGHILTERRA	Sh. 6.10
JUGOSLAVIA	Din. 725
LUSSEMB.	Fr. Bg. 48
MALTA	Sh. 6.10
NORVEGIA	Kr. N. 6.90
OLANDA	Fol. 3.50
PORTOGALLO	Esc. 27.60
SPAGNA	Pts. 57.70
SVIZZERA	Fr. S. 4.15

N. 8 - AGOSTO 1969

Spedizione in Abbonamento Postale - Gruppo III/70



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**

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

IMPIANTO COMPLETO

Hi-Fi

24 W

ad un prezzo
veramente
eccezionale

L. 59.500



1 cambiadischi stereo
« ELAC 161 »

4 velocità - motore sincrono a 2 poli
cod. G.B.C. RA/0430-00

1 amplificatore stereo

Uscita musicale per canale: 12 W

Risposta di frequenza:

20 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB

Sensibilità: 200 mV

Impedenza: 8 Ω

cod. G.B.C. ZA/0805-00

2 diffusori

Potenza nominale: 10 W

Campo frequenza: 30 ÷ 15.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

cod. G.B.C. AA/0800-00

Richiedetelo presso tutte le Sedi G.B.C.

S O M M A R I O**In copertina**Fotoriproduzione di un circuito integrato
da archivio Fotografico Kodak

Lettere	1079	I lettori ci scrivono
Strumenti e misure di laboratorio	1085	Generatore di bassa frequenza da 1000 Hz
Elettronica industriale	1091	Fotoelettricità - II parte
L'angolo del tecnico TV	1095	Nuovi fosfori
L'ABC dell'elettronica	1099	Trasmissione e ricezione stereofonica FM multiplex a frequenza pilota
Nuovi componenti	1107	I termistori
Nuovi prodotti	1115	K7 Registratore magnetico Philips (EL 3302/OOG)
Caratteristiche dei componenti	1127	Caratteristiche dei transistor ATES per applicazioni industriali e professionali
Realizzazioni sperimentali	1131	Temporizzatori transistorizzati
Studi e brevetti	1141	Induttori magnetici e ultrasuoni affrontano i terremoti
Il riparatore	1149	Identificazione dei transistor e dei diodi
High-Kit	1157	Gruppi HI-FI mono 12 W di picco stereo 12+12 W di picco
	1161	Amplificatore 12 W di picco UK 120
	1167	Alimentatore 24 V c.c. UK 610
Le comunicazioni	1171	Storia delle comunicazioni a distanza - X parte
Servizio speciale	1182	Difesa dai raggi X emessi dai televisori
Rubriche	1185	Servizio radio-TV - II parte
	1197	Radio amatori - I parte
	1203	Rassegna delle riviste estere
	1210	La scrivania dello zio
	1212	Equivalenze semiconduttori

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.

combiphon
fm
843



akkord



Radioregistratore, mangianastri a cassetta « AKKORD »

L'apparecchio è costituito da un registratore mangianastri a cassetta e da un radoricevitore portatile a transistor per FM-OL-OM-OC ■ Possibilità di impiego come autoradio e di registrazione diretta dal ricevitore, da un microfono o da un registratore esterno ■ Potenza d'uscita: 2 W come portatile - 4÷6 W come autoradio ■ Impedenza d'uscita: 4,5 Ω ■ Alimentazione: 9 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito alimentatore, oppure dalla batteria dell'auto a 6 o 12 Vc.c. ■ Dimensioni: 315x200x95.

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

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. ROSSELLI G. - Milano Modulatore per TX 420 MHz

Il trasmettitore con stadio di uscita QQE/02/5 può essere modulato in ampiezza mediante un modulatore il cui schema è illustrato in figura 1, del quale fanno parte tre tubi. Il primo, il pentodo amplificatore E80F, fa parte di un circuito convenzionale con un guadagno di circa 160. Il secondo stadio è equipaggiato mediante un tubo E88CC nel circuito noto con il nome « di circuito autobilanciante ad altalena » (see-saw self-balancing circuit).

Il guadagno di questo stadio è di 26; però si ha uno sbilanciamento del 10% il quale, comunque, può essere evitato aumentando il resistore R_{10} del 15% rispetto al valore di R_8 .

Il modulatore vero e proprio comprende un tubo QQE 03/12 in circuito push-pull AB, senza corrente di griglia. La potenza di uscita, a piena eccitazione è di 5,8 W.

Il trasformatore di modulazione deve avere i seguenti dati:

Induttanza del primario, misurata a 50 Hz, 10 V, 50 mA cc : 2,5 H;

Rapporto di trasformazione dal primario al secondario: 4:3;

Nucleo: tipo shell, sezione trasversale 6,25 cm², dimensioni esterne 75 x 62,5 mm.

Lamierini del nucleo: fogli dinamo 0,5 mm.

Altezza del pacchetto del nucleo: 25 mm, Traferro: 60 μ m.

Avvolgimenti:
Primario: 2 x 1000 spire di filo di rame smaltato da 0,22 mm, avvolte in 20 strati. Resistenza 160.

Secondario: 1500 spire di filo di rame smaltato da 0,22 mm, avvolte in 15 strati. Resistenza 100.

Il valore degli altri componenti è il seguente:

$C_1 = 10 \mu F$; $C_2 = 25 \mu F$;

$C_3 = 10.000 pF$; $C_4 = 0,1 \mu F$;

$C_5 = 10.000 pF$; $C_6 = 10.000 pF$; $C_7 = 0,1 \mu F$; $C_8 = 10.000 pF$.

$R_1 = 100 k\Omega$; $R_2 = 10 k\Omega$;

$R_3 = 220 k\Omega$; $R_4 = 1,8 k\Omega$;

$R_5 = 1,2 M\Omega$; $R_6 = 1 M\Omega$;

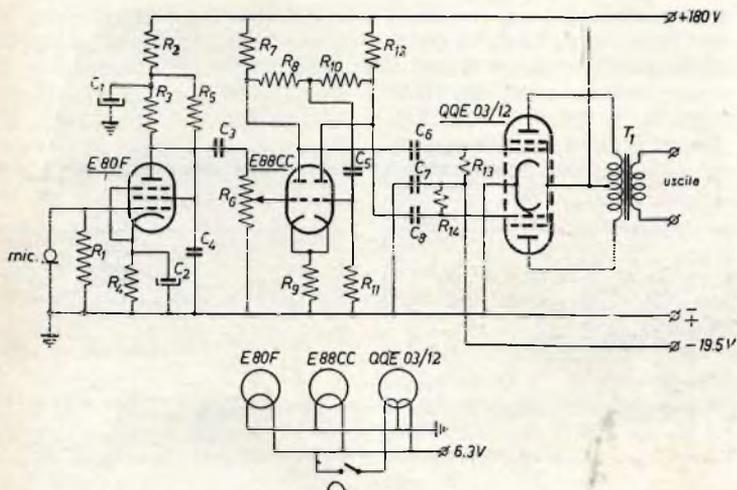


Fig. 1 - Schema elettrico di modulatore AM per TX 420 MHz.

$R_7 = 100 \text{ k}\Omega$; $R_8 = 1 \text{ M}\Omega$;
 $R_9 = 1,5 \text{ k}\Omega$; $R_{10} = 1 \text{ M}\Omega$;
 $R_{11} = 1 \text{ M}\Omega$; $R_{12} = 100 \text{ k}\Omega$;
 $R_{13} = 470 \text{ k}\Omega$; $R_{14} = 470 \text{ k}\Omega$.

Fig. LO SURDO G. - Bari
Sulle Colonne sonore

Una colonna sonora è composta da un certo numero pari di altoparlanti, di tipo identico, montati su di un pannello, vedere figura 2, incorporato in una custodia di legno o di lamiera, e collegati fra di loro in modo da essere in fase (ossia che tutti i coni si muovano contemporaneamente nello stesso senso). La differenza più importante tra un solo altoparlante montato su un pannello, od un mobiletto, ed una colonna sonora consiste nella distribuzione del suono. Un solo altoparlante, come è indicato in figura 3, irradia in tutte le direzioni escluse le frequenze alte che acquistano sempre un certo effetto direttivo. La colonna sonora invece, come è mostrato in figura 4, ha la proprietà di concentrare il suono in un'area il cui piano attivo è perpendicolare alla colonna stessa e la incontra nel suo punto medio. Quanto più la colonna è alta tanto maggiore è la concentrazione del suono.

Perciò la colonna emette un fascio quasi parallelo al terreno se viene installata

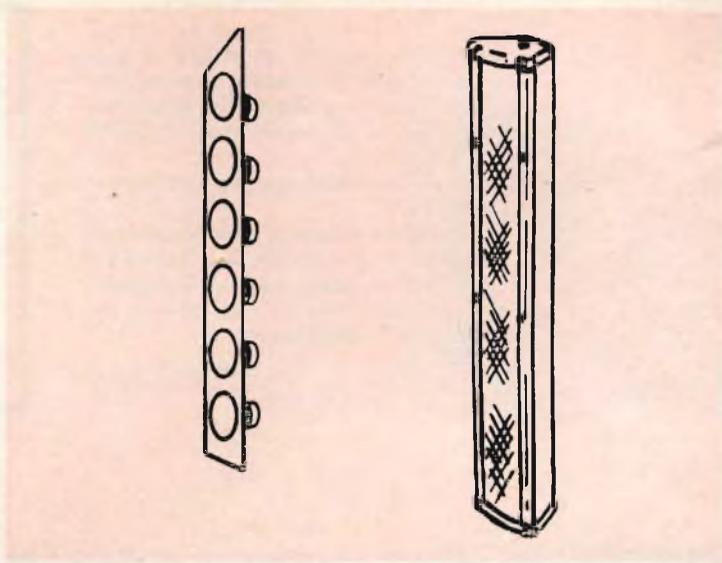


Fig. 2a - Pannello con altoparlanti per colonna sonora. - b Colonna sonora.

perpendicolarmente ed un fascio quasi normale se è montata parallela al piano di terra. Inoltre essa ha la proprietà di irradiare il suono quasi esclusivamente verso la parte anteriore. (anche gli altoparlanti a membrana se racchiusi in colonne presentano un certo effetto direzionale, ma questo si manifesta tanto nella direzione orizzontale quanto in quella verticale).

La colonna sonora dovrà essere disposta, nei limiti del possibile, in modo che gli ascoltatori si trovino entro il piano attivo cioè possano vederla in tutta la sua lunghezza (figura 5). Il suo campo sonoro non deve assolu-

tamente incontrare degli ostacoli.

In certi casi si dovrà dividere il locale in tante sezioni ideali installando in ciascuna di esse una colonna: anche se il loro numero risulta elevato sarà sempre molto inferiore a quello totale degli altoparlanti singoli che si sarebbero dovuti impiegare nello stesso caso, per ottenere comunque risultati migliori.

Abbiamo già detto che la qualità di una colonna sonora è nettamente superiore a quella che si ottiene con un altoparlante dello stesso tipo, occorre pure precisare che dato un altoparlante ed

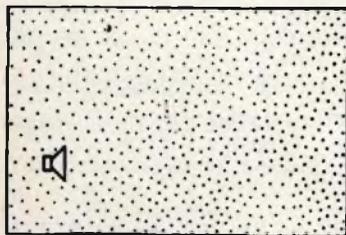


Fig. 3 - Suono irradiato da un altoparlante.

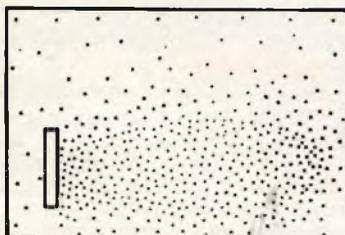


Fig. 4 - Suono irradiato da una colonna sonora.

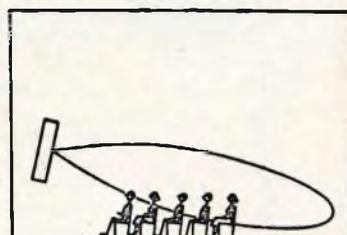


Fig. 5 - Disposizione di una colonna sonora.

una colonna sonora di pari potenza, è sufficiente fornire a quest'ultima solo una frazione della potenza nominale per ottenere lo stesso livello sonoro.

In una data area l'intensità sonora della colonna è molto più uniforme di quella fornita da un solo altoparlante. Se essa è installata in modo perfetto, il suono emesso non risulta eccessivo per gli ascoltatori che si trovano a poca distanza da essa: essi infatti vengono a trovarsi sempre al di fuori del piano attivo della colonna mentre si trovano sempre in questo piano quando si impiega un solo altoparlante.

È pure da notare che la concentrazione del suono rappresenta il mezzo più efficace per limitare le riflessioni sonore che danno origine alla riverberazione. Se si impiega un solo altoparlante, in un ambiente aventi delle pareti « dure », l'ascoltatore oltre al suono diretto irradiato dall'altoparlante, percepisce anche i suoni riflessi dalle pareti, dal soffitto e dal pavimento. Impiegando invece una colonna sonora, ben calcolata e ben orientata, il suono viene concentrato esclusivamente verso l'area occupata dagli ascoltatori o solo una piccola parte di esso colpisce le pareti, limitando le riflessioni e favorendo l'intelligibilità della parola.

Un altro importantissimo vantaggio delle colonne sonore consiste nel fatto che esse attenuano notevolmente la possibilità che si producano delle reazioni acustiche, cioè l'effetto Larsen, con il microfono.

Circa l'installazione delle colonne per manifestazioni all'aperto approfondiremo l'argomento rispondendo, prossimamente, ad altre due richieste del genere.

**Sig. VENTURA R.
Civitavecchia**

Rivelatore di metalli a transistor

Il rivelatore di metalli, del quale pubblichiamo lo schema in figura 6, è stato pubblicato su Radio-Electronic nel novembre 1967. Noi siamo piuttosto restii a pubblicare schemi del genere dato che frequentemente i risultati conseguibili sono sempre inferiori alle aspettative; tuttavia ci sembra opportuno soddisfare la sua richiesta, dando qualche notizia di questo apparecchio, che ha la

particolarità di usare un solo oscillatore, a quarzo avente una selettività molto acuta.

La bobina di ricerca costituita, dalla bobina indicata nello schema elettrico come L_1 , fa parte della sezione oscillatrice, circuito Colpitts, che comprende il transistor Q_1 . La frequenza di funzionamento dipende dai valori di L_1 , C_1 , C_2 , C_3 e C_4 .

L'uscita del transistor Q_1 è accoppiata, tramite il condensatore C_5 ed il resistore R_4 , alla base del transistor Q_2 in circuito follower-emitter funzionante come stadio tampone fra la sezione oscil-

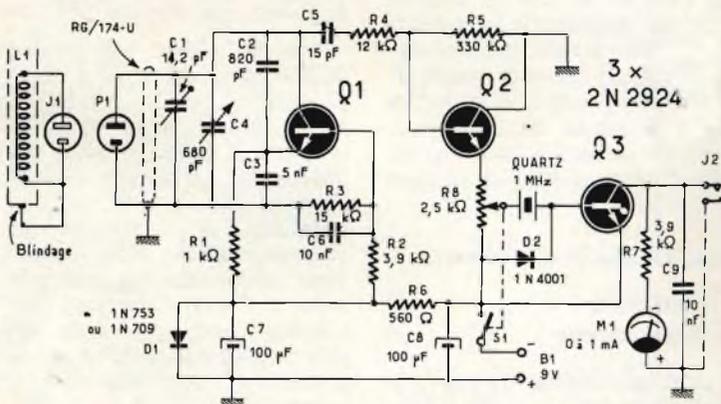


Fig. 6 - Schema elettrico del rivelatore di metalli a transistor.

latrice ed il filtro a quarzo, accordato su 1 MHz, del quale fa parte il transistor Q_3 . L'accordo sulla frequenza di 1 MHz si effettua agendo sul condensatore C_1 ed in modo da ottenere la massima deviazione dell'indice del miliamperometro.

Per l'uso pratico dello strumento si possono seguire due vie differenti: la prima consiste, dopo aver ottenuto la massima deviazione dello strumento, di spostare leggermente la sintonia dell'oscillatore verso le frequenze inferiori. Avvicinando, in queste condizioni, la bobina di ricerca ad una massa metallica si ottiene un aumento

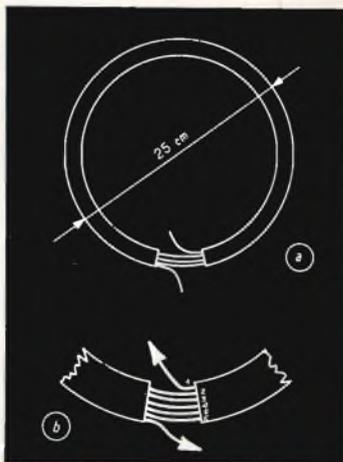


Fig. 8 - Bobina di ricerca del rivelatore di metalli.

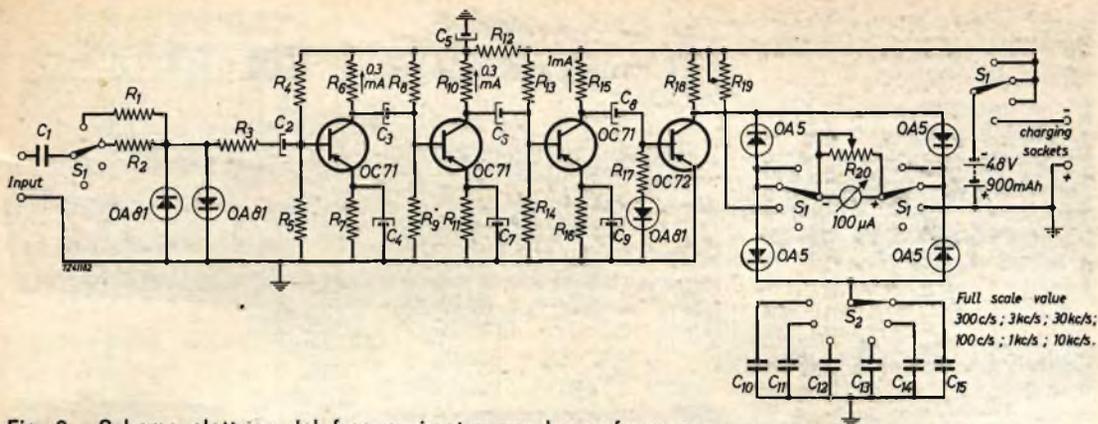


Fig. 9 - Schema elettrico del frequenzimetro per bassa frequenza.

indicato in figura 9. Le resistenze R_1 e R_2 poste nel circuito di ingresso, hanno il compito di regolare la sensibilità dello strumento e i due diodi che seguono, collegati in antiparallelo, proteggono, unitamente alla resistenza R_3 , il transistor da un eventuale danno che potrebbe essere causato da una tensione di ingresso troppo elevata.

I primi tre transistor convertono il segnale d'ingresso sinusoidale in un segnale avente una forma approssimativamente quadra, che viene applicato al transistor finale. Questo transistor funge da interruttore; la posizione « on » corrisponde alla piena tensione di batteria cioè 4,5 V e la posizione « off » alla debole tensione di ginocchio di circa 0,3 V.

Un condensatore che viene selezionato tramite il commutatore S_2 è periodicamente caricato fino al valore massimo corrispondente alla tensione della batteria e scaricato fino al valore della tensione di ginocchio.

Le correnti di carica e scarica sono applicate ad una rete di integrazione avente una costante di tempo piccola e misurate con lo strumento, che è incluso in un circuito a ponte equipaggiato con 4

diodi al germanio, per avere la certezza che entrambe le correnti fluiscano nello strumento nella stessa direzione.

L'alimentazione, nel modello originale era fornita da un accumulatore il quale, con l'interruttore di S_1 nella posizione « escluso », era connesso alle prese di carica.

Valori dei componenti: $R_1 = 100 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$; $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_4 = 8.200 \Omega$; $R_5 = 5.600 \Omega$; $R_6 = 3.300 \Omega$; $R_7 = 4.700 \Omega$; $R_8 = 8.200 \Omega$; $R_9 = 5.600 \Omega$; $R_{10} = 3.300 \Omega$; $R_{11} = 4.700 \Omega$; $R_{12} = 220 \Omega$; $R_{13} = 2.200 \Omega$; $R_{14} = 2.200 \Omega$; $R_{15} = 1 \text{ k}\Omega$; $R_{16} = 1.800 \Omega$; $R_{17} = 47 \Omega$; $R_{18} = 820 \Omega$; $R_{19} = 50 \text{ k}\Omega$; $R_{20} = 10 \text{ k}\Omega$.

$C_1 = 0,5 \mu\text{F}$; $C_2 = 10 \mu\text{F}$; $C_3 = 16 \mu\text{F}$; $C_4 = 100 \mu\text{F}$; $C_5 = 100 \mu\text{F}$; $C_6 = 16 \mu\text{F}$; $C_7 = 100 \mu\text{F}$; $C_8 = 50 \mu\text{F}$; $C_9 = 100 \mu\text{F}$; $C_{10} = 0,15 \mu\text{F}$; $C_{11} = 47.000 \text{ pF}$; $C_{12} = 15.000 \text{ pF}$; $C_{13} = 4.700 \text{ pF}$; $C_{14} = 1.500 \text{ pF}$; $C_{15} = 410 \text{ pF}$.

Sig. MARESCALCHI G. Roma

Semiconduttori per EHF

I semiconduttori usati attualmente nel campo delle microonde, superiori ad 1 GHz, sono prevalentemente diodi. Il varactor, i cui circuiti sono alquanto complicati

necessitando di una catena di moltiplicazione di frequenza, e il diodo tunnel in relazione al modesto campo di dinamica, sono attualmente superati da altri dispositivi quali il diodo Gunn ed il diodo a valanga.

I diodi Gunn sono detti anche diodi ad elettroni trasferiti. L'effetto dovuto al trasferimento degli elettroni trae origine dalla particolare struttura della banda di conduzione. Applicando un campo piuttosto elevato di circa 3 kV cm^{-1} gli elettroni posti nella valle inferiore acquistano energia fino a che una notevole parte di loro viene diffusa « in minimi » più alti. Essendo la velocità in questi minimi bassa, la loro velocità media diminuisce e di conseguenza con l'aumentare del campo diminuisce la corrente. Le fluttuazioni di carica spaziale sono amplificate in un materiale avente resistenza negativa ed il campo elettrico nel cristallo tende a separarsi in domini di alto e basso valore del campo. I domini viaggiano dal catodo all'anodo con una velocità di circa $2 \cdot 10^7 \text{ cm/s}^{-1}$ e la corrispondente fluttuazione di corrente può essere usata come oscillatore a microonde.

Con questo genere di diodi è stato possibile raggiun-

gere frequenze fino a 10 GHz con potenze di picco leggermente superiori ai 30 W.

Il funzionamento del diodo a valanga si basa invece sul ritardo di tempo nella moltiplicazione di un fascio di portatori dopo l'applicazione di una tensione inversa elevata, e su un ulteriore ritardo del tempo di transito prima che i portatori si allontanino dallo strato di svuotamento. Quando il diodo è polarizzato per la scarica, la corrente tende a rimanere indietro rispetto alla tensione applicata, della somma di questi due ritardi. Per un'onda il cui periodo sia il doppio di questo ritardo il diodo mostra una resistenza negativa.

Tramite adatti circuiti si può ottenere una oscillazione che può arrivare fino a circa 15 GHz con una potenza di 5 W circa.

Sig. ROSSI G. Milano

Registratori mobili a più canali

Esistono in Italia molte ditte che costruiscono registratori mobili a più canali. Fra queste possiamo citare le Officine Galileo che dispongono di una ricca serie di registratori industriali a 4, 6 e 8 penne con scrittura ad inchiostro o a punta calda, per 4, 6, 8 preamplificatori intercambiabili, e che consentono la registrazione contemporanea, su un unico tracciato, di otto variabili diverse a bassa frequenza. Impiegando adatti preamplificatori, che possono essere forniti dalla stessa ditta, è possibile la registrazione di qualsiasi fenomeno meccanico, fisico od elettrico nel campo di frequenze comprese fra 0 a 100 Hz.

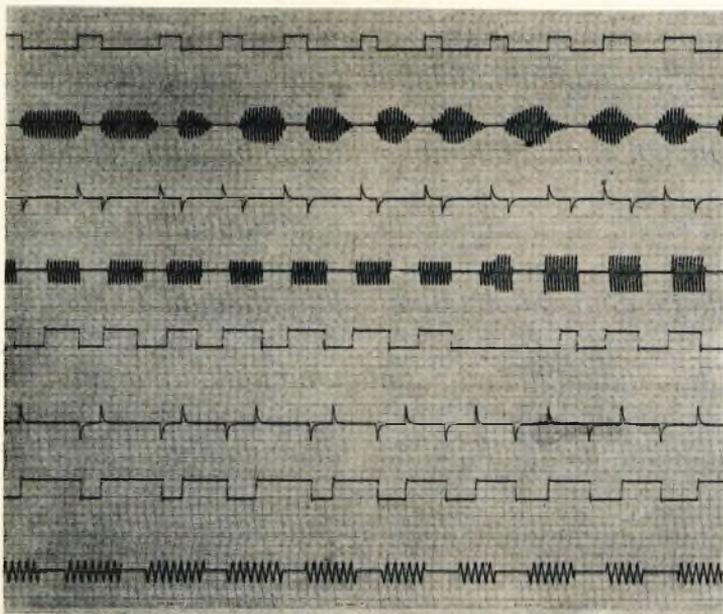


Fig. 10 - Esempio tipico di registrazione contemporanea a 8 canali

Inoltre mediante l'impiego, in tal caso, di un registratore fotografico, è possibile lo studio accurato di fenomeni le cui componenti a frequenza elevata, comprese fra 200 e 800 Hz, non sarebbero ripro-

dotte dalle penne a scrittura diretta.

Nelle foto di figura 10 si ha un esempio di una registrazione contemporanea di otto registrazioni.

SELEZIONE RADIO - TV di tecnica

EDITORE:

J.C.E.

DIRETTORE RESPONSABILE:

ANTONIO MARIZZOLI

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. 8 Agosto 1969
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: S.Ti.E.M.
20097 - S. Donato Milanese

Concessionario esclusivo per la
diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - Via Zuretti, 25
Tel. 6884251 - 20125 - Milano

Prezzo della Rivista L. 400
numero arretrato L. 800

Abbonamento annuo L. 3.950
per l'Estero L. 6.000

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.

Descriviamo in questo articolo un semplice circuito generatore di bassa frequenza da 1000 Hz; pensiamo che per la sua semplicità possa essere facilmente costruito anche da tutti coloro che si cimentano da poco nella costruzione di apparecchi elettronici.

STRUMENTI E MISURE DI LABORATORIO

GENERATORE DI BASSA FREQUENZA DA 1000 Hz

L'utilità di un generatore di bassa frequenza è nota a tutti coloro che si diletano nella costruzione di apparecchi elettronici, infatti esso facilita il controllo di tutti i circuiti di bassa frequenza e degli altri montaggi che abbiano una parte di bassa frequenza.

Questo è vero anche per i circuiti destinati alle apparecchiature di trasmissione e di ricezione dei radioamatori, ai circuiti televisivi, ai circuiti radio e agli amatori di musica.

Questo generatore può servire come circuito di base per imparare l'alfabeto morse, ma il suo impiego principale sarà la messa a punto e il controllo degli amplificatori di B.F.

In questa realizzazione estremamente semplice si è voluto permettere all'amatore di realizzare un buon apparecchio che sviluppa un segnale avente una percentuale di distorsione molto bassa con un

livello elevato e una impedenza relativamente bassa. Inoltre l'alimentazione con

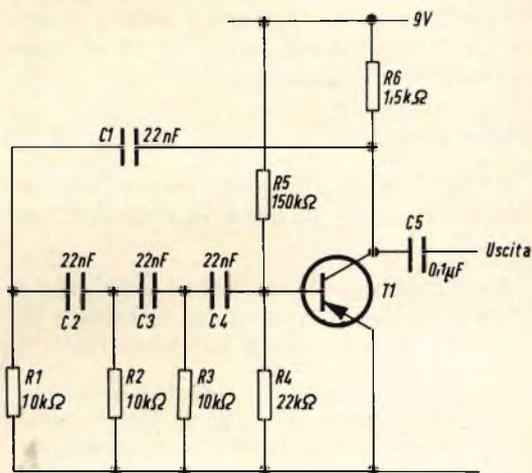


Fig. 1 - Schema teorico del generatore di bassa frequenza.

Componenti

$R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ k}\Omega - 1/6 \text{ W}$
 $R_4 = 22 \text{ k}\Omega - 1/6 \text{ W}$
 $R_5 = 150 \text{ k}\Omega - 1/6 \text{ W}$
 $R_6 = 1,5 \text{ k}\Omega - 1/6 \text{ W}$
 $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 22 \text{ nF}$
 $C_5 = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$
 $T_1 = \text{OC44} - \text{OC71} - 2\text{N525 ecc.}$

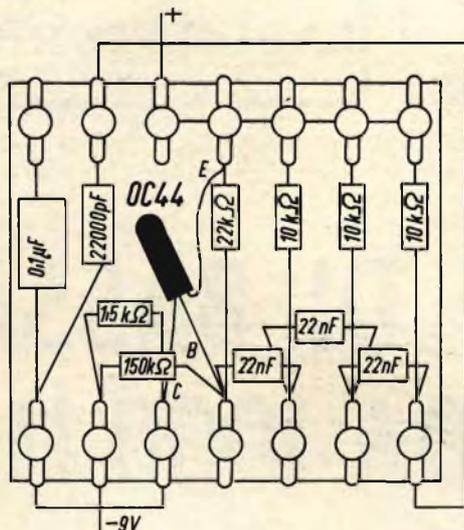


Fig. 2 - Esempio di realizzazione pratica del generatore.

una semplice pila da 9 V permette di avere un apparecchio autonomo. In questo caso, la cosa migliore è quella di aggiungere un potenziometro da 10 kΩ che permetterà di regolare il livello di uscita.

Studio teorico

In fig. 1 è riportato lo schema teorico del generatore e in fig. 2 la realizzazione pratica.

Questo genere di oscillatori è del tipo a ritorno di fase e questo ci permette di capire il funzionamento del sistema.

Per meglio capire il funzionamento facciamo riferimento alla fig. 3 che rappresenta lo schema di base di un transistor montato a emettitore comune. Si vede chiaramente che la tensione, applicata alla base, è in fase con la tensione raccolta sull'emettitore e in opposizione di

fase con la tensione raccolta sul collettore.

Questo fenomeno viene largamente usato in tutti i sistemi di controreazione. In fig. 4 è riportata la spiegazione di questo fenomeno. Si vede chiaramente che la corrente è in fase con il segnale d'ingresso ma che la tensione è sfasata di 180°.

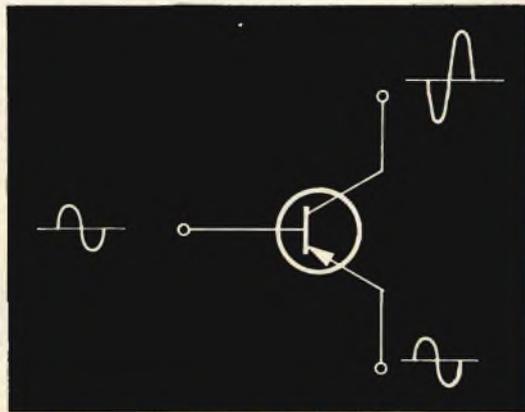


Fig. 3 - Schema di base di un transistor montato a emettitore comune.

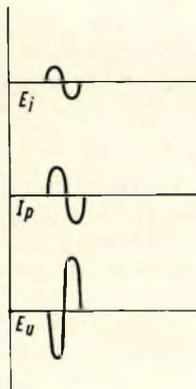
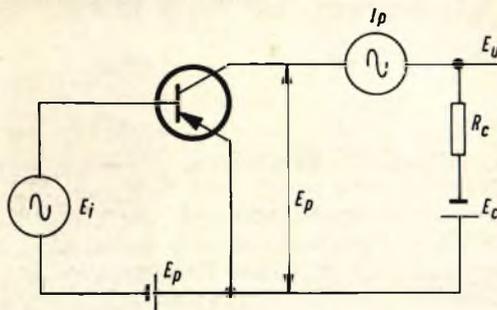


Fig. 4 - Schema per la spiegazione del fenomeno di controreazione.

Perché il nostro oscillatore funzioni, cioè si metta a oscillare, si fa in modo che la tensione raccolta sul collettore sia in fase con la tensione applicata sulla base.

Per ottenere questo risultato, si può utilizzare un trasformatore come si può vedere in fig. 5 dove è riportato un oscillatore di tipo Hartley. Utilizzando un trasformatore d'uscita e collegandolo in modo conveniente si potrà fare un generatore di bassa frequenza. Questo dispositivo viene spesso utilizzato per realizzare un generatore di bassa frequenza a valvole molto economico; il segnale ottenuto però non è molto puro e inoltre la valvola ha bisogno di una alimentazione costosa.

Nell'oscillatore di cui ci occuperemo, i mezzi usati sono più semplici ma può essere più difficile da realizzare. Le figg. 6 e 7 ci permettono di vedere ciò che avviene in un circuito elettronico quando un condensatore e una resistenza vengono collegate in parallelo.

All'inizio si deve considerare che tutti i condensatori offrono al passaggio della corrente alternata una resistenza variabile in funzione della frequenza. Questa resistenza chiamata reattanza viene determinata dalla formula:

$$Z = \frac{1}{2 \pi f C}$$

Consideriamo una frequenza di 1000 Hz e un condensatore da 100 nF, si avrà allora:

$$Z = \frac{1}{2 \times 3,14 \times 1000 \times 100 \cdot 10^{-9}} = 1.600 \Omega$$

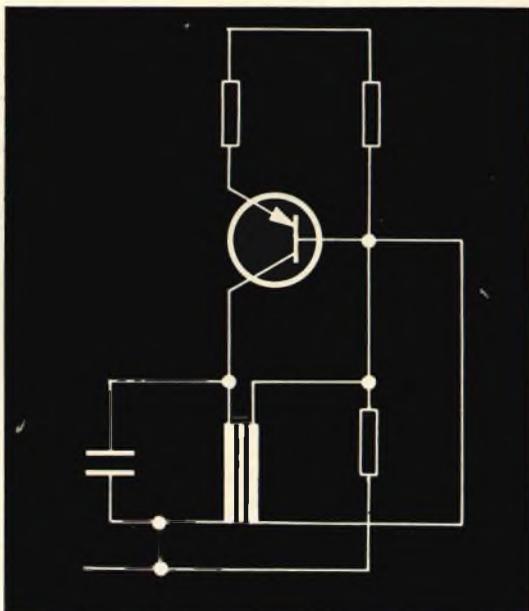


Fig. 5 - Schema teorico di un oscillatore di fase.

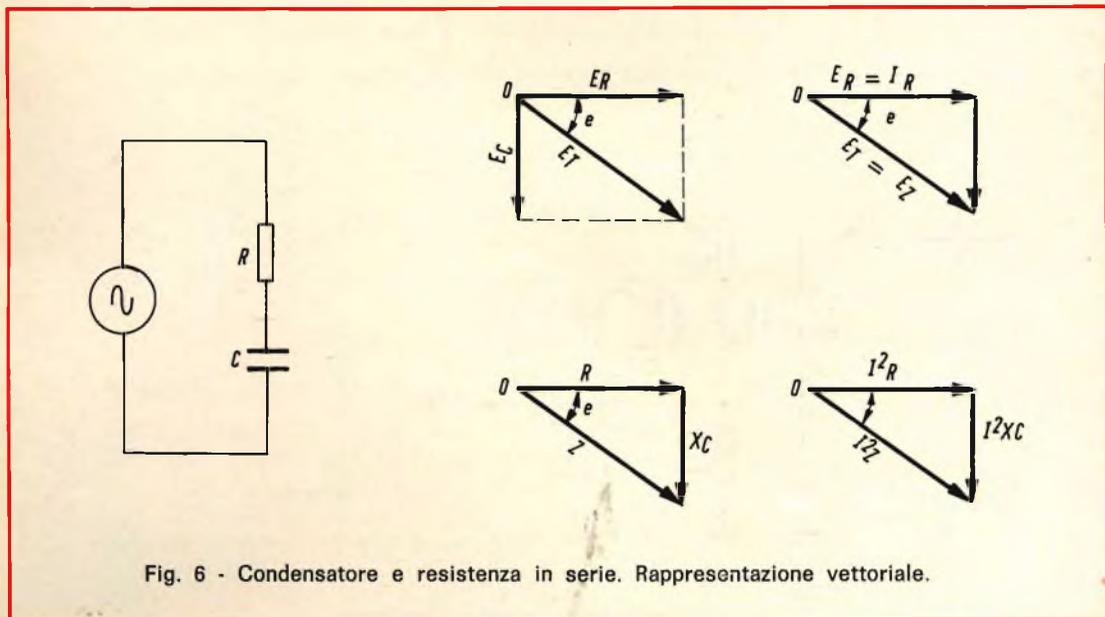


Fig. 6 - Condensatore e resistenza in serie. Rappresentazione vettoriale.

Resistenza e condensatore in serie e in parallelo

Se consideriamo la fig. 6 un condensatore e una resistenza montate in serie con un generatore, l'intensità di corrente è la stessa in tutti i punti anche per quanto riguarda la fase. Tuttavia le cadute di tensione ai capi dei due elementi non sono più uguali e inoltre sono sfasate di 90° .

La tensione E è in fase con la corrente I attraverso la resistenza R mentre la tensione E ai capi del condensatore C è in ritardo di 90° rispetto alla corrente I .

Queste tensioni sono rappresentate in fig. 6 dai vettori polari. La corrente I co-

stituisce il vettore polare di riferimento.

Dal momento che le tensioni sono sfasate, si deve fare la somma vettoriale per ottenere la risultante. La formula necessaria è la seguente:

$$Z_{tot} = \sqrt{R^2 + Z_c^2}$$

oppure

$$Z = \frac{1}{2\pi f C}$$

La fig. 7 riprende il problema per una resistenza e un condensatore in parallelo. In questo circuito la tensione ai capi di tutti i componenti ha lo stesso valore e la stessa fase.

La corrente che passa nella resistenza è in fase con la tensione, la corrente che passa nel condensatore è in anticipo di 90° .

Oscillatore di fase

Nell'oscillatore di fase, lo sfasamento di 180° si ottiene con la combinazione di quattro condensatori.

Ottenuto questo risultato, il montaggio oscilla in modo spontaneo.

Quindi alcune condizioni devono essere sostituite: questi montaggi funzionano molto difficilmente con dei transi-

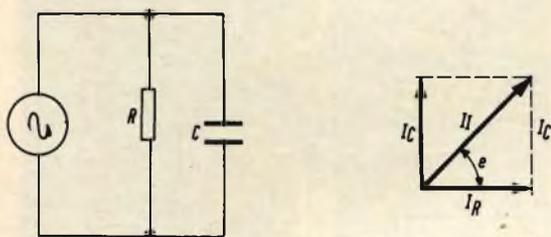


Fig. 7 - Condensatore e resistenza in parallelo. La corrente I_R è in fase con la tensione E ; il suo vettore è quindi sull'asse orizzontale; la corrente I_C al contrario è in anticipo di 90° . Risolvendo con il metodo del triangolo rettangolo si trova la corrente totale I_T e quindi anche il valore dell'impedenza Z_T .

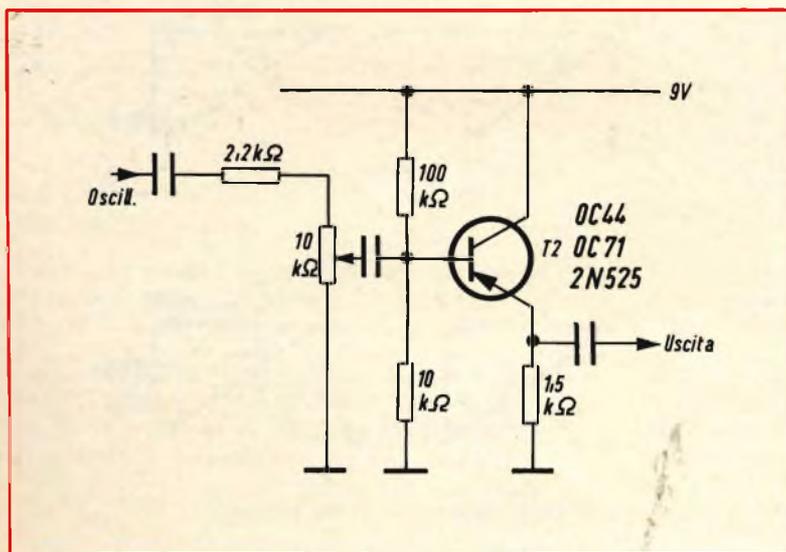
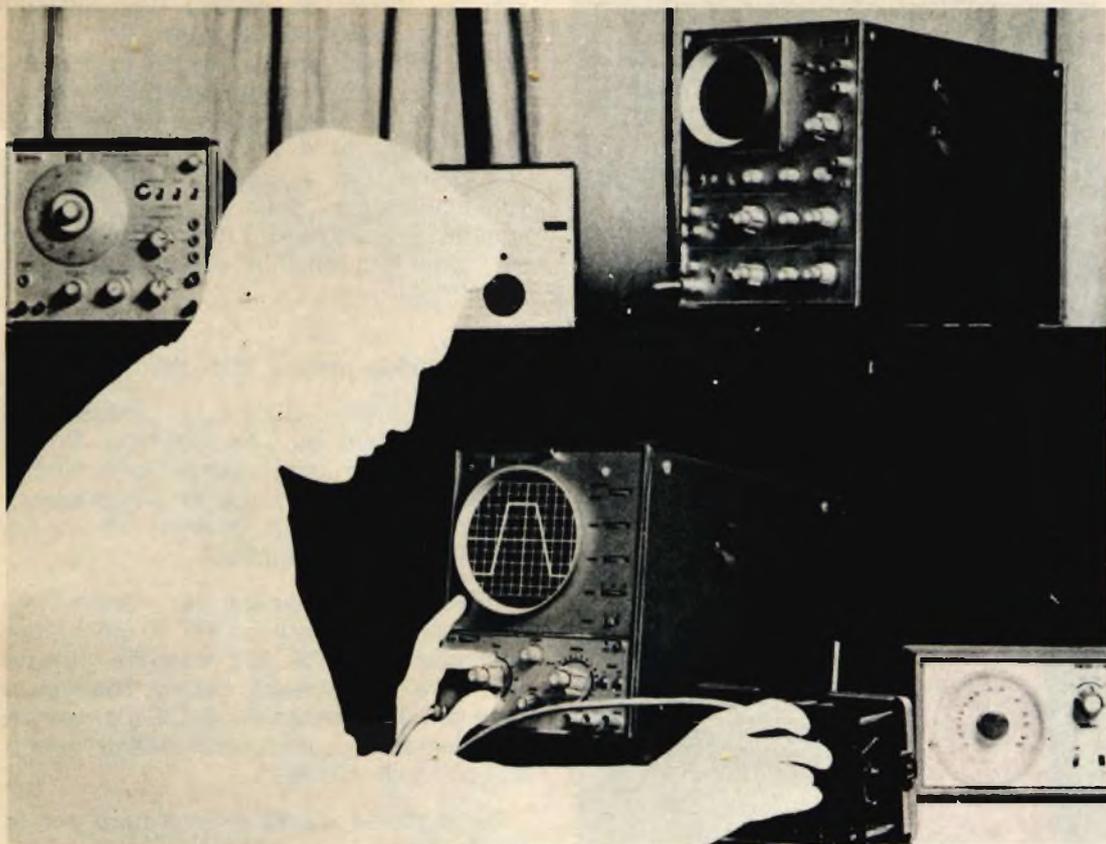


Fig. 8 - Variante del circuito di base.



Equipaggiatevi con uno di questi due oscilloscopi versatili da 10 MHz ... sono ad alta sensibilità e portatili

Questi oscilloscopi soddisfano le esigenze di impiego aria, mare, terra. La frequenza di alimentazione può variare da 40 a 400 Hz e il basso consumo permette l'impiego lontano dalle reti di alimentazione mediante convertitori CC/CA. L'utilizzazione di elementi allo stato solido assicura un elevato grado di affidamento e versatilità di impiego nelle più disparate condizioni di lavoro.

Scegliete lo strumento secondo le Vostre esigenze!

Il PM 3221 è uno oscilloscopio con schermo da 13 cm, superficie utile: 10 x 8 cm,

linea di ritardo incorporata, utilissima per applicazioni impulsive e calcolatori. La sensibilità è di 10 mV/cm dalla CC, a 10 MHz o 1 mV/cm dalla CC, a 2 MHz. La sincronizzazione è automatica o con controllo manuale di livello fino a 10 MHz.

Il PM 3230 è uno oscilloscopio a doppio raggio con speciale tubo a raggi catodici « Side by Side » che permette una completa scansione su tutto lo schermo. La sensibilità è di 20 mV/div dalla CC, a 10 MHz o 2 mV/div dalla CC, a 2 MHz. La sincronizzazione è molto stabile e di facile regolazione.

A richiesta saremo lieti di inviarVi le caratteristiche tecniche particolareggiate.

Illustrazione: (sotto) PM 3221, (sopra) PM 3230

Questi strumenti fanno parte di una vasta gamma di apparecchi elettronici di misura comprendente oscilloscopi, voltmetri, generatori, analizzatori di transistori ed altri apparecchi di controllo la cui vendita ed assistenza è assicurata dall'organizzazione mondiale Philips.

Chiedeteci il catalogo generale degli apparecchi elettronici di misura.

apparecchi
elettronici
di misura e
componenti
microonde

PHILIPS S.p.A., Reparto PIT-EMA
Piazza IV Novembre, 3
MILANO - Tel. 6994 (Int. 243)

PHILIPS



OSCILLOSCOPI

TUBI ELETTRONICI



COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI



SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTICHE

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

stor al silicio. Si devono così talvolta usare dei transistor al germanio. I transistor utilizzati devono avere un grande guadagno, inoltre alcuni transistor richiedono per far iniziare l'oscillazione una tensione da 10 a 11 V. Nel caso delle esperienze con numerosi transistor (la cui dispersione delle caratteristiche è sempre molto grande) non abbiamo che da aumentare qualche volta la tensione di alimentazione.

Realizzazione pratica (fig. 2)

Anche questo circuito è consigliabile venga montato su una piastrina forata. Tralasciamo a questo punto la descrizione del montaggio in quanto non presenta alcuna particolarità e ci limiteremo a segnalare le cose principali.

Talvolta è necessario far variare leggermente la resistenza R_5 il cui valore nominale è di 150 k Ω , sarebbe l'ideale sostituire nel circuito questa resistenza fissa con un trimmer ma è difficile trovare in commercio questi componenti aventi un valore di 150 k Ω .

Consigliamo quindi di sostituire per le nostre prove la resistenza R_5 con un potenziometro da 100 k Ω , aggiungendo a questo una resistenza da 47 k Ω ; fatto ciò si deve ricercare il punto di oscillazione e quindi misurare il valore della resistenza del potenziometro.

In seguito si sostituisce resistenza e potenziometro con una resistenza o un gruppo di resistenze di valore equivalente.

In fig. 8 è riportato un circuito che permette di avere una uscita sull'emettitore di un secondo transistor montato a collettore comune. Il vantaggio è di permettere una regolazione del livello di uscita e una uscita a bassa impedenza.

Caratteristiche tecniche

Frequenza	=	1000 Hz circa
Distorsione massima	=	2 %
Tensione d'uscita	=	2 V
Impedenza d'uscita	=	10 k Ω
Alimentazione	=	9-12 V - 3 mA

(Da « Radio-Television pratique » 1192)

In questo articolo ci occuperemo della classificazione dei vari tipi di cellule e della loro costituzione interna, richiamando l'attenzione anche sulle sostanze fotoemissive. Infine riportiamo a titolo d'esempio qualche circuito pratico impiegante delle cellule fotoemissive..

Il parte

**ELETTRONICA
INDUSTRIALE**

FOTOELETTRICITÀ

Classificazione delle cellule

Le cellule fotoelettriche si possono distinguere nelle seguenti categorie:

- a) cellule fotoemissive a vuoto
- b) cellule fotoemissive a gas
- c) cellule fotoconduttrici o fotoresistenze
- d) cellule fotovoltaiche
- e) i fotomoltiplicatori che sono in realtà una combinazione di cellule e di amplificatori incorporati in una ampolla sotto vuoto.

Grazie a questa gamma di tipi, sono possibili numerose applicazioni con l'aiuto di circuiti contenenti delle cellule; ricordiamo per esempio: circuiti di misura, di comando, di controllo e di conteggio, sistemi di telecomunicazioni per mezzo della luce, cinema sonoro, generazione di segnali di forma speciale, musica elettronica e naturalmente, la televisione che utilizza cellule composte di tubi captatori di immagini montate in telecamere.

Costituzione delle cellule

Le cellule fotoelettriche sono essenzialmente dei diodi; dunque possiedono due elettrodi, un catodo e un anodo. In ogni categoria o subcategoria di cellule si troveranno delle disposizioni particolari di questi due elettrodi.

In modo generale si crea o si fa variare la corrente catodica illuminando la cellula. Fra il catodo, chiamato anche foto-catodo nel caso delle cellule fotoelettriche, e l'anodo, si forma una tensione con il + collegato all'anodo, questo rende il diodo conduttore quanto il catodo emette degli elettroni.

L'emissione di elettroni a partire dal fotocatodo dipende dalla luce che raggiunge questo elettrodo come si è detto in precedenza. Conviene che l'anodo riceva la quantità di luce minore possibile. Per questa ragione, la forma e la disposizione dei due elettrodi saranno stabilite di conseguenza. La fig. 6 mostra alcune disposizioni degli elettrodi di cellule montate in contenitori di vetro. Essendo il vetro

bianco e trasparente, lascia passare i raggi luminosi. L'ampolla può anche essere opaca, ma in questo caso, è prevista un'apertura o finestra F per lasciare passare i raggi luminosi che devono raggiungere il catodo.

In fig. 6a, l'ampolla è di forma cilindrica, il catodo K è un semicilindro e l'anodo è a forma di barretta. La luce agisce poco sull'anodo. In fig. 6b il catodo è formato da uno strato metallico depositato all'interno su una parte dell'ampolla,

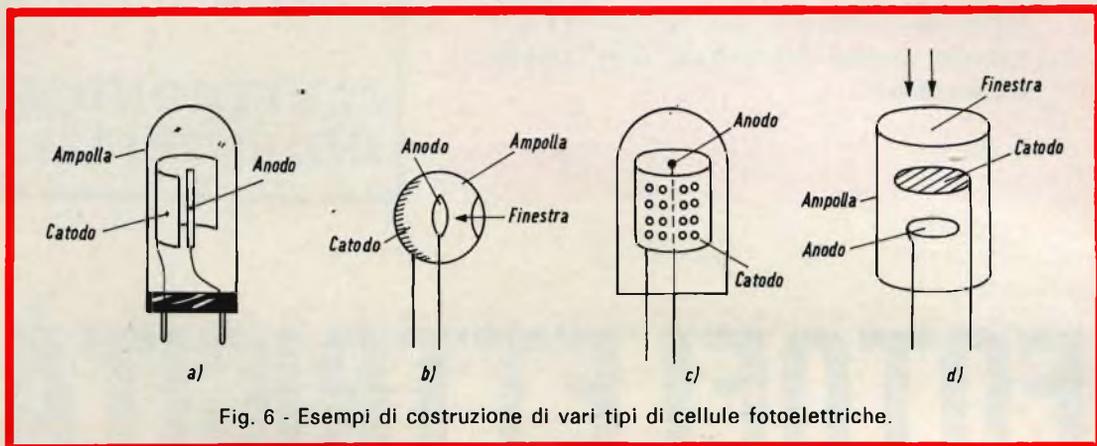


Fig. 6 - Esempi di costruzione di vari tipi di cellule fotoelettriche.

l'anodo ha la forma di un anello e la finestra lascia passare i raggi luminosi verso il catodo.

Ricordiamo che il vetro deve essere scelto in modo da lasciar passare la luce eccitatrice. La cellula di fig. 6c è particolarmente adatta quando i raggi luminosi possono provenire da tutte le direzioni. Il catodo è formato da un cilindro perforato e l'anodo da una barretta centrale.

In fig. 6d, la luce cade su un catodo a griglia, mentre l'anodo è a forma d'anello. A queste cellule si possono accoppiare dei sistemi ottici in modo da concentrare e orientare secondo le applicazioni, i fasci luminosi.

In generale, la superficie del catodo deve essere grande e quella dell'anodo piccola.

L'attivazione del catodo, vale a dire il mezzo per renderlo fotoattivo, dipende dalla scelta degli elementi chimici che lo costituiscono o lo ricoprono. L'introduzione di un gas nell'ampolla può aumentare la sensibilità di una cellula, ma la sua frequenza massima di funzionamento verrà diminuita.

Aumentare la sensibilità significa au-

mentare la corrente prodotta da una cellula. Le cellule a gas a bassa pressione sono circa 10 volte più sensibili di quelle a vuoto.

Sostanze fotoemissive

Nel caso di cellule a vuoto, le sostanze fotoemissive che formano il catodo sono in numero elevato. Le sostanze utilizzate più di frequente sono gli strati monoatomici di cesio su ossido d'argento e su antimONIO.

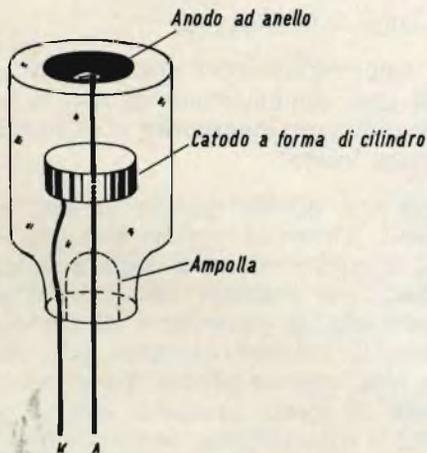


Fig. 7 - Costituzione interna di una cellula fotoelettrica.

*Elegante impianto stereo
ideale per la sistemazione
in scaffali o librerie*

Amplificatore-sintonizzatore stereo - Beomaster 1000 dalla linea ultrapiatta ed elegantissima - Potenza d'uscita 15+15 W.
Adatto per altoparlanti B & O di vari tipi e potenze - Giradischi stereo Beogram 1000 con caratteristiche semiprofessionali.
Provvisto della famosa testina originale B & O SP7.



Beomaster 1000



Beovox 1000



Beogram 1000



GARANZIA



QUALITÀ



PREZZO

Queste sono particolarmente adatte per le seguenti applicazioni: controllo di fiamma, commutazione automatica di illuminazioni, selezione di fumi, allarme d'incendio, pirometri ottici, controllo e confronto di colori, fotometria, posometri, ecc.

Le forme più comuni sono le cellule indicate in fig. 6a e 6b presentate come mostra la fig. 7.

Nelle cellule a gas si utilizzano dei gas inerti come per esempio: elio, neon, argon, kripton, xenon. La sostanza foto-

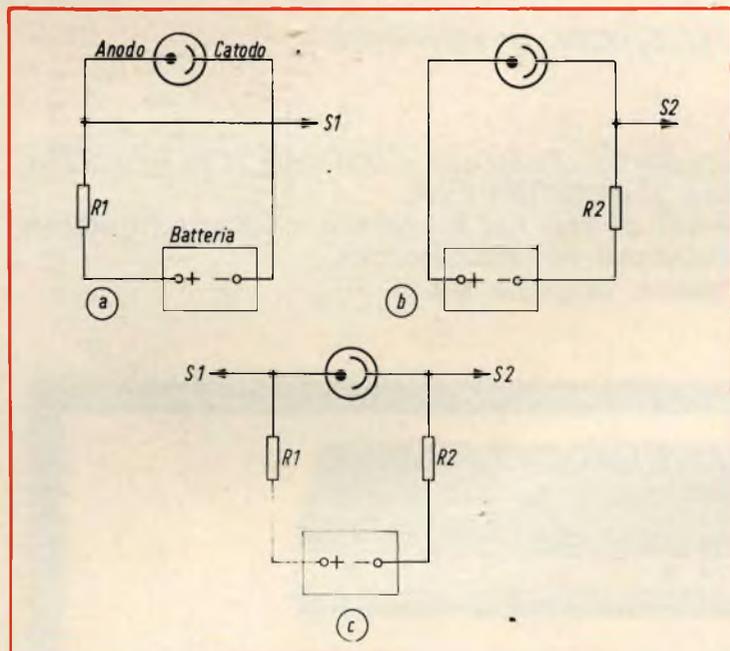


Fig. 8 - Alcuni esempi di impiego delle cellule fotovoltaiche.

emissiva del catodo è al cesio su ossido d'argento con atmosfera d'argon.

Nel caso di cellule fotoconduttrici o fotoresistenze, la costituzione è molto diversa da quella delle cellule a vuoto o a gas.

Queste sono generalmente delle cellule al selenio che si realizzano per condensazione dei vapori di selenio in strati molto sottili su una doppia griglia o su una piastrina. Un'altra sostanza dei catodi fotoconduttivi è il solfuro di cadmio.

Le cellule fotovoltaiche utilizzano del solfuro di cadmio, del solfuro di piombo ed altro.

Segnaliamo anche i fototransistor al germanio e al silicio.

Montaggio di una cellula

Oltre al diodo, il montaggio di una

cellula esige una alimentazione a partire da una sorgente di corrente continua in cui il positivo deve essere orientato verso l'anodo e il negativo verso il catodo.

La fig. 8 mostra tre possibilità di montaggio. In fig. 8a una resistenza R_1 viene inserita fra l'anodo e il polo positivo della batteria. In fig. 8b, si trova R_2 fra il catodo e il polo negativo della batteria. In fig. 8c è indicata la continuazione dei due circuiti precedenti; quando l'illuminazione della cellula è costante, una corrente I attraversa R_1 o R_2 o tutte e due, questo crea delle tensioni $R_1 I$ e $R_2 I$.

Se l'illuminazione è variabile, I varia e di conseguenza varieranno anche le tensioni. I segnali sulle uscite S_1 , S_2 possono essere applicati a degli amplificatori in continua o in alternata secondo le applicazioni.

(da « Le Hout-Parleur » 1194)

Gli attuali cinescopi per televisione a colori hanno « fosfori » con rendimento superiore a quelli usati in passato. Ciò consente di ottenere immagini a colori più luminose ed una più vasta gamma di colori saturi.

**L'ANGOLO
DEL TECNICO
TV**

NUOVI FOSFORI

colori più naturali sullo schermo del televisore a colori

Lo schermo sul quale compare l'immagine a colori in un televisore a colori è formato da 1 milione e mezzo circa di puntini di « fosfori ». Di questo numero, 500.000 producono luce rossa, altri 500.000

producono luce verde ed altri 500.000 producono luce blu (fig. 1). Queste tre differenti luci sono disposte ai vertici di un triangolo e di conseguenza avremo 500.000 triadi. Ciascuna triade può con-

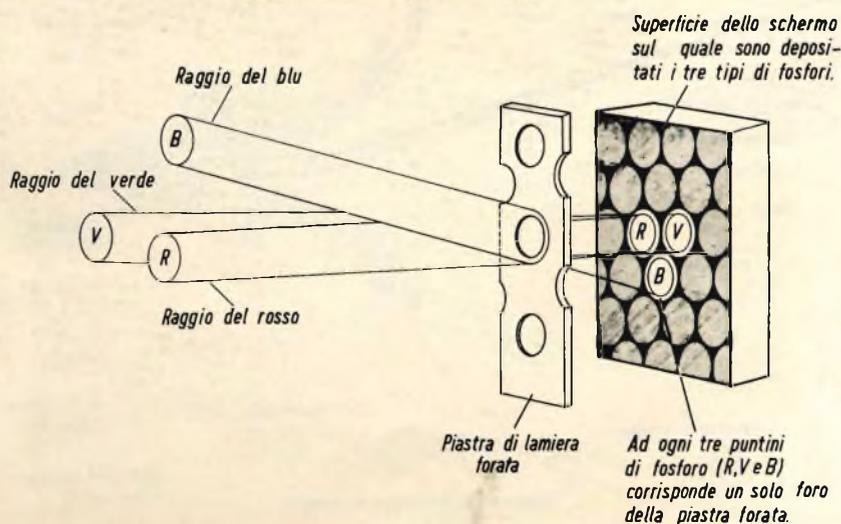


Fig. 1 - Schema di funzionamento del cinescopio a maschera.

siderarsi l'elemento base di colore in cui è scomposta l'immagine a colori. Difatti è la variazione della brillantezza di queste tre luci colorate che mescolandosi sul fondo della retina danno allo spettatore la sensazione di vedere in quel punto non tre differenti valori di brillantezza di rosso, di verde e di blu bensì **un nuovo colore**. In fig. 2 è indicato un cinescopio a maschera con i relativi dispositivi di correzione.

E' su questo interessante comportamento del nostro occhio che è basata la televisione a colori e sarebbe bene che ci si pensasse più spesso poiché ciò semplificherebbe la compressione dei cosiddetti « complessi fenomeni » della televisione a colori.

Abbiamo detto che le sorgenti di luce sono formate da puntini di « fosfori ». E' bene subito dire che il fosforo non c'entra affatto nella composizione chimica di questi puntini. Per esempio, il cosiddetto fosforo rosso è una terra rara attivata con

europio, mentre i fosfori blu e verde non sono altro che solfuri attivati o con argento o con cadmio.

Una delle complicazioni che deve affrontare il progettista del circuito di pilotaggio di un cinescopio a maschera è bianco/nero sia durante la variazione della luminosità sia durante la variazione del contrasto. Queste difficoltà non ci sarebbero

- 1) Se i fosfori avessero tutti e tre lo stesso rendimento luminoso;
- 2) Se le tre curve caratteristiche dei tre cannoni avessero un identico andamento (fig. 3).

Il differente rendimento dei fosfori viene compensato assegnando ai tre fascetti tre differenti valori di corrente. Così mentre in via teorica per riprodurre uno schermo bianco occorrerebbero tre identici valori di corrente del raggio, in pratica per ottenere uno schermo bianco oc-

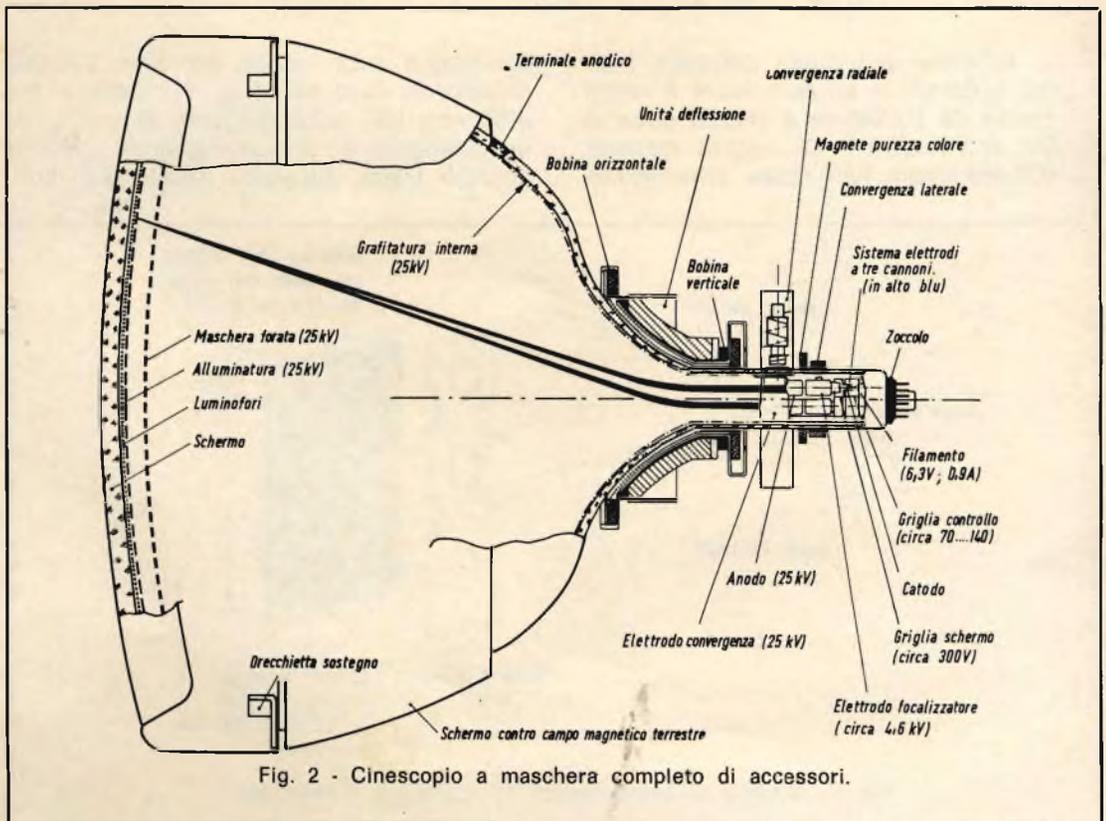


Fig. 2 - Cinescopio a maschera completo di accessori.

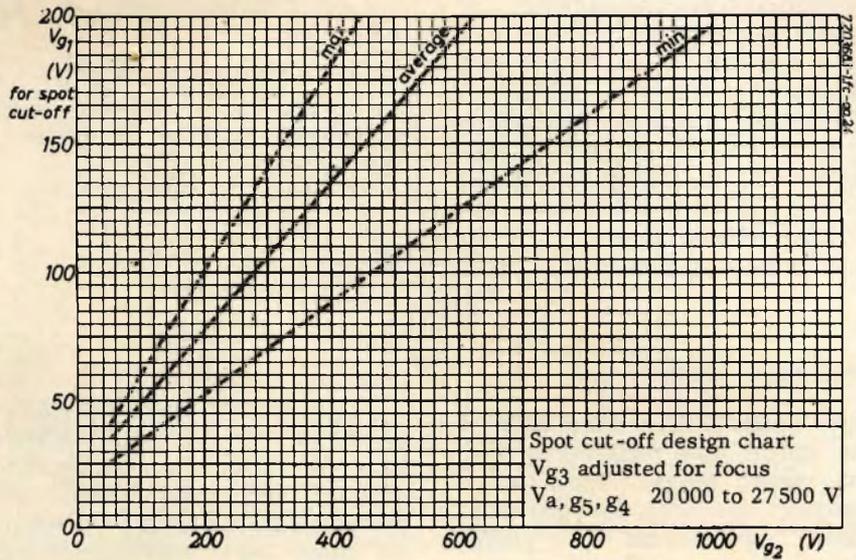


Fig. 3 - Massima variazione nelle caratteristiche dei tre cannoni di un cinescopio a maschera.

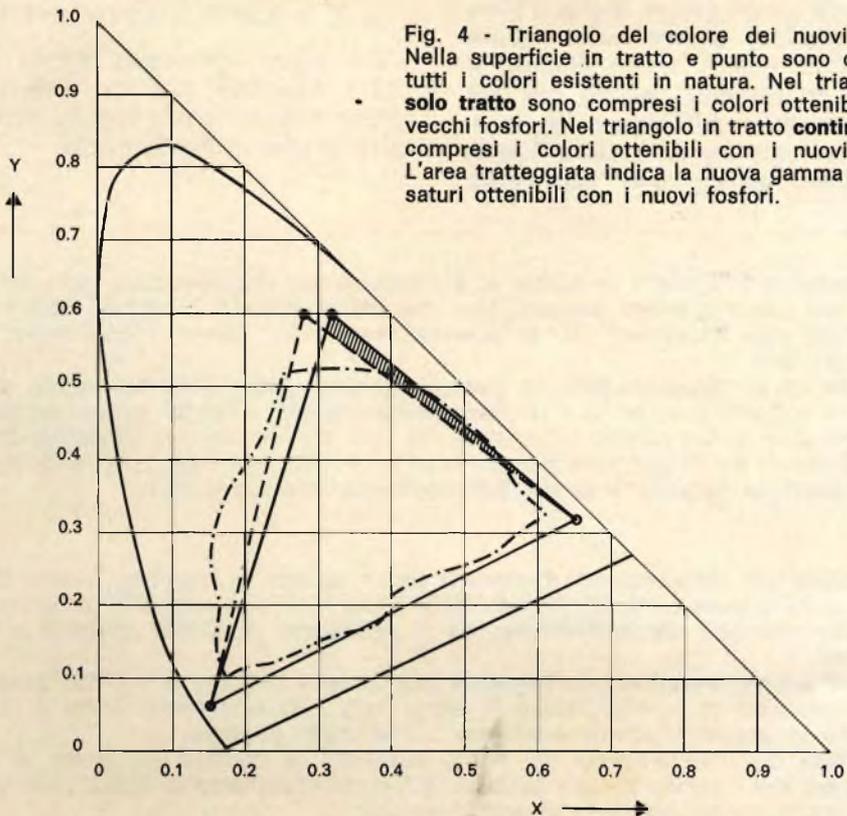


Fig. 4 - Triangolo del colore dei nuovi fosfori. Nella superficie in tratto e punto sono compresi tutti i colori esistenti in natura. Nel triangolo in **solo tratto** sono compresi i colori ottenibili con i vecchi fosfori. Nel triangolo in tratto **continuo** sono compresi i colori ottenibili con i nuovi fosfori. L'area tratteggiata indica la nuova gamma di colori saturi ottenibili con i nuovi fosfori.

correrà, in via approssimata, 1,3 mA del fascetto del rosso; 1 mA del fascetto del verde ed 1 mA del fascetto del blu. Come si vede è il fosforo rosso quello che ha un rendimento più basso. I costruttori di cinescopi fanno di tutto per eguagliare il rendimento dei tre tipi di fosfori e addirittura aumentarlo di valore allo scopo di avere immagini molto luminose così da poter osservare il televisore a colori anche in ambienti discretamente illuminati.

La novità dei nuovi fosfori

I laboratori della Philips sono riusciti ad ottenere fosfori con rendimento elevato e nello stesso tempo hanno realizzato composizioni chimiche dei medesimi tali da ottenere colori più saturi, in grado, per esempio, di riuscire a riprodurre nella maniera più naturale la pelle del viso (incarnato). Per il fosforo rosso essi hanno usato ossisolfuro di ittrio attivato con europio avente un rendimento del 30% superiore alla precedente composizione per il rosso. Di conseguenza anche il bianco è diventato più bianco nella misura del 30%. Con questi nuovi fosfori il rapporto tra le correnti dei tre cannoni per la riproduzione del bianco, si avvicina al valore teorico e cioè all'unità, difatti per un bianco con coordinate

$x = 0,281$ e $y = 0,311$ i rapporti delle rispettive correnti sono $I_{\text{rosso}} / I_{\text{verde}} = 0,90$ e $I_{\text{rosso}} / I_{\text{blu}} = 1$.

Con questi nuovi fosfori il triangolo del colore (fig. 4) ottenuto ha le seguenti coordinate per i colori primari:

rosso = $x = 0,630$
 $y = 0,340$

verde = $x = 0,315$
 $y = 0,600$

blu = $x = 0,150$
 $y = 0,060$

Come risulta evidente dalla fig. 4, il punto del verde risulta spostato in direzione dell'asse x. Ciò permette di ottenere una bella fetta di colori molto saturi compresi tra il verde ed il rosso. Tra questi colori sono compresi i colori della pelle. E' questo stesso spostamento che ha migliorato il bianco dato che il verde concorre più di tutti alla brillantezza del bianco. Ciò risulta evidente dalla nota formula della luminanza e cioè

$$Y = 0,30 R + 0,59 V + 0,11 B.$$

Gli attuali cinescopi Philips A63-120X (25") A56-120X (22") e A49-11X (19"), hanno schermi con i fosfori aventi le caratteristiche sopradescritte.

L.C.

La Mostra di Primavera di Lipsia si è conclusa con l'assegnazione delle medaglie d'oro ai più validi prodotti esposti. Uno dei premi è stato assegnato alla R. T. C., la Radiotechnique Compelec, per la presentazione della cellula fotoelettrica miniaturizzata AV 25.

Grazie ad un doppio anello di guardia, questa cellula è caratterizzata da una corrente in oscurità a meno di 1 μA , ed ottiene risultati elettrici sinora ineguagliati nel mondo. Con le sue piccole dimensioni (25 mm di diametro) e la grande forza meccanica, la cellula AV 25 può essere usata facilmente con montaggi semiconduttori, essendo la tensione necessaria al suo funzionamento inferiore a 10 V.

* * *

La Mullard sta perfezionando l'acquisto di un terreno a Thornaby, vicino Middlebrough, nella contea di Yorks (in una delle zone cioè destinate allo sviluppo industriale), per costruirvi uno stabilimento per il montaggio di circuiti integrati e transistor planari.

I piani attuali prevedono un impianto con un'area basilare di 200.000 piedi quadri; sarà costruito in diverse fasi e il primo lotto sarà completato entro il 1970. Si ritiene che vi possano essere impiegate più di mille persone.

In attesa dell'inaugurazione del nuovo impianto, la Mullard ha preso in affitto dal Ministero del Commercio una fabbrica a Thornaby, dell'area di 25.000 piedi quadri, da usare come centro operativo di addestramento.

Riportiamo in questo articolo alcune note sulla trasmissione e la ricezione stereofonica dei segnali FM a frequenza pilota. Ci occuperemo nel corso dell'articolo dei ricevitori stereofonici e dei decodificatori stereo multiplex, naturalmente limitandoci a dire le cose essenziali.

L'A.B.C. DELLA ELETTRONICA

TRASMISSIONE E RICEZIONE STEREOFONICA FM MULTIPLEX A FREQUENZA PILOTA

Ricordiamo prima di tutto che il metodo attuale di trasmissione stereofonica FM a frequenza pilota è compatibile, vale a dire permette il funzionamento normale in monofonia dei ricevitori FM classici quando questi sono accordati su un trasmettitore che trasmette un programma stereofonico. Lo standard eu-

ropeo differisce molto poco dallo standard americano, le sole differenze riguardano la preenfasi di $50 \mu\text{s}$ invece di $25 \mu\text{s}$ e la soppressione della sottoportante di 67 kHz non utilizzata.

Il trasmettitore FM è modulato con un segnale composto che comprende tre parti come si può vedere in fig. 1:

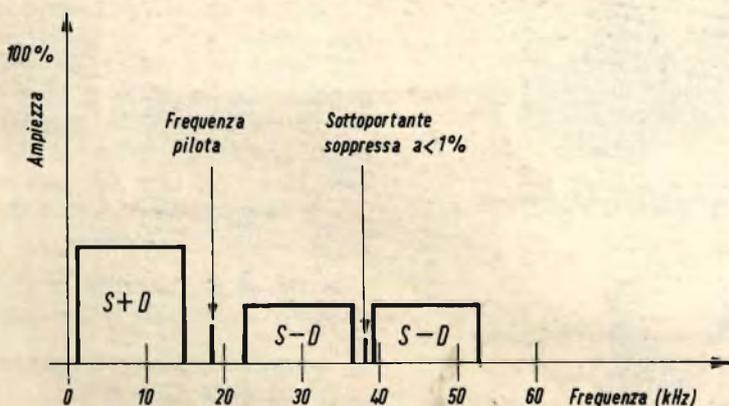


Fig. 1 - Segnale composto trasmesso da un trasmettitore FM.

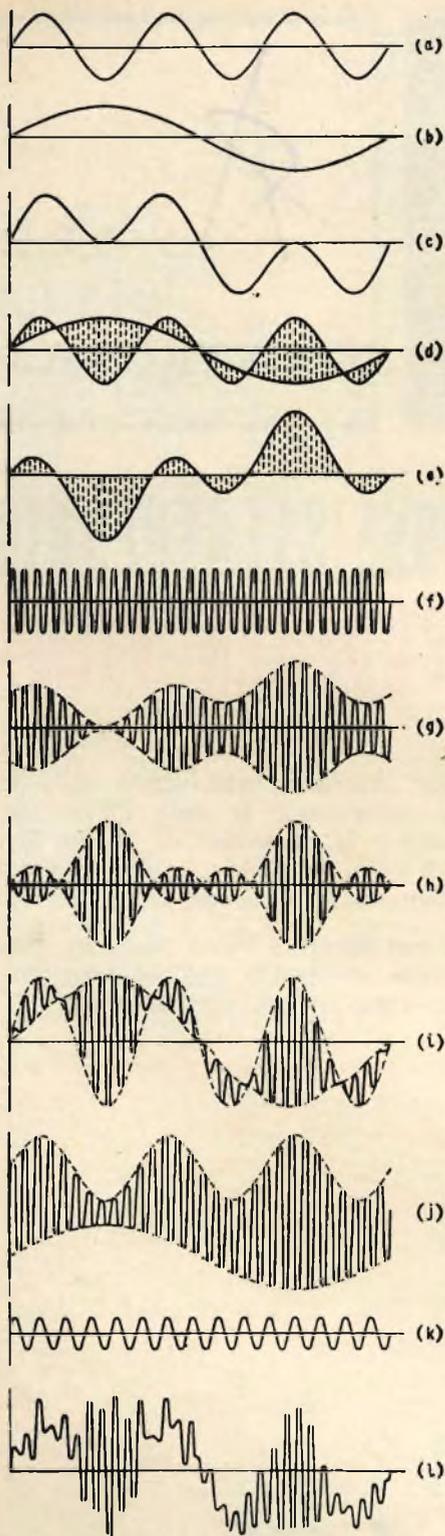


Fig. 2 - Formazione di un segnale multiplex composto.

— un segnale monofonico che è costituito dalla somma dei canali di sinistra e di destra ($S + D$), questo segnale costituisce la parte compatibile che si estende fino a 15 kHz; un segnale differenza ($S - D$) che modula in ampiezza una sottoportante di 38 kHz con portante soppressa fino a meno dell'1% e che produce delle bande laterali da 23 kHz a 53 kHz (38 ± 15 kHz);

— un segnale pilota costituito da una portante di 19 kHz soppressa a $9 \pm 1\%$, che si utilizza per ottenere in ricezione un segnale di 38 kHz.

La soppressione della sottoportante fino all'1% permette una deviazione maggiore per il segnale $S + D$.

L'esame dei due primi termini della espressione del segnale composto sopra riportato mostra che l'informazione stereo $S - D$ può essere aggiunta al segnale trasmesso senza dover imporre un limite al segnale $S + D$.

Questa espressione è:

$$0,9 \frac{G + D}{2} + \frac{G - D}{2} \cos \omega_0 t + 0,09 \cos \frac{1}{2} \omega_0 t.$$

Il primo termine rappresenta il canale principale o monofonico, il secondo termine la sottoportante modulata con la sottoportante ridotta all'1% e il terzo termine la frequenza pilota.

I due primi termini sono limitati al 90 per cento della deviazione disponibile (75 kHz) e il terzo al 9%. Di conseguenza, un ricevitore che riceve solamente l'informazione monofonica non si trova alimentato che dal 90% della modulazione, ciò che ha per effetto di ridurre leggermente (circa 4 dB) il rapporto segnale/disturbo.

In fig. 2 è illustrata la formazione del segnale multiplex composto:

- a) segnale di bassa frequenza del canale di sinistra (3,8 kHz);
- b) segnale di bassa frequenza del canale di destra (1,27 kHz);

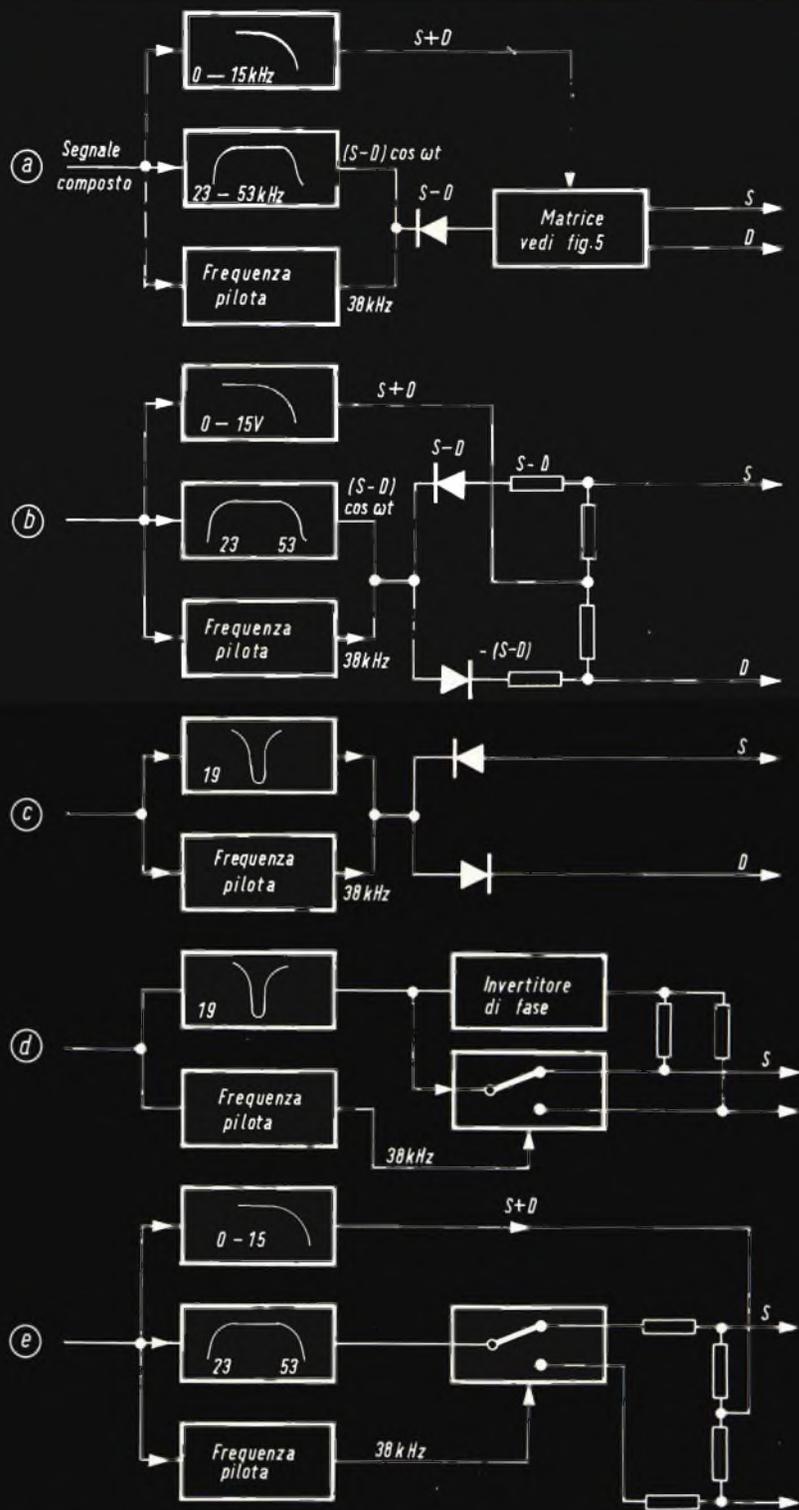


Fig. 3 - Principio di funzionamento di un decodificatore stereofonico multiplex.

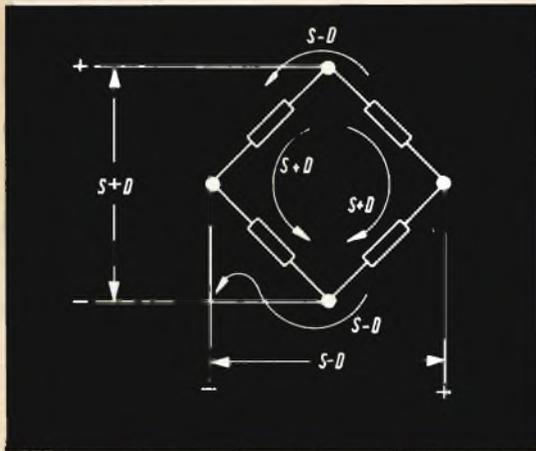


Fig. 4 - Andamento dei segnali di sinistra e di destra.

- c) segnale somma ($S + D$) ottenuto a partire da un circuito matrice;
- d) sovrapposizione dei segnali S e D per mostrare come si ottiene il segnale differenza;
- e) segnale differenza $S - D$ derivato dal circuito matrice;
- f) segnale a 38 kHz della sottoportante ($\cos \omega t$);
- g) segnale della sottoportante a 38 kHz modulato in ampiezza dal segnale ($S - D$) di fig. 2 e $[(1 + S - D) \cos \omega t]$;
- h) segnale di fig. 2 g con sottoportante soppressa $[(S - D) \cos \omega t]$;
- i) segnale di fig. 2 h con aggiunto il segnale $S + D$. Si tratta pressappoco del segnale composto completo $[S + D (S - D) \cos \omega t]$;
- j) segnale di fig. 2 i con sottoportante. Gli involucri di S e D sono separati dalla sottoportante a 38 kHz.
- k) segnale a frequenza pilota a 19 kHz ($0,1 \cos \frac{1}{2} \omega t$);
- l) segnale composto completo con aggiunta della frequenza pilota a 19 kHz.

Si può constatare che i segnali delle figg. 2j e 2l sono dei segnali multiplex a divisione dei tempi nei quali i canali S e D sono confrontati alla frequenza di 38 kHz ma che al posto di usare una forma d'onda rettangolare per la commutazione

da un canale all'altro, hanno impiegato una tensione sinusoidale che assicura questa commutazione.

Ricevitori stereofonici

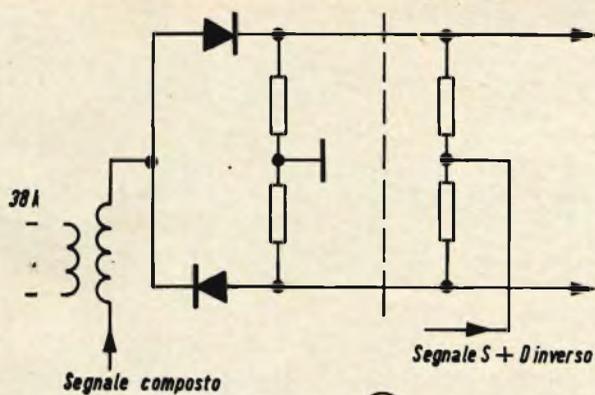
Alcune condizioni devono essere soddisfatte dai sintonizzatori FM che precedono il decodificatore stereofonico multiplex in modo particolare per quello che riguarda la loro banda passante. Nel caso di un sintonizzatore monofonico, la frequenza massima di modulazione è di 15 kHz, cioè quella che necessita per una banda passante di 240 kHz per ottenere una buona qualità di ricezione. Si tratta ben inteso di un caso limite in quanto conviene usare delle bande passanti da 150 a 240 kHz.

Nel caso di ricevitori stereofonici in cui la modulazione più elevata è di 52 kHz, è necessario avere una banda passante più larga (per esempio da 200 a 300 kHz). La banda passante della RF e del discriminatore è di solito ancora più grande. Se le frequenze della modulazione massima (informazione $S - D$) sono attenuate nel ricevitore, ne risulta una intermodulazione fra i canali S e D e una separazione ridotta. Il filtro di deenfasi, disposto di solito all'uscita del discriminatore di un ricevitore FM, e prima dell'amplificatore di bassa frequenza deve ben inteso essere soppresso nel caso di ricevitori stereofonici.

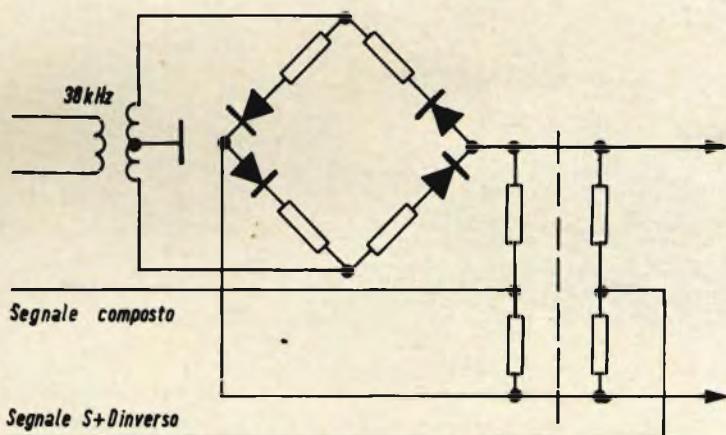
La risposta fase-frequenza deve essere lineare in modo da evitare una riduzione della separazione. Qualche difetto di risposta in ampiezza e in fase può essere tuttavia compensato dal decodificatore.

Decodificatori stereofonici multiplex

Il compito del decodificatore è quello di prelevare i segnali S e D dal segnale multiplex composto, questo può essere realizzato con diversi metodi. Se si considera la formazione del segnale multiplex completo schematizzato in fig. 2 si può pensare che sia possibile in senso inverso ottenere i segnali originali D e S .



(a)



(b)

Fig. 5 - Demodulatore semplice del tipo a commutazione.

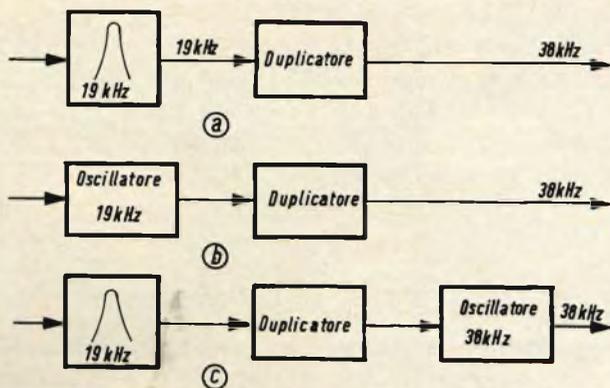


Fig. 6 - Metodi di ricostituzione della sottoportante 38 kHz.

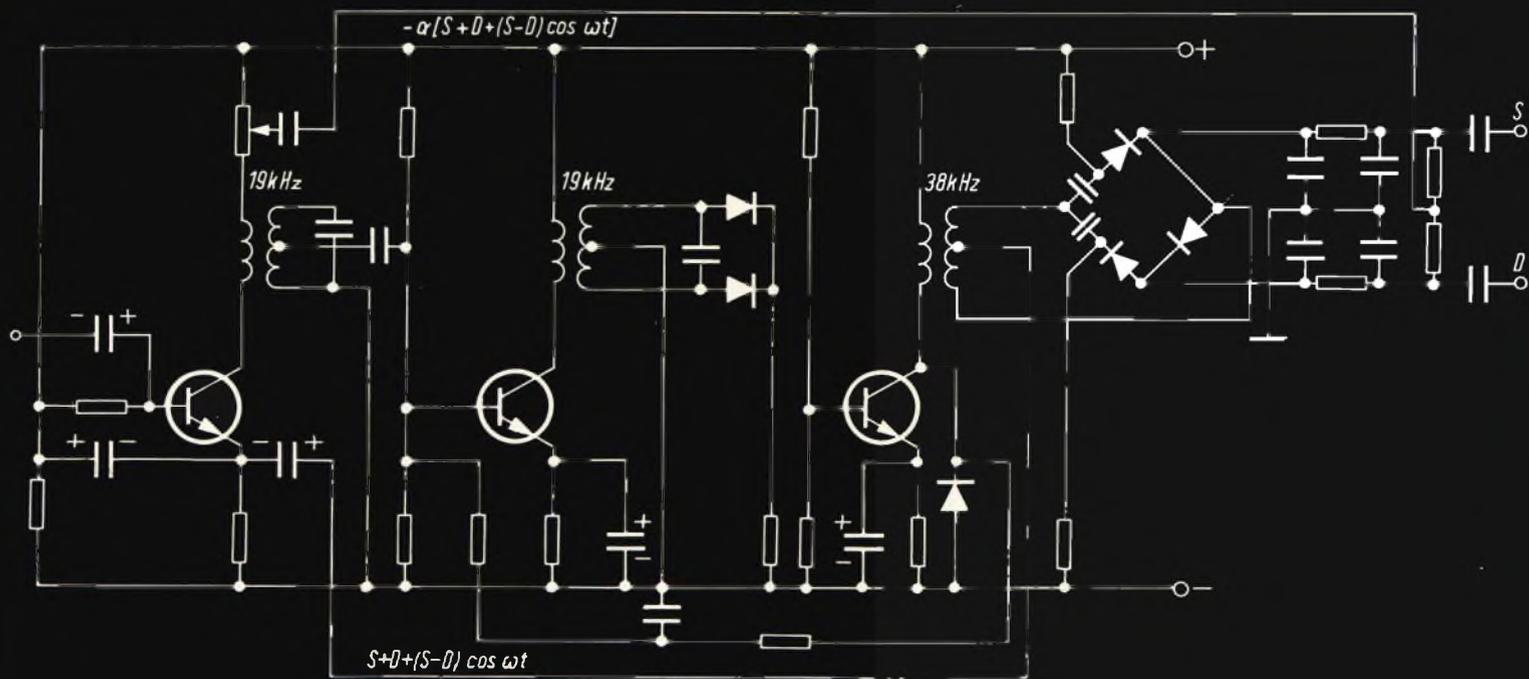


Fig. 7 - Circuito di principio completo di un decodificatore.



RECEIVER

AM/FM STEREO
UZ22



CARATTERISTICHE TECNICHE

FM. Gamma di sintonia: 86 ± 105 MHz • Sensibilità: $10 \mu\text{V}$ • Entrata d'antenna: 300Ω • Filtro passabanda FM 180 kHz • Deenfasi: $50 \mu\text{s}$

AM. Gamma di sintonia: 550 ± 1600 kHz • Sensibilità: $50 \mu\text{V}$ • Filtro passabanda AM 10 kHz

Comandi TONO VOLUME SINTONIA AM-FM a tasto • Regolatori di volume e guadagno • Controllo di sintonia • Entrata per pick-up • Uscita per decoder • Potenza d'uscita: 2,5 V • Altoparlante ellittico • 6 valvole + 1 diodo al silicio • Alimentazione: 100 ± 220 Vc.a. - 50/60 Hz • Mobile in legno con frontale in plastica • Dimensioni: $210 \times 365 \times 170$ • Peso: 4.750 g

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

La frequenza pilota di 19 kHz deve all'inizio essere prelevata dal segnale composto e utilizzata per ottenere il ristabilimento della sottoportante di 38 kHz. Il segnale $S + D$ è filtrato e il segnale della sottoportante ($S - D$) $\cos \omega t$ aggiunto alla portante a 38 kHz per ottenere un segnale modulato in ampiezza, viene allora demodolato normalmente con l'aiuto di un semplice diodo (fig. 3a).

Il segnale di bassa frequenza risultante $S - D$ viene in seguito applicato a un circuito matrice a resistenza con il segnale $S + D$ al fine di ottenere i canali S e D . In fig. 4 è riportato un circuito matrice: le correnti $S + D$ e $S - D$ si oppongono nelle due resistenze e danno $2D$, queste si aggiungono alle altre due, dando $2L$.

Sul demodulatore si possono usare due diodi, uno permette di ottenere $S - D$ e l'altro $-(S - D)$ oppure $D - S$, questi segnali vengono aggiunti al segnale $S + D$ come si può vedere in fig. 3b. Questo metodo però non viene quasi mai usato. Si può anche tener conto che il segnale multiplex composto è equivalente a un insieme, alla frequenza di 38 kHz, delle informazioni S e D ; la commutazione non si effettua a partire da tensioni rettangolari ma sinusoidali. Per ricostituire le informazioni originali S e D , il segnale composto viene applicato a un commutatore elettronico a diodo, che lavora sui 38 kHz, come indicato in fig. 3d. Tuttavia, questo processo di commutazione con un rapporto 1 : 1 di tensioni rettangolari non permette una separazione completa.

Un altro metodo consiste nell'utilizzare il commutatore solamente per il segnale differenza (fig. 3 e).

Si può inserire la sottoportante nel segnale composto e ottenere la forma del segnale di fig. 2j. Si ottiene la forma del segnale di fig. 2g e dei semplici diodi rivelatori sono sufficienti per ricostruire gli involucri superiore e inferiore corrispondenti ai canali di sinistra e di destra (schema di fig. 3 c).

In fig. 5 è riportato un demodulatore semplice del tipo a commutazione. La parte a destra della linea verticale è lo

schema tipico del demodulatore equilibrato nel quale il segnale a 38 kHz è molto attenuato, questo evita l'impiego dei filtri a T. I diodi vengono allora spesso polarizzati in senso diretto in modo tale che questi diodi possano anche trasmettere le tensioni dei trasmettitori monofonici senza essere deformate.

La fig. 6 indica i tre metodi principali per la ricostituzione della sottoportante a 38 kHz. Il vantaggio dei circuiti 6b e 6c è che l'ampiezza della sottoportante non dipende tanto dall'intensità del segnale di ricezione come nel caso del circuito di fig. 6a.

In fig. 7 è riportato lo schema completo tipico di un decodificatore; esso comprende tre circuiti accordati, questo costituisce un minimo per ottenere delle caratteristiche soddisfacenti.

Il primo stadio presenta una impedenza d'ingresso elevata allo scopo di caricare al minimo il discriminatore. Il segnale a 19 kHz viene amplificato dal secondo stadio e duplicato dal terzo. Il duplicatore può anche essere uno stadio classe A, AB o C invece di un circuito a due diodi, ma la componente di 19 kHz non viene più attenuata.

Una componente continua, dovuta al raddrizzamento per mezzo di un diodo montato nel circuito collettore del terzo transistor viene applicata sulla base del secondo transistor allo scopo di comandare il suo guadagno. Viene spesso utilizzato anche un circuito indicatore del segnale stereofonico funzionante a partire da 19 a 38 kHz.

Il segnale composto è trasmesso dall'emettitore del primo transistor a un demodulatore equilibrato. Una parte di questo segnale, in opposizione di fase, è prelevata sul circuito collettore del primo transistor e aggiunto alle uscite del demodulatore.

I due condensatori del demodulatore evitano di cortocircuitare nel trasformatore a 38 kHz la tensione di polarizzazione applicata ai diodi per il funzionamento in monofonia.

(da « Wireless World »)

In questa serie di articoli verranno illustrate le caratteristiche dei termistori (resistori a coefficiente di temperatura negativo NTC). Successivamente verranno descritti alcuni circuiti d'impiego di questi interessanti componenti.

**NUOVI
COMPONENTI**

I TERMISTORI

Proprietà caratteristiche dei resistori a coefficiente di temperatura negativo

E' fuori dubbio che da un po' di tempo questi resistori a coefficiente di temperatura negativo (NTC) vengono sempre in crescente qualità impiegati nelle apparecchiature civili (radioricevitori e televisori). Inizialmente questi componenti venivano usati solo in circuiti di impiego per uso professionale e industriale.

Il fatto che questi componenti costituiscono un mezzo ideale per controbattere i malefici effetti prodotti dall'aumento della temperatura spiega il loro crescente impiego nei circuiti a transistori. È noto infatti che uno degli inconvenienti a cui vanno soggetti i semiconduttori (diodi e transistori) è la variazione delle loro caratteristiche tecniche in seguito all'aumento della temperatura delle giunzioni.

Grazie ai termistori possono essere realizzati circuiti capaci di neutralizzare gli effetti dovuti a questi aumenti della temperatura.

Introduzione

I termistori NTC (negative temperature coefficient), sono resistori con coefficiente di temperatura negativo elevato. Si ottengono da ossidi di elementi del gruppo del ferro, ad esempio: Cromo (Cr), Manganese (Mn), Ferro (Fe), Cobalto (Co) o Nichel (Ni). Questi ossidi allo stato puro hanno una elevata resistività ma possono essere trasformati in semiconduttori mediante l'aggiunta di impurità (piccole quantità di ioni di altri elementi aventi differente valenza).

Esempi tipici sono:

- a) l'ossido di ferro Fe_2O_3 , avente una piccola parte di ioni Fe^3 sostituiti con ioni Ti^{4+} (Titanio). Per mantenere l'equilibrio delle cariche elettriche questi ioni Ti^{4+} vengono compensati da una equivalente quantità di ioni Fe^{2+} . A temperature basse, gli extra-elettroni

degli ioni Fe^{2+} risultano legati agli ioni Ti^{4+} , ma a temperature elevate questi extra-elettroni perdono a poco a poco i loro legami e diventano cariche libere e contribuiscono alla conduttività. Abbiamo ottenuto in questa maniera un semiconduttore di **tipo n**.

b) l'ossido di Nickel NiO , oppure l'ossido di Cobalto CoO , con una parziale sostituzione degli ioni Ni^{2+} Co^{2+} con ioni Li^+ (Litio). In questo caso gli ioni Li^+ sono compensati da un'eguale quantità di ioni Ni^{3+} , oppure Co^{3+} . A basse temperature, i cosiddetti **buchi** (mancanza di elettroni) degli ioni trivalenti, si trovano nelle vicinanze delle impurità. A temperature più elevate questi buchi possono invece muoversi liberamente attraverso i cristalli. In questi materiali la carica mobile è virtualmente una particella di segno positivo, e di conseguenza questi materiali sono chiamati semiconduttori di **tipo p**.

Per ottenere una migliore riproducibilità ed un migliore stabilità delle caratteristiche di solito a questi materiali vengono aggiunti altri ossidi con funzione di **stabilizzatori**. La scelta dipende esclusivamente dal coefficiente di temperatura e dalla resistenza specifica che si vogliono ottenere dai vari tipi di ossidi.

Sia nel caso a) che nel caso b) la conduttività σ dei materiali usati può essere espressa con:

$$\sigma = n e \mu$$

dove

e = unità di carica elettrica,

n = concentrazione

μ = grado di libertà degli elettroni.

Sia n che μ dipendono dalla temperatura. Per n , questa relazione è di tipo esponenziale, secondo la legge di Boltzmann

$$n \approx e^{-q_1/kT}$$

dove q_1 è legato all'energia elettrostatica di unione fra le cariche mobili e gli ioni estranei. Non è certo che la relazione fra temperatura e grado di libertà di questi materiali sia paragonabile con quella esistente fra cariche mobili e temperatura in un semiconduttore al germanio ($\mu \approx T^{-b}$) oppure paragonabili con quella di un conduttore a ioni dove gli ioni necessitano di un'energia termica minima q_2 per ogni « salto » in una posizione attigua.

In quest'ultimo caso la relazione fra temperatura e grado di libertà è espresso da:

$$\mu \approx \frac{e^{-q_2/kT}}{T}$$

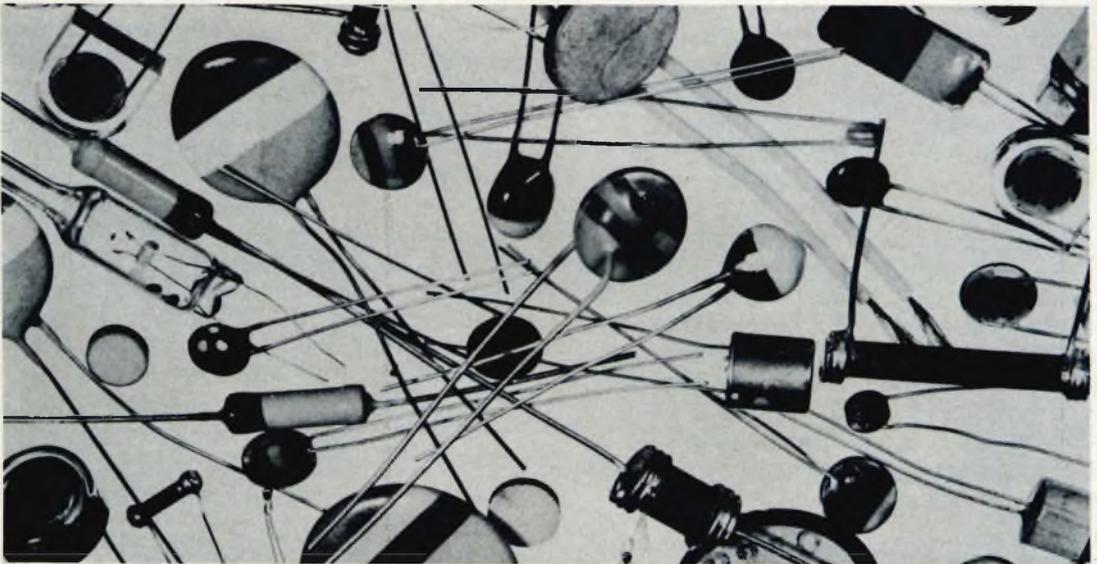


Fig. 1 - Alcune esecuzioni di termistori. Tra questi termistori figurano anche varistori e resistori PTC a coefficiente di temperatura positivo.

Generalmente la relazione fra conduttività e temperatura è espressa dalla formula:

$$\sigma \approx T^{-c} e^{-(q_1 + q_2)/kT}$$

dove q_2 può essere zero.

In pratica predomina il fattore esponenziale e di conseguenza la variazione della resistenza di questi termistori può entro un vasto campo di temperature essere espressa dalla semplice formula:

$$R = A e^{B/T}$$

IL PROCESSO DI FABBRICAZIONE

Il processo di fabbricazione dei termistori NTC può essere paragonato a quello usato nell'industria della ceramica. Ai materiali usati, dopo essere stati opportunamente mescolati viene aggiunto un indurente plastico. Da questa « pasta » le forme richieste vengono ottenute sia per estrusione (cilindri) sia mediante pressatura idraulica (dischi). Queste varie forme vengono quindi portate a temperature sufficientemente elevate allo scopo di ottenere la sinterizzazione dell'ossido. L'ultimo stadio di fabbricazione riguarda la formazione dei contatti elettrici. Di solito questi contatti si ottengono mediante soffiatura di uno strato d'argento. Vengono però usati anche altri metodi quali la spruzzatura di un metallo o altri particolari processi elettrochimici.

I termistori NTC miniatura si ottengono depositando una goccia d'ossido tra due fili paralleli in lega di platino; il tutto viene poi essiccato e sinterizzato. I fili in lega di platino hanno un diametro di 60 μ m e sono distanti 0,2 mm. Durante il processo di sinterizzazione, la goccia è stretta tra i fili formando in questo modo un contatto solido e sicuro. Per soddisfare le esigenze di alcune applicazioni i termistori NTC miniatura sono incapsulati in ampole di vetro che li proteggono contro l'influenza di aggressivi gassosi e fluidi.

PROPRIETÀ ELETTRICHE

Relazioni Resistenza-Temperatura

In un termistore NTC, la relazione tra resistenza e temperatura è approssimati-

vamente data da:

$$R = A e^{B/T} \quad (1)$$

dove:

R = valore della resistenza ad una temperatura assoluta T ,

A e B = costanti di un dato resistore
 e = base dei logaritmi naturali
 ($e = 2,718$).

Questa equazione è illustrata nella figura 2, dove R è riportata in funzione della temperatura espressa in $^{\circ}C$. L'andamento di queste curve è completamente contrario a quello che si riscontra nei metalli nei quali, in prima approssimazione, la resistenza aumenta proporzionalmente con l'aumentare della temperatura assoluta.

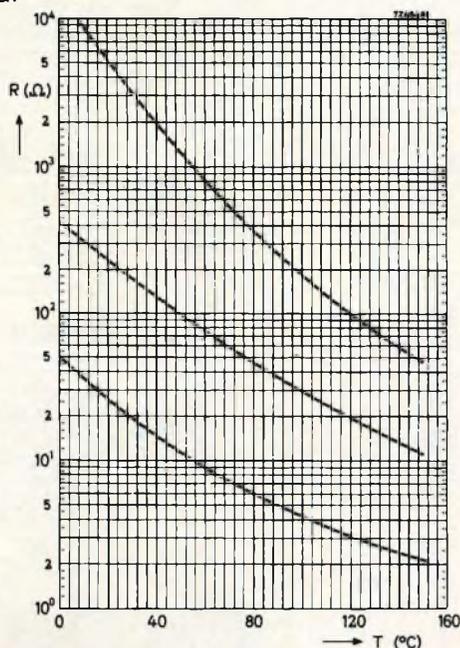


Fig. 2 - Resistenza R in funzione della temperatura per differenti valori di A e B .

Per un dato termistore NTC, il valore di B può essere trovato nella seguente maniera:

Il valore della resistenza è misurato a due temperature T_1 e T_2

$$R_1 = A e^{B/T_1} \quad e \quad R_2 = A e^{B/T_2};$$

dividendo fra loro queste due equazioni otteniamo:

$$\frac{R_1}{R_2} = e^{(B/T_1 - B/T_2)}$$

oppure:

$$\log R_1 - \log R_2 = B (1/T_1 - 1/T_2) \log e,$$

che dà:

$$B = \frac{1}{\log e} \cdot \frac{\log R_1 - \log R_2}{1/T_1 - 1/T_2} \quad (2)$$

In pratica B non è una vera costante dato che via via che aumenta la temperatura essa subisce delle leggere variazioni.

Una formula migliore per il calcolo del valore della resistenza è:

$$R = AT^C e^{B/T}$$

dove C può assumere valori negativi o positivi di piccola entità e in molti casi è zero.

Dall'equazione (1) è possibile ricavare il coefficiente di temperatura di un termistore NTC:

$$\alpha = \frac{1}{R} \cdot \frac{dR}{dT} = - \frac{B}{T^2} \quad (3)$$

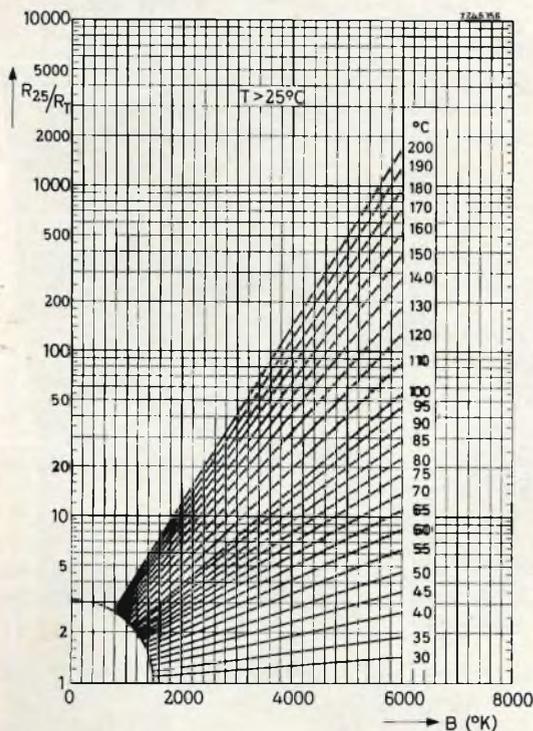


Fig. 3 - R_{25}/R_T in funzione del valore di B con la temperatura data come parametro (per temperature superiori a 25 °C).

A seconda dei materiali usati, la costante B può variare tra 2000 e 5500 °K. Per esempio, se $B = 3600$ il coefficiente di temperatura sarà $-4\%/^{\circ}\text{C}$ alla temperatura di 300 °K. Per calcolare la resistenza di un termistore NTC ad una temperatura data, quando siano dati R_{25} e B, si possono usare i grafici di fig. 3 e di fig. 4, dove R_{25}/R_T e R_T/R_{25} sono espressi in funzione del valore di B e la temperatura del termistore NTC è data come parametro.

Relazioni Tensione-Corrente

È interessante studiare la relazione tra corrente e caduta di tensione in un termistore NTC, quando quest'ultimo è riscaldato dalla corrente che lo attraversa ad una temperatura molto superiore alla temperatura ambiente. La fig. 6 mostra questa relazione in un tipico esempio.

Questa caratteristica, chiamata statica, tracciata su una doppia scala logaritmica, è stata misurata ad una temperatura ambiente costante e la lettura della tensione è stata fatta dopo aver raggiunto l'equi-

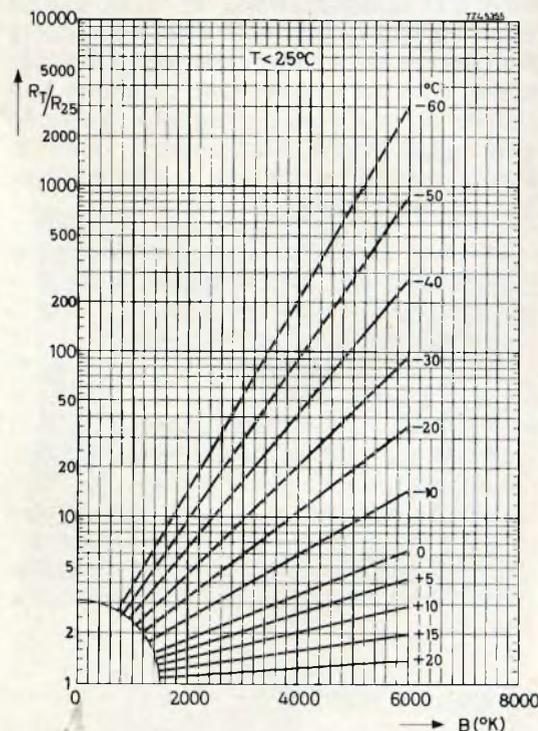


Fig. 4 - R_T/R_{25} in funzione del valore di B con la temperatura data come parametro (per temperature superiori a 25 °C).

librio termico. Per correnti molto basse, la dissipazione è troppo piccola e non permette di registrare un netto aumento della temperatura o una diminuzione della resistenza. In questa parte della caratteristica la relazione tra tensione e corrente è lineare. Per l'esempio scelto la linearità termina quando il termistore dissipa circa 0,01 W.

In corrispondenza di un certo valore di I , la tensione raggiunge un valore massimo ma poi diminuisce anche se la corrente aumenta. Supponendo:

- una temperatura costante attraverso il corpo del termistore;
- il trasferimento di calore proporzionale alla differenza di temperatura tra il termistore e lo spazio circostante (il che è vero per basse temperature);
- la resistenza definita dall'equazione (1)

$$R = A e^{B/T}$$

possiamo scrivere:

$$\log_e R = \log_e A + B/T \quad (4)$$

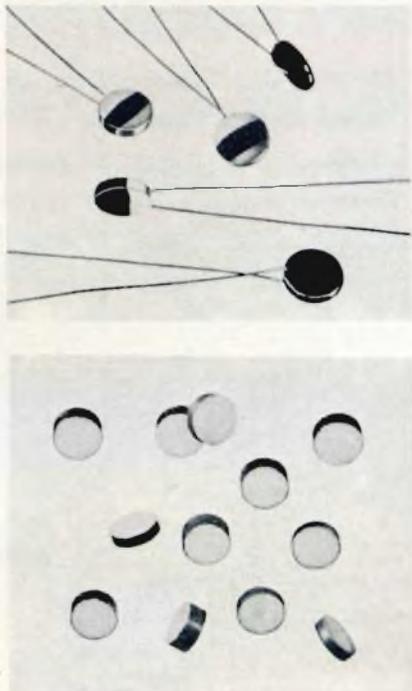


Fig. 5 - Alcuni tipi di termistori a disco.

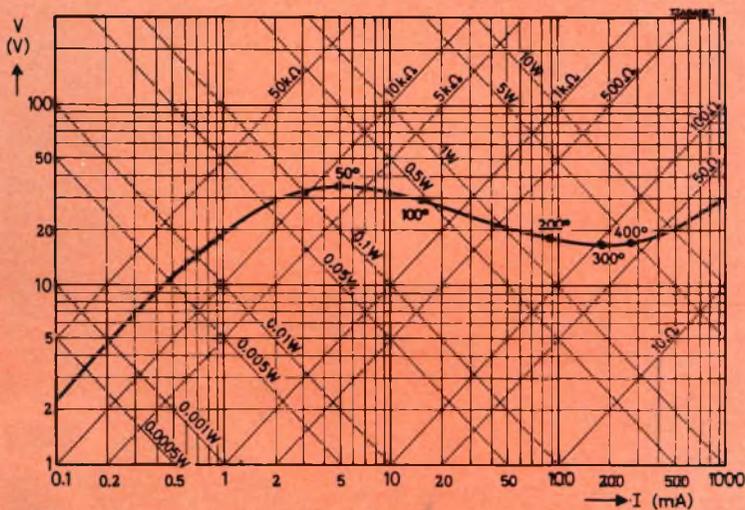


Fig. 6 - Caratteristica tipica tensione/corrente di un termistore.

In caso di equilibrio

$$W = D (T - T_0) \quad (5)$$

dove

T_0 = temperatura ambiente

D = costante di dissipazione, cioè la potenza necessaria per aumentare la temperatura di un grado centigrado.

Dalle equazioni (5) e (4) segue:

$$\log_e V + \log_e I = \log_e D + \log_e (T - T_0) \quad (6)$$

$$\log_e V - \log_e I = \log_e A + B/T \quad (7)$$

combinando queste due equazioni otteniamo:

$$\log_e V = \frac{1}{2} \log_e AD + \frac{1}{2} \log_e (T - T_0) + B/2T \quad (8)$$

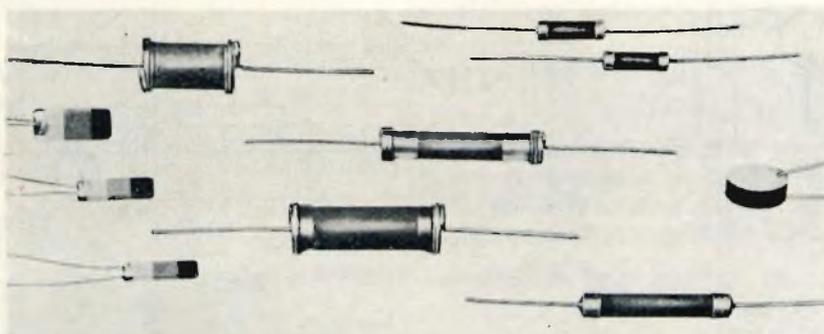


Fig. 7 - Alcuni tipi di termistori usati in radio e televisione.

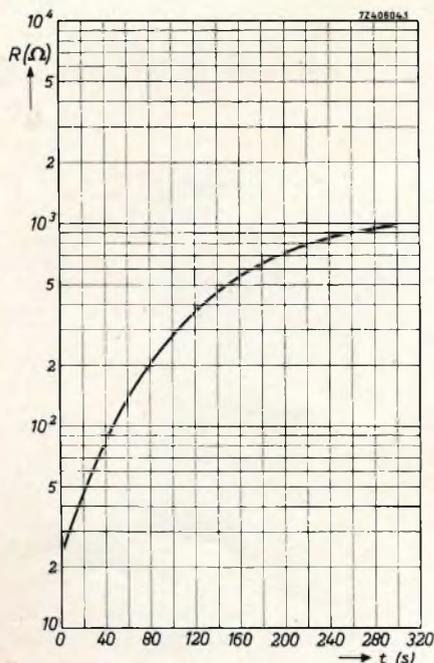


Fig. 8 - Variazioni della resistenza nel tempo di un tipo di termistore a bastoncino in normali condizioni di raffreddamento (temperatura ambiente = 25 °C).

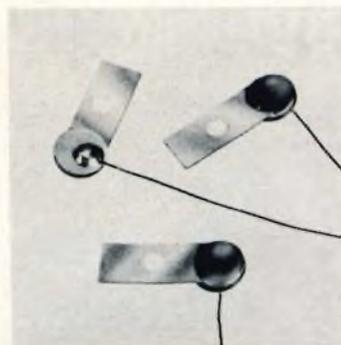


Fig. 9 - Alcuni tipi di termistori a disco muniti di aletta di fissaggio.

Questa equazione ha un estremo in funzione di T quando:

$$\frac{d \log_e V}{dt} = 0 \quad (9)$$

In questo caso:

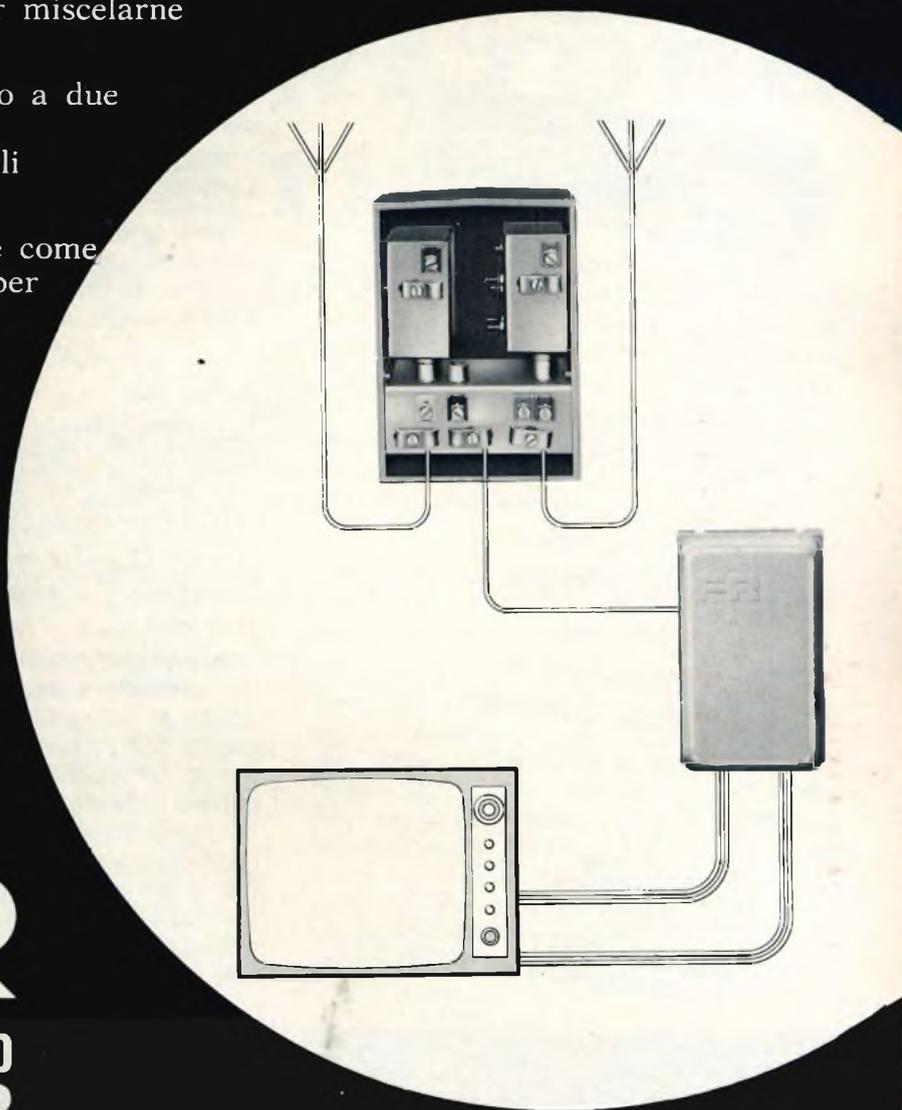
$$\frac{1}{2(T - T_0)} - \frac{B}{2T^2} = 0 \quad (10)$$

FR

FRACARRO RADIOINDUSTRIE

AMPLIFICATORI D'ANTENNA SERIE BT CON MISCELATORI-CONTENITORI SERIE MK

- per amplificare uno o due segnali TV e per miscelarne fino a tre
- modelli ad uno o a due transistor per segnali deboli o debolissimi
- utilizzabili anche come microcentralini per servire alcune prese TV
- facilità di montaggio dovuta all'innesto coassiale



FR

CASTELFRANCO VENETO

PILE MALLORY DURACELL®

la gamma più completa di pile per foto-ottica, protesi acustiche, radio, orologeria elettrica ed elettronica ed elettronica professionale.



Le pile Mallory Duracell garantiscono servizio costante, efficiente, di lunga vita. Nove depositi regionali permettono di servire ogni zona con rapidità ed efficienza.

20158 MILANO
Via Catone 3 - Tel. 3761888

00195 ROMA
Circonvallazione Clodia 19
Tel. 374057

10143 TORINO
P.za G. Perotti 1 - Tel. 740120/745913

35100 PADOVA
Via Malaspina 9 - Tel. 55268

42100 REGGIO EMILIA
Via Cambiatori 2/1 - Tel. 44358

50122 FIRENZE
Via Tripoli 45 - Tel. 263583

80133 NAPOLI
P.za Borsa 22 - Tel. 310726/643075

06081 ASSISI
P.za del Comune 19 - Tel. 812381

73100 LECCE
Via S. Trinchese 45 - Tel. 41052

Se desiderate maggiori dettagli sulle pile Mallory o la visita di un nostro incaricato, scrivete - senza alcun impegno - direttamente a:

MALLORY BATTERIES s.r.l.
20158 Milano, Via Catone 3

il che è vero solo per quei valori di T che soddisfano la equazione:

$$T^2 - BT + BT_0 = 0 \quad (11)$$

risolvendo:

$$T_{max} = \frac{1}{4} B^2 - BT_0 \quad (12)$$

(Il valore con il segno meno dà la temperatura corrispondente al massimo valore della tensione). Solo se $B > 4T_0$ esisterà questo massimo. Per i valori pratici di B (2000-4000 °K), la temperatura T_{max} è compresa tra 85 °C e 45 °C.

Da queste considerazioni, valide solo per condizioni statiche, segue che la temperatura corrispondente alla tensione massima dipende solo dal valore B del materiale e non dal reale valore della resistenza.

Costante di tempo dei termistori NTC

Se il termistore ha una temperatura uniforme durante il raffreddamento, la diminuzione di temperatura dT nel tempo dt è determinata dall'equazione:

$$-H dt = D (T - T_0) dt \quad (13)$$

nella quale

T_0 = temperatura ambiente

H = capacità termica del resistore in joules per gradi centigradi.

Dall'equazione (13) si ottiene:

$$(T - T_0) = (T_1 - T_0) e^{-t/\tau} \quad (14)$$

Il valore $\tau = H/D$ definisce la costante di tempo.

In pratica però, la temperatura nel corpo del termistore non è costante; le facce infatti si raffreddano sempre più rapidamente dell'interno. Si introduce perciò un nuovo parametro chiamato **tempo di recupero**. Il tempo di recupero sarà definito dal tempo impiegato da un termistore NTC, fatto lavorare a lungo alla potenza massima e che abbia raggiunto la temperatura massima, per raggiungere un valore di resistenza corrispondente alla metà del valore che si ha alla temperatura di 25 °C. Questa misura deve essere fatta in aria ferma. La fig. 8 mostra la curva di raffreddamento di un termistore NTC a bastoncino. Da questa curva si può facilmente ricavare il tempo di recupero.

L. C.

K7

**NUOVI
PRODOTTI**

REGISTRATORE MAGNETICO

PHILIPS EL 3302/00G

L primo il più conosciuto dei registratori a cassetta. Lo si vede, lo si sente come guida nei musei, a scuola, in casa, in automobile, ovunque.

Lo si può alimentare a batterie o a rete tramite l'alimentatore N 6510; si comanda l'avanzamento e l'incisione dal microfono; lo si può usare in interviste; è il più eclettico dei nostri amici.

La sua genealogia e le sue credenziali non sono trascurabili. È alimentato con 5 batterie da 1,5 V; motore in c.c. stabilizzato con circuito a transistor, possibilità di registrazione da microfono, giradischi, radio, TV; funzionamento a cassette che ne semplifica e ne garantisce l'uso, di potenza sufficiente per i normali usi. Cosa si può volere di più da un registratore?

Il circuito B.F. è miracoloso; sembra impossibile che con una velocità di scorrimento di 4,75 cm/s, con delle dimen-

sioni così modeste (200 x 115 x 55 mm.) si possono ottenere delle riproduzioni così piacevoli.

Volendo ora esaminare in modo più dettagliato ed approfondito il nostro registratore, incominciamo dal **circuito elettrico** (Fig. 1).

L'amplificatore è composto da 6 transistor. In posizione registrazione, il segnale proveniente dal microfono o da altra fonte sonora viene amplificato da TS426 - 427 - 428 - 430 - 431 a - b accoppiati, i primi due in RC con maglie di equalizzazione fra TS427 e TS428. Il segnale amplificato da TS428 viene inviato a TS430 che è il transistor pilota dello stadio a simmetria complementare, formato da TS431 a-b. Arrivato a questo punto il segnale viene inviato alla testina di registrazione K1.

Nello stesso momento viene inviata in K1 la corrente di premagnetizzazione pre-

levata dall'oscillatore formato da TS429 tramite R437 - 534 - C137. Detta corrente è di importanza rilevante agli effetti della fedeltà di riproduzione del registratore.

Parte del segnale viene prelevato, prima di essere inviato nella testina di registrazione, al nodo C746 - C751 e rettificato, quindi inviato all'indicatore di profondità di modulazione ME. L'oscillatore è formato da TS429 inserito in cir-

cuito di tipo Colpits (partitore capacitivo C738 - C736) che oscilla alla frequenza di circa 50 kHz; tale frequenza viene inviata alla testina K2 ai capi della quale dovranno misurarsi 16 V.

La stabilizzazione del motore è ottenuta tramite TS437 - 438 - GR435 - GR436 che mantengono costanti le condizioni di funzionamento del motore al variare del suo assorbimento ed al variare della tensione applicata.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Velocità di sfilamento del nastro	: 4,75 cm/s	
Tensione di alimentazione	: 7,5 V (5 x 1,5 V.)	
Potenza d'uscita	: 400 mW	
Altoparlante	: 4822 240 30033	
Microfono	: EL 3797/50	
Cuffia	: EL 3775/85	
Dimensioni	: 200 x 115 x 55 mm	
Peso	: 1,1 kg	
Sensibilità d'ingresso	: 0,2 mV su 2 kΩ	
Consumo senza amplificatore	: 85 mA	
Consumo a 400 mW	: 185 mA	
Gamma di frequenza	: 80 ÷ 10.000 Hz \pm 6 dB	
Caricatore	: EL 1903	
Numero di piste	: 2	
Larghezza della pista	: 1,5 mm	
Transistor TS 426	: BC 149B	
» TS 427 - 428	: BC 148A	
» TS 429 - 437	: AC 127	
» TS 430	: BC 148B	
» TS 431 A	: AC 187	} in coppia
» TS 431 B	: AC 188	
» TS 438	: AC 128	

C	726	757	729	748	732	730	728	731	733	734	739	737	742	741	740	744	747	749	750	751	745	746	743	738	736	735				
R	526	573	578	580	529	551	575	576	532	435	533	535	537	542	547	541	550	545	438	552	563	558	560	564	555	567	566	554	534	437
H	527	579	557	528	581	531	574		526	528	529	548	543	549	548			556	559	561	562	565				544	540	553	530	

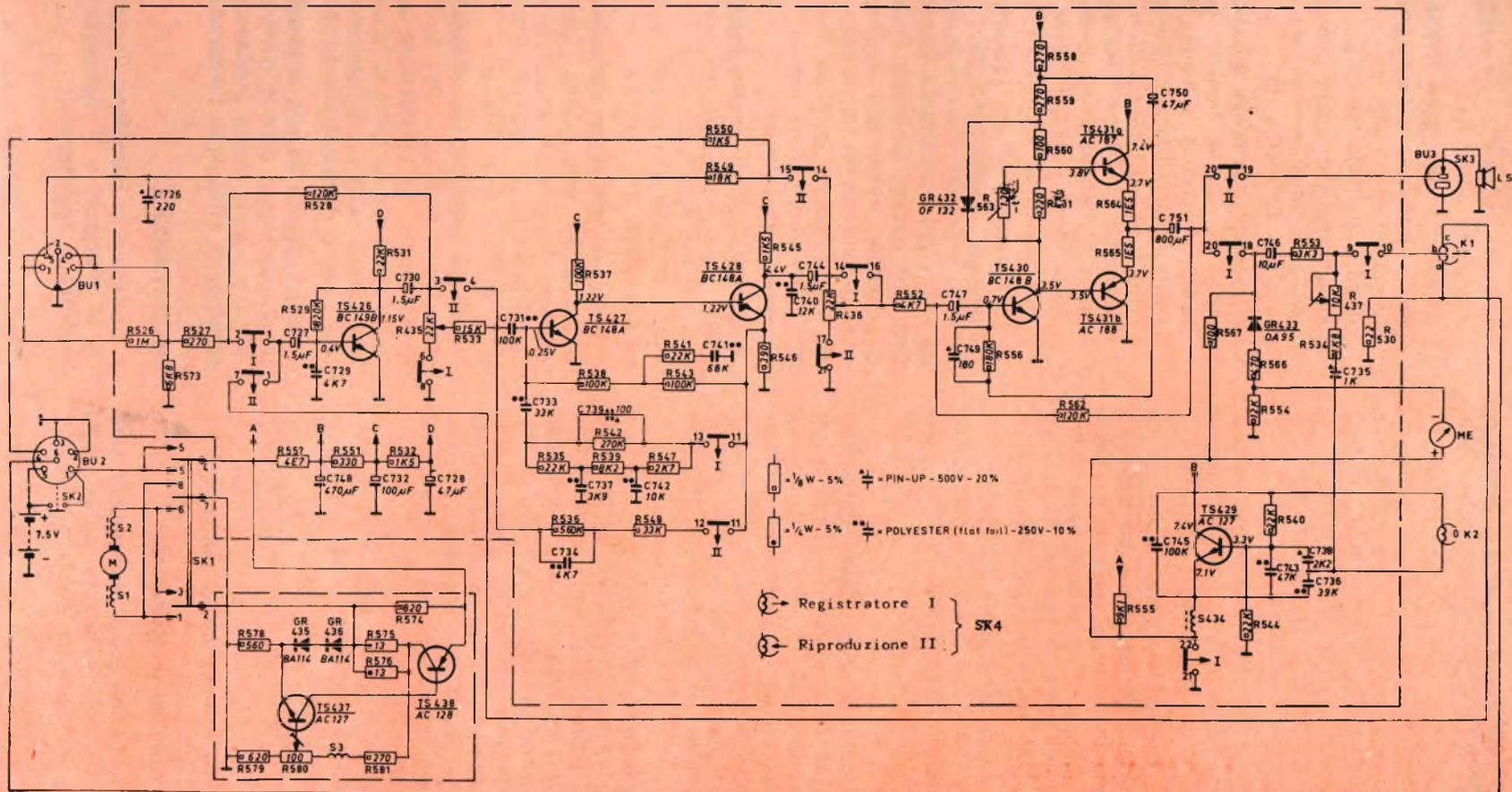


Fig. 1

ALIMENTAZIONE

Pile - L'apparecchio è alimentato da 5 pile a torcia da 1,5 V. La lunghezza delle pile è di circa 50 mm, il loro diametro di circa 25 mm. Dare la preferenza alle pile stagne speciali **Hellesens**.

Dopo l'uso arrestare il registratore spostando il tasto di comando all'indietro al fine di limitare la scarica delle pile.

Se il registratore non viene usato per un lungo periodo di tempo, è consigliabile levare le pile e conservarle in un luogo asciutto e fresco; se le pile sono scarse, toglierle definitivamente. In entrambi i casi l'apparecchio si può danneggiare.

Controllo della tensione delle pile - Controllare la tensione delle pile per mezzo dell'indicatore incorporato. Per fare questo è necessario spingere il tasto di comando.

L'ago dell'indicatore deve allora raggiungere la zona verde. Se l'ago copre solo la zona rossa, le pile sono inutilizzabili. (Sarà tuttavia possibile impiegare l'apparecchio ancora per qualche tempo per la riproduzione, ma mai per la registrazione). Per liberare il tasto di comando, occorre tirarlo.

Alimentazione dalla rete - Il registratore può essere alimentato anche dalla rete c.c. tramite l'apposito alimentatore 6501. Tale alimentatore può essere adattato su tutte le tensioni e a qualsiasi frequenza di rete. In questo caso, le pile sono automaticamente disinserite, per cui non è necessario toglierle, a meno che l'alimentatore non resti collegato in permanenza.

Controllare che la tensione di rete corrisponda a quella del cambiensione dell'alimentatore.

Collegare la spina alla presa del registratore.

Collegare l'alimentatore alla rete.

Collegamento ad un giradischi:

a) **Giradischi con spina pentapolare piatta** - Introdurre questa spina nella presa pentapolare del cavo adatta-

tore EL 3768/02 collegando l'altra estremità alla presa.

b) **Giradischi con spina tripolare rotonda** - Introdurre questa spina nella presa interponendo, tra la presa e il giradischi, l'adattatore EL 3768/08.

c) **Giradischi con spina pentapolare rotonda** - Introdurre questa spina nella presa BU1 (Fig. 1).

d) **Giradischi con presa a banana** - Introdurre la spina banana **nera** nella presa di centro e l'altra (le altre) nelle prese laterali (sinistra o destra) dell'adattatore 978/AG 7022. A sua volta introdurre l'adattatore nella presa pentapolare del cavo adattatore EL 3768/02, la cui spina tripolare sarà collegata alla presa.

Collegamento di un registratore supplementare - Collegare il cavo in dotazione tra la presa BU1 Fig. 1 e la presa di dio- «  » del registratore supplementare. Ora, con questo semplice collegamento, è possibile trasportare registrazioni da questo apparecchio ad un altro e viceversa. Naturalmente uno dei due registratori deve essere stato predisposto per la registrazione, l'altro per la riproduzione.

Registrazioni di comunicazioni telefoniche - Per registrare le conversazioni telefoniche, fare uso della bobina telefonica PHILIPS N 6708 collegando la spina alla presa BU1 (Fig. 1).

Collegamento di un auricolare - Volendo ascoltare delle registrazioni senza disturbare i vicini, fare uso degli auricolari PHILIPS EL 3775/85 collegando la spina alla presa BU2 (Fig. 1).

Collegamento di un altoparlante supplementare (5-8 Ω) - Per la riproduzione attraverso un altoparlante supplementare, introdurre la spina di questo ultimo nella presa «  ». L'altoparlante incorporato rimane disinserito automaticamente.

Collegamento ad una autoradio - L'unità di montaggio 6705 è particolarmente adatta a questo scopo (registrazione e riproduzione attraverso l'autoradio).

REGISTRAZIONE

Collegare il microfono il radiorecettore, il giradischi o il registratore supplementare al registratore.

Tenendo premuto il tastino rosso di incisione, spingere il tasto di comando in direzione ▲ come per l'ascolto. (Apparirà una targhetta rossa). Il tastino rosso rimane automaticamente agganciato.

Ruotare il regolatore del livello di registrazione di modo che, durante i passaggi più forti, l'ago dell'indicatore del livello di registrazione non invada mai la zona rossa. Controllare di tanto in tanto il livello di registrazione ed eventualmente regolarlo; l'esatta regolazione garantisce i migliori risultati.

Alla fine della registrazione, tirare il tasto di comando all'indietro. Il tastino rosso rimane automaticamente liberato.

Cancellazione senza registrazione - Per cancellare un programma senza effettuare una registrazione, si deve procedere come per la registrazione, tenendo però il regolatore del livello di registrazione nella posizione « 0 ».

Avvolgimento e riavvolgimento rapidi - Per il riavvolgimento rapido, spingere il tasto di comando nel senso ◀◀→▶▶ e

mantenerlo in questa posizione fino a quando non si è raggiunto il passaggio desiderato.

RIPRODUZIONE

a) Per mezzo dell'altoparlante incorporato:

Premere il tasto di comando nella direzione ▲ (Apparirà una targhetta rossa).

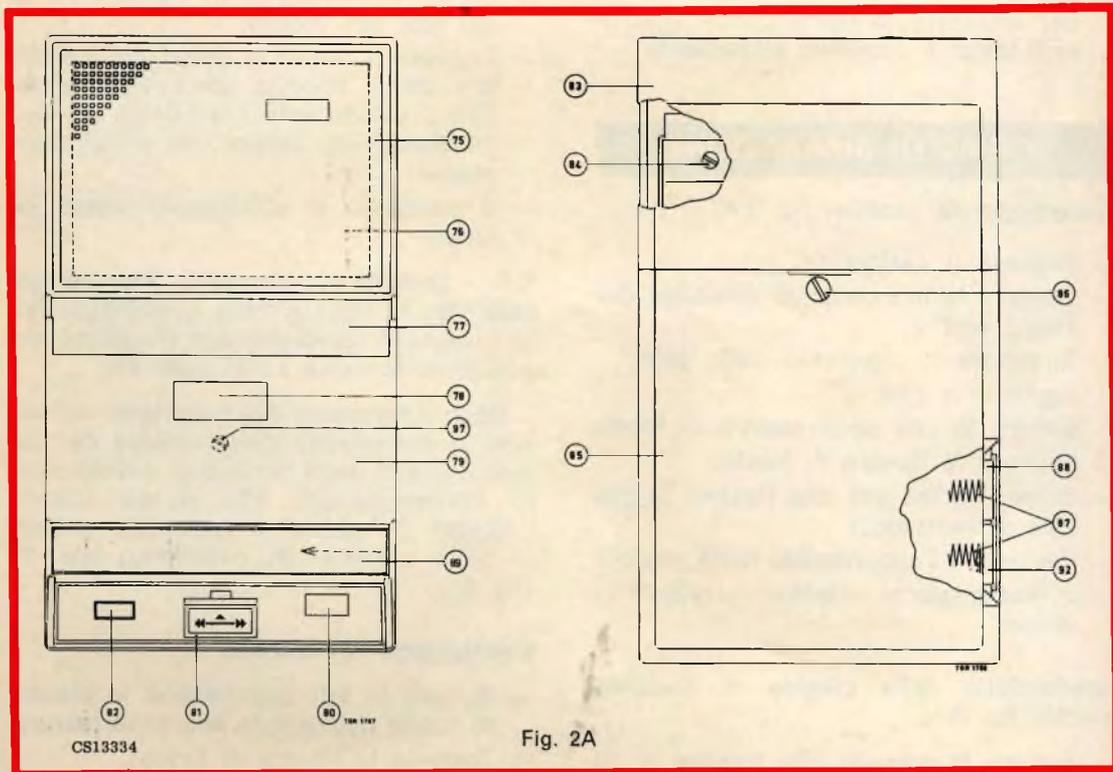
Regolare il volume sonoro per mezzo dell'apposito regolatore.

Per arrestare la riproduzione, riportare il tasto di comando all'indietro.

NOTA: affinché il suono sia emesso nella direzione desiderata, il registratore può essere appoggiato su un lato.

b) Per mezzo di un altoparlante supplementare:

Collegare l'altoparlante supplementare al registratore. Quindi operare come descritto sotto a).



c) Per mezzo di un radioricevitore (Per migliorare ulteriormente la riproduzione delle « musicassette » e delle altre registrazioni!):

Collegare il ricevitore al registratore. Predisporre il ricevitore per la riproduzione dal registratore o dal giradischi.

Premete il tasto di comando nella direzione ▲. (Apparirà una targhetta rossa).

Regolare il volume e la tonalità sul ricevitore.

Se necessario, ruotare il regolatore del volume sulla posizione « 0 ».

Per arrestare la riproduzione, riportare il tasto di comando all'indietro.

d) Per mezzo di un'auricolare:

Collegate l'auricolare EL 3775/85 al registratore.

Premere il tasto di comando nella direzione ▲. (Apparirà una targhetta rossa).

Ruotare il regolatore del volume su « 0 ». In questo caso, questo ultimo non influisce minimamente sul volume della riproduzione che rimane costante.

Per arrestare la riproduzione, riportare il tasto di comando all'indietro.

NORME DI RIPARAZIONE

Smontaggio dal mobile: fig. 2 A

- Togliere il caricatore.
- Togliere la manopola di comando dell'apparecchio.
- Sganciare il coperchio delle pile.
- Togliere le pile.
- Svitare la vite della piastra di fondo.
- Togliere la piastra di fondo.
- Svitare le tre viti che fissano la piastra di montaggio.
- Far uscire l'apparecchio dalla scatola.
- Il montaggio si effettua in ordine inverso.

Sostituzione della cinghia di trascinamento: fig. 2.

- Svitare le tre viti che fissano il cu-

scinetto inferiore del volano alla piastra di montaggio (fig. 3).

- Togliere questo cuscinetto inferiore, pos. 67.
- Svitare la vite che fissa la piastra di fondo del motore al manicotto di schermatura.
- Togliere questa piastra di fondo.
- Ora la cinghia di trascinamento può essere tolta.
- Il montaggio si effettua in ordine inverso.

N.B. - Al momento del fissaggio del cuscinetto inferiore del volano bisogna vedere che la scanalatura della cinghia del volano e quella della frizione di avvolgimento si trovino alla stessa altezza.

Sostituzione del volano e della frizione di avvolgimento, pos. 63: fig. 2.

- Svitare le tre viti che fissano il cuscinetto inferiore del volano alla base di montaggio (fig. 3).
- Togliere questo cuscinetto inferiore.
- Togliere il circuitino stampato di regolazione dei giri del motore.
- Staccare la cinghia di trascinamento dal lato del volano.
- Togliere il circlip in nylon della squadra della frizione di avvolgimento. Ora il volano e la frizione di avvolgimento devono essere tolti simultaneamente.
- Il montaggio si effettua in senso inverso.

N.B. - Durante il montaggio bisogna vedere che la flangia della squadretta della frizione di avvolgimento s'agganci nel gancio della molla a filo, pos. 60.

Dopo il fissaggio del cuscinetto del volano la scanalatura della cinghia del volano e quella della frizione di avvolgimento devono situarsi alla stessa altezza. L'altezza del volano è regolabile a mezzo della squadra del cuscinetto pos. 67 (fig. 3).

Sostituzione del motore:

- Svitare le viti che fissano la piastra di fondo del motore alla schermatura.
- Togliere la piastra di fondo.

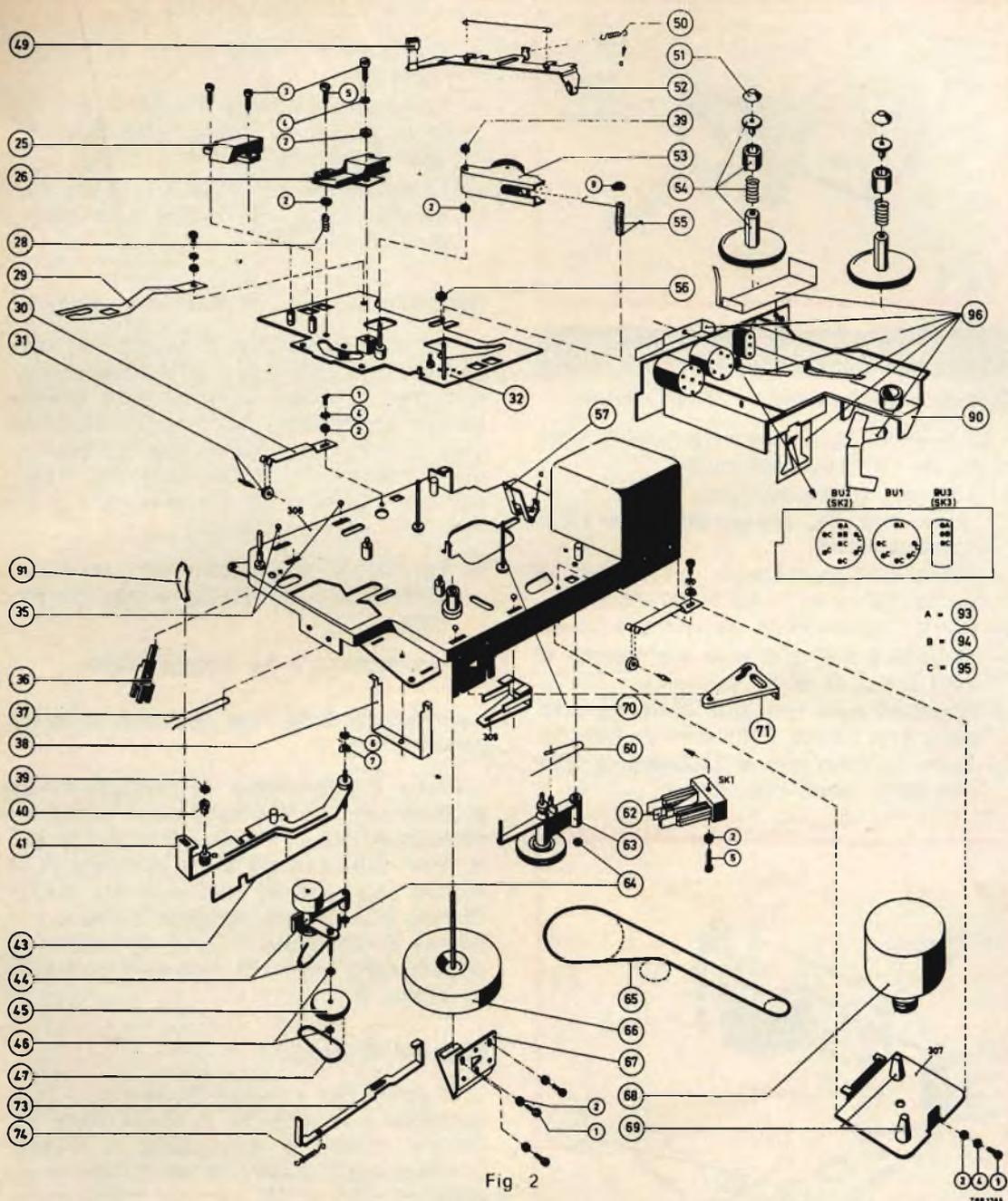


Fig 2

- Ora il motore può essere tolto dalla schermatura.
- Dissaldare i fili di collegamento del motore alle bobine antidisturbo S1 ed S2.
- Il montaggio si effettua in senso inverso.

Sostituzione dei piatti portabobina, pos. 54: fig. 2

- Sganciare il cappuccio pos. 51 del piatto portabobina.
- Ora il piatto portabobina può essere tolto senza difficoltà.

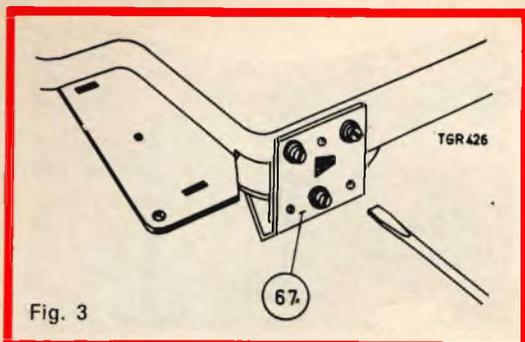


Fig. 3

REGOLAZIONI MECCANICHE

Testina registrazione - Riproduzione:

La testina registrazione e riproduzione si regola nel seguente modo:

- Togliere il coperchietto sopra le testine, pos. 89, spingendolo con forza verso sinistra.
- Porre nell'apparecchio un nastro di prova (5000 Hz - 4822 397 30005).
- Porre l'apparecchio su «riproduzione».
- Collegare un voltmetro elettronico ai capi 2 e 3 di BU1.
- Regolare sulla tensione di uscita massima con l'aiuto della vite A (fig. 6).
- Dopo la regolazione bloccare la vite con della lacca cellulosica.

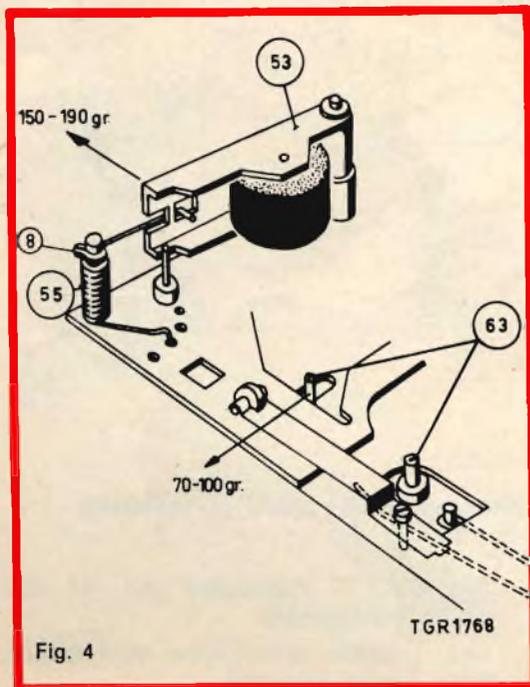


Fig. 4

Leva del rullo di pressione:

- Commutare l'apparecchio su «riproduzione».
- La forza necessaria a sganciare il rullo di pressione dal capstan deve essere compresa tra 150 e 190 gr.
- Questa forza può essere regolata spostando un po' la molla di torsione, pos. 55 (fig. 4).

Controllo del rullo di pressione: fig. 4

Può succedere che il nastro nel caricatore non si avvolga o si avvolga irregolarmente. Siccome lo sfilamento del nastro è trattenuto dall'asse di trascinamento, il nastro s'attorciglia, si danneggia provocando il bloccaggio del trascinamento. Questo difetto può essere dovuto alle cause seguenti:

- a) La frizione di avvolgimento del piatto portabobine di destra è troppo piccola.
- b) Il contenitore ha troppo attrito.

Regolazione della leva del rullo di avvolgimento: fig. 5

Porre l'apparecchio in posizione «riproduzione». La lamina C deve allora essere sganciata di misura dalla came della leva della puleggia. La puleggia deve essere separata dal volano di 1 o 2 mm. Questa può essere regolata curvando la lamina A. La molla D deve sganciarsi di misura dalla lamina B. Regolare curvando la lamina B.

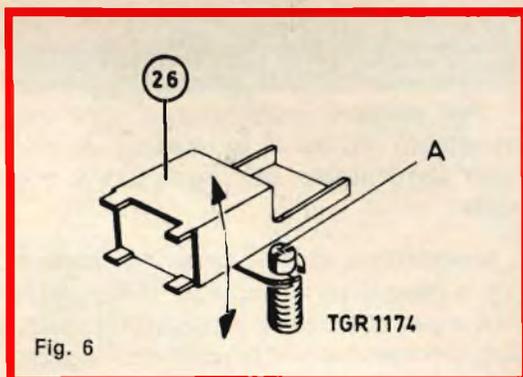
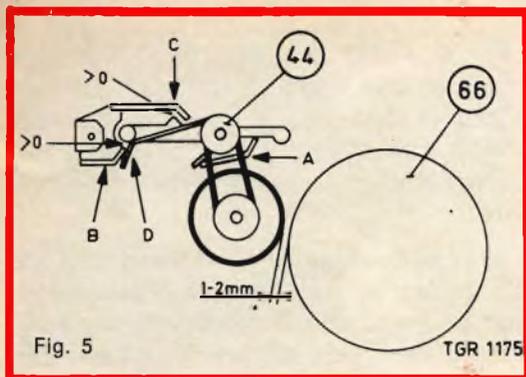
Squadra di freno:

In posizione «riproduzione» o, «registrazione» la squadra di freno deve applicarsi contro le due staffe di arresto previste sulla piastra di montaggio e distare di almeno 0,3 mm dai piatti portabobine.

Controllo della velocità:

- Con nastro di prova

Il controllo della velocità si effettua con un nastro prova tipo 4822 397 30005 sul quale è modulato un segnale di 800 Hz ogni 4,75 m.



Mettere il caricatore con il nastro prova nell'apparecchio; inserire l'apparecchio in riproduzione.

L'intervallo di tempo fra i due segnali a 800 Hz deve essere compreso fra 95 e 103 s. Se l'intervallo di tempo è inferiore a 95 s la velocità è eccessiva; se è superiore a 103 s la velocità è troppo bassa.

■ Regolazione

Quando la velocità dell'apparecchio è troppo bassa, controllare se il rullo di pressione, la frizione di avvolgimento, il volano funzionino regolarmente.

Quando la velocità è maggiore regolare con R580 (fig. 1).

Lista dei componenti elettrici di ricambio

TS426	BC149B	
TS427 - TS428	BC148A	
TS429 - TS437	AC127	
TS430	BC148B	
TS431 A	AC187	} in coppia
TS431 B	AC188	
TS438	AC128	

GR432	OF132
GR433	OA95
GR435 - GR436	BA114

S1 - S2	4822 158 10109
S3	4822 157 50013
S434	4822 156 20459

R437	Potenziometro	4822 100 10024	10 kΩ
R580	Potenziometro	4822 100 10026	200 Ω
R435	Potenziometro	4822 101 30112	22 kΩ
R436			

SK1	4822 278 90223
SK2	4822 268 20033
	4822 268 20034

SK3	4822 268 20033
SK4	4822 268 20034
SK4	4822 277 30386
Spina per commutatore SK4	4822 535 90135

LS Altoparlante 8Ω	4822 240 30033
--------------------	----------------

Circuito stampato regolazione giri motore	4822 214 30006
---	----------------

R557	4,7 Ω	1/8 W	4822 116 60003
R563 NTC	130 Ω		4822 116 30016
R564 - R565	1,5 Ω	1/8 W	4822 116 60008

C730, C727, C744, C747	1,5 μF	10 V	4822 124 20342
C728 - C750	56 μF	10 V	4822 124 20373
C729 - C734	4700 pF	250 V	4822 121 40168
C732	100 μF	10 V	4822 124 20382
C746	10 μF	20 V	4822 124 10004
C748	560 μF	10 V	4822 124 20409
C751	820 μF	6,3 V	4822 124 20414

Cavetto schermato da testina riprod/registrazione al circuito stampato codice: 4822 322 20013

FUNZIONAMENTO DEL MOTORE STABILIZZATO A TRANSISTOR

Per maggior semplicità è stato rappresentato in fig. 7 lo schema di principio semplificato del regolatore a transistor.

Supponiamo che la tensione aumenti. Per conseguenza la base di TS438 diventerà meno positiva in rapporto all'emettitore, perché il diodo D stabilizza il potenziale dell'emettitore.

Ne risulta che il transistor TS437 conduce meno e così la corrente di collettore e la corrente di base di TS438 diminuiscono ciò che ha per conseguenza una diminuzione della corrente nel motore.

La corrente del motore diminuisce fino a raggiungere il valore desiderato.

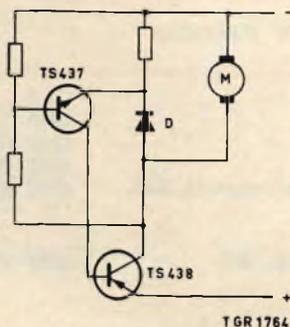


Fig. 7

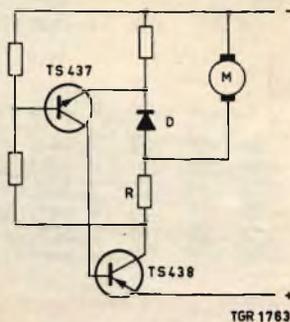


Fig. 8

Nel caso di diminuzione di tensione, la base di TS437 diventerà più positiva in rapporto all'emettitore e TS437 condurrà di più, di modo che la corrente di base di TS438 aumenterà, questo ha per conseguenza l'aumento della corrente del motore.

Il circuito della fig. 7 tuttavia non stabilizza che le variazioni della tensione e non gli scarti che si producono per variazioni di carico del motore. Se il carico del motore cresce, si ha un aumento concomitante della corrente e della caduta di tensione attraverso il motore.

Se la tensione non aumenta attraverso il motore, la F.E.M. inversa diminuirà, ciò avrà per conseguenza un numero di giri inferiore. Per superare questo inconveniente la tensione dovrà aumentare in funzione del carico del motore. Questo è realizzato con l'aggiunta di una resistenza, vedi fig. 8.

Quando il carico del motore aumenta, la corrente attraverso la resistenza e la caduta di tensione cresceranno.

Per questo fatto la base di TS437 diventerà più positiva in rapporto all'emettitore. TS437 diventerà dunque di nuovo conduttore e lo stesso TS438 come già detto, di modo che la tensione ai capi del motore aumenta.

Per la resistenza bisogna scegliere un valore tale che la tensione ai capi del motore sia di circa 0,5 V più basso rispetto alla tensione delle batterie disponibili.

Secondo le specificazioni l'insieme deve funzionare nei limiti di temperatura di -5°C e di $+50^{\circ}\text{C}$.

Questo vuol dire che il montaggio dovrà poter funzionare indipendentemente dalle variazioni di temperatura. A questo scopo sono stati inseriti in serie due diodi al silicio. Le proprietà di questi diodi variano in senso tale da compensare le variazioni di temperatura.

Identico scopo di compensazione di variazioni di temperatura, ha la bobina S3.

Lista dei pezzi meccanici di ricambio

Pos.	Codice	Descrizione
1	4822 502 10026	Vite a testa cilindrica
2	4822 532 10201	Rondella 2 mm
3	4822 502 10027	Vite a testa cilindrica 2x8 mm
4	4822 530 80005	Rondella dentata
5	4822 502 10028	Vite a testa cilindrica 2x12 mm
6	4822 530 70042	Rondella di chiusura
7	4822 530 80001	Rondella di pressione a molla 3 mm
8	4822 530 70042	Rondella
25	4822 249 40046	Testina di cancellazione
26	4822 249 10032	Testina di registr. riproduz.
28	4822 492 50273	Molletta di pressione sotto la testina di registr. riproduz.
29	4822 492 60342	Molletta a lame sotto il tastino di registr.
30	4822 492 60343	Molla d'arresto
31	4822 528 90005	Insieme rullo d'arresto
32	4822 403 50349	Squadra comando
35	4822 520 40005	Sferetta
36	4822 403 50009	Leva del commutatore
37	4822 492 60344	Molla a filo della squadra comando
38	4822 492 60341	Molla a lame dello strumento
39	4822 532 50183	Rondella
40	4822 528 90081	Rullo
41	4822 403 50142	Insieme leva
43	4822 492 60912	Molla a filo sotto la leva
44	4822 691 20023	Ins. leva del rullo di avvolgimento
45	4822 528 80147	Ins. puleggia
46	4822 532 50262	Rondella sotto la puleggia
47	4822 358 30077	Cinghia
48	4822 492 60339	Molla a filo della squadra di freno
49	4822 466 40077	Pattino di frenaggio
50	4822 492 30251	Molla di trazione sulla squadra di freno
51	4822 462 70107	Cappuccio sopra il piatto portabobina
52	4822 403 10047	Squadra di freno
53	4822 403 40004	Ins. leva del rullo di pressione
54	4822 528 10032	Ins. piatto portabobina
55	4822 492 40117	Molla sulla leva del rullo di press.
56	4822 532 50296	Rondella
57	4822 492 60926	Molla a lame per caricatore
60	4822 492 60345	Molla a filo
62	4822 278 90223	Commutatore SKI
63	4822 528 20022	Ins. frizione di avvolgimento

Pos.	Codice	Descrizione
64	4822 532 50265	Rondella
65	4822 358 30076	Cinghia di trascinamento
66	4822 528 60013	Ins. volano
67	4822 403 50001	Supp. del cuscinetto del volano
68	4822 361 20035	Ins. motore
69	4822 462 40048	Gommini
70	4822 535 90062	Asse
71	4822 403 30089	Squadra
73	4822 403 50385	Squadra
74	4822 492 30254	Molla
90	4822 267 20073	Ins. piastra di connessione
91	4822 492 60927	Molla a lame sotto la manopola di comando
93	4822 268 20033	Molla di contatto di SK2 e SK3
94	4822 268 20034	Molla di contatto di SK2 e SK3
95	4822 268 20032	Molla di contatto
96	4822 310 20175	Contatti per pile
97	4822 502 10675	Vite

Lista dei pezzi del mobile

Pos.	Codice	Descrizione
75	4822 458 30102	Griglia ornamentale
76	4822 466 90062	Cappotta anticolpi
77	4822 443 30101	Ins. scatola
78	4822 466 80009	Foglio d'argento
79	4822 443 60195	Coperchietto
80	4822 347 10003	Indicatore
81	4822 410 10012	Manopola di comando
82	4822 410 10011	Manopola di registrazione
83	4822 443 60194	Coperchio delle pile
84	4822 502 10093	Vite
85	4822 443 60193	Piastra di fondo
86	4822 502 10688	Vite
87	4822 492 50516	Molla
88	4822 412 20008	Ins. manopola (nera)
89	4822 443 60192	Coperchio delle testine
92	4822 413 30321	Ins. manopola (rossa)
	4822 466 60288	Rondella in gomma attorno al motore

MISURE ELETTRICHE

Sensibilità di riproduzione

Sostituire l'altoparlante con una resistenza di carico di 8Ω - Regolatore di volume R al massimo - Applicare un segnale di 1 kHz al punto di misura 6 di BU2 via una resistenza da $22 \text{ k}\Omega$ - Regolare la tensione di modo che si abbiano 630 mV ai capi della resistenza di carico di 8Ω - La tensione d'ingresso dovrà essere compresa tra 45 e 72 mV - All'uscita di linea (punto 3 di BU1) si dovrà misurare una tensione da 50 a 84 mV.

Sensibilità di registrazione

Applicare un segnale di 1 kHz al capo 1 di BU1 via una resistenza di $1,5 \text{ M}\Omega$ - Collegare un voltmetro elettronico al pun-

to di misura 6 di BU2 - Regolatore di volume al massimo - Dissaldare la testina di cancellazione - Regolare la tensione di ingresso fino a che si leggano 4 mV al punto di misura - La tensione di ingresso deve essere compresa fra 189 e 111 mV.

Corrente di premagnetizzazione

Regolare questa corrente in maniera tale da ottenere una tensione di 22 mV al punto 6 di BU2 - Questa tensione è regolabile con l'aiuto del potenziometro R437.

Tensione dell'oscillatore

La tensione misurata ai capi della testina di cancellazione, in posizione « Registrazione » deve essere circa 16 V ad una frequenza compresa fra 47,5 e 57,5 Hz.

Per chi decide una crociera od un viaggio su nave, l'assenza di un oblò in cabina che dia notte e giorno il respiro panoramico del mare costituisce una delle più profonde delusioni. A bordo della « Hambur », l'ultramoderna nave passeggeri tedesca, questo rischio non corre. Una telecamera panoramica installata sul ponte degli sport e che può essere collegata ai ricevitori installati all'interno mostra momento per momento ciò che i passeggeri possono vedere sul ponte e illustra le condizioni del tempo sugli schermi delle cabine prive di aperture sul mare.

È questo uno dei particolari — una vera innovazione — delle installazioni televisive, elettroacustiche e cinematografiche che troviamo sulla « Hamburg »: un complesso così ricco e vario che difficilmente lo si può riscontrare in altri piroscafi della stessa classe.

E' recentemente scomparsa una delle figure più rappresentative dell'elettronica italiana: l'ing. Enzo Pontremoli, fondatore della UNA-OHM.

Se si considera l'età ancor vigorosa dello scomparso, e la vastità dell'opera da lui compiuta se ne può intendere, con ammirazione, l'intelligente e instancabile attività. Egli fu uno dei pionieri dell'elettronica italiana, di coloro cioè che ebbero come corredo più valido l'amore per la tecnica e la costanza negli studi e nelle prove, servendosi in tempi lontani di mezzi che oggi appaiono primitivi, magari improvvisati, ma che rivelano l'altissimo valore del personaggio.

In pochi decenni l'elettronica è pervenuta a traguardi superiori ad ogni attesa, ma il merito, e l'onore, vanno tributati agli uomini come l'ing. Pontremoli, che in tempi ancora incerti per questo ramo della tecnica ebbero, nella mente e nel cuore, la visione delle future conquiste umane.

CARATTERISTICHE DEI TRANSISTOR

ATES

PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI E PROFESSIONALI

CARATTERI-
STICHE
DEI
COMPONENTI

In questo articolo vengono fornite alcune tabelle illustranti le più importanti caratteristiche e il tipo di contenitore dei più conosciuti modelli di transistor « ATE ». L'esame, partendo dai tipi NPN al silicio per grande, media e piccola potenza si estende fino ai tipi PNP al germanio di potenza, drift e mesa. Inoltre, viene fornito il significato di ogni simbolo elencato e le dimensioni meccaniche dei contenitori citati.

1. Transistori NPN al silicio di grande potenza.

Tipo	V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	$I_C \max$ (A)	h_{FE}	$P_T^{(1)}$ (W)	T_S (°C)	T_j (°C)	Θ_{j-c} (°C/W)	Case
2N 3055	100	60	15	20 ÷ 70 (4V; 4A)	117	- 65 + 200	200	1.5	TO-3
2N 3442	160	140	10	20 ÷ 70 (4V; 3A)	117	- 65 + 200	200	1.5	TO-3
2N 4347	140	120	5	20 ÷ 70 (4V; 2A)	100	- 65 + 200	200	1.5	TO-3
40251	50	40	15	15 ÷ 60 (4V; 8A)	117	- 65 + 200	200	1.5	TO-3

(1) Per $T_{amb} \leq 25^\circ\text{C}$

2. Transistori al silicio di media potenza.

Tipo		V _{CBO} (V)	V _{CEO} (V)	I _C max (A)	h _{FE}	P _T (W)	f _T (MHz)	T _j (°C)	θ _{j-c} (°C/W)	Case
BC 300	NPN	130	90	1	100 (10V; 150mA)	7 ⁽¹⁾	120	200	25	TO-39
BC 301	NPN	90	65	1	150 (10V; 150mA)	7 ⁽¹⁾	130	200	25	TO-39
BC 303	PNP	— 90	— 65	— 1	150 (10V; 150mA)	7 ⁽¹⁾	130	200	25	TO-39
BFY 33	NPN	50	24	0.5	> 40	2,6 ⁽²⁾	100	200	60	TO-39
BFY 34 (2N1613)	NPN	75	30	0.5	40 ÷ 120	2,6 ⁽²⁾	100	200	60	TO-39
BFY 46 (2N1711)	NPN	75	30	0.5	100 ÷ 300	2,6 ⁽²⁾	120	200	60	TO-39

(1) Per T_{case} ≤ 25 °C (2) Per T_{case} ≤ 45 °C

3. Transistori NPN al silicio per piccoli segnali

Tipo	V _{CBO} (V)	V _{CEO} (V)	I _C max (A)	h _{FE} at 1 kHz	P _T 25 °C (W)	f _T (MHz)	T _j (°C)	θ _{j-c} (°C/W)	Case
BCY 58	32	32	0.2	200 (0.5V; 50mA)	1	300	175	≤ 150	TO-18
BCY 59	45	45	0.2	200 (0.5V; 50mA)	1	300	175	≤ 150	TO-18
BC 271	25	25	— ⁽¹⁾	100 ÷ 250 (12V; 10mA)	0.3	150	175	200	TO-18
BC 272	45	45	— ⁽¹⁾	125 ÷ 375 (12V; 10mA)	0.3	150	175	200	TO-18

(1) Limitata dalla massima dissipazione.

4. Transistor di potenza PNP al germanio.

Tipo	V _{CBO} (V)	V _{CEO} (V)	I _C max (A)	h _{FE}	P _T (W)	f _T (MHz)	T _j (°C)	θ _{j-c} (°C/W)	Case
AUY 1A	— 65	— 45	— 10	12.5 ÷ 60 (0.5V; 5A)	36 ⁽¹⁾	0.3	100	1.5	TO-3
AUY 22A	— 80	— 60	— 10	12.5 ÷ 60 (0.5V; 5A)	36 ⁽¹⁾	0.3	100	1.5	TO-3
AUY 37	— 100	— 55	— 10	20 (2V; 1A)	30 ⁽²⁾	0.3	100	1.5	TO-3

(1) T_{case} ≤ 46 °C (2) T_{case} ≤ 55 °C

5. Transistor di potenza PNP drift al germanio.

Tipo	V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	I_C max (A)	h_{FE}	P_T (W)	f_T (MHz)	T_j (°C)	Θ_{j-c} (°C/W)	Case
AL 100	— 130	— 60	— 10	40 ÷ 250 (2V; 1A)	30	4	100	1.5	TO-3
AUY 35	— 70	— 25	— 10	35 ÷ 260 (1V; 5A)	15	2.5	100	5	TO-8
AUY 36	— 70	— 25	— 10	100 (1V; 5A)	15	3.	100	5	TO-8

6. Transistor PNP Mesa al germanio.

Tipo	V_{CBO} (V)	V_{CEO} (V)	I_C max (mA)	h_{FE}	f max (GHz)	f_T (MHz)	N_F (dB)	C_{12e} (pF)	Case
AFY 12	— 25	— 18	— 10	> 30 (12V; 1.5mA)	1.35	230	< 7	0.45	TO-72
AFY 16	— 30	— 25	— 10	> 10 (12V; 1.5mA)	2.7	550	< 8	0.25	TO-72
AFY 42	— 30	— 25	— 10	> 10 (10V; 2mA)	3.2	650	< 6	0.23	TO-72

Significato dei simboli usati

C_{12e} = Capacità inversa

P_T = Dissipazione totale

f_T = Frequenza di transizione

T_j = Temperatura di giunzione

h_{EF} = Rapporto di trasferimento a c.c. diretta - emettitore comune

T_c = Limiti di temperatura

I_C = Corrente collettore c.c.

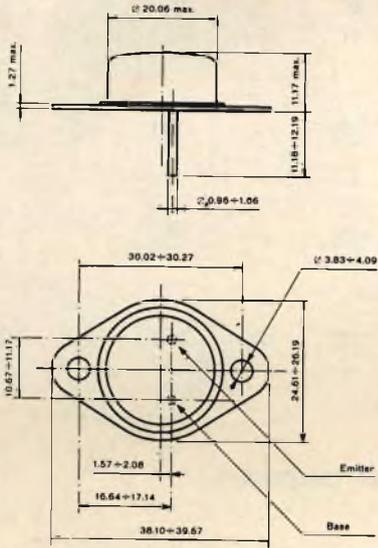
V_{CBO} = Tensione c.c. collettore-base, con emettitore aperto

N_F = Figura di rumore (dB)

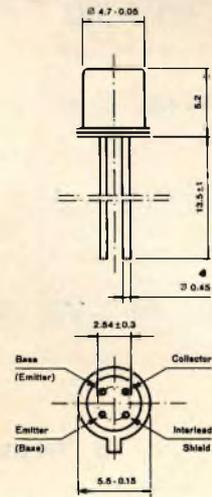
V_{CEO} = Tensione c.c. collettore-emettitore, con base aperta

Θ = Resistenza termica

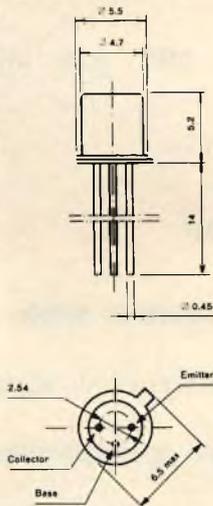
DIMENSIONI MECCANICHE IN MILLIMETRI



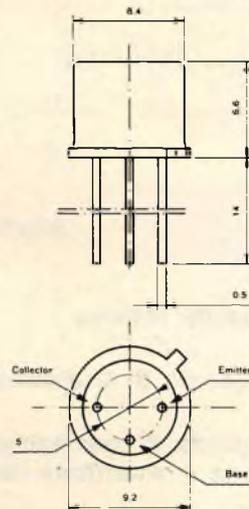
TO 3



TO 72



TO 18



TO 39

TEMPORIZZATORI TRANSISTORIZZATI

**REALIZZAZIONI
SPERIMENTALI**

In questo articolo descriviamo il progetto di alcuni temporizzatori elettronici con valori di temporizzazione che vanno da 14 minuti con una tensione di alimentazione di 30 V, a 20 minuti, 2 minuti e 1 minuto con tensioni di rete. Tutti i circuiti sono equipaggiati di transistor al silicio.

La maggior parte dei temporizzatori meccanici esistenti si possono classificare in uno dei seguenti gruppi:

- 1) Temporizzatori nei quali un motorino sincrono determina il periodo di tempo.
- 2) Temporizzatori basati su un sistema di trasmissione con movimento a orologeria che viene comandato manualmente.

Nel primo caso cioè nei temporizzatori a motorino sono necessari tempi di commutazione estremamente lunghi, la regolazione del tempo non è molto facile da ottenere e quando il temporizzatore è progettato sia per avere tempi lunghi che tempi brevi, la precisione tende ad essere peggiore per i tempi più brevi.

Nel secondo caso cioè i temporizzatori con movimento a orologia sono più facili da regolare ma tendono ad avere la stessa poca precisione sui tempi brevi.

Un altro svantaggio dei temporizzatori meccanici è quello di avere bisogno di quando in quando di manutenzione. Per questa ragione si è passati decisamente alla progettazione di temporizzatori elettronici.

Questi temporizzatori elettronici hanno le seguenti proprietà:

- 1) Il periodo di tempo può essere regolato in modo continuo o gradatamente; in quest'ultimo caso gli errori di temporizzazione dovuti a una registrazione poco accurata sono virtualmente impossibili.
- 2) La precisione per i tempi di commutazione brevi è praticamente uguale a quella che si ha per i tempi lunghi.
- 3) L'operazione di prerogolazione si può facilmente ripetere chiudendo semplicemente il contatto. L'intervallo durante il quale si effettua il contatto non si aggiunge al periodo di temporizzazione.
- 4) Il controllo a distanza non da alcun problema.
- 5) Due temporizzatori elettronici possono costituire una apparecchiatura di temporizzazione ripetitiva con due periodi di temporizzazione regolabili separatamente.

Condensatore per la determinazione del tempo

Un componente che determina in modo semplice e preciso il tempo di temporizzazione, è un condensatore che viene caricato e scaricato attraverso una resistenza. Quando la differenza fra la tensione attraverso il condensatore e la tensione di riferimento ha raggiunto un certo limite, un amplificatore in c.c. fa funzionare un relé. Siccome il tempo dipende dal prodotto della resistenza e dal valore della capacità (RC), un condensatore elettrolitico può essere ideale a causa della sua bassa capacità rispetto al volume e al suo costo poco elevato.

Nel caso si debbano controllare dei tempi lunghi, il valore della resistenza R non può aumentare perchè la corrente d'ingresso dell'amplificatore c.c. potrebbe avere qualche influenza sul tempo. Un valore elevato di capacità sarebbe la sola soluzione conveniente. Questi valori elevati si possono ottenere quando si impiegano condensatori in alluminio comprendenti un liquido elettrolita.

Succede spesso che l'alta corrente di fuga di questi condensatori elettrolitici « umidi » sarebbe proibitiva per il loro impiego nella determinazione del tempo nei circuiti RC. Comunque quando si prendono delle precauzioni convenienti, la loro applicazione diventa possibile. Una di queste precauzioni è quella di assicurarsi che durante l'azione di temporizzazione si scarichi da una tensione maggiore a quella minore. In seguito il condensatore elettrolitico avrà un certo tempo per diventare polarizzato e raggiungere il valore nominale della capacità. Un'altra precauzione è quella di usare il condensatore a circa il 50-60% della sua tensione di lavoro nominale in modo da far diminuire la corrente di fuga fino a pochi μA solamente e opporre la variazione di capacità durante il funzionamento. Come risultato la capacità sarà qualche volta maggiore della nominale. Per la maggior parte del tempo di scarica, la corrente di fuga è molto minore a causa della diminuzione dell'elevata tensione iniziale.

Le prove su un numero elevato di condensatori da 800 μF , 40 V hanno rilevato che quando viene applicata una tensione

di soli 25 V, la corrente di fuga tipica restava al di sotto di 10 μA ; dieci minuti dopo aver applicato la tensione, e al di sotto di 5 μA dopo 30 minuti.

La variazione della capacità tipica dopo 10.000 ore a 60 °C era minore del 20%. Le tolleranze sulla capacità iniziale erano di $-10 + 50\%$.

Quando, dopo un certo tempo, la tensione di 25 V attraverso il condensatore era diminuita a circa 19 V (75%), la corrente di fuga diventava virtualmente trascurabile.

Circuito base di temporizzatore per tempi lunghi

In fig. 1 abbiamo riportato il circuito base di un temporizzatore elettronico.

Il condensatore C viene caricato dalla tensione di alimentazione V_s per mezzo dell'interruttore S (il transistor TR_1 conduce) e viene successivamente scaricato a una tensione V_{cr} alla quale la tensione V_r attraverso R_2 rende il transistor TR_1 non conduttore. Siccome la tensione V_r e quindi anche V_{cr} dipende dalle caratteristiche del transistor e anche dalla tensione V_{cc} fissata fra emittitore e punto comune, è interessante investigare sull'influenza delle piccole variazioni che la V_{cr} porta sulla precisione, questo dipende anche dal rapporto del tempo di commutazione t_c con la costante RC. Questo è di particolare interesse nel caso di temporizzatori a bassa tensione quando si impiegano dei diodi zener.

Circuito temporizzatore con tempo di commutazione riproducibile

In fig. 4 è riportato un circuito nel quale, durante l'azione di temporizzazione, il circuito per la determinazione del tempo è separato dal transistor per mezzo del diodo D_1 .

Per cominciare, il condensatore C è caricato quando il commutatore S è chiuso. Il transistor T_r diventerà conduttore e sarà tenuto in questo stato per lo stesso tempo dopo che il commutatore E è stato

aperto. Nel circuito di fig. 2 la corrente di base non è fornita dal condensatore C (come succedeva per il circuito di fig. 1) ma direttamente dall'alimentazione attraverso la resistenza R_2 . Il valore massimo di R_2 verrà determinato dalla corrente di base richiesta di un transistor con una h_{fe} minima.

La tensione V_R è determinata dalla stessa tensione fissa V_{cc} fra emettitore e punto comune, più la tensione base-emettitore del transistor. Siccome la tensione V_C è maggiore di V_r , il diodo sarà a polarizzazione inversa e la corrente I_D sarà

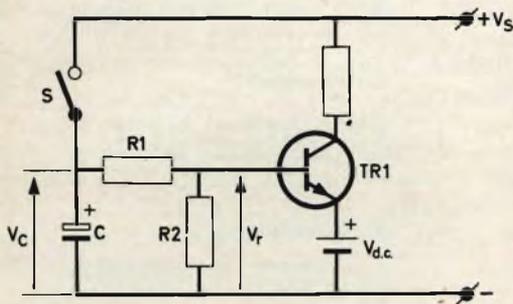


Fig. 1 - Circuito base di un temporizzatore elettronico.

È evidente che siccome il condensatore C non fornisce la corrente di base durante il tempo t_1 , t_1 sarà indipendente dal valore h_{FE} . Questo non si applica a t_2 , ma siccome t_2 è molto minore di t_1 , il tempo totale $t_1 + t_2$ è maggiormente influenzato dal valore di h_{FE} . Per essere sicuri che la corrente di fuga del diodo sia trascurabile rispetto alla corrente di scarica di C, si è scelto per D_1 un diodo al silicio.

CIRCUITI PRATICI

Temporizzatore da 14 minuti alimentato a 30 V

In fig. 4 è riportato il circuito di un temporizzatore da 14 minuti comprendente anche l'amplificatore per l'alimentazione del relé da 20 V, 300 mA. Questo relé durante la temporizzazione non è alimentato. La corrente massima di emettitore del transistor TR_1 durante il funzionamento è scelta di valore molto basso (circa

zero. Il condensatore C si scarica attraverso R_1 in modo che V_C diminuisca lentamente, come si può vedere in fig. 3.

Quando dopo un certo tempo t_1 , la tensione V_C ha raggiunto un valore V_C' , il diodo D_1 inizia a condurre (punto A di fig. 3), la corrente fornita da R_2 non solo fluirà nella base ma anche attraverso il diodo D_1 e la resistenza R_1 . Il transistor non sarà lontano dallo stato di conduzione in quanto la corrente I_B diminuisce, e dopo un tempo t_2 la corrente I_C diventerà zero. Il punto B di fig. 3 indica il punto di commutazione.

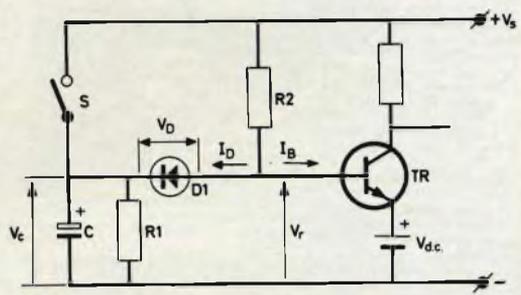


Fig. 2 - Circuito elettrico nel quale il diodo D_1 riduce l'influenza di TR sul tempo di commutazione quasi a zero.

300 μ A) per assicurare che durante il pilotaggio il valore di h_{FE} sia costante, e la corrente di base sia bassa. Come conseguenza, si avrà che l'amplificazione del transistor TR_1 è molto bassa per pilotare lo stadio finale così che è necessario un secondo transistor TR_2 .

Per mezzo del partitore di tensione formato dalle resistenze $R_{12} - R_{13} - R_{14}$ e dal diodo D_1 , la tensione di collettore di TR_1 è mantenuta più bassa possibile in modo da tenere la corrente di fuga I_{CBO} bassa. Per la stessa ragione i transistor TR_1 e TR_2 sono stati scelti del tipo al silicio BC147.

Riferendoci ancora alla fig. 1, la tensione V_{cc} era ottenuta per mezzo del diodo D_1 attraverso il quale passava una corrente più o meno costante attraverso le resistenze $R_{12} - R_{13}$, $R_{14} - R_{11} - R_L$ e il transistor TR_4 .

Quando la corrente I_E del transistor TR_4 inizia ad aumentare, la tensione attraverso D_1 aumenterà un poco, aumentando quindi il processo di commutazione. Lo stesso diodo D_1 rende l'emettitore di TR_4 positivo rispetto al comune quindi il transistor TR_4 non è in grado di diventare negativo rispetto al suo emettitore in modo che TR_4 possa essere in interdizione durante la temporizzazione.

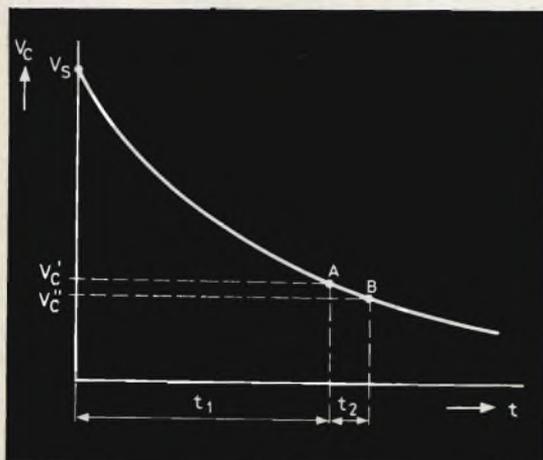


Fig. 3 - Tensione V_c attraverso il condensatore C in fig. 2 in funzione del tempo. Il tempo t_1 non è influenzato dai parametri del transistor.

COMPONENTI

Resistori

R_1	= 390 k Ω - 1/8 W
R_2	= 560 k Ω - 1/8 W
R_4	= 6,8 k Ω - 1/8 W
R_5	= 12 k Ω - 1/8 W
R_6	= 5,6 k Ω - 1/8 W
R_7	= 4,7 k Ω - 1/8 W
R_8	= 1,2 k Ω - 1/4 W
R_9	= 270 Ω - 1/8 W
R_{10}	= 270 Ω - 1/8 W
R_{11}	= 10 Ω - 1 W
R_{12}	= 1 k Ω potenziometro
R_{13}	= 330 Ω - 5,5 W
R_{14}	= 33 Ω - 1/4 W
R_L	= relé da 24 V - 300 mA

Condensatori

C_1	= 800 μ F, 40 V
C_2	= 100 nF

Semiconduttori

TR_1	= BC147
TR_2	= BC147
TR_3	= AC127
TR_4	= AC127
D_1	= BY100
D_2	= OA200

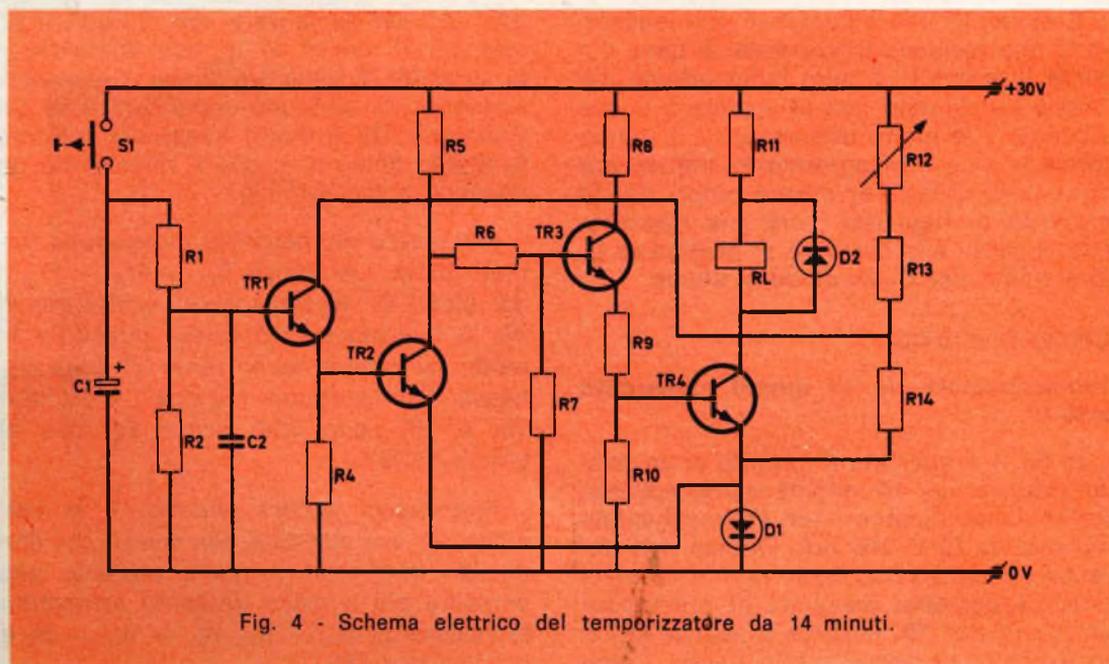


Fig. 4 - Schema elettrico del temporizzatore da 14 minuti.

Durante il tempo di commutazione la bobina del relé può produrre una reazione positiva attraverso la linea di alimentazione. Il circuito può cominciare a oscillare a causa dell'elevato guadagno del circuito. Le oscillazioni sono dovute al disaccoppiamento della base di TR₁ per mezzo di C₂.

Temporizzatore da 20 minuti alimentato a 220 V, con elevata riproducibilità

In fig. 5 è riportato lo schema elettrico di un temporizzatore da 20 minuti equipaggiato di soli due transistor BC147 che fanno funzionare un relé da 35 V, 7 mA. Questo relé è in funzione durante la temporizzazione (la corrente I_c del transistor TR₂ è zero). L'alimentazione consiste di un raddrizzatore convenzionale in mezza onda D₁, di una resistenza limitatrice di corrente R₁ e di un condensatore di filtro C₁. La tensione iniziale del condensatore di temporizzazione C₂ viene determinata dal partitore di tensione R₂, R₃.

Il tempo t_r può essere regolato in modo continuo fino a 20 minuti per mezzo di R₅. Il tempo minimo (R₅ = 0) viene pre-regolato per mezzo di R₄ mentre il tempo massimo per mezzo di R₆.

COMPONENTI

Resistori

R ₁	= 100 Ω - 1/4 W
R ₂	= 56 kΩ - 5,5 W
R ₃	= 4,7 kΩ - 1/4 W
R ₄	= 20 kΩ potenziometro
R ₅	= 2 MΩ potenziometro
R ₆	= 2 MΩ potenziometro
R ₇	= 3,3 MΩ - 1/4 W
R ₈	= 2,7 MΩ - 1/4 W
R ₉	= 56 kΩ - 1/4 W
R ₁₀	= 220 kΩ - 1 W
R ₁₁	= 4,7 kΩ - 1/4 W
R ₁₂	= 120 Ω - 1/4 W
R ₁₃	= 1,1 kΩ - 1/4 W
R ₁₄	= 39 kΩ - 5,5 W
R _L	= relé da 35 V - 7 mA

Condensatori

C ₁	= 8 μF - 500 V
C ₂	= 800 μF - 40 V
C ₃	= 5 μF - 16 V

Semiconduttori

TR ₁	= BC147
TR ₂	= BC147
D ₁	= BYX10 o BY100
D ₂	= OA200 o OA202
D ₃	= OA202

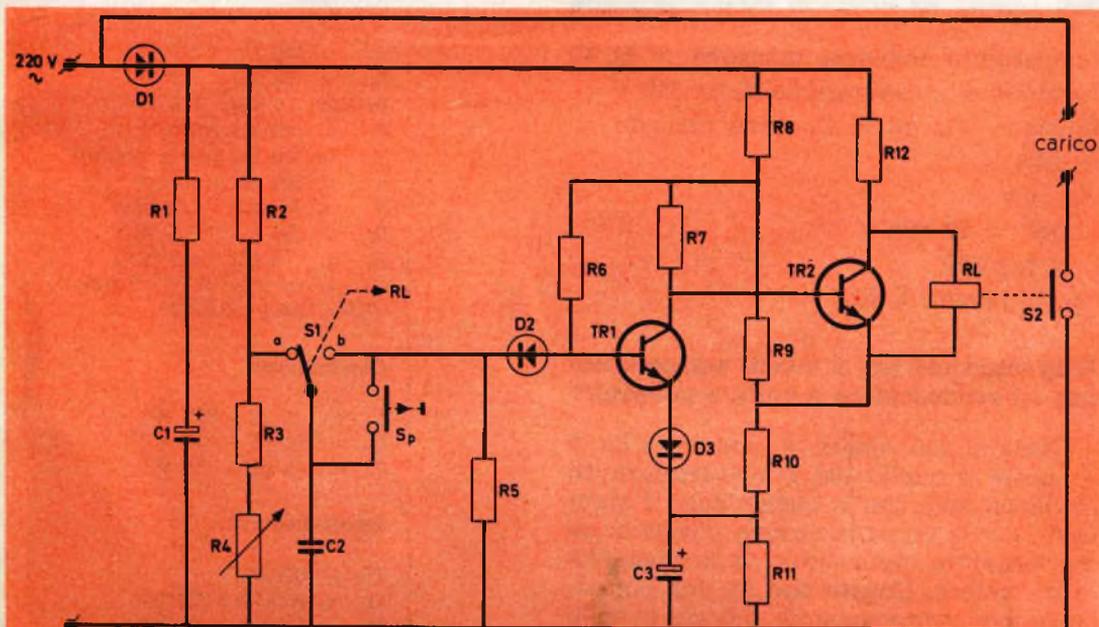


Fig. 5 - Schema elettrico del temporizzatore da 20 minuti.

Quando il relé RL viene interdetto, il contatto S_2 che controlla il carico, è aperto e il contatto S_{1a} è chiuso, permettendo a C_2 di essere caricato. Quando il pulsante S_p viene premuto, la tensione sul catodo del diodo D_2 aumenterà, così che D_2 è polarizzato inversamente. Di conseguenza la corrente U_{R8} passerà nella base di TR_1 senza aumentare la sua corrente di emettitore e diminuire la tensione sulla base di TR_2 . Di conseguenza TR_2 è interdetto e R_L è in funzione così che i contatti S_2 e S_{1a} saranno chiusi. Questo è necessario avvenga in un tempo molto breve dopodichè S_p può essere rilasciato. Il contatto S_{1a} sarà ora aperto in modo che C_2 sarà scaricato. Un salto di tensione ottenuto attraverso R_{1B} durante la commutazione si trasforma in un tempo di commutazione più breve (t_2 in fig. 3).

Il condensatore C_3 filtra la componente ondulatoria dell'alimentazione che dovrebbe apparire sulla tensione V_{CC} (attraverso R_{13}) e dopo essere stata amplificata da TR_1 e TR_2 , potrebbe causare la vibrazione di RL. Il valore di R_8 potrebbe essere diminuito di soli 2-7 M Ω collegando R_8 alla tensione di alimentazione del collettore di TR_1 che è di soli pochi volt.

Dati tecnici ed errori di temporizzazione

Temperatura ambiente massima = 60 °C

Tensione di alimentazione $V_s = 310$ V

Tensione alla quale C_2 viene caricato =
= 24,5 V

$V_{CC} = 9$ V

t_1 max = 20 min.

$t_2 < t_1 / 200$

Per 20 minuti: $t_r/RC = 1$

Temporizzatore per 2 minuti equipaggiato con un condensatore a carta o poliestere

Come si può vedere, il circuito di fig. 6 è uguale a quello del temporizzatore da 20 minuti solo che in questo caso è stato usato per la temporizzazione invece di un condensatore elettrolitico un condensatore poliestere. Questo tipo ha una corrente di fuga estremamente piccola e delle tolleranze minime così che non è richiesta la prerogolazione del tempo. Per per-

COMPONENTI

Resistori

$R_1 = 100 \Omega - 1/4$ W
 $R_2 = 47$ k $\Omega - 5,5$ W
 $R_3 = 18$ k $\Omega - 1$ W
 $R_4 = 100$ k Ω potenziometro
 $R_5 = 27$ M $\Omega - 1/4$ W
 $R_6 = 2,7$ M $\Omega - 1/4$ W
 $R_7 = 56$ k $\Omega - 1/4$ W
 $R_8 = 150$ k $\Omega - 1$ W
 $R_9 = 3,9$ k $\Omega - 1/4$ W
 $R_{10} = 120 \Omega - 1/4$ W
 $R_{11} = 10$ k $\Omega - 1$ W
 $R_{12} = 33$ k $\Omega - 5,5$ W
 $R_L =$ relé da 35 V - 7 mA

Condensatori

$C_1 = 8 \mu F - 500$ V
 $C_2 = 2 \times 2,2 \mu F - 260$ V
 $C_3 = 0,56 \mu F - 160$ V

Semiconduttori

$TR_1 =$ BC147
 $TR_2 =$ BC147
 $D_1 =$ BYX10 o BY100
 $D_2 =$ OA202
 $D_3 =$ OA202

COMPONENTI

Resistori

$R_1 = 100 \Omega - 1/4$ W
 $R_2 = 56$ k $\Omega - 5,5$ W
 $R_3 = 4,7$ k $\Omega - 1/4$ W
 $R_4 = 10$ k Ω trimmer
 $R_5 = 100$ k Ω potenziometro
 $R_6 = 500$ k Ω trimmer
 $R_7 = 3,9$ M $\Omega - 1/4$ W
 $R_8 = 33$ k $\Omega - 5,5$ W
 $R_9 = 1$ k $\Omega - 1/4$ W
 $R_L =$ relé da 35 V - 7 mA
VDR = 2322.552.02321

Condensatori

$C_1 = 8 \mu F - 500$ V
 $C_2 = 800 \mu F - 40$ F
 $C_3 = 5 \mu F - 16$ V

Semiconduttori

$TR_1 =$ BC147
 $D_1 =$ BYX10 o BY100
 $D_2 =$ OA200 o OA202
 $D_3 =$ OA202

NOVITA'

FET minor

AUTONOMO - STABILE - PRECISO

CARATTERISTICHE

Voltmetro elettronico a transistor
 Elevata impedenza d'ingresso fino a 80 M Ω V
 Elevata sensibilit  250 mV
 Lettura Volt corrente alternata picco-picco ed efficace
 Impedenza d'ingresso 1,2 M Ω in V c.a.
 Linearit  da 20 Hz a 100 kHz - letture fino a 20 MHz e oltre
 Protetto contro i sovraccarichi e le inversioni di polarit 



prezzo netto ai tecnici: L. 29.500

TRANSHECKER

Il provatransistor universale che segnala l'efficienza di qualsiasi tipo di transistor in modo estremamente rapido, pratico e sicuro.

prezzo netto ai tecnici L. 14.800



ONDAMETRO DINAMICO GRID DIP - METER

Bobine piatte brevettate (50 μ A) a zero centrale disinseribile per altre misure. mod. AF 102

pr. netto ai tecnici L. 29.500



CAPACIMETRO

Il primo capacimetro a lettura diretta per la misura delle basse capacit  alla portata di tutti da 1 pF a 10.000 pF in due scale.

mod. AF 101

prezzo netto ai tecnici L. 29.500



GRATIS

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

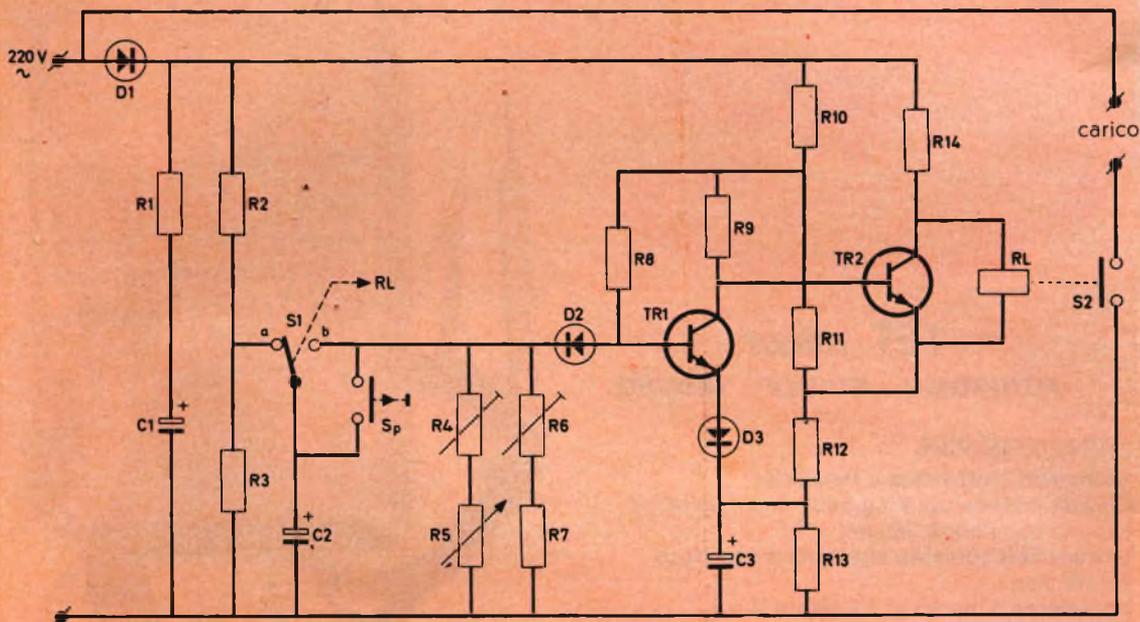


Fig. 6 - Schema elettrico di un temporizzatore da 2 minuti.

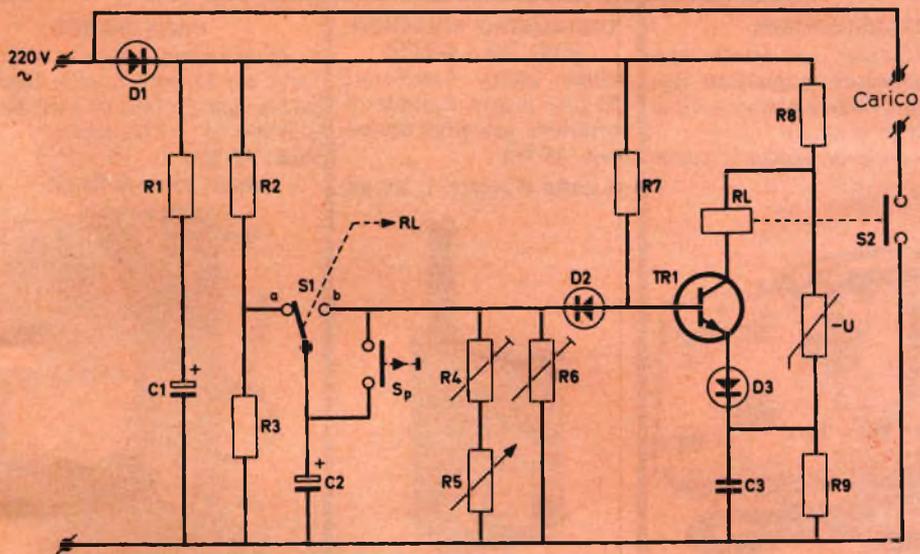


Fig. 7 - Schema elettrico del temporizzatore da 1 minuto.

novità

PRESTEL

TRIPLO AMPLIFICATORE MISCELATORE



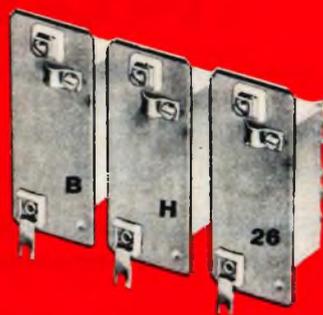
Amplifica e miscela sino a tre canali rispettivamente delle bande I o II-III IV o V.
Si compone di un contenitore-miscelatore MM 3 e di 1, oppure 2, oppure 3 amplificatori a due transistor MT2.

MT2 - AMPLIFICATORE A DUE TRANSISTOR A MODULO

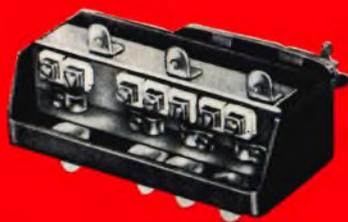
Atto ad essere montato nel contenitore miscelatore MM 3.
Guadagno VHF 32 dB (40 volte); UHF 26 db (20 volte) NA/0660.

MM3 - MISCELATORE TRIPLO E CONTENITORE AMPLIFICATORI A MODULO

Miscela le bande: I o II con III e VHF con UHF.
Contiene sino a 3 amplificatori a due transistor a modulo MT2. Può funzionare anche semplicemente come miscelatore triplo di banda.
NA/4195-00



MT2



MM3

Gli amplificatori si alimentano a mezzo dell'unico cavo di discesa con l'alimentatore PRESTEL mod. A3N commutato su 1, oppure 2, oppure 3 amplificatori.

PRECISARE SEMPRE I CANALI RICHIESTI

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

PRESTEL

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

mettere l'impiego di un potenziometro a resistenza relativamente bassa il tempo di commutazione t_c è regolato variando la tensione iniziale del condensatore per mezzo di R_4 .

Dati tecnici ed errori di temporizzazione

Temperatura ambiente massima = 60 °C

$$V_s = 310 \text{ V}$$

$$V_{C2 \text{ max}} = 210 \text{ V}$$

$$V_{CC} = 75 \text{ V}$$

$$t_{1 \text{ max}} = 2 \text{ min}$$

$$t_2 < t_{1 \text{ max}} / 200$$

Una variazione massima nella corrente di fuga I_{DL} di 0,4 μ A porta a $\Delta t_r/t_r = -0,077$.

Temporizzatore per 1 minuto

Il circuito temporizzatore raffigurato in fig. 7 è equipaggiato con un circuito di carico automatico e con un solo transistor BC147. In questo caso però è necessaria una resistenza VDR per stabilizzare la tensione V_{CC} attraverso R_9 , perché altrimenti si dovrebbe scegliere una corrente di dispersione troppo elevata.

Dati tecnici ed errori di temporizzazione

Temperatura ambiente massima = 60 °C

$$V_s = 310 \text{ V}$$

$$V_{C2 \text{ max}} = 24,5 \text{ V}$$

$$V_{CC} = 9 \text{ V}$$

$$t_{1 \text{ max}} = 1 \text{ V}$$

$$t_2 < t_{1 \text{ max}} / 50$$

(Da « A.I. 443 - Philips »)

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

INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

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

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

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

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

Informazioni e consigli senza impegno - scriveteci oggi stesso



BRITISH INST. OF ENGINEERING
Italian Division

TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo



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



GENOVA

16124

Piazza J. da Varagine 7/8
Telefono - 281524

16132

Via Borgoratti 23/1/R
Telefono - 316888

Mentre da ogni parte si proferiva la parola « impossibile », il prof. Alberto Basso-Ricci, ricercatore appassionato, sviluppava diverse sue ipotesi e sistemi per affrontare un così importante problema. Questi apparecchi sono interessanti per la semplicità della loro realizzazione e perché essi non richiedono attrezzature facoltose; la loro manutenzione, il loro consumo di energia, sono praticamente trascurabili.

I parte

STUDI E BREVETTI

di Alberto Basso-Ricci

INDUTTORI MAGNETICI E ULTRASUONI AFFRONTANO I TERREMOTI

Ecco come l'umanità può sperare in una difesa contro il terribile flagello del terremoto. Di fronte ad un cedimento quasi del coraggio umano nello scoprire qualche rimedio ecco una soluzione. È con giustificato orgoglio che la nostra Rivista per prima presenta una scoperta che certamente susciterà interesse.

NOZIONI SUL TERREMOTO E PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO DEI NUOVI APPARECCHI

Non c'è uomo appassionato di ricerca che di fronte alla spaventosa calamità di un terremoto non abbia pensato perché mai la tecnica debba essere « impotente » nel cercare o nel tentare rimedi contro così immani catastrofi geologiche. È opinione comune che nulla o poco si possa fare.

Conosciamo misure preventive nelle costruzioni. È interessante notare come

già il codice Napoleonico desse disposizioni per la costruzione di edifici in aree sismiche ed ordinasse che questi fossero molto solidi ed elastici, saldamente ancorati al suolo e, fra loro, opportunamente

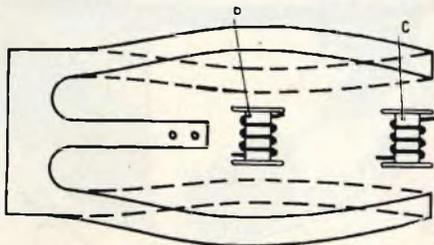


Fig. 1 - Si può ottenere un diapason con frequenze superiori a quelle per le quali è stato dimensionato facendolo funzionare secondo il metodo « overtone ». È possibile ottenere così una frequenza il cui valore è sei volte quello della fondamentale. P = bobina pilota; C = bobina captatrice. I diapason permettono in modo generale, di lavorare da 60 Hz a circa 8000 Hz. Alcuni costruttori però producono dei diapason che permettono di lavorare da 40 Hz a 25.000 Hz, questa è la più larga gamma di frequenze che si sia ottenuta.

ubicati, in relazione alla natura del terreno ed alla disposizione delle rocce. I materiali impiegati dovevano essere della migliore qualità; le costruzioni non potevano elevarsi eccessivamente in altezza.

Oggi esistono criteri costruttivi antisismici, dei quali tra poco diremo e a cui fanno capo particolari disposizioni di cui ad es. la legge del 25-11-1962, n. 1684.

Anche alla luce di questo nuovo materiale il comportamento dei vari tipi di strutture osservate, non autorizzano conclusioni che diano assoluta garanzia. Per il vero molte cose ancor oggi sono sconosciute come ad es. i caratteri dinamici delle scosse stesse (periodi, accelerazioni).

Nelle costruzioni eseguite integralmente di cemento armato, in genere, il sisma non produce crolli, se si eccettua qualche parete di tamponatura. In queste strutture, tuttavia, capita sovente di riscontrare lesioni e danneggiamenti che sono più gravi proprio nei casi in cui sono palesi errate ed inadeguate disposizioni delle armature metalliche.

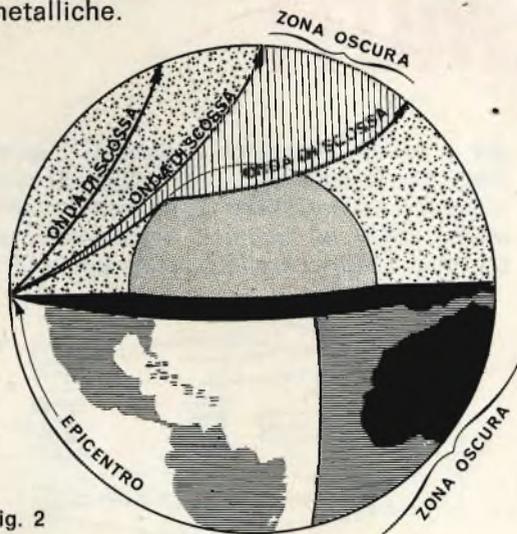


Fig. 2

Le azioni taglienti fra i vari elementi delle strutture possono manifestarsi in prevalenza fra le armature longitudinali nella trave a ginocchio, nella loro giunzione esiste il punto più vulnerabile. Lo stesso può dirsi per le armature al piede del pilastro.

È su questo punto che l'esperto ingegnere progettista delle costruzioni concentra la sua più grande attenzione.

Oggi una certa speranza sembra accendersi, per l'integrazione delle varie indagini scientifiche, nel determinare le cause dei terremoti e prevenire così il fattore sorpresa che rappresenta la minaccia più grave. Si è svolto quindi un ampio studio sulla terra, sulla geologia, sulla geofisica e sulla oceanografia, arricchitesi ultimamente d'importanti conoscenze, dovute sia ai test atomici che alle ricerche spaziali.

Va ricordato il Lamont Geological Observatory della Columbia University che ha gettato le basi di una rete standard sismografica, la più ampia che oggi si conosca al mondo.

Fra i piani più ambiziosi è da notare, il programma Mohole U.S.A. L'esperto Hugo Benioff ha raggiunto all'Institute of Technology di California una grande perfezione su specialissimi sismografi capaci di selezionare le onde sismiche lunghe, che si propagano sulla parte superiore del mantello terrestre.

Forse potrebbe apparire inizialmente assurdo, ma la vittoria sul grande flagello sarà probabilmente una vittoria dell'elettronica.

I nuovi progetti che qui si presentano sono sostanzialmente di tipo elettronico ed elettromeccanico. È ben nota l'equazione dei regimi di risonanza.

$$I_r = \frac{E}{R} \text{ facilmente ricavabile dalla}$$

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}} \text{ quando}$$

$$\omega^2 LC = 1$$

in cui il circuito oscillante « rifiuta » ogni aggiuntivo rifornimento di corrente allorché le sue costanti L e C portano il circuito a funzionare intermittenemente sulla sua frequenza. È noto altresì dall'acustica e dalla meccanica classica che un diapason allorché è perturbato entra in regime di oscillazione, oscillando sulla propria frequenza meccanica (fig. 1). Aggiuntive ed improvvise perturbazioni alla base non rappresentano impulsi altrettanto deleteri di rottura di quanto lo sarebbero con il diapason non eccitato. Viene subito da domandarsi che c'entrano questi

argomenti con la possibilità di vincere i terremoti e le cause che li generano. Si vedrà prima che cosa sono i terremoti per capire quanto siano interessanti gli argomenti sopra citati.

I terremoti (fig. 2) appartengono a quella classe di fenomeni geologici capaci di procurare uno sconvolgimento della superficie esterna di un pianeta. Fra i più importanti sono quelli detti tettonici, ossia scrostazione e deformazione delle rocce, che possono scorrere l'una sull'altra lungo le superfici di frattura. La brusca frattura meccanica di una porzione della crosta e l'attrito radente che si provoca fra i due blocchi adiacenti che si muovono, generano delle vibrazioni che causano il terremoto.

I terremoti prendono origine dall'interno della terra in un punto chiamato « fuoco », sulla superficie della terra si chiama « epicentro » il punto che si trova sulla verticale del fuoco. La distanza del fuoco della superficie terrestre può verificarsi a profondità comprese tra i 20 km circa e qualche centinaio di km.

Due principali tipi di onde attraversano la terra in conseguenza dei terremoti: le onde longitudinali di compressione o onde P e le onde trasversali o onde S.

Chiamando V_p = Velocità delle onde P
 V_s = Velocità delle onde S
 d = densità del mezzo
 k = modulo di compress.
 l = modulo di rigidità

si ottiene:

$$V_p = \sqrt{\frac{k + \frac{4}{3}l}{d}}$$

$$e V_s = \sqrt{\frac{l}{d}}$$

Le onde longitudinali sono più veloci di quelle trasversali. Le perturbazioni P e S si propagano in tutte le direzioni. Nel punto di superficie terrestre prossimo alle onde P, S, a contatto fra suolo e atmosfera, si generano le onde L e sono queste le più importanti poiché ad esse si deve la maggior parte degli effetti disa-

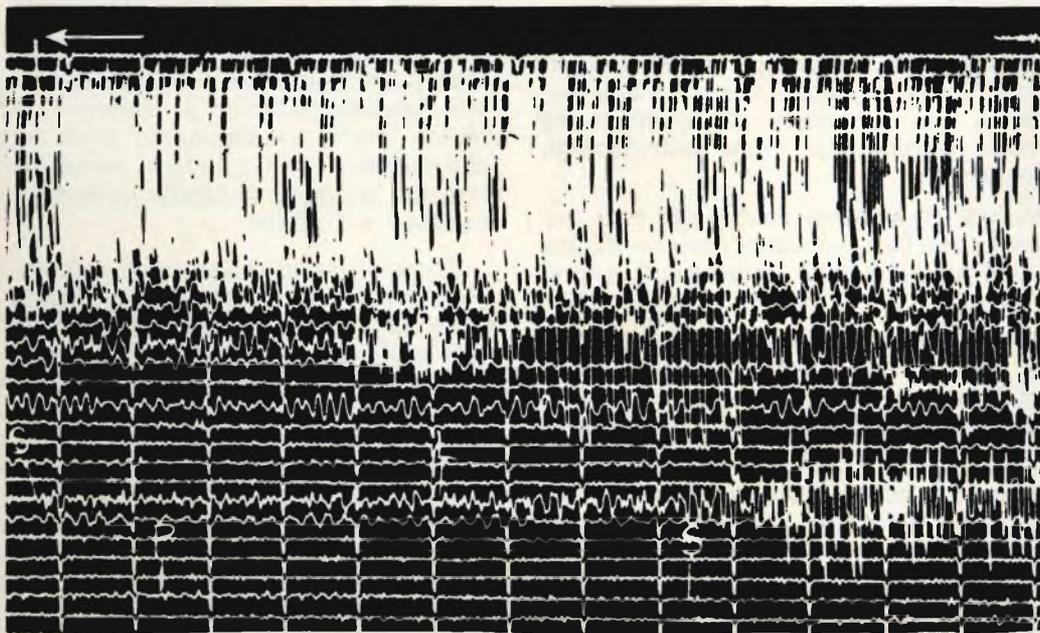


Fig. 3 - La figura mostra un sismogramma ricavato dal terremoto successo in Alaska il 27 marzo 1964. Le linee verticali succedono ad intervalli di 1 minuto, quelle orizzontali rappresentano il tracciato di un'ora. La freccia bianca in alto a sinistra indica l'onda preliminare della scossa principale. (Dal « Science » 3 luglio 1964 e « Sapere » settembre 1965)

strosi sulle opere dell'uomo. Il sismogramma rivela come tali movimenti possano avere una componente prevalentemente orizzontale o verticale oppure rotatoria. (fig. 3). È da qui che si definisce il terremoto come di tipo ondulatorio, o sussultorio o vorticoso. Non è su tutti questi effetti che vogliamo fermare la nostra attenzione, ma desideriamo arrivare piuttosto conclusivamente a quelli che potrebbero essere invece i rimedi.

ANALOGIE ELETTRONICHE: APPARECCHI E STRUTTURE PER EDIFICI ANTI-SISMICI

Si potrebbe pensare di realizzare un edificio nel quale le strutture portanti o meglio ancora l'intero edificio sia realizzato in materiale completamente elastico. In queste circostanze qualsiasi perturbazione ondulatoria, sussultoria o vorticoso potrebbe spegnersi o ammortizzarsi nell'elasticità del materiale medesimo. Se teoricamente questa soluzione può soddisfare, praticamente la realizzazione di edifici solidi a struttura fortemente portante e caricati escluderebbero quella di edifici elastici.

Un sistema materiale, come l'intelaiatura di un edificio, compie oscillazioni alla stessa stregua di un corpo elastico, oscillazioni libere se, dopo essere state turbate le sue condizioni di equilibrio da un'onda sismica, viene abbandonato a se stesso.

Inoltre il sistema materiale può entrare in oscillazione sotto l'azione di forze esterne periodiche impressegli volutamente.

Si dispongono ora delle apparecchiature secondo lo schema illustrato in figura 4, e che verranno meglio descritte in seguito. Sono apparecchiature che producono vibrazioni sul corpo di un edificio.

Il corpo si adatta a seguirle fedelmente. Esse sono vibrazioni periodiche impressegli dalla forza degli induttori B' e B''; si sfrutta così l'appropriato regime di risonanza meccanica delle intelaiature e delle strutture medesime. Quando si dispongono i periodi di oscillazione del corpo, possibili per la sua forza elastica, uguali a quelli impressi dalla forza esterna degli induttori, le oscillazioni del cor-

po saranno sincrone con quelle del sistema eccitatore. Una forza anche piccola, volendo, può produrre notevoli oscillazioni. Si vedrà subito l'importanza di produrre questa volta con appropriati criteri una vibrazione sull'intero corpo dell'edificio.

Con l'arrivo dell'onda sismica, se le strutture del corpo non fossero sotto vibrazione a mezzo degli induttori, l'energia dell'onda sismica si concentrerebbe tutta alla base dell'edificio originando la catastrofe.

Se invece l'edificio e in particolare la sua base si trovano sotto vibrazione, la energia sismica si distribuisce lungo gli assi dell'intero edificio evitando la concentrazione dell'energia stessa in un solo punto, ciò che provocherebbe il crollo delle strutture.

È come se l'energia dell'onda sismica venisse a frazionarsi in tante piccole componenti inoffensive che si disperdono lungo l'intero corpo dell'edificio sotto forma di calore.

Nella presente ricerca si accenna al principio senza la pretesa di risolvere in tutta la sua vastità l'argomento. Si omette dal dettagliare gli importanti concetti relativi alla « fase » relativa tra sistema eccitato e sistema eccitatore. Dal lato fisico-matematico si aggiunge brevemente che lo smorzamento è un fattore che coinvolge tre concetti: la massa del sistema eccitato, il coefficiente di deformazione e l'attrito.

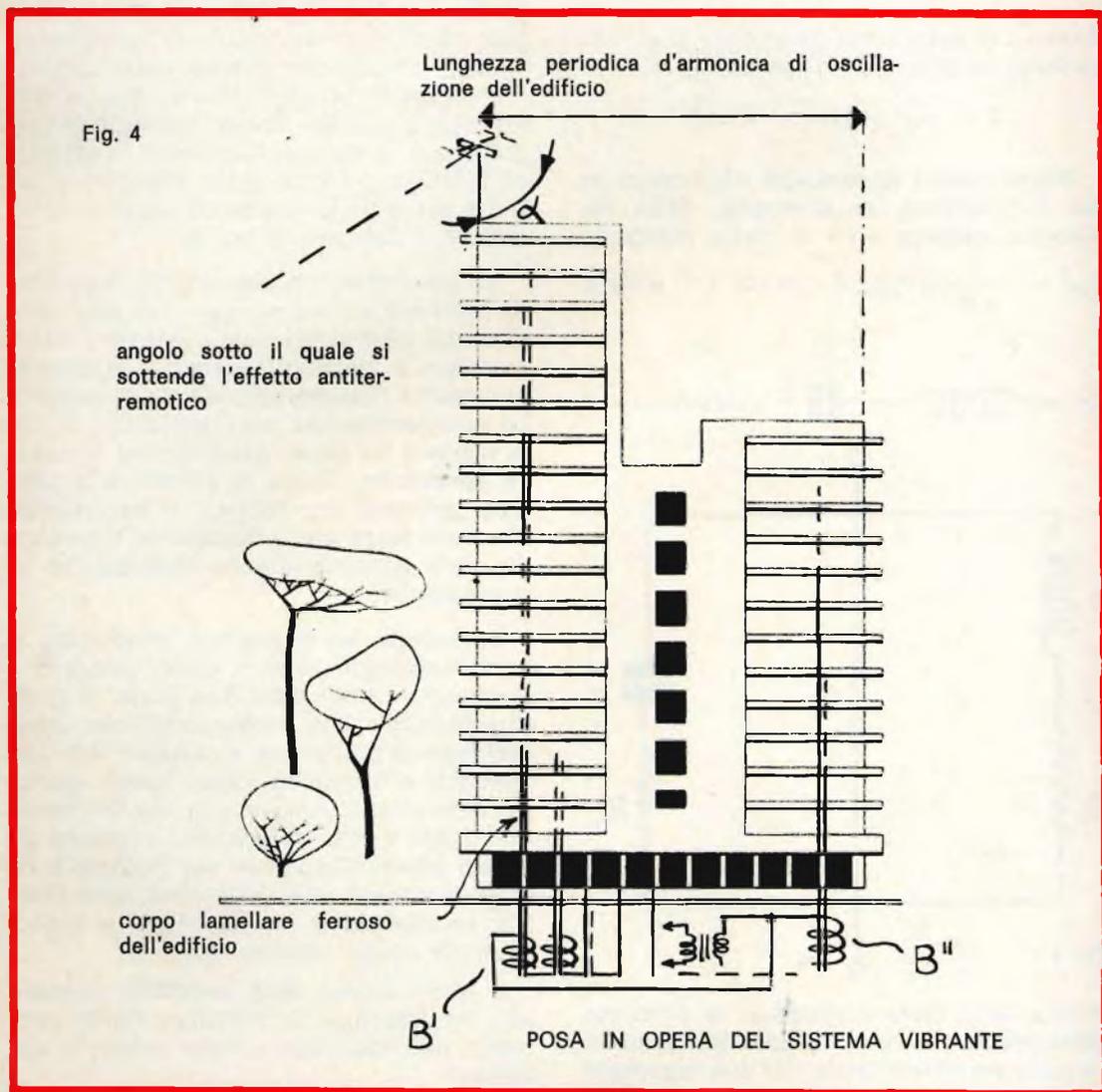
Quando l'onda sismica investe una struttura che già si trova allo stato di regime oscillatorio forzato (l'onda sismica anche se di notevole ampiezza non è mai distruttiva, un diapason non viene spezzato tanto facilmente in regime di risonanza), « non aggiunge gran che » alla oscillazione forzata. In parole più semplici l'urto sismico non produce in questo caso un brusco e netto colpo di rottura, trovandosi per così dire le molecole del corpo già allenate ad uno stato vibratorio. Per una nave che abbia un periodo proprio di oscillazione di 10 secondi se verrà periodicamente raggiunta da onde aventi il periodo che si avvicini ai 10 secondi, il rullio verrà esaltato, le strutture interne della nave non si spez-

zeranno trovandosi al di fuori della frequenza di risonanza.

Riprendendo in considerazione gli edifici antiterremotici, lo studio può condursi anche per altra via, quello di considerare l'onda di vibrazione prodotta artificialmente avente la fase di segno contrario, esattamente in opposizione, a quella

dell'onda terremotica in arrivo. Più avanti si dirà come ciò sia possibile, gli effetti quindi si elideranno vicendevolmente.

Passando al caso delle vibrazioni forzate e smorzate in pari tempo, possiamo far sì che l'onda terremotica agisca in questo caso come onda smorzante, stabilendo prima artificialmente la fase del sistema eccitante.



La forza esterna, supposta periodica, avente l'espressione:

$$F_0 \cdot \sin \omega_e t$$

determina un moto governato dall'equazione differenziale:

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + k y + r \frac{dy}{dt} = F_0 \cdot \sin \omega_e t$$

Per cui passando alla soluzione generale, che fornisce il moto y , si arriva a determinare che y è la somma di due moti

dei quali il primo è transiente ossia dura poco perché smorzato e rimane un moto periodico di amplitudine. Svanito il primo moto, la cui pulsazione è quella del sistema vibrante, quando non è sollecitato da forze esterne, rimane un moto periodico che semplicemente possiamo scrivere:

$$y = \frac{F_0}{\omega_e Z} \text{sen} (\omega_e t - \varphi)$$

dove ω_e = pulsazione esterna e Z è l'impedenza acustica corrispondente a:

$$Z = \sqrt{r^2 + (m\omega - k/m)^2}$$

Siamo quindi in analogia elettronica in cui l'impedenza si compone della resistenza ohmica « r » e della reattanza $(\omega L - \frac{1}{\omega C})$ (fig. 5), in cui $1/C$ è della

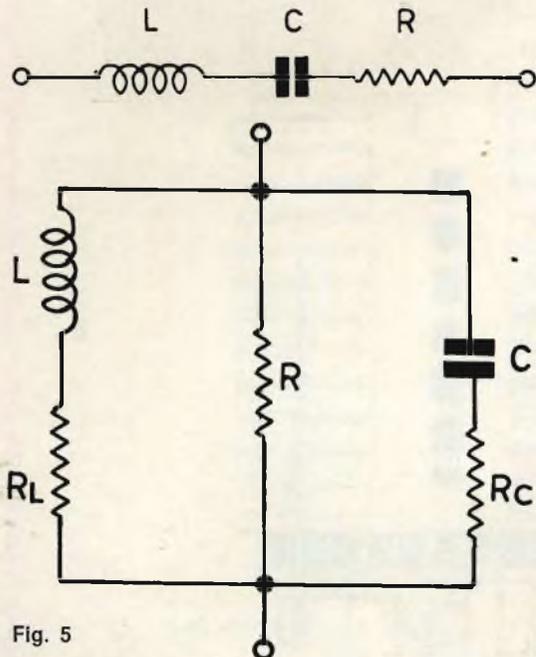


Fig. 5

natura della forza elastica k , la corrente corrisponde alla velocità. Essendo identica l'equazione differenziale dei due fenomeni oscillatori, ovviamente saranno uguali la soluzione e le conclusioni che si potranno trasportare dal dominio dell'elettronica a quello della meccanica. Argomento interessantissimo sarebbe quello di esaminare l'energia media consumata da P dalla forza F per mantenere in moto la massa M nonché arrivare alla energia dis-

sipata per trattenere la vibrazione forzata a regime costante, argomenti questi che per ora tralasciamo entrando essi in particolare nel campo dell'ingegneria delle costruzioni.

INDUTTORI ELETTROMAGNETICI PER SISTEMI ANTITERREMOTICI

Altra soluzione, oltre quella citata, è quella che, se pensiamo all'attrito fra le strutture procurato dall'onda sismica, avente la capacità d'influenzare soltanto l'ampiezza di un'oscillazione, che in questo caso specifico l'onda stessa può produrre, per spegnere l'ampiezza medesima potrebbero proporsi delle strutture o puntelle portanti immerse in liquido, come mostra il disegno di fig. 6.

Va pure ricordato che la frequenza d'onda sismica può arrivare con una certa ritmicità ed i fronti d'onda possono avere transient o ascesa dei fronti a frequenze armoniche rispetto all'onda fondamentale. Le apparecchiature anti-terremoto, di cui si tratterà fra poco, genereranno frequenze armoniche capaci di adattarsi in anticipo sull'onda sismica in provenienza che sarà stata preventivamente segnalata da altre apparecchiature elettroniche sismografiche.

Lavorando su frequenze armoniche si ha il vantaggio di non dover pensare a governare bassissime frequenze di onde sismiche che richiederebbero apparecchiature produttrici di segnali anti-terremotici a frequenze assai basse, quindi di costo elevato. Si prevede che lavorando sui fronti d'onda si possano ottenere gli stessi effetti. Lavorando sul fronte d'onda si produrranno cioè frequenze armoniche più elevate della fondamentale e quindi di minor costo, vedere fig. 7.

E allora come sarà possibile pensare alla realizzazione di strutture rigide pensando nel contempo a voler renderle elastiche?

Ecco questo forse è il punto più importante della nuova ricerca. La soluzione pensata è un edificio, come rappresentato in figura 4.

Alla base e intorno ai pilastri portanti sono collocati dei grossi magneti induttori i cui avvolgimenti B' , B'' sono alimen-

tati da correnti pulsanti. Le putrelle di ferro saranno sollecitate, nei momenti voluti, da vibrazioni meccaniche generate dall'effetto d'induzione elettromagnetica, sviluppatasi alla base dell'edificio medesimo.

In parole assai semplici possiamo dire che l'edificio rappresenta il mantello di un trasformatore, nel quale il pacco dei lamierini non è stato strettamente legato. In questa situazione è facile concepire come le strutture portanti siano continuamente soggette ad una vibrazione meccanica che trasforma le strutture stesse in una specie di lamina di diapason. Le strutture sono sede di una oscillazione meccanica che può trovare facilmente i suoi parametri nella ben nota equazione di risonanza ad isocronismo. Se ci riferiamo all'isocronismo elettronico, la vibrazione meccanica può essere paragonata alla corrente circolante di risonanza di un circuito costituito da resistenze, induttanze e capacità. Si supponga di applicare ai suoi estremi una f.e.m. alternata sinusoidale data: $E \text{ sen } \omega t$.

La corrente di regime è:

$$I = \frac{E}{Z}$$

ciò ovviamente quando si faccia in modo che sia:

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0$$

la corrente assume il valore massimo:

$$I_R = \frac{E}{R}$$

In queste condizioni il circuito si dice in risonanza con la f.e.m. applicata e la corrente I_R si denomina corrente di risonanza.

Dalle formule sopra si deduce che il periodo della f.e.m. è legato alle costanti del circuito dalla relazione: $T = 2\pi \sqrt{LC}$. Tale periodo differisce perciò da quello proprio del circuito che, come si sa è:

$$T_p = \frac{2\pi}{\sqrt{1/LC - R^2/4L^2}}$$

alla risonanza non si ha quindi isocronismo tra la f.e.m. applicata ed il circuito.

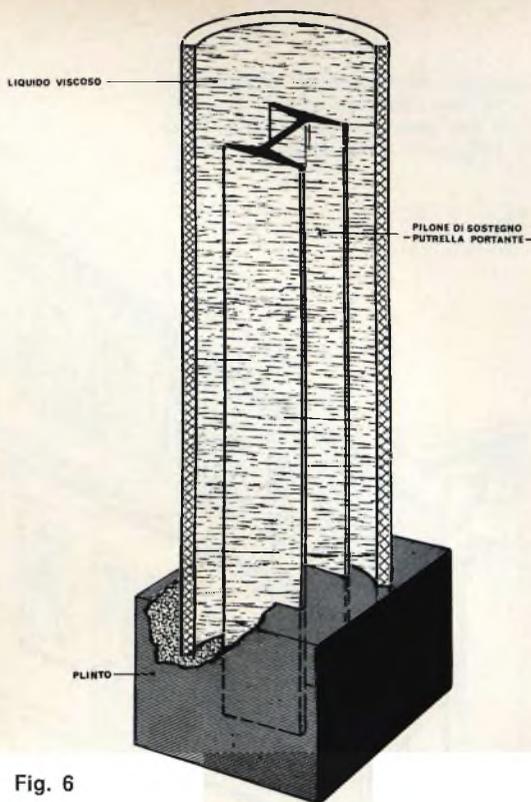


Fig. 6

Come ben noto la differenza fra T e T_p è tanto più piccola quanto è minore la resistenza del circuito; nei circuiti oscillanti usati nelle applicazioni elettroniche può sempre ritenersi $T_p = T$.

Abbiamo fin qui proceduto con un'analogia elettronica, parallelamente potremo

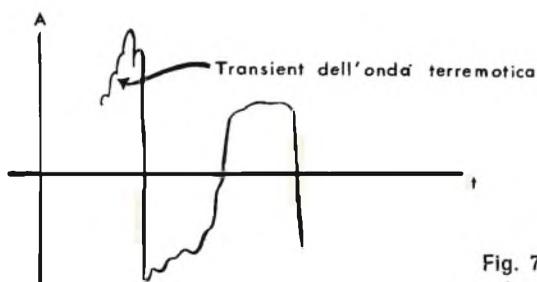
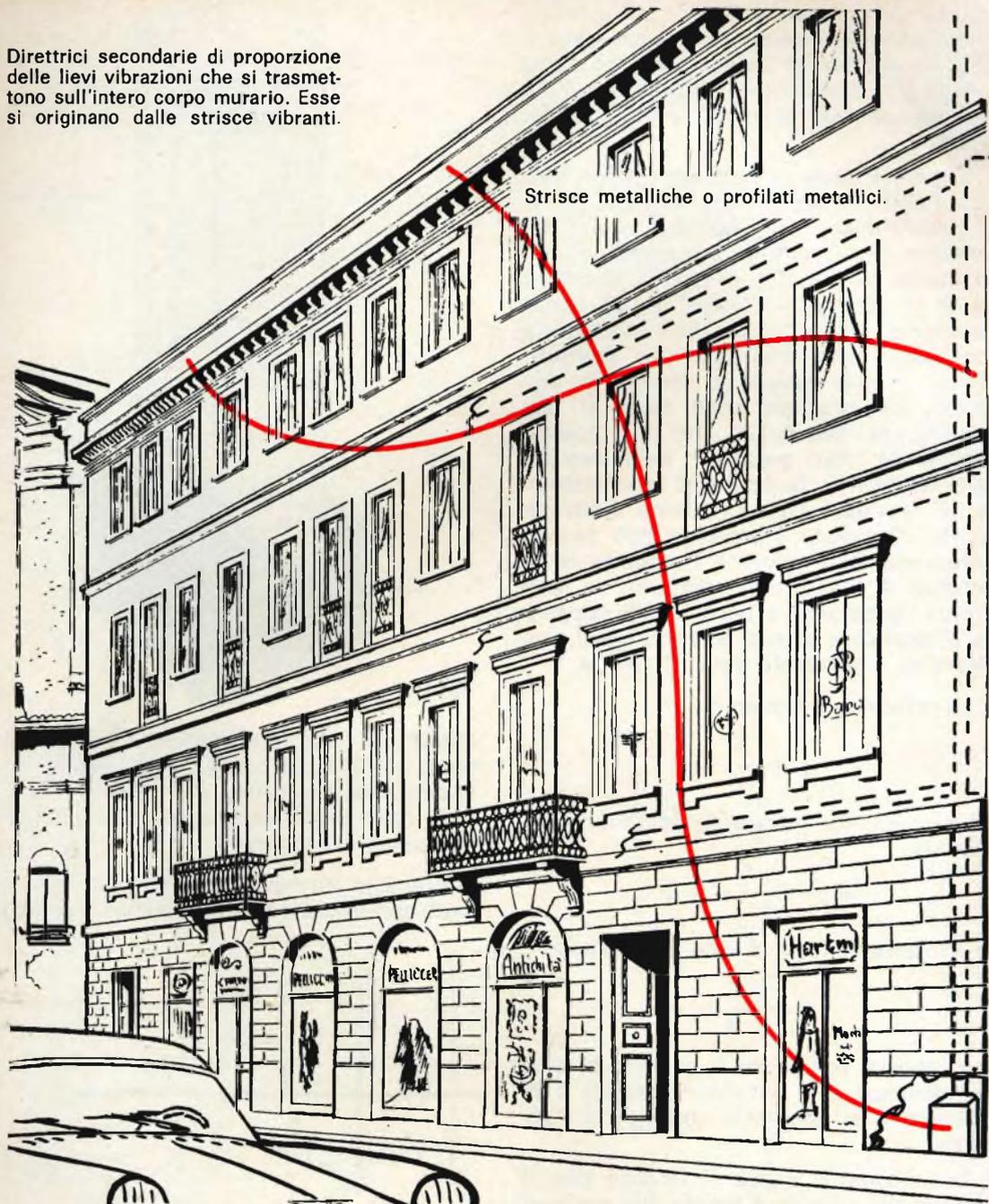


Fig. 7

condurre, variando i parametri, un'equivalente dimostrazione in campo acustico o meccanico e, per brevità, si dirà che i parametri resistivi saranno assimilati ai parametri della portanza e della resistenza delle travature al carico nonché all'imbrigliamento delle strutture di cemento che tengono inglobate le travi portanti o le putrelle ferrose.

Direttrici secondarie di proporzione delle lievi vibrazioni che si trasmettono sull'intero corpo murario. Esse si originano dalle strisce vibranti.



Strisce metalliche o profilati metallici.

Vibratore elettronico percettore di segnali pre-terremotici ammonitori. Entra automaticamente in funzione portando in vibrazione le lamine interne.

Fig. 8 - SCHEMA COL QUALE SI PUO' RENDERE STRUTTURALMENTE ANTITERREMOTICA UNA VECCHIA COSTRUZIONE

Le lamine interne vibranti di un solo vibratore, trasmettono l'oscillazione a strisce o a profilati metallici che si disporranno nell'interno di vecchi edifici. Queste strisce metalliche trovandosi a contatto dei muri, trasmettono l'oscillazione all'intero corpo murario.

(continua)

IDENTIFICAZIONE DEI TRANSISTOR E DEI DIODI

IL RIPARATORE

Riportiamo in questo articolo alcuni sistemi abbastanza semplici per l'identificazione dei transistor e dei diodi effettuata con un semplice misuratore universale.

Sarà capitato a tutti durante il lavoro di trovare un transistor o un diodo senza sigla o marca di fabbricazione e quindi senza possibilità di riconoscimento.

Per quanto riguarda i diodi, il problema di identificazione si pone nel modo seguente:

1) Per prima cosa si deve ritrovare il terminale dell'anodo e quello del catodo.

2) Per seconda cosa si deve determinare se il diodo è al silicio o al germanio.

Per quanto riguarda i transistor invece il problema si pone in questi termini:

1) Per prima cosa si devono ritrovare gli elettrodi di base, di collettore e di emettitore.

2) Poi si deve determinare se il transistor è NPN oppure PNP.

3) Si deve determinare se il transistor è al germanio o al silicio.

4) Infine si deve determinare il guadagno del transistor e questo si deve poter fare con un sistema molto semplice in quanto non tutti hanno la possibilità di avere a disposizione un provatransistor.

Il materiale necessario per fare l'identificazione con i metodi indicati si limita

a un tester da 10.000 Ω per volt e a una batteria da 4,5 V. Naturalmente andranno ancora meglio i tester da 20.000 o 30.000 Ω per volt.

Ricordiamo che con questi apparecchi, sulla gamma ohmetro, le polarità sono spesso invertite e lo zero si trova sulla polarità + e il punto caldo sul —.

Determinazione della polarità di un diodo

1) Inserire la spina rossa nella presa ohm $\times 100$ (fig. 1).

2) Tarare lo strumento.

3) Toccare le due estremità del diodo.

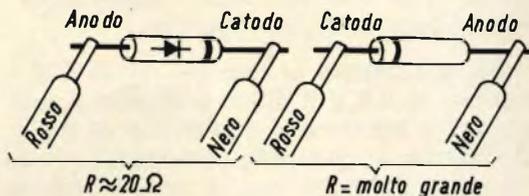


Fig. 1 - Esempio di misura dei diodi. Se il diodo è in buono stato, si deve trovare una resistenza da 20 Ω nel senso passante, se invece è interrotto, si misura una resistenza infinita; nel caso infine sia in corto circuito, non si misurerà alcuna resistenza. Per queste misure l'ohmetro deve essere messo in posizione « ohm $\times 100$ ».

do con i puntali quindi invertire i puntali (fig. 1).

In una posizione, l'ohmmetro indicherà circa 20Ω , nell'altra invece darà una resistenza non misurabile su questa scala. Nel senso passante, l'anodo si trova a contatto con il puntale rosso. Se il diodo è interrotto, la corrente non passa in nessun senso, se invece è in cortocir-

cuito, la corrente passa in due sensi ($R = 0$).

In fig. 1 sono riportati il simbolo del diodo e allo stesso tempo la rappresentazione reale.

Determinazione silicio/germanio

1) Collegare l'apparecchio come voltmetro in continua sulla gamma dei 2 V.

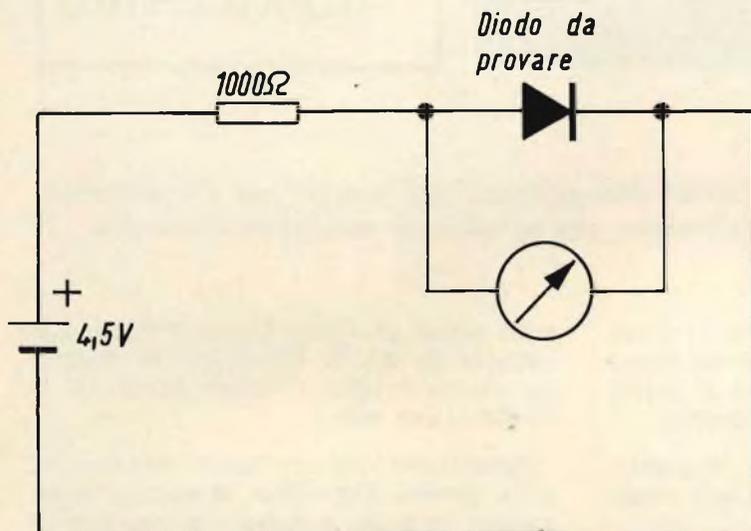


Fig. 2 - Determinazione germanio o silicio. Se il diodo è al silicio la tensione misurata sul voltmetro è di 0,8 V mentre se è al germanio deve essere di 0,4 V. Lo strumento di misura deve essere in posizione di voltmetro in corrente continua su 2 V.

Le spine saranno messe nella loro posizione normale.

2) Saldare una resistenza da 1000Ω al lato positivo della pila ed effettuare il montaggio di fig. 2.

3) Mettere il diodo nella posizione esatta (senso passante) e misurare la tensione ai capi del diodo, l'anodo è dunque collegato al polo positivo.

Se la tensione ai capi del diodo è dell'ordine di 0,8 V il diodo è al silicio mentre se la tensione è dell'ordine di 0,4 V, il diodo è al germanio. Lo stesso metodo verrà utilizzato per la determinazione dei transistor.

Identificazione dei transistor

L'identificazione della base, dell'emettitore e del collettore può sembrare inutile a molti, ma noi teniamo a far sapere che alcuni transistor non rispondono al-

le norme di collegamento convenzionali; dunque è necessario identificare i collegamenti.

D'altra parte, sui transistor vecchi la maggior parte delle volte il puntino rosso di riconoscimento è del tutto cancellato.

1) Determinazione della base (fig. 3) e del tipo PNP o NPN. L'ohmmetro deve essere posto sulla gamma « ohm $\times 100$ », in questo modo non si avrà alcun pericolo di danneggiare i transistor e avremo allo stesso tempo una sola operazione da effettuare per trovare la base e determinare il tipo di transistor sotto controllo.

a) Inserire la spina rossa nella presa ohm $\times 100$, in modo da avere un consumo dell'ordine di 4 mA.

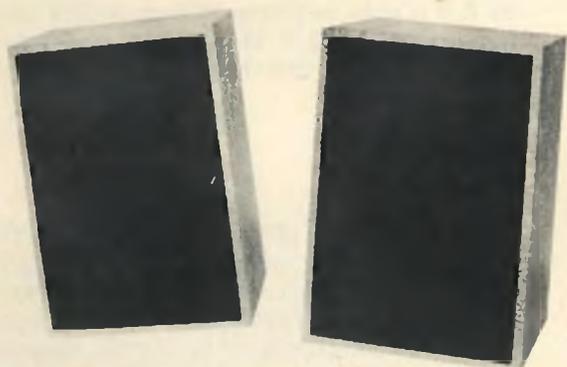
b) Effettuare la taratura dell'apparecchio.



sì ne vale proprio la pena!

**un completo
impianto**

HI-FI



1 amplificatore stereo

Potenza d'uscita totale: 18 W

Risposta di frequenza: 20 ÷ 20.000 Hz ± 1 dB

Impedenza: 8 Ω

Sensibilità pick-up piezoelettrico: 250 mV su 1 M Ω

Sensibilità ausiliario: 250 mV su 47 k Ω

cod. G.B.C. ZA/0800-00

1 cassetta stereo « ELAC »

modello 161

quattro velocità

completo di cartuccia

cod. G.B.C. RA/0430-00

2 diffusori

Potenza nominale: 7 W

Risposta di frequenza: 50 ÷ 13.000 Hz

Impedenza: 8 Ω

con un altoparlante di tipo speciale.

cod. G.B.C. AA/0805-00

**... tutto
per L. 49.500**

**in vendita
presso i migliori rivenditori**

c) Posti i transistor da provare su un tavolo, procedere come segue per trovare l'elettrodo di base.

Mettere la spina nera (cioè il polo negativo) in contatto con il collegamento B (cioè l'elettrodo centrale) poi toccare successivamente i due altri elettrodi (A e C) con la spina rossa.

Secondo il senso di collegamento e del materiale che forma il transistor, l'ohmetro devierà più o meno. Supponendo che nell'esempio scelto, la resistenza nei due casi sia uguale, B è la base e il transistor è del tipo PNP.

Se le resistenze misurate invece non sono uguali e soprattutto, qualunque siano i valori misurati, infinito o quasi nullo, si ha uno squilibrio fra le due misure, il transistor è un PNP di cui B sarà la base.

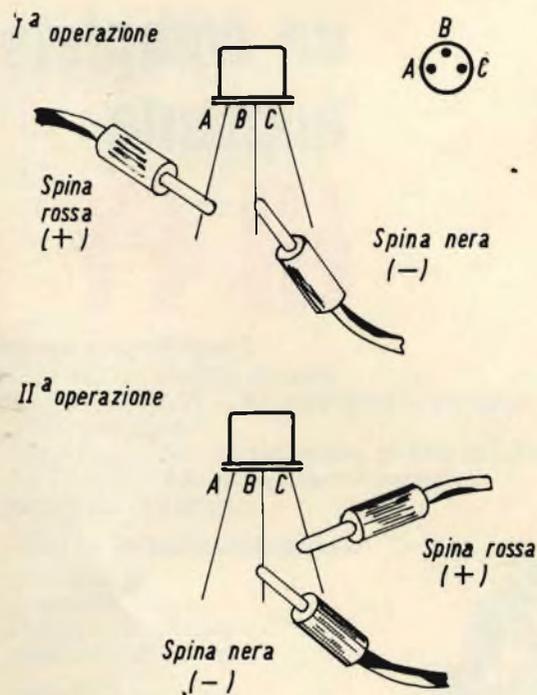


Fig. 3 - Ricerca della base di un transistor. Questa operazione comporta due operazioni da fare successivamente (vedere testo). Questa operazione permette anche di sapere se il transistor è un NPN o un PNP. In questa operazione, l'apparecchio di misura è collegato sulla gamma « ohm x 100 ».

Si possono avere fino a quattro casi quando si mettono in contatto i punti di contatto con i collegamenti.

Tutti questi sono stati riportati nella tabella. Da questa si vede che per effettuare ogni ricerca, uno dei punti di contatto resta in contatto con uno dei collegamenti mentre l'altro punto di contatto è messo successivamente in contatto con gli altri due collegamenti.

La base viene determinata ogni volta che la resistenza misurata è uguale nelle due prove.

Facciamo ora qualche esempio pratico per meglio capire il meccanismo.

Esempio 1

Effettuando il contatto fra l'elettrodo B e il polo positivo e l'elettrodo C con il polo negativo si avrà una resistenza di 400 Ω; effettuando poi il collegamento fra l'elettrodo B e il polo positivo e l'elettrodo A e il polo negativo si avrà ancora una resistenza di 400 Ω. In questo caso il transistor sarà del tipo NPN e l'elettrodo B è la base.

Esempio 2

Effettuando il collegamento fra l'elettrodo C e il polo negativo e l'elettrodo B con il polo positivo si avrà una resistenza di 200 kΩ e successivamente il collegamento fra l'elettrodo C e il polo negativo e quindi l'elettrodo A con il polo positivo si avrà una resistenza di 200 Ω. Come si può vedere dai due esempi riportati, i transistor, il loro tipo di fabbricazione in funzione del materiale impiegato e i valori delle resistenze misurate possono variare in modo considerevole.

Nel secondo esempio si può verificare che il transistor è del tipo PNP e che B è l'elettrodo di base.

In realtà, siccome l'elettrodo A non è mai la base, ma l'emettitore, si può eliminare tutta una serie di prove. Nel caso poi si debba verificare un transistor posto in un contenitore T05 o T018, la

base si trova sempre al centro dunque la prova resta semplificata.

I transistor di potenza in contenitore T03 o T060 sono molto noti e vengono montati sempre nello stesso modo.

La prima determinazione che si deve effettuare è quella di sapere se si ha a che fare con un transistor NPN o un PNP. La tabella ci viene in aiuto; a questo punto resta da sapere se il transistor è del tipo al germanio o al silicio.

Identificazione del collettore

Nel caso di transistor sprovvisti di sigla, questa verifica si effettua con l'ohmmetro, essa permette di avere una conferma rapida esaminando il contenitore e grazie anche alle constatazioni già fatte in precedenza. L'ohmmetro deve restare collegato nello stesso modo degli esempi precedenti.

Esempio

Si prenda per esempio un transistor PNP la cui base è l'elettrodo B. La prova da fare è la seguente:

Collegare il polo positivo al supposto elettrodo dell'emettitore e il polo negativo al supposto elettrodo del collettore. A questo punto si deve annotare la deviazione. Quindi lasciando come sono i collegamenti realizzati, mettere la base in contatto con il supposto collettore. Se la resistenza diminuisce in modo netto, i collegamenti sono esatti.

Prova della funzionalità di un transistor

Se non si constata alcuna diminuzione della resistenza il transistor è collegato in modo errato oppure è interrotto.

Se si constata una resistenza nulla, prima di mettere la base in contatto con il collettore, o dopo aver collegato la base, il transistor è interrotto.

Se si è invertita la polarità, non si sarà constatata alcuna deviazione dell'ohmmetro.

Per i transistor di grande potenza, non si dovrà avere alcun dubbio, ma si deve fare una semplice verifica, la spina nera dell'ohmmetro deve essere posta nel punto « ohm $\times 1$ » in questo caso particolare.

Ma questo metodo è soprattutto utile per ritrovare il collettore dei transistor tipo OC70-OC71 ecc. i cui punti rossi di riferimento sono cancellati (ohmmetro su « ohm $\times 100$ »).

Identificazione germanio/silicio

Una volta che sono stati identificati la base, il collettore e l'emettitore, si prende il circuito di fig. 5 e si sostituisce il diodo con la funzione base/emettitore.

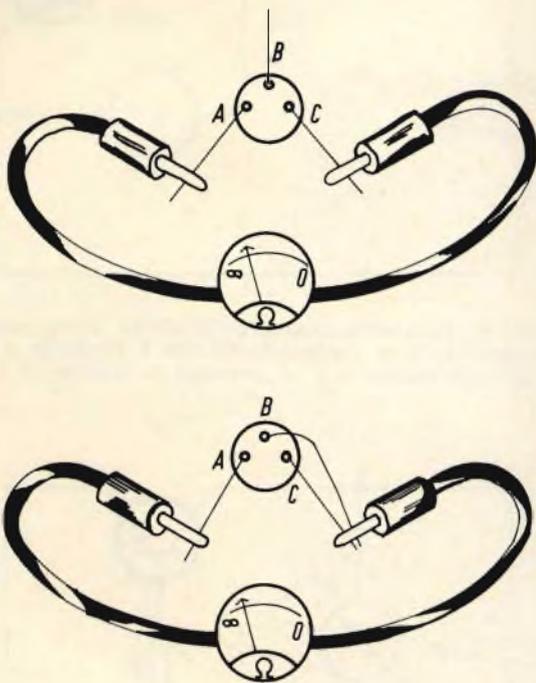


Fig. 4 - Ricerca del collettore, verifica dello stato del transistor. Per fare questa operazione, lo strumento di misura è collegato come ohmmetro (ohm $\times 100$), la prima operazione consiste nel misurare la resistenza del transistor quando la base è libera. In seguito si misura la resistenza quando la base è collegata al collettore. Se la resistenza diminuisce, il transistor è in buono stato. Se non diminuisce, il transistor è rotto, mentre se è nulla, il transistor è in cortocircuito.

Per fare il collegamento nel caso di questa misura si deve ricordare che la lettera P deve essere collegata al polo positivo. Nel caso invece il transistor sia un PNP, si deve collegare l'emettitore al polo positivo e la base al negativo. Se il transistor è un NPN, si deve collegare la base al polo positivo e l'emettitore al negativo.

Dopo questi collegamenti, si passa alla misura della tensione: se è di 0,4 V il transistor sarà del tipo al germanio, se invece è di 0,7 V il transistor sarà al silicio.

Misura del guadagno del transistor

Il metodo di misura che riportiamo non è valido che per i transistor di piccola potenza e permette solamente una classificazione grossolana. Esso è tuttavia utile quando ci si trova in presenza di transistor sconosciuti.

Il tester permette di fare la misura del guadagno ma si deve procedere in due volte poichè si dispone di un solo strumento di misura.

Prendiamo per esempio un transistor 2N2891 (al silicio NPN).

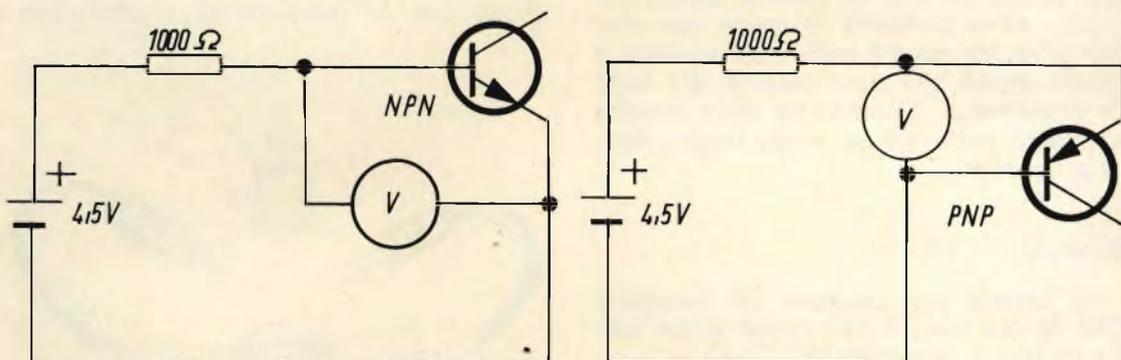


Fig. 5 - Determinazione germanio-silicio. Si procede come per i diodi, misurando la tensione ai capi emettitore-base (vedere testo). Se il transistor è al silicio, la tensione misurata è di circa 0,7 V, mentre se il transistor è al germanio la tensione è di 0,4 V.

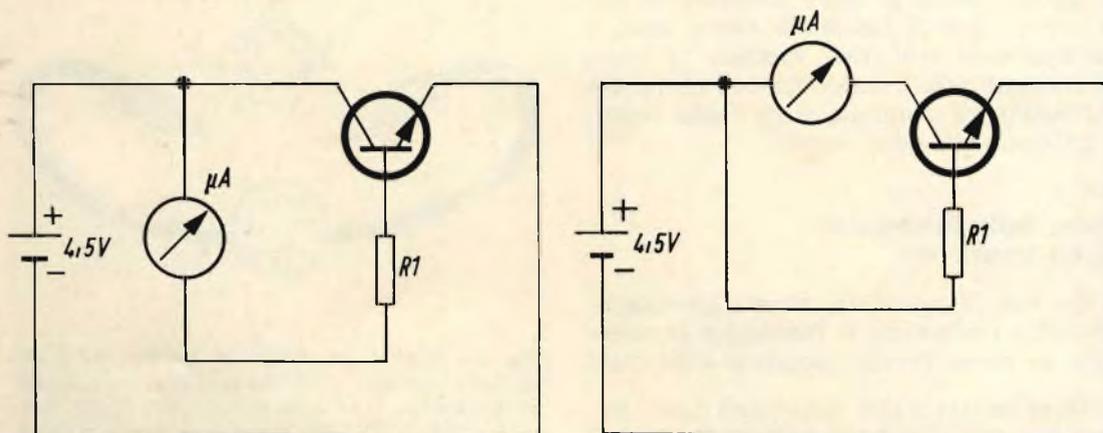


Fig. 6 - Misura della variazione della corrente di base. Questa misura permette, cambiando il valore di R_1 , di ottenere due valori di corrente di base per una data tensione. Si può anche conoscere il fattore I_{B2}/I_{B1} dalla formula $I_{C2}/I_{C1}/I_{B2}/I_{B1}$.

Fig. 7 - Misura della variazione della corrente di collettore. Utilizzando le stesse resistenze utilizzate nella prova di fig. 6 si determina il fattore I_{C2}/I_{C1} dalla formula: $H_{21C} = I_{C2}/I_{C1}/I_{B2}/I_{B1}$ che dà il guadagno del transistor.

Con il circuito di fig. 6 facciamo prima due misure della corrente di base (I_b). La prima con una resistenza R_1 di 220.000 Ω si troveranno 15 μA . La seconda con una resistenza R_1 da 100.000 Ω e si troveranno 35 μA .

In seguito con il circuito di fig. 7. effettuiamo la misura della corrente di collettore con R_1 da 220.000 Ω e troveremo 600 mA; poi con R_1 da 100.000 Ω troveremo 1800 mA. Il guadagno β è uguale a:

$$\frac{I_{C2} - I_{C1}}{I_{B2} - I_{B1}} = \frac{1800 - 600}{35 - 15} = \frac{1200}{20} = 60$$

Dalle caratteristiche del costruttore si

può vedere che il guadagno di questo transistor è compreso fra 50 e 150 e quindi il valore trovato è compreso nella tolleranza.

Si è poi misurato con lo stesso metodo un transistor ASY29 (germanio NPN) e si è trovato:

$$\beta = \frac{800 - 300}{37 - 18} = \frac{500}{19} = 26$$

Il valore trovato sulle caratteristiche è superiore a 20 e quindi la nostra misura è valida e il transistor misurato risponde alle condizioni.

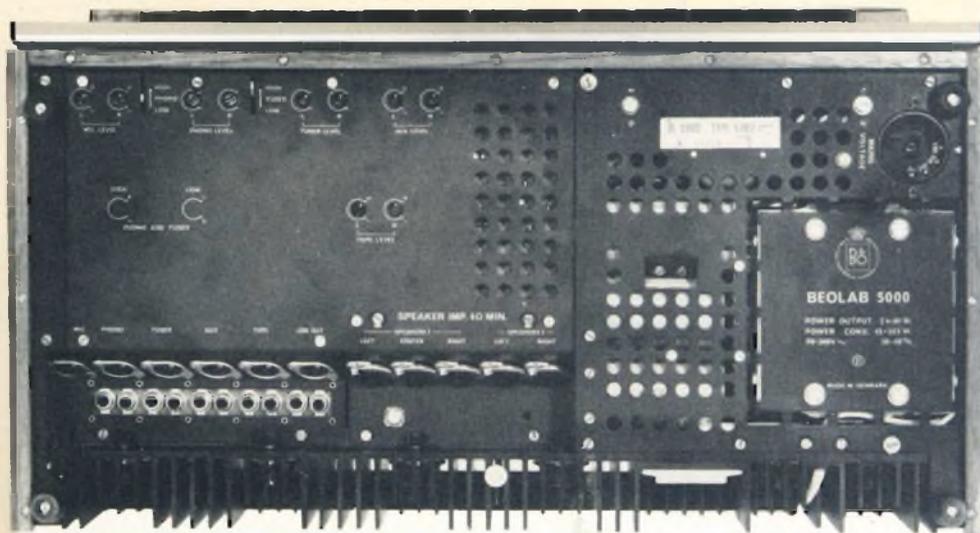
Numero della prova	Collegamento	Resistenza misurata	Conclusione
1	B- C+	Molto grande	Provare il collegamento N. 6
	B- A+	Molto grande	
2	B- C+	Uguali	PNP - B è la Base
	B- A+		
3	B- C+	Piccola	Provare il collegamento N. 22
	B- C+	Grande	
4	B- C+	Grande	Provare il collegamento N. 14
	B- C+	Piccola	
5	B+ C-	Molto grande	Provare il collegamento N. 2
	B+ A-		
6	B+ C-	Uguali	NPN - B è la base
	B+ A-		
7	B+ C-	Piccola	Provare il collegamento N. 20
	B+ A-	Grande	
8	B+ C-	Grande	Provare il collegamento N. 14
	B+ A-	Piccola	
9	A- B+	Molto grande	Provare il collegamento N. 14
	A- C+		
10	A- B+	Uguali	PNP - A è la base
	A- C+		
11	A- B+	Piccola	Provare il collegamento N. 6 poi il N. 2
	B- C+	Grande	
12	A- B+	Grande	Provare il collegamento N. 10
	A- C+	Piccola	
13	A+ B-	Molto grande	Provare il collegamento N. 10
	A+ C-		
14	A+ B-	Uguali	NPN - A è la base
	A+ C-		
15	A+ B-	Piccola	Provare la N. 2
	A+ C-	Grande	

16	A+ B— A+ C—	Grande Piccola	Provare la N. 14
17	C— A+ C— B+	Molto grande	Provare la N. 22
18	C— A+ C— B+	Uguali	NPN- C è la base
19	C— A+ C— B+	Piccola Grande	Provare N. 6
20	C— A+ C— B+	Grande Piccola	Provare N. 2
21	C+ A— C+ B—	Molto grande	Provare N. 18
22	C+ A— C+ B—	Uguali	NPN - C è la base
23	C+ A— C+ B—	Piccola Grande	Provare N. 6
24	C+ A— C+ B—	Grande Piccola	Provare N. 2

(Da « Radio-television pratique » 1188)

La foto mostra l'amplificatore stereo BEOLAB 5000 mettendone in evidenza le molteplici possibilità di collegamento in relazione alle norme DIN e a quelle americane. Al piede della foto si notano i dissipatori termici fra i quali viene inserita la presa per il sintonizzatore.

La selettività su tutti gli ingressi è regolabile a seconda dei canali ed il volume delle diverse apparecchiature ad esso collegate può essere uniformato, eliminando anche le differenze fra i vari livelli dei canali di ogni singola apparecchiatura.





GRUPPI HI-FI

MONO

12 W di picco

STEREO

12+12 W di picco

Dopo i gruppi HI-FI mono da 8 W di picco e stereo da 8 + 8 W di picco, l'HIGH-KIT, in considerazione del grande favore ottenuto da questi tipi di montaggi sia in Italia che all'estero ha messo a punto nei propri laboratori e presentato al pubblico un gruppo HI-FI mono da 12 W di picco e un gruppo HI-FI stereo da 12 + 12 W di picco che rispondono pienamente a tutti i requisiti dell'alta fedeltà. Questi montaggi sono stati realizzati con la stessa tecnica costruttiva dei precedenti e, come quelli, risolvono in maniera egregia tutti quei problemi di costo, taratura, reperibilità dei componenti e cablaggio, che troppo frequentemente si frappongono alla realizzazione di simili apparati. Possiamo dire, quindi, che questi gruppi rappresentano la versione potenziata dei precedenti in quanto le soluzioni prospettate per i primi sono risultate pienamente valide, e trovano una ulteriore conferma di elevato valore tecnico.

Un esempio tipico di quanto asserito è la possibilità di costruire questi gruppi per stadi, vale a dire un po' alla volta pur potendo alcuni nuclei essere utilizzati sin-

golarmente. In virtù della loro scrupolosa progettazione, della loro semplicità costruttiva e della vastità di impiego a cui possono prestarsi questi montaggi possono essere a ragione considerati dei veri e propri « jolly » elettronici.

In figura 1 è illustrato il gruppo mono da 12 W di picco: esso è composto dall'alimentatore **UK 610**, dall'amplificatore **UK 120** e dal gruppo comandi mono **UK 130**. All'uscita dell'amplificatore, per completare il tutto, basterà collegare un altoparlante che presenti una impedenza di 8 Ω un campo di frequenza abbastanza ampio, per esempio 20 \div 20.000 Hz, e in grado di sopportare una potenza di 12 W di picco ed oltre. I collegamenti fra i vari nuclei, componenti il gruppo, sono effettuati per mezzo di speciali connettori e ad ogni punto di connessione è richiamata una sigla che corrisponde ai rispettivi terminali indicati nei vari schemi elettrici. La lunghezza dei cavetti di collegamento è bene che non superi i 50 cm.

In figura 2 è illustrato il gruppo HI-FI stereo da 12 + 12 W di picco e rispetto

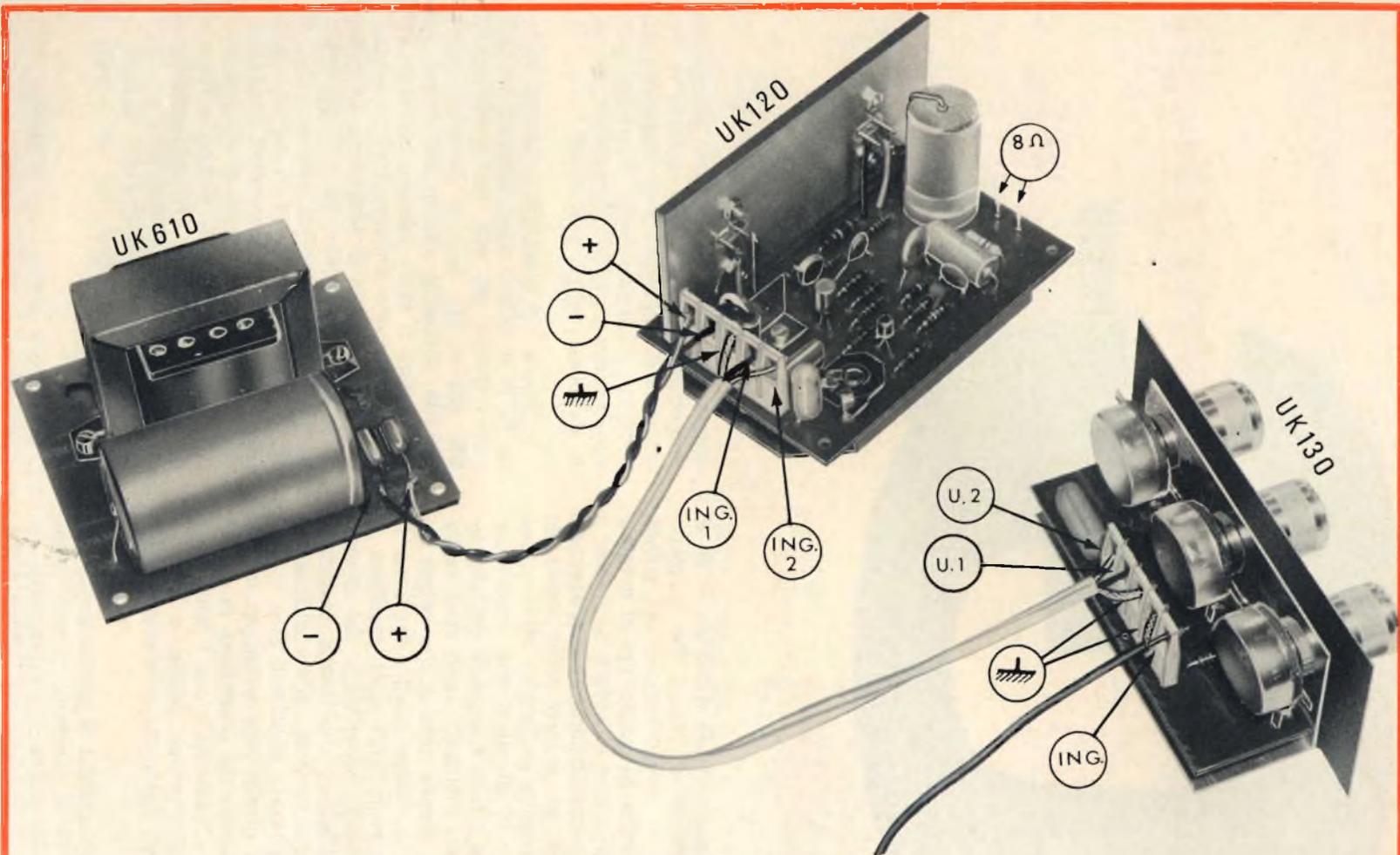


Fig. 1 - Aspetto d'insieme del gruppo HI-FI mono da 12 W di picco. Esso è composto dall'alimentatore UK 610 dall'amplificatore UK 120 e dal gruppo comandi mono UK 130. La figura mette in evidenza le connessioni fra i vari nuclei.

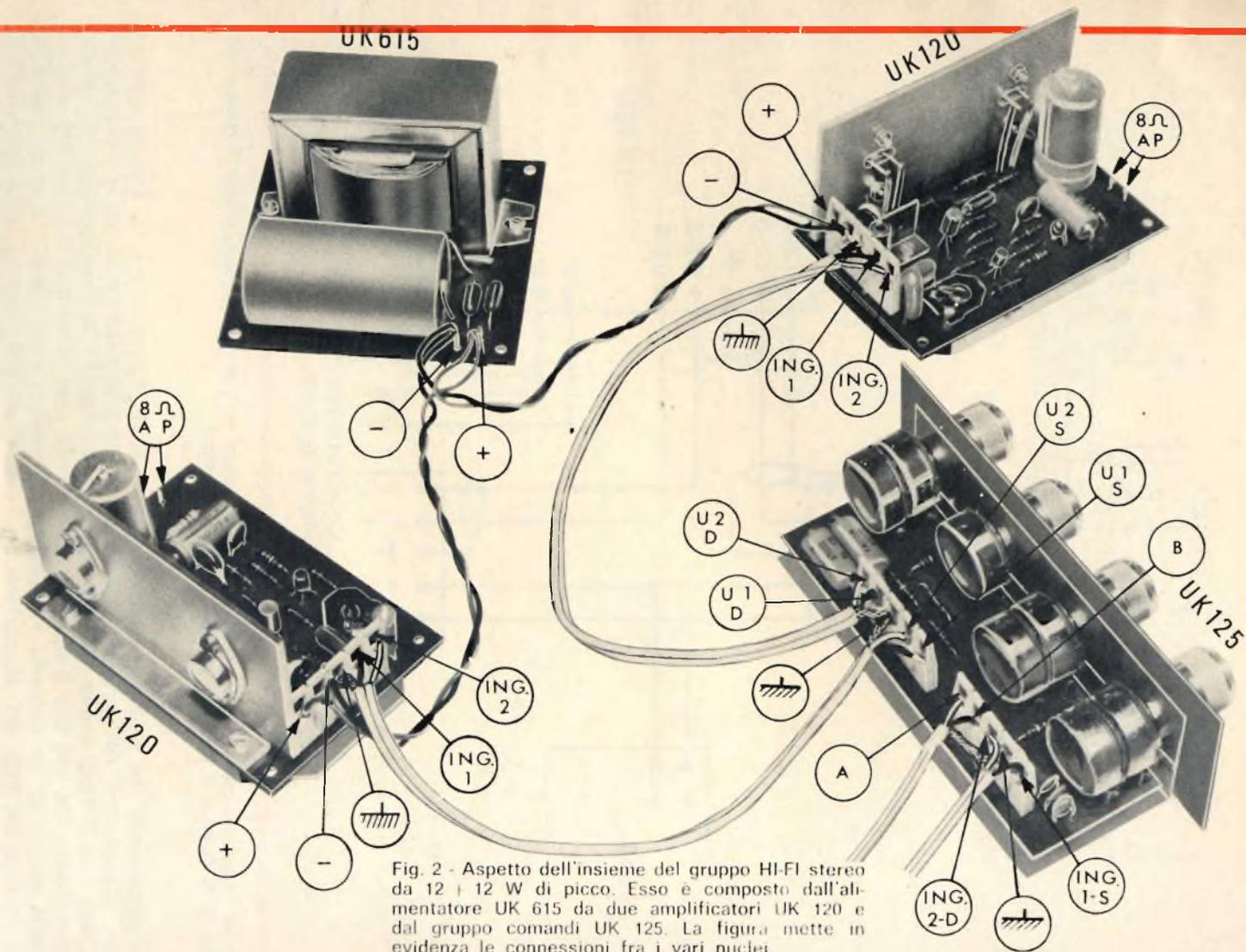


Fig. 2 - Aspetto dell'insieme del gruppo HI-FI stereo da 12 + 12 W di picco. Esso è composto dall'alimentatore UK 615 da due amplificatori UK 120 e dal gruppo comandi UK 125. La figura mette in evidenza le connessioni fra i vari nuclei.

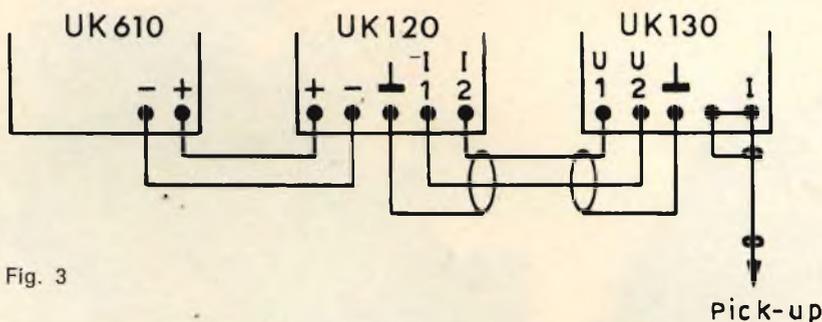


Fig. 3

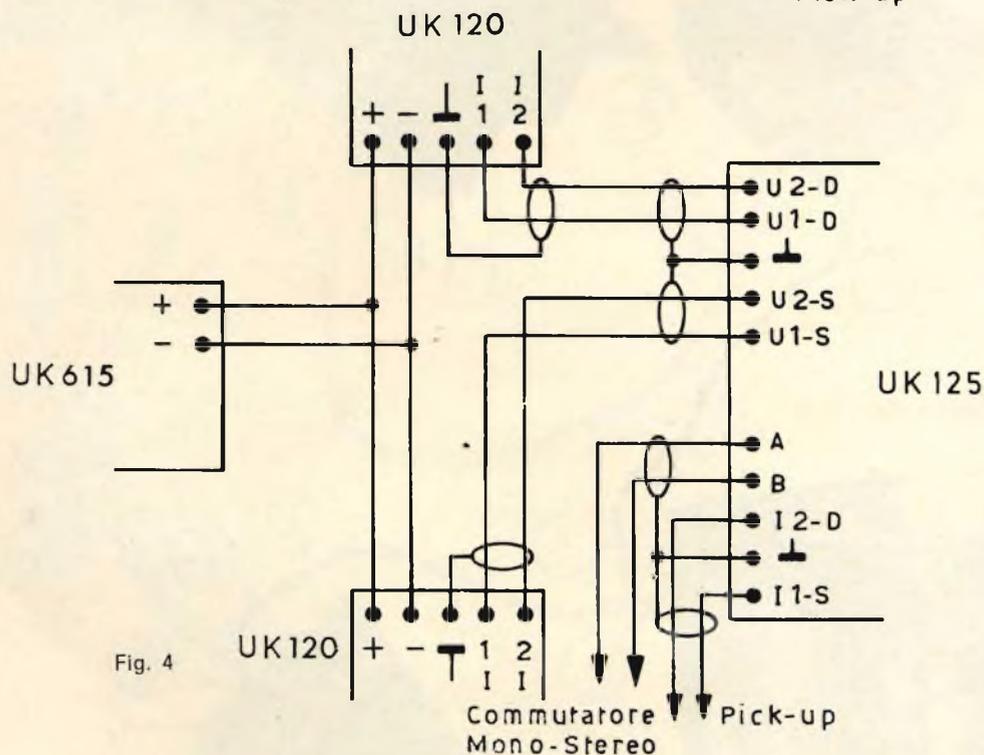


Fig. 4

Fig. 3-4 - Rappresentazione schematica delle connessioni fra i vari nuclei componenti: il gruppo HI-FI mono 12 W di picco e il gruppo stereo 12 + 12 W di picco.

alla precedente le varianti sono date dalla sostituzione del gruppo comandi UK 130 con il tipo stereo UK 125 dell'alimentatore UK 610 con il tipo UK 615 e dalla unione di un secondo amplificatore di tipo UK 120. Gli altoparlanti da collegare in questo caso saranno due: uno per ogni amplificatore e aventi le medesime caratteristiche di quelli precedentemente citati.

Nelle figure 3 e 4, al fine di rendere ancora più chiare le varie connessioni, sono visibili le rappresentazioni schematiche rispettivamente di ciò che è stato illustrato nelle figure 1 e 2; ciò consente di effettuare l'unione fra i vari stadi in modo semplicissimo senza il rischio di commettere errori che comprometterebbero il buon funzionamento dei complessi stessi.

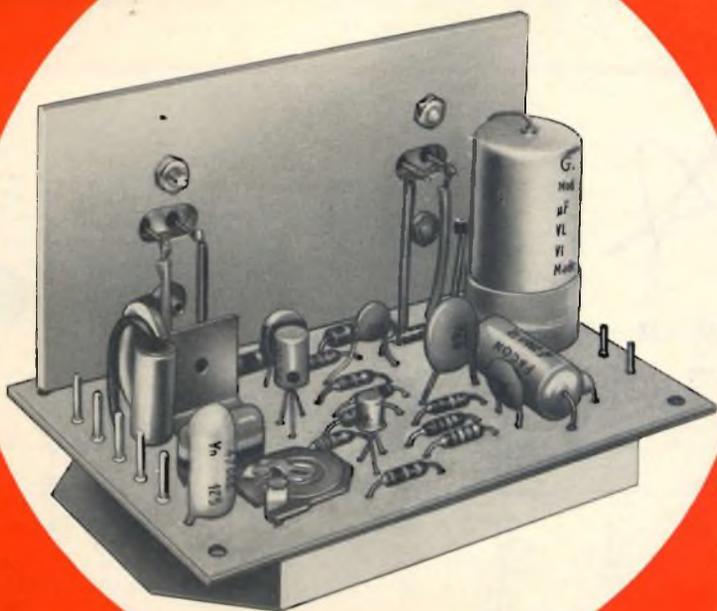
Amplificatore

Hi-Fi



12 W di picco

UK 120



L'UK 120 è un amplificatore HI-FI completamente transistorizzato, circuitualmente molto semplice, di minimo ingombro e in grado di fornire una potenza di ben 12 W di picco. Queste sue particolarità ne consentono una facile realizzazione e lo rendono adatto per i più svariati impieghi.

Questo amplificatore può essere definito, pur essendo « nato » dopo, il fratello maggiore del tipo **UK 115**. Per comprendere questa affermazione è necessario trascurare il termine « età » e considerare invece quello molto più tecnico di « watt ». Infatti, mentre l'**UK 115** è in grado di fornire una potenza di 8 W di picco questo nuovo amplificatore, che come linea, progettazione, e particolarità tecniche lo ricalca fedelmente, è capace di erogare una potenza di ben 12 W di picco. In altre parole una potenza sufficiente a renderlo adatto ai più svariati impieghi.

Questa potenza viene ricavata da un circuito che comprende solamente 5 transistor e ciò certamente meraviglierebbe se non ci si trovasse di fronte a quella particolare forma creativa che contraddistingue tutte le realizzazioni HIGH-KIT.. Ma se la potenza d'uscita è la caratteristica che, a prima vista, colpisce maggiormente, le altre caratteristiche tecniche, come appare dalla nota che segue, non sono certo meno notevoli.

Caratteristiche tecniche

Potenza d'uscita: 12 W di picco
 Risposta di frequenza: $20 \div 20.000$ Hz ± 1 dB

Distorsione a -3 dB dalla massima potenza: $< 0,5$ %

Impedenza d'uscita: 8Ω
 Assorbimento senza segnali in ingresso: 25 mA

Sensibilità propria dell'amplificatore riferita alla frequenza di 1000 Hz: 1 mV per 6 W sinusoidali

Sensibilità in unione al gruppo comandi e riferita alla frequenza di 1000 Hz: 150 mV per 6 W sinusoidali

Alimentazione: 24 Vc.c.
 Connessioni ingressi e alimentazione per mezzo di uno speciale connettore.

Funzionamento del circuito

Come si è già detto, il circuito elettrico consta essenzialmente di 5 transistor

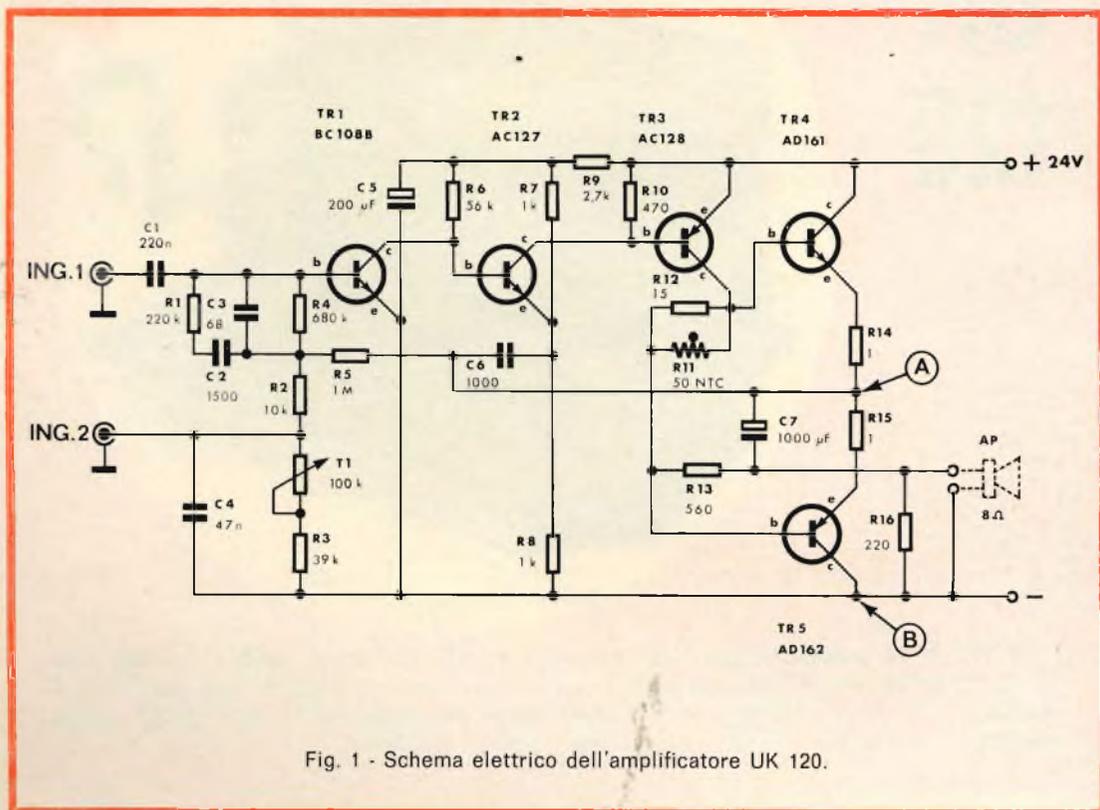


Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore UK 120.

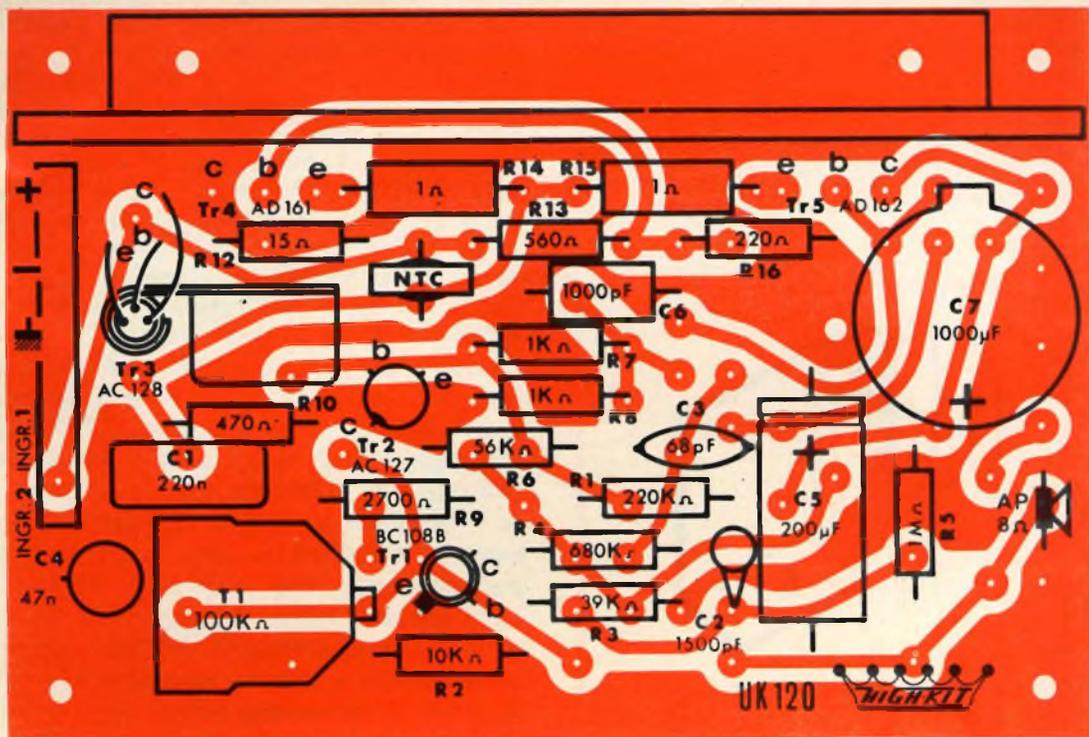


Fig. 2 - Vista serigrafica della basetta a circuito stampato.

ed i vari stadi, come è facile ricavare dallo schema di figura 1, sono accoppiati in corrente continua. Il primo stadio comprende un transistor al silicio — TR1 del tipo BC 108 B e, grazie alle particolari caratteristiche di questo transistor, conferisce un miglioramento del rapporto segnale /disturbo all'intero circuito. A questo transistor ne seguono altri due, TR2 e TR3, che formano rispettivamente uno stadio intermedio ed uno stadio pilota.

Infine, una coppia di transistor TR4-TR5 di tipo AD 161/AD162, montati nel classico circuito a simmetria complementare costituiscono lo stadio finale, nel quale la stabilità termica viene assicurata da un resistore a coefficiente di temperatura negativo posto sul partitore di polarizzazione delle due basi.

Gli stessi transistor finali, inoltre, sono muniti di un apposito dissipatore termico che favorisce efficacemente la stabilità termica in modo da consentire all'intero circuito di lavorare anche con

temperature di 50°C ed oltre. L'esatto punto di lavoro di quest'ultimo stadio è assicurato dal trimmer potenziometrico T1 e la controreazione viene ottenuta ripartendo una parte del segnale d'uscita verso l'ingresso per mezzo di una rete a resistenza e capacità.

Montaggio dei componenti

Questa fase, pur non presentando particolari difficoltà, deve essere eseguita con cura, in quanto dalla precisione con cui si effettua il cablaggio dipendono in gran parte le prestazioni dell'amplificatore stesso.

È necessario quindi seguire attentamente la disposizione dei componenti sulla basetta a circuito stampato rappresentata in figura 2. Le polarità dei condensatori elettrolitici e i terminali dei transistor vanno controllate scrupolosamente poiché, come ben si sa, una loro inversione causerebbe il non funziona-

mento di tutto l'amplificatore con disastrose conseguenze per i componenti stessi.

Il transistor TR3-AC128, deve essere inserito in un dissipatore termico e fissato alla basetta per mezzo di una vite da 3MA x 8, così come è indicato in figura 3.

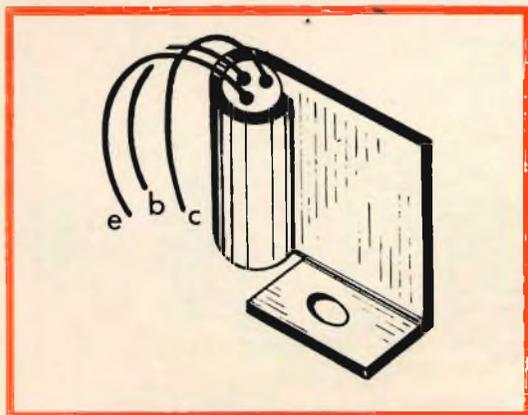


Fig. 3 - Disposizione del transistor TR3 nel dissipatore.

I suoi terminali, inoltre, vanno coperti con tubetto rosso-nero-bianco e piegati verso la basetta in corrispondenza dei rispettivi fori contrassegnati con le lettere e-b-c riferite all'emettitore-base e collettore. I contatti per il connettore vanno saldati in modo perfettamente perpendicolare al piano della basetta onde consentire un preciso accoppiamento fra il connettore ed i contatti stessi. Per il fissaggio dei transistor finali TR4 e TR5 al rispettivo dissipatore è di grande aiuto la figura 4. I collegamenti fra i terminali di questi transistor e la piastra a circuito stampato vanno eseguiti con filo nudo ricoperto di tubetto. Eventuali inversioni di terminali sono praticamente impossibili in quanto l'emettitore, la base e il collettore sono praticamente perpendicolari alle rispettive forature sulla basetta. Infine, è necessario fissare lo schermo antironzio dal lato ramato della basetta a circuito stampato e, a tale scopo, è necessario notare che i punti di saldatura sono riferiti alle zone di ra-

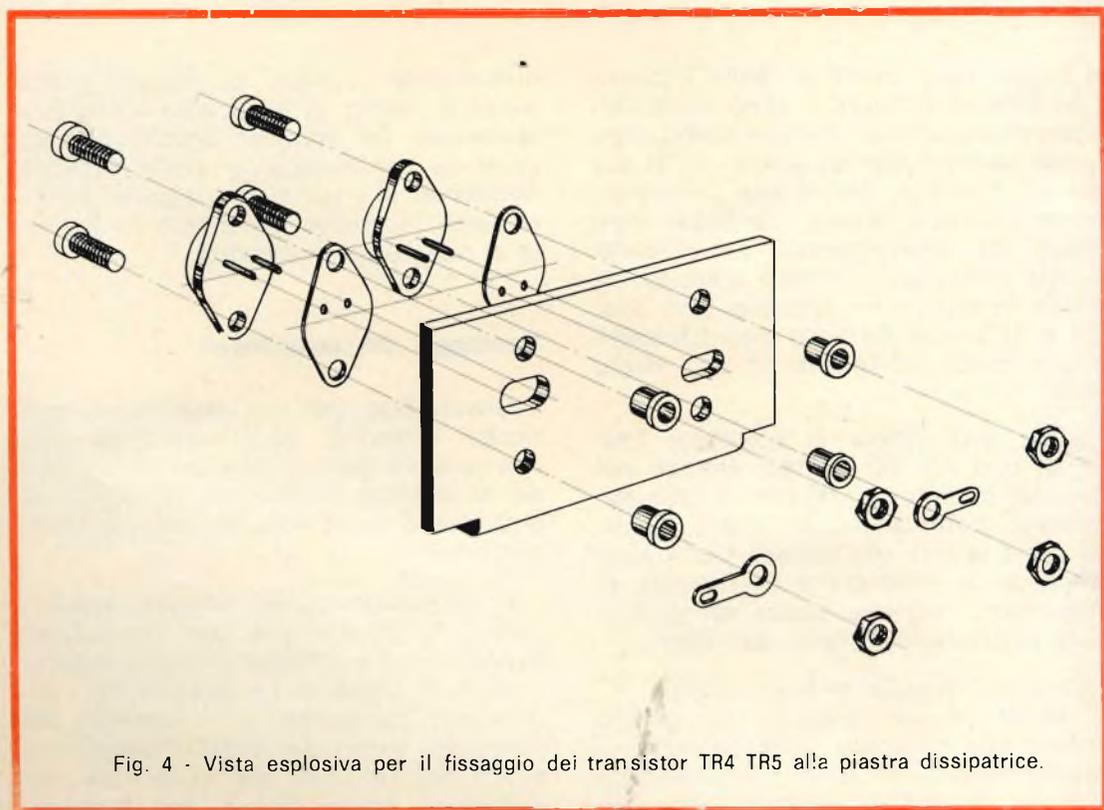
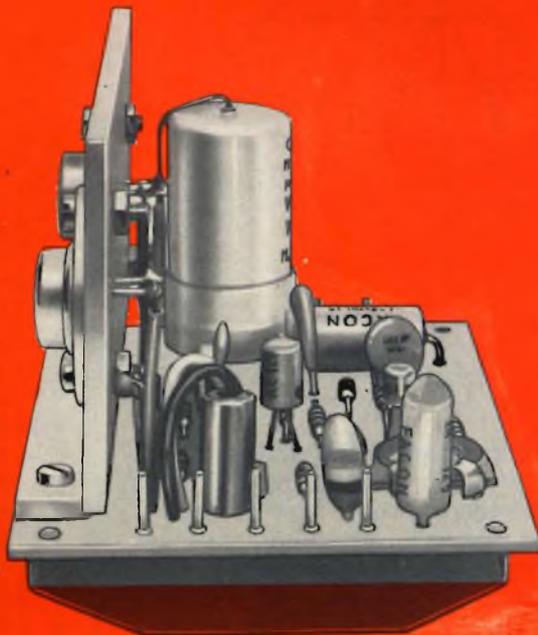


Fig. 4 - Vista esplosiva per il fissaggio dei transistor TR4 TR5 alla piastra dissipatrice.

Fig. 5 - Vista dell'amplificatore montato. In primo piano si notano i contatti per il connettore.



me non protette dalla vernice. A questo punto il montaggio è praticamente compiuto e il suo aspetto dovrà essere perfettamente uguale a quello rappresentato in prima pagina, la quale mette in evidenza la disposizione dei vari componenti, e alla figura 5, che in primo piano rappresenta i contatti per il connettore e la sistemazione dello schermo antironzio.

Taratura

Questa operazione si riduce alla regolazione di un solo componente e precisamente del trimmer T1 che consente, come si è già detto, di stabilire l'esatto punto di lavoro dello stadio finale.

Per far ciò, prima di tutto è necessario alimentare il circuito con la tensione richiesta di 24 V.c.c. senza segnale in ingresso, poi si collegherà un volmetro con sensibilità non inferiore a 20.000 Ω/V tra il punto A e il punto B, visibili in figura 1, e si regolerà T1 in modo da leggere sullo strumento una tensione di 12 V c.c. Disponendo anche di un gene-

ratore di bassa frequenza e di un oscilloscopio è possibile effettuare una taratura ancora più perfetta. Infatti, in questo caso, dopo aver regolato con il tester in modo approssimativo T1, si collegherà il generatore con frequenza 1000 Hz all'ingresso ING 1 dell'amplificatore (l'ingresso ING 2 serve esclusivamente per l'inserzione dei comandi di tono) e l'oscilloscopio ai capi dell'altoparlante o di una resistenza di carico equivalente.

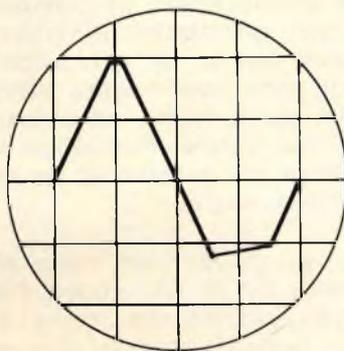


Fig. 6 - Forma d'onda clippata da un lato.

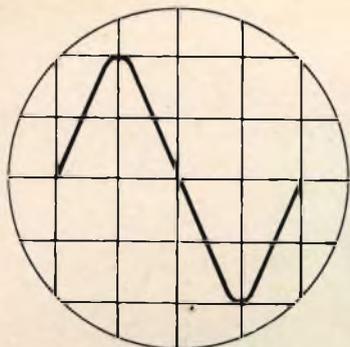


Fig. 7 - Forma d'onda perfettamente sinusoidale.

A questo punto, aumentando gradatamente il segnale in ingresso, si noterà che la forma d'onda vista all'oscilloscopio non sarà una senoide completa, ma leggermente clippata da un lato come visibile in figura 6 per cui occorrerà regolare T1 fino a portare la figura del segnale alla forma sinusoidale.

Infine, aumentando sempre maggiormente e gradualmente il segnale in ingresso si regolerà di volta in volta T1 per ottenere una forma d'onda come quella visibile in figura 7.

Con queste semplici operazioni l'amplificatore risulterà tarato in modo perfetto e sarà pronto per fornire tutte quelle soddisfazioni che questo meraviglioso apparecchio è in grado di dare.

Applicazioni

Questo amplificatore, in considerazione delle sue caratteristiche, trova utile impiego nei casi in cui necessitano potenze di un certo livello senza alterare la qualità dei suoni, come ad esempio in unione ad una normale fonovaligia o a un sintonizzatore col quale crea un apparato semiprofessionale.

Per la sua utilizzazione come componente principale di un gruppo mono o stereo esso va integrato, come è indicato nella presentazione relativa a questi gruppi, con altre interessanti realizzazioni HIGH-KIT.

ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione
1	R1 resistore da 220 k Ω - 1/8 W
1	R2 " " 10 k Ω - 1/8 W
1	R3 " " 39 k Ω - 1/8 W
1	R4 " " 680 k Ω - 1/8 W
1	R5 " " 1 M Ω - 1/8 W
1	R6 " " 56 k Ω - 1/8 W
2	R7-R8 resistori da 1 k Ω - 1/8 W
1	R9 " " 2,7 k Ω - 1/8 W
1	R10 resistore da 470 Ω - 1/8 W
1	R12 " " 15 Ω - 1/8 W
1	R13 " " 560 Ω - 1/8 W
2	R14-R15 resistori da 1 Ω - 1/3 W
1	R16 resistore da 220 Ω - 1/8 W
1	R11 termistore NTC
1	T1 trimmer da 100 k Ω
1	C1 condensatore da 220 nF
1	C2 " " 1,5 nF
1	C3 " " 68 pF
1	C4 " " 47 nF
1	C6 condensatore da 1000 pF
1	C5 condensatore elettrolitico da 200 μ F - 12 V
1	C7 condensatore elettrolitico da 1000 μ F - 15 V
1	TR1 transistor BC 108B
1	TR2 " AC 127
1	TR3 " AC 128
1	TR4 " AD 161
1	TR5 " AD 162
2	— dissipatori termici
2	— ancoraggi per C.S.
5	— contatti per C.S.
1	— connettore per C.S.
4	— distanziatori
1	— schermo
1	— circuito stampato
4	— viti 3MA x 10
4	— viti 3MA x 15
3	— viti 3MA x 8
2	— Kit d'isolamento
11	— dadi esagonali
2	— terminali ad occhiello
cm 15	— tubetto rosso
cm 15	— tubetto nero
cm 15	— tubetto bianco

Kit completo UK 120-SM 1120-00 in confezione « Self-Service ».

Prezzo di listino L. 5.800.

ALIMENTATORE

24 V.C.C.



UK 610

Da quando, in molte applicazioni, i transistor hanno sostituito le valvole, il componente che ha avuto maggior sviluppo è certamente la pila a secco. Essa infatti è praticamente insostituibile in molti campi, come ad esempio nei radiorecettori o registratori portatili, grazie alle sue particolarità di minimo ingombro e soprattutto di indipendenza dalla rete. In molte altre applicazioni però, essa viene usata anche senza una vera e propria necessità e comporta certi inconvenienti peraltro facilmente evitabili impiegando in sua vece un buon alimentatore.

Infatti, ad esempio, accade spesso che una pila in via di esaurimento impedisca il regolare funzionamento di un montaggio elettronico o produca una notevole distorsione in un amplificatore le cui cause sono apparentemente inspiegabili. In questi casi la soluzione migliore e più economica è quella di impiegare un buon alimentatore capace di fornire la tensione di alimentazione necessaria per il regolare funzionamento dell'apparecchio elettronico sia esso un amplificatore, un ricevitore, ecc.

Uno di questi alimentatori, che certamente si distingue per praticità, funzionalità e semplicità costruttiva e circuitale è certamente l'**UK 610** dell'**HIGH-KIT**.

Esso è in grado di alimentare convenientemente tutti quei circuiti transistorizzati che per il loro funzionamento necessitano di una tensione di 24 V in corrente continua.

SCHEMA ELETTRICO E FUNZIONAMENTO

La semplicità circuitale dell'UK 610 è facilmente ricavabile dallo schema elettrico relativo visibile in figura 1. In esso si nota come l'insieme non comprenda che 4 soli componenti dei quali il più ingombrante è il trasformatore di alimentazione.

Quest'ultimo ha la particolarità di disporre nella sua sezione primaria di numerose prese che gli consentono un fa-

cile collegamento a qualsiasi tensione di rete da un minimo di 110 V ad un massimo di 220 V vale a dire tutte le tensioni disponibili nella gran parte, se non nella totalità dei casi.

Il secondario di questo trasformatore presenta invece solamente tre prese, delle quali la centrale è collegata a massa mentre alle altre due sono connessi due diodi in grado di sopportare una corrente fino ad 1A.

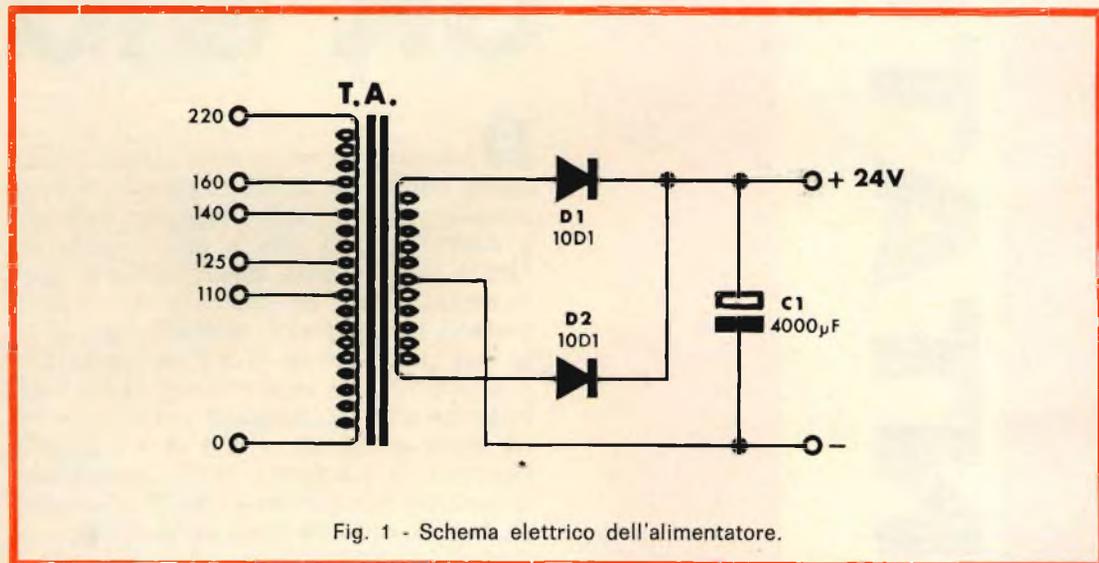


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore.

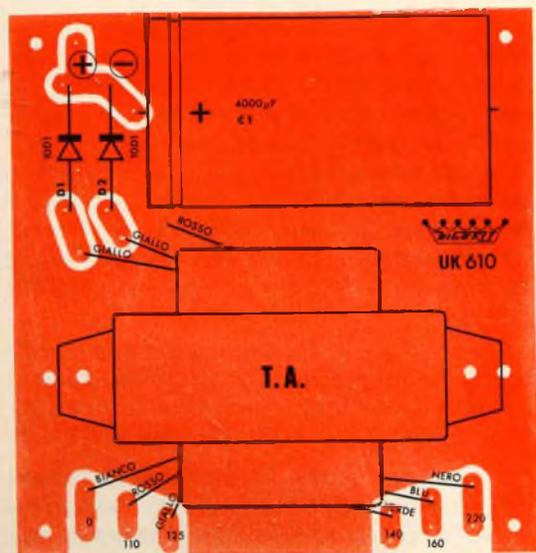


Fig. 2 - Serigrafia del circuito stampato UK 610.

I due diodi sono collegati fra loro nel classico circuito a doppia semionda. Il circuito è completato dal condensatore elettrolitico C1 ad elevata capacità 4000 μF che si comporta da livellatore per una tensione continua in uscita di 24 Vc.c.

L'UK 610 è particolarmente adatto ad alimentare l'amplificatore HIGH-KIT UK 120 e, a tale scopo, deve essere munito di un fusibile di protezione onde evitare che per una semplice alterazione di qualche componente dell'amplificatore comprometta il funzionamento e l'integrità dell'intero circuito.

Il tipo di fusibile da impiegare in funzione della particolare tensione di rete è specificato nella tabella che segue.

FUSIBILE DI TIPO RITARDATO

220 V	160 V	140 V - 125 V	110 V
0,1 A	0,125 A	0,160 A	0,2 A

MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Tutti i componenti vanno montati su una piastra a circuito stampato la cui serigrafia è illustrata in figura 2. Un ordine logico di montaggio, è del tutto superfluo in quanto il numero dei componenti è limitatissimo.

Anche dal punto di vista delle difficoltà non dovrebbero esistere particolari problemi. Le uniche attenzioni devono essere rivolte all'accertamento della giusta polarità dei diodi e al controllo che ogni singolo terminale del trasformatore venga inserito nel rispettivo foro corrispondente al colore del terminale stesso.

Ai quattro angoli della basetta sono presenti 4 fori del \varnothing di 3,3 mm: essi servono per fissare tutto l'alimentatore.

Ogni altra considerazione riguardante il montaggio dei componenti è del tutto superflua, tanto più che in figura 3 è visibile l'aspetto dell'**UK 610** a montaggio ultimato, il che rende ancora più elementare tutta la fase costruttiva.

APPLICAZIONI

Come si è detto nella parte introduttiva questa realizzazione è indicata in molti casi ove necessiti una tensione di alimentazione di 24 Vc.c. come ad esempio nell'alimentazione di piccoli motori n.c.c., bagni galvanici, ecc.

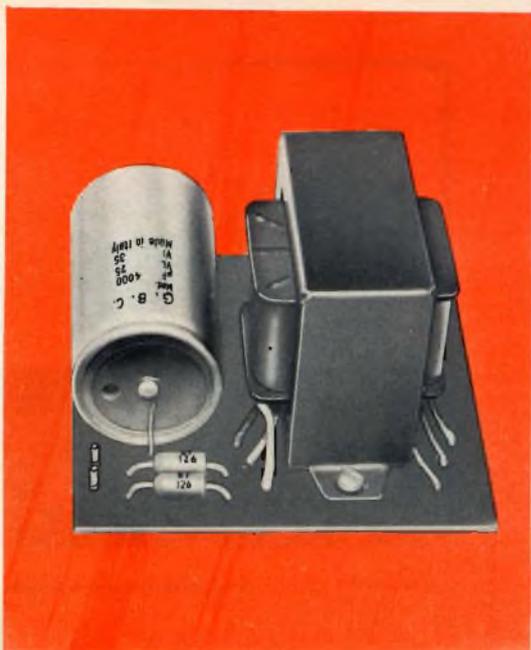


Fig. 3 - Aspetto dell'alimentatore UK 610 a montaggio ultimato.

In modo particolare, però, essa è stata progettata come utilissimo complemento all'amplificatore HIGH-KIT **UK 120** che con l'**UK 130** costituisce un gruppo monofonico di notevole pregio.

ELENCO DEI COMPONENTI

N.	Descrizione	
1	TA	trasformatore di alimentaz.
2	D1-D2	diodi 10D1
1	C1	condensatore elettrolitico da 4.000 μ F
1	—	circuito stampato
2	—	ancoraggi per c.s.
4	—	distanziatori per c.s.
2	—	viti da 3MA x 6
4	—	viti da 3MA x 10
6	—	dadi da 3MA

Kit completo **UK 610-SM 1610-00** in confezione « Self-service ».

Prezzo di listino L. 6.100.



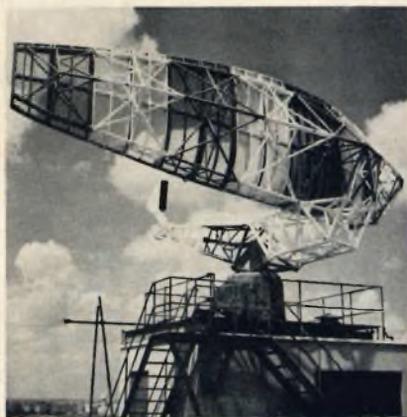
VIDEO RISATE



di P. Soati



**LE
COMUNICAZIONI**



STORIA DELLE COMUNICAZIONI A DISTANZA

X parte

**IL PROGRESSO
NELLE RADIOCOMUNICAZIONI
DOPO L'INVENZIONE DI G. MARCONI**

Prima di iniziare questo capitolo della storia delle comunicazioni, preghiamo i lettori di concederci una breve parentesi per dare la nostra totale adesione all'editoriale pubblicato da Mr. E. Aisberg su *Toute l'Electronique*, circa la confusione che frequentemente si fa fra le parole

invenzione e scoperta. Nessuno infatti si sognerebbe di affermare che Cristoforo Colombo ha inventato l'America, ma si dice spesso che Marconi ha scoperto la radio o che Levy ha scoperto la supereterodina; non si capisce bene in quale recondito angolo della terra abbiamo potuto fare le loro scoperte!

Aveva dunque ragione Lewis Carroll quando affermava: badate al senso e le parole andranno a posto per conto loro (e non aveva nemmeno torto Karl Lange

dicendo: pesa ciascuna delle tue parole con la bilancia dell'orafo; ma non procedere alla stessa maniera con ogni parola del tuo prossimo).

Invenzioni molto importanti, nel campo della fisica, furono effettuate, nel 1897, da J. Thomson che riuscì a misurare il rapporto esistente fra la carica e la massa delle particelle che costituivano i raggi catodici scoprendo gli elettroni, e, attorno al 1900, da alcuni studiosi quali lo Hull, lo Starke, il Bayer e Lenard sul fenomeno dell'emissione secondaria che si produce sotto forma di emissioni di elettroni, in una superficie che sia bombardata da elettroni che si spostino ad una velocità molto elevata.

Nel 1902, quasi contemporaneamente

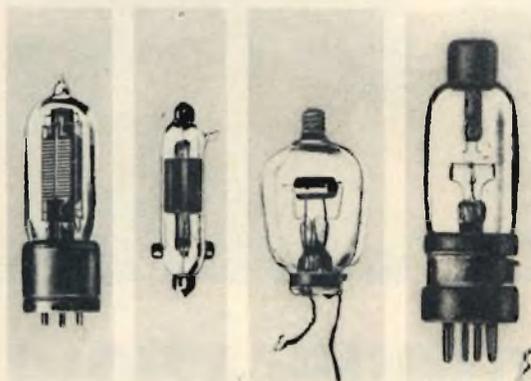


Fig. 1 - Alcuni primitivi tipi di diodo di Lee De Forest.

le valvole termojoniche e della radiotelefonìa.

Collegandosi agli studi effettuati attorno al 1892 da Thomson che aveva anche brevettato un sistema ad arco per la produzione di correnti ad alta frequenza, e a quelli del Duddell, che nel 1899 dimostrò praticamente di poter produrre delle oscillazioni aventi carattere di persistenza, cioè non smorzate, usando un arco elettrico, nel 1903 Valdemar Poulsen (1869-1942), brevettò il cosiddetto trasmettitore ad **arco Poulsen**, che segnò un notevole progresso nel campo delle radio-comunicazioni. Egli nel 1896 aveva brevet-

agli studi condotti dal Maiorana, il Fessenden ideò un sistema che consentiva di modulare le onde persistenti.

Non meno celebre fu il tedesco Von Arco, nato a Grossgörschutz nell'Alta Slesia nel 1869, assistente del prof. Slaby fino al 1897 e successivamente del prof. Braun. Dal 1898 egli si dedicò allo studio dei circuiti oscillanti chiusi, che si concretò nella costruzione di un sistema di radiotelegrafia, noto con il nome Slaby-Arco; mentre nel 1906 realizzava i primi sistemi di trasmettitori a scintilla spenta che consentivano, mediante l'impiego di spinterometri a dischi, di ottenere delle tonalità musicali. Questo sistema fu noto con il nome di **trasmettitori a scintilla frazionata**. Notevoli furono i suoi studi nel campo delle applicazioni pratiche del-

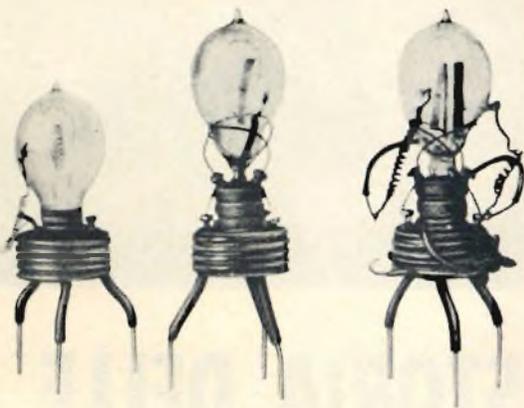


Fig. 2 - Alcuni modelli primitivi del diodo di Fleming (Philips).

tato il **telegrafono** destinato alla registrazione dei suoni.

Il 16 novembre 1904 fu rilasciato al Fleming il brevetto per la costruzione del diodo a vuoto, unitamente ad un altro brevetto relativo all'accoppiamento fra due diodi. John Ambrose Fleming, laureato al Collegio Universitario di Londra, nato a Lancaster il 29 novembre 1849 e morto nel 1945, fu uno dei più importanti precursori della radiotelefonìa. Nel 1880 insegnava fisica applicata e meccanica all'Università di Cambridge e nel 1885 fu nominato primo insegnante alla Cattedra di Ingegneria di Londra.

La scoperta del diodo fu essenziale per lo sviluppo della radiofonia dopo che subì la modifica ad opera del De Forest.

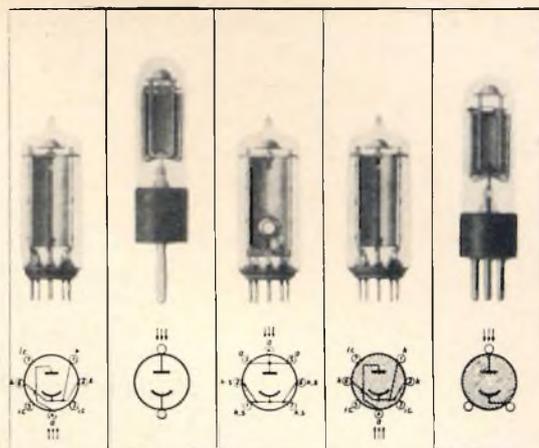


Fig. 3 - Cellule fotoelettriche la cui realizzazione è stata possibile in seguito agli studi del fisico Max Planck.

Il Fleming nel 1905 fece un'altra grandissima constatazione, che però ebbe applicazione pratica soltanto dopo l'invenzione del triodo: si trattava della ricezione per interferenza, nota successivamente con il nome di ricezione per eterodinaggio o per battimento.

Nel frattempo, attorno all'anno 1905, mentre Einstein applicava la teoria dei quanti di Planck ai problemi relativi ai fenomeni fotoelettrici; il Wien, sostituendo ai normali trasmettitori lo spinterometro a due sfere, costruiva il primo trasmettitore a scintilla strappata, eliminando il grave inconveniente della doppia emissione e consentendo di ottenere altresì una maggiore purezza della nota emessa. Questo sistema aveva delle caratteristiche nettamente differenti da quelle del sistema Slaby-Arco, tanto è vero che i radiotelegrafisti dell'epoca poteva riconoscere con facilità i trasmettitori appartenenti alle due diverse catene commerciali.

tempo negli Stati Uniti, e nel 1904 sperimentava l'uso della fiamma quale rivelatore di onde elettromagnetiche.

Nel 1906 due studiosi dettero un nuovo impulso al miglioramento della ricezione dei segnali radiotelegrafici. Mentre il Pickard constatava le proprietà rivelatrici del silicio, il Dunwoody applicava il carborundum nel circuito rivelatore dei ricevitori radiotelegrafici.

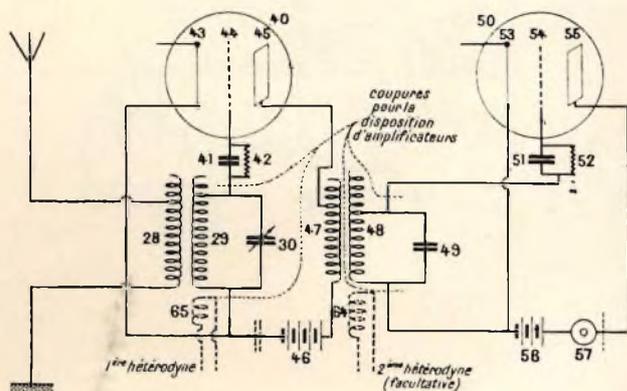
Nel 1905 il De Forest, concludendo gli esperimenti iniziati negli anni precedenti, modificava il diodo di Fleming introducendovi un terzo elettrodo, fra la placca ed il filamento, al quale diede il nome di griglia.

Nel 1903, Lee De Forest, nato a Corneil Bluffs, Iowa, nel 1873 e morto nel 1961, brevettava un ottimo sistema di radiotelegrafia che fu anche usato per qualche

Nasceva così, sotto il nome di **audion**, il primo triodo che consentiva l'amplificazione delle correnti deboli e che segnava una svolta definitiva per il progresso della radiotelegrafia ed in particolar modo della radiotelefonìa.

Il De Forest, tecnico molto fecondo, fu autore di numerose invenzioni, di me-

Fig. 4 - Schema del brevetto 493-660 rilasciato all'inventore della supereletrodina Lucien Levy il 4 agosto 1917 (Toute électronique).



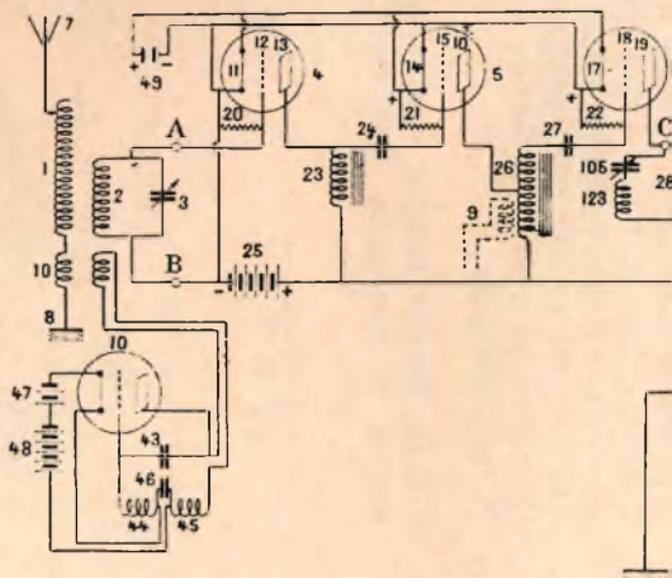
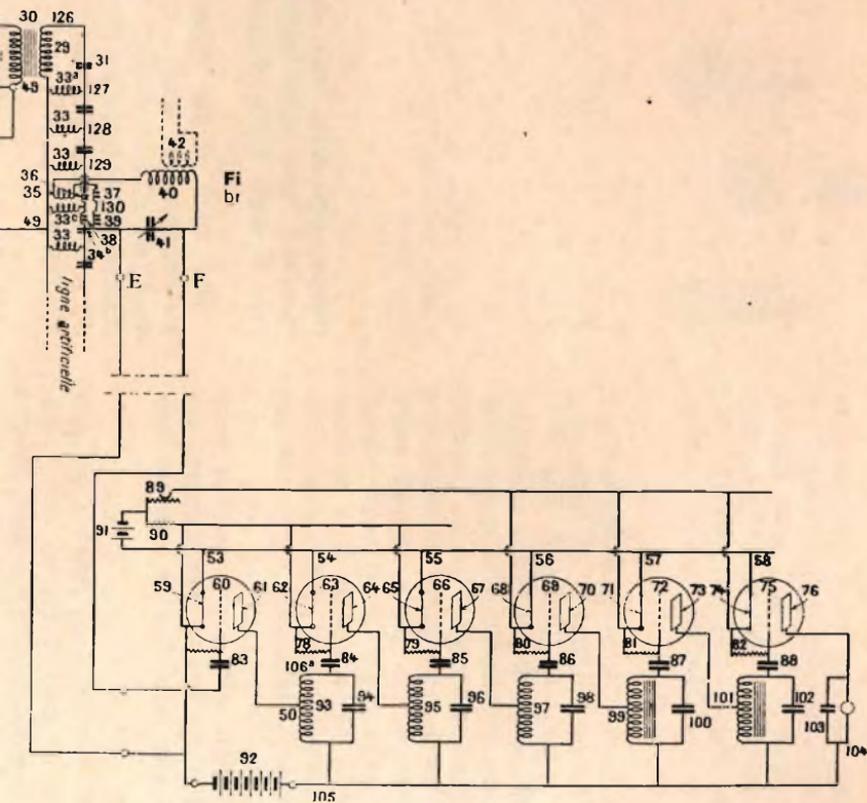


Fig. 5 - Schema del brevetto di un circuito supereterodina rilasciato a L. Levy il 1° ottobre 1918 [n. 506-297] (Toute electronique)



torie scientifiche di elevato valore e depositò non meno di 300 brevetti.

Inventato il triodo, iniziarono su vasta scala, in tutto il mondo, le esperienze sulla radiotelegrafia: mentre Von Lieben costruiva i primi amplificatori a valvole termoioniche, Marconi, Maiorana, Nussbaumer, Poulsen, Garcia, Lifschitz e Fessenden costruivano e modificavano i primi apparecchi radiotelefonici.

Nel 1907, come abbiamo già detto, Arton, Tosi e Bellini brevettavano il primo sistema direzionale con il nome di radiogoniometro, e nel 1908 il Fleming costruiva il primo diodo, il cui filamento era costituito da una **lega metallica** che assicurava, oltre ad una maggiore durata del filamento stesso, una maggiore emissione di elettroni.

Successivamente studiosi quali lo Schloemilch e Von Bronk dimostravano come era possibile fare uso del triodo per amplificare i segnali a radiofrequenza ed alla stessa conclusione, estendendola ad altre applicazioni pratiche, giungevano pure Strauss, Reisz e Von Lieben.

Molto controversa fu la scoperta del principio rigenerativo del triodo. Il 21 maggio 1934 la Corte Suprema degli Stati Uniti sentenziava che essa era da attribuire al De Forest che l'aveva segnalata già nel 1912. Esistono però buone ragioni per ritenere che tale principio sia stato individuato quasi contemporaneamente, ed indipendentemente l'uno dall'altro, da Franklin (brevetto del 12 aprile 1913), dal Meissner (brevetto del 10 aprile 1913) e da Amstrong (brevetto del 29 gennaio 1913). Non si può neanche ignorare che l'austriaco Strauss, con brevetto depositato l'11 dicembre 1912, aveva descritto il principio rigenerativo del triodo.

Indipendentemente da queste contestazioni circa la suddetta priorità, il principio rigenerativo del triodo ebbe una ripercussione notevole dato che consentì di mutare la tecnica costruttiva dei trasmettitori di quel tempo, nei quali lo spinterometro poté essere sostituito dai triodi.

Nella stessa epoca il Langmuir, il De Forest ed il Pierce realizzarono i primi circuiti a triodo accoppiati fra loro men-



Fig. 6 - Gen. Gustavo Ferrié, fisico francese, pioniere della radiotelegrafia, che costruì la stazione della T. Eiffel.

tre l'Alexanderson brevettava, il 29 ottobre 1913, un circuito nel quale due triodi erano accoppiati mediante circuiti sintonizzati.

L'applicazione pratica del circuito a rivelazione di griglia, con condensatore e resistenza di fuga, è da attribuire a Langmuir che la brevettò nell'ottobre 1913, ed anche al De Forest.

Lo stesso Langmuir brevettava il primo tipo di valvola a vuoto spinto. E' da notare, infatti che in precedenza nei bulbi delle valvole era sempre presente una certa quantità di gas ionizzabile che diminuiva il rendimento e la durata delle valvole stesse.



Fig. 7 - Re Giorgio V e la regina Mary visitano, nel 1912, una stazione radio a scintilla autotrasportata durante le grandi manovre dell'armata britannica (Da una stampa dell'epoca).



Fig. 8 - Un apparecchio radiotrasmittente Marconi della potenza di 1,5 kW usato dagli inglesi durante la prima guerra mondiale in Mesopotamia. (Da una stampa dell'epoca).

Il Round, che insieme al Meissner aveva fatto nel 1913 degli esperimenti sulla ricezione a cambiamento di frequenza, allo scopo di conseguire una maggiore di selettività, durante il primo conflitto mondiale perfezionava il radiogoniometro di Tosi e Bellini applicandovi le valvole termoioniche. Il Meissner si era già dedicato con ottimo successo anche allo studio dei circuiti ad alta frequenza ed a quello delle antenne. Nel 1913 Hogan effettuando degli esperimenti di radiotelegrafia, pensò di applicare la ricezione per battimento (o

per eterodina) alla ricezione telefonica, ricorrendo all'uso di frequenze inaudibili. La realizzazione dei circuiti amplificatori, ottenuti mediante l'impiego di bobine, condensatori e resistenze, si deve a Schotty che la brevettò il 13 luglio 1916 ed al Brillouin con brevetto del 7 novembre 1916.

Un brevetto simile fu rilasciato a Langmuir nell'ottobre 1913 ed un altro relativo all'accoppiamento a trasformatore al francese Latour.

L'eccitazione separata dei trasmettitori fu attuata dal Meissner nel gennaio 1916, mentre nel 1917 il francese Beau Vais brevettava un sistema di modulazione per variazione della resistenza del circuito di griglia. Sempre nello stesso anno L. Levy, Siemens e E. H. Armstrong costruivano e brevettavano, indipendentemente l'uno dall'altro, il sistema di ricezione supereterodina. Comunque la priorità di questa realizzazione deve essere attribuita senz'altro a Lucien Levy, francese, nato l'11 marzo 1892 e morto il 24 maggio 1965 il quale la brevettò il 4 agosto 1917 (brevetto n. 493-660) mentre l'anno successivo otteneva un secondo brevetto (n. 506-

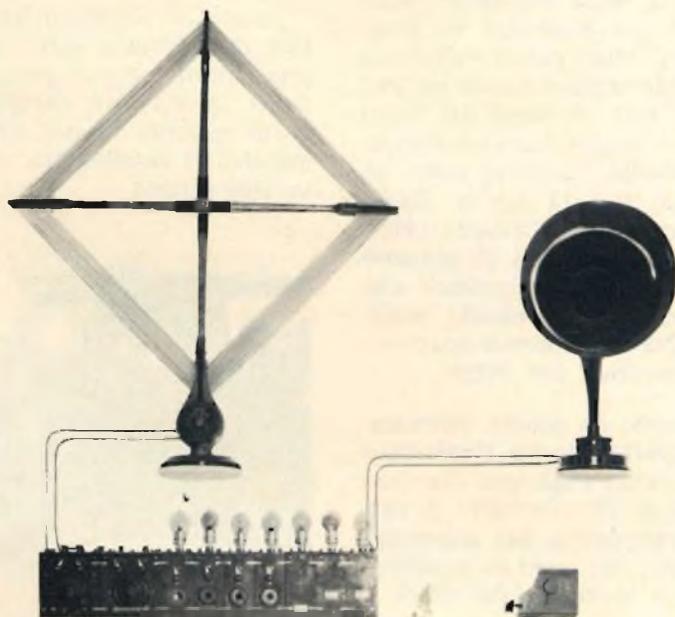


Fig. 9 - Uno dei primi radoricevitori a circuito supereterodina a elementi componibili con antenna a telaio ed altoparlante.

297 del 1° ottobre 1918), relativo alla costruzione pratica dei ricevitori supereterodina, brevetto che in seguito fu ceduto a molte ditte americane, inglesi, canadesi, australiane ed indiane.

Il sistema superrigenerativo, al quale, come abbiamo visto, aveva già pensato l'Hogan, ebbe applicazione pratica ad opera del Bolitho nel 1919 e, nello stesso anno, l'Hazeltine brevettava il suo famoso circuito che consentiva di neutralizzare gli accoppiamenti capacitativi. Nell'anno 1922 egli presentava altresì il primo esemplare di apparecchio ricevente con circuito neutrodina. La scoperta della valvola schermata, con aggiunta di una seconda griglia, è dovuta allo Schotty che la brevettò nel 1919. Nello stesso anno Slepian brevettava un moltiplicatore elettronico e brevetti analoghi ottenevano il Blair e lo Jarvis.

Nel 1920 E. A. Heising adottava il famoso sistema di modulazione, noto per l'appunto con il suo nome, e tuttora in uso. Un brevetto dello stesso genere fu ottenuto nel 1921 da Amstronng.

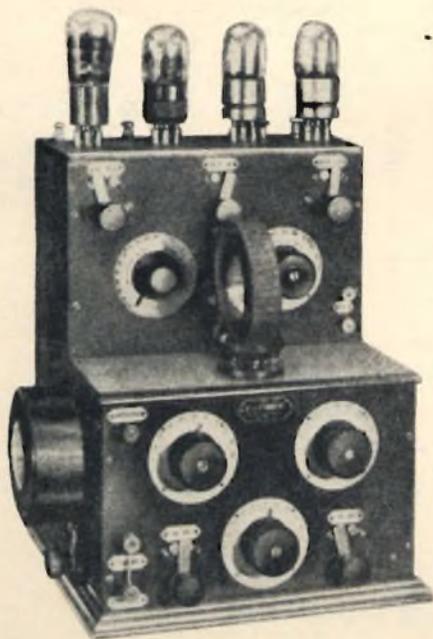


Fig. 10 - Uno dei primi radioricevitori a valvole francese a quattro valvole, amplificazione diretta denominata « piano ».



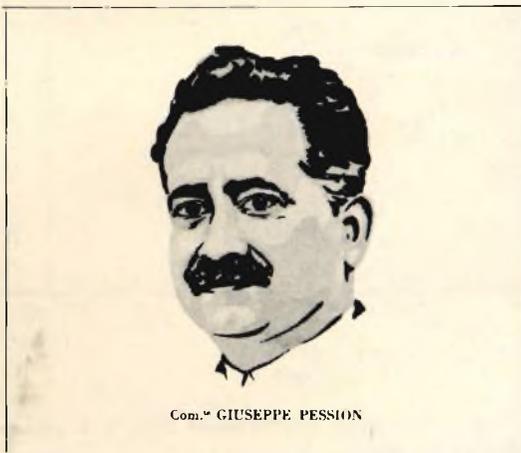
S. E. GIANCARLO VALLAURI

I sistemi di trasmissione senza onda portante e con soppressione di banda laterale furono presentati per la prima volta nel 1927 da Hartley e Nichols, mentre l'uso della batteria di polarizzazione di griglia è da attribuire a Von Lieben.

Nel 1923 il Cady, per primo, costruiva un circuito a cristalli di quarzo quale oscillatore e risonatore di frequenza.

Notissima l'invenzione dello Zworykin relativa all'iconoscopio. Sulla base degli studi condotti da Austin, del Bureau of Standard, durante gli anni compresi fra il 1924 ed il 1930, si scopriva l'esistenza di una relazione tra la propagazione delle onde em, le variazioni del magnetismo terrestre ed il ciclo undecennale delle macchie solari.

Insieme a Wymore, Austin rilevò che nella gamma delle onde lunghe, dopo una tempesta magnetica, si notava un aumen-



Com. GIUSEPPE PESSON



Fig. 13 - Ricevitore radiofonico di costruzione italiana (1924) S.I.T.I. (foto Sig. P.I. Crosio).

to dell'intensità dei segnali. Anderson, della Bell Telephone Co., constatava invece che le onde corte, sempre in presenza di una tempesta magnetica, subivano un effetto contrario, cioè una diminuzione della intensità dei segnali.

Fu proprio per merito di tali osservazioni che lo studio dei fenomeni relativi al campo magnetico, alle tempeste magnetiche ed all'attività solare ebbe un notevole incremento. Si può ritenere infatti che soltanto a partire dall'anno 1923 ebbero inizio, in tale campo, delle osservazioni sistematiche.

Già nel 1902 Kennedy in America e Heaviside in Inghilterra, avevano notato che le onde em, prima di propagarsi nello spazio, subivano delle riflessioni in alcuni strati conduttori ionizzati che si trovavano nelle regioni superiori dell'atmosfera, dai quali facevano ritorno sulla terra a distanze anche notevoli.

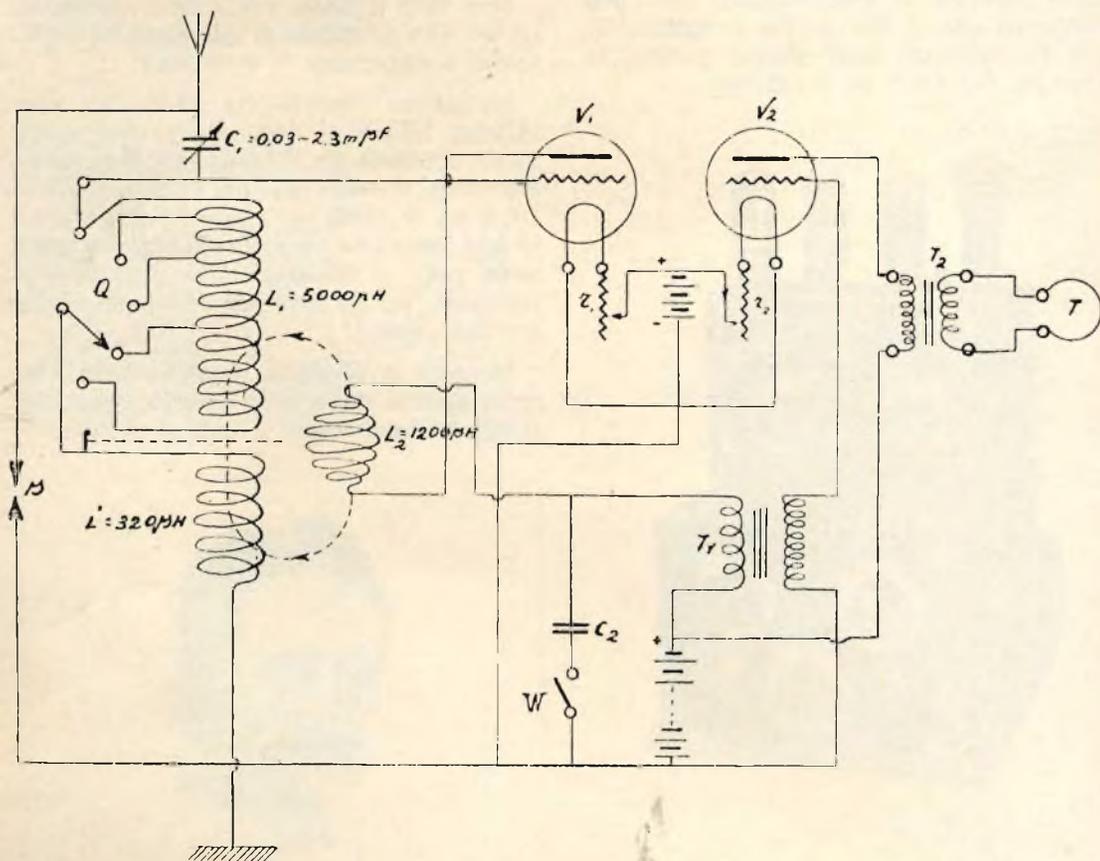


Fig. 14 - Ricevitore amplificatore R.M. a 2 valvole per onde smorzate e persistenti fino a 500 M (1924) (schema originale).

AMPLIFICATORI B.F.

interamente equipaggiati
con transistor professionali
al silicio

RCF

Potenza d'uscita: 150 W; **distorsione:** 1%;
frequenza di risposta: $20 \pm 20.000 \text{ Hz} \pm 2$
dB; **circuiti d'entrata:** 2 canali micro con
impedenza d'ingresso $60 \pm 600 \Omega$, 1 canale
fono-magnetico equalizz. RIAA, 1 canale
fono-registratore, 1 canale per miscelatore;
controlli: 2 volumi micro, 1 volume fono-
magnetico, 1 volume fono-registratore, 1
toni bassi, 1 toni alti, 1 interruttore rete;
impedenza d'uscita: 2-4-8-16-67 Ω , tensione
costante 100 V; **alimentazione totalmente**
stabilizzata: tensione alternata 50/60 Hz da
 $100 \pm 270 \text{ V}$ oppure in cc. da batteria
36 V (3 batterie auto 12 V in serie); **dimen-**
sioni: 400 x 305 x 160.



AM. 9150

AM. 9300

Potenza d'uscita: 300 W; **distorsione:** 1%;
frequenza di risposta: $20 \pm 20.000 \text{ Hz} \pm 2$
dB; **circuiti d'entrata:** 3 canali micro con
impedenza d'ingresso $60 \pm 600 \Omega$, 1 canale
fono-magnetico equalizz. RIAA, 1 canale fo-
no-registratore, 1 canale per miscelatore;
controlli: 3 volumi micro, 1 volume fono-
magnetico, 1 volume fono-registratore, 1
toni bassi, 1 toni alti, 1 interruttore rete;
impedenze d'uscita: 2-4-8-16-33 Ω , tensione
costante 100 V; **alimentazione totalmente**
stabilizzata: tensione alternata 50/60 Hz da
 $100 \pm 270 \text{ V}$ oppure in cc. da batteria 36 V
(3 batterie auto 12 V in serie); **dimensioni:**
530 x 340 x 270.



MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ COLONNE SONORE ■ UNITÀ MA-
GNETODINAMICHE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ ALTOPARLANTI
PER HI-FI ■ COMPONENTI PER HI-FI ■ CASSE ACUSTICHE

RCF

42029 S. Maurizio REGGIO EMILIA Via Notari Tel. 39.265 - 44.253
20145 MILANO Via Giotto 15 Tel. 468.909

Negli anni successivi le esperienze effettuate in Inghilterra da sir Appleton e da alcuni suoi collaboratori, mediante il sistema di interferenza fra due onde, ed in America dal Norton, dal Kenrich e dal Galliland, con un sistema che permetteva di osservare il ritorno sulla superficie terrestre degli impulsi emessi verticalmente, permisero di stabilire che gli strati esistenti non erano meno di due: in definitiva essi scopersero l'esistenza dello strato « E » e dello strato « F », mentre gli altri strati venivano individuati negli anni successivi.

E' inutile dire che tali conoscenze furono molto ampliate in seguito a successivi esperimenti che attualmente sono facilitati dall'impiego dei satelliti artificiali.

Studi sull'influenza dei disturbi di natura cosmica furono iniziati nel 1926 da G. W. Pickard nel suo laboratorio di Newton Center nel Massachusetts. Lo studio dell'influenza delle aurore boreali sulle radiocomunicazioni ebbe il suo pioniere nello Stromer.

Fra gli studiosi italiani che dettero un notevole contributo allo sviluppo delle radiocomunicazioni, si deve citare Giancarlo Vallauri, nato a Roma nel 1882, Accademico d'Italia, che, come abbiamo ricordato, proveniva dall'Accademia Navale di Livorno, il quale si dedicò in modo parti-

colare allo studio dei fenomeni magnetici, dei tubi elettronici e delle misure radioelettriche, sfruttando, ad esempio, il principio della piezoelettricità per aumentare la stabilità degli ondometri. Anche l'ammiraglio prof. Giuseppe Pession, nato a Bologna il 30 maggio 1881, egli pure proveniente dall'Accademia Navale, si dedicò allo studio e all'insegnamento della radiotecnica, pubblicando alcune opere di notevole interesse inerenti le misure radioelettriche. Egli fu uno dei primi sostenitori dell'idea di effettuare collegamenti a grande distanza mediante l'impiego delle onde corte e cortissime.

Nel passare in rassegna i grandi nomi che diedero un nuovo impulso alla storia delle radiocomunicazioni, non si può dimenticare il nostro fisico Quirino Maiorana, scomparso il 31 luglio 1957, che all'età di 19 anni si interessava della trasmissione a distanza delle immagini ed effettuava i primi esperimenti di radiotelegrafia modulando con la parola i raggi ottici ed infrarossi.

Affascinato dalla invenzione di Marconi, il Maiorana, fin dal lontano 1900 si era infatti impegnato nello studio di un sistema che consentisse all'uomo di usare le onde em per comunicare a distanza con la parola. Dopo circa tre anni di studi profondi riusciva ad ottenere una conferma dei suoi progetti e fu in grado di eseguire un primo esperimento. Nel 1903 infatti, alcuni operatori della stazione sperimentale di Monte Mario, mentre effettuavano il proprio turno di ascolto ebbero l'emozione di udire una emissione parlata, alla quale si alternava un programma musicale, che interferiva i segnali radio-telegrafici.

Naturalmente i migliori risultati egli li ottenne dopo l'invenzione della valvola termojonica. Il Maiorana, che fondò e diresse per molti anni l'attuale Istituto Superiore delle Telecomunicazioni, proseguì le sue ricerche costruendo una serie di apparecchi, alcuni dei quali, come abbiamo già segnalato, furono sperimentati a bordo di navi della Marina italiana.

E' notevole il fatto che modulando con la parola i raggi ottici e quelli infrarossi, il Maiorana abbia realizzato uno dei pri-

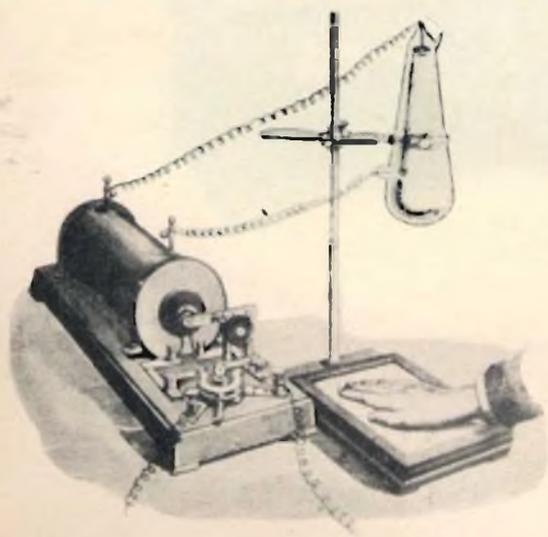


Fig. 15 - Un primitivo dispositivo di W.K. Roentgen per ottenere la radiografia (Philips).

mi sistemi di comunicazione segreta a distanza.

Nel 1924 egli si dedicò anche a delle ricerche aventi lo scopo di appurare l'esistenza di misteriose emissioni sulle onde corte che, secondo taluni, avrebbero avuto la possibilità di alterare il funzionamento dei motori a scoppio e di uccidere intere mandrie di pecore, escludendo nel modo più assoluto la validità di una tale affermazione.

Il Maiorana è ricordato, anche all'estero, fra i più grandi pionieri che con Marconi contribuirono allo sviluppo delle radiocomunicazioni.

Queste brevi note circa l'attività scientifica svolta dagli studiosi e dai ricercatori durante la prima metà del nostro secolo sono più che sufficienti a mettere in evidenza con quale impegno, e talvolta con quale accanimento, essi abbiano adempiuto la loro missione, anche se talvolta, alcuni di loro, hanno agito per interessi non esclusivamente scientifici.

Riteniamo che il migliore omaggio alla loro opera sia quello di concludere questo capitolo citando una invenzione che, ancora una volta, è destinata a sconvolgere la tecnica delle radiocomunicazioni.

Nel 1948 i tecnici dei laboratori della Bell Telephone Co, annunciavano di aver costruito un semiconduttore che era in possesso di tutte quelle proprietà che sono comuni ai triodi. Tra i vantaggi che presentava questo dispositivo vi era quello di non possedere un filamento, e di conseguenza di non richiedere vuoto spinto, e di poter essere alimentato a tensioni molto basse fornite anche da nor-

mali batterie di pile a secco. Ad esso veniva dato il nome di **transistor**, in cui **trans** indica la proprietà di trasferire le cariche, quando assolve alla funzione di amplificatore, e **istor** sta a significare che il transistor è un semiconduttore della famiglia dei varistori e dei termistori, i primi essendo dei semiconduttori la cui resistenza dipende dalla tensione, dalla corrente o dalla polarità i secondi, anch'essi dei semiconduttori che sfruttano l'elevato coefficiente di variazione della resistenza elettrica in funzione della temperatura.

E' opportuno ricordare che molte delle proprietà dei semiconduttori erano note da tempo. Nel 1833 il Faraday, ad esempio, osservava che il coefficiente della resistività del solfuro d'argento era negativo e nel 1873 Willoughby Smith stabiliva che la resistenza di un cristallo di selenio, inserito in un circuito elettrico, diminuiva se esso veniva esposto alla luce.

Nell'anno successivo il Braun rendeva note, per primo, alcune sue osservazioni sul processo di rettificazione che ha luogo qualora i semiconduttori vengano messi a contatto con dei metalli.

Con la scoperta della propagazione a distanza delle onde em i rettificatori a cristallo furono impiegati nei primi ricevitori, sostituendoli al coherer, fino alla comparsa delle valvole termoioniche.

Verso il 1930 vennero messi in commercio i primi rettificatori di potenza ad ossido di rame ed al selenio e contemporaneamente avevano inizio i primi esperimenti che dovevano condurre alla realizzazione dei termistori e dai varistori prima e dei transistor dopo.

È attualmente in corso in Olanda una interessante fase di ampliamento delle trasmissioni stereofoniche. Due trasmettitori a modulazione di frequenza, installati a Smilde e Markelo, nel nord del Paese, sono stati adattati per le trasmissioni stereofoniche. Anche gli altri trasmettitori del genere sparsi nelle diverse regioni subiranno nei prossimi due anni lo stesso adattamento. Una volta ultimati i lavori preventivati, l'Olanda sarà uno dei primi paesi in Europa ad essere pressoché completamente servito da trasmettitori stereofonici. Da notare del resto che è stato anche uno dei primi paesi ad avere sperimentato regolari trasmissioni stereo.

DIFESA DAI RAGGI X EMESSI DAI TELEVISORI

dalle norme NCRP

Come tutti sanno, numerosi oggetti con i quali veniamo giornalmente a contatto costituiscono sorgenti di radiazioni apprezzabili e uno fra i tanti, è il televisore che può essere considerato un generatore di raggi X a bassa tensione. Infatti, gli elettroni emessi dal filamento del tubo catodico vengono accelerati grazie all'applicazione di una tensione elettrica e mandati ad urtare contro lo strato di fosforo sul fondo piatto, o « schermo », del tubo stesso. Questo funzionamento è il medesimo degli apparati radiografici a raggi X.

La differenza tra un televisore e gli apparati a raggi X è, tuttavia, fondamentale. Negli apparecchi televisivi, la tensione è relativamente più bassa, lo strato di fosforo è poco efficiente ai fini della produzione dei raggi X, il vetro e la protezione dello schermo catodico attraverso i quali i raggi X prodotti debbono passare, e soprattutto la notevole distanza degli osservatori dall'apparecchio, contribuiscono ad abbassare il valore della dose di radiazioni che viene ricevuta dallo spettatore.

Si calcola che, in media, la fonte di raggi X rappresentata dai televisori contribuisca soltanto di un millirad all'anno alla dose di radiazioni complessivamente ricevute da un individuo.

Secondo gli esperti dei laboratori americani, il massimo livello tollerabile, delle radiazioni emanate da un televisore, non dovrebbe superare 0,5 millesimi di roentgen l'ora.

Recentemente, in America, la scoperta di alcuni televisori a colori con emissioni da 100 a 700 volte superiori a quelle considerate tollerabili, ha messo in allarme gli scienziati e ha spronato gli enti preposti al controllo, a rivedere gli « standard » fissati in precedenza.

Tempo fa il Comitato Nazionale per la Protezione dalle Radiazioni e la Misurazione (NCRP) pubblicò una dichiarazione intesa a limitare l'entità dell'esposizione alle radiazioni emesse dai televisori. Le raccomandazioni formulate in quella dichiarazione erano state utilizzate dalla maggioranza dei fabbricanti di televisori con un'interpretazione e una consapevolezza ragionevoli.

Tuttavia, avvenimenti recenti hanno dimostrato che, per effetto di taluni cambiamenti nella progettazione e nella fabbricazione dei televisori, in alcuni apparecchi e particolarmente in quelli per la televisione a colori, non sono stati rispettati i limiti raccomandati.

L'NCRP ha in programma di approfondire ulteriormente i vasti problemi derivanti dall'impiego di apparecchi che emettono radiazioni, nel frattempo, un'applicazione oculata delle norme da parte dell'industria, degli enti governativi e degli individui, dovrebbe assicurare una adeguata diminuzione della potenziale esposizione alle radiazioni dovuta all'impiego del televisore nella casa.



HITACHI

AUTORADIO Mod. KM 1420

Onde Medie e FM - 14 Transistor - 7 diodi - 2 termistor - 2 tasti predisposti per onde medie e 3 per la modulazione di frequenza - Regolatore di tono - Potenza d'uscita 7 W - Alimentazione a 6 o 12 V pos. neg. a massa - Dimensioni mm 180 x 50 x 150.



**CHIEDETE
TUTTA LA GAMMA
AL VOSTRO FORNITORE:**

Agente generale per l'Italia: ELEKTROMARKET INNOVAZIONE
Via Rugabella, 21 - 20122 MILANO - Tel. 87 35 40



**SOCIETA'
PER
L'INDUSTRIA
ELETTROTECNICA
S.p.A.**

Sede Legale:

Milano, Corso Sempione 73

STABILIMENTO DI SASSO MARCONI

Condensatori in film plastico
per usi professionali e civili
Condensatori in carta e olio

STABILIMENTO DI FIRENZE

STABILIMENTO DEL VALDARNO

Gioghi di deflessione, trasformatori EAT,
altri componenti per TV in BN e colore
Motorini in c.c.

Direzione Commerciale:

Milano, Corso Sempione 73

Uffici Regionali:

Milano, Corso Sempione 73 - Tel. 348.736

Roma, Piazza Irnerio 57 - Tel. 626.507

Bologna, Via Grimaldi 5 - Tel. 233.011

Agenti:

Torino, Genova, Napoli, Bari, Palermo, Cagliari

Organizzazione Commerciale

nei principali Paesi Esteri

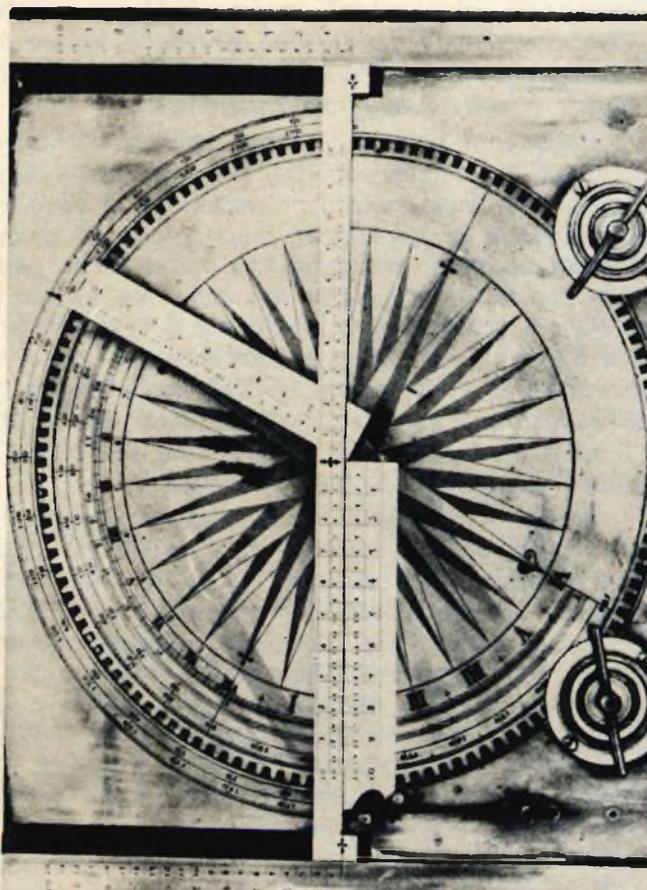
STABILIMENTO DI LUGNACCO CANAVESE

Relé, solenoidi, sistemi magnetici

Commissionaria esclusiva di vendita
per Italia ed Estero:

ECO Elettro Controlli S.p.A.

Milano, Corso Sempione 73 - Tel. 335.830



Sempre secondo l'NCRP, l'impiego dei televisori non deve concorrere alla dose annua geneticamente rilevante della popolazione in misura superiore al 5 per cento circa della dose media di radiazioni naturali ambiente (pari a 120 millirem l'anno).

Al momento delle raccomandazioni emanate dall'NCRP, la sorgente principale di emissione dei raggi X era rappresentata dalla parte frontale del tubo catodico. Più recentemente si sono scoperte, altre sorgenti potenziali di raggi X nei televisori, come ad esempio i raddrizzatori e i regolatori di tensione,

Perciò si renderà necessario provvedere affinché, le parti potenzialmente in grado di emettere radiazioni e l'apparecchio, debbano funzionare nei limiti delle specifiche stabilite in conformità alle procedure industriali a suo tempo stabilite; s'intende che l'emissione specificata di radiazioni non dovrà superare la gamma delle condizioni di esercizio, nei limiti delle quali i televisori dovranno funzionare.

Si dovrà tenere conto del fatto che persino un lieve aumento del potenziale nelle valvole del video, del raddrizzatore e del regolatore di tensione, porterà ad un forte aumento nella esposizione. Ad esempio, aumentando da 25 a 30 kV il potenziale del tubo catodico, l'entità dell'esposizione salirà di 10-20 volte.

Particolare attenzione dovrà essere prestata all'eventuale esposizione dai riparatori di televisori e da altri tecnici specializzati in campi elettronici; nel loro precedente addestramento potrebbero non essere stati messi in allarme sulla possibilità di emissione di raggi X da taluni componenti dei televisori. Questi problemi, specialmente se riguardano individui al disotto dei 18 anni, dovranno essere portati immediatamente a conoscenza dei responsabili dell'addestramento di tecnici elettronici, studenti e addetti alla manutenzione.

Negli anni scorsi, i membri dell'NCRP hanno studiato l'emissione dei raggi X nei televisori. Dal punto di vista della genetica, persino le radiazioni di lieve entità sono importanti là dove incidono su un numero considerevole di persone. I raggi X emessi dagli apparecchi televisivi saranno, pertanto, interessanti, a causa della percentuale elevata della gente che viene ad esserne coinvolta. Nell'intento di garantire che la televisione incida con una frazione più che minuta rispetto a quella dovuta alle radiazioni naturali ambiente, in modo da non interessare le gonadi tra la popolazione, l'NCRP raccomanda che l'entità della dose dell'esposizione in corrispondenza di un punto prontamente accessibile a 5 cm dalla superficie di un televisore non superi 0,5 milliroentgen nelle normali condizioni di funzionamento.

In base a misurazioni in laboratorio e in fase di impiego risulta che, con questo livello massimo permessibile di esposizione, il contributo della televisione alla dose per le gonadi alle normali distanze di osservazione sarà considerevolmente inferiore al 5 per cento della dose dovuta alla media della radiazione naturale ambiente. Gran parte dei televisori attuali già soddisfa questo requisito con un elevato fattore di sicurezza. Pertanto, non saranno necessari, in generale, cambiamenti nella schermatura dei televisori esistenti. Comunque, il limite raccomandato eviterà che i televisori futuri, in funzione a tensioni più elevate, possano concorrere in misura rilevante alla dose per le gonadi tra la popolazione.



SERVIZIO RADIO-TV

a cura di P. Soati

APPUNTI: PER RADIOCONSTRUTTORI E TECNICI

Il parte

NORME DI SICUREZZA PER GLI APPARECCHI RADIOELETTRICI E MISURE SUI RICEVITORI A MODULAZIONE DI AMPIEZZA

Concludiamo la serie delle norme illustrate nella prima parte, esaminando alcuni argomenti che interessano in modo particolare i televisori o le apparecchiature nelle quali si faccia uso di tubi a raggi catodici.

Protezione contro le radiazioni nocive

L'apparecchio per eseguire questo controllo dovrà essere costruito in modo tale che chiunque lo adoperi sia protetto dalle radiazioni che possono essere dannose. Per effettuare detto controllo il tubo a raggi catodici dovrà essere regolato per una brillantezza media, misurando le irradia-

zioni dei raggi X esternamente all'involucro ed il più vicino possibile.

Resistenza meccanica della custodia

Negli apparecchi in cui si impieghino dei tubi a raggi catodici, la custodia dovrà essere realizzata in modo tale da costituire una protezione efficace contro gli effetti d'implosione. Il controllo dovrà essere effettuato facendo cadere nei vari punti della custodia una sfera di acciaio temperato avente il diametro di 50 mm da un'altezza di:

- 120 centimetri, per i pannelli di chiusura dei ricevitori di tipo portatile;
- 50 centimetri, per i pannelli di chiusura dei ricevitori non portatili;
- 150 centimetri, per tutti gli altri punti della custodia.

Dopo la suddetta prova il ricevitore non dovrà presentare danni o alterazioni notevoli, che ne compromettano la sicurezza nei riguardi dell'implosione.

L'area di ogni foro della custodia non dovrà superare $1,25 \text{ cm}^2$. Nel caso di aperture rettangolari l'area potrà essere maggiore, purché la dimensione minore non sia inferiore a 1 cm.

Schermo di protezione

Nei ricevitori in cui si faccia uso di tubi a raggi catodici, non autoprotetti, dovrà essere presente uno schermo di protezione che possa essere tolto soltanto mediante l'impiego di un attrezzo. Qualora esso debba essere tolto dall'esterno, per consentire di effettuare la pulizia, la sua asportazione deve rendere ben visibile il seguente avvertimento scritto con caratteri di almeno 3 mm di altezza « **attenzio-**

ne, rimettere immediatamente a posto lo schermo di protezione ». Gli schermi in vetro o cristallo non dovranno essere a contatto con la superficie del cinescopio.

Resistenza dello schermo di protezione agli urti

Il suddetto schermo dovrà essere in grado di resistere agli urti esterni. Il controllo sarà effettuato nel seguente modo:

Si dispone il ricevitore coricato, con lo schermo rivolto verso l'alto, su una superficie in gomma piuma o di materiale simile. Si lascerà cadere sulla superficie esterna dello schermo di protezione una sfera di acciaio temperato del diametro di 50 cm da una altezza di 150 cm. Eseguita la prova lo schermo di protezione non dovrà risultare fessurato ed il sistema di fissaggio non dovrà presentare alcun danno che ne possa compromettere l'utilizzazione.

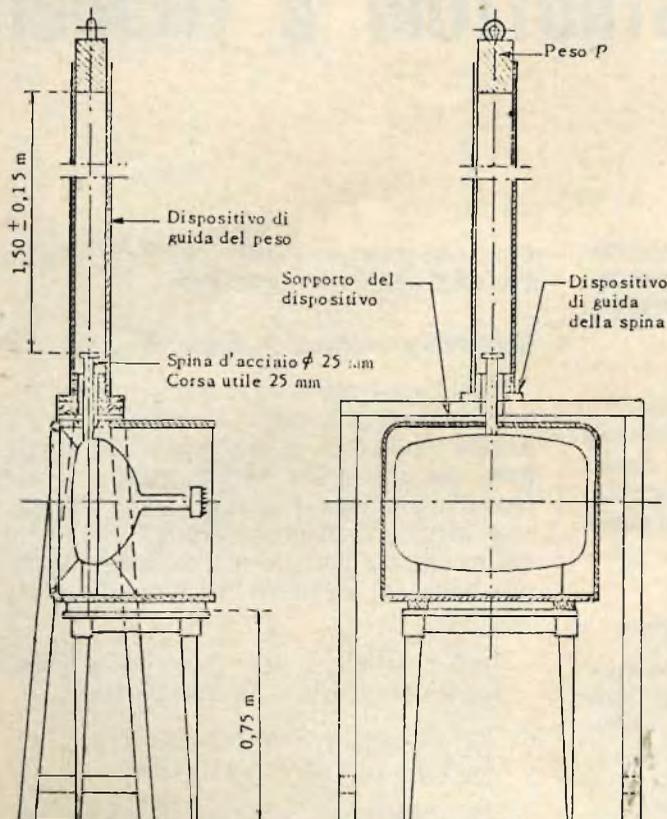


Fig. 1 - Dispositivo per prova d'implosione.

Fig. 1 - Dispositivo per prova di implosione.

BULGIN

la scelta
dei
critici



A.F. BULGIN & CO. LTD BYE-PASS ROAD, BARKING, ESSEX
COMPONENTI ELETTRONICI DI ALTA QUALITA'
PER MAGGIORI INFORMAZIONI RIVOLGERSI PRESSO LE SEDI G.B.C.

Controllo della pericolosità d'implosione

Può essere utile al tecnico sapere come deve essere effettuata la prova della pericolosità d'implosione di un tubo a raggi catodici, che naturalmente è effettuata in laboratori specializzati.

La figura 1 mostra l'apparecchio in cui si fa implodere il cinescopio del quale occorre stabilire la pericolosità d'implosione.

Nella parte superiore della custodia viene praticato un foro che consenta ad una spina di acciaio, avente il diametro di 25 mm, di muoversi liberamente in un sistema di guida. Detta spina, che appoggia perpendicolarmente alla superficie piana superiore del cinescopio ed ha una corsa limitata a 25 mm, riceve un urto che è provocato da una sbarra di acciaio lasciata cadere perpendicolarmente da un'altezza di 150 cm. Detta sbarra dovrà avere il peso sotto indicato:

Dimensioni del cinescopio dello schermo	Peso della sbarra di acciaio kg
inferiori a 17"	7,5
da 17" a 21"	10,0
da 21" a 24"	15,0
oltre i 24"	20,0

Il meccanismo di guida è sostenuto mediante un apposito supporto di legno o di metallo, in modo che nessuna sollecitazione venga trasmessa all'involucro.

Naturalmente prima di effettuare la prova si controlla accuratamente che i dispositivi che fissano lo schermo anteriormente siano ben serrati.

Durante la prova il ricevitore è posto sopra un tappeto di materiale che non provochi lo scivolamento, od il rimbalzo, delle parti proiettate su di esso. Gli apparecchi del tipo « **consolle** » sono appoggiati direttamente sul tappeto mentre quelli tipo « **sopramobile** » sono collocati sopra un supporto alto 75 cm avente dimensioni orizzontali inferiori a quelle dell'apparecchio.

Effettuata la suddetta prova, cioè ad implosione avvenuta del tubo, nessuna particella, o frammento, dovrà avere oltrepassato una linea tracciata ad un metro, esternamente alla protezione sul pavimento del contorno del ricevitore.

Il peso totale dei frammenti ed il peso di ogni singolo frammento, che dopo l'implosione si trovino sul pavimento alle varie distanze della suddetta linea di protezione, non dovrà superare i valori indicati dalla seguente tabella:

Peso	Distanza dalla proiezione del ricevitore sul pavimento in cm		
	da 30 ÷ 100	da 0 ÷ 30	oltre 100
Peso massimo totale dei frammenti in grammi	100	20	0
Peso massimo di ogni singolo frammento in grammi	20	2	0

MISURE SUI RICEVITORI A MODULAZIONE DI AMPIEZZA

Prima di iniziare la trattazione vera e propria dei metodi ai quali bisogna attenersi per effettuare le misure sui ricevitori a modulazione di ampiezza diamo un

riassunto delle principali definizioni usate internazionalmente, ed adottate in Italia dal CNR e dal CEI, e che saranno anche della massima utilità a tutti coloro che sono interessati all'argomento per motivi di studio o di altro genere.

Sensibilità - La sensibilità è l'attitudine di un ricevitore a rendere percepibili i segnali molto deboli, al di sopra del rumore di fondo, e riprodurli con una intensità sufficiente a renderli comprensibili.

Selettività - Per selettività s'intende l'attitudine di un ricevitore a separare un segnale desiderato, sul quale è accordato il ricevitore, da altri segnali emessi su frequenze vicine.

Fedeltà - Per fedeltà di un ricevitore si intende la sua attitudine a rendere in uscita un segnale della stessa forma d'involuppo della modulazione del segnale di entrata. Un ricevitore è tanto più fedele quanto minore è la distorsione del segnale di uscita.

Nei ricevitori che sono provvisti di presa fonografica si dà una analoga definizione anche per il solo complesso di bassa frequenza, riferendosi alla forma del segnale all'ingresso del complesso stesso.

Stabilità - Per stabilità si intende l'attitudine di un ricevitore a mantenere invariate le sue caratteristiche (ad esempio la selettività, la sensibilità e la fedeltà) sia nel tempo, sia in funzione delle condizioni ambientali, sia al variare, entro certi limiti, della tensione di alimentazione.

Distorsione - Con il termine di distorsione si definisce qualsiasi differenza esistente fra la forma del segnale reso in uscita da un ricevitore (od anche da un amplificatore) e quella dell'involuppo di modulazione del segnale applicato all'entrata.

Si possono avere delle distorsioni di frequenza, di ampiezza e di fase.

La distorsione di frequenza è dovuta alla variazione in funzione della frequenza modulante, che subisce il rapporto tra la tensione di uscita e la tensione portante di entrata. Questa distorsione è detta anche **distorsione lineare** ed è rappresentata dalla **curva di risposta**.

La distorsione di fase è la variazione, in funzione della frequenza, dei tempi di ritardo corrispondenti alle fasi tra le componenti del segnale di uscita e quelle dell'involuppo di modulazione. Comunque si

tratta di un tipo di distorsione che non interessa i ricevitori destinati alla ricezione delle emissioni radiofoniche.

La distorsione di ampiezza è lo scostamento dalla legge di proporzionalità tra l'ampiezza di una componente del segnale di uscita e l'ampiezza della corrispondente componente dell'involuppo della modulazione.

Questo tipo di distorsione introduce all'uscita delle nuove componenti, le cui frequenze non esistono nel segnale di ingresso, quali le armoniche e i prodotti di combinazione.

Tale genere di distorsione è detta altresì **distorsione non-lineare** ed è in stretta relazione con la **curva di sovraccarico**.

Segnale di entrata - Per segnale di entrata s'intende l'oscillazione ad alta frequenza generata nel circuito di antenna dall'onda incidente che si riceve. Il segnale di entrata è determinato dalla f.e.m., alla frequenza di accordo del ricevitore, indotta nell'antenna e applicata al ricevitore in serie con l'impedenza di antenna, e quella di ingresso del ricevitore stesso. Un segnale avente frequenza portante f_0 , modulato in ampiezza, alla frequenza modulante f_m può essere indicato dalla relazione:

$$e = E_0 (1 + m \sin 2\pi f_m t) \sin 2\pi f_0 t$$

nella quale:

e al valore istantaneo della f.e.m. del segnale.

E_0 = all'ampiezza della f.e.m. del corrispondente segnale non modulato, cioè la onda portante.

m = ad un numero, sempre minore della unità, rappresentante la profondità di modulazione.

Frequenza intermedia o media frequenza - Nei ricevitori a cambiamento di frequenza la frequenza intermedia rappresenta la frequenza degli stadi ad accordo fisso, o variabile entro certi limiti, uguale alla frequenza di battimento fra la frequenza portante del segnale e la frequenza dell'oscillatore locale.

Frequenza immagine - Si definisce come frequenza immagine una frequenza simmetrica dell'onda portante, sulla quale è sintonizzato il ricevitore, rispetto a quella dell'oscillatore locale. Di conseguenza la frequenza immagine differisce dalla frequenza sulla quale è accordato il ricevitore di una quantità pari al doppio della frequenza intermedia.

Dislivello segnale disturbo o segnale rumore di fondo - Detto dislivello è il rapporto, espresso in decibel, fra la potenza del segnale utile di uscita e la potenza del disturbo prodotto contemporaneamente dal ricevitore. Esso è comunemente designato dal rapporto segnale-disturbo oppure dal rapporto segnale-rumore.

Intermodulazione - Si definisce come intermodulazione l'attitudine di un circuito non lineare, al quale si applichino all'entrata due o più segnali di diversa frequenza, a produrre in uscita segnali parassiti le cui frequenze sono pari a combinazioni lineari delle frequenze dei segnali incidenti.

Transmodulazione - Questo fenomeno, che sovente è confuso con la intermodulazione, è dovuto alla non linearità dei circuiti di alta frequenza di un ricevitore in cui la modulazione della portante di un segnale utile, sul quale è sintonizzato il ricevitore stesso, è modulata altresì da un altro segnale sul quale il ricevitore non è accordato.

Radiazione - Per radiazione s'intende l'attitudine di un ricevitore ad irradiare, tramite l'antenna od altro circuito, delle onde parassite alla frequenza di funzionamento dell'oscillatore o sulle sue frequenze armoniche.

Modulazione di prova - Se non è altrimenti specificato s'intende una modulazione sinusoidale alla frequenza di 400 Hz, con profondità di modulazione del 30 per cento. (Alla frequenza di 400 Hz la impedenza della bobina mobile degli altoparlanti elettrodinamici è generalmente superiore di non oltre il 10 per cento rispetto alla sua resistenza in corrente continua. La profondità di modulazione del 30 per cento rappresenta il valore medio della modulazione di una emissione radiofonica.)

Potenza di uscita massima utilizzabile - S'intende come potenza di uscita massima utilizzabile, la potenza di uscita che si ottiene da un ricevitore collegato all'impedenza di uscita (sotto specificata), senza che la distorsione non lineare superi un dato limite. Questa potenza di solito è indicata dal costruttore ed è detta anche potenza nominale del ricevitore stesso.

Potenza utile di uscita - Si definisce come potenza utile di uscita la potenza dissipata nell'impedenza di uscita del ricevitore, definita nel paragrafo successivo, dovuta al segnale di entrata.

Impedenza di uscita - Come impedenza di uscita s'intende il circuito di carico che è connesso ai morsetti di uscita del ricevitore che può essere l'altoparlante oppure un bipolo passivo, avente praticamente la stessa impedenza dell'altoparlante, per una data frequenza.

Potenza nominale di uscita - La potenza che è normalmente indicata dal costruttore di un radioapparecchio è detta potenza nominale di uscita. Essa dovrebbe coincidere con la potenza di uscita massima utilizzabile per un limite di distorsione non lineare precisato.

Bloccaggio o blocco - Si dice che un ricevitore è in fase di bloccaggio o di blocco, quando tende a ridurre la sua sensibilità in presenza di segnali alquanto forti, sui quali esso non è sintonizzato.

Regolazione automatica di guadagno - Per regolazione automatica di guadagno, che sovente è detta impropriamente regolazione automatica del volume, s'intende l'attitudine di un ricevitore a variare automaticamente la potenza di uscita in funzione dell'intensità del segnale di entrata, a parità di profondità di modulazione.

Abbiamo già avuto occasione di dare le definizioni che caratterizzano gli apparecchi ricevitori destinati alla radiodiffusione. Comunque, per rendere maggiormente complete queste note, riteniamo opportuno ritornare brevemente sull'argomento.

Un ricevitore radiofonico può essere definito come un apparecchio per l'amplificazione selettiva dei segnali a radio-

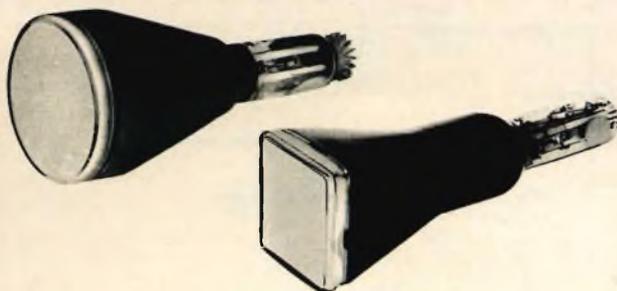
tubi professionali

PHILIPS ELCOMA

produce l'intera gamma dei tubi professionali

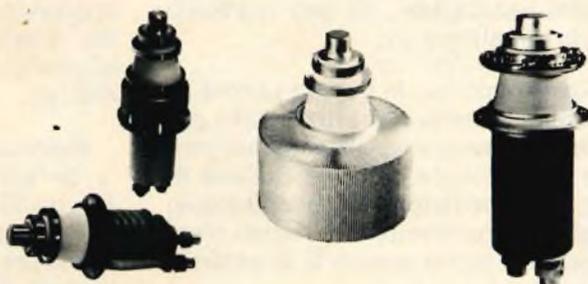


Magnetron per riscaldamento a microonde

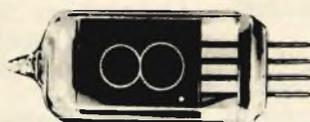


Tubi a raggi catodici per strumenti di misura

- microonde
- trasmettenti
- a raggi catodici
- nucleari
- special-quality
- industriali
- indicatori e contatori



Triodi ceramica-metallo da 3.5 a 240 kw per uso industriale



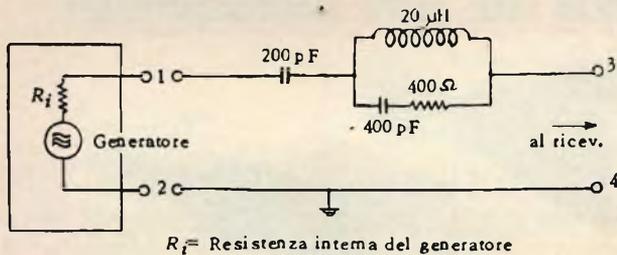
Tubi indicatori per la visualizzazione di conteggi, misure e controlli

**SEZ. ELCOMA
PHILIPS**

Le documentazioni tecniche riguardanti questi tubi professionali debbono essere richieste a:

PHILIPS s.p.a. - Sez. ELCOMA
Rep. Tubi Professionali
Piazza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - Telef. 6994

frequenza modulati, dalla parola o dalla musica, captati tramite un'antenna e che provvede alla loro rivelazione e ad una ulteriore amplificazione in bassa frequenza, in modo da consentirne l'ascolto in altoparlante. I ricevitori radiofonici possono essere di quattro tipi distinti:



b) a reazione, nel caso in cui si attui una riduzione di smorzamento regolabile, su un tubo prossimo alle condizioni di innesco delle oscillazioni, su uno qualsiasi dei circuiti amplificatori.

c) a super-reatzione. In questo genere di circuito l'oscillazione viene interrotta periodicamente a frequenza ultracustica passando periodicamente dalla condizione di reazione alla condizione di oscillazione, attraverso una successione di regimi transistori instabili molto sensibili al segnale da ricevere.

d) a supereterodina. Come è noto si tratta del circuito usato comunemente, tanto nei ricevitori commerciali quanto in quelli professionali. Nello stesso l'amplificazione del segnale viene effettuata ad una frequenza fissa che si ottiene per differenza tra la frequenza portante e la frequenza di un oscillatore locale facente parte del circuito stesso.

Impedenza di uscita normale (carico artificiale) - Si tratta di una resistenza ohmica pura avente il valore pari al modulo che ha l'impedenza dell'altoparlante a 400 Hz, con una tolleranza del $\pm 10\%$.

Qualora il ricevitore sia adatto alla sola ricezione in cuffia, si dovranno seguire le stesse prescrizioni che sono usate per l'equipaggio mobile dell'altoparlante.

a) ad amplificazione diretta. In questo caso l'amplificazione, prima della rivelazione, viene effettuata alla frequenza della stazione ricevuta (cioè alla frequenza portante del segnale) mediante una serie di stadi amplificatori in serie fra loro. I vari circuiti risonanti, in tal caso, sono accordati sulla suddetta frequenza.

Fig. 2 - Antenna artificiale normale, per frequenze comprese tra 150 kHz e 30 MHz.

Se il ricevitore è provvisto di due o più altoparlanti, tutte le prove, escluse quelle acustiche, dovranno essere effettuate sostituendo ai circuiti degli altoparlanti, e dei relativi partitori, delle resistenze pari ai moduli di impedenza di tali circuiti a 400 Hz.

Antenna artificiale normale - E' costituita da un circuito a costanti concentrate (figura 2), che deve presentare le caratteristiche sottoelencate, e che collega il ricevitore radiofonico al generatore di segnali. E' ammesso che questo presenti una resistenza interna R_i di valore trascurabile, di fronte all'impedenza dell'antenna, così che l'impedenza del circuito, vista dai terminali del ricevitore, non differisca apprezzabilmente da quella dell'antenna artificiale. Se la R_i non ha un valore trascurabile, possono essere modificati i valori dell'antenna artificiale in modo da tenere conto dei suddetti valori di modo che non cambi l'impedenza del circuito ai terminali del ricevitore.

a) La figura 2 indica il circuito che deve essere realizzato per frequenze comprese fra 150 kHz e 30 MHz.

b) Qualora si effettuino delle misure con due segnali di livello non molto diversi fra loro, il collegamento delle due antenne artificiali uguali, dovrà essere effettuato come indicato in figura 3.

(Entrambi i segnali all'entrata del ricevitore risultano pari alla metà di quelli di uscita dei generatori campioni G' e G'' adoperati per effettuare la taratura).

c) Nelle misure effettuate con due segnali aventi valori molto diversi, può es-

sere usato ancora lo schema di figura 3 con una posizione differente degli attenuatori di uscita nei due generatori campioni, oppure, qualora le prestazioni dei due generatori G' e G'' siano inadeguate, può essere variata la distribuzione delle impedenze tra le due antenne artificiali,

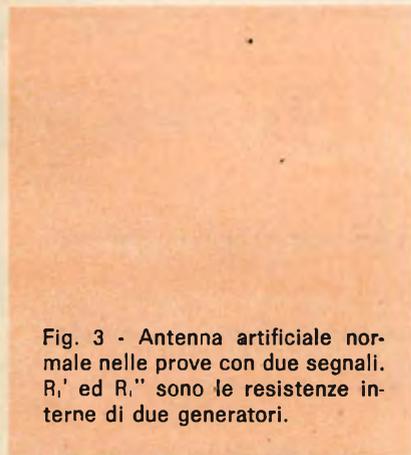


Fig. 3 - Antenna artificiale normale nelle prove con due segnali. R'_i ed R''_i sono le resistenze interne di due generatori.

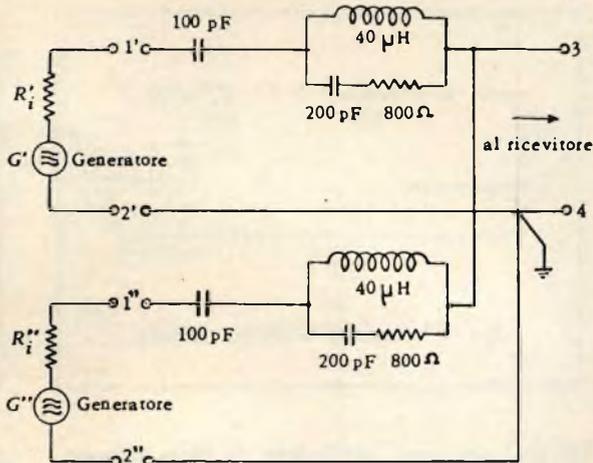
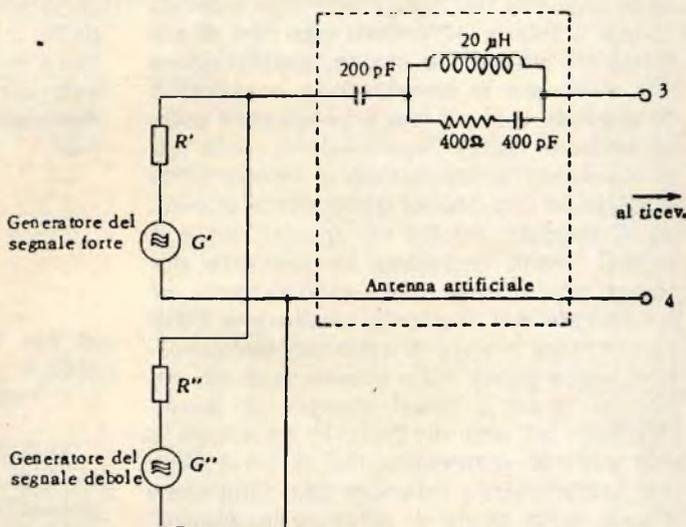


Fig. 4 - Circuito per la prova con due segnali disuguali, che consente un rapporto dei segnali di 20 dB.



restando costante l'impedenza del circuito tra i morsetti 3 e 4, cioè verso il ricevitore. La figura 4 indica l'esempio di un simile schema. I valori del segnale d'ingresso del ricevitore, corrispondenti ai segnali dei due generatori G' e G'' , si ot-

tengono moltiplicando per 0,9 la tensione del generatore G' connesso al circuito di resistenza minore e per 0,1 la tensione del generatore G'' connesso al circuito di resistenza maggiore.

Antenna artificiale speciale - E' evidente che se un ricevitore debba essere usato con un particolare tipo di antenna, l'antenna artificiale di prova dovrà presentare le stesse caratteristiche di tale antenna. In questo caso i dati del tipo di antenna dovranno essere specificati nelle tabelle di prova. In figura 5 è riportato lo schema

$$E = \frac{47,1 n d^2}{R^3}$$

nella quale: E = campo elettrico equivalente in volt per metro; n = numero delle spire della bobina; d = diametro della bobina in metri; R = distanza fra il centro della bobina ed il contorno del telaio in

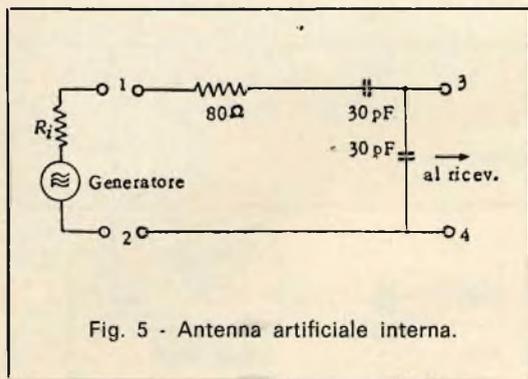


Fig. 5 - Antenna artificiale interna.

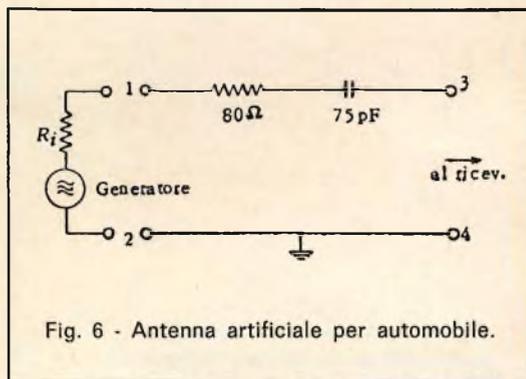


Fig. 6 - Antenna artificiale per automobile.

di una **antenna artificiale di tipo interno**, ed in figura 6 **una antenna artificiale per autoradio**.

Antenna a telaio - Se i ricevitori in prova sono costruiti per funzionare con antenna chiusa a telaio (**all'estero tale tipo di antenna sta ritornando in uso, specialmente per eliminare le interferenze, e quindi è da prevedere che il suo impiego sarà esteso anche in Italia**) l'applicazione viene fatta mediante accoppiamento induttivo fra il telaio ed una bobina generatrice di campo. Il segnale indotto nel quadro (cioè il telaio) viene espresso in funzione del campo equivalente in cui esso si trova, ed è misurato nel seguente modo: una bobina circolare munita di schermo elettrostatico, viene posta sullo stesso asse del telaio, il quale è quasi sempre di forma regolare, ad una distanza R superiore a due volte le dimensioni del telaio stesso ma notevolmente inferiore alla lunghezza d'onda sulla quale si effettua la misura; ciò allo scopo di garantire la preponderanza del campo d'induzione. (Vedere la figura 7) Le pareti del locale di prova dovranno trovarsi ad una distanza superiore al doppio di R.

Il campo elettrico E equivalente, che genera lo stesso segnale nel telaio, è espresso dalla formula:

metri; I = corrente della bobina in ampere.

Nel caso che la bobina sia collegata direttamente al generatore e la reattanza della bobina sia almeno 10 volte superiore alla resistenza interna del generatore campione, l'espressione del campo equivalente può mettersi sotto questa forma:

$$E = \frac{7,5 n d^2}{fLR^3} V$$

in cui V = tensione del generatore in volt; L = induttanza della bobina in henry; f = frequenza in hertz.

La bobina, elettrostaticamente schermata, può essere realizzata, e connessa al generatore, come indicato, ad esempio, in figura 8. Essa può comprendere tre spire di filo di rame pieno da 0,8 mm, avvolte su di un supporto isolante circolare di 25 cm di diametro, circondate da un tubo di rame, non completamente chiuso per evitare che dia luogo ad una spira di corto circuito. Le spire possono essere tenute separate fra di loro e dallo schermo, mediante dei distanziatori.

Il collegamento fra la bobina ed il generatore deve essere effettuato tramite dei connettori schermati e di un cavo, pure schermato, talmente corto che la sua capacità non alteri sensibilmente la corrente della bobina.

Per facilitare i calcoli una resistenza da 400 Ω , posta alla base della bobina,

può essere connessa in serie all'estremità della bobina che non è connessa e terra. Con un valore di resistenza in serie si ha dalla formula precedente che il campo E, espresso in volt per metro, ad una distanza di $R = 60$ cm. è pari ad 1/10 della tensione di uscita V del generatore, espressa in volt. Durante questa prova non dovranno essere presenti dei campi

Fig. 7 - Circuito normale di entrata per un ricevitore a telaio.

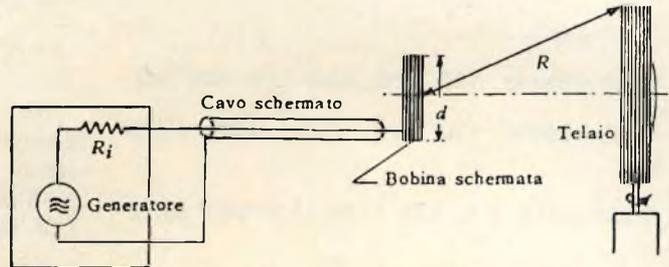


Fig. 8 - Esempio di bobina generatrice di campo.

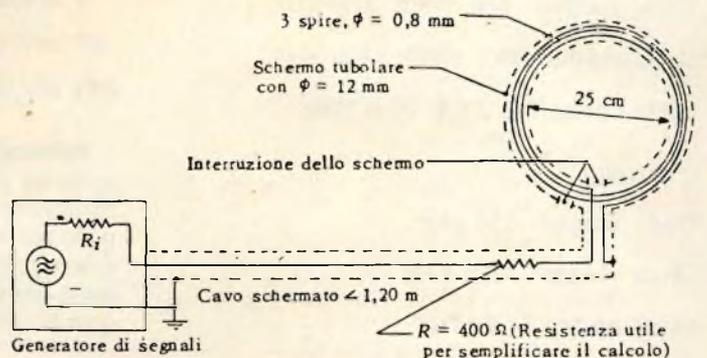
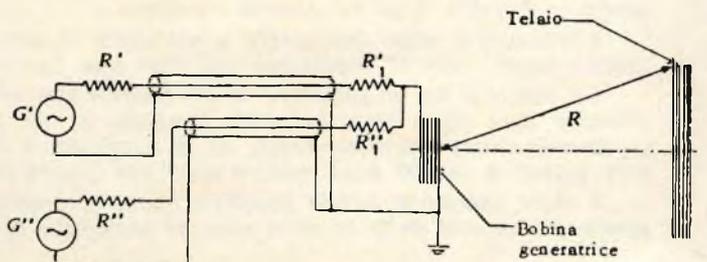


Fig. 9 - Circuito normale di entrata per un ricevitore a telaio, per la prova con due segnali.



parassiti. Ci si potrà assicurare di tale condizione ruotando di 180° la bobina attorno all'asse verticale. Se la misura non subisce variazioni la presenza di detti campi è da escludere, se invece si notano delle variazioni, occorre aggiungere degli schermi supplementari alla bobina, o al

generatore, o ai componenti che sono la origine di irradiazioni.

La prova di ricevitori con telaio, mediante due segnali aventi livelli non molto diversi, deve essere fatta connettendo la bobina induttrice ai due generatori come indicato in figura 9.

FREQUENZE DI PROVA GENERALMENTE USATE

Le prove dei radioricevitori per radio-diffusione, dovranno essere effettuate su delle frequenze prestabilite.

A seconda della classe dei ricevitori si hanno tre gruppi di frequenze di prova:

1° gruppo:

Onde lunghe: 160; 200; 250; 320; 400 kHz

Onde medie: 530; 800; 1000; 1200; 1500 kHz

Onde corte: 6.1; 9.6; 11.8; 15.3; 25.8 MHz

2° gruppo:

Onde lunghe: 160; 250; 400 kHz

Onde medie: 600; 1000; 1400 kHz

Onde corte: 7.2; 11.8; 21.6 MHz

3° gruppo:

Onde lunghe: 250 kHz

Onde medie: 1000 kHz

Onde corte: 11.8 MHz.

Segnali normali di entrata - Indicano le tensioni, espresse in Volt o in decibel (1 volt = 0 decibel), del segnale d'entrata consigliate nelle misure di un ricevitore, impresse all'antenna, in mancanza di altri dati resi noti dal costruttore.

50 μ V = -86 dB (V)

500 μ V = -66 dB (V)

5 mV = -46 dB (V)

50 mV = -26 dB (V)

Se i segnali sono espressi in dB, prendono il nome di livelli. Nel caso di un ricevitore con antenna a telaio i livelli normali del campo da usarsi nelle prove sono (1V/m = 0 dB):

50 μ V/m = -86 dB (V/m)

5 mV/m = -46 dB (V/m)

50 mV/m = -26 dB (V/m)

200 mV/m = -14 dB (V/m)

Potenza di uscita normale - S'intende la potenza di 50 mW. Se si prende come riferimento 1 mV = 0 dB, il livello di tale potenza è uguale a 17 dB (mW). Per ragioni speciali la potenza di uscita può essere fissata in 500 mW, pari a 27 dB (mW) o in 5 mW, pari a 7 dB (mW).

L'automobile integrata all'uomo, la difficoltà di trovare posteggi nelle vie cittadine, l'evoluzione del nostro costume verso il modello nord-americano hanno portato, anche in Francia, il primo cinema « drive-in ».

L'impianto è stato inaugurato a Marsiglia in questi giorni, alla presenza di numerosi ospiti, con la proiezione del film « Le Cerveau ».

Lo schermo ha un'ampiezza di 20 metri. I film vengono proiettati da un'apparecchiatura nella quale sono installate lampade da 100 A. Il suono è dato da un'unità di amplificazione transistorizzata, ed è distribuito a 200 altoparlanti che possono essere sistemati in 200 auto, quante cioè può ospitarne il « drive-in ».

I primi spettacoli hanno suscitato vivissimo interesse, così da far pensare che la versione francese della formula nata oltreatlantico sia destinata al successo.

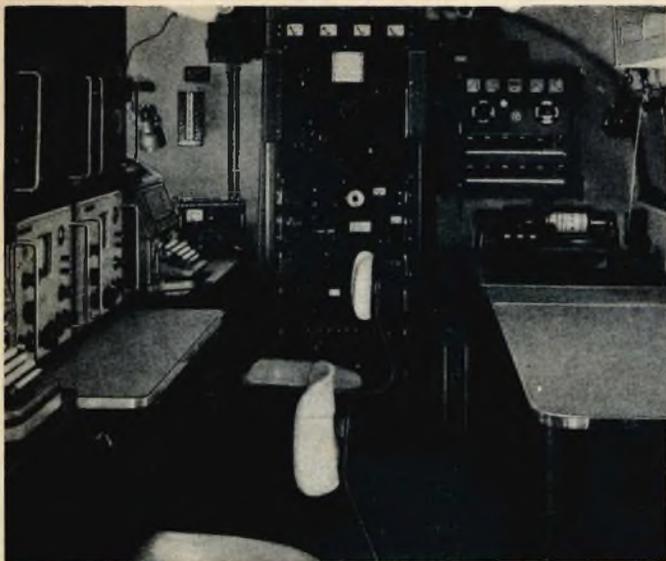


MILANO

20124

Via E. Petrella 6

Tel. 2041051



RADIO AMATORI

a cura di P. Soati

I parte

NUOVE NORME SULLE CONCESSIONI DI IMPIANTO E DI ESERCIZIO DI STAZIONI DI RADIAMATORE

Le richieste circa le modalità alle quali è necessario attenersi per ottenere la concessione e l'esercizio delle stazioni di radioamatore continuano a pervenire alquanto numerose alla nostra redazione. Pertanto riteniamo opportuno pubblicare in edizione integrale le norme emanate in proposito con decreto ministeriale della Repubblica n° 1214, in data 5 agosto 1966 e pubblicate sulla Gazzetta ufficiale n° 15 il 18 gennaio 1967 delle quali, in passato, avevamo pubblicato un sunto assai conciso. Naturalmente dette norme comprendono, in ultima analisi, il programma delle prove teoriche e pratiche degli esami per il conseguimento della patente di radioamatore.

Art. 1 - Stazioni di radioamatori

L'installazione e l'esercizio nel territorio della Repubblica delle stazioni radioelettriche private ad uso dei radioamatori è soggetta alle norme del presente regolamento.

L'attività del radioamatore consiste nello scambio, in linguaggio chiaro, tra utenti di stazioni radioelettriche private, fornite di apposita concessione ministeriale di messaggi di carattere tecnico riguar-

danti esperimenti radioelettrici a scopo di studio e di istruzione individuale.

Art. 2 - Patente di operatore di radioamatore

Per ottenere la concessione di impianto ed esercizio di stazione di radioamatore, di cui al successivo art. 4, è necessario che il richiedente sia in possesso della patente di operatore (allegato 2) che viene rilasciata dai Circoli delle costruzioni

telegrafiche e telefoniche, normalmente a seguito di esami da effettuarsi avanti a Commissioni presso i Circoli stessi secondo le norme di cui al successivo articolo 3.

Possono essere esonerati da alcune o da tutte le prove di esame gli aspiranti in possesso di titoli o documenti dai quali risulti ufficialmente comprovata la conoscenza delle materie che formano oggetto delle prove stesse, e coloro che, per chiara fama o per studi effettuati e pubblicati, siano giudicati idonei.

Le domande di ammissione agli esami per il conseguimento della patente di operatore, redatte in carta da bollo e contenenti le generalità del richiedente, debbono essere fatte pervenire al Circolo delle costruzioni competente per il territorio entro il 30 aprile ed il 30 settembre, accompagnate dai seguenti documenti:

- a) due fotografie formato tessera, una delle quali autenticata;
- b) una marca da bollo del valore prescritto;
- c) dichiarazione anagrafica o altro documento valido, contenente le generalità ed il domicilio del richiedente.

Tale documento può essere anche esibito in visione personalmente dal richiedente stesso.

I Circoli comunicheranno agli interessati la data e la sede degli esami.

Analoga domanda, documentata come sopra, dovranno produrre gli aspiranti al rilascio della patente con esonero dalle prove di esame ai sensi del secondo comma del presente articolo.

Articolo 3 - Esami

Di norma le sessioni di esame per il conseguimento della patente di operatore di stazione di radioamatore saranno tenute nei mesi di maggio e ottobre di ogni anno.

Le Commissioni esaminatrici saranno nominate dal direttore centrale per i Servizi radioelettrici del Ministero delle poste e delle telecomunicazioni e saranno composte per ogni sede di Circolo costruzioni teiegrafiche e telefoniche dal direttore del Circolo, che assumerà le funzioni di presidente, da un funzionario postelegrafonico esperto radiotecnico, da un rappresentante del Ministero della di-

fesa designato da quel Ministero e da un esperto dell'Associazione dei radioamatori legalmente riconosciuta.

Le spese per le eventuali missioni o trasferte dei membri delle Commissioni esaminatrici saranno a carico delle Amministrazioni e Enti di appartenenza. Gli esami consisteranno:

in una prova scritta, per la quale sono concesse tre ore di tempo, su un questionario composto da una o più domande sulle questioni tecniche, legislative, regolamentari e sulle norme di esercizio dei servizi radioelettrici internazionali, secondo il programma di cui all'allegato 1;

in prove pratiche di trasmissione e ricezione radiotelegrafica auricolare in codice Morse alla velocità di 40 caratteri al minuto.

Le prove avranno luogo secondo le prescrizioni di cui agli articoli 5, 6 e 7 del decreto del Presidente della Repubblica 3 maggio 1957, n. 686 per la parte applicabile.

Durante la prova scritta non è consentita la consultazione di alcun testo o pubblicazione.

Il testo della prova pratica di ricezione radiotelegrafica eseguita dal candidato dovrà essere facilmente leggibile e la trasmissione telegrafica dovrà risultare regolare.

Gli elaborati di esame saranno conservati per almeno sei mesi, agli atti dei Circoli delle costruzioni telegrafiche e telefoniche.

Art. 4 - Concessione per l'impianto e l'esercizio di stazioni di radioamatore

Le concessioni per l'impianto e l'esercizio di stazioni di radioamatore sono accordate con decreto del Ministro per le poste e le telecomunicazioni, sentito il parere del Consiglio di amministrazione, ai richiedenti in possesso dei requisiti di cui al successivo art. 5.

La concessione è attestata, per i singoli, dal rilascio della licenza di radioamatore (allegato 3).

Le licenze sono di tre classi, corrispondenti alle potenze massime di alimentazione anodica dello stadio finale del trasmettitore, consentite rispettivamente per 75, 150 e 300 W

Le domande di concessione di impianto ed esercizio di stazione di radioamatore, redatte in carta da bollo devono essere fatte pervenire al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni - Ispettorato generale delle telecomunicazioni - Direzione centrale dei Servizi radioelettrici, e devono contenere i seguenti dati:

- 1) cognome, nome, luogo e data di nascita, domicilio e, per i minori che abbiano superato il 16° anno, nome di chi esercita la patria potestà;
- 2) indicazione precisa della sede dell'impianto che deve essere installato sempre nella abituale residenza dell'interessato o nello stabilimento militare per i militari in servizio permanente che abbiano ottenuto apposito nulla osta dell'autorità militare;
- 3) indicazione della classe di licenza richiesta.

Alla domanda devono essere allegati i seguenti documenti:

- a) ricevuta dell'abbonamento alle radioaudizioni per l'anno in corso;
- b) attestazione del versamento del canone annuo di esercizio, di cui al successivo art. 7;
- c) attestazione del versamento della pre-

scritta tassa di concessione governativa;

- d) per i minori di anni ventuno, dichiarazione resa dinanzi alle competenti autorità da parte di chi esercita la patria potestà, di consenso e di assunzione delle responsabilità civili connesse all'impianto e all'esercizio della stazione di radioamatore;
- e) certificato di residenza, o attestazione delle competenti autorità, dal quale risulti il domicilio o la abituale residenza del richiedente;
- f) per i militari in servizio permanente che intendano installare la stazione in uno stabilimento militare, il nulla osta della competente autorità militare;
- g) una marca da bollo del valore prescritto.

Art. 5 - Rilascio della concessione

La concessione per l'impianto e l'esercizio di stazione di radioamatore è subordinata al possesso dei seguenti requisiti:

- 1) cittadinanza italiana;
- 2) età non inferiore agli anni 16;
- 3) buona condotta morale e civile;
- 4) possesso della patente di operatore di cui al precedente art. 2;

To RADIO 11PS
 Confirming your 7 Mc. CW PHONE QSO at 0047 GMT
 on 28/1/47 with



GM3BDA

OF
 HIGH CHURCH MANSE
 SPRINGHILL AVENUE
 AIRDRIE - LANARKSHIRE



Batter V.F.O. +

Tx. 6V6 BA 107BA 807PA Ur R.S.T. 5B9
 Input 15 wts Gondx. Swi. on found it
 Ant. 5' vertical difficult to get up home
 Rx. RAE R.1155 Tks/Pse QSL via RSGB or Direct

Minervo Press - Elm Park - Essex

Mni tks fer QSO am es hpe cuagn sn
 Best 73's from
 Rev. Walter M. FERRIER,
 M.A., B.D.

5) nulla osta dei Ministeri dell'interno e della difesa.

La concessione non può essere accordata a coloro che abbiano riportato condanna per delitti contro la personalità dello Stato, per diserzione in tempo di guerra, per delitti commessi con abusi nella attività di radioamatore, ancorché sia intervenuta sentenza di riabilitazione, o comunque siano stati condannati a pena restrittiva della libertà personale superiore a tre anni per delitto colposo, salvo che non sia intervenuta sentenza di riabilitazione.

La concessione non sarà accordata inoltre a chi sia stato dichiarato delinquente abituale o professionale o per tendenza a chi sia stato sottoposto a misure amministrative di sicurezza o sia stato sottoposto a sorveglianza speciale della pubblica sicurezza, a colui il quale sia stato imposto il divieto di soggiorno in uno o più Comuni o l'obbligo di soggiorno in un determinato Comune, finché durino gli effetti dei relativi provvedimenti.

La concessione non sarà neppure accordata a chi sia rappresentante di Stati esteri, di imprese e di cittadini stranieri e a chi sia comunque in rapporti continuativi di affari con Stati esteri e con imprese straniere.

La concessione potrà essere negata quando ostino ragioni tecniche e quando, per giustificati motivi, il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ritenga che l'aspirante non dia sufficiente affidamento per il legittimo uso della stazione.

Il diniego dovrà essere, in ogni caso, motivato.

I requisiti e le condizioni di cui sopra, saranno accertati d'ufficio dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni.

Art. 6 - Concessioni speciali

Oltre che a singoli privati, le concessioni di impianto ed esercizio di stazioni di radioamatori possono essere accordate:

1) a scuole ed istituti di istruzione di ogni ordine e grado, statali o legalmente riconosciuti, escluse le scuole elementari, che ne facciano doman-

da tramite il Ministero della pubblica istruzione, il quale attesterà la qualifica della scuola o dell'istituto;

2) a scuole e corsi di istruzione militare.

Nei casi di cui sopra deve essere nominato un operatore responsabile, dell'esercizio della stazione, di età non inferiore agli anni 21, il quale deve essere munito della patente di operatore e degli altri requisiti richiesti dal precedente art. 5 per il rilascio della concessione di impianto ed esercizio di stazione di radioamatore.

Art. 7 - Canoni di esercizio - Tassa di concessione governativa

L'efficacia delle licenze di radioamatore è subordinata al versamento del canone annuo di esercizio e della tassa annuale di concessione governativa di cui al n. 229 della tabella allegato a) al decreto del Presidente della Repubblica 1° marzo 1961, n. 121 e successive modificazioni.

Il canone annuo di esercizio è di L. 3.000 (tremila) per la prima classe di licenza, di L. 4.000 (quattromila) per la seconda classe e di L. 6.000 (seimila) per la terza classe.

Le attestazioni di versamento dei tributi suddetti devono essere rimesse al Ministero delle poste e delle telecomunicazioni il quale provvederà all'invio agli interessati della marca annuale di convalida della licenza.

In caso di mancato versamento dei tributi stessi, o di uno solo di essi, l'efficacia della licenza rimane sospesa fino alla data del versamento. Qualora questo venga effettuato posteriormente al 30 giugno, il canone di concessione è ridotto alla metà.

I canoni di esercizio saranno integralmente acquisiti al bilancio di entrata dell'Amministrazione autonoma delle poste e delle telecomunicazioni.

Art. 8 - Nominativo

A ciascuna stazione di radioamatore sarà assegnato dal Ministero delle poste e delle telecomunicazioni un nominativo che sarà riportato sulla licenza e non potrà essere modificato che dal Ministero medesimo.

**...e questa
rimane
a casa...**

Prima di lasciare la fabbrica, ogni valvola BRIMAR è sottoposta a centinaia di rigorosi controlli di qualità. Nessuno di questi controlli può essere omesso. 199 anziché 200 non sarebbero ammissibili: non per noi; non per i nostri rivenditori; non per i loro clienti. Solo controlli di tale genere spiegano perché più di 340 rivenditori, 12.000 venditori e le grandi Compagnie Rental si affidano alla qualità BRIMAR.

**...una valvola
così
non lascia
la**

BRIMAR



Ai circoli, enti e associazioni tra amatori e cultori di materie tecniche è fatto divieto di assegnare nominativi, sigle o contrassegni da usare nelle radiotrasmissioni.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ha facoltà di delegare ai detti circoli, enti e associazioni l'assegnazione di nominativi, sigle e contrassegni per l'impianto di apparecchi solo riceventi da parte dei propri iscritti.

Art. 9 - Norme tecniche

Gli impianti delle stazioni di radioamatore, per quanto si riferisce alle installazioni delle radioapparecchiature, debbono uniformarsi alle norme C.E.I. (Comitato Elettronico Italiano) nonché alle norme appresso indicate ed alle altre che il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni potrà eventualmente stabilire:

- a) il radiotrasmettitore dovrà essere munito di stadio pilota; la tolleranza di frequenza ammissibile non deve essere in nessun caso superiore a 0,05 per cento;
- b) la potenza di alimentazione anodica dello stadio finale del trasmettitore non deve essere superiore a quella fissata nella rispettiva licenza ed il trasmettitore deve essere corredato di amperometro o voltmetro per la misura di detta potenza;
- c) non è consentita l'emissione con onde smorzate.

Le bande di frequenza assegnate per l'esercizio di stazioni di radioamatore, nonché le classi di emissione permesse su ciascuna banda, sono le seguenti:
kHz da 3.613 a 3.627 A1, A3, A3a, A3b (solo modulazione di ampiezza con profondità di modulazione non superiore al 100% e con una frequenza massima di modulazione di 3.500 p/s);

kHz da 3.647 a 3.667

kHz da 7.000 a 7.100

kHz da 14.000 a 14.350

kHz da 21.000 a 21.450

kHz da 28.000 a 29.700

MHz da 144 a 146

MHz da 21.000 a 22.000

Sulle bande di frequenza superiori a 20 MHz sono consentite anche emissioni di

classe A2, e modulate in frequenza con indice di modulazione non superiore a 0,7. Sulle bande di frequenza superiore a 140 MHz sono consentite anche emissioni modulate in frequenza con indice di modulazione non superiore a 5. Nella banda di frequenza 21.000-22.000 MHz sono consentite anche emissioni ad impulsi.

Il Ministero delle poste e delle telecomunicazioni ha facoltà di modificare con proprio provvedimento sia le bande di frequenza assegnate per l'esercizio delle stazioni di radioamatore, sia le classi di emissione consentite su ciascuna banda;

- d) le emissioni debbono essere esenti da armoniche e da emissioni parassite per quanto il progresso della tecnica lo consenta;
- e) non è consentita l'eccitazione diretta dell'antenna dello stadio finale del trasmettitore sempreché non siano previsti accorgimenti che permettano parimenti un'emissione pura;
- f) nell'impiego della manipolazione telegrafica, debbono essere usati gli accorgimenti necessari per ridurre al massimo le interferenze dovute ai clik di manipolazione;
- g) nell'impiego della telefonia e delle onde di tipo A deve essere evitata qualsiasi modulazione contemporanea di frequenza;
- h) non è consentita l'alimentazione del trasmettitore con corrente alternata non raddrizzata ed il raddrizzatore deve essere munito di filtro adatto a ridurre la modulazione dovuta alla fluttuazione della corrente raddrizzata (ronzio di alternata) in misura non superiore al 5%;
- i) ogni trasmettitore dovrà essere munito di apparecchi di misura che permettano di controllare le condizioni di funzionamento degli apparecchi di emissione. Nel caso che la frequenza impiegata non sia suscettibile di essere regolata in modo che essa soddisfi alle tolleranze ammesse alla lettera a) del presente articolo la stazione deve essere dotata di un dispositivo atto a permettere la misura della frequenza con una precisione almeno uguale alla metà di detta tolleranza.

continua

ELECTRONIC COMPONENTS

Funkschau

ELECTRONIQUE PROFESSIONNELLE

HiFi/Stereo Review

Electronics

Electronica

ME-HAUTE-PARLANT

radio mondo

FUNK TECHNIK

électronique Industrielle

Wireless World

Electronics World

Radio-Electronics

Elektronik INDUSTRIAL ELECTRONICS

Toute l'Electronique

AUDIO

RASSEGNA DELLE RIVISTE ESTERE

a cura di L. Biancoli

L'AMPLIFICATORE OPERAZIONALE

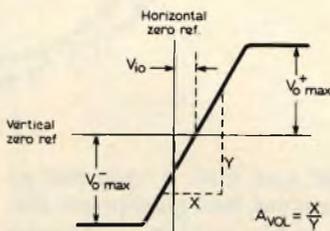
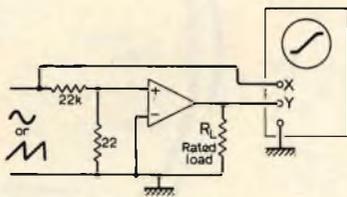
(Da « Wireless World » Febbraio 1969)

Lo sviluppo progressivamente maggiore della tecnica dei circuiti integrati è strettamente legato allo sviluppo contemporaneo degli amplificatori operazionali, di impiego sempre più frequente nelle apparecchiature elettroniche a carattere vario, per cui si impone da parte del tecnico che desidera tenersi aggiornato sui progressi dell'elettronica una certa conoscenza anche in questo campo specifico.

Per amplificatore operazionale si intende sostanzialmente un amplificatore ad altissimo guadagno e ad accoppiamento diretto, che impiega la controeazione per controllare le proprie caratteristiche di responso.

Il termine di amplificatore operazionale è stato infatti introdotto in origine da tecnici che operavano nel campo

dei calcolatori analogici, per denotare un circuito amplificatore che era in grado di svolgere operazioni matematiche quali l'integrazione, la differenziazione, la somma e la sottrazione.

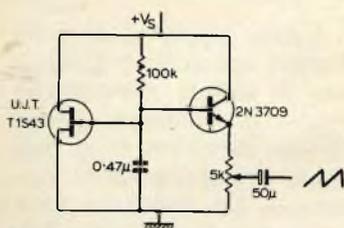


Gli amplificatori operazionali sono tuttora largamente impiegati per il calcolo analogico, ma la loro gamma di applicazioni è stata ora notevolmente estesa fino ad includere un gran numero di altri campi, quali — ad esempio

— numerose applicazioni nel campo della strumentazione e del controllo elettronico. Le applicazioni a carattere non lineare degli amplificatori operazionali sono del pari assai comuni; i comparatori di tensione, i generatori di funzione non lineare, ed i rettificatori ultra-lineari non sono che pochi esempi del loro impiego in quest'ultima categoria.

I primi esemplari di amplificatori operazionali facevano uso di valvole termoioniche, ma — naturalmente — oggi questi dispositivi sono stati quasi completamente soppiantati dai dispositivi semiconduttori. E' oggi disponibile in commercio una vasta gamma di amplificatori di questo tipo a circuiti solidi, tra cui figurano i limitatori stabilizzati realizzati con transistori ad effetto di campo, gli amplificatori parametrici, i circuiti integrati ibridi a pellicola sottile, i circuiti integrati ibridi a pellicola spessa, ed i circuiti integrati di tipo monolitico.

Dopo una lunga premessa, nella quale l'autore precisa quali sono le caratteristiche essenziali di questi tipi particolari di amplificatori, l'autore si intrattiene sulle prestazioni che è possibile ottenere, addentrandosi in argomentazioni riferite al guadagno di tensione a circuito aperto, ed al guadagno di tensione a circuito chiuso. Oltre a ciò, viene compiuta una analisi dettagliata delle caratteristiche di massima oscillazione della tensione di uscita, della corrente di polarizzazione di ingresso, delle variazioni dovute agli effetti terminali, e della sensibilità nei confronti della tensione di alimentazione. Le due figure che riproduciamo alla pagina precedente rappresentano il circuito di prova necessario per ottenere la curva di trasferimento, rappresentata in basso, recante i parametri significativi della stessa curva. Questa terza figura rappresenta invece un esempio di circuito per produrre un tipo speciale di funzione adattabile per compiere delle misure del tutto particolari.



Dopo aver chiarito i criteri di scelta dei vari tipi di amplificatori operazionali a seconda delle esigenze, la nota conclude analizzando gli argomenti relativi alla massima tensione tra gli ingressi, alla reiezione, alla larghezza di banda a circuito aperto ed al responso alla frequenza, e fornisce numerosi esem-

pi di applicazioni corredate da oscillogrammi illustranti la sensibilità nei confronti della tensione di alimentazione.

Il lettore che desiderasse procurarsi almeno le nozioni indispensabili nel campo degli amplificatori operazionali, troverà in questa nota l'occasione per documentarsi nel modo più semplice e rapido.

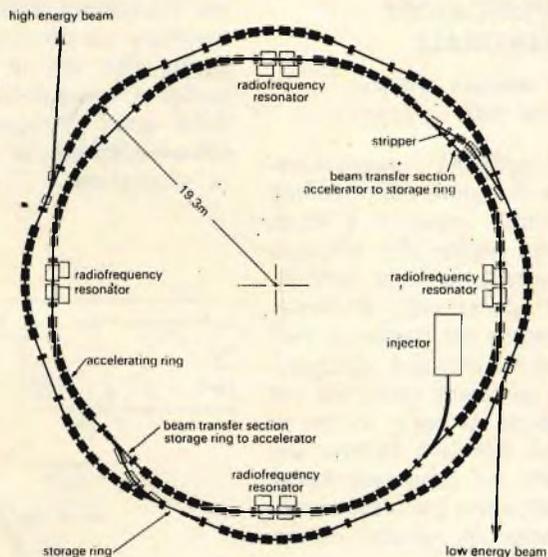
IMPIANTI DI ACCELERAZIONE PER IONI PESANTI

(Da « Science Journal »
Gennaio 1969)

Nell'epoca di massimo sviluppo della cosiddetta elettronica nucleare, del campo tec-

nico cioè nel quale sono stati conseguiti gli sviluppi più notevoli, è certamente importante essere aggiornati sugli ultimi progressi che vengono conseguiti: è quindi di notevole interesse leggere l'articolo che recensiamo, secondo il quale le tecniche convenzionali per produrre elementi transuranici artificiali non sono sufficienti quando gli elementi da elaborare oltrepassano quello contraddistinto nella scala dal numero 105. Per questo motivo, è in fase di sviluppo una nuova famiglia di acceleratori di particelle, basati su principi del tutto nuovi.

Supponiamo che un pianeta presenti sulla sua superficie,



nei suoi mari e nella sua atmosfera, tutti gli elementi della tavola periodica, compreso il ferro (caratterizzato dal numero atomico 26), ma senza gli altri elementi successivi. Ciò premesso, si potrebbe supporre che la evoluzione avrebbe potuto determinare la produzione di piante, di animali e di essere umani assai simili a quelli attualmente esi-

stenti sulla Terra, in quanto gli elementi necessari alla vita biologica, vale a dire l'idrogeno, l'ossigeno, il carbonio, l'azoto, il fosforo, ed il ferro, necessari per il sangue, sono tutti presenti. In un pianeta di questo genere sarebbe stata possibile la costruzione di ponti e di automobili; sarebbero stati disponibili il petrolio e tutti i prodotti derivati,

mentre tutto ciò che avrebbe dovuto contenere elementi più pesanti del ferro sarebbe stato totalmente assente.

In un simile pianeta, si vivrebbe quindi una strana vita in assenza di nichel, di rame, di zinco, di argento, di stagno, di platino, oro, mercurio, uranio, eccetera.

La mancanza di questi elementi eliminerebbe molti procedimenti e molti materiali che entrano normalmente nella vita industriale di ogni paese. Ad esempio, senza l'argento, non sarebbe stata possibile la fotografia così come noi la conosciamo. In mancanza degli elementi necessari, non sarebbero esistiti gli schermi fluorescenti, e così altre numerose importantissime applicazioni scaturite dalla scienza e dalla ricerca non sarebbero presenti a completare la vita.

Dopo questa interessante premessa, per quanto ipotetica essa sia, l'autore trae le sue conclusioni precisando quali sono i vantaggi derivanti dalla disponibilità sul nostro pianeta di elementi in tutta la loro gamma di pesi atomici, fino a quello contraddistinto dal numero 105. Oltre tale numero, gli elementi presentano però caratteristiche particolari per cui — come è stato detto all'inizio — le tecniche convenzionali per produrre elementi transuranici non sono più sufficienti.

Per questo motivo, sono allo studio nuovi impianti tra i quali quello di cui illustriamo qui il principio di funzionamento, avente il compito di consentire l'accelerazione di ioni particolarmente pesanti. In esso, gli ioni forniti dall'iniettore vengono accelerati nell'anello interno prima di

essere trasferiti all'anello esterno di immagazzinamento, dopo il passaggio attraverso lo « stripper ». Non appena gli ioni sono stati immagazzinati in numero sufficiente, essi vengono nuovamente introdotti nell'anello interno per subire un secondo stadio di accelerazione. Gli elementi di focalizzazione ed i magneti piegati per piegare il raggio sono illustrati sotto forma di blocchetti neri.

Come si può osservare dall'illustrazione, sono previsti complessivamente quattro risuonatori a radiofrequenza, e l'intero impianto presenta un raggio di 19,3 m. In alto a sinistra è visibile il punto di uscita degli ioni pesanti accelerati, caratterizzati da un alto livello di energia, forniti in partenza dall'iniettore, e sottoposti al doppio effetto di accelerazione nel passaggio dall'anello interno all'anello esterno e viceversa.

L'articolo comprende anche numerose altre illustrazioni, tra le quali alcuni disegni schematici che illustrano la struttura nucleare ed atomica degli ioni pesanti, ed una fotografia illustrante l'aspetto attuale dell'impianto in fase di sviluppo. Altre illustrazioni mettono in evidenza le caratteristiche strutturali dell'impianto. L'autore conclude infine sostenendo che le esperienze precedenti mettono in evidenza la assoluta impossibilità di predire i futuri sviluppi di questa tecnica particolare: in ogni modo, la ricerca effettuata nei confronti degli ioni pesanti, che difficilmente può essere giustificata in funzione degli sviluppi attualmente concretati, sembra dare adito ad un vastissimo campo di conoscenze e di progressi tecnici.

IL PIANOFORTE ELETTRONICO

(Da « *Electronique Professionnelle* » - 5 Dicembre 1968)

Questo articolo pubblicato dalla rivista francese non è altro che la riproduzione di una conferenza preparata dai tecnici Dijksterhuis e T. Verhey della Philips di Eindhoven, a seguito di normale autorizzazione da parte della fabbrica.

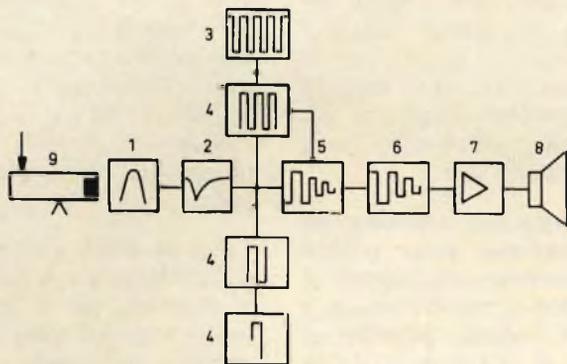
Già da molti anni si parla della creazione di un pianoforte elettrico, per il quale le scuole musicali sono particolarmente interessate in quanto uno strumento di questo genere potrebbe essere vantaggiosamente impiegato per l'istruzione di gruppi di allievi. Nell'articolo, gli autori — dopo aver riassunto le caratteristiche essenziali di un pianoforte classico — descrivono uno strumento elettronico avente numerosi vantaggi su di esso, consistenti soprattutto nelle piccole dimensioni, nel peso ridotto (il che ne facilita il trasporto), nella completa assenza di manutenzione e nella assoluta inutilità delle accordature periodiche, nonché nella possibilità di ascolto in cuffia anziché attraverso la propagazione diretta dei suoni nell'ambiente in cui lo strumento viene fatto funzionare.

In primo luogo, gli autori mettono in evidenza i motivi per i quali è stata decisa la progettazione di uno strumento di questo tipo: in pratica, essi ammettono che il pianoforte in se stesso ha raggiunto un tale grado di perfezione per cui difficilmente è possibile prevederne ulteriori sviluppi: tuttavia, se non dal punto di vista qualitativo, è

possibile ottenere dei notevoli miglioramenti, quali appunto quelli citati all'inizio, dai vari punti di vista pratici quali sono appunto il peso, le dimensioni, eccetera.

Quando ci si propone di realizzare uno strumento musicale elettronico in grado di fornire suoni assai simili a quelli di un pianoforte classico, il primo concetto che sor-

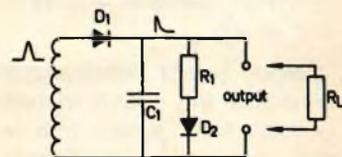
La prima figura che qui riportiamo in alto a sinistra rappresenta lo schema a blocchi che esprime concettualmente il funzionamento dello strumento: seguendo la numerazione, occorre precisare che il blocco numero 1 individua il generatore di impulsi, il blocco numero 2 il dispositivo per ottenere la forma d'onde voluta, il blocco numero 3 l'oscillatore, i blocchi contraddistinti dal numero 4 individuano i vari divisori di frequenza, il blocco numero 5 individua il modulatore, il numero 6 il filtro selettivo di ampiezza, il blocco numero 7 individua l'amplificatore, il numero 8 l'altoparlante, ed il numero 9 il tasto mediante il quale è possibile azionare ogni singola nota.



ge è quello di sopprimere l'ingombrante cassa acustica, e di convertire le vibrazioni delle corde in onde sonore mediante dei captatori elettronici. Questo metodo si è però rilevato inadatto in quanto i semplici trasduttori mancano della sensibilità necessaria per raccogliere le vibrazioni complesse delle corde, ed inoltre in quanto i trasduttori in grado di rispondere a queste ultime condizio-

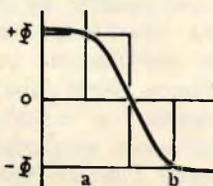
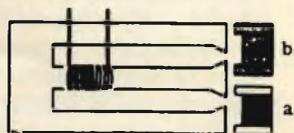
ni si sono rivelati di una estrema complessità. Oltre a ciò, i vantaggi apportati da questi sistemi sono assai scarsi, in quanto presentano rispetto al pianoforte classico il difetto di essere pesanti, e di necessitare di frequenti accordature.

Il sistema mediante il quale le corde vengono sostituite da lamine vibranti non sono dei pari soddisfacenti in quan-



In basso è rappresentato invece il sistema elettromagnetico mediante il quale vengono prodotte le singole note, ciascuna delle quali può appartenere ad una determinata chiave, a seconda del divisore di frequenza che viene messo in funzione.

La terza figura in questa stessa colonna rappresenta infine il circuito attraverso il quale le oscillazioni prodotte dall'apposita sezione vengono modificate in modo tale da assumere una forma d'onda contenente le armoniche necessarie affinché il timbro risultante sia il più possibile simile a quello del pianoforte.



to le vibrazioni delle lamine forniscono delle tonalità nettamente differenti da quelle del pianoforte.

Il sistema che è stato finalmente adottato lascia completamente da parte la produzione di suoni mediante mezzi meccanici, e sostituisce il sistema mediante suoni creati impiegando mezzi elettronici, allo scopo di ottenere la mas-

sima rassomiglianza rispetto ai suoni prodotti dal vero e proprio pianoforte. Un risultato di questo genere è stato ottenuto facendo variare i campi magnetici creati per spostamento di ancore metalliche, provocando così delle correnti elettriche alternate aventi determinate forme d'onda, suscettibili di essere amplificate attraverso apparecchiature elettroniche.

L'articolo comprende una descrizione assai dettagliata dei principi di funzionamento dello strumento, e contiene diversi dati relativi allo sviluppo dei circuiti, e soprattutto alle loro caratteristiche intrinseche di funzionamento.

Senza naturalmente fornire i dettagli costruttivi, e ciò logicamente in quanto si tratta certamente di un'apparecchiatura in fase di sviluppo che sarà sottoposta a brevetto, gli autori forniscono tuttavia numerosi dati per quanto riguarda il filtro selettivo di ampiezza, il funzionamento dei pedali per la regolazione dell'intensità e della durata dei singoli suoni, nei confronti dell'amplificatore di potenza eccetera.

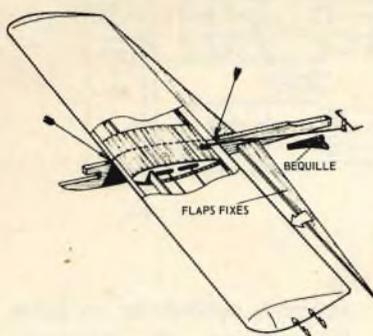
INIZIAZIONE AL VOLO CIRCOLARE

(Da « Radio Modélisme »
Gennaio 1969)

Si tratta di un articolo che costituisce il seguito di una puntata precedente, nella quale è stato descritto il metodo per costruire l'ala di un modellino di aereo (battezzato col nome di « Sioux ») vale a dire il pezzo più importante e più delicato per un principiante. Una volta effettuata tale realizzazione, il completamento del modello è ottenuto rapidamente e senza difficoltà particolari. Nella puntata precedente — inoltre — sono state suggerite alcune modifiche che permettono di rendere il modello perfettamente utilizzabile per il principiante. Su tali modifiche l'autore

si intrattiene in questa seconda puntata.

In primo luogo viene descritto un metodo per l'allungamento del braccio della leva, allo scopo di aumentare l'inerzia longitudinale del modello. Oltre a ciò, viene suggerito un nuovo sistema mediante il quale può essere realizzata la fusoliera, col risultato di un miglior comportamento agli effetti dell'aerodi-



namica, e di una maggiore stabilità.

La figura che qui riproduciamo rappresenta il modello in uno degli ultimi stadi della realizzazione, e nella figura vengono messi in evidenza gli alettoni fissi ed il pattino di coda dell'aereo.

La nota risulterà senz'altro interessante per i lettori appassionati di modellismo, in quanto costituisce il risultato di una notevole esperienza in questo campo, e contiene ragguagli che possono essere di grande utilità non solo per la realizzazione del modello descritto, ma anche per altre applicazioni in realizzazioni analoghe.

INTRODUZIONE ALLA CONOSCENZA DEI CALCOLATORI IBRIDI

(Da « Industrial Electronics » -
Gennaio 1969)

Nonostante gli sviluppi che vengono gradatamente conseguiti nel campo del calcolo elettronico, esistono ancora nel nostro Paese molti tecnici che sono completamente a digiuno per quanto riguarda le applicazioni dell'elettronica ai dispositivi di calcolo: interessante recensire questa per questo motivo, riteniamo nota, nella quale l'autore spiega in primo luogo che cosa si intende per calcolatore ibrido, e cosa esso può fare, soprattutto nelle applicazioni nelle quali — secondo la sua personale esperienza — esiste una fondamentale mancanza di conoscenza da parte degli utenti potenziali.

Dopo aver posto il problema relativo alla scelta tra il sistema analogico e quello numerico, l'autore chiarisce quelli che sono i principi fondamentali di funzionamento del sistema ibrido, e conclude con alcune osservazioni che riassumono alcuni dei vantaggi di quest'ultimo sistema.

PROBLEMI NELL'IMPIEGO DEGLI AMPLIFICATORI DIFFERENZIALI

(Da « Electronic Products »
Novembre 1968)

Gli amplificatori differenziali presentano numerose possibilità di impiego negli impianti di strumentazione industriali di vario genere. Esempi specifici comprendono le applicazioni che implicano il collegamento a massa sia

della sorgente del segnale, sia dell'uscita dell'amplificatore, l'amplificazione di segnali forniti da termocoppie accoppiate, con uscita a massa, e l'impiego di alimentatori comuni per eccitare le apparecchiature di misura delle caratteristiche sotto sforzo, e per misurare la differenza di segnali al di sopra del potenziale di massa.

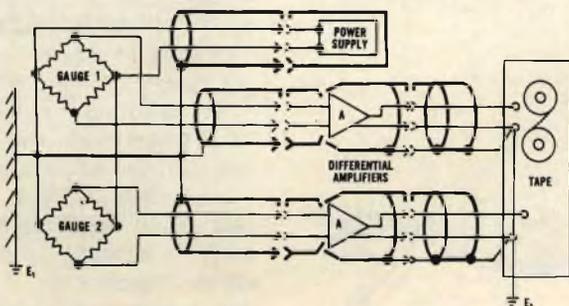
Per soddisfare le esigenze relative alle applicazioni di questo tipo, il progettista deve essere al corrente dei limiti che caratterizzano il funzionamento di un amplificatore differenziale. Alcuni dei parametri più importanti da considerare comprendono le condizioni di fluttuazione della tensione rispetto a massa, la struttura dell'attenuatore di

RICEVITORE DI NUOVA CONCEZIONE AD AMPLIFICAZIONE DIRETTA

(Da « Radio/Plans »
Gennaio 1969)

Sebbene il radioricevitore a semiconduttori sia oggi stato elaborato in tutte le forme possibili, è tuttavia interessante leggere la nota alla quale ci riferiamo in quanto descrive dettagliatamente la realizzazione di uno strano ricevitore consistente in quattro soli transistori, tra i quali non esiste alcuna capacità di accoppiamento: la ricezione avviene mediante un'antenna in ferrite convenzionale, ad opera della quale il segnale captato viene applicato contemporaneamente alle basi di due transistori in un circuito complementare: questi stadi provvedono ad amplificare il segnale in Alta Frequenza, mentre la rivelazione viene effettuata ad opera di due diodi, uno dei quali, attraverso un controllo di volume, applica il segnale rivelato all'ingresso dello stadio amplificatore di tensione: a quest'ultimo segue — sempre con accoppiamento diretto — lo stadio finale, collegato direttamente all'altoparlante.

Il ricevitore è alimentato con una normale tensione di 9 V, e chi volesse tentare la realizzazione di questo ricevitore potrà constatare certamente che il consumo è assai più ridotto di quello dei ricevitori convenzionali, nonostante l'elevata sensibilità e le buone prestazioni.



ingresso, il comportamento nei confronti dei sovraccarichi, e la costanza della ricezione col variare del guadagno.

I tre problemi di maggiore importanza riscontrati dai progettisti che si occupano di questo campo nell'applicazione degli amplificatori differenziali sono il trattamento adeguato dello schermo di ingresso, l'ottenimento di una capacità di funzionamento adeguata alle esigenze, e la possibilità di far funzionare le apparecchiature con una sorgente di alimentazione instabile.

La figura che qui riproduciamo, che rappresenta schematicamente l'impiego di due amplificatori differenziali alimentati da un'unica sorgente, mette in evidenza che quando i dispositivi di misura

vengono eccitati da un unico alimentatore, gli strumenti devono essere fissati ad una struttura la cui superficie sia esente da qualsiasi gradiente di tensione che possa avere un'importanza agli effetti pratici.

Le sorgenti di alimentazione instabili sono assai critiche, e comportano attente considerazioni soprattutto nei confronti del circuito di ritorno di massa. Quando è necessario impiegare una sorgente instabile, lo schermo di ingresso deve essere sempre collegato direttamente alla sorgente. Il collegamento a massa dello schermo senza collegare a massa il segnale di ingresso presenta indubbiamente degli inconvenienti, e questo sistema crea invariabilmente problemi che sono assai difficili da risolvere.

NON SCARICATEMI LE BATTERIE!

**io TAPE AMPLI RECORD
ho l'alimentatore incorporato**

**SONO INDISPENSABILE
AL REGISTRATORE PHILIPS
EL 3302 PERCHÈ DONO ALLA
SUA VOCE UNA POTENZA
MAGGIORE**

**QUESTA È LA MIA
MEMORIA; INFATTI QUI
RACCHIUDO TUTTO QUELLO
CHE HO REGISTRATO**



**IL MIO NUMERO DI MATRICOLA
È ZZ/0996-00 IO SONO ESTREMAMENTE
DOCILE AI VOSTRI COMANDI E QUANDO
AVETE BISOGNO CHE IO ASCOLTI O
COMUNICHI CON VOI NON AVETE CHE
AZIONARE QUESTO PULSANTE**

LA SCRIVANIA DELLO ZIO



L'ATOMO E L'ALIMENTAZIONE

Avrete certamente inteso il commento spontaneo dell'uomo della strada sulla situazione economico sociale del mondo, che egli percepisce attraverso la ridda di informazioni, più o meno esatte e più o meno capite nelle giuste dimensioni.

L'aspetto drammatico delle molteplici informazioni consiste nel fatto che mezza umanità non è sufficientemente nutrita. Per cui il commento, di solito, si condensa in una domanda: — Invece di andare sulla luna e fare bombe atomiche, perché non studiano il mezzo per dar da mangiare a chi non ne ha? —

Domanda che si presenta come la quintessenza della saggezza ma che, purtroppo, non serve a trasformare in realtà le buone intenzioni e lo slancio altruistico di chi la pronuncia. Perché, riconosciamolo, qualcosa dell'infante è rimasto in tutti noi; dell'infante che crede alla fata che con un tocco di bacchetta magica risolve le situazioni disperate, rende giustizia ai buoni e castiga i malvagi.

Il mito della bacchetta magica nascosto nelle latèbre del nostro inconscio è un nodo psicologico che offusca la percezione del mondo, la valutazione delle umane possibilità e del dramma che l'uomo vive sulla terra. Perché non studiano, chiede l'uomo della strada e la donna con la borsa della spesa. Domanda che svela quell'attesa che le soluzioni dei problemi vengano dagli altri, da coloro che sanno e che possono. Ma coloro che sanno sono uomini, non hanno la bacchetta magica e sono soggetti a tutte le interferenze della condizione umana. E coloro che possono, siate certi, possono molto meno di quanto crediamo.

Malgrado ciò quelli che studiano, studiano per davvero e pur se noi non abbiamo la pazienza di attendere, i risultati si fanno strada e giorno verrà che le nostre attuali angustie saranno un lontano ricordo.

Per dare un esempio molto sommario degli studi che stanno compiendo « quelli che sanno » incomincerò da un dato statistico sorprendente e che fa pensare: il 20 per cento della produzione agricola del mondo, la base dell'alimentazione, viene distrutta dai microorganismi e dagli insetti. In certi casi la distruzione è superiore al 50 per cento.

Ecco dunque gli studi per fronteggiare questa calamità: studi per la produzione di sostanze radioattive dai reattori nucleari, capaci di sterminare i parassiti e recuperare quel 20% mondiale di sostanze nutritive ora disperse.

Si studia anche per aumentare le superfici idonee alla coltivazione, e per provocare la pioggia nelle regioni desertiche.

Ma il capolavoro della futura organizzazione sarà la costituzione di complessi agricoli-industriali integrati. Immaginiamone uno in riva al mare e col deserto alle spalle. La sua fonte di energia sarà l'uranio, che alimenterà i reattori nucleari.

Il calore dei reattori sarà sfruttato in due direzioni, una per produrre energia elettrica, l'altra per distillare l'acqua marina. A sua volta l'acqua dolce troverà due utilizzazioni principali: l'irrigazione e, per mezzo dell'energia elettrica, la scomposizione in idrogeno e ossigeno.

L'idrogeno, dal canto suo, verrà combinato con l'azoto dell'aria ottenendo per sintesi l'ammoniaca. Con quest'ultima si produrranno i concimi azotati.

Cosicché, fra il mare e il deserto, o comunque le zone incolte, si interporrà il diaframma dell'organizzazione che cambierà il sistema di vita di interi continenti.

Ci vuole pazienza, e non credere alle favole di coloro che sperano, magari in buona fede, di cambiare tutto in un istante.

A QUANDO IL MATRIMONIO ELETTRONICO?

Visto che l'elettronica ha un'espansione così ampia, non ci sarebbe proprio nulla di straordinario se un giorno o l'altro un circuito integrato funzionasse da ufficiale di stato civile. Posto che i calcolatori si vanno estendendo nelle pubbliche amministrazioni, non sarà lontano il giorno in cui ogni cittadino avrà un numero di codice corrispondente a nome, cognome, data di nascita, indirizzo e quant'altro identifica la sua persona. Già ci stanno pensando i riformatori delle leggi fiscali.

E allora si potrà costruire un calcolatore collegato a una centrale che, ricevendo due schede perforate coi codici, una di « maschio » e una di « femmina » oltre ai codici di « maggiorenne » e di « libero da vincoli matrimoniali » elabori all'istante un certificato matrimoniale, cambiando al tempo stesso i dati alla centrale. Ve lo immaginate? Due si incontrano e, malgrado l'era elettronica, si innamorano a prima vista come ai tempi di Violetta Valery; tirano fuori di tasca la scheda sempre pronta — se ne potrà avere un libretto intero come gli assegni, per vari usi — la firmano, la introducono nell'elaboratore e si sposano. Magari le macchine matrimoniali saranno collocate un po' dovunque, dai giardini pubblici agli aeroporti.

Io so che qualcuno mi scriverà lanciandomi anatemi, e qualcun altro mi toglierà il saluto; ma pur se questa fantasia divenisse realtà, cosa meno improbabile di quanto si creda se spingiamo lo sguardo al futuro, io non ci vedo nulla di male, anzi tutto di bene. Per prima cosa ci vedo la soppressione delle noie infinite e delle code davanti agli sportelli per « fare le carte », oppure delle lunghe attese per chi le deve chiedere al paese d'origine. Secondariamente, per la tranquillità della coscienza, a chi ne ha il problema, nessuno vieterebbe di far seguire subito una cerimonia religiosa, e siate certi che si troverebbe il modo di organizzarsi anche per quello scopo. Come nessuno vieterebbe, a chi lo volesse, di celebrare il matrimonio all'antica. Tanti anni fa lessi una novella che raccontava di un vecchio frate convinto che le forze di Satana fossero ormai scatenate perché le lampadine elettriche, in certi punti della chiesa, occupavano il posto delle candele. E un giovane frate tranquillizzava l'anziano facendogli osservare che anche le candele, molti anni prima, avevano sostituito le lampade a olio ed erano state, ai loro lontani tempi, una « novità tecnica ». Perciò non doveva, il buon vecchio frate, aver paura del progresso, che è frutto dell'intelletto il quale, a sua volta, è dono di Dio. Questa, in sunto, la novella.

Ma poi, che male farebbe la macchina del matrimonio? Ricordiamo l'intramontabile Dante: « Temer si dee di sole quelle cose / ch'anno potenza di fare altrui male / de l'altre no che non son paurose. »

Diranno i benpensanti: ci si sposerà senza riflettere. Perché, chiedo io, finora ci si è sposati riflettendo? E infine, come possiamo noi, in qualità di « antenati », giudicare il futuro? Quanto sarà cambiato di noi stessi, del nostro modo di pensare e di agire, di qui al tempo dei computer in tutta la nostra vita, dalla cucina ai viaggi, dall'abbigliamento alla terapia?

zio Ruben

EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI

Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS
OA 59	OA 70	OA 212	BYZ 10	OC 28	ASZ 15
OA 60	OA 70	OA 213	BYZ 11	OC 29	ASZ 16
OA 61	OA 81	OA 214	BY 100	OC 30	AD 139
OA 70	OA 70	OA 215	BYZ 12	OC 32	OC 58
OA 71	OA 81	OA 216	BYZ 13	OC 33	AC 125
OA 72	AA 119	OA 250	BYZ 14	OC 34	AC 125
OA 73	0A79-0A81/85	OA 251	BYZ 14	OC 35	ASZ 17
OA 74	OA 81-0A85	OA 252	BYZ 14	OC 36	ASZ 18
OA 79	OA 79	OA 257	OA 70-OA 90	OC 37	OC76-ASY76
OA 80	OA 81	OA 260	BYZ 14	OC 38	AC 132
OA 80/10	OA 81-0A85	OA 261	OA 85	OC 43	ASY 27
OA 81	OA 81	OA 265	OA 85	OC 44	AF116-AF126
OA 85	OA 85	OA 266	OA 85	OC 45	AF117-AF127
OA 86	OA 86-AA 11	OAP 12	OAP 12	OC 46	OC46-ASY26
OA 86 C	OA 86 C	OAZ 200	BZY88-C4V7	OC 47	OC47-ASY27
OA 87	OA 87	OAZ 201	BZY88-C5V1	OC 57	OC 57
OA 90	OA 90	OAZ 202	BZY88-C5V6	OC 58	OC 58
OA 91	OA 91	OAZ 203	BZY88-C6V2	OC 59	OC 59
OA 92	OA 92	OAZ 204	BZY88-C6V8	OC 60	OC 60
OA 95	OA 95	OAZ 205	BZY88-C7V5	OC 70	AC 125
OA 96	AA 11	OAZ 206	BZY88-C8V2	OC 71	AC 125
OA 100/30	OA 81/OA 85	OAZ 207	BZY88-C9V1	OC 72	AC 132
OA 126/5	BZY88-C6V2	OAZ 208	BZY88-C4V3	OC 73	AC 126
OA 126/6	BZZ 10	OAZ 209	BZY88-C5V1	OC 74	AC 128
OA 126/7	BZZ 12	OAZ 210	BZY88-C6V2	OC 75	AC 126
OA 126/8	BZZ 13	OAZ 211	BZY88-C7V5	OC 76	OC76-ASY76
OA 126/9	BZY88-C9V1	OAZ 212	BZY88-C9V1	OC 77	OC77-ASY77
OA 127	OA 200	OAZ 213	BZY 88-C12	OC 77 M	OC 77 M
OA 128	OA 200	OAZ 240	BZY88-C4V7	OC 78	AC 128
OA 129	OA 202	OAZ 241	BZY88-C5V1	OC 79	AC 128
OA 130	OA 202	OAZ 242	BZY88-C5V6	OC 79 C	ASY 73
OA 150	OA 81-OA 85	OAZ 243	BZY88-C6V2	OC 80	OC80-ASY80
OA 154 Q	4-OA 79	OAZ 244	BZY88-C6V8	OC 81	AC 128
OA 159	OA 79	OAZ 245	BZY88-C7V5	OC 82	AC 128
OA 160	OA 70-OA 90	OAZ 246	BZY88-C8V2	OC 83	AC 128
OA 161	OA 81-OA 85	OAZ 247	BZY88-C9V1	OC 84	AC 128
OA 172	2-OA 79	OAZ 268	BZY88-C4V3	OC 110	AC 125
OA 173	2-OA 79	OAZ 269	BZY88-C5V1	OC 120	AC 125
OA 174	OA 81	OAZ 270	BZY88-C6V2	OC 122	OC 122
OA 179	OA 79	OAZ 271	BZY88-C7V5	OC 123	OC 123
OA 180	OA 47	OAZ 272	BZY88-C9V1	OC 130	AC 125
OA 182	OA 5-AAZ15	OC 13	AC 125	OC 139	OC 139-ASY 73
OA 182 D	OA 86	OC 14	AC 125	OC 139 M	OC 139 M
OA 186	OA 86	OC 16	AD 140	OC 140	OC 140-ASY 74
OA 199	OA 79	OC 19	AD 140	OC 141	OC 141-ASY 75
OA 200	OA 200	OC 22	OC 22	OC 169	AF 126
OA 202	OA 202	OC 23	OC 23	OC 170	AF 125
OA 204	BA 100	OC 24	OC 24	OC 171	AF 124
OA 210	BY 114	OC 26	AD 149	OC 200	BCZ 10
OA 211	BY 100	OC 27	AD 140	OC 201	BCZ 11

Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS
OC 202	BCZ 11	OC 602 S	AC 132	P 2010	BYY 22
OC 203	BCZ 12	OC 603	AC 172	P 3006	BYZ 12
OC 204	BCY 10	OC 604	AC 126	P 3010	BYY 67
OC 205	BCY 11	OC 604 S	AC 128	P 4004	BYZ 12
OC 206	BCY 12	OC 610	AF116-AF126	P 4006	BYZ 12
OC 302	AC 128	OC 612	AF 127	P 4010	BYY 24
OC 303	AC 125-AC 126	OC 613	AF 126	P 5006	BYZ 11
OC 304	AC 126-AC 125	OC 614	AF115-AF125	P 6004	BYZ 11
OC 304/1	AC 126	OC 615	AF114-AF124	P 6006	BYZ 11
OC 304/2	AC 126	OC 622	OC 58	P 8004	BYZ 10
OC 304/3	AC 126	OC 623	OC 58	P 8006	BYZ 10
OC 305/1	AC 126	OC 624	OC 58	PA 380	BY 100
OC 305/2	AC 126	OC 701	BCZ 12	PADT 23	AF 127
OC 305/N	AC 125	OC 810	AC 125	PADT 24	AF 127
OC 306/1	AC 126	OC 811	AC 125	PADT 25	AF 126
OC 306/2	AC 126	OC 6015	AF114-AF124	PADT 28	AF 178
OC 306/3	AC 126	OCP 70	OCP 70	PADT 30	AF 178
OC 307	ASY 77	OCP 71	OCP 70	PADT 31	AF 125
OC 308	AC 128	OD 603	AD 140	PH 108	BY 100
OC 309	OC77-ASY77	OD 603/50	AD 149	PH 1021	BY 114
OC 318	AC 128	OD 604	AD 149	PHG 1	OAP 12
OC 320	OC 58	OD 605	AD 140	PHG 2	OAP 12
OC 330	OC 58	OS 1	AF116-AF126	PT 4416	AD 140
OC 331	OC 58	OS 13	OCP 70	PZ 10 A	BZZ 20
OC 340	OC 58	OS 14	OCP 70	PZ 12 A	BZZ 22
OC 341	OC 58	OS 33 -	BA 100	PZ 15 A	BZZ 24
OC 342	OC 58	OS 34	OA 202	PZ 18 A	BZZ 26
OC 343	OC 59-OC 60	OS 35	OA 202	PZ 22 A	BZZ 28
OC 350	OC 59	OX 3003	AC 125	Q 6	AC 132
OC 351	OC 59	OX 3004	AC 132	Q 7	AC 132
OC 360	OC 58	OX 4001	AF 126	Q 8	AC 132
OC 361	OC 58	OY 100	BY 100	QZ 4-7	BZY88-C4V7
OC 362	OC 58	OY 101	BY 100	QZ 5-6	BZY88-C5V6
OC 363	OC 58	OY 241	BY 100	QZ 6-8	BZY88-C6V8
OC 364	AC 172	OY 5061	BY 114	QZ 8-2	BZZ 13
OC 390	AF 127	OY 5062	BY 114	R 2020	BYZ 14
OC 400	AF126-AF127	OY 5063	BY 114	RF 1	AF 127
OC 410	AF 126	OY 5064	BY 114	RL 31	OA 81
OC 430	BCZ 10	OY 5065	BY 100	RL 31 G	AA 119
OC 440	BCZ 10	OY 5066	BY 100	RL 32	OA 81
OC 449 K	BCZ 12	OY 5067	BY 100	RL 32 G	AA 119
OC 450	BCZ 12	P 6 RP 8	BY 100	RL 33	OA 79
OC 460	BCZ 11	P 504	BYZ 13	RL 33 D	OA 79
OC 468	BCZ 11	P 506	BYZ 13	RL 34	OA 81
OC 468 K	BCZ 11	P 510	BYY 22	RL 34 G	OA 81-OA 85
OC 469	BCZ 12	P 1004	BYZ 13	RL 41	OA 70-OA 90
OC 470	BCZ 11	P 1006	BYZ 13	RL 41 G	OA 70
OC 470 K	BCZ 11	P 1010	BYY 22	RL 43	OA 81
OC 601	AC 125	P 2004	BYZ 13	RL 43 G	OA 81
OC 602	AC 125	P 2006	BYZ 13	RL 44	OA 85

Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS
RL 44 G	OA 81	S 555 G	AAZ 13	SFR 183 R	BYY 68
RL 49	OA 70	SA 131	AC 128	SFR 184	BYY 24
RL 52	OA 79	SB 100	AF116-AF126	SFR 184 R	BYY 25
RL 143	OA 81	SC 12	AC 125	SFR 191	BYX 13-400
RL 231	2-OA 79	SD 1 B	BY 100	SFT 101	AC 125
RL 232	AA 119	SD 5	OA 200	SFT 102	AC 125
RL 232 B	2-OA 79	SD 7	OA 200	SFT 103	AC 126
RL 232 G	2-OA 79	SD 15	OA 200	SFT 105	AC 126
RL 246	2-OA 79	SD 30	OA 200	SFT 106	AF116-AF126
RL 247	2-OA 85	SD 34	OA 81	SFT 107	AF116-AF126
RL 252	2-OA 79	SD 34 A	OA 81	SFT 108	AF115-AF125
RL 329	AA 119	SD 38	OA 85-OA 91	SFT 109	AC 125
RL 349	OA 85	SD 46	OA79-AA119	SFT 111	AC 125
RL 419	OA 70	SD 50	OA 200	SFT 112	AC 132
RL 439	OA 81	SD 54	OA 81	SFT 113	AD 140
RL 449	OA 85	SD 60	OA 70	SFT 114	ASZ 15/17
RR 14 Z	OC 58	SD 80	OA 202	SFT 115	AF116-AF126
RR 20 Z	OC 58	SD 220	OA 202	SFT 116	AF115-AF125
RR 34 Z	OC 58	SE 4002	BC 107	SFT 117	AF114-AF124
RR 83	AC 125	SFD 104	OA 70	SFT 118	AF114-AF124
RR 87	AC 125	SFD 105	OA79-AA119	SFT 119	AF116-AF126
RR 117	AC 125	SFD 106	OA 90	SFT 120	AF115-AF125
RR 160	AF 127	SFD 107	AA119-OA30	SFT 121	AC 132
RR 161	AF 126	SFD 108	OA 85-OA 95	SFT 122	AC 132
RR 162	AF 126	SFD 110	AA 119	SFT 123	AC 132
RRJ 14	AC 125	2-SFD 111	2-AA 119	SFT 124	AC 128
RRJ 20	AC 125	SFD 112	OA90-AA119	SFT 125	AC 128
RRJ 34	AC 125	SFD 113	OA 79	SFT 125 P	OC80-ASY80
RRJZ 14	OC 58	SFD 115	AA 119	SFT 126	ASY 26
RRJZ 20	OC 58	2-SFD 115	2-AA 119	SFT 127	ASY 26
RRJZ 34	OC 58	SFD 119	AAZ 12	SFT 128	ASY 27
RRJZ 38	OC 58	SFD 121	AAY 21	SFT 130	AC 128
RT 679 M	2 N 697	SFD 122	OA 7	SFT 131	AC 128
RT 699 M	2 N 699	SFD 125	OA 5	SFT 131 P	OC80-ASY80
RT 1899	RT 1899	SFD 127	AAZ 17	SFT 142	ASY 80
RT 5418	2 N 698	SFD 129	OA 9	SFT 143	2 N 524
S 2 AR 1	BY 100	SFR 105/1	OA 31	SFT 144	2 N 525
S 20	BY 100	SFR 105/2	OA 31	SFT 145	AC 128
S 21	OA 200	SFR 106	OA 31	SFT 146	AC 128
S 22	OA 200	SFR 106/1	OA 31	SFT 150	ASZ 15
S 23	OA 200	SFR 106/2	OA 31	SFT 151	AC 125
S 24	OA 202	SFR 155	BY 114	SFT 152	AC 125
S 28	BY 100	SFR 164	BY 100	SFT 153	AC 126
S 32	OA 200	SFR 180	BYY 22	SFT 162	AF 118
S 33	OA 200	SFR 180 R	BYY 23	SFT 163	AF 178
S 34	OA 202	SFR 181	BYY 22	SFT 171	AF 102
S 35	OA 202	SFR 181 R	BYY 23	SFT 172	AF 102
S 63	BY 100	SFR 182	BYY 22	SFT 173	AF 102
S 89 BC	BC 112	SFR 182 R	BYY 23	SFT 174	AF 102
S 258	BY 100	SFR 183	BYY 67	SFT 184	2 N 1304

Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS
SFT 186	BF 109	SFT 352	AC 126	SX 62	BZY88-C6V2
SFT 190	AD 149	SFT 352 FB	AC 172	SX 68	BZY88-C6V8
SFT 191	AD 140	SFT 353	AC 132	SX 75	BZY88-C7V5
SFT 211	ASZ 15	SFT 353 FB	AC 172	SX 82	BZY88-C8V2
SFT 212	AD 140	SFT 354	AF115-AF125	SX 561	BZY88-C6V2
SFT 213	AD 149	SFT 357	AF115-AF125	SX 641	BAY 39
SFT 214	AD 149	SFT 357 A	AF 118	SX 761	BZY 91-C 33
SFT 221	2 N 524	SFT 357 P	AF114-AF124	SZ 6	BZY88-C6V2
SFT 222	2 N 525	SFT 358	AF114-AF124	SZ 7	BZY88-C6V8
SFT 223	2 N 527	SFT 367	AC 128	SZ 8	BZY88-C8V2
SFT 226	2 N 1305	SFT 377	AC 127	SZ 9	BZY88-C9V1
SFT 227	2 N 1307	SFT 522	AC 127	T 12 G	AAZ 17
SFT 228	2 N 1309	SFT 523	AC 132	T 13 G	OA 47
SFT 229	2 N 1309	SFT 714	BC 108	T 14 G	OA 47
SFT 232	AC 128	SI 01	BY 100	T 21	BYY 28
SFT 237	AC 125	SI 3	BY 100	T 34 D	AC 132
SFT 238	ASZ 16	SI 5065	BY 100	T 34 E	AC 132
SFT 239	ASZ 16-ASZ 18	SJ 270	BY 114	T 34 F	AC 132
SFT 240	ASZ 15-ASZ 18	SK 40	BY 114	T 65	AC 125
SFT 241	ASY 76	SLA 560	BY 100	T 1040	AD 140
SFT 242	ASY 80	SLA 3196	BY 100	T 1041	AD 140
SFT 243	ASY 77	SM 83	BY 100	T 1159	AC 132
SFT 250	ASZ 18	SM 280	BY 100	T 1360	AF116-AF126
SFT 251	2 N 524	SP 8 A	AC 125	T 1361	AF116-AF126
SFT 252	2 N 525	SP 8 B	AC 125	T 1375	AF115-AF125
SFT 253	2 N 527	SP 8 C	AC 126	T 1376	AC 128
SFT 259	ASY 73-0C 139	ST 5	AD 140	T 1377	AC 128
SFT 260	ASY 74-0C 140	ST 28 C	AF117-AF127	T 1390	AF116-AF126
SFT 261	ASY 75-0C 141	ST 36	AD 140	T 1675	AF115-AF125
SFT 264	ADZ 11	ST 37 D	AF 126	T 1690	AF115-AF125
SFT 265	ADZ 11	ST 121	AC 125	T 1691	AF114-AF124
SFT 266	ADZ 12	ST 122	AC 128	T 1692	AF116-AF126
SFT 267	ADZ 12	ST 123	AC 126	T 1693	AFZ 12
SFT 268	2 N 1100	ST 124	AC 125	T 1694	AFZ 12
SFT 288	2 N 1309	ST 125	AC 126	T 1695	AFZ 12
SFT 298	2 N 1308	ST 162	0C 139-ASY 73	T 1696	AFZ 12
SFT 306	AC 126	ST 163	0C 139-ASY 73	T 1727	AF 116
SFT 307	2 N 1305	ST 171	AF117-AF127	T 1737	AF115-AF125
SFT 308	2 N 1309	ST 172	AF116-AF126	T 1814	AF115-AF125
SFT 315	AF 118	ST 173	0C 140-ASY 74	T 1832	AC 126
SFT 316	AF116-AF126	ST 301	AC 126	T 1833	AC 126
SFT 317	AF116-AF126	ST 302	AC 126	T 1903	2 N 404
SFT 319	AF117-AF127	ST 303	AC 125	T 2024	AC 126
SFT 320	AF117-AF127	SV 9	BZY88-C8V2	T 2028	AC 126
SFT 321	AC 125	SV 124	BZY88-C5V6	T 2030	AC 126
SFT 322	AC 128	SV 128	BZY88-C8V2	T 2478	2 N 706
SFT 323	AC 132	SV 134	BZY 88-C12	TA 1763	2 N 1300
SFT 325	AC 128	SX 47	BZY88-C4V7	TA 1763 A	2 N 1301
SFT 337	AC 125-AC 126	SX 51	BZT88-C5V1	TF 1	BYX 38-100
SFT 351	AC 125	SX 56	BZY88-C5V6	TF 2	BYX 38-100

Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS
TF 3	BYX 36-100	TJN 1 B	AC 125	V 308	AD 140
TF 5	BAY 38	TJN 2 F	AC 125	VD 11	OA 81
TF 6	1 N 914	TJN 2 FB	AC 125	VD 12	OA 90
TF 7	BAY 38	TJN 2 G	AC 125	VD 13	OA 90
TF 20	BAX 78	TJN 2 GB	AC 125	X 6	BZY88-C6V2
TF 44	BAX 13	TJN 3	AC 125	XA 101	AF 127
TF 49	ASY 27	TJN 4	AC 125	XA 102	AF 126
TF 51	BAY 38	TJN 300/2	AD 140	XA 111	AF 127
TF 65	AC 125	TJN 300/2 A	AD 140	XA 112	AF 126
TF 65/30	AC 125	TK 40	AC 128	XA 131	AF 124
TF 65/M	AC 125	TK 41	AC 128	XA 141	AF 124
TF 65/30 M	AC 125	TP 50	OAP 12	XA 142	AF 124
TF 65/60	OC77-ASY77	TP 51	OAP 12	XA 143	AF 124
TF 65/M	AC 125	TP 504	BTY 79-200R	XA 161	AF 124
TF 65/60 M	OC77-ASY77	TP 1004	BTY 79-200R	XA 162	ASZ 20
TF 66	AC 132	TP 2004	BTY 79-300R	XA 701	OC 139-ASY 73
TF 66/30 I	AC 132	TP 3004	BTY 79-400R	XB 102	AC 125
TF 66/30 II	AC 132	TR 45	AC 128	XB 103	OC 58-AC125
TF 66/30 III	AC 132	TR 722	ASY 26	XB 104	AC 125
TF 66/60	OC77-ASY77	TR 802	AF 127	XB 112	AC 125
TF 68	AF 126	TR 1015	BTY 91-100R	XB 113	AC 125
TF 69/30	AC 128	TR 2015	BTY 91-200R	XB 121	OC77-ASY77
TF 70	OC 139-ASY 73	TR 3015	BTY 91-300R	XC 101	AC 132
TF 71	OC 140-ASY 74	TR 4015	BTY 91-400R	XC 131	AC 128
TF 72	OC 140-ASY 74	TRC 44	AF 126	XC 141	ASZ 16/17
TF 75	1 N 914 B	TRC 45	AF 127	XC 142	ASZ 15
TF 77	AC 128	TRC 70	AC 125	XC 171	AC 128
TF 77/30	AC 128	TRC 71	AC 125	XU 604	BY 100
TF 77/60	ASZ 15	TRC 72	AC 132	Y 363	AC 125
TF 78	AD 140	TRC 76	OC76-ASY76	Y 482	AF 127
TF 78/30	AD 140	TRC 77	OC77-ASY77	Y 483	AF 127
TF 78/60	ASZ 15	TRC 360	OC 58	Y 485	AF 126
TF 80	AD 140	TRC 601	AC 125	Y 633	AC 132
TF 80/30	AD 140	TRC 602	AC 125	Z 2 A 51 F	BZY96-C5V1
TF 80/60	ASZ 15	TS 161	2-AC 132	Z 2 A 56 F	BZY96-C5V6
TF 80/80	ASZ 15	TS 162	AC 125	Z 2 A 62 F	BZY96-C6V2
TF 85	AD 140	TS 163	AC 125	Z 2 A 82 F	BZY96-C8V2
TF 90	AD 140	TS 164	AC 125	Z 2 A 120 F	BZY 95-C 12
TF 90/30	AD 140	TS 165	AC 126	Z 5	BZY88-C5V6
TF 90/60	AD 140	TS 166	AC 125	Z 6	BZY88-C6V2
THP 35	OC 139-ASY 73	TS 176	AD 140	Z 6,2	BZY88-C6V2
THP 36	OC 140-ASY 74	TS 306	AC 128	Z 7	BZY88-C7V5
THP 44	AC 132	TS 620	OC 58	Z 7,5	BZY88-C7V5
THP 45	AD 140	TS 621	OC 58	Z 8	BZY88-C8V2
THP 46	AD 140	V 10/15	AC 125	Z 9,1	BZY88-C9V1
THP 47	ASZ 17	V 10/30	AC 125	Z 12	BZY 88-C 12
THP 50	AD 140	V 10/50	AC 125	Z 13	BZY 94-C 13
THP 51	AD 140	V 30/20 P	AD 140	Z 15	BZY 94-C 15
THP 52	AD 140	V 30/30 P	AD 140	ZD 12	BZY 95-C 12
TJN 1	AC 125	V 208	AD 140	ZD 18	BZY 95-C 18

Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS	Tipo	Corrispondente PHILIPS
ZD 22	BZY 95-C 22	ZJ 13	AC 132	ZX 9,1	BZY96-C9V1
ZF 6,2	BZY88-C6V2	ZL 8,2	BZY 39-C8V2	ZX 10	BZY 95-C 10
ZF 6,8	BZY88-C6V8	ZS 8	BAY 38-BAX 13		
ZF 7,5	BZY88-C7V5	ZS 12	BZY 88-C 12		
ZF 8,2	BZY88-C8V2	ZS 41	BAX 13-1 N9Y4		
ZF 9,1	BZY88-C9V1	ZS 91	OA 202		
ZF 10	BZY 88-C 10	ZS 141	BAY 38-BAX 78		
ZF 12	BZY 88-C 12	ZS 142	BAX78-1N914B		
ZF 15	BZY 94-C 15	ZX 6,2	BZY96-C6V2		
ZG 509	AC 172	ZX 7,5	BZY96-C7V5		

L Ungheria ha cominciato ad attrezzarsi per la televisione a colori.

I progetti sono sotto la direzione dell'United Incandescent Lamp Factory di Budapest per mettere in moto l'industria, seguendo l'esperimento iniziale di trasmissione a colori dello scorso marzo, usando il sistema Secam.

La richiesta di apparecchi si suppone raggiunga le 50.000 unità nei primi due anni e potrebbe salire sino a 250.000.

Questa industria lavora anche sui semiconduttori per la costruzione di calcolatori ed i contratti per acquistare dall'estero le licenze per la fabbricazione si stanno sviluppando rapidamente. La maggior parte dei prodotti sarà utilizzata nello sviluppo dei loro calcolatori EMG; una parte sarà anche destinata per l'esportazione nei paesi dell'Europa Orientale.

I semiconduttori esportati lo scorso anno sono stati il 40% su un totale di 28 milioni di unità fra diodi e transistori.

Gli Ungheresi hanno anche un'altra industria funzionante per i componenti passivi sia per uso nazionale che, in minima parte, per l'estero. Tale nuova fabbrica è costata circa due miliardi e mezzo in lire italiane ed è equipaggiata con moderni sistemi automatici di produzione.

Il macchinario ed il capitale per l'equipaggiamento fu importato dall'Unione Sovietica, Germania Orientale, Polonia, Cecoslovacchia e Svizzera.

L'esportazione spera di avvicinarsi ai quattro miliardi in lire italiane l'anno, a piena produzione. Circa il 20% è poi esportato in Europa Orientale, Scandinavia, Europa Occidentale, Medio Oriente.

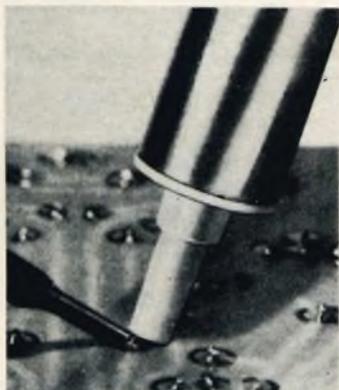
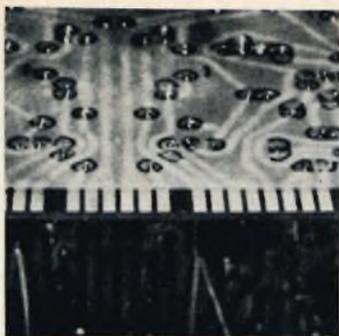
Alla mostra (Budapest International Trade Fair) circa 35 paesi hanno partecipato all'esposizione di quest'anno, dal 16 al 26 maggio. I nuovi espositori sono stati Canada e Columbia. La più grande espositrice come di consueto è stata l'Unione Sovietica con 2.200 m² di fabbricati e 1.500 m² supplementari per mostre all'aperto.

La « Mini-Compact », macchina serigrafica di alta precisione per la stampa di circuiti professionali, è stata posta sul mercato dalla società « Argon Service Ltd ».

Questa macchina è composta da un espulsore automatico di circuiti stampati e da un dispositivo che permette di ritirare sia il dispositivo di livellamento a sovrapposizione di stagno, sia il gruppo portaraschiatoio inclinabile. Una serie di riferimento è utilizzata per posizionare i circuiti double-face secondo la richiesta del cliente. La « Mini-Compact » è azionata ad aria compressa; la pressione è regolabile fra 4 e 6 atm.

SOMMARIO INSERZIONI

	pagina
AKKORD	1078
ARCO	1183
BRIMAR	1201
BRITISCH	1140
BULGIN	1187
ERSA	1218
FACON	1075
FIVRE 2° di copertina	1074
FRACCARO	1113
HELLESENS 4° di copertina	1220
HI-FI	1151
HI-FI	1076
HIGH-KIT	1105
KRUNDAAL	1137
HITACHI	1183
MALLORY	1114
PHILIPS	1191-1089
PHILIPS 3° di copertina	1219
PRESTEL	1139
R.C.F.	1179
SICTE	1090
TAPE AMPLI RECORD	1209



ERSA

SOLDAPULLT

Il dissaldatore è un attrezzo economico e di valido aiuto per il tecnico. Esso serve a dissaldare i componenti elettronici. Costituito da una pompa aspirante con grande forza di risucchio, il dissaldatore lavora in coppia con un saldatore di bassa potenza.

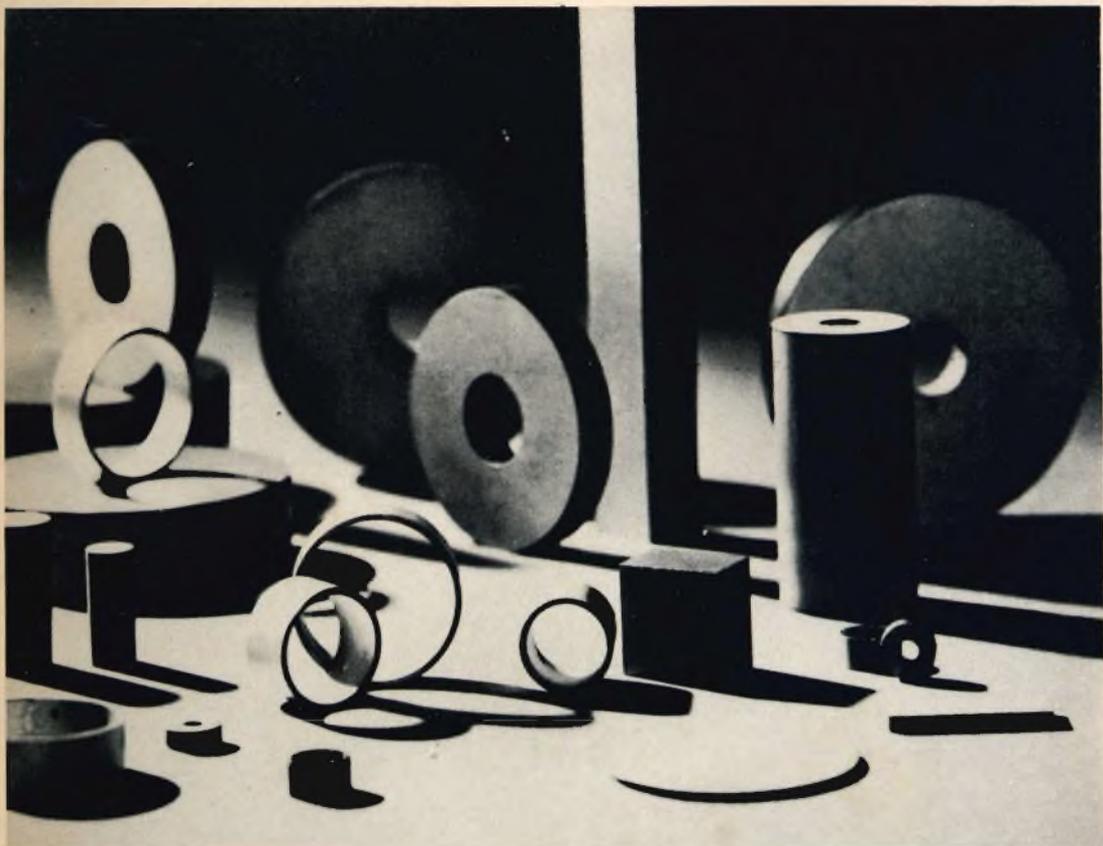
Per dissaldare necessita portar lo stagno al punto di fusione con la punta del saldatore, dopodiché viene risucchiato dall'attrezzo in questione mediante il pistone aspirante.

ERSA - Soldapullt	LU/6115-00 - L.	9.500
Punta di ricambio	LU/6116-00 - L.	1.800
ERSA - Soldapullt Deluxe	LU/6118-00 - L.	15.800
Punta di ricambio	LU/6119-00 - L.	3.700

TARIFE ESTERE

ARGENTINA	Pesos	135
AUSTRALIA	Sh.	12.10
BRASILE	Crs.	1.200
CANADA	\$ Can.	1.20
CILE	Esc.	1.35
EGITTO	Leg.	0/420
ETIOPIA	\$ Et.	2.35
GIAPPONE	Yen.	346.80
ISRAELE	L. I.	3.30
LIBIA	L. Lib.	0/345
PARAGUAY	Guar.	120
PERU'	Sol.	42.85
SUD-AFRICA	R.	0.80
TURCHIA	L. T.	8.70
URUGUAY	Pesos	10.45
U.S.A.	\$	1.60
VENEZUELA	Bs.	6.60

IN VENDITA PRESSO TUTTI I PUNTI DELL' ORGANIZZAZIONE G.B.C. IN ITALIA



PIEZOXIDE (PXE)

ceramiche piezoelettriche
l'elemento base dei moderni trasduttori

Il PXE è un materiale ceramico capace di generare elettricità se sottoposto a sollecitazioni meccaniche e di deformarsi se sottoposto a sollecitazioni elettriche.

Applicazioni:

Generazione e rivelazione di ultrasuoni
a bassa e ad alta intensità
in aria o in liquidi
Motorini a vibrazione per orologi
Accensione piezoelettrica di miscele gassose
Rivelazione di livello
Filtri passa-banda
Trasduttori a linea di ritardo
Pick-up per giradischi

SEZ. ELCOMA
PHILIPS

Reparto Comp. Passivi
Piazza IV Novembre 3 - 20124 MILANO - Tel. 6994

HELLESENS



By Appointment to the Royal Danish Court