

Sperimentare

SELEZIONE

RADIO - TV

di tecnica

8

AGOSTO

RIVISTA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA
E ALTA FEDELTA' A CARATTERE PRATICO E DIVULGATIVO

L. 1.000



ARGENTINA . . . Pesos 31
AUSTRALIA . . . \$ 1,50
AUSTRIA . . . Sc. 37
BELGIO . . . Fr. Bg. 74
BRASILE . . . Crs. 13
CANADA . . . \$ Can. 2,10
CHILE . . . Esc. 3.000

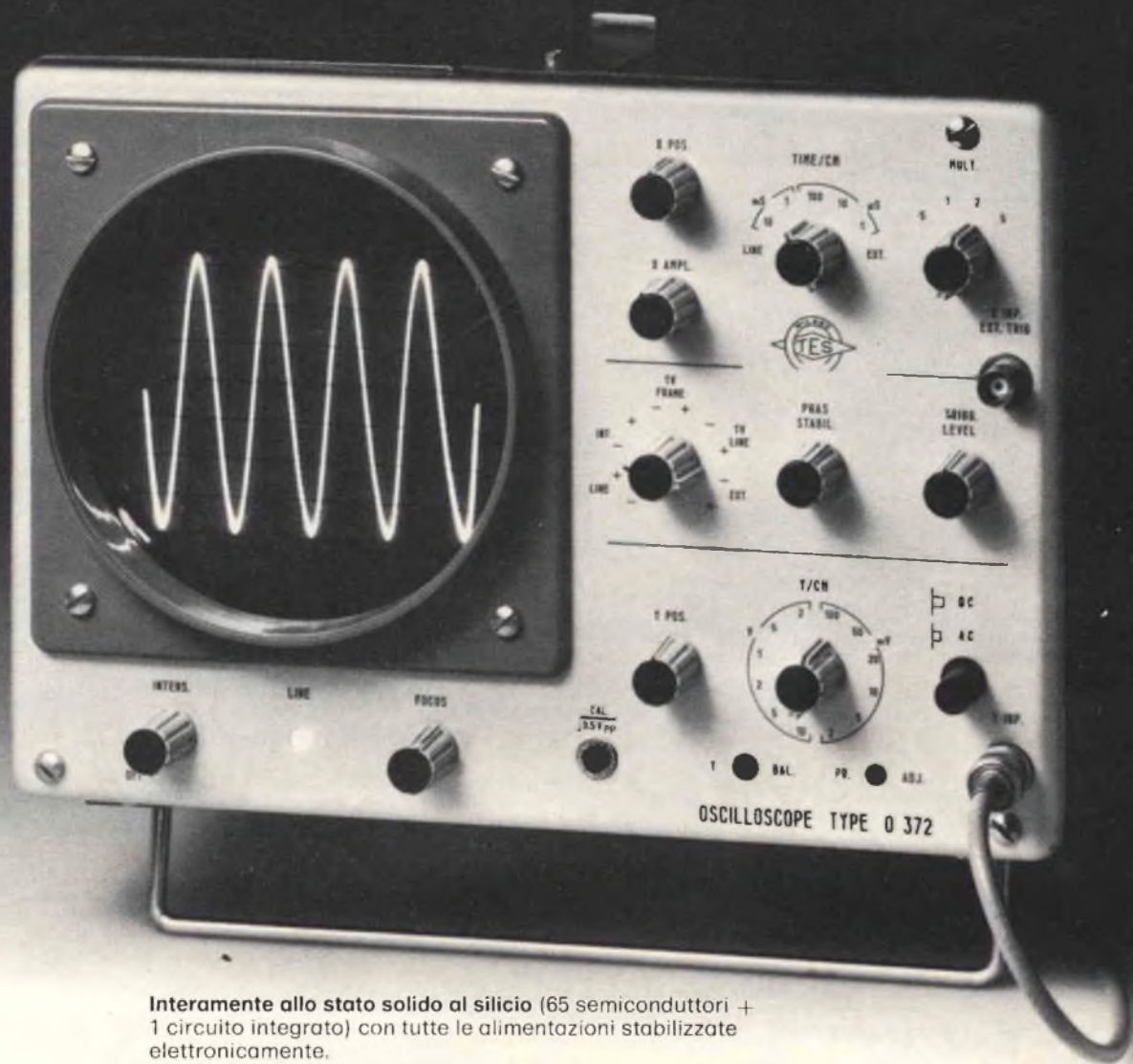
DANIMARCA Kr. D. 11,50
EGITTO . . . Lira 1,30
ETIOPIA . . . \$ 4
FRANCIA . . . Fr. Fr. 8,80
GERMANIA O. . . M. 5
GIAPPONE . . . Yen 535
GRECIA . . . Dracme 60

INGHILTERRA . . . Ster. 1
ISRAELE . . . Lira 8,20
JUGOSLAVIA . . . Din. 31
LIBANO . . . Lira 5,10
LIBIA . . . Din. 0,70
LUSSEMBURGO . . . Fr. 74
MALTA . . . Sterlina 0,70

NORVEGIA Kor. N. 11,40
OLANDA . . . F. Ol. 5,20
PERU' . . . Soles 103
POLONIA . . . Zloty 160
PORTOGALLO . . . Esc. P. 70
SPAGNA . . . Pesetas 115
SUD AFRICA . . . Rand 1,70

SVEZIA . . . Kr. S. 9
SVIZZERA . . . Fr. S. 6,50
TURCHIA . . . Lira 30
RUSSIA . . . Rublo 7,50
URUGUAY . . . Peso 2100
U.S.A. . . . \$ 2,10
VENEZUELA . . . Bolivar 9

OSCILLOSCOPIO A LARGA BANDA MOD. O 372



Interamente allo stato solido al silicio (65 semiconduttori + 1 circuito integrato) con tutte le alimentazioni stabilizzate elettronicamente.

Dotato di grande sensibilità Y con deflessione di 10 cm e larga banda, trigger molto stabile e sensibile, asse tempi con 20 portate tarate, tubo da 5" a schermo piatto protetto da completo schermo in mumetal.

Banda passante

dalla DC a 10 MHz entro 3 dB

Sensibilità

da 2 mVpp/cm a 10 Vpp/cm

Tempo di salita

circa 35 nSec

Calibratore Y

scalino a frequenza variabile

Amplif. orizzontale

dalla DC a 1 MHz

Asse tempi

da 0,5 μ S/cm a 50 mS/cm in 20 portate

Sincronismo

trigger automatico o convenzionale e TV

Asse Z

soppressione con $\sim$ 20 Vp



TECNICA ELETTRONICA SYSTEM

20121 Milano - Via Moscova 40/7 - tel. 667.326/650.884

SOMMARIO

in copertina:

realizzazioni pratiche

estate, elettronica e arte naïve (Udo Tonlato)

1015 "neon-flash,, attrazione elettronica

1021 semplice temporizzatore elettronico

1027 antifurto e sirena

1031 contaminuti elettronico per la cottura delle uova

strumenti di laboratorio

1039 alimentatore con uscita regolabile da 2 a 36 V - 10 A

1043 tre curiosi circuiti

bassa frequenza

1047 generatore di segnali audio

1055 controllo elettronico della velocità di un motore

1061 esposimetro automatico per ingranditori

1067 scelta del miglior tipo d'antenna

1071 Indicatore di livelli L-H per circuiti digitali

scatole di montaggio

1073 miscelatore a tre canali

1079 norme per gli impianti d'antenna centralizzati - I parte

brevetti

1084

QTC

1085

1089 le testine di lettura

1094 precisazioni sui ripetitori televisivi

l'angolo del CB

1097

1101 solidarietà spaziale - II parte

telecomunicazioni

1103 la misura del campo elettromagnetico

racsegna delle riviste estere

1107

i lettori ci scrivono

1115

cerco-offro-cambio

1120

equivalenze dei semiconduttori

1121

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

© TUTTI I DIRITTI DI RIPRODUZIONE E TRADUZIONE DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI SONO RISERVATI

INSERZIONISTI:

AMTRON	1038								
ARI	1119	COBRA	1131	ICE	1006-1007	SCUOLA RADIO ELETTRA	SONY	1037	
B & O	1069	FAÇON	1060	MICROVIDEO	1133		TES	1008	
BOUYER	1014	GBC	1012-1014-1041-1042	PHILIPS	1013-1059-1077	SICTE	TEXAS	1135	
BRITISH	1020	GRUNDING	1011	PRESTEL	1129	SIEMENS ELETTRA	UNAHOM	1130	
CHEMTRONICS	1054	HELLESENS	1134	RCF	1126	SIEMENS S.I.T.	WEGA	1128	

PRIGIONIERI DEL PASSATO

Sperimentare
SELEZIONE
RADIO - TV *di tecnica*

Fonografo è parola che suscita immagini di belle époque. Nel presente lo collocheremmo solo dal rigattiere il quale avrebbe come unico cliente per quell'aggeggio, il trovarobe di qualche casa cinematografica. Chi, oggi, chiamasse fonografo un riproduttore di suoni dai dischi, si farebbe guardare in faccia come un ritornato dalla tomba. Infatti, da anni si parla soltanto di giradischi o cambiadischi. Il che rappresenta l'evoluzione da Edison ai giorni nostri.

Ma in Italia, fra le tante glorie, abbiamo i burocrati che nella tomba ci stanno sempre; e quando si fanno sentire coi loro decreti richiamano veramente alla memoria il tavolino a tre gambe delle sedute spiritiche. Usano un linguaggio che è fermo nel tempo, linguaggio testimone della loro rigidità mentale o del rifiuto di accettare la luce, come Dracula. Ci sia scusata la sequenza di similitudini macabre, ma gli autori del Decreto sulle Variazioni delle Imposte Indirette (D.L. 6.7.1974 No 254 pubblicato nella G.U. No 117 dell'8.7.1974) non ispirano altro; sembrano personaggi dei romanzi dell'ottocento inglese, fra cui fanno sempre capolino i fantasmi del passato.

Leggiamo alcuni punti di quel decreto che all'art. 1 eleva l'aliquota IVA dal dodici al trenta per cento. Al paragrafo 25 dell'articolo 6 troviamo, come soggetti dell'imposta, i «fonografi» e i «girafili». A proposito di girafili, diremo che il termine è molto più giovane di fonografo, perché sorto dopo la seconda guerra mondiale, ma è scomparso quasi subito, incalzato dai nastri magnetici. Precipitato nell'oblio, girafili poteva essere ricordato e inserito in un decreto soltanto dai Nostri viventi nell'oltretomba. Ma non è tutto.

Si tace dei radioregistratori, tanto portatili quanto per automezzi, il che conferma che la conoscenza dei prodotti da parte dei Nostri è arretrata di molti anni. La qual cosa metterà a disagio tutti quanti, compresi gli agenti fiscali. Infatti, il radioregistratore, ovvero l'Innominato, pagherà l'IVA come radio (12%) oppure come registratore (30%)? I quali Nostri, in fondo, poveri diavoli anche loro, non hanno gran colpa. E' sbagliato il sistema. Se è vero che l'Italia è una repubblica fondata sul lavoro, chi vive in un determinato settore di attività dovrebbe far parte delle commissioni che elaborano leggi e decreti di quel settore. Ed essere ascoltato quale messaggero del presente. Altrimenti saremo sempre diretti e amministrati da regolamentazioni in ritardo di decenni, se non di secoli.

L'esempio del fonografo e del girafili denuncia l'imperfezione del sistema. In se stessa, la parola fonografo nel decreto non fa male a nessuno. Anzi, fa ridere e il riso fa buon sangue. Ma c'è poco da ridere se pensiamo che ben più gravi inesattezze o anacronismi possono infiltrarsi nelle leggi e nei decreti con grave danno dei cittadini.

Gli estensori (ci scusino per averli chiamati i Nostri dell'Oltretomba) saranno tutti dottori, non c'è dubbio alcuno. Ma se sono stati sempre burocrati, della vita produttiva sanno solamente ciò che hanno imparato all'Università cioè niente. E' assurdo che chi svolge attività dove si fa e si trasforma e si trasporta e si distribuisce debba regolarsi secondo voci che arrivano dalla clausura, e non abbia il diritto di far sentire la propria voce quando è in gioco ciò che lo riguarda.

R. C.

Editore: J.C.E.

Direttore responsabile
RUBEN CASTELFRANCHI

Direttore tecnico
PIERO SOATI

Redattore capo
GIAMPIETRO ZANGA

Redattori
MARCELLO LONGHINI
ROBERTO SANTINI

Segretaria di redazione
MARIELLA LUCIANO

Impaginatori
GIANNI DE TOMASI
IVANA MENEGARDO

Collaboratori
Lucio Biancoli - Ludovico Cascianini
Italo Mason - Giuseppe Contardi
Sergio d'Arminio Monforte
Gianni Brazzoli - Alligatore Alberto
Franco Simonini - Gloriano Rossi
Mauro Ceri - Arturo Recla
Gianfranco Liuzzi

Rivista mensile di tecnica elettronica
e alta fedeltà
a carattere pratico divulgativo

Direzione, Redazione, Pubblicità:
Via Pelizza da Volpedo, 1
20092 Cinisello B. - Milano
Tel. 92.72.671 - 92.72.641

Amministrazione:
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 239
del 17-11-73

Stampa: Tipo-Lito Fratelli Pozzoni
24034 Cisano Bergamasco - Bergamo

Concessionario esclusivo
per la diffusione in Italia e all'Estero:
SODIP - V. Zuretti, 25 - 20125 Milano
V. Serpieri, 11/5 - 00197 Roma
Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della rivista L. 1.000

Numero arretrato L. 2.000

Abbonamento annuo L. 10.000

Per l'Estero L. 14.500

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore

Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
mediante l'emissione
di assegno circolare,
cartolina vaglia o utilizzando
il c/c postale numero 3/56420

Per i cambi d'indirizzo,
allegare alla comunicazione l'importo
di L. 500, anche in francobolli,
e indicare insieme al nuovo
anche il vecchio indirizzo.

Il design e la potenza delle fuoriserie



STUDIO 2000 HiFi 4D - 70 watt

- Sezione radio a 4 gamme d'onda: FM, OC, OM, OL
- Potenza di uscita 2 x 35 watt musicali
- 8 tasti programmatori nella gamma FM
- Stereofonia in due locali separati o stereo spaziale 4D
- Cambiadischi stereo automatico 1216 HiFi con testina magnetica e preamplificatore incorporato
- Prese per registratore, cuffia e 3 coppie di altoparlanti
- Decoder incorporato per la ricezione « via radio » della stereofonia FM
- Mobile con finiture in metallo oppure nero e con coperchio trasparente
- Dimensioni ca. 65 x 18 x 39 cm.

GRUNDIG

è diverso

il tuttoshermo UT-6015



UT-6015
CIUK
Televisore
portatile
da **15"**
a transistori

GBC

La risonanza di una marca nasce dalla qualità del prodotto e si estende attraverso la sensibilità intelligente, che sa orientare le proprie scelte.

Sono ormai due decenni che i televisori GBC riscuotono il favore degli utenti grazie alla loro perfezione tecnica ed estetica.

Ora la GBC si ripresenta ai suoi ammiratori con un'altra rivoluzionaria realizzazione: il televisore portatile tuttoshermo. Con questa realizzazione la GBC ha radicalmente modificato il modo di concepire i televisori fornendo uno schermo di ben 15" su un mobile il cui

ingombro è tipico dei televisori a soli 12".

Perché quindi accontentarsi di un 12" quando è possibile avere il 15" GBC senza nulla perdere in praticità ed ingombro?

Perfetta ricerca e assoluta stabilità di funzionamento anche in zone marginali. Possibilità di memorizzare fino a quattro programmi.

Colori del mobile: bianco e aragosta, a scelta.

Queste sono alcune delle caratteristiche di questo televisore veramente diverso che apre un nuovo stile.

PHILIPS



nuovo concorso per gli scienziati di domani

7° CONCORSO EUROPEO PHILIPS PER GIOVANI INVENTORI E RICERCATORI 1974/75

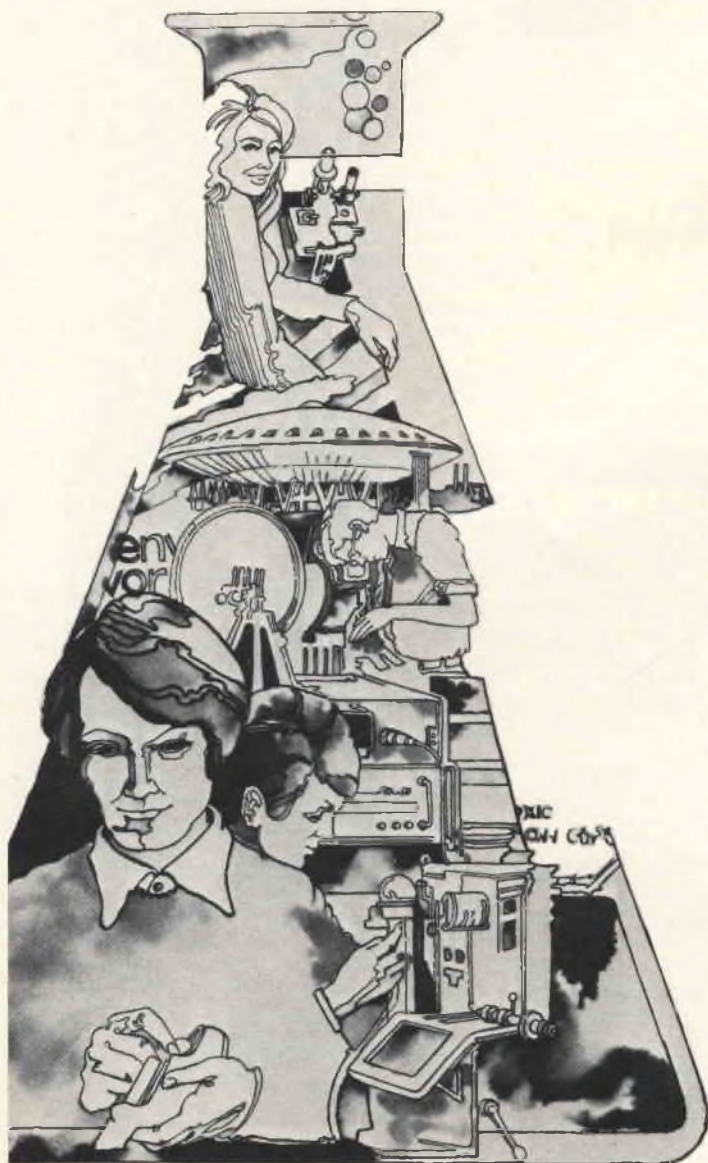
La Philips indice, per la settima volta, il Concorso Europeo per Giovani Inventori e Ricercatori.

Estratto del regolamento

- I candidati al Concorso Europeo saranno selezionati tramite un **Concorso Nazionale**, al quale possono partecipare tutti i giovani di qualsiasi nazionalità, residenti in Italia, **che abbiano raggiunto gli anni 12 e non oltrepassato i 21 nel concorso del 1975.**
 - Sono ammessi lavori di ricerca e di innovazione in qualsiasi campo scientifico e tecnico, come ad esempio: archeologia, astronomia, botanica, chimica, cibernetica, ecologia, economia, elettronica, ergonomia, fisica, geologia, glottologia, matematica, meteorologia, psicologia, ricerche sulla percezione, urbanistica, ecc.
 - I partecipanti dovranno, **entro il 31 dicembre 1974, presentare — insieme a due copie dattiloscritte della descrizione del lavoro e dei mezzi e metodi usati per le misure e i controlli — una ricca documentazione dimostrativa delle indagini compiute.** (Prototipi funzionanti, modelli, foto, disegni, schizzi, diagrammi, collezioni, naturalistiche, ecc.)
 - La Giuria — costituita da Professori dell'Università e del Politecnico di Milano e da eminenti personalità del mondo scientifico — assegnerà i premi con giudizio inappellabile. La premiazione avrà luogo a Milano entro il mese di aprile 1975.
 - Il **Concorso Nazionale** è dotato di:
 - **tre primi premi**, consistenti ciascuno in una borsa di studio di **L. 500.000 più un viaggio con soggiorno in Olanda.**
 - **sette secondi premi**, consistenti ciascuno in prodotti Philips, per un valore di **Lire 200.000.**
- Un riconoscimento sarà attribuito ai Docenti dei vincitori che avranno aiutato o seguito le ricerche.
- I vincitori dei tre «Primi Premi Nazionali» parteciperanno di diritto al **Concorso Europeo** che mette in palio borse di studio e strumenti scientifici per un importo totale di **L. 10.000.000.** La premiazione internazionale avverrà nel maggio 1975 ad **Eindhoven.**

La scheda di adesione ed il regolamento si possono richiedere a:

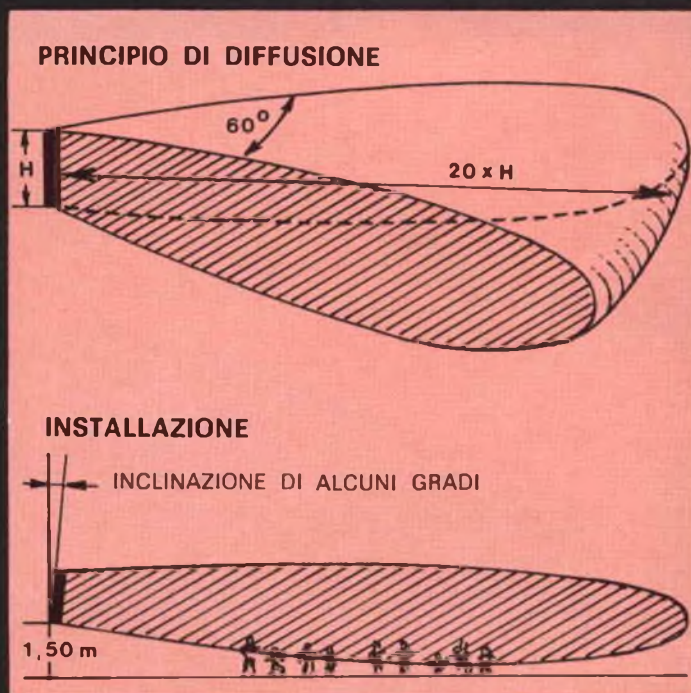
Philips S.p.A.
Segreteria del Concorso Europeo per
Giovani Inventori e Ricercatori
Piazza IV Novembre 3 - 20124 Milano
Telef. 69.94 (int. 569).





BOUYER

impone l'ascolto

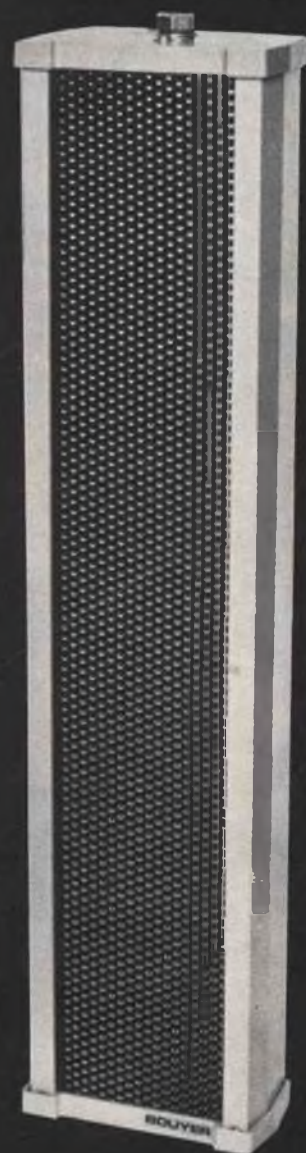


colonne sonore

LE PRESTAZIONI, L'ESTETICA, LE DIMENSIONI EQUILIBRATE, TUTTA UNA SERIE DI ACCESSORI E SOPRATTUTTO PER LE CARATTERISTICHE DI IRRADIAZIONE A STRATI PERMETTONO ALLE COLONNE BOUYER DI RISOLVERE TUTTI I PROBLEMI DI SONORIZZAZIONE IN CHIESE, SALE CONSILIARI, CATTEDRALI E LUOGHI ALL'APERTO.

REALIZZATE CON CORPO IN METALLO VERNICIATO BEIGE E GRIGLIA IN ACCIAIO COLOR VERDE.

GLI ALTOPARLANTI SONO MONTATI SU PANNELLO DI LEGNO CHE GARANTISCE UNA MIGLIORE RIPRODUZIONE ESENTE DA VIBRAZIONI.



RICHIEDETE CATALOGHI
A **GBC ITALIANA**

Viale Matteotti, 66
20092 CINISELLO B. (MI)

TIPO	RC 6	RC 10	RC 20	RC 30	RC 31	RC 32
POTENZA	6 - 12 W	10 - 20 W	20 - 40 W	30 - 60 W	30 - 60 W	15 - 30 W
IMPEDENZA	16 Ω	16 Ω	8 Ω	5,3 Ω	16 Ω	16 Ω
RISPOSTA DI FREQUENZA	220 ÷ 7000 Hz	200 ÷ 10.000 Hz	180 ÷ 10.000 Hz	150 ÷ 10.000 Hz	70 ÷ 10.000 Hz	100 ÷ 9.000 Hz
PRESSIONE ACUSTICA	92 dB	96 dB	96 dB	96 dB	98 dB	96 dB
PORTATA	5 - 10 m	7 - 14 m	15 - 30 m	20 - 40 m	10 - 20 m	10 - 20 m
DIMENSIONI	57x13x8	78x15x10	155x15x10	199x15x10	118x32x25	102x30x19
PESO	3 kg	4,5 kg	8 kg	15 kg	25 kg	11 kg

Le colonne RC 10 - RC 20 - RC 30 - sono disponibili anche in versione stagna complete di trasformatore per installazioni all'esterno.

"NEON FLASH"

ATTRAZIONE ELETTRONICA PER "BAMBINI" DI OGNI ETÀ'

a cura di L. BIANCOLI

Sfruttando il caratteristico lampeggio di lampade al neon, la cui luce può — se lo si desidera — essere diversamente colorata, è facile realizzare un dispositivo molto economico che — racchiuso in un piccolo involucro di plastica trasparente, oppure usato per rendere luminosi gli occhi di un finto animale — può costituire un oggetto molto attraente sia dal punto di vista ornamentale che da quello utilitario.

Qualunque sia l'impiego che si fa di questo dispositivo, secondo quanto sostiene Everyday Electronics, l'effetto risulta particolarmente interessante se osservato al buio; le lampade al neon, in numero variabile da due a otto, continuano a lampeggiare per anni, in quanto, anche con otto lampade, il consumo della batteria raggiunge il valore massimo di 60 μ A.

Oltre a ciò, i bulbi al neon lampeggiano indipendentemente l'uno dall'altro, e l'effetto derivante dalla variazione del colore è assai gradevole.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Osservando lo schema elettrico riprodotto alla figura 1, si rileva che le due lampade al neon, che il dispositivo contiene, fanno parte di due circuiti del tutto identici tra loro, collegati in parallelo, ed alimentati da una sorgente di corrente continua che fornisce una tensione di 90 V.

Ciascuno dei due circuiti funziona indipendentemente, e consiste in un resistore da 10 M Ω (R1) collegato in serie ad un condensatore da 0,22 μ F (C1). Oltre a ciò, una lampada al neon (LP1) è collegata in parallelo al condensatore.

La caratteristica principale delle lampade al neon consiste nel fatto che esse non si accendono, e quindi non permettono il passaggio di alcuna corrente elettrica, a meno che tra i relativi elettrodi non venga

applicata una tensione di valore sufficiente, pari a circa 80 V per il tipo consigliato; inoltre, non appena la tensione applicata si riduce ad un valore inferiore a quello definito come **tensione di mantenimento** (pari a circa 60 V), la lampada si spegne automaticamente, e si comporta alla stessa stregua di un circuito aperto.

Consideriamo ora uno solo dei circuiti illustrati, in quanto entrambi funzionano nello stesso modo. La batteria di alimentazione carica il condensatore C1 attraverso il resistore R1. Durante la carica del condensatore, la tensione presente ai suoi capi aumenta gradatamente, fino a raggiungere lo stesso valore della tensione fornita dalla batteria, a meno che il condensatore non venga scaricato.

L'aumento di tensione tra le armature del condensatore viene rallentato a causa del valore elevato di R1, che limita il flusso della corrente.

Non appena ai capi del condensatore viene raggiunta una tensione corrispondente al valore della tensione di innesco della lampada al neon, quest'ultima consente il passaggio istantaneo della corrente che scarica il condensatore, provocando così un'improvvisa riduzione drastica della tensione presente ai

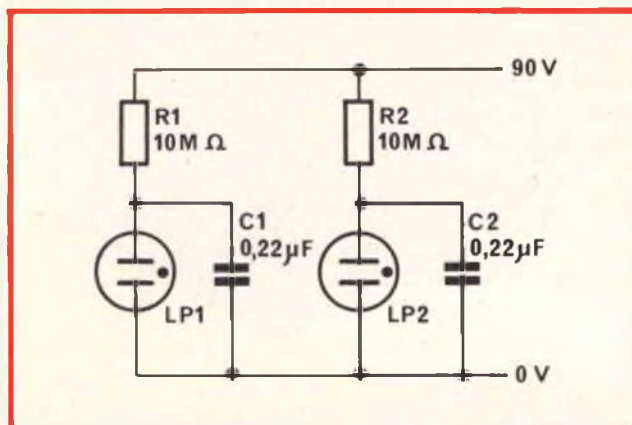


Fig. 1 - Schema elettrico di principio del lampeggiatore impiegante due sole lampade al neon, due resistori e due condensatori.

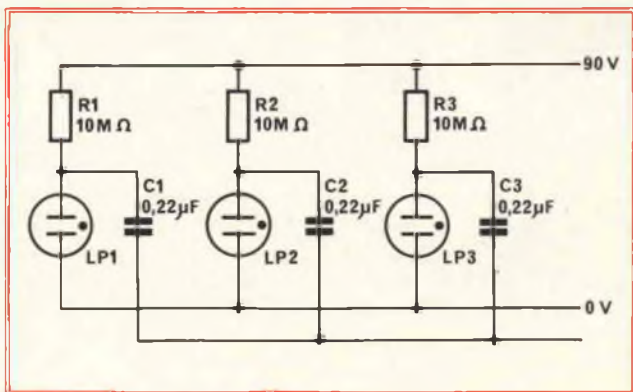


Fig. 2 - In questa seconda versione del circuito si fa uso di tre lampade, tre resistori ed altrettanti condensatori: questo circuito presenta anche una variante rispetto a quello precedente, nel senso che tutti i condensatori hanno un terminale in comune, il che comporta un effetto particolare per quanto riguarda la successione dei lampeggi.

suoi capi: quando il valore di questa tensione si riduce al di sotto di 60 V la lampada si spegne, ed il ciclo ricomincia.

Considerando il rapporto tra la durata del tempo di carica, piuttosto lungo a causa del valore di R_1 , e la durata del tempo di scarica, che risulta invece breve per l'improvviso assorbimento di corrente da parte della lampada, è intuitivo che quest'ultima continua a lampeggiare con un certo ritmo, che dipende dal valore di R_1 e da quello di C_1 , finché la tensione fornita dalla batteria mantiene il valore di 90 V.



Fig. 3 - Esempio di animale finto nel quale gli occhi sono stati sostituiti dalle due lampade al neon. In questo caso, il bauletto che funge da base di supporto contiene anche una grossa batteria di alimentazione, nonché la morsettiera recante i condensatori ed i resistori attraverso i quali si ottiene l'effetto di lampeggio.

Il ritmo del lampeggio, dovuto ai successivi fenomeni di carica e di scarica del condensatore, varia col variare della costante di tempo del circuito, ossia del prodotto tra il valore resistivo e quello capacitivo: di conseguenza per modificare il ritmo di lampeggio è sufficiente anche modificare soltanto il valore dell'elemento resistivo.

Sebbene il valore dei componenti usati sia il medesimo per entrambi i circuiti, si ottiene ugualmente un ritmo di lampeggio leggermente diverso, a causa delle inevitabili tolleranze nei valori dei componenti: questo è il motivo per il quale si fa uso di resistori il cui valore sussiste con una tolleranza del 20% in più o in meno: in tal caso — infatti — è molto facile ottenere un lampeggio alternato.

Per allestire questo circuito a seconda delle proprie esigenze, è praticamente possibile usare qualsiasi numero di lampade al neon, compatibilmente con la capacità in amperora della sorgente di alimentazione.

Quando il circuito viene realizzato impiegando da sei a otto lampade al neon, l'effetto consiste in un lampeggio casuale, in quanto ciascuna di esse lampeggia con un ritmo leggermente diverso da quello delle altre, senza che esista una vera e propria sequenza. Tuttavia, si rammenti che, se si fa uso di otto lampade, può essere utile adottare un diverso valore dell'elemento resistivo per ciascuna di esse, allo scopo di ottenere ritmi di lampeggio notevolmente diversi l'uno dall'altro. Volendo, è anche possibile sostituire ciascun resistore con un resistore semifisso, di tipo quindi regolabile, in modo da permettere la regolazione del ritmo per ciascuna lampada, separatamente.

LE MODIFICHE POSSIBILI

Quando si fa uso di più di due lampade al neon, è possibile modificare leggermente il circuito, per ottenere un tipo di lampeggio più gradevole di quello dovuto ad una successione casuale.

Questo effetto viene realizzato unendo in una linea comune un terminale di ciascun condensatore, nel modo illustrato alla figura 2: con questo metodo, ciascun lampeggio è correlato allo stato di carica dei condensatori, che — a sua volta — è riferito agli impulsi di luce prodotti dalle altre lampade.

Il funzionamento di un circuito di questo genere è troppo complicato per poterne tentare la spiegazione: infatti, la spiegazione risulta difficile a causa delle reciproche influenze tra ciascun elemento.

E' quindi sufficiente affermare che esso funziona sempre in base ai fenomeni di carica e di scarica successiva dei condensatori, con una successione che può essere considerata completamente casuale, e con l'aggiunta di un certo effetto di prolungamento del lampeggio di ciascuna lampada.

Naturalmente, un circuito di questo tipo non consente l'effetto migliore, quando tutti i valori sono esattamente uguali fra loro.

I COMPONENTI

Per alimentare il dispositivo è necessario usare una batteria da 90 V, come ad esempio il tipo B126. Qualsiasi tipo di condensatore da 0,22 μF può essere usato, a patto che la tensione nominale di lavoro sia maggiore di 100 V.

Inoltre, è possibile usare qualsiasi tipo di resistore, sebbene sia meglio scegliere sotto questo aspetto componenti in grado di dissipare 0,25 W oppure 0,5 W, appartenenti cioè alla categoria detta ad impasto, il cui valore è contraddistinto con un codice a colori. Per l'esattezza, i resistori da 10 $\text{M}\Omega$ sono contraddistinti dai colori marrone, nero e blu.

Il valore di questi resistori non è affatto critico, per cui può essere adottato qualsiasi altro valore compreso tra 2 e 15 $\text{M}\Omega$, senza compromettere le caratteristiche di funzionamento, fatta naturalmente eccezione per il ritmo di lampeggio.

La scelta del tipo corretto di lampada al neon è invece essenziale, in quanto ciascuna di esse deve essere in grado di funzionare con una tensione minima di 70 V, e con una tensione massima di 90 V. Il tipo più adatto è quello contraddistinto dalla sigla NE2, che però può essere sostituito da qualsiasi altro tipo equivalente.

Il bulbo di questa lampada è del tipo a capsula, e ciascuna di esse è munita di due terminali piuttosto sottili, che ne consentono la saldatura ai punti di ancoraggio del circuito.

Per eseguire il collegamento alla batteria è necessario adottare tipi di ancoraggio adatti: la polarità della batteria non è critica, nel senso che, anche invertendola, non viene compromesso il funzionamento del circuito.

DETTAGLI COSTRUTTIVI

Per la realizzazione del prototipo si è preferito usare una basetta di ancoraggio per impianti elettrici, per il tipo impiegante due sole lampade al neon, allo scopo di installare, ad esempio, in sostituzione degli occhi di animali finti, in quanto questo sistema evita l'esecuzione di saldature, e semplifica quindi il procedimento costruttivo.

Ovviamente, il leopardo di stoffa visibile nella foto di **figura 3** è molto adatto per questa particolare applicazione, sebbene sia naturalmente possibile usare altri tipi di animali.

Agli effetti della ricerca del tipo più adatto, è preferibile scartare quelli realizzati in stoffa imbottita, in quanto, in tal caso, risulta piuttosto difficile l'installazione degli occhi e dei necessari conduttori di collegamento.

E' invece preferibile usare i tipi stampati in plastica, internamente vuoti. Gli animali di questo tipo erano di moda fino a poco tempo fa all'interno delle autovetture (ma c'è chi li usa ancora) ed erano provvisti di una testa snodata che dondola verticalmente oppure orizzontalmente, a seconda del movimento della vettura.

In questi esemplari la testa viene sospesa all'interno del collo, e può quindi essere facilmente asportata. Le due parti dell'animale, di solito in plastica o in gomma stampata, sono internamente cave, per cui è molto facile adattare nel loro interno le parti che costituiscono il dispositivo.

E' importante evitare di tagliare i terminali delle lampade al neon, mentre è più opportuno prolungarli saldando a ciascuno di essi un tratto di conduttore flessibile isolato, per consentire il collegamento alla basetta di ancoraggio che si trova ad una certa distanza.

La **figura 4** rappresenta il metodo più pratico di realizzazione del dispositivo: si fa uso in questo caso di una morsettiere in gomma a dodici posti, applicando i due resistori, i due condensatori, le due lampade al neon e la linea bipolare che fa capo alla batteria, nel modo chiaramente rappresentato nella figura. Naturalmente, la lunghezza dei terminali della lampada al neon, che nella figura risulta piuttosto ridotta, dovrà essere conforme alle esigenze dell'installazione al posto degli occhi.

Dopo aver controllato che tutti i collegamenti siano stati eseguiti a regola d'arte, e che non vi siano errori, non resta che inserire la spina bipolare nell'apposito raccordo della batteria, e constatare il regolare funzionamento del doppio lampeggio.

Incidentalmente, è bene precisare che, a causa del valore elevato della tensione fornita dalla batteria, è possibile percepire una lieve sensazione di scossa elettrica se i due poli vengono toccati direttamente con le dita. Si tratta comunque di una scossa che non è affatto pericolosa, e che quindi non comporta rischi di alcun genere.

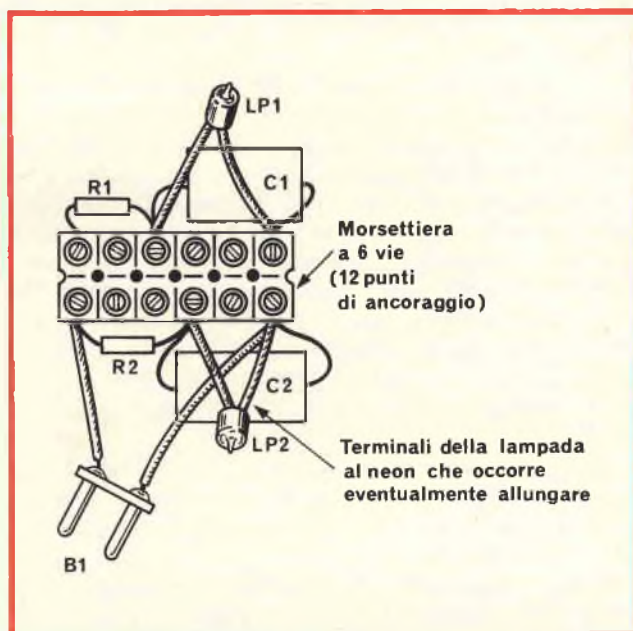


Fig. 4 - Metodo di montaggio del dispositivo funzionante con due sole lampade al neon, basato sull'impiego di una normale morsettiere per impianti elettrici, che può essere acquistata presso qualsiasi elettricista.

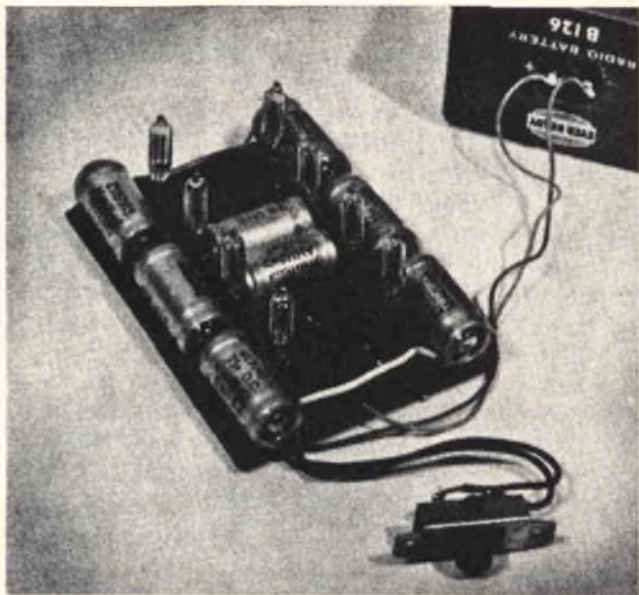


Fig. 5 - Aspetto del dispositivo a lampeggio casuale, realizzato impiegando otto lampade al neon, altrettanti resistori ed altrettanti condensatori. In alto a destra si nota la batteria di alimentazione da 90 V, mentre in basso è visibile l'interruttore di accensione generale.

L'INVOLUCRO ESTERNO

Per completare il dispositivo, staccare momentaneamente i conduttori delle lampade al neon dalla morsettiera: estrarre gli occhi dalla testa dell'animale ed inserire dall'esterno i conduttori delle lampade al neon, in modo da portare queste ultime nella posizione corrispondente agli occhi.

In pratica, occorre fare in modo che gli occhi vengano sostituiti integralmente dai bulbi delle lampade al neon, senza compromettere l'estetica della testa dell'animale.

Il fissaggio può avvenire mediante qualsiasi tipo di adesivo adatto. A nostro avviso, l'araldite è quello più adatto, sebbene possa essere usato qualsiasi altro tipo come il Bostik, ecc.

Immediatamente dopo aver sistemato le due lampade al neon in sostituzione degli occhi, facendo in modo che i terminali sporgano all'interno della testa, ricollegare questi ultimi alla morsettiera e controllare il funzionamento del dispositivo. Si tratta di una precauzione che è opportuno adottare, in quanto è molto facile che il funzionamento sia regolare prima di installare gli occhi nella loro posizione, e che risulti invece difettoso in seguito.

In pratica, occorre evitare che, dopo l'installazione, si manifestino fenomeni di cortocircuito, che potrebbero compromettere seriamente il funzionamento dell'intero impianto.

Dopo il montaggio, è necessario installare all'interno dell'animale finto un contenitore adatto per le batterie, e provvedere anche un mezzo per fissare opportunamente la morsettiera, in modo da evitare che essa oscilli compromettendo col tempo l'integrità delle connessioni.

Fissare quindi la testa dell'animale al corpo, usufruendo dell'apposito mezzo di sospensione, dopo di che il lavoro può essere considerato completo.

Nell'eventualità che si desideri usufruire di batterie di alimentazione di grosse dimensioni, per aumentare l'autonomia di funzionamento, si può ricorrere al sistema illustrato nella citata foto di figura 3, in base al quale le batterie di alimentazione e la morsettiera alla quale sono collegati i resistori ed i condensatori sono contenute in un'apposita scatola dalla forma tipica di un bauletto. In questo caso, naturalmente, i collegamenti flessibili che fanno capo alle due lampade al neon devono avere una lunghezza sufficiente per passare attraverso il corpo dell'animale finto, uscendo da un buco praticato nella sua parte inferiore, per entrare poi nel coperchio dell'involucro, e raggiungere la morsettiera.

A tale scopo si potrà scegliere il punto di passaggio più conveniente, a seconda della forma dell'animale, della posizione nella quale esso viene appoggiato, ecc.

RIFINITURE

La batteria di alimentazione e la morsettiera di ancoraggio devono essere fissate all'interno della scatola in modo che non possano muoversi, e questo risultato può essere ottenuto con l'aiuto di cinghie elastiche o di materiale plastico, facilmente adattabili o incollabili a seconda dei casi.

Dal momento che non è necessario accedere all'interno della scatola, se non per la periodica sostituzione delle batterie (necessità che si presenta soltanto dopo lunghissimi periodi di tempo, a causa del minimo consumo) il contenitore delle batterie e della morsettiera può essere chiuso anche in forma definitiva, incollandone il coperchio, o fissandolo con nastro adesivo.

Infine, la scatola può essere verniciata esternamente per migliorarne l'estetica, e decorata nel modo preferito dal costruttore.

Ancora un avviso di notevole importanza: quando è necessario prolungare i terminali delle lampadine al neon, affinché possano raggiungere la morsettiera, dovunque essa si trovi, si rammenti che è sempre opportuno saldare i prolungamenti in corrispondenza dell'estremità dei terminali nella loro lunghezza originale che non in corrispondenza del punto in cui essi escono dal bulbo di vetro.

Oltre a ciò, evitare nel modo più assoluto di provare l'accensione delle lampade collegandole direttamente alla batteria, in quanto la prova ne determinerebbe l'immediata distruzione.

Per effettuare le prove mediante il collegamento alla batteria, è indispensabile interporre un resistore avente un valore minimo di 68.000 Ω . Il compito di questo resistore viene svolto da R1 e da R2 nel circuito di figura 1, e da qualsiasi altro resistore in serie presente nel circuito di ciascuna lampada al neon.

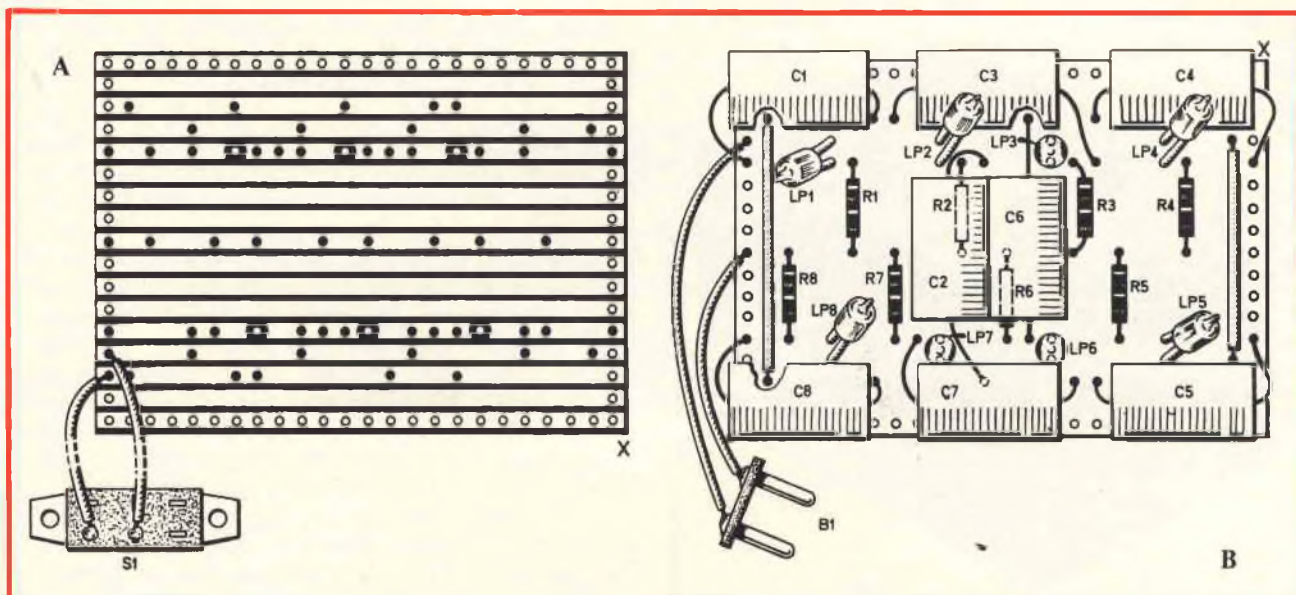


Fig. 6 - La sezione sinistra (A) rappresenta la basetta di supporto recante le strisce di rame, che devono essere interrotte nei punti messi in evidenza per consentire la realizzazione del circuito per le otto lampade al neon. I componenti potranno essere installati nel modo illustrato in B, con l'aggiunta dei due ponti di collegamento isolati, visibili lungo i bordi verticali destro e sinistro.

UN'ALTRA VERSIONE

Il sistema a lampeggi alternati può essere adottato anche per costruire un originale fermacarta, che può costituire anche un oggetto di una certa attrazione, del quale si può fare uso per diversi motivi, non escluso quello pubblicitario nelle vetrine, negli uffici, nei negozi, ecc.

Un esempio tipico è costituito dal dispositivo impiegante otto lampade al neon, e quindi altrettanti resistori ed altrettanti condensatori, in modo da ottenere il lampeggio alternativo e indipendente, con un effetto che potrà essere giudicato tanto più attraente quanto più le lampade sono distanziate tra loro.

Con un dispositivo di questo genere, che può presentarsi nel modo illustrato nella foto di figura 5, è consigliabile l'impiego di un interruttore di accensione, attraverso il quale il dispositivo può essere messo in funzione soltanto quando lo si desidera.

Per realizzare un dispositivo di questo genere si può fare uso di una basetta di materiale isolante recante le solite strisce di rame da un lato, avente la struttura illustrata nelle sezioni A e B di figura 6. Per l'esattezza, la basetta dovrà recare in totale diciassette strisce di rame, ciascuna delle quali dovrà contenere ventiquattro fori.

Una volta che tale basetta sia disponibile, occorrerà interrompere in tre punti la quinta striscia partendo da uno dei lati di maggiore lunghezza, ed in altrettanti punti la quinta striscia a partire dal lato opposto, nel modo chiaramente illustrato nel disegno di figura 6-A. Ciò fatto, l'interruttore di accensione potrà essere collegato saldandone i terminali ai due fori iniziali della terza e della quarta striscia partendo dal basso, sempre in riferimento alla figura 6-A.

La sezione B della stessa figura 6 rappresenta la basetta vista dal lato dei componenti. In questo secondo disegno si possono notare le posizioni degli otto condensatori, aventi tutte le caratteristiche adottate nel circuito precedentemente descritto, nonché la posizione degli otto resistori e delle otto lampade al neon: ciascuno di questi componenti presenta in totale due terminali, che dovranno essere inseriti e saldati nei fori della basetta di supporto, rispettando le connessioni illustrate alla figura 6-B. Si noti che nella parte centrale di questo disegno devono essere sistemati i condensatori C2 e C6, al di sotto dei quali sono visibili per trasparenza i resistori R2 ed R6.

Se le posizioni di tutti i componenti e la destinazione delle relative connessioni vengono rispettate, non sono possibili errori di collegamento, per cui — non appena la spina bipolare viene inserita nell'apposito raccordo femmina facente capo alla batteria di alimentazione — le otto lampade devono cominciare a lampeggiare, indipendentemente una dall'altra.

Anche in questo caso — naturalmente — sarà possibile modificare i valori dei resistori R1, R2, R3, ecc., in modo da regolare la successione dei lampeggi a seconda delle preferenze del costruttore.

Per conferire un aspetto estetico all'intero dispositivo, si può fare in modo che le lampade al neon risultino annegate in un cubo di materiale plastico perfettamente trasparente, che è possibile allestire incollando tra loro lungo i bordi sei quadrati di plexiglas o di perspex, o di qualsiasi altro materiale analogo, prevedendo soltanto i fori di uscita per i terminali delle lampadine che dovranno essere collegati alla basetta di supporto nelle posizioni evidenziate.

Volendo, è invece possibile montare l'intero dispositivo in un contenitore di materiale opaco (legno,

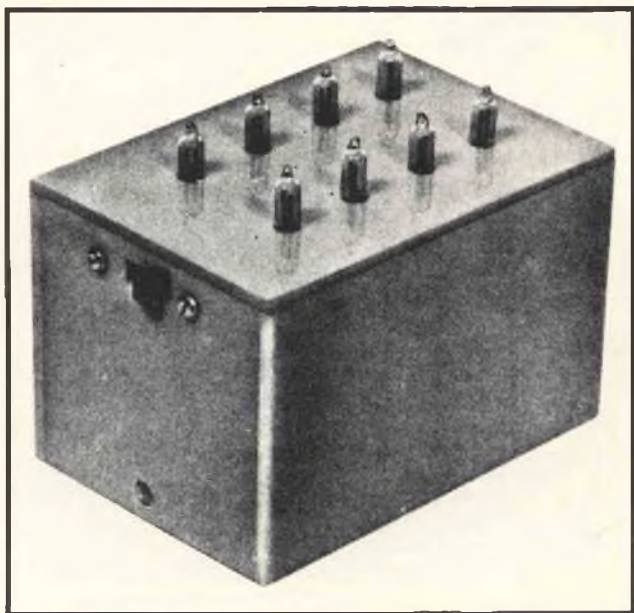


Fig. 7 - Racchiudendo la batteria e tutti i componenti del circuito di lampeggio in un involucro di dimensioni adatte, è possibile fare in modo che le otto lampade al neon sporgano tutte dal piano superiore. A lato è anche opportuno installare un eventuale interruttore in serie alla batteria. Un oggetto di questo tipo, oltre che come fermacarte, può costituire un'attrazione per vetrine.

plastica, metallo ecc.) prevedendo un solo lato trasparente attraverso il quale le lampadine risultano visibili, come si nota alla figura 7.

Per concludere, si rammenti che, usufruendo di una batteria di grosse dimensioni, come ad esempio quelle che venivano usate un tempo per l'alimentazione anodica delle radio portatili funzionanti a valvole, l'autonomia può durare diversi anni, per cui l'intero dispositivo può essere lasciato in funzione, senza prevedere l'uso di un interruttore. D'altra parte, occorre anche rammentare che qualsiasi tipo di batteria, se non viene utilizzata entro un determinato periodo di tempo, si scarica col tempo per naturale invecchiamento, con l'aggiunta del pericolo che alcuni elementi subiscano un effetto di corrosione dell'involucro esterno, con conseguenze che possono essere piuttosto rilevanti. Alcuni tipi di batterie — infatti — si fondono col tempo, e determinano lievi perdite di sostanze acide, che possono corrodere parti metalliche con cui entrano in contatto diretto, come ad esempio i terminali di ancoraggio, i contatti elettrici, ecc.

Oltre a ciò, col passare del tempo alcuni tipi di batterie tendono a gonfiarsi leggermente; occorre quindi tener conto anche di questo importante fattore, ed evitare che la batteria di alimentazione venga installata in un volume appena sufficiente in rapporto alle sue dimensioni originali.

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

INGEGNERE

regolarmente iscritto nell'Ordine di Ingegneri Britannici

Corsi POLITECNICI INGLESI Vi permetteranno di studiare a casa Vostra e conseguire tramite esami, i titoli di studio validi:

INGEGNERIA Elettronica - Radio TV - Radar - Automazione - Computers - Meccanica - Elettrotecnica ecc., ecc.

LAUREATEVI

all'UNIVERSITA' DI LONDRA

seguendo i corsi per gli studenti esterni « University Examination »: **Matematica - Scienze - Economia - Lingue ecc...**

RICONOSCIMENTO LEGALE IN ITALIA in base alla legge n. 1940 Gazz. Uff. n. 49 del 20-3-'63

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

Informazioni e consigli senza impegno - scrivete oggi stesso



BRITISH INST. OF ENGINEERING
Italian Division

10125 TORINO - Via P. Giuria 4/s

Sede centrale a Londra - Delegazioni in tutto il mondo



SEMPLICE TEMPORIZZATORE ELETTRONICO

a cura di E. WEBER

Il temporizzatore elettronico, che stiamo per descrivere, rappresenta, per il costruttore, un dispositivo molto preciso e versatile per qualsiasi applicazione nella quale è necessario ottenere una sequenza prestabilita di chiusura e di apertura di un circuito di alimentazione. La durata effettiva dei periodi di chiusura o di apertura del circuito comandato varia dal minimo di 0,5 s al massimo di circa 3 minuti.

I temporizzatori di questo tipo rappresentano quindi una vera e propria necessità in camera oscura, come pure in qualsiasi altra occasione nella quale sia necessario ripetere esattamente e per qualsiasi numero di volte un comando elettronico. Grazie alle prestazioni eccezionali, compatibilmente con la complessità dell'apparecchiatura, ed alla flessibilità di impiego, non è certamente difficile individuare altre opportunità di sfruttamento di questo semplice circuito.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Riferendoci allo schema elettrico di **figura 1**, la tensione alternata di rete, applicata al primario del trasformatore di alimentazione T1, viene trasformata in una tensione al-

Il temporizzatore elettronico è un dispositivo che ha sempre esercitato un certo fascino sui nostri Lettori che amano cimentarsi in costruzioni dilettantistiche, essendo utile in molte applicazioni, con particolare riguardo al campo fotografico. Infatti, disponendo di un'apparecchiatura elettronica che consente di prestabilire la durata dei periodi di funzionamento di un dispositivo elettrico, con possibilità di regolazione a seconda delle esigenze, si possono effettuare stampe con la massima precisione possibile, e con ottime caratteristiche di ripetibilità. L'apparecchiatura che descriviamo è molto semplice, può essere allestita senza un costo proibitivo, e funziona con la massima sicurezza per un tempo indeterminato.

ternata di circa 25 V. Nello schema, il secondario del trasformatore è provvisto di presa centrale che però non deve essere usata. Tale presa non è quindi indispensabile, ed è perciò possibile usufruire di un tra-

sformatore che abbia semplicemente un secondario da 25 V. In realtà la tensione necessaria è di 24 V, ma è consigliabile prevedere almeno 1 V in più, per compensare l'inevitabile caduta di tensione che si verifica attraverso il rettificatore a ponte.

Questo rettificatore, identificato dalla sigla D1, che può essere sia un componente Motorola del tipo HEP 175, sia un rettificatore costituito da 4 diodi collegati nel modo illustrato, rettifica una corrente dell'intensità massima di 1 A. La tensione rettificata, di 24 Vc.c., si presenta ai capi del resistore R1. Il resistore R2, e la capacità elettrolitica C1, hanno il compito di sopprimere la componente alternata, e di livellare quindi la tensione rettificata rendendola quasi perfettamente continua.

Questa tensione viene applicata al circuito di temporizzazione propriamente detto, il cui componente principale è il condensatore C2, che si carica attraverso R3 ed R4, finché non viene raggiunta ai suoi capi la tensione che provoca il passaggio del transistor a giunzione singola TR1 allo stato di conduzione.

Non appena questa condizione viene raggiunta, TR1 conduce la corrente elettrica, ed invia un im-

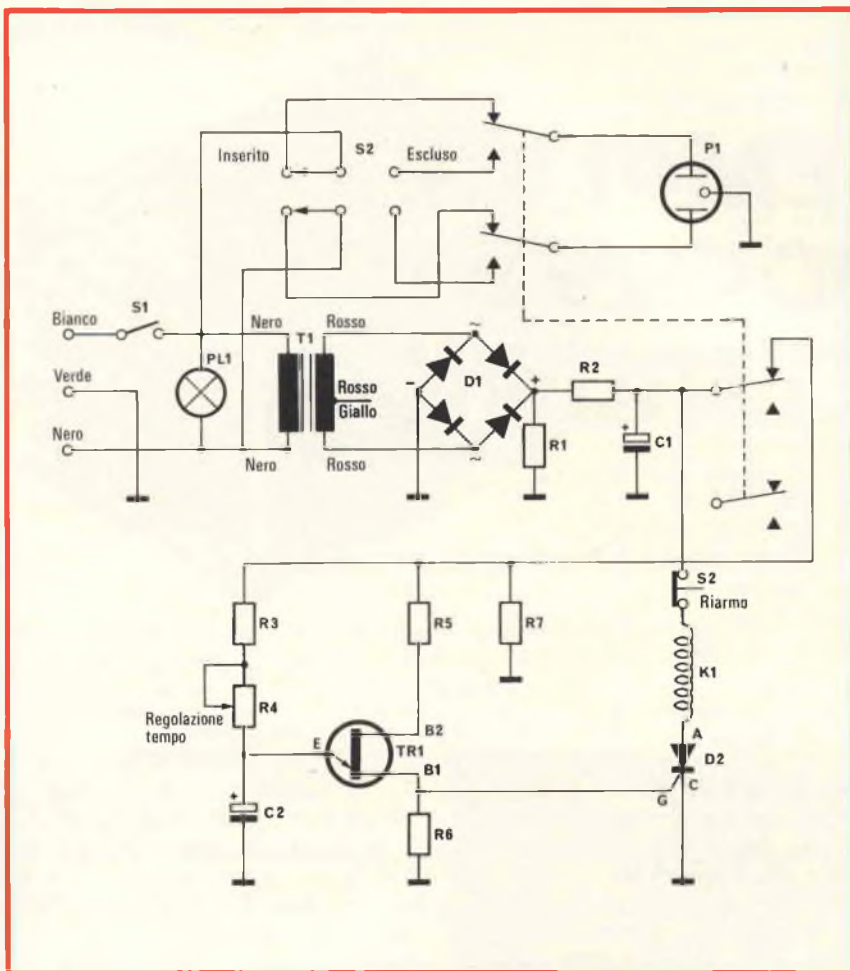


Fig. 1 - Schema elettrico completo del temporizzatore: il periodo di funzionamento del dispositivo comandato attraverso la presa P1 dipende dal tempo che impiega la capacità C2 a caricarsi attraverso R3 ed R4. Non appena all'emettitore di TR1 viene applicata una tensione sufficiente, questo transistor entra in stato di conduzione, ed invia all'elettrodo «gate» di D2 un impulso che ne determina la conduzione. La corrente che passa eccita il relè K1, che provoca la commutazione attraverso i relativi contatti di scambio.

pulso di eccitazione all'elettrodo «gate» del rettificatore controllato al silicio D2.

Nell'istante in cui questo impulso viene applicato all'elettrodo di eccitazione di D2, il rettificatore controllato entra a sua volta in stato di conduzione, e la corrente che lo percorre passa anche l'avvolgimento di eccitazione del relè K1.

Questo dispositivo consiste in un relè elettromeccanico provvisto in totale di quattro contatti di scambio, la cui portata deve essere sufficiente per comandare ripetutamente, senza eccessivo logorio dei contatti metallici, l'accensione e lo spegnimento alternativi della lampada P1, collegata attraverso l'apposita presa.

Per la precisione, i contatti di scambio sono quattro nello schema, ma uno di essi non viene utilizzato.

I contatti di scambio di K1 controllano perciò sia la tensione di rete applicata alla presa P1, sia la tensione di alimentazione proveniente dal rettificatore, ed applicata al circuito di temporizzazione costituito dallo stadio TR1 e dai componenti ad esso associati.

Occorre ora precisare che il relè K1 rimane in stato di eccitazione, una volta che abbia avuto inizio lo stato di conduzione da parte di D2, finché non viene premuto il pulsante di riarmo S3. Ciò in quanto, per il ben noto principio di funzionamento del rettificatore con-

trollato al silicio, una volta che sia stata determinata la conduzione elettrica da parte di questo componente, essa permane finché non viene interrotta la tensione che provoca quello stesso passaggio di corrente, o finché non ne viene momentaneamente invertita la polarità.

E' quindi chiaro che, premendo il pulsante S3, si interrompe la linea che unisce l'anodo di D2 al polo positivo della sezione di rettificazione, tramite l'avvolgimento di eccitazione del relè. Questa interruzione determina quindi lo sblocco dello stato di conduzione, ed il rettificatore D2 rimane in stato di interdizione anche quando il pulsante S3 torna a chiudersi togliendo la relativa pressione.

Per provocare una seconda volta lo stato di conduzione da parte di D2, è necessario che un nuovo impulso, proveniente dal circuito di temporizzazione, venga applicato al relativo elettrodo «gate».

Come abbiamo premesso, C2 è la capacità che controlla la regolazione automatica del funzionamento del relè. Il principio consiste nel fatto che, non appena la tensione di alimentazione viene applicata attraverso il contatto di scambio del relè, il potenziale positivo di 24 V fornito dal rettificatore a ponte carica la capacità C2 con una costante di tempo che dipende dal prodotto tra il suo valore capacitivo ed il valore globale costituito dalla somma della resistenza di R3 e di quella di R4.

Dal momento che R4 è in realtà un potenziometro da 10 MΩ, usato come reostato, è chiaro che, quando il relativo cursore si trova in corrispondenza dell'estremità dell'elemento resistivo che fa capo al resistore R3, l'unico valore resistivo in serie a C2 è costituito soltanto da R3. In tali condizioni, la corrente proveniente dal circuito di rettificazione è massima, ed è quindi minimo il tempo necessario affinché ai capi di C2 si sviluppi la tensione necessaria per polarizzare l'emettitore di TR1 tanto quanto basta per determinarne lo stato di conduzione.

Mano a mano che il cursore di R4 viene invece spostato all'estremità dell'elemento resistivo facente capo all'elettrodo «E» di TR1,

aumenta il valore resistivo in serie alla capacità C2, ed aumenta quindi il periodo di tempo durante il quale C2 si carica.

In ogni caso, qualunque sia la posizione del cursore di R4, occorre un periodo di tempo più o meno lungo affinché all'emettitore di Q1 venga applicata la tensione necessaria per determinarne lo stato di conduzione. Non appena ciò si verifica, viene inviato l'impulso di eccitazione all'elettrodo «gate» di D2, con le conseguenze che ormai ci sono note.

Per concludere la descrizione del circuito, non resta che precisare l'importanza della funzione svolta da R4. Da quanto abbiamo premesso, sappiamo che il periodo minimo di comando ammonta a 0,5 s, e che invece la durata massima per quel periodo è circa 3 minuti. E' quindi abbastanza intuitivo il fatto che, munendo l'albero di comando di R4 di un quadrante graduato rispetto ad una manopola a indice, è possibile calibrare questo quadrante direttamente in valori di durata del periodo di temporizzazione, e predisporre quindi l'intero dispositivo per ottenere periodi di accensione della lampada P1, di valore prestabilito, regolabile a seconda delle esigenze.

METODO COSTRUTTIVO

Per procedere alla realizzazione di questo temporizzatore occorre innanzitutto preparare una basetta di materiale isolante che abbia la struttura illustrata alla figura 2. Essa presenta le dimensioni di mm 85 di lunghezza e 35 di larghezza: su di essa vanno praticati in primo luogo i tre fori visibili a sinistra, e i due fori visibili a destra, distanziati tra loro nel modo indicato, tutti del diametro di 3,5 mm. Questi fori — come vedremo — serviranno per il passaggio dei contatti dell'interruttore generale S1, in serie al primario del trasformatore, e di una parte dei contatti del doppio deviatore S2.

Oltre a ciò, in riferimento alla sezione A di figura 3, occorrerà praticare altri fori nei quali sarà possibile installare in totale dieci ancoraggi, ribattuti dal lato opposto, per eseguire le connessioni dei

componenti principali della parte elettronica, vale a dire di R1, R6, il rettificatore a ponte D1, il condensatore elettrolitico C2, nonché i semiconduttori TR1 e D2. La sezione B di figura 2 rappresenta la basetta vista dall'alto, e mette in evidenza le connessioni relative ai componenti citati, visti in pianta. Per l'esattezza, in entrambe le sezioni di questa figura è possibile osservare quali siano i punti di ancoraggio per le uscite positiva e negativa, del rettificatore a ponte D1, nonché quali siano gli ancoraggi dell'ingresso a corrente alternata. Oltre a ciò, in entrambi i disegni è possibile riscontrare la polarità esatta del condensatore elettrolitico C2, nonché la destinazione dei due terminali di base, (B1 e B2) del transistor a giunzione singola TR1, e l'ancoraggio di emettitore (E), facente capo al polo positivo di C2.

Infine, sempre nella sezione A di figura 3, si possono notare quali sono i collegamenti dell'anodo (A) del catodo (C) e dell'elettrodo «gate» di D2.

Una volta allestita questa basetta di supporto, e dopo aver fissato su

di essa tutti i componenti citati mediante saldatura, accorciandone e piegandone i terminali nel modo illustrato, si potrà procedere con l'allestimento dell'involucro esterno, che consiste in una scatola metallica, col coperchio inferiore asportabile, delle dimensioni approssimative di mm 100 di larghezza 150 di lunghezza e 50 di profondità.

La suddetta scatola è visibile in «spaccato» alla figura 4, che chiarisce anche come sia possibile fissare il trasformatore, l'interruttore di accensione S1, il doppio deviatore S2, la presa tripolare (con contatto di massa) per il collegamento della lampada P1, il relè K1, il potenziometro per la regolazione del tempo R4, e pochi altri componenti.

La figura 5 rappresenta tutte le operazioni finali di montaggio, mentre la figura 6 costituisce il disegno in pianta del pannello frontale dello strumento. Esso presenta le dimensioni globali di mm 150x100, e comporta in totale dodici fori, per ciascuno dei quali nel disegno vengono precisati il diametro e la posizione rispetto ai bordi.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	= resistore da 1000 Ω - 1 W
R2	= resistore da 100 Ω - 1 W
R3	= resistore da 10 k Ω - 0,5 W
R4	= potenziometro a grafite a variazione lineare da 10 M Ω
R5	= resistore da 1000 Ω - 0,5 W
R6	= resistore da 27 Ω - 0,5 W
R7	= resistore da 330 Ω - 0,5 W
C1	= condensatore elettrolitico da 500 μ F - 50 V
C2	= condensatore elettrolitico da 10 μ F - 25 V
D1	= rettificatore a ponte tipo G.I. W 005, oppure Motorola HEP 175
D2	= rettificatore controllato al silicio IR tipo 106 F oppure Motorola tipo HEP 320
TR1	= transistor a giunzione singola G.E. tipo 2N1671A, oppure Motorola tipo HEP 310
S1	= interruttore a levetta
S2	= doppio deviatore a leva
S3	= interruttore a pulsante, normalmente chiuso
T1	= trasformatore di alimentazione, con primario universale oppure adatto alla tensione alternata di rete disponibile. Il secondario deve fornire una tensione di 25 V, con una corrente massima di 1 A
PL1	= lampada spia adatta alla tensione di rete, oppure al neon
P1	= presa di tensione alternata da incasso, con contatto di massa
K1	= relè a quattro contatti di scambio, con bobina di eccitazione da 24 V

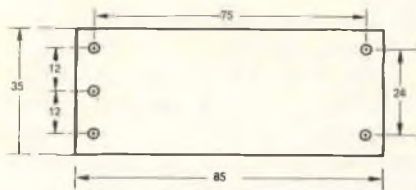


Fig. 2 - Dimensioni in millimetri e foratura principale della basetta isolante di supporto sulla quale devono essere fissati i componenti del circuito elettronico.

Il foro centrale di grandi dimensioni (del diametro di 32 mm) visibile a sinistra serve come alloggiamento della presa di corrente tripolare femmina alla quale sarà possibile collegare la lampada dell'ingranditore. Ai lati della suddetta presa, disposti verticalmente nel disegno, sono presenti due fori ciascuno del diametro di 3 mm, attraverso i quali sarà possibile inserire le viti che bloccano la suddetta presa.

A destra e a sinistra di questa presa, e precisamente al di sopra e al di sotto nel disegno, sono presenti altri due fori, entrambi del diametro di 12 mm, per il fissaggio dell'interruttore generale S1 e del doppio deviatore S2.

Gli altri tre fori visibili al centro del pannello svolgono le seguenti funzioni; il foro da 4 mm servirà per inserire la vite che blocca il relè K1 nella sua posizione; il foro centrale, del diametro di 10 mm, servirà per bloccare il potenziometro R4 col quale viene regolata la durata del periodo di tempo di commutazione, mentre nel foro da 10 mm visibile in basso verrà fissato l'interruttore a pulsante

S3 per il riarmo del dispositivo. Infine, i due fori da 4 mm notevolmente distanziati tra loro serviranno per bloccare il supporto del trasformatore di alimentazione T1, mentre gli ultimi due fori visibili a destra verranno impiegati per la lampada spia PL1 e per il cordone di rete.

Tornando ora per un istante alla figura 4, è possibile notare in primo luogo i collegamenti che uniscono tra loro la bobina di eccitazione del relè K1 con l'interruttore a pulsante S3, ed il polo opposto di questo interruttore con il polo positivo del condensatore elettrolitico C1, e con uno dei contatti di scambio del relè K1. Il disegno mette anche in evidenza la posizione del resistore R3, che unisce il medesimo contatto di scambio di K1 con il cursore ed un terminale del potenziometro R4 per la regolazione del tempo di commutazione.

Il medesimo disegno chiarisce anche la destinazione dei due collegamenti principali della presa di corrente P1 e di alcuni contatti del doppio deviatore S2, rispetto ad un'altra serie di contatti di scambio del relè K1.

Una volta eseguite tutte queste connessioni, si potrà fare riferimento alla figura 5, che mette in evidenza tutte le altre connessioni da eseguire successivamente. In primo luogo, si provvederà ad effettuare i collegamenti relativi al primario del trasformatore di alimentazione, dopo di che sarà possibile collegare i terminali del secondario applicando la tensione alternata di 25 V all'ingresso a corrente alternata del rettificatore a ponte.

Questo disegno chiarisce anche il punto al quale deve essere ancorato il terminale negativo del condensatore elettrolitico C1, e mette infine in evidenza le posizioni dei resistori R2, R5 ed R7, l'ultimo collegamento che occorre eseguire nei confronti del potenziometro R4, e la destinazione del contatto di massa (centrale) della presa P1, facente capo allo stesso contatto al quale viene ancorato un terminale di R6.

Per evitare errori durante il montaggio, si consiglia di confrontare ciascun collegamento, a mano a mano che viene eseguito, sia sul disegno di figura 4 o di figura 5, sia sullo schema elettrico di figura 1. Se questi controlli vengono eseguiti scrupolosamente di volta in volta, si potrà evitare di commettere disattenzioni che potrebbero costituire un grave impedimento agli effetti del collaudo dell'apparecchiatura a montaggio ultimato. Dopo aver completato le connessioni, sarà bene controllare con un ohmetro che non vi siano cortocircuiti, che gli elettrodi dei semiconduttori siano stati collegati nel modo corretto, che i terminali di uscita del rettificatore a ponte non siano stati invertiti rispetto a quelli di ingresso, e che non siano stati invertiti anche rispetto alla polarità di uscita, ed infine che i condensatori elettrolitici C1 e C2 non siano stati applicati con polarità invertita, ciò che ne determinerebbe l'immediato deterioramento non appena il circuito venisse messo sotto tensione.

In riferimento al disegno in pianta del pannello frontale di figura 6, si noterà che i due fori visibili all'estremità destra presentano un diverso diametro: si rammenti a tale riguardo che il foro superiore, del diametro di 12 mm deve essere usato per il fissaggio della lampada spia PL1, mentre l'altro, del diametro di 8 mm, deve servire per l'introduzione di un gommino passa-cavo, attraverso il quale viene fatto passare il cordone di rete che deve essere collegato ad una presa di corrente alternata.

Dopo un ultimo controllo col quale si cercherà di stabilire se è stata dimenticata qualche connessione, non rimane che procedere alla taratura nel modo seguente.

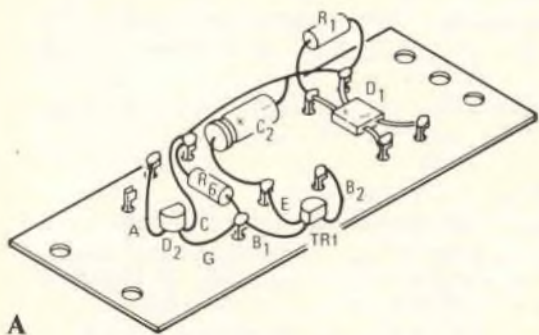
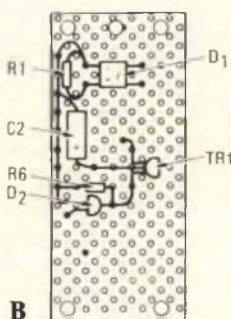


Fig. 3 - «A» rappresenta la disposizione dei componenti principali sulla basetta di figura 2, mentre «B» rappresenta la stessa basetta vista dall'alto, per meglio chiarire la posizione e la polarità di D1, TR1, D2, C2, ecc.



MESSA A PUNTO DEL TEMPORIZZATORE

In primo luogo, una volta accertata l'assoluta assenza di cortocircuiti conviene mettere l'apparecchiatura sotto tensione, e lasciarla in tali condizioni per un periodo di tempo piuttosto lungo, prima di eseguire la taratura del quadrante. Grazie a questo accorgimento, si permetterà ai diversi componenti di stabilizzarsi, ottenendo in tal caso una messa a punto molto più precisa.

La prima operazione consiste nel tracciare un quadrante graduato, che potrà avere l'aspetto illustrato nel disegno di **figura 7**. Il disegno potrà essere eseguito su carta lucida bianca, tracciando complessivamente tre cerchi concentrici in inchiostro di china. Le due corone circolari così ottenute dovranno prevedere un tratto inutilizzato, corrispondente al tratto della circonferenza che non prende parte alla rotazione del perno di comando di R4. La corona più esterna verrà poi suddivisa in venti settori, i cui tratti di divisione si estenderanno anche alla corona interna. Quest'ultima — a sua volta — dovrà essere suddivisa in tratti uguali, dividendo esattamente in cinque parti ciascun sotto-settore.

Una volta realizzata questa scala graduata, priva di numerazione, occorrerà fissarla sotto la ranella piatta che blocca il potenziometro R4, ed applicare sul perno del potenziometro la manopola ad indice. Per regolarità, si farà in modo che — ruotando completamente in senso anti-orario — la manopola corrisponda all'inizio di sinistra della scala graduata, e che — una volta compiuta l'intera rotazione fino al punto di arresto — l'indice corrisponda invece all'estremità destra della scala stessa.

Ciò fatto, collegare una lampadina elettrica ad incandescenza alla presa di corrente P1 presente sul pannello frontale, e predisporre il doppio deviatore S2 sulla posizione contrassegnata «ESCLUSO».

Ruotare quindi il potenziometro R4 alla sua massima posizione in senso orario, corrispondente alla massima durata del tempo di commutazione, e prepararsi a effettuare

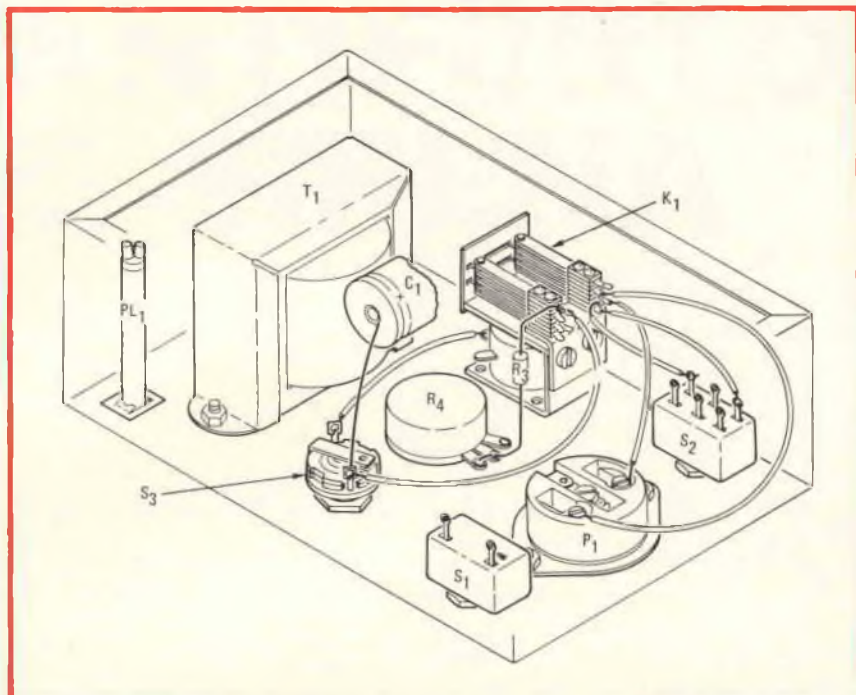


Fig. 4 - Disposizione del trasformatore, della lampada PL1, dell'interruttore a pulsante S3, del potenziometro R4, del relè, dei due interruttori e della presa, al di sotto del pannello superiore dello strumento. Si noti anche il collegamento relativo al polo positivo del condensatore elettrolitico C1.

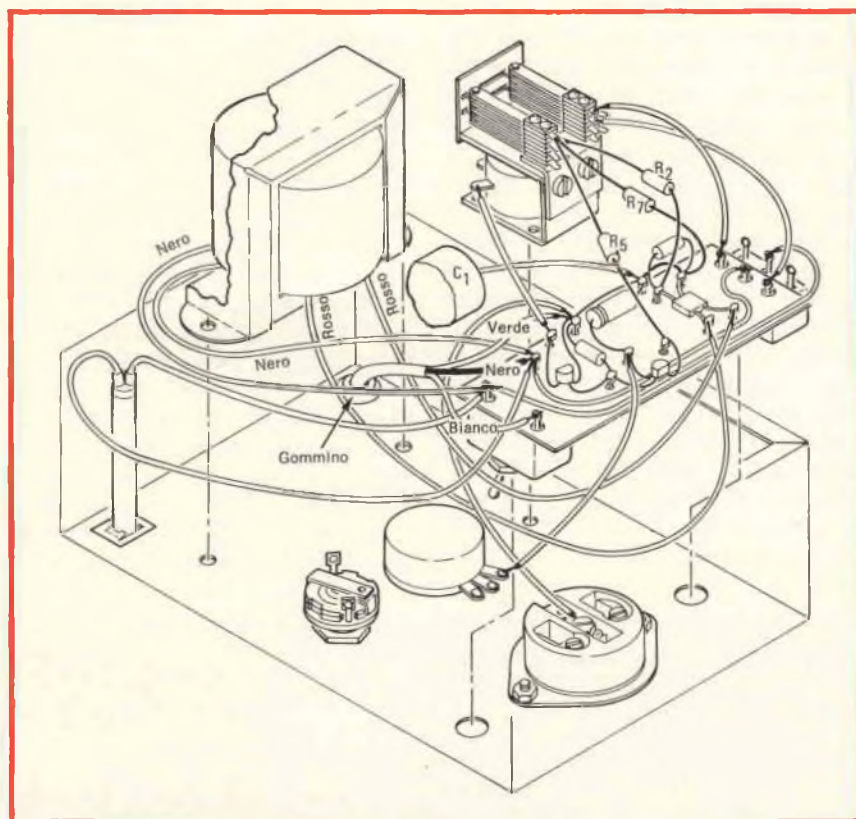


Fig. 5 - Disegno in veduta «esplosa», illustrante le ultime connessioni che è necessario eseguire tra il trasformatore di alimentazione, la basetta di supporto dei componenti principali, il relè, e gli altri componenti fissati al pannello frontale del temporizzatore.

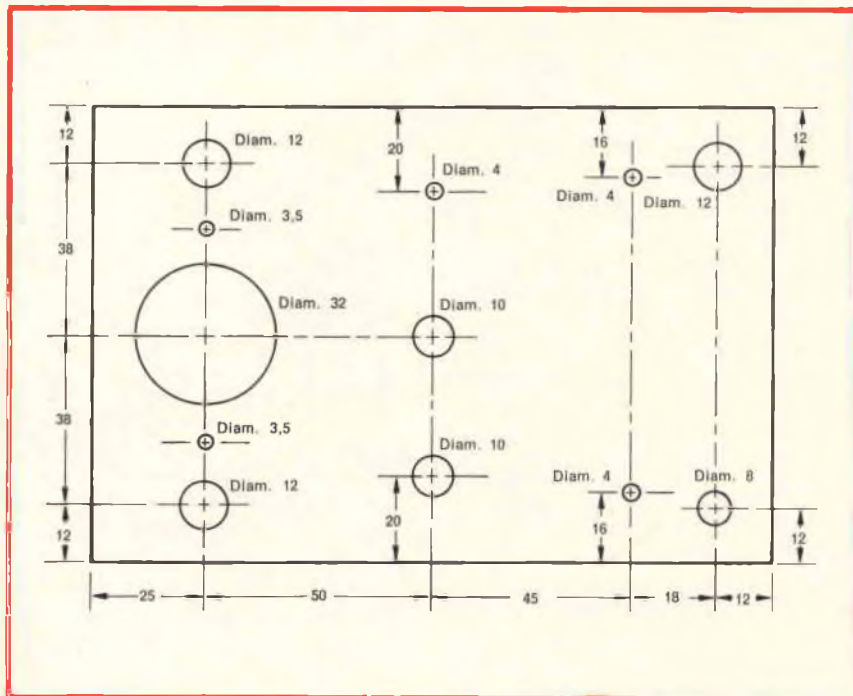


Fig. 6 - Piano di foratura del pannello superiore, al quale devono essere fissati i comandi esterni del temporizzatore. Le quote sono espresse in millimetri.

la verifica del tempo relativo, con l'aiuto di un cronografo, ossia di un orologio munito di pulsante per mettere in funzione la lancetta dei secondi nel momento voluto.

Non appena si è pronti ad agire con la massima sollecitudine, esercitare una lieve pressione sull'interruttore di riarmo S3, e mettere quindi in funzione il temporizzatore spostando S2 sulla posizione «INSERITO», e premendo contemporaneamente il pulsante del cronografo. In tali condizioni avrà avuto inizio il primo ciclo di temporizzazione, e occorrerà controllare con attenzione la lampada comandata attraverso la presa P1, in modo da bloccare il cronografo non appena la suddetta lampadina si sarà spenta automaticamente.

Una volta nota la durata del periodo di tempo corrispondente alla massima rotazione in senso orario della manopola che controlla il resistore variabile R4, il relativo tempo di esposizione, espresso in secondi, potrà essere tracciato a matita in corrispondenza dell'estremità della scala sulla quale la manopola è stata predisposta.

La medesima operazione dovrà essere eseguita nei confronti della penultima posizione sulla corona esterna della scala graduata. Procedendo in questo stesso modo, sarà possibile determinare la durata del tempo di esposizione in secondi corrispondente a ciascuna divisione del settore esterno, fino al momento in cui sarà possibile eseguire questa misura compatibilmente con il

tempo di reazione dell'operatore, che dovrà agire contemporaneamente sulla messa in funzione del temporizzatore e sul pulsante del cronografo.

Una volta raggiunto il punto in corrispondenza del quale i tempi di reazione sono tali da impedire una messa a punto molto precisa, le altre posizioni potranno essere identificate procedendo per interpolazione, con la certezza che l'approssimazione sarà sufficiente per gli scopi generici per i quali questa apparecchiatura è stata costruita.

Le divisioni di minore entità riportate sulla scala graduata interna permetteranno di stabilire frazioni di ciascun intervallo, corrispondenti alla quinta parte. In pratica, se ad esempio ciascuna divisione della scala esterna corrispondesse a 5 secondi, ogni divisione minore corrisponderebbe ad un secondo.

Una volta stabilito quanto sopra, i numeri corrispondenti alla scala esterna potranno essere riportati in inchiostro di china sulla scala graduata, dopo di che questa potrà essere installata nella sua posizione, con l'aggiunta di un disco di celluloido trasparente o di qualsiasi altro mezzo di protezione (disco di vetro o altro).

Questa operazione completa la messa a punto del dispositivo, il cui uso è sostanzialmente semplice.

Volendo usare il temporizzatore in camera oscura, sarà sufficiente collegare alla presa P1 la spina facente capo alla lampada dell'ingranditore. Ciò fatto, dopo aver determinato per tentativi il tempo di esposizione corretto in funzione del grado di contrasto della pellicola negativa e della sensibilità della carta sulla quale occorre effettuare la stampa, sarà sufficiente predisporre la manopola del resistore variabile R4 sulla posizione corrispondente, e mettere in funzione il temporizzatore, ricordandosi di premere il pulsante di riarmo prima di eseguire ogni nuova esposizione.

Per quanto riguarda invece le altre possibilità di impiego del temporizzatore, esse sono praticamente infinite, e sono soggette a libera scelta da parte di chi ha realizzato l'apparecchio.

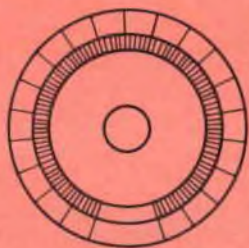


Fig. 7 - Struttura del quadrante graduato sul quale sarà poi possibile aggiungere la numerazione che esprime direttamente in secondi la durata dei periodi di commutazione.

ANTIFURTO E SIRENA

a cura di M. SALVUCCI

L'apparato serve ad avvertire l'avvicinarsi di persone ad una zona prestabilita, collegata con il dispositivo stesso mediante l'apposito filo sensibile uscente; se confrontato con altri apparati dello stesso genere, questo ha prestazioni veramente eccezionali, pur rimanendo economicamente entro limiti accettabili.

L'apparecchio ha richiesto, fra progettazione, ritocchi di valori, controlli vari e collaudi, oltre otto mesi di lavoro con una attrezzatura di laboratorio non indifferente; si consiglia perciò chi volesse accingersi a costruirlo di attenersi strettamente ai valori e al tipo dei componenti dello schema. A queste condizioni non ci sono problemi di cablaggio (circuito stampato o no), di posizione dei componenti, di assemblaggio, ecc. Noi abbiamo acquistato tutto il materiale presso la GBC, e non abbiamo avuto alcun inconveniente. Non c'è taratura o messa a punto: collegato l'ultimo filo, l'apparato è pronto per funzionare.

La bobinetta è l'unico componente autocostruito, semplicissima, e, prima di passare alla descrizione tecnica dell'insieme, ne diamo i dati: si prende un cilindretto di ferri-antenna del diametro di mm 8 lungo circa mm 65 e vi si avvolgono sopra, consecutivamente, 120 spire totali di filo di rame smaltato da $\varnothing$ 0,20 con prese alla 30^a e alla 50^a spira, cioè: 30 + 20 + 70 spire.

LO SCHEMA ELETTRICO

Per semplicità lo dividiamo in 3 parti: 1) Oscillatore - 2) Ampli-

ficatore di tensione - 3) Comando relè.

1) **Oscillatore:** E' composto da TR1, dalla bobina, dal condensatore variabile (ad aria) e dagli altri componenti complementari. Questo oscillatore va considerato in due posizioni e cioè «attesa» e «allarme». Nella posizione di attesa l'oscillatore, leggermente innescato, produce una debole tensione che, rettificata dal diodo OA200, si rileva al punto (a) con un valore di -0,4 V, e va ad interdire nettamente, presentandosi alla base, TR2 che è un NPN. Nella posizione di allarme, che si produce quando una persona, avvicinandosi al filo o alla zona sensibile, carica capacitivamente il circuito dell'oscillatore nel suo punto più vulnerabile e sensibile, la predetta tensione di -0,4 V scende di livello o scompare del tutto (a seconda del carico che si è presentato); prima ancora che detta tensione scompaia totalmente prevale alla base di TR2 una tensione positiva che, partendo dal valore di 1,5 V circa prodotta ai capi della resistenza da 3,3 k Ω a valle della bobina (punto (b)) passa nella bobina stessa, attraversa la resistenza da 470 k Ω posta in parallelo al diodo OA200, e si presenta alla base ridotta al valore di +0,3 V circa.

Per i lettori più esigenti apriamo una breve parentesi rammentando che naturalmente TR2, essendo un NPN, presenta una resistenza di ingresso-base quasi infinita per tensioni negative e bassa per tensioni positive. Questa caratteristica ci favorisce, ed è superfluo dire che i

valori dei componenti sono stati studiati appunto tenendo conto di ciò. Il lettore attento avrà notato che, per garanzia di stabilità, TR1 non solo ha una tensione di alimentazione stabilizzata da uno zener (Z11), ma è abbondantemente compensato alla stabilizzazione della temperatura (se di temperatura si può parlare!) di giunzione: infatti abbiamo una tensione di base debolissima, poiché proviene dalla resistenza da 3,3 M Ω , che poi è collegata non direttamente al +11 V, ma al collettore, per cui ad un aumento della corrente di questo, corrisponde una diminuzione della tensione di base e viceversa; quindi si ottiene l'equilibrio stabile dei valori sia di base che di collettore; non solo, ma a questo punto, dobbiamo menzionare di nuovo la resistenza da 3,3 k Ω a valle della bobina (punto (b)) che, se pur prevista per altro scopo, come più sopra spiegato, si viene a trovare, agli effetti dell'alimentazione, in serie con l'emettitore di TR1, aiutandoci ancora a compensare la stabilizzazione della temperatura di giunzione. A causa delle due cadute di tensione, di circa 1,5 V l'una, ai capi delle due resistenze da 3,3 k Ω (una di collettore e una di emettitore), troveremo tra collettore ed emettitore una differenza di potenziale di soli 8 V (11-3), che è quella giusta per il nostro scopo. Il consumo di TR1 è di appena 0,6 mA circa.

2) **Amplificatore:** Amplifica fortemente la variazione di tensione che avviene al punto (a) già citato e quindi alla base di TR2. Potrebbero apparire troppi 4 transisto-

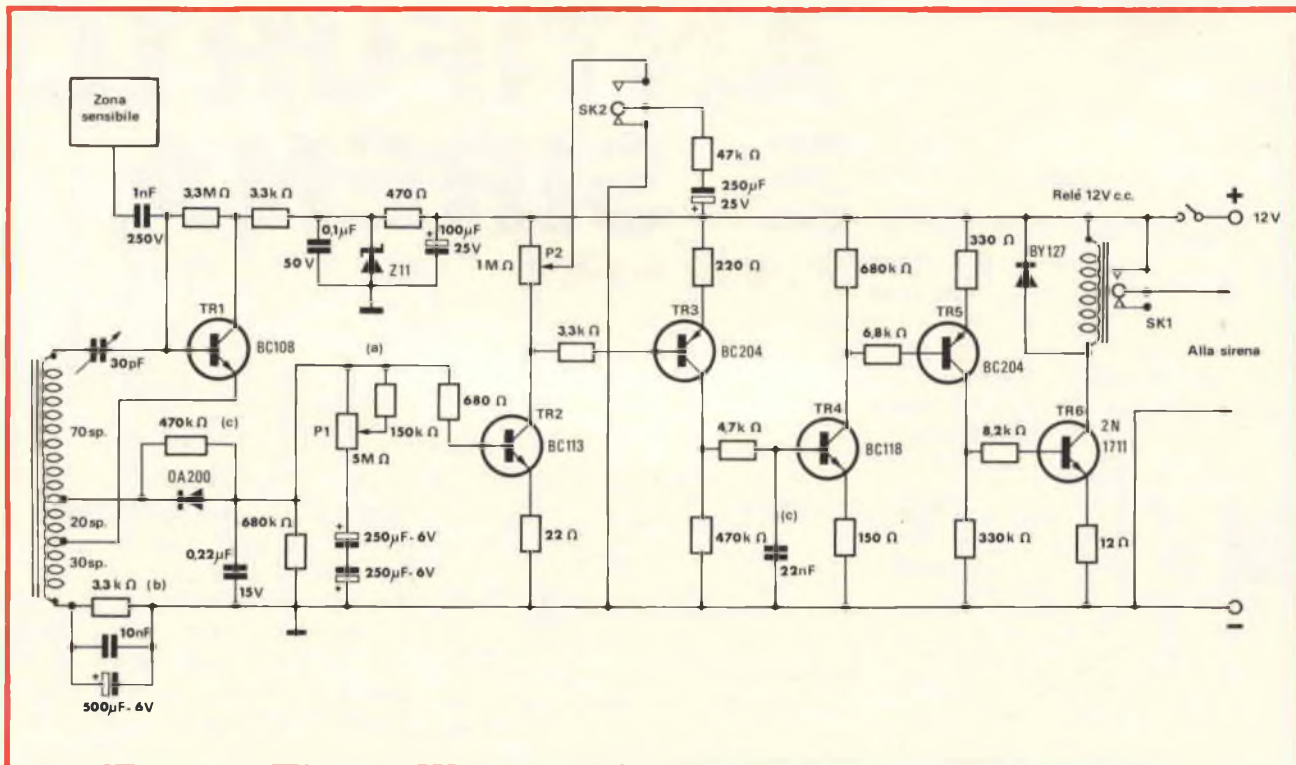


Fig. 1 - Schema elettrico dell'antifurto segnalatore di presenza, descritto in questo articolo.

ri per un tale scopo, ma esaminiamo bene il loro funzionamento: sono montati a catena, NPN, PNP, NPN, PNP. In «attesa» sono a riposo, cosa che garantisce la perfetta stabilità e la prontezza di risposta sempre uguale nel passare dall'una all'altra posizione. In «allarme» le resistenze di limitazione di base e di compensazione di emettitore tendono a far sì che, anche prolungandosi il tempo, non si verifichino variazioni di livelli di alfa per aumento di temperatura di giunzione. Il condensatore da 22 nF (c) non è critico, serve ad assorbire eventuali residui di alternata vagante sia per effetto induttivo o capacitivo della rete luce eventualmente presente nell'ambiente, sia per influenza dovuta alla presenza dell'oscillatore. Il consumo di questo amplificatore di tensione a 4 stadi che abbiamo ora terminato di esaminare e che, ripetiamo, è inattivo in attesa, consuma 5 μ A, cioè 5 milionesimi di ampère. In allarme consuma invece 6 mA. Poco, come si vede.

3) **Comando relè:** E' semplicissimo e convenzionale. Un transistor 2N1711, Tr6, al quale per ec-

cesso di precauzione possiamo applicare un piccolo dissipatore di calore, è comandato dal collettore di TR5. Anche questo transistor finale è a riposo in attesa e quindi ha il relè aperto. In allarme chiude il relè e consuma circa 80 mA. Il relè è del tipo GBC per 12 V, corrente continua, a due scambi, 120 Ω di resistenza di avvolgimento.

Per attivare e disattivare l'apparecchio, una volta regolato, basta interrompere il «+» dell'alimentazione, anche a distanza; allo scopo il condensatore da 500 μ F, in parallelo alla resistenza da 3,3 k Ω a valle della bobina (b) serve ad anticipare l'oscillazione di TR1 all'atto dell'accensione, evitando un eventuale scatto non voluto. Il potenziometro P1 da 5 M Ω ed i condensatori ad esso collegati formano un ritardatore di funzione (facoltativo) dell'apparecchio. I due condensatori vanno collegati come nello schema, cioè non in serie, ma in opposizione, poiché debbono «vedere» una tensione che cambia di polarità. Questo dispositivo è utile specialmente quando si vuole proteggere la serratura di una porta: si riduce la sensibilità e quindi la

distanza agendo sul variabile per fare in modo che le persone che passano abitualmente davanti alla porta non facciano scattare l'allarme e si regola il P1 in modo che faccia ritardare lo scatto di tanti secondi quanti ne sono necessari al proprietario per entrare e disattivare l'apparecchio. L'altro potenziometro, il P2, è un altro temporizzatore che serve invece a stabilire la durata dell'allarme. Anche questo potenziometro, posto in posizione di «escluso» sarà come se non ci fosse e non si avrà quindi alcuna temporizzazione. Questo dispositivo si avvale di uno dei due scambi, SK2, del relè. Infatti l'altro scambio, SK1, è quello principale che serve ad inviare tensione al dispositivo acustico (sirena, suoneria) che si è scelto, e che può essere anche multiplo.

LA REALIZZAZIONE

Lo schema di figura 1 si può realizzare senza circuito stampato, utilizzando due basette con capofili (capofili da una sola parte), reperibili alla GBC, lunghe ciascuna cm 20, cioè con 20 capofili l'una. Que-

ste due strisce sono affacciate l'una all'altra distanti tra loro circa 60 mm misurati tra foro e foro della bachelite. I capofili vanno rialzati per facilitare la saldatura dei componenti. Il tutto va fissato su un pannello di qualunque isolante delle dimensioni di mm 195x120. Nello spazio che resta disponibile si fissa il relè e la bobina; quest'ultima si può facilmente fissare con l'eventuale ausilio di un altro pezzetto della sopra citata striscia con capofili lunga circa 7 cm. Il contenitore del tutto è una scatola di plastica, blu, con coperchio di alluminio (sul quale si monteranno le manopole) delle dimensioni di cm 21x13 alta 7,5 facilmente reperibili alla GBC.

Per quanto riguarda lo schema di figura 2 (sirena elettronica di potenza) abbiamo già parlato del contenitore, dello stesso tipo del sopra citato, un po' piccolo e cioè cm 16x9,5x6 pure fornito dalla GBC e le due striscette, pure affacciate, cioè contrapposte l'una all'altra che sono lunghe ognuna cm 15, cioè hanno 15 capofili l'una.

L'apparato necessita di una presa di terra, che può essere fornita sia da un qualsiasi tubo murato (gas, acqua, ecc.), sia da una massa qualunque opportunamente disposta, sia, (interponendo o no un condensatore), da un filo qualsiasi dell'impianto luce, anche se la tensione non c'è o l'impianto è inattivo, poiché è sufficiente la capacità dello stesso filo col muro o con la terra.

Alimentato l'apparecchio con 12-13 Vc.c. si collega il filo sensibile a qualche oggetto metallico distante dalla terra e dai muri, oppure si dispone il filo stesso, nascosto, intorno ad un tavolo; si tenga presente che per raggiungere risultati sorprendenti (in alcuni casi sono stati raggiunti m 1,80 di distanza sensibile) è necessario che il rapporto, valore della variazione di capacità data dalla persona che si avvicina, capacità verso massa della preesistente zona sensibile, sia il più alto possibile. La massa o il filo della zona sensibile devono avere una dimensione nè troppo piccola nè troppo grande. Una breve prova pratica varrà più di ogni spiegazione.

Si regolerà il condensatore variabile fino ad ottenere la massima (o quasi) sensibilità, compatibilmente con una decisa stabilità; l'operatore con la sua vicinanza influisce sulla regolazione, per cui ci si potrà allontanare per verificare la distanza ottenuta ed eventualmente poi ritoccare il variabile.

Infine, un'avvertenza importante: per regolare l'apparecchio è necessario escludere completamente sia il ritardatore (P1) che il temporizzatore (P2), per cui ripetiamo: escludere completamente P1 e P2, regolare la sensibilità e poi includere sia l'uno che l'altro o entrambi per i valori di tempo voluti.

SIRENA ELETTRONICA DI POTENZA MODULATA

E' una sirena elettronica potente e di grande resa; consuma infatti 1,4 A a 12 V e rende 12 W d'u-

scita alla tromba o all'altoparlante da 4 Ω .

TR1 e TR2 formano un convenzionale multivibratore che serve a modulare la nota fondamentale trasformandola da grave ad acutissima per ogni minuto secondo, automaticamente.

TR3 è l'oscillatore collegato direttamente con un 2N1711, che, a sua volta, pilota un «Darlington» di 2 ASZ18 finali. Mentre il condensatore da 10 nF collegato tra la base del citato TR3 e l'emettitore di TR5 (elementi che risultando in fase ed a diverso livello di amplificazione provocano un abbondante e stabile effetto reattivo) consente l'oscillazione a frequenza di base, ritoccabile entro contenuti limiti, azionando il potenziometro semifisso P da 1 M Ω , il multivibratore sopra citato, essendo collegato, provoca in continuazione l'escursione di frequenza.

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 1

1 bobina: spire 30 + 20 + 70 di rame-smaltato $\varnothing$ 0,20 avvolte consecutivamente su un cilindretto di ferrite-antenna $\varnothing$ mm 8 lungo mm 65 circa.

relè per 12 Vc.c. a 2 scambi, resistenza 120 Ω

condensatore variabile ad aria da 30 pF con asse per manopola

1 transistor 2N1711

2 transistori BC204

1 transistor BC118 (BC132, 2N708)

1 transistor BC113

1 transistor BC108

1 diodo OA200

1 diodo BY127

1 diodo zener Z11

1 potenziometro lineare da 5 M Ω

1 potenziometro lineare da 1 M Ω

1 condensatore elettrolitico da 500 μ F - 6 V

2 condensatori elettrolitici da 250 μ F - 6 V

1 condensatore elettrolitico da 250 μ F - 25 V

1 condensatore elettrolitico da 100 μ F - 25 V

1 condensatore da 0,22 μ F - 15 V

1 condensatore da 10 nF - 15 V

1 condensatore da 1 nF - 250 V

1 condensatore da 0,1 μ F - 50 V

resistenze (1/2 o 1/4 W): 3 da 3,3 k Ω - 2 da 680 k Ω - 2 da 470 k Ω -

1 da 3,3 M Ω - 1 da 330 k Ω - 1 da 150 k Ω - 1 da 47 k Ω - 1 da 8,2 k Ω -

1 da 6,8 k Ω - 1 da 4,7 k Ω - 1 da 680 Ω - 1 da 470 Ω - 1 da 330 Ω -

1 da 220 Ω - 1 da 150 Ω - 1 da 22 Ω - 1 da 12 Ω - tutte al 10%.

3 manopole con indice

1 interruttore a pallina

Nota: i dati relativi alla tensione d'isolamento dei condensatori non sono tassativi; non trovandone alcuni, si metteranno di isolamento superiore.

TUBI ELETTRONICI

COSTRUZIONE
VALVOLE
TERMOJONICHE
RICEVENTI
PER
RADIO
TELEVISIONE
E
TIPI
SPECIALI



**SOCIETÀ ITALIANA
COSTRUZIONI TERMOELETTRICHE**

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

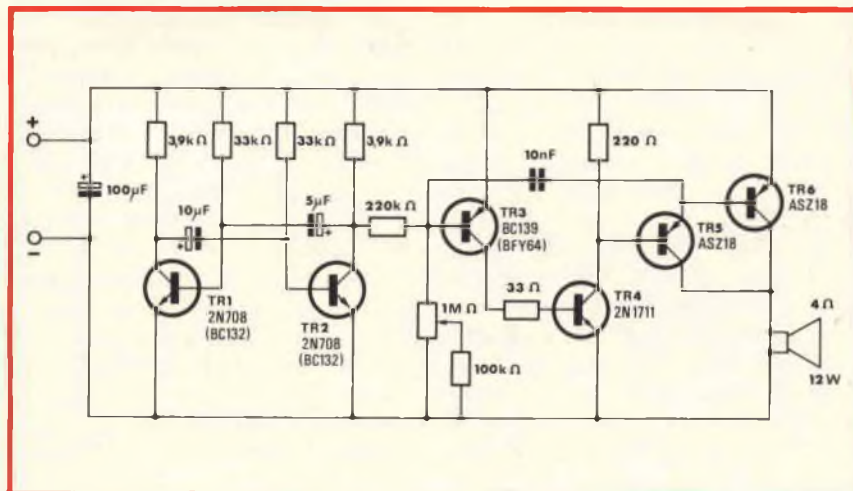


Fig. 2 - Schema elettrico della sirena elettronica modulata da poter aggiungere all'antifurto.

La resistenza da $220\ \Omega$ posta tra il «+» ed il collettore di TR4 (base di TR5) aggiusta al punto ottimo il compromesso, tensione alternata di pilotaggio/tensione di polarizzazione di base.

Mentre TR1 e TR2 non sono critici e possono essere scambiati con altri NPN simili come BC113, BC118, 2N3708, ed altri, ed il TR3 può essere indifferentemente un BC139 o un BFY64, si consiglia di non sostituire in modo assoluto gli altri tre, specialmente i due ASZ18 finali, che vanno montati con dissipatore di calore. Una particolare attenzione va posta alla qualità dei componenti e specialmente dei transistori.

Non ci sono problemi per quanto riguarda la disposizione dei componenti.

Abbiamo montato il tutto in una scatola di plastica blu con pannello di alluminio, di mm 160x95 alta 6, fornita pure dalla GBC. Abbiamo sistemato sul pannello di alluminio il potenziometro (praticandogli una tacca per il giravite) e i due ASZ18 senza interporre alcun isolante. Infatti i due ASZ18 hanno il collettore collegato al loro stesso corpo metallico, ed essendo in «Darlington» i due collettori sono insieme, per cui il pannello d'alluminio della scatola fa da dissipatore senza bisogno d'isolante; vuol dire che avremo sul pannello d'alluminio la tensione di collettore, cosa che non dà alcun fastidio.

Questa sirena può essere utilizzata collegandola ad un antifurto o in qualunque altra applicazione.

ELENCO DEI COMPONENTI DI FIGURA 2

- 2 transistori 2N708 o simili
- 1 transistore BC139 o BFY64
- 1 transistore 2N1711
- 2 transistori di potenza ASZ18
- 2 dissipatori
- 1 potenziometro da $1\ M\Omega$ lineare
- 1 condensatore da $100\ \mu F$ - 25 V
- 1 condensatore da $10\ \mu F$ - 12 V
- 1 condensatore da $5\ \mu F$ - 12 V
- resistenze ($1/2$ o $1/4\ W$): 2 da $3,9\ k\Omega$ - 2 da $33\ k\Omega$ - 1 da $220\ k\Omega$
- 1 da $100\ k\Omega$ - 1 da $220\ \Omega$ - 1 da $33\ \Omega$ - tutte al 10 %.
- 1 condensatore da $10\ nF$ - 100 V

CONTAMINUTI ELETTRONICO PER LA COTTURA DELLE UOVA

di S. FRANZONI

Questo semplice dispositivo descritto, funziona in modo da determinare la produzione di un segnale acustico attraverso un cicalino, dopo un intervallo di tempo prestabilito.

La sua praticità deriva soprattutto dall'alimentazione attraverso la rete a corrente alternata, per cui evita l'impiego di batterie, e quindi la noia di doverle sostituire periodicamente.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo schema elettrico completo del temporizzatore è illustrato alla figura 1, ed il suo principio di funzionamento può essere sintetizzato come segue.

Durante ciascun semiperiodo positivo della tensione alternata di rete, il condensatore C2 si carica attraverso il diodo D2 fino a raggiungere tra i suoi poli una differenza di potenziale di 9 V. Durante i semiperiodi negativi, C3 si carica a sua volta attraverso il diodo D3, fino a raggiungere fra i suoi poli il medesimo potenziale. Dal momento che questi due condensatori sono collegati in serie tra loro, in condizioni di carica i suddetti potenziali si sommano, e determinano quindi la disponibilità di una tensione globale continua di 18 V lungo la linea di alimentazione dell'intero circuito elettronico.

I contaminuti a clessidra, spesso usati in cucina, presentano l'inconveniente di non avvisare che il tempo di cottura è trascorso. Esigendo un controllo continuato, la clessidra porta via metà dell'aiuto che offre, senza contare che basta poca distrazione per annullare completamente tale aiuto. Ci sono i contaminuti ad orologio con segnale acustico, ma anch'essi non sono perfetti perché emettono spesso segnali che non vengono ricevuti a causa della distanza, e risultano quindi altrettanto inadeguati. Tutto ciò costituisce un buon motivo per ricorrere all'elettronica anche in questa applicazione.

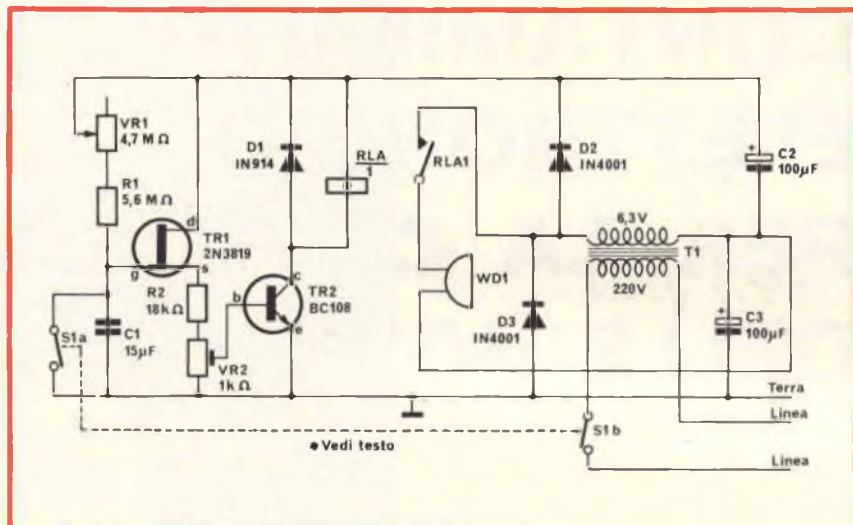
Non appena il dispositivo viene messo sotto tensione, chiudendo l'interruttore bipolare S1, di cui la sezione «a» fa parte del circuito di temporizzazione, mentre la sezione «b» è in serie al primario del trasformatore di alimentazione, la capacità C1 si trova all'inizio in stato di completa scarica, in quanto, attraverso l'interruttore S1a, essa viene cortocircuitata quando l'apparecchio è spento.

L'elettrodo «gate» del transistor a effetto di campo TR1 (del tipo 2N3819) non consente il passaggio di alcuna corrente elettrica, per cui tutta la corrente che scorre attraverso la combinazione in serie tra il resistore variabile VR1 e il resistore fisso R1 deve passare inevitabilmente attraverso il condensatore C1, caricandolo lentamente: la lentezza della carica è riscontrabile dal fatto che la tensione applicata all'elettrodo «gate» di TR1 aumenta anch'essa con una variazione molto lenta.

Quando il «gate» di un transistor a effetto di campo presenta un potenziale molto negativo rispetto agli altri elettrodi, si ha tra questi ultimi il passaggio di una corrente molto debole, in quanto essa viene praticamente neutralizzata ad opera della zona di esaurimento, zona nella quale non si verifica virtualmente alcun passaggio di corrente, e la cui entità viene controllata dal potenziale applicato appunto all'elettrodo «gate».

Non appena il temporizzatore viene messo sotto tensione chiudendo l'interruttore S1b, ed aprendo quindi S1a, il transistor a effetto di campo si trova appunto in tale stato.

A mano a mano che l'elettrodo «gate» assume un potenziale più positivo rispetto a massa, (vale a dire meno negativo rispetto all'elet-



trodo «drain»), la suddetta zona diventa sempre più piccola, per cui viene permesso il passaggio di una corrente progressivamente più intensa attraverso TR1, R2 e VR2. Questo aumento di intensità della corrente fa sì che la caduta di tensione presente ai capi di VR2, e quindi il potenziale della base di TR2, aumentino in modo proporzionale.

ELENCO DEI COMPONENTI

cicalina che produce il segnale di avviso.

COSTRUZIONE DELL'AVVISATORE

L'aspetto della basetta di supporto, così come può essere montata disponendo dei componenti elencati a parte, è riprodotta da entrambi i lati alla **figura 2**, disegnate col solito sistema di codificazione delle strisce e delle linee di fori. Ciascuna striscia è infatti contrassegnata con le lettere dell'alfabeto comprese tra A e G, mentre ciascuna fila di fori è contrassegnata da un numero compreso tra 1 e 16.

L'operazione successiva consiste nel praticare il foro di montaggio in posizione F-4, dopo di che sarà possibile montare tutti i componenti, procedendo come segue:

— Il resistore R2 del valore di 18 k Ω , dovrà essere fissato in-

serandone e saldandone i terminali nei fori corrispondenti alle posizioni C-9 ed F-9.

- Il condensatore C1, elettrolitico, del valore di 15 μ F, dovrà essere installato anch'esso al di fuori della basetta, per cui conviene momentaneamente separarlo dagli altri componenti.
- Il condensatore elettrolitico C2, del valore di 100 μ F, dovrà essere installato in posizione verticale dal lato dei componenti della basetta, come si nota nella parte superiore della citata figura 2: il terminale negativo dovrà essere inserito e saldato nel foro corrispondente alla posizione C-3. Il terminale positivo, che sporge verso l'alto, dovrà essere innanzitutto ricoperto per la lunghezza necessaria con un tratto di tubetto isolante, dopo di che occorrerà piegarlo due volte ad angolo retto, fino a fare in modo che l'estremità di questo collegamento possa penetrare nel foro corrispondente alla posizione A-3. Naturalmente, questo terminale dovrà essere saldato dal lato opposto alla relativa striscia di rame.

- Il condensatore elettrolitico C3, anch'esso del valore di 100 μ F, dovrà essere installato in modo analogo inserendone e saldandone il terminale negativo nel foro corrispondente alla posizione G-2. Il terminale positivo, sempre ricoperto con tubetto isolante, dovrà essere piegato, per essere poi introdotto e saldato nel foro corrispondente alla posizione C-2.

- Il diodo D1 dovrà essere installato in posizione inclinata, inserendone e saldandone il terminale corrispondente al catodo, contraddistinto dall'anellino nero sul corpo cilindrico, nel foro corrispondente alla posizione A-15. Il terminale opposto dovrà invece essere inserito e saldato nel foro corrispondente alla posizione C-12. Installare questo diodo in modo che il suo corpo cilindrico risulti aderente al lato isolato della basetta di supporto.

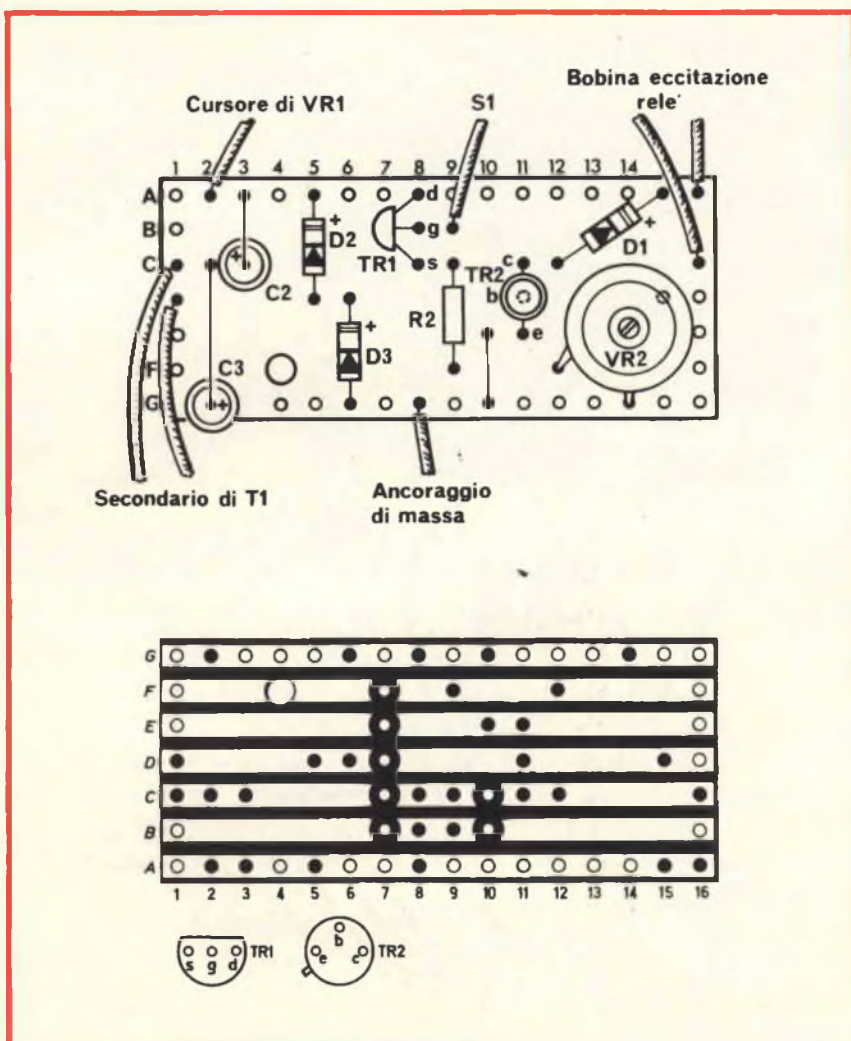


Fig. 2 - Metodo di allestimento della basetta sulla quale vengono fissati i componenti, rappresentati in alto nella loro posizione effettiva. In basso il disegno riproduce la basetta vista dal lato opposto, e chiarisce anche i punti in corrispondenza dei quali alcune strisce di rame devono essere interrotte. Nella parte inferiore del disegno sono rappresentati i transistori visti dal lato dei terminali, in modo da precisare la disposizione di questi ultimi.

- Installare e saldare il diodo D2, col terminale di catodo nel foro corrispondente alla posizione A-5, e l'anodo nel foro corrispondente alla posizione D-5.
- Installare e saldare il diodo D3, facendo in modo che il terminale di catodo venga inserito nel foro corrispondente alla posizione D-6, e che il terminale dell'anodo venga inserito nel foro corrispondente alla posizione G-6.
- Installare il transistor TR1 saldandone i terminali nelle seguenti posizioni: l'elettrodo «drain» nel foro corrispondente alla posizione A-9; il termi-

nale dell'elettrodo «gate» nel foro corrispondente alla posizione B-8, ed il terminale dell'elettrodo «source» nel foro corrispondente alla posizione C-8.

- Installare e saldare il transistor TR2 facendo in modo che il terminale di collettore venga saldato nel foro corrispondente alla posizione C-11, la base nel foro corrispondente alla posizione D-11, e l'emettitore nel foro corrispondente alla posizione E-11.
- Installare infine il potenziometro VR2 facendo in modo che un capo dell'elemento resistivo

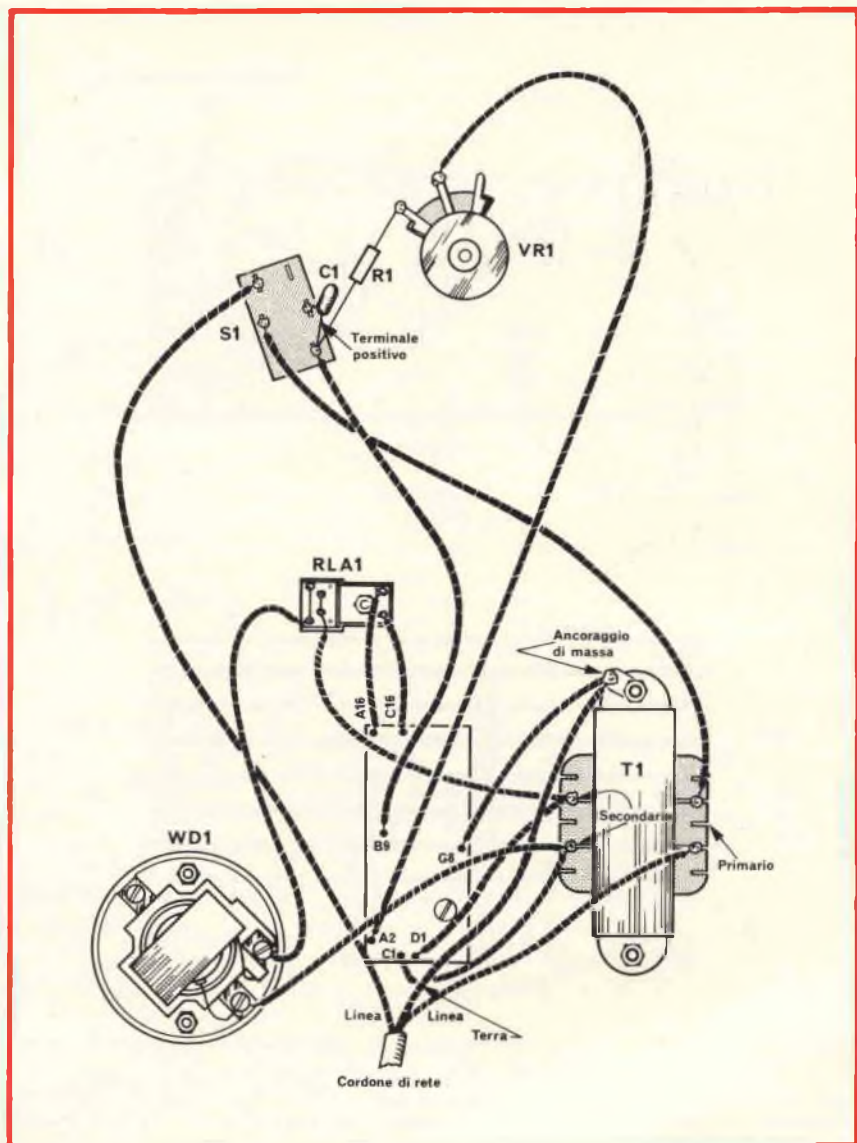


Fig. 3 - Metodo di esecuzione dei collegamenti che uniscono il trasformatore di alimentazione, la cicalina WD1, il relè, il doppio deviatore S1 ed il potenziometro VR1, alla basetta di supporto sulla quale sono installati i componenti. I due rettangoli rappresentano l'interno della scatola, (in basso) ed il coperchio (in alto). Un particolare chiarisce il codice a colori e la disposizione dei terminali del condensatore elettrolitico al tantalio C1, mentre in basso è visibile il gommino attraverso il quale passa il cordone di rete, a tre conduttori.

corrisponda alla posizione F-12, il terminale opposto alla posizione G-14, ed il cursore alla posizione D-15.

Con quest'ultima operazione viene praticamente conclusa la fase di montaggio della basetta di supporto del circuito. Ad essa non resterà che applicare le connessioni facenti capo ai componenti esterni, che devono essere predisposte nel modo illustrato alla figura 3. Delle operazioni relative ci occuperemo comunque tra breve.

IL RELE'

Il relè usato per la costruzione del prototipo era del tipo recuperato da una unità per telemetria, ma per lo scopo per il quale il dispositivo è stato escogitato è possibile usare qualsiasi modello in grado di funzionare con una tensione di eccitazione di 18 V, e con una corrente di intensità inferiore a 25 mA. Ciò significa che la resistenza ohmica dell'avvolgimento di eccitazione deve essere leggermente maggiore di 700 Ω .

Maggiore è infatti la resistenza ohmica di questo avvolgimento, maggiore sarà la precisione con la quale si potrà stabilire l'effetto di temporizzazione.

Può darsi che si riscontrino alcune difficoltà a procurare un relè munito di un unico contatto normalmente aperto, come è effettivamente necessario. Si precisa però che ciò non costituisce un problema, in quanto qualsiasi numero di contatti può essere adatto allo scopo, purché si adotti semplicemente una coppia di contatti che risulti normalmente aperta, quando cioè il relè non è in stato di eccitazione.

COMPLETAMENTO DEL MONTAGGIO

La fotografia di figura 4 rappresenta l'apparecchio interamente montato, e chiarisce la posizione del trasformatore di alimentazione, quella della basetta di supporto dei componenti, la posizione del cicalino, visibile in alto a destra all'interno dell'involucro rettangolare, infine la posizione del doppio deviatore e quella del potenziometro di temporizzazione, VR1.

Dopo aver installato tutti questi componenti all'interno della scatola, in base alle posizioni illustrate nella suddetta fotografia, si procederà col completamento dei collegamenti, in riferimento alla figura 3.

A tale scopo, occorre rammentare che il doppio deviatore deve essere collegato in modo da utilizzare soltanto quattro contatti dei sei disponibili. In riferimento a quanto precisato nel disegno, occorrerà innanzitutto procurare un cordone di rete tripolare, munito cioè di un terzo filo per il collegamento di massa, facente capo al contatto centrale della spina che viene inserita nella presa di corrente.

Uno dei conduttori della tensione alternata di rete dovrà essere saldato al terminale superiore sinistro, come si osserva nel disegno. Il contatto centrale (comune) di quella stessa sezione del doppio deviatore dovrà essere collegato, mediante un tratto di conduttore

flessibile isolato in plastica, ad un polo del primario del trasformatore di alimentazione T1.

Al terminale opposto dello stesso primario, le cui caratteristiche dovranno corrispondere alla tensione di rete disponibile, farà capo il secondo conduttore del cordone di rete.

Il conduttore di terra, opportunamente contrassegnato nel disegno di figura 3, dovrà essere saldato a una paglietta, bloccata sotto uno dei dadi che fissano il trasformatore all'involucro del dispositivo.

Al contatto centrale della seconda sezione del doppio deviatore S1 occorrerà saldare innanzitutto un polo del condensatore C1, e quindi un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica, che non risulta nel disegno di figura 3 per ragioni di semplicità. Si rammenti che il terminale di C1, facente capo al contatto comune della seconda sezione del deviatore bipolare, deve corrispondere al polo negativo.

Il terminale positivo dello stesso condensatore C1 dovrà essere collegato mediante saldatura al contatto inferiore destro di S1, dal quale partono anche un terminale del resistore R1, del valore di $5,6\text{ M}\Omega$, ed un conduttore flessibile che deve essere saldato dall'estremità opposta nel foro corrispondente alla posizione B-9 sulla basetta di supporto dei componenti.

Il terminale opposto del conduttore flessibile che parte dal polo positivo di C1, vale a dire dal contatto centrale della seconda sezione di S1 (non illustrato), deve essere collegato ad un punto di massa della basetta di supporto. Qualsiasi foro disponibile lungo la striscia A della basetta potrà essere usato a tale scopo.

Il terminale libero del resistore R1 dovrà essere saldato al terminale sinistro del potenziometro VR1, come si osserva nel disegno di figura 3. Il cursore di questo stesso potenziometro, tramite un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica di lunghezza adeguata, dovrà essere collegato al foro della basetta di supporto dei componenti corrispondente alla posizione A-2.

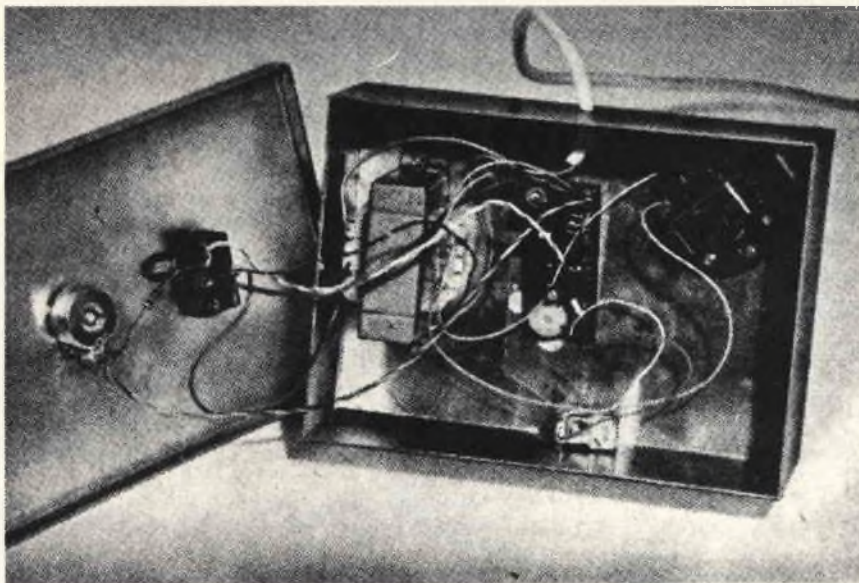


Fig. 4 - Fotografia del temporizzatore dopo le operazioni di montaggio. Il coperchio è stato momentaneamente staccato dalla scatola, per mostrare meglio la posizione della basetta di supporto e degli altri componenti esterni.

Non resta ora che eseguire le ultime connessioni relative al relè, al cicalino ed al trasformatore di alimentazione.

Si eseguano quindi i seguenti collegamenti:

- Collegare un polo del secondario del trasformatore T1 contemporaneamente ad uno dei contatti di interruzione del relè, ed al foro della basetta di supporto corrispondente alla posizione D-1.
- Collegare il terminale opposto del secondario di T-1 contemporaneamente ad un polo del cicalino, tramite un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica, ed al foro della basetta di supporto dei componenti corrispondente alla posizione C-1.
- Mediante un tratto del solito cavetto flessibile isolato in plastica unire la paglietta di massa fissata sotto una vite di bloccaggio del trasformatore al foro della basetta di supporto corrispondente alla posizione G-8.
- Mediante due tratti di conduttore flessibile isolato, collegare i due poli della bobina di eccitazione del relè ai fori della basetta di supporto corrispondenti alle posizioni A-16 e C-16.

— Con un ultimo tratto di cavetto flessibile isolato in plastica, unire il secondo contatto di scambio del relè con il polo rimasto libero del cicalino.

Nel disegno, e precisamente nel particolare visibile a sinistra nella parte superiore, è illustrata la forma tipica del condensatore al tantalio da $15\text{ }\mu\text{F}$, C1, per metterne in evidenza sia il metodo di identificazione del valore mediante il codice a colori, sia il metodo di identificazione dei poli rispetto al lato sul quale il valore è stato codificato.

Dopo aver ultimato questi collegamenti, il montaggio del dispositivo può essere considerato completo, per cui non resta che procedere al collaudo ed alla messa a punto.

COLLAUDO E MESSA A PUNTO

Controllare in primo luogo l'intero montaggio, con particolare riferimento alla basetta di supporto dei componenti, alla polarità dei condensatori elettrolitici, a quella dei semiconduttori, ecc. Assicurarsi che nessuna parte metallica del circuito sia in contatto accidentale con l'involucro esterno, cosa che potrebbe essere fonte di inconvenienti

a causa di cortocircuiti.

Può essere una buona idea incollare un pezzo di plastica spugnosa tra l'involucro e la basetta di supporto, in modo che quest'ultima risulti adeguatamente supportata e protetta.

Questo accorgimento può essere di notevole utilità dopo il collaudo, a causa delle vibrazioni che l'apparecchiatura deve sopportare durante i periodi di tempo in cui il cicalino entra in funzione.

Controllare inoltre che l'interruttore non entri in contatto accidentale con qualsiasi altro componente all'interno dell'involucro, soprattutto quando il dispositivo viene chiuso con l'applicazione del coperchio. Eventualmente, ricorrere all'impiego di un tratto di nastro isolante in plastica per salvaguardare ulteriormente le esigenze di isolamento.

Staccare momentaneamente entrambi i terminali che fanno capo alla cicala, e collegarli provvisoriamente ad una lampadina da 6 V.

Non appena si è assolutamente sicuri che non esistano errori di cablaggio, collegare la spina del cordone di rete ad una presa di corrente attraverso un portafusibile contenente un elemento di sicurezza da 1 A.

Durante lo svolgimento delle operazioni che vengono descritte qui di seguito, occorre adottare ogni possibile precauzione per non toccare direttamente con le dita alcun collegamento del dispositivo, in quanto alcuni di essi sono percorsi direttamente dalla tensione di rete, ed è quindi molto facile subire scosse elettriche, soprattutto se il corpo dell'operatore è in contatto con la terra.

Regolare il potenziometro VR1, in modo che esso presenti il valore resistivo massimo, cosa che può essere ottenuta ruotandolo completamente in senso orario. Dopo aver predisposto VR2 sul valore minimo (rotazione in senso antiorario), chiudere l'interruttore di accensione, e stabilire un primo periodo di temporizzazione corrispondente a sette minuti.

Una volta trascorso questo periodo di tempo, con molta attenzione (ed anche con la massima ra-

pidità possibile) regolare il valore di VR2, spostandone il cursore in senso orario, fino ad ottenere l'accensione della lampadina. A questo punto, interrompere l'alimentazione attraverso l'interruttore principale, il che provoca la scarica del condensatore C1.

Dopo alcuni secondi, azionare nuovamente il dispositivo per mezzo dell'interruttore principale, e misurare il tempo che deve trascorrere prima che la lampadina si accenda automaticamente. Tale periodo di tempo deve corrispondere appunto ad un intervallo di sette minuti.

Se tutto è normale, fissare la posizione del cursore di VR2 con una goccia di vernice o di cera, in modo da evitare che esso possa spostarsi, e contrassegnare la posizione della manopola a indice di VR1 sul coperchio, con il numero sette, che rappresenta appunto il numero dei minuti di durata dell'intervallo consentito dal dispositivo con quella regolazione.

Se invece il tempo ottenuto non corrisponde a sette minuti, regolare ulteriormente VR2 finché non si ottiene tale periodo di tempo, e fissarne quindi il cursore nel modo descritto.

Ciò fatto, portare VR1 sulla posizione di minima resistenza (ruotandola completamente in senso antiorario), e misurare l'intervallo di tempo che intercorre tra la messa sotto tensione del dispositivo e l'accensione della lampadina. Contrassegnare tale periodo di tempo in corrispondenza della posizione dell'indice della manopola di VR1 sul coperchio. La durata di tale periodo deve essere pari approssimativamente ad un minuto e mezzo.

I periodi di tempo intermedi possono essere contrassegnati sperimentalmente, provando con l'aiuto di un cronometro tutte le posizioni intermedie di VR1, lungo la rotazione del suo albero di comando.

Volendo, è possibile contrassegnare il quadrante sul quale ruota la manopola di VR1 non soltanto in minuti, ma anche in funzione del grado di cottura desiderato, ad esempio con le diciture «ALLA COQUE», «SODO», ecc., tenendo

però presente che le posizioni corrispondenti del potenziometro dipendono anche da vari fattori, tra cui le dimensioni delle uova, la temperatura dell'acqua, il fatto che le uova siano state appena estratte da un frigorifero o che siano invece a temperatura ambiente, ecc.

Per contrassegnare nel modo più opportuno con le diverse voci le varie posizioni della manopola, è quindi necessario procedere ad alcuni esperimenti, determinando le posizioni per tentativi.

Una volta eseguite queste operazioni di messa a punto, non resta che staccare la lampadina collegata provvisoriamente, e ricollegarne i terminali ai poli della cicala.

USO DEL DISPOSITIVO

L'apparecchiatura descritta è stata progettata e realizzata ad uso esclusivo delle massaie, la cui attività si svolge naturalmente in cucina. Prima però di affidarla a qualsiasi persona che svolga tale lavoro, e che debba trarre vantaggio dalle sue possibilità di impiego, è bene avvertirla che, per evitare pericoli di qualsiasi genere, è assolutamente indispensabile che il cordone di rete venga inserito con la spina in una presa di corrente **munita di un buon collegamento di massa**.

Dal momento che si tratta di un circuito nel quale è presente la tensione di rete, il relativo involucro deve essere tenuto a rispettosa distanza da qualsiasi sorgente di acqua o di vapore, ed inoltre non deve essere **mai** toccato con le mani umide o bagnate.

Per usare il dispositivo nel modo più opportuno, scegliere a seconda delle esigenze il tempo di cottura dell'uovo o delle uova, prima di mettere il circuito sotto tensione. Predisporre le uova da cuocere nell'acqua sufficiente in un apposito contenitore sul gas acceso, ed in quel preciso istante chiudere l'interruttore di accensione.

Se la taratura del quadrante è stata eseguita nel modo esatto, la cicala entrerà in funzione non appena sarà trascorso il periodo di tempo necessario alla cottura, fino al punto voluto.

da «Everyday Electronics»

**la natura offre
suoni inimitabili.**

SONY®

TC-55

li registra fedelmente



**RICHIEDETE
I PRODOTTI SONY
AI RIVENDITORI
PIÙ QUALIFICATI**

**Cataloghi a:
FURMAN S.p.A.
Via Ferri, 6
20092 CINISELLO B.**

**Registratore a cassetta
« Sony » Mod. TC-55**

**Un piccolo registratore di
grandi prestazioni
Microfono a condensatore
incorporato ad altissima
sensibilità**

**Potenza di uscita: 350 mW
Alimentazione: 6 Vc.c.
Dimensioni: 38x148x98**

**avremmo
potuto consigliarvi
l'orologio del vicino...**

ma volete mettere l'originalità di un orologio digitale fatto in proprio?

Un nuovo modo di leggere l'ora senza dover valutare la posizione delle lancette.

L'orologio digitale AMTRON UK 820 permette la lettura immediata

delle ore, dei minuti e dei secondi in modo da evitare qualsiasi errore di

valutazione. La precisione è garantita dalla costanza della frequenza della

rete elettrica. Il circuito utilizza modernissimi circuiti integrati per il trattamento delle informazioni in logica binaria che porta-

no al risultato di indicare il trascorrere del tempo. I tubi indicatori sono del tipo a scarica di gas raro. Il mobile è di forma moderna ed elegante, adatto ad essere ambientato in qualsiasi arredamento.

Le dimensioni sono contenute, pur permettendo una facile e chiara lettura delle cifre. La precisione è molto elevata, dell'ordine di qualche secondo al mese, e comunque non ottenibile con i normali orologi a bilanciere.



**LE SCATOLE
DI MONTAGGIO AMTRON
SONO IN VENDITA
PRESSO TUTTE LE SEDI GBC
E I MIGLIORI RIVENDITORI**



UK 820

ALIMENTATORE CON USCITA REGOLABILE 2÷36V - 10A

a cura del Cap. LC P. MASSA

Nel prototipo di questo interessante alimentatore, che è stato realizzato dal radioamatore WB6TOX, e che permette di avere a disposizione una tensione di uscita stabilizzata fra 2 e 36 V a 10 A, era stato impiegato un moltiplicatore capacitivo che alimentava due transistori di potenza al germanio 2N1970.

Nel corso della messa a punto si incontrarono tuttavia parecchie difficoltà. In primo luogo il moltiplicatore capacitivo non era in grado di fornire la necessaria potenza ai due transistori di uscita quando la corrente continua pulsante del ponte raddrizzatore veniva a trovarsi istantaneamente ad un potenziale piuttosto basso.

Inoltre i due transistori di potenza 2N1970 erano soggetti a forti perdite quando il carico esterno era piuttosto alto.

Abbiamo ritenuto opportuno precisare quanto sopra per mettere in evidenza che il circuito definitivo è stato ritenuto valido soltanto dopo una lunga serie di prove che hanno permesso di realizzare un alimentatore effettivamente in grado di erogare una corrente di 10 A per tutte le gamme delle tensioni di uscita prevista.

L'ondulazione a pieno carico è nettamente inferiore ai 10 mV, mentre la tensione di uscita diminuisce gradatamente, e per un valore mi-

nore di mezzo volt, durante il passaggio dalla fase di mancanza di carico a quella di pieno carico.

Ovviamente se si vogliono ottenere gli stessi risultati conseguiti dall'autore è indispensabile impiegare tutti i componenti originali che sono consigliati nell'articolo altrimenti si corre il rischio di andare incontro a delusioni.

TEORIA DI FUNZIONAMENTO

Nel circuito sono usati due transistori di potenza al silicio, TR3 e TR4, in un sistema di regolazione in serie.

Essi sono alimentati da un ponte raddrizzatore, del tipo ad onda intera, con condensatore filtro ad alta capacità.

L'insieme dei transistori TR1, TR2, TR3 e TR4 costituisce in definitiva un circuito Darlington triplo, con guadagno dell'ordine di 400.000 a 10 A.

I transistori TR5 e TR6, insieme ai relativi componenti, costituiscono il circuito amplificatore dell'errore ed hanno anche il compito di polarizzare al giusto valore i transistori regolatori di tensione in modo che la tensione di uscita sia sempre mantenuta al livello prestabilito.

Ogni variazione del carico dell'alimentatore dà luogo ad una controreazione, opportunamente sfasa-

ta, che consente ai transistori regolatori di compensarla.

Il condensatore C2 fornisce una tensione continua che può essere considerata praticamente piana, mentre il diodo D5 ha il compito di obbligare questo condensatore a scaricarsi nel giusto senso.

Il resistore R2 serve a proteggere il diodo D5 quando l'alimentazione viene inserita, mentre R3 provvede a caricare il collettore del transistore TR5; quando la tensione di uscita è regolata su dei valori piuttosto elevati, essa dissiperà circa 2 W.

I resistori R4 e R5 bilanciano la corrente che esiste fra i due transistori regolatori in modo da evitare che uno di essi possa assorbire tutta la corrente, riscaldandosi eccessivamente.

Il fusibile F2, da 10 A, protegge i transistori regolatori, i quali ovviamente rappresentano la parte più delicata dell'alimentatore, da un sovraccarico eccessivo.

Il compito del resistore R7 è quello di abbassare la tensione di uscita di 2 o 3 V, quando il controllo che serve a regolare detta tensione, è portato al minimo. Ogni tensione residua di uscita, maggiore di 2 V, è dovuta a delle perdite che si manifestano nel circuito regolatore-eccitatore. Il potenziometro R6 che serve a regolare la tensione di uscita è connesso al connet-

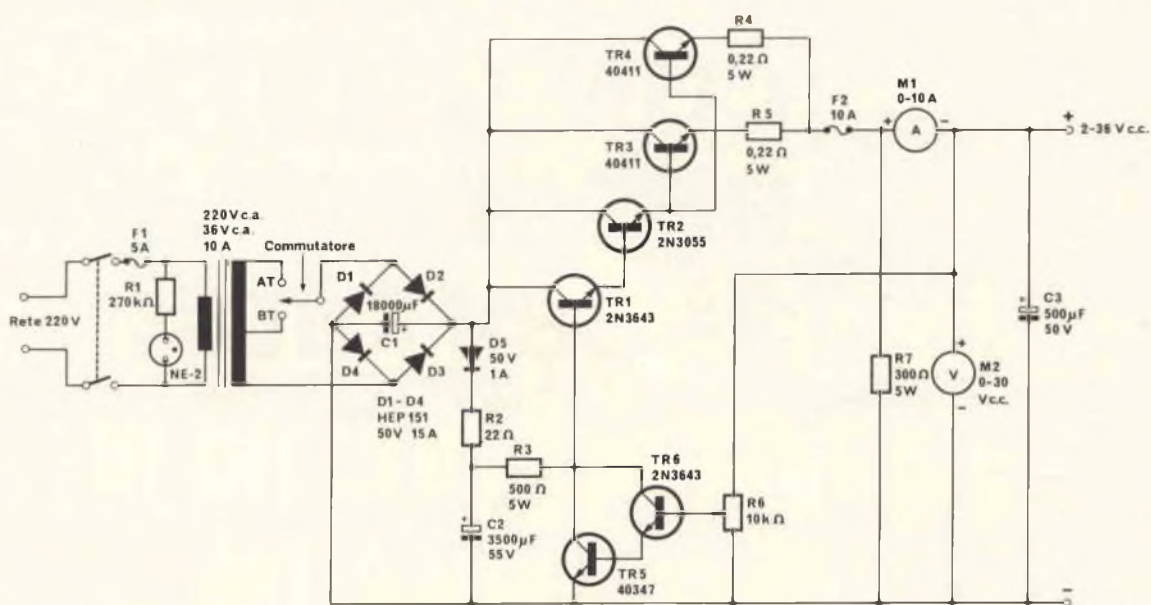


Fig. 1 - Schema elettrico dell'alimentatore con uscita regolabile fra 2 V e 36 V - 10 A, completo di amperometro e voltmetro.

tore di uscita in modo che sia possibile compensare le cadute di tensione provocate dai resistori R4, R5, dal fusibile F2 e dallo strumento M1.

Il condensatore elettrolitico C3 oltre a provvedere ad una temporanea protezione dell'alimentatore, serve a compensare l'eventuale caduta della impedenza di uscita.

IL CIRCUITO

Si è potuto constatare che l'alimentatore può erogare la stessa tensione di uscita in corrente continua del valore efficace della tensione alternata presente sul secondario del trasformatore di alimentazione a pieno carico. Tale affermazione è valida anche per quanto concerne la corrente. Usando un trasformatore con primario adatto per tensioni universali, oppure a 220 V, e secondario a 36 V, con avvolgimento eseguito con filo del n. 12 (2,5 mm), con un ponte raddrizzatore ad onda intera ed un condensatore da 18.000 μ F, si otterrà all'uscita del ponte la tensione di 47 V in assenza di carico e di 38 V con carico di 10 A. Ciò significa che a pieno carico, con un'uscita di 36 V, i transistori regolatori TR3

e TR4 provocano una perdita di soli 2 V.

Si è anche potuto rilevare sperimentalmente che i transistori RCA 40411 (oppure del tipo 2N3772), erano fra i pochi tipi al silicio che si dimostravano adatti alle esigenze richieste pur non avendo un prezzo eccessivo.

Essi sono infatti in grado di erogare la potenza di 150 W a 30 A e pertanto due di essi possono dissipare con estrema facilità la potenza richiesta. Il transistor 2N3055 potrebbe essere scelto per il circuito regolatore: esso infatti può sopportare tensioni dell'ordine di 115 V a 14 A, ma la V_{ce} (saturazione) risulta troppo alta quando la corrente richiesta è a sua volta elevata.

Infatti la V_{ce} a 5 A è di circa 6 V, come minimo, è ciò limita a soli 30 V la massima tensione di uscita dell'alimentatore.

Per contro il transistor eccitatore TR2 richiede una tensione di saturazione piuttosto bassa, di circa 300 mA, ed in questo caso può essere impiegato il transistor 2N3055 che si comporta bene alle correnti basse.

Il transistor TR1, facente parte

dello stadio pre-pilota del regolatore, deve essere scelto fra i transistori che presentano un valore di I_{ceo} inferiore ad 1 μ A e consentono pure di ottenere un guadagno molto alto.

E' stato preferito il transistor 2N3643 della Fairchild, che eventualmente potrà essere sostituito dal 2N1613.

Il transistor amplificatore dell'errore TR6 è anch'esso del tipo 2N3643.

I diodi del ponte raddrizzatore sono tutti del tipo HEP 151 adatti a funzionare con tensione max di 50 V e corrente di 15 A. Eventualmente possono essere sostituiti con quattro diodi HEP 200 il cui costo ovviamente è superiore.

Quando l'alimentatore viene impiegato con delle tensioni piuttosto basse, con un elevato assorbimento di corrente, i transistori regolatori devono essere in grado di dissipare la maggior parte della potenza.

Ad esempio, con una tensione di uscita di 10 V a 10 A, tali transistori dovranno dissipare 300 W ed anche più.

Pertanto dovendo lavorare con delle tensioni di uscita inferiori ai

15 V, è consigliabile diminuire la tensione ai capi del secondario del trasformatore di alimentazione. Ciò si può fare eseguendo una presa centrale sul secondario stesso. In tali condizioni di lavoro il circuito regolatore non dissiperà più di 200 W.

Prima di effettuare la commutazione per la presa centrale è opportuno staccare l'alimentatore dalla rete, scaricando anche i condensatori elettrolitici, altrimenti il ponte raddrizzatore potrebbe essere messo fuori uso.

Il commutatore ovviamente dovrà essere in grado di sopportare la corrente di 10 A.

La costruzione dell'alimentatore non presenta eccessive difficoltà per coloro che si siano cimentati in tal genere di montaggi.

I conduttori, in considerazione della corrente elevata che dovrà circolare in essi, devono essere i più corti possibile ed avere un diametro non inferiore a 1,8 mm.

I due transistori di potenza TR3 e TR4 dovranno essere montati su dissipatori di calore di dimensioni piuttosto grandi e saranno fissati esternamente o, comunque, in maniera da essere sottoposti ad un'ottima ventilazione.

Se è possibile le alette di raffreddamento saranno del tipo verticale in modo che l'aria riscaldata possa fluire dal radiatore verso l'alto senza incontrare difficoltà.

I transistori TR3 e TR4 dovranno essere spalmati con del buon grasso al silicone ed i relativi radiatori connessi fra loro elettricamente eliminando cioè le rondelle di mica.

Il potenziometro che ha il compito di permettere la regolazione della tensione di uscita, del tipo lineare, potrà, in pratica, essere scelto fra qualsiasi valore compreso fra 5 k Ω e 50 k Ω .

Questo alimentatore si è dimostrato particolarmente utile tanto per l'alimentazione di apparecchi che assorbono notevole corrente quanto per caricare batterie di accumulatori.

L'amperometro dovrà essere in grado di misurare la corrente da 0 a 10 A ed il voltmetro la tensione da 0 a 40 V.

La **GBC**

TORINO per favorire ancor più la clientela comunica

In via **Chivasso** n° 10
Tel. 237.676

Oltre ai normali problemi,
possiamo risolvere tutti
quelli che riguardano le
antenne TV.

In via **Nizza** n° 34
Tel. 655.765

Vi attendono: un ampio self-
service per le più disparate
esigenze; vaste esposizioni
dei prodotti Hi-Fi; un effi-
ciente reparto CB.

GBC componenti per
l'elettronica - sale di esposi-
zione e dimostrazione - gam-
ma completa di prodotti:

GBC

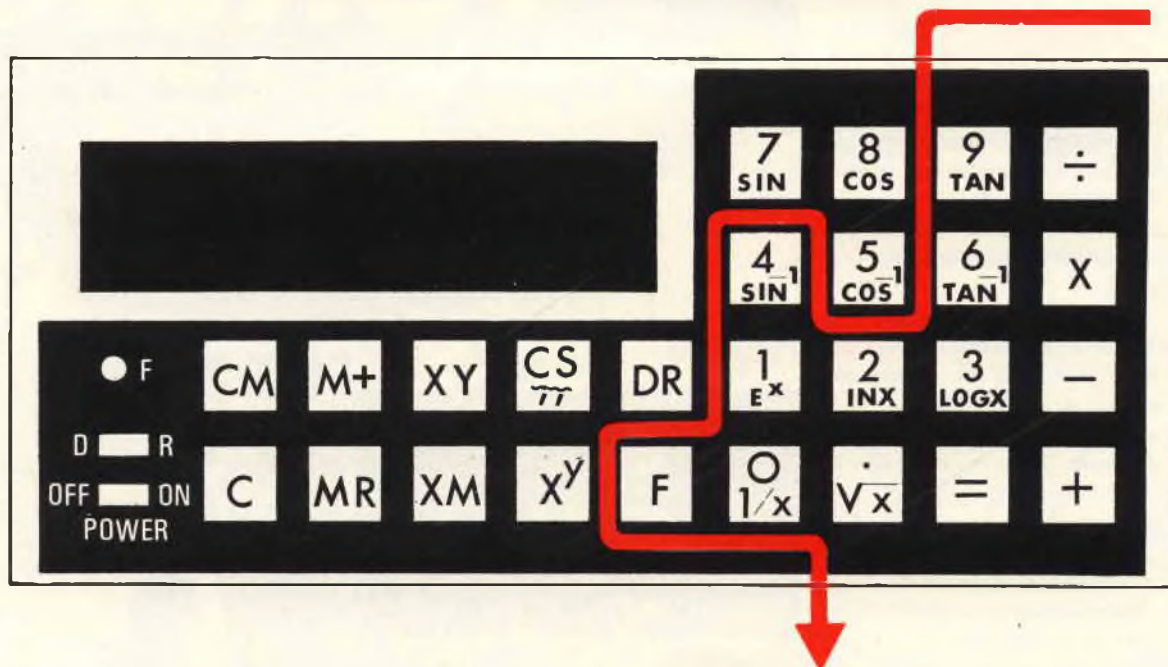
SONY
WEGA



BOUYER **ELAC**



I PROBLEMI DEI TECNICI NOI LI CONOSCIAMO....



PER QUESTO ABBIAMO ANCHE LE CALCOLATRICI SCIENTIFICHE

Calcolatrice scientifica «Qualitron» Mod. MC0515 8 cifre

Oltre alle 4 operazioni fondamentali consente calcoli trigonometrici, logaritmici, esponenziali e radici quadrate
Alimentazione: 6 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito adattatore
Dimensioni: 325 x 77 x 145
ZZ/9948-00



Calcolatrice scientifica «Tenko» - Mod. 1000 8 cifre

Oltre alle 4 operazioni fondamentali consente calcoli trigonometrici, logaritmici, esponenziali e radici quadrate
Alimentazione: 6 Vc.c. oppure 220 Vc.a. tramite apposito adattatore
Dimensioni: 155 x 73 x 29
ZZ/9948-02

a cura dell'organizzazione

G.B.C.
Italiana

TRE CURIOSI CIRCUITI

a cura di FRANTOS

UN GADGET SONORO E LUMINOSO

Il circuito di figura 1 emette una sequenza di segnali sonori e ad ogni segnale si illumina una lampadina. Di conseguenza si dispone di una serie di lampi luminosi emessi contemporaneamente ai segnali sonori.

Come primo impiego pratico si è pensato, per esempio, al campanello d'ingresso di un appartamento, premendo il pulsante all'esterno della porta si crea il contatto; naturalmente in questo caso, si può togliere la lampadina e far funzionare l'apparecchio solo con la parte sonora.

Come secondo impiego, si è pensato a un antifurto o a un dispositivo d'allarme. Per questi impieghi

particolari è necessario aggiungere un dispositivo a strappo che deve essere collegato all'oggetto da proteggere in modo che il dispositivo scatti quando l'anello viene strappato.

Un altro impiego possibile è sui modellini radiocomandati dove il dispositivo può essere installato a bordo di un battello o di una autovettura e venire comandato per mezzo di un relè posto sul ricevitore del radiocomando. Si possono così inviare a distanza dei segnali sonori.

Naturalmente, a seconda dell'impiego, si può sostituire il «jack» con un interruttore a bilancia per funzionamento permanente oppure con un pulsante per funzionamento intermittente.

Il tipo di relè impiegato in que-

sto circuito deve avere una corrente di 10 mA. La presa «jack» è di tipo normale, cioè munita di tre contatti di cui due si chiudono quando si toglie il «jack». La dissipazione totale di corrente del circuito è di 100 mA con la lampadina inserita, oppure di 40 mA senza lampadina.

In fig. 2 è riportato il circuito di cablaggio che è stato effettuato su una piastra forata e inserito in un contenitore di plastica avente le dimensioni di 9x6x5 cm, dove viene inserito anche l'altoparlante da 8 Ω .

SIRENA D'ALLARME TASCABILE

Come secondo circuito presentiamo una piccola sirena che per le sue ridotte dimensioni può essere contenuta in una borsetta o in ta-

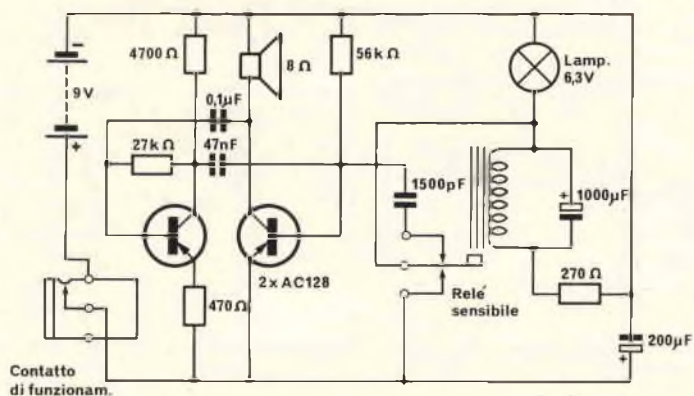


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore di suono intermittente e di lampi luminosi.

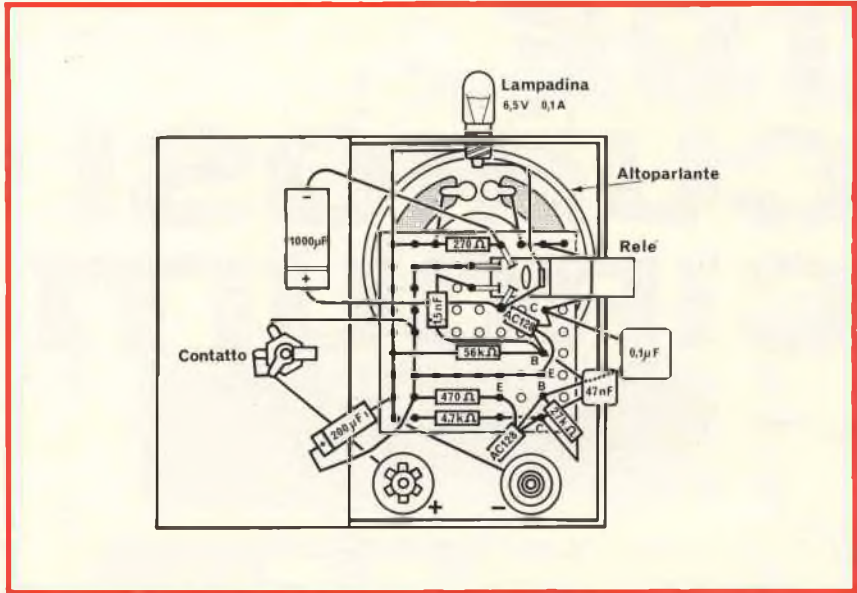


Fig. 2 - Esempio di cablaggio del generatore di suono intermittente e lampi luminosi.

sca. Il comando di allarme è dato nell'istante in cui viene tolta la spina di contatto; il circuito emette allora un suono variabile a tonalità modulata simile a quello delle sirene delle macchine della polizia. La spina può essere tolta, a mano, oppure sistemata in modo solidale con l'oggetto da proteggere.

Naturalmente si può usare questo circuito anche come sirena da aggiungere a qualche modello radio-comandato.

In fig. 3 è riportato lo schema elettrico della sirena.

Il suono è generato dai due transistori AC128 montati in circuito oscillatore. Dopo questo primo stadio, il suono viene amplificato dai transistori AC127, AC176 e AC128, e quindi, il suono così generato viene modificato e modulato da un altro circuito oscillatore a frequenza molto bassa equipaggiato di due transistori AC132. Il suono emesso varia a questa bassa frequenza.

Per contenere al massimo le dimensioni del dispositivo, è consigliabile usare un altoparlante di piccole dimensioni; questo natural-

mente limita le possibilità del circuito, infatti se si dovesse usare un altoparlante di grandi dimensioni, il suono prodotto si sentirebbe a diverse centinaia di metri. Se si volesse variare la tonalità del suono emesso, basterebbe modificare la frequenza del generatore di suono, sostituendo i due condensatori da 10 nF con altri da 22 o 33 nF.

Il contenitore dove viene inserito il circuito ha le dimensioni di 9x6x3 cm. L'altoparlante è fissato su un lato del contenitore ed è necessario isolare con nastro adesivo la sua carcassa metallica in modo da non provocare cortocircuiti con la piastrina dove è montato il circuito elettrico, come si può vedere dalle figg. 4 e 5.

I terminali dei componenti devono essere tenuti più corti possibile in modo da evitare contatti indesiderabili. Per facilitare la fuoriuscita del suono emesso dall'altoparlante, è necessario praticare una serie di fori sul coperchio del contenitore.

GENERATORE DI ALTA TENSIONE

Descriviamo ora un circuito generatore adatto ad erogare una tensione elevata, il cui valore è compreso fra 2000 e 4000 V circa. Naturalmente questa tensione non è pericolosa in quanto la corrente sviluppata è di bassissimo valore e

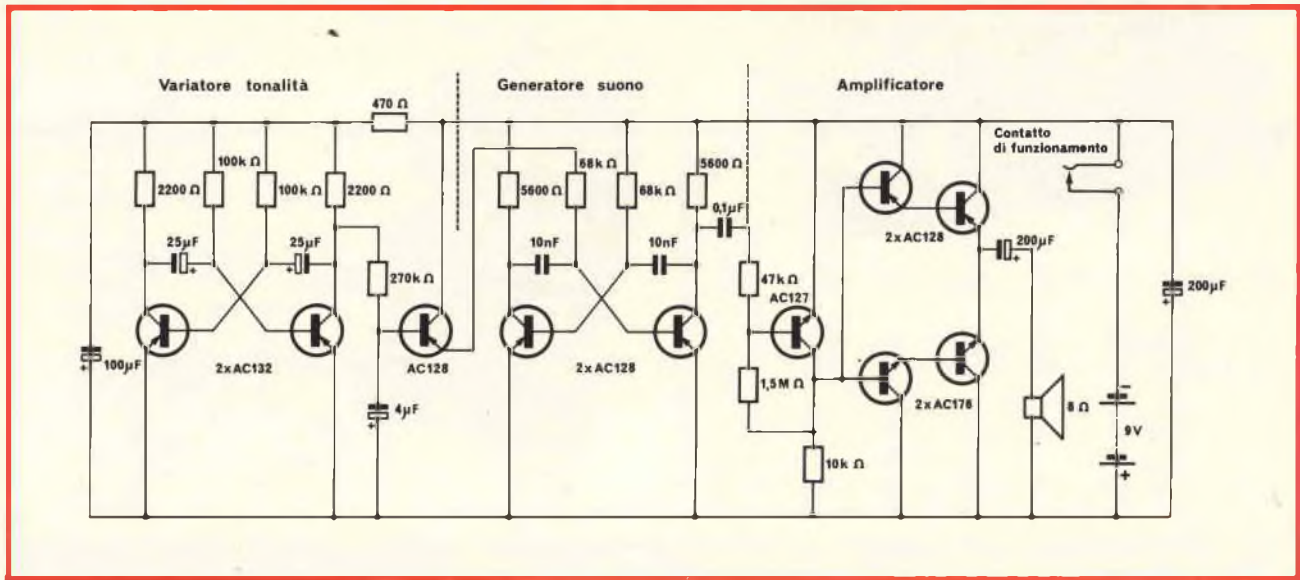


Fig. 3 - Schema elettrico della sirena d'allarme tascabile.

quindi non può provocare alcun danno. Se una persona o un animale toccano questa tensione, sentono solamente una forte scossa, molto sgradevole ma non subiscono alcun danno.

Per questo motivo una delle applicazioni a cui si è pensato di destinare il circuito, è appunto un recinto elettrificato per la custodia di animali.

Per fare questo è sufficiente tirare uno o due fili metallici nudi di qualsiasi tipo, posti a un'altezza conveniente e fissati a paletti di legno per mezzo di isolatori. Dopo aver tirato questi fili si effettua il collegamento al terminale di uscita del generatore, mentre l'altro terminale va collegato a terra.

Quando un animale si avvicina al reticolato e tocca uno dei fili sotto tensione, riceve una scossa violenta che lo respinge immediatamente. A lungo andare questa sensazione spiacevole condiziona l'animale che resterà lontano dal reticolato. Oltre a questo, c'è anche il vantaggio dell'economicità del sistema; in quanto, non c'è più bisogno di effettuare una stretta sorveglianza o di recintare i pascoli con costose palizzate e basterà, per tirare il reticolato, del semplice filo metallico anche di piccola sezione.

Il generatore di alta tensione, può essere impiegato anche per esperienze di fisica come per esempio per provocare la scarica fra due elettrodi, la ionizzazione di un gas, la prova di resistenza di un isolante con una determinata tensione ecc.

Il generatore di tensione può essere usato anche come antifurto. Infatti in una casa, in un parco, in un giardino, in una villa si può rendere poco piacevole il tocco di qualsiasi oggetto che si vuol proteggere a condizione che sia di metallo. Questo può essere la maniglia di una porta o di una finestra, la maniglia di una macchina ecc.

ESAME DELL'APPARECCHIO

Il dispositivo è contenuto in una scatola metallica di 18x12x8 cm. Nel caso in cui l'apparecchio debba funzionare per un breve periodo, la sua alimentazione può essere fornita da una piccola batteria in-

corporata all'interno dell'apparecchio. Se invece il dispositivo deve funzionare per un lungo periodo è necessario collegarlo a una batteria esterna di elevata capacità.

In fig. 6 è riportato lo schema di principio dell'apparecchio. Come si può vedere il circuito è completamente elettronico e non presenta alcuna parte meccanica in movimento.

Il circuito è composto da due transistori AC125 montati come multivibratore; il sistema oscillante, attuato senza trasformatore, è del tipo a resistenze-condensatori dove di volta in volta ogni transistore risulta bloccato e nella fase successiva conduce.

La frequenza di oscillazione è di circa 100 Hz, ma non ha grande importanza nel funzionamento che ci interessa. Sul collettore del secondo transistore, vi sono delle variazioni d'impulsi che vengono trasmesse direttamente sulla base dell'AC128 per l'amplificazione. Da questo punto poi passa di nuovo all'ultimo transistore. Sul collettore di quest'ultimo transistore è collegato il primario di un trasformatore che di conseguenza viene percorso da una corrente variabile. Il secondario è formato da un numero elevato di spire di filo di rame di sezione molto sottile, ai suoi capi si dispone dell'alta tensione. Il terminale di uscita dell'alta tensione deve essere isolato molto accuratamente e l'altro terminale, corrispondente alla massa, deve essere collegato a terra.

Il circuito può essere alimentato sia a 6 V che a 12 V cosa questa che può risultare molto comoda nel caso di alimentazione attuata con accumulatore. Con l'alimentazione di 6 V, il consumo di corrente è di 180 mA e la tensione di uscita è di circa 2000 V. Con una alimentazione di 12 V, invece, il consumo di corrente è di 300 mA e la tensione di uscita è di circa 4000 V. Naturalmente per lo scopo per il quale è stato studiato il nostro circuito è più che sufficiente una tensione di 2000 V.

Quando il circuito deve funzionare per una durata limitata, si possono usare 3 piccole pile da 2 V collegate in serie e aventi una capacità di 3,4 A/h cioè 3400

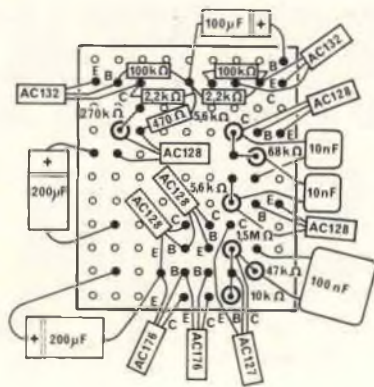


Fig. 4 - Esempio di cablaggio della sirena d'allarme.

mA/h. Calcolando un consumo di 180 mA, si avrà una autonomia teorica di:

$$\frac{3400}{180} = 18 \text{ ore}$$

Nel caso in cui invece il circuito debba funzionare per un periodo più lungo, si deve utilizzare una batteria con una capacità elevata. Supponiamo che questa sia di 55 A/h, cioè 55.000 mA/h, fermo restando un consumo di 180 mA, si avrà una autonomia teorica di:

$$\frac{55.000}{180} = 305 \text{ ore}$$

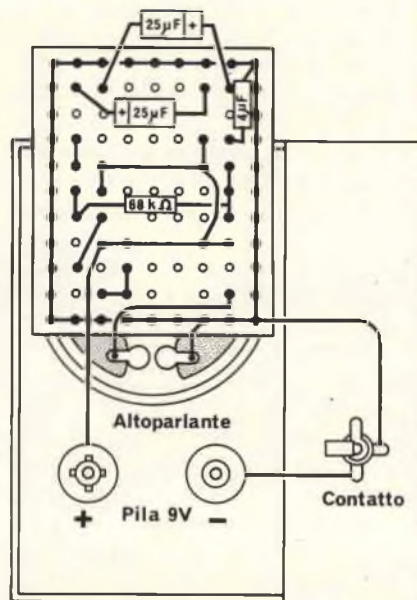


Fig. 5 - Disposizione della basetta di figura 4 nel contenitore.

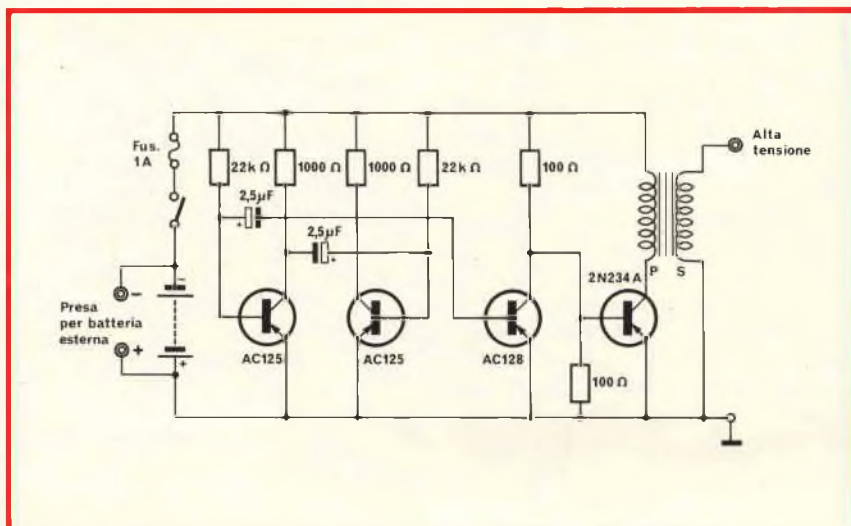


Fig. 6 - Schema elettrico del generatore di alta tensione. La tensione di alimentazione può variare da 6 a 12 V.

REALIZZAZIONE PRATICA

In fig. 7 è riportato il cablaggio del circuito che faciliterà la realizzazione pratica dell'apparecchio che peraltro non presenta alcuna difficoltà particolare.

E' consigliabile che il coperchio del contenitore si possa facilmente rimuovere. La massa elettrica del circuito, che in pratica corrisponde

agli emettitori dei transistori, viene collegata al positivo della batteria. Questa massa viene collegata elettricamente al contenitore metallico e quindi alla presa di terra di uscita; questa infine, è collegata a terra per mezzo di un piolo metallico conficcato nel terreno.

Ricordiamo che il transistor finale di potenza ha il collettore collegato direttamente al suo conteni-

tore e quindi il collegamento si effettua per mezzo di un capocorda avvitato sul contenitore metallico.

Il cablaggio si effettua su una piastrina forata, che viene poi fissata sul pannello di fondo del contenitore per mezzo di viti sufficientemente lunghe, munite di dadi e controdadi che servono a tenere la piastrina a 1 o 2 cm di distanza dal fondo; anche il trasformatore è fissato direttamente su questo fondo.

Su questa parte del contenitore si fissa una piastrina di bakelite sulla quale si metterà la pila da 6 V.

Questa pila è formata da 3 elementi di 2 V collegati in serie fra di loro. Per il collegamento esterno è bene usare delle prese colorate: rossa per il positivo e nera per il negativo. Ricordiamo ancora che la presa di uscita dell'alta tensione deve essere isolata molto bene mentre quella di terra non deve essere isolata in quanto deve essere in contatto con il contenitore.

Il trasformatore deve essere in grado di aumentare notevolmente la tensione del primario e di conseguenza il secondario deve essere formato da un numero elevato di spire di filo sottile mentre il primario è formato da filo di sezione maggiore.

Le prese di collegamento a una batteria esterna possono essere usate per collegare l'apparecchio a una carica batteria che ricaricherà la batteria interna.

Al termine del montaggio, il dispositivo dovrebbe funzionare senza bisogno di alcuna messa a punto. All'accensione si sentirà un leggero ronzio, dovuto alla frequenza di oscillazione del multivibratore. Per controllare il funzionamento del generatore, si può usare un tester per alta tensione o una prova fase al neon in quanto toccando il terminale di uscita con la lama, la lampadina si illuminerà. Un altro sistema è quello di toccare con la lama del cacciavite il terminale di uscita e la massa, in questo caso si provocherà una scintilla lunga circa 1 mm. Se poi vogliamo constatare personalmente l'efficacia del dispositivo non ci resterà che toccare con il dito il terminale dell'alta tensione.

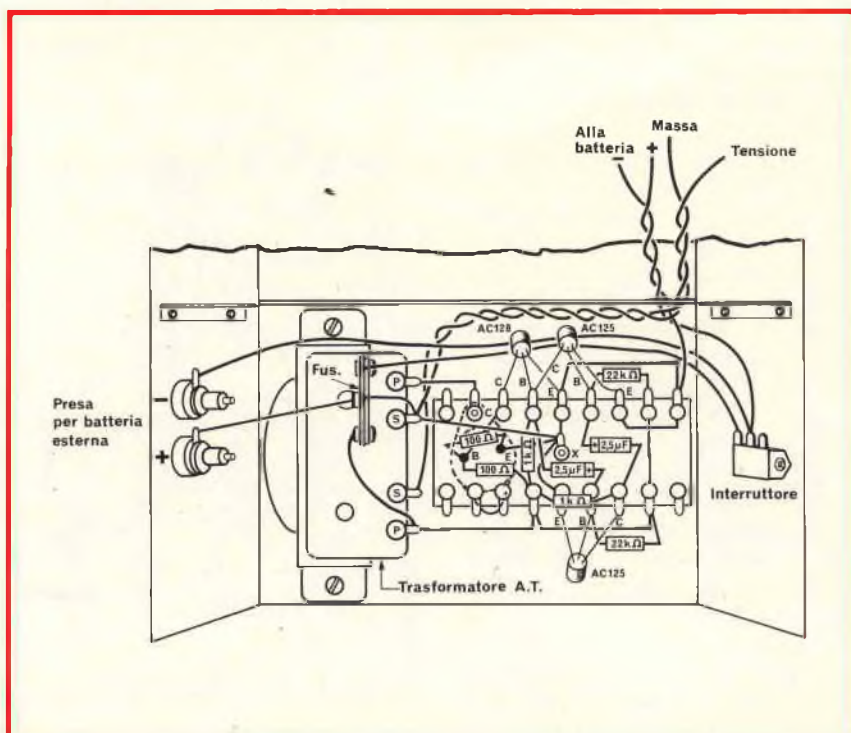


Fig. 7 - Esempio di cablaggio del generatore di alta tensione.

GENERATORE DI SEGNALI AUDIO

a cura di LUBI

Il generatore di segnali a frequenza acustica qui descritto può essere usato per svolgere la maggior parte delle operazioni di controllo e di messa a punto da parte di un dilettante, almeno per quanto riguarda le prove che devono essere eseguite con una sorgente esterna di segnali.

Lo strumento copre una gamma di frequenze compresa tra circa 7,5 Hz e 20 kHz in tre gamme, in modo da risultare utile per la maggior parte degli impieghi di tipo comune relativi appunto ai generatori di segnali appartenenti a questa categoria.

La forma d'onda del segnale d'uscita è sostanzialmente ad andamento rettangolare, ed è caratterizzata inoltre da un rapido tempo di salita e di discesa. Di conseguenza, il segnale disponibile all'uscita presenta un ricchissimo contenuto armonico, che risulta di grande utilità per il controllo del responso da parte degli amplificatori di bassa frequenza.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Lo schema elettrico, illustrato alla **figura 1**, consiste in uno stadio oscillatore costituito da due transistori, TR1 e TR2, ed in uno stadio di uscita, costituito a sua volta dal transistor finale TR3.

Lo stadio TR1 è del tipo ad accoppiamento di emettitore, e funziona quindi nella classica configurazione denominata con collettore a massa. E' perciò uno stadio amplificatore a guadagno pressoché unitario, e — dal momento che

Il generatore di segnali di bassa frequenza rappresenta uno degli strumenti più preziosi che siano solitamente disponibili in un laboratorio elettronico piuttosto attrezzato. Esso consente infatti la verifica delle caratteristiche di funzionamento dei circuiti di amplificazione e di oscillazione, e permette quindi la rapida esecuzione di controlli sia agli effetti del rendimento dei circuiti, sia dell'eventuale distorsione. Il modello che stiamo per descrivere può essere realizzato in modo molto economico con l'impiego di due soli transistori, e pochi altri componenti.

TR1 e TR2 funzionano con una polarizzazione di base dovuta al medesimo resistore di emettitore (R2) — il segnale che si presenta ai capi di questo resistore risulta automaticamente applicato anche all'ingresso dello stadio di TR2.

Questo secondo stadio funziona invece nella configurazione denominata con base a massa. Questo tipo di funzionamento viene ottenuto grazie alla presenza della capacità C4, che — in pratica — predispone la base al potenziale del segnale di massa, almeno per quanto riguarda la componente alternata della polarizzazione.

La necessaria reazione tra TR2 e TR1, per ottenere la produzione di

oscillazioni elettriche, viene ottenuta attraverso le capacità C1, C2 oppure C3, nonché attraverso il resistore variabile R1. La frequenza delle oscillazioni prodotte dipende dal valore della costante di tempo RC determinata da questi componenti.

Lo stadio finale, TR3, svolge il compito di separare l'oscillatore dal carico di uscita, ed anche di rendere disponibile un circuito di uscita a bassa impedenza, proprio in quanto funziona anch'esso con accoppiamento di emettitore.

Il segnale di uscita è perciò presente ai capi del resistore variabile R6, e viene prelevato attraverso il relativo cursore, per essere poi applicato al circuito sotto prova attraverso la capacità C5. E' quindi chiaro che, variando opportunamente la posizione del cursore di R6, è possibile dosare l'ampiezza del segnale di uscita tra un valore nullo ed il massimo valore disponibile, dovuto alla caduta della tensione a corrente alternata presente ai capi di R6.

Variando il valore del resistore variabile R1, si ottiene la variazione globale della costante di tempo del circuito di oscillazione, entro i limiti massimi consentiti appunto dal valore di R1. E' quindi chiaro che, passando attraverso il commutatore di gamma da C1 a C2 o ancora a C3, è possibile ottenere tre diverse gamme della frequenza di oscillazione, tali cioè da coprire l'intera gamma compresa tra 7,5 e 20.000 Hz.

Il circuito è quindi molto semplice, non dà adito ad inconvenienti

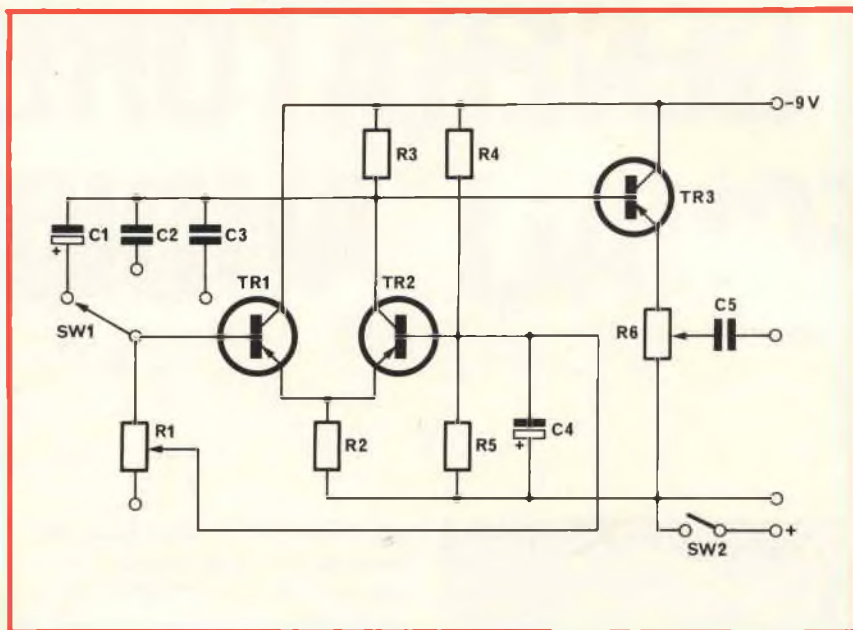


Fig. 1 - Schema elettrico del generatore di segnali a frequenza acustica: TR1 e TR2 costituiscono l'oscillatore che produce i segnali di forma rettangolare, mentre TR3 agisce da stadio finale e contemporaneamente da separatore tra il carico e l'oscillatore.

ti di alcun genere, ed è inoltre dimensionato in modo tale da entrare immediatamente in funzione non appena il circuito viene messo sotto tensione, a patto beninteso che tutti i componenti usati siano in perfette condizioni di funzionamento, e che non siano stati commessi errori di cablaggio.

METODO COSTRUTTIVO A DOPPIO PANNELLO

Sfruttando la medesima tecnica precedentemente adottata per realizzare un altro dispositivo che abbiamo descritto, anche questo generatore può essere allestito montando la maggior parte dei compo-

nenti, che costituiscono il circuito propriamente detto, su di una basetta di materiale isolante pre-forata, con l'aiuto di appositi ancoraggi, in modo da allestire il pannello interno, ed installando invece i dispositivi esterni di controllo sul pannello frontale, effettuando la cosiddetta realizzazione stratificata.

Il disegno di figura 2 rappresenta la basetta interna, sulla quale è necessario fissare in primo luogo in totale diciotto ancoraggi, disposti nelle posizioni chiaramente identificabili nel disegno citato.

Questi ancoraggi, che vengono piegati o ribattuti dal lato opposto in modo da evitare che possano uscire dalla loro sede, servono come veri e propri contatti elettrici, ai quali è possibile saldare i terminali dei diversi componenti, rispettando le caratteristiche circuitali di cui alla figura 1.

Sostanzialmente, si comincerà con l'installare ad esempio tutti i resistori, dopo averne raddrizzato i terminali, e dopo averli piegati e tagliati alla lunghezza necessaria, così come risulta alla figura 2.

L'operazione successiva potrà consistere nel saldare ai relativi punti di ancoraggio tutti i condensatori, facendo particolare attenzione affinché venga rigorosamente rispettata la polarità delle capacità elettrolitiche C1 e C4. Il polo positivo di C4 deve far capo al medesimo ancoraggio al quale viene saldato un terminale del resistore R5, per proseguire poi verso l'ancoraggio al quale fa capo il contatto positivo della batteria di alimentazione, attraverso l'interruttore generale di accensione.

La terza operazione potrà consistere nel saldare ai relativi ancoraggi i terminali dei tre transistori. Sotto tale aspetto, si rammenti che nel disegno di figura 2 i diversi elettrodi sono stati identificati mediante le sigle E per l'emettitore, B per la base e C per il collettore. Per evitare errori, ad esempio, si potrà notare che il collettore (C) di TR1 fa capo all'ancoraggio al quale è saldato un terminale del resistore R3, e dal quale parte anche un secondo collegamento che raggiunge l'ancoraggio al quale viene saldato il terminale proveniente dal polo negativo della batteria di alimentazione.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	=	potenziometro lineare a filo da 25 k Ω
R2	=	resistore da 1.200 Ω - 0,5 W
R3	=	resistore da 2.400 Ω - 0,5 W
R4	=	resistore da 3.000 Ω - 0,5 W
R5	=	resistore da 3.000 Ω - 0,5 W
R6	=	potenziometro a grafite da 2.500 Ω a variazione lineare
C1	=	condensatore elettrolitico da 1 μ F - 15 V
C2	=	condensatore a carta da 0,1 μ F - 200 V
C3	=	condensatore a carta da 0,01 μ F - 200 V
C4	=	condensatore elettrolitico da 5 μ F - 15 V
C5	=	condensatore a carta da 0,25 μ F - 200 V
TR1	=	transistore «p-n-p» tipo AC 107, HEP 253 o similare
TR2	=	transistore «p-n-p» tipo AC 107, HEP 253 o similare
TR3	=	transistore «p-n-p» tipo AC 125, HEP 254 o similare
SW1	=	commutatore rotante ad una via, tre posizioni
SW2	=	interruttore a levetta
Batteria	=	da 9 V per radio tascabile

A questo stesso ancoraggio viene saldato anche un terminale di R4, ed un ultimo collegamento che raggiunge l'ancoraggio al quale viene collegato il terminale del collettore (C) dello stadio finale TR3.

In pratica, se al momento di saldare ciascun componente si riscontra il collegamento che esso costituisce rispetto allo schema elettrico di figura 1, si potrà evitare di commettere errori, ed ottenere in tal modo la maggiore soddisfazione che consiste nel funzionamento immediato del generatore, non appena verrà messo sotto tensione.

Un altro condensatore elettrolitico del quale occorre rigorosamente rispettare la polarità è C1, che — quando viene inserito attraverso il commutatore di portata — predispone il generatore per il funzionamento sulla gamma di frequenze più bassa. La polarità di questo condensatore deve essere tale che il polo positivo faccia capo all'ancoraggio dal quale parte il collegamento che viene unito al contatto del commutatore rotante a tre posizioni, attraverso il cui cursore quello stesso condensatore viene collegato alla base di TR1.

Quanto sopra vale naturalmente nei confronti dei tipi di transistori consigliati, che appartengono alla categoria «p-n-p». Di conseguenza, se il Lettore preferisce adottare altri tipi di transistori equivalenti, ma appartenenti alla categoria «n-p-n», farà bene a rammentare che in tal caso dovrà invertire sia la polarità della batteria di alimentazione, sia quella dei condensatori elettrolitici C1 e C4. Tutta la parte restante del circuito rimane assolutamente invariata, tranne l'eventuale modifica dei valori resistivi.

Dopo aver fissato gli ancoraggi, i resistori, i condensatori, i transistori e la stessa batteria alla basetta pre-forata, che potrà avere le dimensioni approssimative di mm 70 x 120, si potrà procedere con l'allestimento dell'involucro esterno, che potrà consistere in una scatola metallica o di materiale plastico, avente dimensioni sufficienti per contenere la basetta recante il circuito elettronico precedentemente descritto.

Prima di procedere, si rammenti però che la batteria da 9 V di

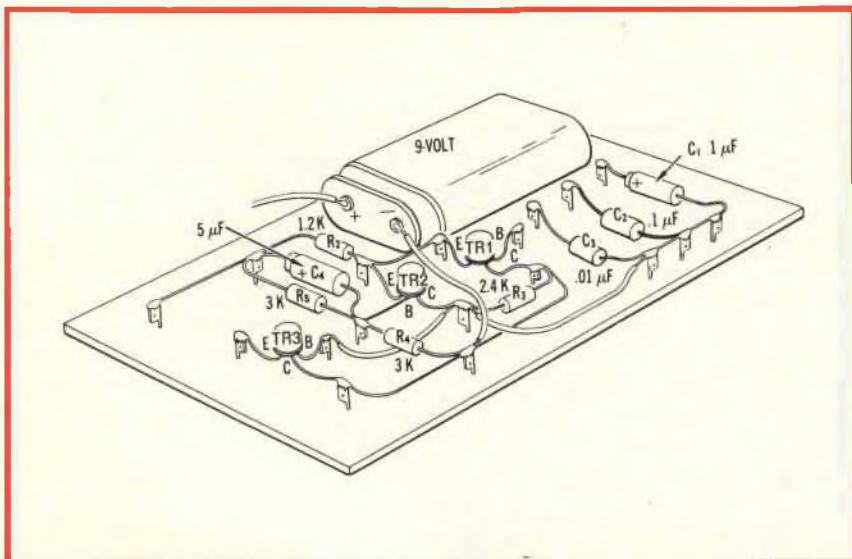


Fig. 2 - Metodo di montaggio del circuito elettronico su di una basetta rettangolare recante tutti i componenti, ad eccezione dei morsetti di uscita, e dei comandi applicati sul pannello frontale.

alimentazione potrà essere resa solida con la basetta sia incollandola nella sua posizione con un po' di adesivo, sia sottoponendola alla pressione di una molletta di acciaio o di similoro (o ancora di ottono crudo), allestita e piegata in modo da mantenerla aderente al piano di appoggio.

La figura 3 rappresenta il pannello frontale dello strumento, visto però dal lato posteriore, ed in

modo da metterne in evidenza le proporzioni rispetto alla basetta di figura 2, sulla quale sono stati fissati i componenti minori.

Su questo pannello, che dovrà essere preferibilmente in materiale metallico, occorrerà praticare dei fori per consentire il fissaggio dei morsetti di uscita (uno dei quali farà capo a massa mentre l'altro dovrà essere isolato, e collegato al terminale libero di C5 che parte

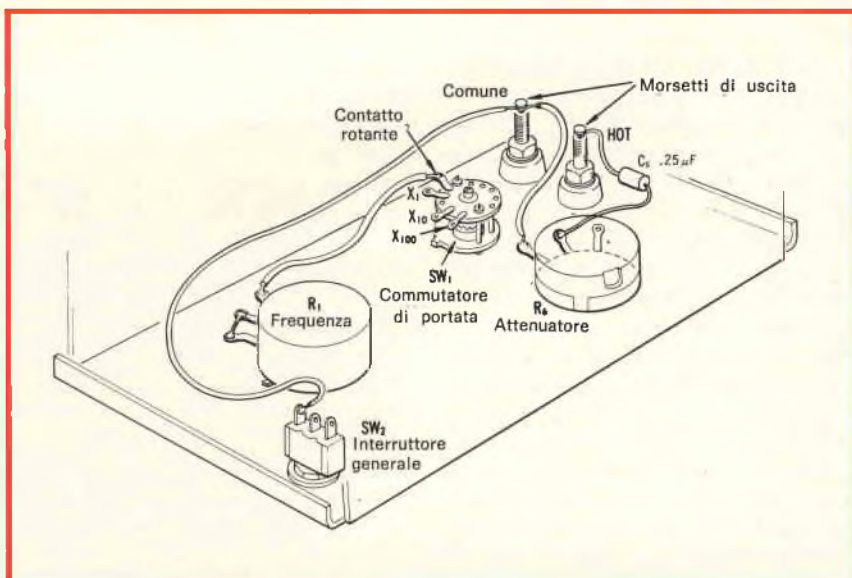


Fig. 3 - Metodo di allestimento del pannello frontale, visibile in questo disegno posteriormente. I morsetti di uscita devono essere isolati dal pannello che è in materiale metallico. I potenziometri ed il commutatore dovranno essere preferibilmente orientati nella posizione illustrata.

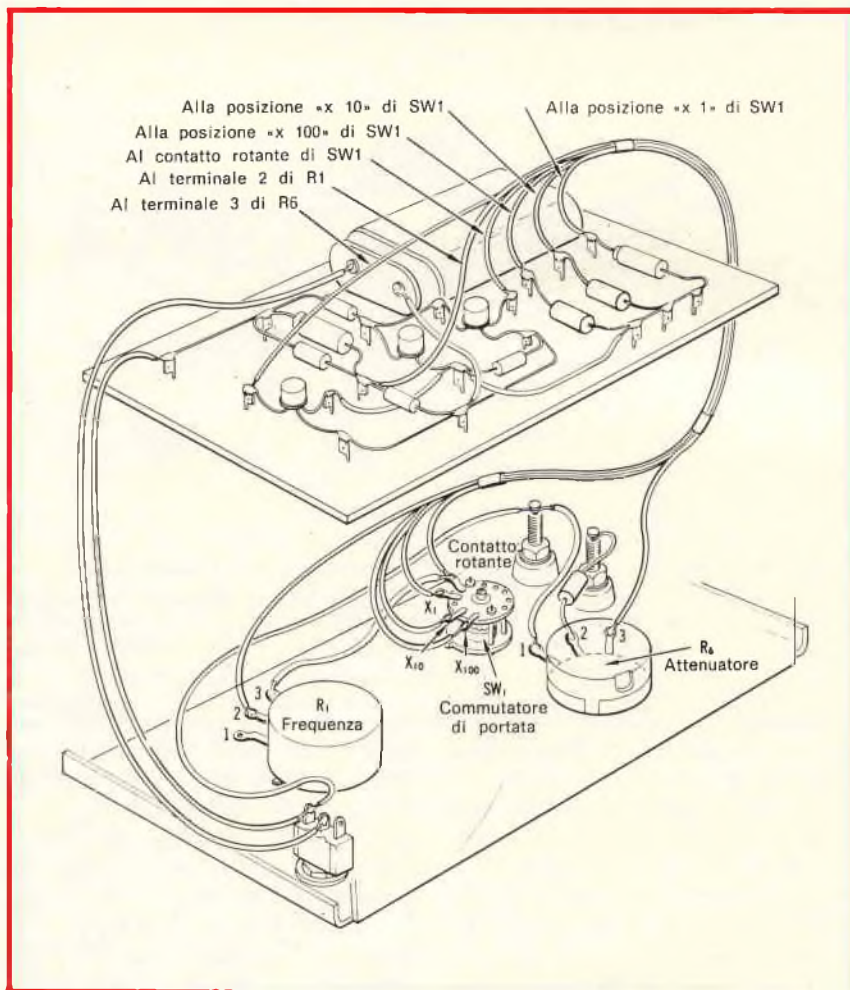


Fig. 4 - Questo disegno mette in evidenza i collegamenti finali che uniscono la basetta recante i componenti al pannello frontale. Queste connessioni vengono eseguite con un conduttore flessibile multipolare a sei linee, e con l'aggiunta di pochi altri conduttori flessibili isolati.

dal cursore di R6) del potenziometro R6 (che costituisce l'attenuatore), del commutatore rotante SW1, del potenziometro R1 che consente di variare la frequenza entro ciascuna delle tre portate, e dell'interruttore generale di accensione, SW2, in serie al terminale positivo della batteria.

Questo pannello, anch'esso a struttura rettangolare, è provvisto di una piega ad «L» lungo i bordi di lunghezza inferiore, che ne consente il fissaggio come coperchio sull'involucro contenente la basetta precedentemente descritta, in modo da chiuderlo e da proteggere il circuito propriamente detto contro gli agenti atmosferici, la polvere, gli urti, le manomissioni, ecc.

Come vedremo in seguito, il perno del potenziometro R1, dovrà

essere munito di una manopola a indice, la cui rotazione verrà riferita ad un quadrante graduato sul quale sarà possibile leggere direttamente il valore della frequenza dei segnali prodotti. Il valore di questa frequenza dovrà essere moltiplicato per 1, per 10 oppure per 100, a seconda della posizione del commutatore di portata SW1.

La figura 4 rappresenta infine i collegamenti da eseguire tra la basetta isolante sulla quale è stato montato il circuito ed i componenti esterni, fissati al pannello frontale. Complessivamente, si tratta di allestire un cavetto flessibile contenente sei conduttori isolati, tutti di una certa lunghezza, che partono dalle seguenti posizioni:

— Dal terminale di emettitore di TR3.

- Dall'ancoraggio comune ai componenti R5, C4, R4 e base di TR2.
- Dall'ancoraggio al quale fa capo la base di TR1.
- Dall'ancoraggio di C3 che si trova verso la batteria di alimentazione.
- Dall'ancoraggio libero di C2 (dal medesimo lato).
- Dall'ancoraggio libero di C1 (terminale positivo).

Oltre a ciò, sarà necessario allestire due tratti di conduttore flessibile, uno dei quali parte dal contatto positivo della batteria di alimentazione, mentre l'altro parte dall'ancoraggio che viene unito con un collegamento al terminale in comune tra R2, R5 e C4 (+). Il primo di questi due collegamenti, e precisamente quello proveniente dal contatto positivo della batteria di alimentazione, dovrà raggiungere un contatto dell'interruttore generale di accensione, mentre il secondo raggiungerà l'altro contatto dell'interruttore generale di accensione, in modo da chiudere il circuito tra il terminale positivo della batteria di alimentazione ed il secondo ancoraggio, consentendo così che l'intero circuito venga messo sotto tensione.

Osservando i dettagli rappresentati alla figura 4, è possibile notare anche la destinazione degli altri sei conduttori flessibili facenti parte del cavetto multiplo, senza dimenticare tutti i necessari riferimenti allo schema elettrico di figura 1, onde evitare di commettere errori. Per l'esattezza, si collegherà al contatto centrale N. 2 di R1 (cursore) il conduttore flessibile proveniente dall'ancoraggio al quale fanno capo contemporaneamente un terminale di R4, un terminale di C4 (—), un terminale di R5 e la base di TR2. I terminali dei tre condensatori di gamma, C1, C2 e C3, verranno collegati ai contatti di scambio del commutatore rotante SW1, facendo in modo che, quando questo commutatore si trova alla sua massima posizione in senso antiorario, risulti inserita la capacità C1. Nella seconda posizione deve essere inserita la capacità C2, e nella terza la capacità C3, che — avendo

il valore minore — corrisponde alla portata più alta (X100).

Il conduttore flessibile proveniente dalla base (B) di TR1 verrà saldato al contatto comune, vale a dire al contatto rotante, di SW1. Infine, il conduttore proveniente dall'emettitore di TR3 verrà saldato al terminale N. 3 del potenziometro attenuatore R6.

Per completare i collegamenti del pannello frontale, si installerà il condensatore C5 fra il cursore di R6 ed il morsetto di uscita isolato da massa, e si collegherà il contatto N. 1 del potenziometro attenuatore R6 direttamente al morsetto di uscita collegato a massa. Quest'ultimo collegamento verrà completato usando lo stesso morsetto di massa al contatto dell'interruttore generale di accensione facente capo all'ancoraggio della basetta recante i componenti, al quale sono collegati contemporaneamente R2, R3 ed il polo positivo di C4.

Infine, occorrerà unire con un breve tratto di conduttore isolato il contatto N. 3 del potenziometro R1 per la regolazione della frequenza e lo stesso terminale di SW1 al quale fa capo il conduttore flessibile contenuto nel cavetto multiplo, che collega quel contatto del commutatore alla base di TR1.

Con questo collegamento il montaggio del generatore può essere considerato concluso.

A questo punto non rimane che procedere al collaudo ed alla messa a punto, seguendo scrupolosamente quanto viene qui di seguito descritto.

COLLAUDO E MESSA A PUNTO

Il disegno di **figura 5**, rappresenta il quadrante graduato che può essere ritagliato dalla Rivista, incollato su di un cartoncino robusto, e fissato poi direttamente sul pannello frontale del generatore, bloccandolo tra la ranella di fissaggio del potenziometro ed il pannello propriamente detto.

Come si può rilevare nell'elenco dei componenti, R1 è un potenziometro a filo del valore di 20 k Ω , del tipo a variazione lineare. Tenendo conto del fatto che tutti i potenziometri di questo tipo presentano di solito una rotazione di 270°.

la scala potrà essere considerata abbastanza precisa per le normali esigenze di un laboratorio dilettantistico.

Questa scala è stata tracciata esclusivamente per la portata più bassa, compresa cioè tra la frequenza minima di 7,5 Hz, e la frequenza massima di oltre 200 Hz. Di conseguenza, i valori di questa scala potranno essere letti direttamente quando il commutatore di gamma SW1 si trova nella sua prima posizione, corrispondente al fattore di moltiplicazione X1. Quando il commutatore di portata viene predisposto nella sua posizione centrale (X10), tutti i valori di questa scala dovranno essere naturalmente moltiplicati per 10, per cui la frequenza di 8 Hz corrisponderà al valore di 80 Hz, mentre il valore di 200 Hz corrisponderà invece alla frequenza di 2000 Hz.

Con SW1 nella terza posizione (X100) — infine — tutti i valori di questa scala dovranno essere moltiplicati per 100: di conseguenza l'intera scala sarà compresa tra la frequenza minima di 750 Hz e la frequenza massima di 20.000 Hz.

Dopo aver allestito la scala graduata nel modo descritto, occorrerà fissarla al pannello frontale dello strumento, orientandola adeguatamente. A tale scopo, sarà bene ruotare il perno di R1 fino a raggiungere la sua massima posizione in senso anti-orario, e bloccare quindi la scala al di sotto della ranella piatta presente sulla ghiera filettata, in modo che l'intero intervallo della rotazione non utilizzato, disponibile

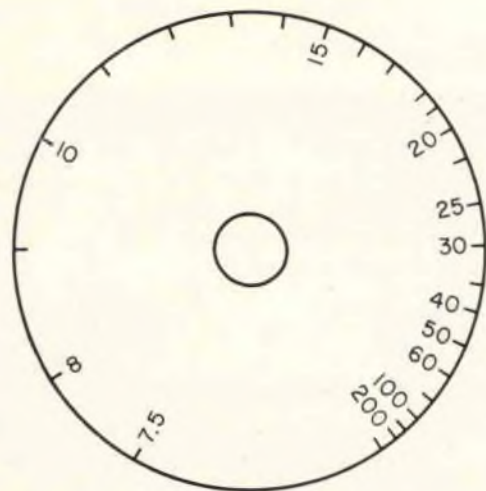
tra il valore 7,5 ed il trattino che segue il valore 200, risulti centrato lungo la linea verticale passante per il centro del quadrante.

Ciò fatto, si potrà fissare la manopola a indice al perno di R1, in modo che la punta corrisponda alla posizione 7,5. Ciò fatto, ruotare la manopola completamente in senso orario, per assicurarsi che, all'estremità della sua rotazione, essa raggiunga l'ultimo trattino che segue il numero 200.

Nell'eventualità che si riscontri una certa discordanza tra l'angolo non utilizzato della rotazione del perno e le estremità della scala tracciata nel disegno di figura 5, occorrerà stabilire per la manopola di R1 una posizione di compromesso. Ciò che conta — tuttavia — è che il valore della frequenza dei segnali prodotti corrisponda approssimativamente alle diciture applicate sulla scala. Sotto questo aspetto, si rammenti che non si tratta di uno strumento di precisione, ma semplicemente di uno strumento che può servire da guida per la ricerca dei guasti, per la valutazione del responso da parte di un amplificatore, ecc.

Nell'eventualità che il Lettore desideri effettuare una regolazione più precisa, basterà semplicemente che egli applichi al posto della scala di figura 5 una scala in bianco, nel quale caso, disponendo di un generatore campione e di un oscilloscopio, potrà identificare le diverse frequenze di riferimento col metodo delle figure di Lissajous, adottando il principio che abbiamo più volte

Fig. 5 - Questa scala graduata che costituisce il quadrante di riferimento per la manopola di R1 può essere ritagliata o riprodotta fotograficamente, incollata su cartoncino, e fissata al pannello frontale al di sotto della ranella piatta con cui viene bloccato il potenziometro R1.



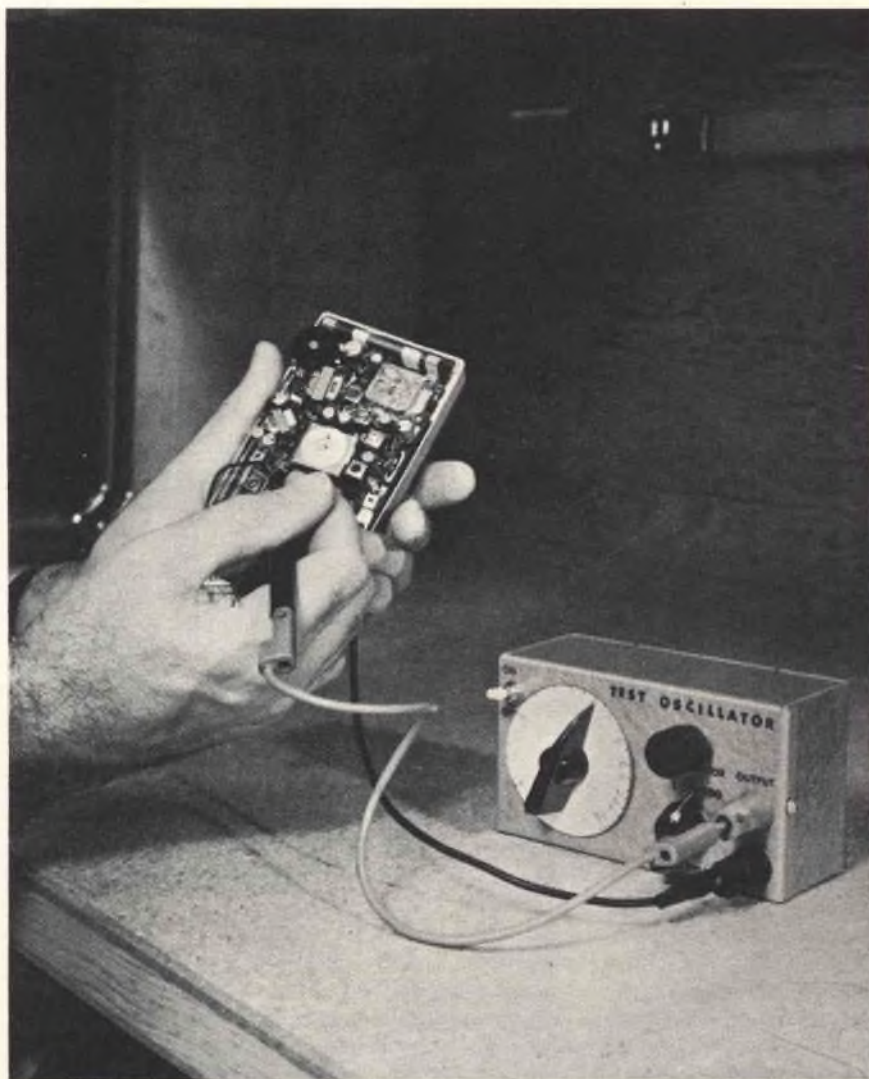


Fig. 6 - In questa foto si osserva l'aspetto del generatore a realizzazione ultimata (in basso a destra), e se ne nota anche la tecnica di impiego attraverso i due cavetti flessibili di diverso colore, uno dei quali è munito di sonda per iniettare il segnale prodotto nel circuito sotto prova.

descritto su questa stessa Rivista, in riferimento alla realizzazione di tipi di generatore di segnali più complessi.

Dopo aver fissato la scala graduata nella sua posizione, si controlla un'ultima volta che il circuito sia stato montato senza commettere errori, si verifichi la polarità dei condensatori elettrolitici C1 e C4, e si controlli anche che i tre transistori siano stati collegati saldando i relativi terminali agli ancoraggi appropriati.

Quanto sopra è molto importante, in quanto — in caso di errore — può accadere che, lasciando un transistor sotto tensione con polarità errata, e per un periodo di tem-

po eccessivamente lungo, il cristallo presente all'interno si deteriori irrimediabilmente, cosa che può costituire fonte di serie preoccupazioni per il costruttore, se non dispone dell'esperienza necessaria per individuare immediatamente un guasto di questo genere.

Se dal controllo eseguito risulta che tutti i collegamenti sono stati effettuati a regola d'arte, non resterà che collegare i morsetti di uscita del generatore all'ingresso di qualsiasi circuito di amplificazione a frequenza acustica, dopo di che è possibile predisporre il commutatore di portata SW1 sulla sua massima posizione in senso anti-orario, in modo da inserire nel circuito di

base di TR1 la capacità C1, e dosare l'ampiezza del segnale applicato all'ingresso dell'amplificatore sotto prova, tramite il potenziometro R6.

Se il circuito sotto prova funziona regolarmente, il relativo trasduttore di uscita (cuffia o altoparlante che sia) dovrà riprodurre nitidamente un suono con la frequenza predisposta attraverso il commutatore ed il potenziometro R1.

Facendo ruotare R1 per tutta la sua escursione, si potrà esplorare l'intera prima gamma, compresa tra la frequenza minima di 7,5 Hz, e la frequenza massima di 200 Hz. In seguito, si potrà portare il commutatore di portata sulla posizione centrale, e ripetere l'escursione del potenziometro R1, in modo da controllare il funzionamento sulla seconda portata.

Il controllo della terza gamma completerà il collaudo dello strumento, che potrà quindi essere considerato pronto per l'uso sotto ogni aspetto.

La **figura 6** rappresenta il generatore di prova («Test oscillator») così come si presenta a costruzione ultimata, se si adotta la disposizione dei componenti illustrata alle figure 3 e 4.

Per evitare confusioni, i due morsetti di uscita potranno essere differenziati nel colore, attribuendo il colore nero al morsetto di massa ed il colore rosso a quello recante il segnale attraverso la capacità di uscita C5.

La foto citata illustra non soltanto l'apparecchio nel suo aspetto reale, ma anche la sua tecnica di impiego. Nella fotografia si nota infatti l'impiego di un cavetto nero che unisce la massa del generatore alla massa del circuito sotto prova, ed un cavetto di altro colore, facente capo ad una sonda («Probe»), attraverso la quale il segnale viene iniettato nei punti critici del circuito sotto prova, per effettuare il collaudo o la messa a punto.

Una volta realizzato, questo generatore di segnali potrà essere usato sia per seguire il percorso del segnale nelle apparecchiature elettroniche più disparate, come ad esempio radio-ricevitori, ricevitori televisivi, amplificatori normali, amplificatori ad alta fedeltà, giradischi,

registratori a nastro, apparecchi interfonici, ecc., nonché per seguire il percorso del segnale in impianti non funzionanti; infatti, i guasti possono consistere sia in un funzionamento scadente, sia nel non funzionamento dell'apparecchiatura da riparare.

Nel primo caso si tratta semplicemente di individuare la ragione del minore rendimento o della distorsione, mentre nel secondo caso si tratta di individuare il punto nel quale il segnale utile viene interrotto nel suo percorso.

Comunque sia, il generatore permette di iniettare un segnale di natura analoga a quella del segnale con cui funziona l'apparecchiatura sotto prova, e di seguirne il percorso in modo da apprezzarne con l'aiuto del semplice orecchio, oppure attraverso appositi strumenti di misura, le diverse variazioni che esso subisce nel passaggio da uno stadio a quello successivo.

L'eventuale disponibilità di un oscilloscopio o di un buon voltme-

tro per corrente alternata ad alta resistenza interna non può che essere di valido aiuto per meglio sfruttare le prestazioni del generatore descritto.

Si rammenti che, trattandosi di un generatore di segnali ad onde quadre, il suo impiego abbinato a quello di un oscilloscopio a raggi catodici permette di valutare in modo abbastanza efficace la curva di responso dell'amplificatore sotto prova. Infatti, osservando l'aspetto dei tratti verticali ed orizzontali dei segnali ad onde quadre così come vengono riprodotti dall'oscilloscopio prelevandoli all'uscita dell'amplificatore sotto prova, e confrontandone l'aspetto alla forma dei segnali prodotti direttamente dal generatore, senza che vengano fatti passare attraverso l'amplificatore, è possibile valutare separatamente il rendimento di quest'ultimo nei confronti delle frequenze più gravi e di quelle più acute.

Dopo averlo realizzato nel modo descritto, e dopo averne controllate

con cura le prestazioni, questo generatore può essere usato vantaggiosamente anche per determinare la potenza di uscita degli amplificatori di bassa frequenza.

A tale scopo, collegare un resistore di alta potenza di dissipazione (alcuni Watt), e di valore di 4,8 oppure 16 Ω , ai capi dell'uscita dell'amplificatore sotto prova in sostituzione dell'altoparlante. Misurare quindi la tensione che si sviluppa ai capi di questo resistore con l'aiuto di un voltmetro per corrente alternata.

Una volta ottenuta questa misura, la potenza di uscita può essere calcolata in base alla formula:

$$P \text{ (in Watt)} = E^2 : R$$

Tracciando infine le variazioni del livello del segnale di uscita corrispondenti alle diverse frequenze, ferma restando l'ampiezza del segnale iniettato all'ingresso dell'amplificatore sotto prova, è possibile tracciare anche la relativa curva di responso.

ANCHE TELETORINO DOVRA' SOSPENDERE LE TRASMISSIONI?

Teletorino — una delle ultime televisioni private via cavo in funzione in Italia — ha ricevuto l'ordine di smantellare i suoi impianti, installati in un centro residenziale alla periferia di Torino. L'amministrazione delle Poste considera «indebita» l'installazione dell'impianto e si riserva, se l'ingiunzione sarà disattesa, di denunciare il fatto all'autorità giudiziaria, ferma restando la facoltà di procedere direttamente alla disattivazione dell'impianto in via amministrativa, secondo l'art. 195 del Codice postale.

I dirigenti della televisione privata hanno reagito affermando che l'ingiunzione non ha senso poiché il Codice postale permette le trasmissioni in territorio privato. Infatti — sempre secondo i responsabili della televisione via cavo — gli articoli 183 e 185 del decreto del Presidente della Repubblica 29 marzo 1973, numero 156, autorizzano impianti via cavo per i privati, su fondi di loro proprietà, per collegamenti a filo nell'ambito del proprio fondo o di fondi contigui, purché non vi siano commistioni con reti di telecomunicazioni destinate a pubblico servizio. Teletorino si trova, come detto, in un complesso residenziale privato e ad essa sono collegati solo gli inquilini del centro (circa diecimila) e dunque — sostengono i responsabili — rientra nei casi previsti dalla legge. «Siamo in territorio privato — hanno detto i dirigenti — e gli agenti dell'Escopost non possono entrare senza un regolare mandato di perquisizione. Se lo facessero chiameremmo i carabinieri».

Gli interessi di Teletorino sono stati affidati a due avvocati che hanno preparato un ricorso contro l'ingiunzione della amministrazione postale.

I PRODOTTI



COBRA

**SARANNO ESPOSTI ALL' 8 SALONE
DELL' HIGH FIDELITY 1974**

PRESSO LO STAND 

**High
Fidelity
1974**

**5-9 SETTEMBRE 1974
FIERA DI MILANO - P.ZA 6 FEBBRAIO**



**Prodotti chimici di elevata
qualità realizzati esclusivamente
per l'industria elettronica.**



1260 Ralph Avenue - Brooklyn, New York 11236 - Tel. 212/NA 9-1300

REPERIBILI PRESSO TUTTI I PUNTI DI VENDITA G B C IN ITALIA

CONTROLLO ELETTRONICO DELLA VELOCITÀ DI UN MOTORE

a cura di G. VERANI

Accade molto spesso di disporre di un motore elettrico a spazzole, in grado di funzionare sia in corrente continua, sia in corrente alternata, ma con un'unica velocità, e quindi senza alcuna possibilità di regolazione. Lo impiego di un reostato, in simili circostanze, è piuttosto difficoltoso a causa della notevole temperatura che l'elemento resistivo sviluppa durante il funzionamento. L'apparecchiatura elettronica che descriviamo in questo articolo consente di risolvere nel modo più semplice il problema e potrà rivelarsi di grande utilità in numerosi casi.

Il semplice ed economico dispositivo per il controllo della velocità dei motori elettrici, che stiamo per presentare, consente la regolazione abbastanza precisa della velocità di funzionamento di qualsiasi attrezzo funzionante con un motore elettrico, ed anche di qualsiasi apparecchiatura elettrodomestica facente uso di un motore elettrico a spazzole, che funzioni con una corrente dell'intensità massima di 5,0 A, e comunque con una potenza non superiore a 600 W.

Premettiamo che questo dispositivo non può funzionare con i motori a induzione oppure con avviamento di tipo capacitivo.

Questo circuito, che funziona sull'intera onda sinusoidale della corrente alternata, può essere usato anche per regolare la temperatura di un saldatore, come pure per controllare l'intensità della luce prodotta da una lampada ad incandescenza.

L'appropriato impiego di questo sistema di controllo prolunga notevolmente la durata degli attrezzi elettrici, consentendone l'impiego con la velocità ideale di funzionamento. Le applicazioni tipiche sono riferite ai ventilatori, ai trapani elettrici, ai proiettori a passo ridotto, alle seghe elettriche, ai frullini, ecc., e ad altre apparecchiature analoghe.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

L'apparecchiatura che descriviamo è costituita da un circuito piuttosto originale, in quanto si tratta di un'applicazione abbastanza nuova delle possibilità offerte dagli attuali semiconduttori.

Il cuore del dispositivo consiste in un Triac, che svolge in pratica la stessa funzione di un rettificatore controllato al silicio di tipo bidirezionale. In altre parole, esso permette il passaggio della corrente elettrica alternata in entrambe le direzioni, quando viene eccitato l'elettrodo «gate».

Questa caratteristica esclusiva permette quindi di impiegare un

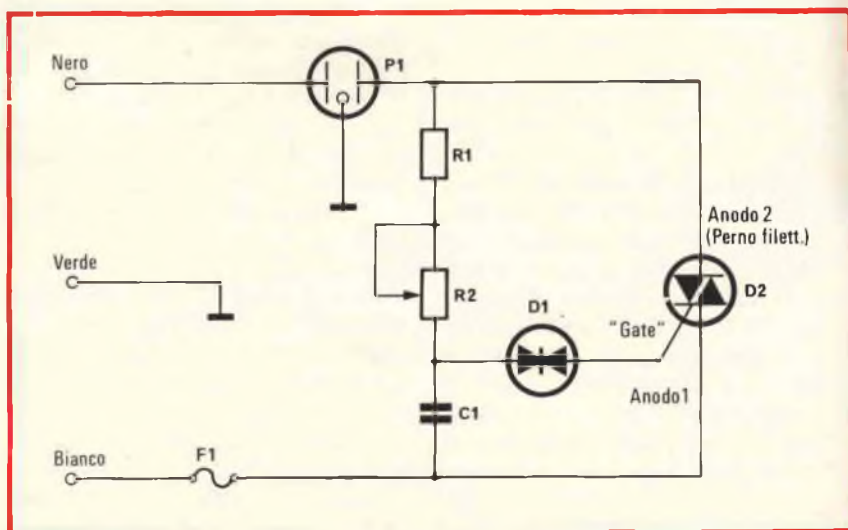


Fig. 1 - Schema elettrico del dispositivo per il controllo della velocità di un motore elettrico, o della temperatura di un saldatore, o ancora della luminosità di una lampada ad incandescenza. La regolazione della quantità di energia dissipata dal dispositivo controllato viene effettuata regolando opportunamente la posizione del cursore di R2.

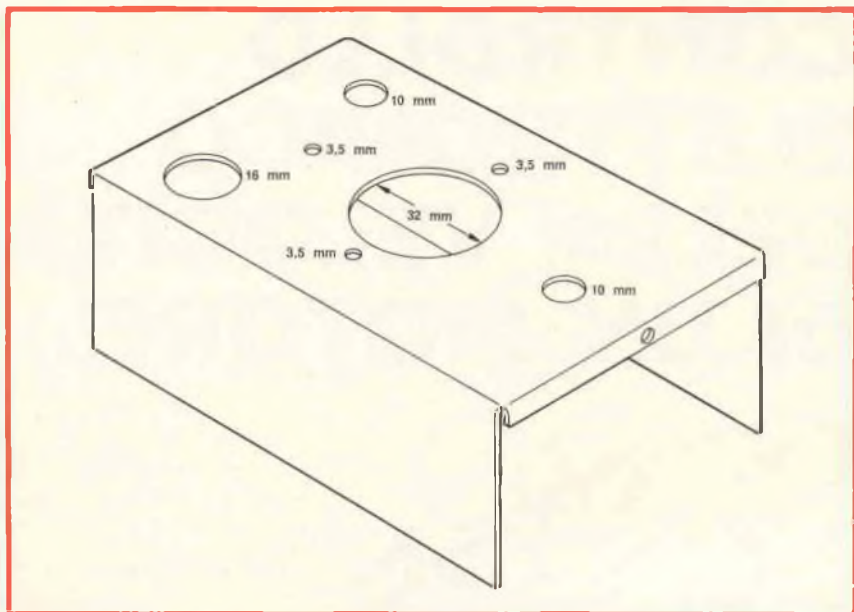


Fig. 2 - Questo disegno illustra una parte del contenitore, e precisamente la parte che funge da supporto ai componenti principali del circuito, e che quindi rappresenta lo «chassis».

unico Triac nei confronti di entrambe le semionde: è quindi bene precisare che — per ottenere il medesimo risultato — era prima necessario usare due rettificatori controllati al silicio, ed altri componenti supplementari.

Il controllo della quantità di energia dissipata in corrente alternata viene ottenuto facendo variare dallo 0 al 100% la durata dei periodi di tempo mentre il Triac conduce durante ciascun semi-periodo della corrente alternata.

La durata di questi periodi di conduzione viene controllata ad opera degli impulsi «trigger» che vengono applicati al «gate» del Triac.

Riferendoci allo schema elettrico illustrato alla **figura 1**, non appena la tensione che viene applicata al diodo D1 raggiunge il valore di rottura «breakover-voltage», D1 conduce, e mette in funzione il Triac D2. Il punto particolare del semi-periodo a corrente alternata in corrispondenza del quale si verifica questo valore della tensione «breakover» dipende dal tempo di carica di C1, nonché dalla posizione nella quale viene predisposto il resistore R2, collegato in serie ad R1.

Occorre premettere che un uso prolungato o costante del dispositivo in condizioni di carico note-

vole può provocare un certo effetto di surriscaldamento del Triac, diminuendo quindi le possibilità di controllo. A questa condizione è comunque possibile rimediare montando il Triac D2 su di un adeguato dissipatore termico.

La linea a corrente alternata viene applicata tra i conduttori nero e bianco, mentre il conduttore verde costituisce la presa di terra regolamentare. In serie alla linea a corrente alternata sono presenti un fusibile, F1, le cui caratteristiche dipendono dalla corrente assorbita dal carico, nonché la presa per corrente alternata P1, alla quale deve essere collegato il motore elettrico di cui si desidera controllare la velocità di funzionamento.

In pratica, la tensione che viene applicata al motore elettrico sottoposto al controllo determina il passaggio di una corrente che passa attraverso il Triac D2, il cui elettrodo di controllo («gate») viene alimentato attraverso un circuito costituito dal diodo D1, in serie al suddetto elettrodo, la cui tensione di eccitazione viene prelevata ai capi del condensatore C1, collegato in serie al resistore fisso R1, ed al resistore variabile R2.

E' quindi chiaro che, regolando a seconda delle esigenze il valore di R2, si fa variare l'ammontare

della tensione che viene applicata all'elettrodo «gate», variando adeguatamente, a seconda delle esigenze, la durata dei periodi di tempo di conduzione durante ciascun ciclo della corrente alternata.

Il potenziometro R2 svolge quindi il ruolo di controllo della velocità, senza produrre eccessiva dissipazione termica, compatibilmente con le caratteristiche del Triac, e senza ridurre apprezzabilmente la potenza meccanica sviluppata dal motore col variare della velocità.

DETTAGLI COSTRUTTIVI

L'intera apparecchiatura può essere montata all'interno di una scatola metallica delle dimensioni approssimative di mm 135x75x55.

Sul pannello frontale dell'involucro, come si osserva nel disegno di **figura 2**, è necessario praticare in totale sette fori, nelle posizioni illustrate, dei seguenti diametri:

- Un foro da 16 mm
- Tre fori da 3,5 mm
- Due fori da 10 mm
- Un foro centrale di 32 mm.

L'involucro è costituito praticamente da due lastre metalliche entrambe piegate ad «U», di cui quella superiore presenta la struttura illustrata alla **figura 2**, mentre l'altra viene sagomata in modo da chiudere le altre tre pareti mancanti. Per unire tra loro le due parti, sarà sufficiente praticare due fori del diametro di 2,5 mm, lungo i bordi sottili ripiegati corrispondenti ai due lati minori del pannello frontale superiore, nei quali sarà possibile inserire due viti autofilettanti, per chiudere il contenitore in modo da costituire un parallelepipedo.

Nel foro da 16 mm si potrà inserire il porta-fusibile, contenente l'elemento di sicurezza indicato con la sigla F1 nello schema elettrico di **figura 1**. Nel foro in posizione simmetrica da 10 mm verrà invece inserito un gommino passa-cavo, attraverso il quale sarà fatto passare il cordone di rete che dovrà essere collegato alla presa di corrente alternata.

Nel foro centrale, usufruendo dei due fori laterali da 3,5 mm, sarà possibile fissare una presa di corrente femmina con collegamento

di massa, nella quale verrà inserita la spina del cordone di rete del motore elettrico di cui si desidera controllare la velocità.

Il foro da 3,5 mm visibile tra il porta-fusibile ed il gommino sarà impiegato per fissare all'interno, mediante vite con dado, un ancoraggio di massa. Attraverso il foro da 10 mm presente al di sotto della presa di corrente verrà invece fissato il potenziometro R2, che svolgerà la vera e propria funzione di controllo della velocità.

Dopo aver allestito il contenitore nel modo descritto, sarà bene preparare un cavo a tre conduttori, di cui occorrerà separare e denudare le estremità per circa 2 mm, ravvivandole con l'applicazione di una goccia di stagno.

Questo cavo verrà fatto passare attraverso il gommino, per eseguirne poi la saldatura unitamente alle altre connessioni nel modo chiaramente illustrato nel disegno di figura 3.

Questa figura rappresenta il pannello frontale del contenitore visto in posizione capovolta, e mette in evidenza le reciproche posizioni dei diversi componenti. Il porta-fusibile, la presa di corrente, il terminale di massa, il potenziometro R2, il resistore R1, il Triac D2 ed il diodo D1 sono qui illustrati nelle loro posizioni effettive.

Trattandosi di componenti semiconduttori di tipo bidirezionale, D1 e D2 non presentano contrasegni di polarità. Ciò che conta, è che non vengano confusi tra loro gli anodi del diodo D2 con l'elettrodo «gate», il cui terminale presenta notoriamente una lunghezza inferiore.

Rispettando rigorosamente la disposizione dei componenti, e le connessioni così come sono state illustrate nel disegno di figura 3, non è praticamente possibile commettere alcun errore di montaggio.

In pratica, si farà in modo che un polo della presa di corrente alternata proveniente dall'impianto di distribuzione dell'energia elettrica faccia capo direttamente ad un contatto della presa femmina alla quale viene collegato il dispositivo di cui si desidera controllare la velocità.

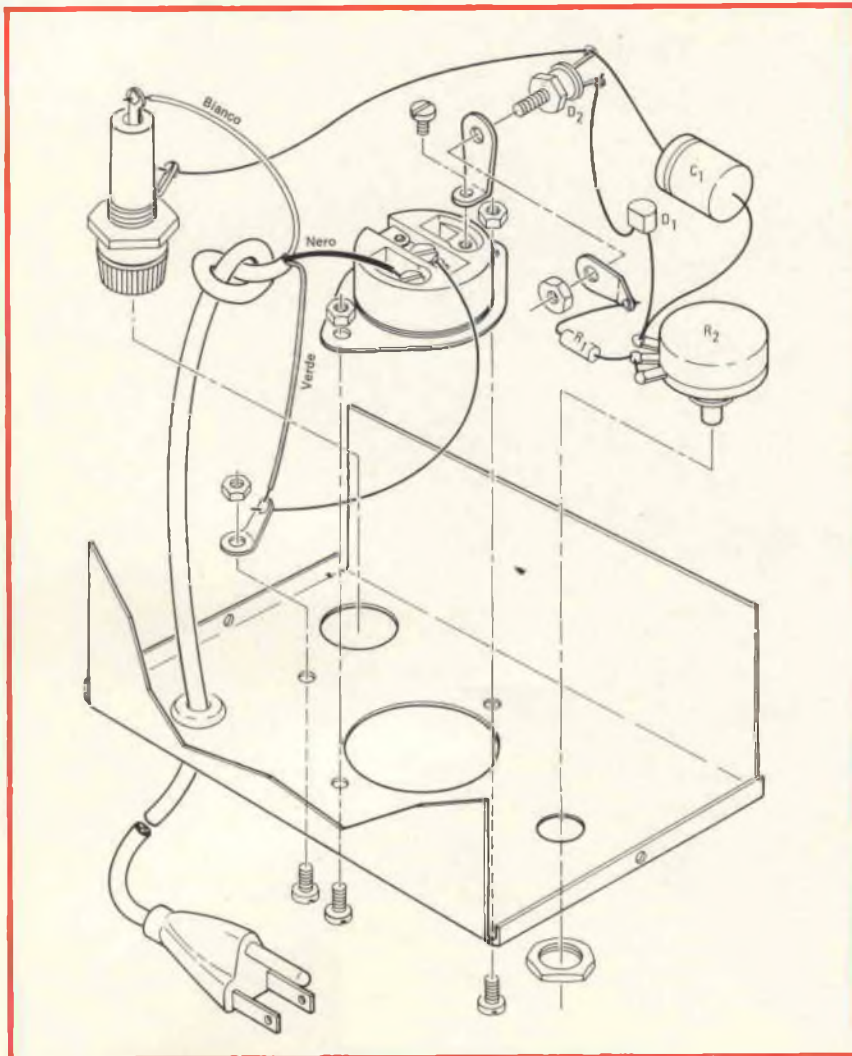


Fig. 3 - Struttura «esplosa» dell'intero dispositivo, rappresentata col pannello frontale capovolto, per mettere nella dovuta evidenza la posizione dei diversi componenti. Si raccomanda, durante il montaggio, di rispettare sia l'orientamento dei componenti e dei semiconduttori, sia la disposizione delle connessioni.

Al terminale opposto di questa stessa presa verrà fissato un ancoraggio metallico, mediante vite con dado, al quale si fisserà il perno filettato del Triac D2.

L'altro elettrodo dovrà far capo contemporaneamente ad un terminale del porta-fusibile e ad un polo della capacità C1. All'altro terminale del porta-fusibile verrà collegato il secondo polo del cordone di rete, mentre il lato opposto del condensatore C1 farà capo ad un contatto del potenziometro R2, e precisamente allo stesso terminale al quale dovrà essere collegato un terminale del diodo D1, facente capo dal lato opposto all'elettrodo «gate» del Triac D2.

Gli altri due contatti del potenziometro sono uniti tra loro, e — tramite il resistore R1, da 6,8 k Ω — verrà collegato al perno filettato del Triac D2.

L'ancoraggio fissato all'involucro tramite vite e dado nel foro presente tra il gommino passa-cavo ed il porta-fusibile servirà come collegamento di massa sia per il cavo verde del cordone di rete, sia per il contatto centrale della presa femmina alla quale viene collegato il dispositivo sottoposto al controllo di velocità.

Non esistono operazioni di messa a punto, e — se tutti i componenti usati sono in perfette condizioni di funzionamento, ed in mancanza di errori di cablaggio — il

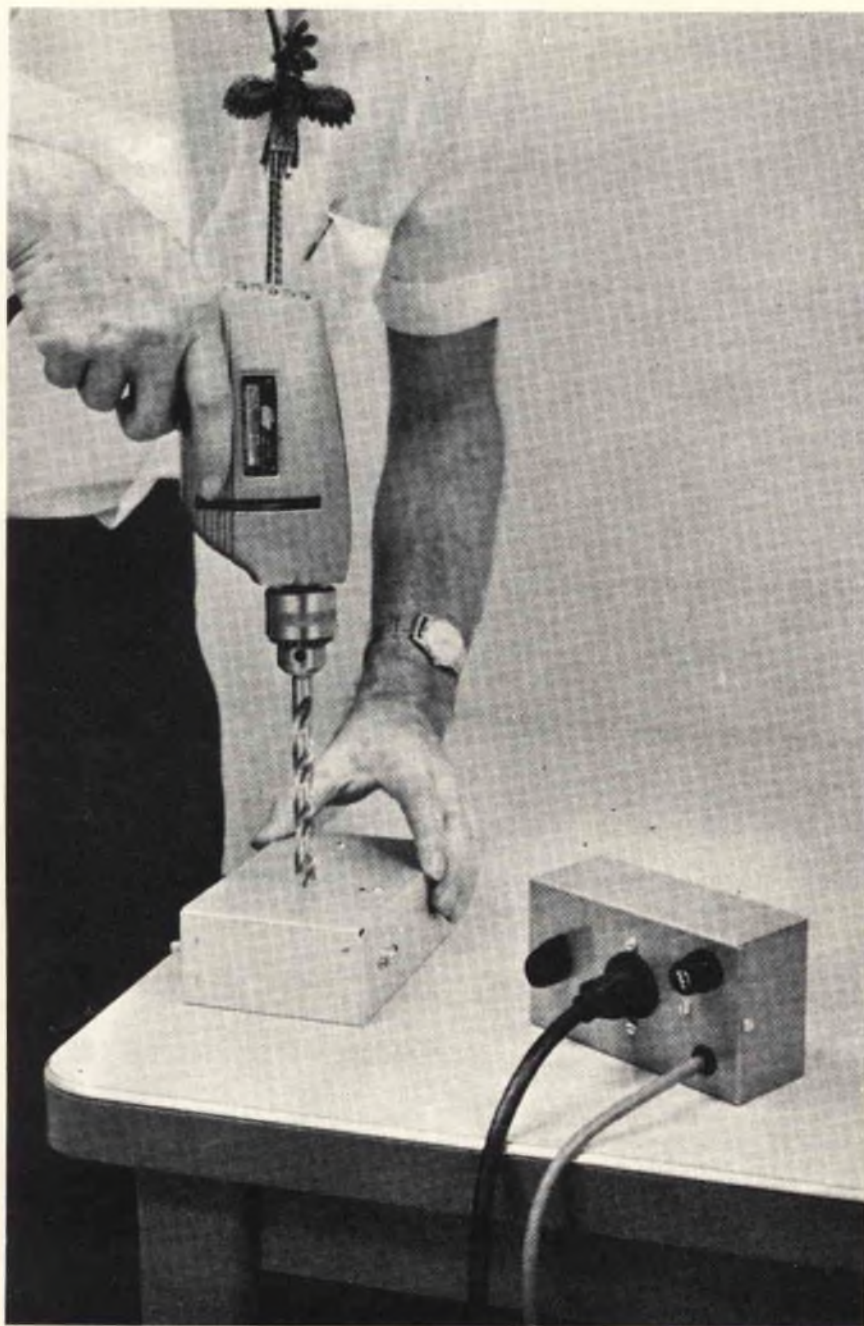


Fig. 4 - Aspetto dell'apparecchiatura a montaggio ultimato, ed esempio tipico del metodo di impiego, per regolare a seconda delle esigenze la velocità di rotazione di un trapano elettrico a mano.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	=	resistore da 6,8 k Ω - 0,5 W
R2	=	potenziometro lineare a grafite da 100 k Ω
C1	=	condensatore a carta da 0,2 μ F - 600 W
D1	=	diodo bilaterale Motorola tipo HEP 311
D2	=	triac G. E. tipo SC40D, oppure Motorola tipo HEP 340

dispositivo deve poter funzionare immediatamente a montaggio ultimato.

Il controllo della velocità, ossia il potenziometro R2, dovrà essere naturalmente munito di una manopola, da fissare sul perno sporgente dal pannello frontale. L'aspetto dell'apparecchiatura a montaggio ultimato è illustrato nella foto di **figura 4**, nella quale si osserva anche come questo dispositivo può essere usato vantaggiosamente per controllare la velocità di funzionamento di un trapano elettrico a mano.

USO DEL DISPOSITIVO

Così come è stato progettato, il dispositivo, di ovvia origine americana, è predisposto per il funzionamento con una tensione alternata di rete di 117 V, vale a dire di valore compreso tra 110 e 120 V. Di conseguenza, dovendo usare per controllare la velocità di un motore elettrico funzionante a 220 V, o di qualsiasi altro dispositivo, sarà conveniente interporre un autotrasformatore, usufruendo soltanto di apparecchiature munite di un motore elettrico funzionante appunto sulla tensione massima di 120 V.

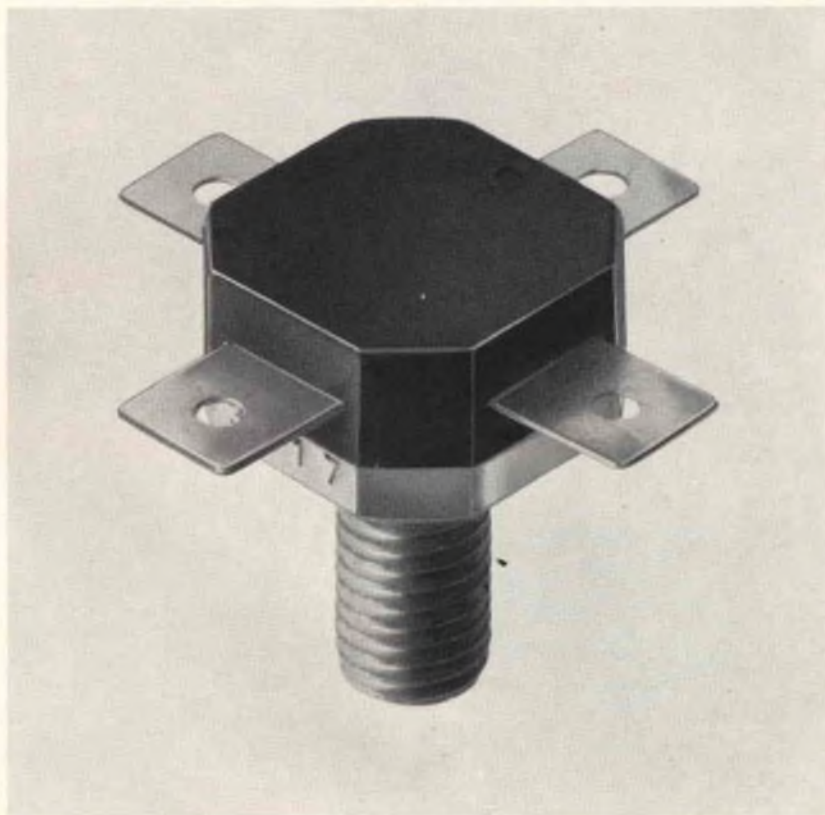
Non appena il dispositivo da controllare viene messo in funzione, la velocità di rotazione (se si tratta di un motore) oppure la temperatura (se si tratta di un saldatore) o ancora la luminosità (se si tratta di una lampadina) può essere variata da 0 fino a circa il 98%, regolando opportunamente il potenziometro R2.

Se l'apparecchiatura viene usata per controllare la velocità di funzionamento di un trapano elettrico, sarà possibile notare una certa diminuzione della potenza; e quindi è probabile che la punta si blocchi esercitando una eccessiva pressione. In ogni caso, anche se ciò accadesse, il motore del trapano può essere considerato perfettamente protetto, grazie alla presenza del fusibile di sicurezza.

Dovendo infine controllare il funzionamento di un motore, si rammenti di verificare sempre in precedenza che si tratti di un motore a spazzole e non di un motore a induzione.

BLX 15: transistoro con elevate prestazioni per trasmettitori S.S.B.

- 150 W p.e.p.
- - 30 dB di distorsione di intermodulazione



Il **BLX 15** è stato realizzato per completare la gamma dei transistori finali H.F. e V.H.F.. Si tratta di un transistoro di potenza al silicio capace di fornire 150 W_{p.e.p.}¹⁾ da solo, e 300 W_{p.e.p.} in controfase; la distorsione di intermodulazione in entrambi i casi è di appena — 30 dB. Progettato appositamente per lavorare in S.S.B. (cioè a banda laterale unica) in apparecchiature a largo raggio nella banda H.F. da 1,6 MHz a 28 MHz, questo transistoro ha la caratteristica di avere i resistori di emettitore diffusi; ciò assicura una ripartizione ottimale della corrente, e di conseguenza, una resistenza estremamente elevata nei confronti di eventuali

disadattamenti del carico. Eccezionale robustezza conferisce al **BLX 15** il particolare sistema con il quale il « chip » viene montato all'interno del contenitore in plastica SOT-55.

Il **BLX 15** può anche essere usato come oscillatore per frequenze fino a 103 MHz e può fornire potenze fino a 150 W.

Altri transistori della stessa classe sono il **BLX 13** ed il **BLX 14**; il **BLX 13** può fornire in classe AB un massimo di 25 W_{p.e.p.} entro la gamma da 1,6 a 28 MHz; la distorsione per intermodulazione è migliore di 30 dB entro tutta la gamma di lavoro. Montati in controfase, due **BLX 13** danno una potenza di 50 W_{p.e.p.}, mentre un **BLX 13** da solo, polarizzato in

classe A, può essere usato come pilota con potenza di 8 W_{p.e.p.}. Alla stessa maniera il **BLX 14** dà 50 W_{p.e.p.} da solo oppure 100 W_{p.e.p.} in controfase, oppure 15 W_{p.e.p.} in classe A.

Questi tre transistori possono essere utilizzati con successo per impieghi militari in rice-trasmettitori compatti e a basso consumo tanto portatili quanto montati su automezzi, oppure in impieghi civili, per comunicazioni da nave a nave o da nave a terra, ed infine per comunicazioni commerciali e industriali a lunga distanza.

¹⁾ p.e.p. = peak envelope power

Automazione industriale, apparecchiature scientifiche, ecologia ○ Componenti elettronici e strumenti di misura
○ Data systems ○ Sistemi audio-video ○ Sistemi di illuminazione ○ Sistemi medicali ○ Telecomunicazioni ○

PHILIPS s.p.a. - Sez. Elcoma - P.za IV Novembre, 3 - 20124 Milano - T. 6994

PHILIPS



condensatori elettrolitici



ESPOSIMETRO AUTOMATICO PER INGRANDITORI

a cura di G. MAZZOCCHI

Questo articolo è particolarmente interessante per l'appassionato di fotografia che esegue da sé gli ingrandimenti. Viene infatti descritto un dispositivo per la misura della luce, col quale è possibile determinare il tempo di esposizione necessario per ottenere ingrandimenti soddisfacenti, evitando perdite di tempo e riducendo il consumo della carta fotografica che normalmente si verifica per eseguire i tradizionali provini.

Lo strumento che descriviamo, il cui circuito è stato proposto da Everyday Electronics, ci sembra adeguato per la maggior parte del normale lavoro di camera oscura, in quanto le possibilità di regolazione necessarie per rendere ottime le caratteristiche di stampa di un ingrandimento risultano ben raramente al di fuori del 10% del tempo ideale di esposizione rilevato.

Occorre aggiungere che se l'appassionato di fotografia è anche in possesso di un normale multimetro, purché abbastanza sensibile, può usare direttamente questo strumento, predisposto per la misura di correnti continue molto deboli, per completare il dispositivo, evitando così l'acquisto del componente più costoso, cioè il microamperometro.

L'esposimetro è di facile impiego e di semplice realizzazione, in quanto il suo allestimento non impone che un minimo di conoscenza tecnica, ed è quindi l'ideale per tradurre in pratica un tentativo sperimentale.

IL FUNZIONAMENTO A PONTE

Il dispositivo che descriviamo si basa sulle caratteristiche di funzionamento di un classico ponte, le cui condizioni di equilibrio o di squilibrio ne governano il funzionamento.

Consideriamo la disponibilità di una tensione, che potremo indicare col simbolo V_s , applicata alle estremità di due rami di un ponte, del tipo illustrato nello schema semplificato di figura 1, e precisamente del ramo sinistro, costituito da R_a e da R_3 , e del ramo destro, costituito da $VR1$ e da R_5 .

Nel primo di essi, il potenziale rappresentato dal simbolo V_a varia a seconda dei valori assunti da R_a e da R_3 , mentre nel secondo il potenziale V_b varia a seconda dei valori assunti da $VR1$ e da R_5 .

Ciascuno dei due rami può quindi essere considerato indipendente dall'altro, almeno per quanto riguarda le eventuali variazioni dei valori dei rispettivi componenti: oltre a ciò, sappiamo che se V_a è uguale a V_b , non si verifica alcun passaggio di corrente attraverso lo strumento di misura $ME1$ ed attraverso il resistore R_4 , in quanto l'intero ponte viene in tal caso a trovarsi nelle cosiddette condizioni di equilibrio o di bilanciamento.

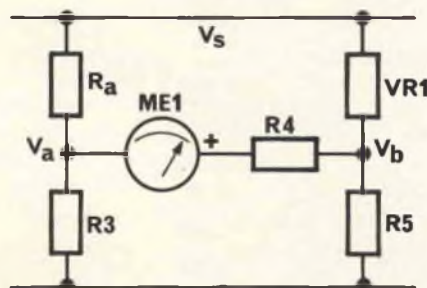


Fig. 1 - Circuito di principio del ponte le cui condizioni di equilibrio o di squilibrio permettono di eseguire la misura dell'intensità della luce.

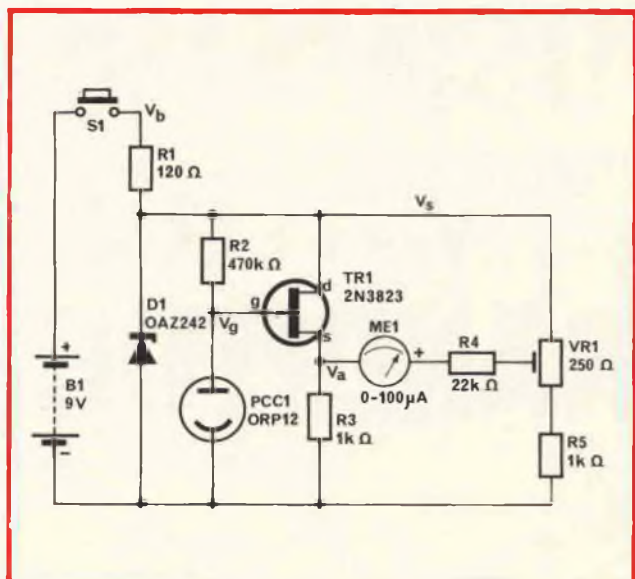


Fig. 2 - Schema elettrico completo dell'esposimetro elettronico, nel quale è facile identificare il ponte di principio di cui alla figura 1. In basso sono riprodotte le connessioni allo zoccolo del transistor ad effetto di campo.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	= resistore da 120 Ω - 0,25 W, - ± 10%
R2	= resistore da 470 kΩ - 0,25 W, - ± 10%
R3	= resistore da 1 kΩ - 0,25 W, - ± 10%
R4	= resistore da 22 kΩ - 0,25 W, - ± 10%
R5	= resistore da 1 kΩ - 0,25 W, - ± 10%
VR1	= trimmer potenziometrico subminiatura da 250 Ω
PCC1	= cellula fotoelettrica del tipo ORP12
D1	= diodo zener da 5,6 V - 400 mV
TR1	= transistor ad effetto di campo a canale «n» tipo 2N3825
S1	= interruttore a pulsante normalmente aperto
B1	= batteria di alimentazione da 9 V
ME1	= microamperometro da 100 μA fondo scala

VALORI DI R4 CORRISPONDENTI AI VARI TIPI DI STRUMENTI

SENSIBILITA' FONDO SCALA (μA)	VALORE IDEALE DI R4 (kΩ)	VALORE STANDARD (kΩ)
50	44	47
100	22	22
150	14,6	15
200	11	12
250	9	10
500	4,5	4,7

Tuttavia, se partendo da tali circostanze il valore di R_a aumenta, il potenziale V_a diminuisce, e si ottiene un passaggio di corrente da V_b a V_a .

Se l'intensità della corrente che scorre attraverso lo strumento è molto più ridotta di quella della corrente che scorre attraverso VR1 ed R5, V_b rimane virtualmente costante.

Il resistore R4 viene aggiunto in serie allo strumento, in modo da evitare che l'indice di quest'ultimo subisca una deflessione massima superiore a quella che corrisponde al valore di fondo scala: con questo accorgimento si evita che un eccessivo passaggio di corrente danneggi irrimediabilmente l'equipaggio mobile del microamperometro.

L'espressione matematica che sintetizza il funzionamento del ponte stabilisce che esso risulta in equilibrio quando il prodotto tra due componenti diagonalmente opposti equivale al prodotto tra gli altri due: in altre parole, il ponte è in stato di bilanciamento quando:

$$R_a \times R_5 = R_3 \times VR1$$

sebbene il funzionamento dell'intero circuito non possa essere completamente chiarito sulla base di questo solo principio.

IL CIRCUITO VERO E PROPRIO

Ora che abbiamo chiarito uno dei concetti fondamentali sui quali si basa il funzionamento del nostro esposimetro, vediamo il circuito completo, che illustriamo nello schema di figura 2.

Il ramo destro è costituito da VR1 e da R5, come nel caso teorico precedente, nel senso che il valore del potenziale V_b viene prestabilito, a seconda della posizione del cursore di un potenziometro subminiatura, e mantenuto costante.

Il resistore R3 si trova nella medesima posizione in cui si trovava nel dispositivo precedentemente citato, mentre R_a viene in questo caso sostituito da un transistor ad effetto di campo, nei confronti del quale il potenziale V_a si manifesta in corrispondenza dell'elettrodo definito come «source».

Come nel circuito di principio di figura 1, quando V_a è uguale a V_b , il ponte è in condizioni di equilibrio, per cui non si manifesta alcun passaggio di corrente attraverso lo strumento ME1 ed il resistore R4. Se però il potenziale V_a diminuisce di valore, si manifesta un passaggio di corrente attraverso lo strumento ed il resistore R4, da V_b a V_a .

LA CELLULA FOTOELETTRICA

La cellula fotoelettrica è un dispositivo semiconduttore sensibile alla luce, indentificato nello schema dal simbolo PCC1.

Quando la superficie sensibile non è esposta ad alcuna sorgente luminosa, la resistenza intrinseca di questo componente presenta un valore di circa 10 MΩ; questo valore si riduce però a poche centinaia di ohm, se il dispositivo viene esposto ad una sorgente luminosa che fornisce una luce di notevole intensità.

Impiegata sull'ingranditore fotografico, la resistenza di questa fotocellula varia tra circa 1 MΩ quando la luce della lampada passa attraverso un pellicola negativa molto scura, a circa 100 kΩ quando la negativa è invece piuttosto chiara, tanto cioè da determinare la massima deflessione dell'indice dello strumento.

Questi valori di massima sono stati determinati con una vasta gamma di pellicole negative, e con diversi valori del rapporto di ingrandimento e dell'apertura del diaframma dell'obiettivo: a ciò occorre aggiungere che — sebbene sia possibile anche raggiungere valori resistivi che risultano al di fuori della gamma citata — essi possono essere riportati entro i limiti suddetti, semplicemente regolando nel modo più opportuno il diaframma dell'obiettivo.

Incidentalmente, occorre rilevare che i valori resistivi limite di 1 MΩ e di 100 kΩ corrispondono a valori di illuminazione del piano dell'ingranditore compresi tra 0,06 lux per una negativa molto scura, a circa 0,8 lux per una negativa molto chiara.

Quanto sopra è di interesse esclusivamente accademico, sebbene valga la pena di esserne edotti considerando le difficoltà che derivano dall'esecuzione di queste misure.

A causa del valore resistivo elevato, l'intensità della corrente che scorre attraverso R2 e la fotocellula PCC1 è dell'ordine di pochi microampère: questo è il motivo per il quale è necessario usare un transistor ad effetto di campo (a canale «n»), in un circuito del tipo ad accoppiamento di tensione.

Se il potenziale V_g diminuisce (vale a dire se diminuisce il potenziale presente sull'elettrodo «gate»), diminuisce anche il potenziale V_a , ma l'elettrodo «gate» di un transistor ad effetto di campo presenta un'impedenza di ingresso di diversi Megaohm, per cui può essere considerata trascurabile, nel senso che non determina un effetto di carico sul circuito. V_g varia quindi col variare della luce incidente, ed il potenziale V_a segue tali variazioni. Nel buio completo, il potenziale V_a assume un valore di circa 4,9 V: in tali circostanze VR1 viene regolato in modo da non determinare alcuna deflessione da parte dell'indice dello strumento.

Quando invece la fotocellula riceve una certa quantità di luce proveniente dalla lampadina dell'ingranditore, attraverso l'obiettivo, il valore resistivo della fotocellula diminuisce, per cui diminuisce il potenziale V_g , il che determina anche una riduzione del potenziale V_a , con un rapporto proporzionale alla variazione di tensione.

Con l'intensità della luce che viene scelta, il potenziale V_a si riduce a circa 2,2 V, per cui — con questo livello di illuminazione — otteniamo che:

$$(2,2 \text{ V}) : (22 \text{ k}\Omega) = 100 \mu\text{A}$$

il che corrisponde alla deflessione a fondo scala dell'indice dello strumento.

IL SISTEMA DI STABILIZZAZIONE

Sappiamo tutti che la tensione fornita da una batteria di recente produzione, e quindi perfettamente nuova, presenta un valore nominale che si riduce pro-

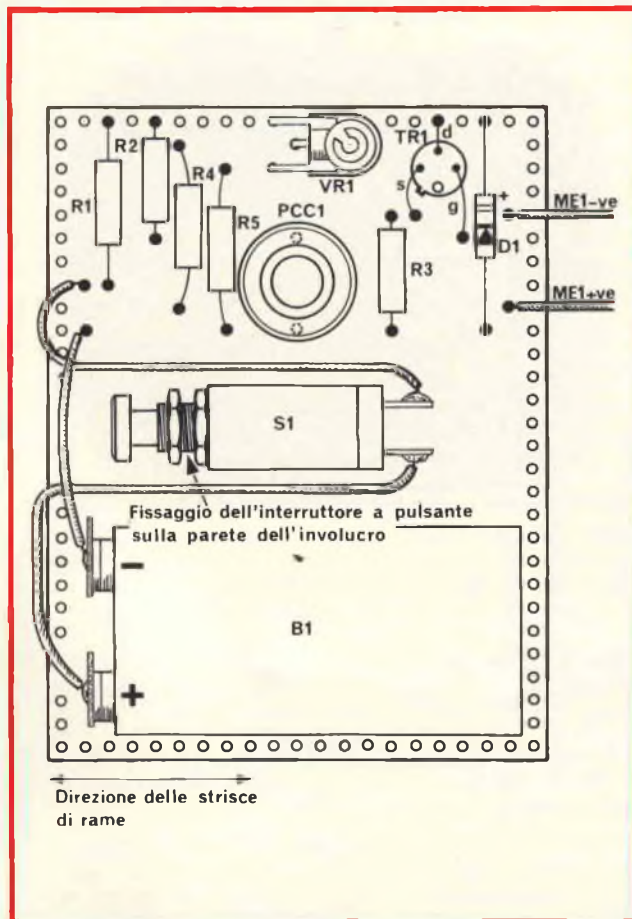


Fig. 3 - Struttura della basetta di supporto sulla quale vengono fissati tutti i componenti che costituiscono il circuito dell'esposimetro. Sulla basetta è presente anche la batteria di alimentazione da 9 V. L'interruttore a pulsante S1 viene invece fissato all'involucro esterno. Si notino i due collegamenti facenti capo allo strumento di misura propriamente detto, di cui occorre rispettare la polarità.

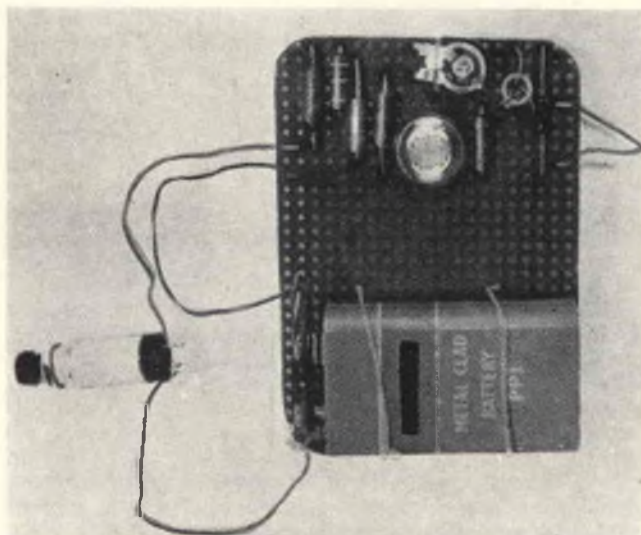


Fig. 4 - Fotografia della basetta dopo le operazioni di montaggio. Si osservi il metodo rudimentale di fissaggio della batteria di alimentazione.



Fig. 5 - Metodo di installazione della basetta di supporto all'interno della scatola che costituisce il contenitore. Si noti la posizione dell'interruttore a pulsante.

gressivamente con l'uso della batteria stessa, ed anche per naturale invecchiamento, se essa non viene usata.

E' quindi chiaro che la tensione fornita dalla sorgente di alimentazione non può essere considerata perfettamente costante, e che subisce variazioni sia dovute al consumo, sia dovute all'invecchiamento.

Per neutralizzare queste variazioni di tensione, si fa uso di un circuito di stabilizzazione costituito da un resistore (R_1) collegato in serie a un diodo zener, in modo da derivare una tensione semistabile, V_s , che presenta il valore nominale di 5,6 V.

Con questo accorgimento, se la tensione nominale di 9 V fornita dalla batteria quando è perfettamente nuova si riduce anche al valore minimo di 6,5 V entro un determinato periodo di tempo, e ciò indipendentemente dall'uso, ossia dalla quantità di corrente erogata, le indicazioni fornite dallo strumento possono variare soltanto di una divisione in corrispondenza della massima deflessione. Questa eventuale variazione non esercita quindi alcuna influenza apprezzabile sulla taratura dell'esposimetro, e può quindi essere considerata trascurabile.

COSTRUZIONE DELL'ESPOSIMETRO

Lo schema elettrico della citata figura 2, e le altre illustrazioni che seguono, possono essere giudicate autoesplicative, per cui non resta molto da dire per quanto riguarda la tecnica costruttiva.

La prima operazione che occorre eseguire consiste nel procurare una delle solite basette di ancoraggio per componenti in materiale forato, secondo la solita matrice standardizzata. Da un lato la basetta presenta il solo materiale di supporto, mentre dal lato opposto essa comporta in totale ventotto strisce di rame, ciascuna delle quali contiene complessivamente ventun fori.

Nessuna di queste strisce deve essere interrotta, per cui la fase successiva viene svolta inserendo i terminali dei componenti e saldandoli nel modo chiaramente illustrato nel disegno di figura 3.

La successione di montaggio è la solita, nel senso che sarà bene installare e saldare in primo luogo tutti i resistori fissi, per poi applicare la resistenza semifissa, VR1, la fotocellula PCC1, il transistor ad effetto di campo TR1, ed infine i conduttori flessibili che devono far capo alla batteria di alimentazione, all'interruttore, a pulsante di tipo normalmente aperto, S1, ed allo strumento di misura propriamente detto.

Per meglio chiarire la tecnica costruttiva, la fotografia di figura 4 riproduce l'intera basetta dopo il montaggio, e chiarisce anche con quale metodo, sia pure rudimentale, sia possibile fissare la batteria alla basetta di supporto, evitando che essa possa oscillare all'interno del contenitore, provocando facilmente interruzioni delle relative connessioni.

L'intero dispositivo, così come è stato allestito, può essere in seguito racchiuso in una scatoletta a struttura rettangolare, eventualmente con gli spigoli raccordati, nel modo illustrato nella fotografia di figura 5, il cui coperchio è stato asportato per chiarire la struttura interna. Lungo un bordo di questo contenitore è facile praticare un foro nel quale è possibile installare l'interruttore a pulsante per controllare il funzionamento del dispositivo.

Naturalmente, se l'involucro è di materiale metallico, è opportuno inserire uno strato di materiale isolante tra la basetta di supporto dei componenti e la superficie interna della scatola, per evitare che il contatto diretto possa provocare cortocircuiti tra le saldature. A tale scopo è molto conveniente usare un frammento di materiale plastico espanso, del tipo che normalmente viene usato per evitare infiltrazioni d'aria attraverso le giunture delle finestre, delle porte ecc.

In seguito si potrà praticare un foro del diametro di circa 20 mm nel coperchio, in corrispondenza della superficie sensibile della fotocellula, operando nel modo illustrato nella foto di figura 6. Tale apertura viene praticata per consentire alla luce proveniente dall'obiettivo di raggiungere la fotocellula, in modo da permettere l'esecuzione della misura nel modo più semplice possibile.

In corrispondenza di questo foro è consigliabile fissare una piastrina di materiale semiopaco, per ottenere la diffusione della luce: questo diffusore potrà essere costituito anche da un frammento di vetro smerigliato, o di materiale plastico trasparente, che venga reso semiopaco strofinandone una delle superfici contro un foglietto di carta vetrata molto fine.

Per quanto riguarda la realizzazione del contenitore, è opportuno considerare alcuni particolari: in mancanza di una scatoletta metallica di dimensioni adatte, è indubbiamente vantaggioso realizzare il contenitore in legno compensato, cosa che può essere fatta agevolmente con l'aiuto di un semplice seghetto da traforo, di qualche chiodino e di un po' di colla

da falegname. I vantaggi che ne derivano sono i seguenti:

- in primo luogo non occorre interporre alcun isolante tra la basetta di supporto dei componenti e la superficie di appoggio, in quanto il contatto diretto col legno non può essere causa di cortocircuiti;
- per molti dilettanti la costruzione di una scatola di questo genere non comporta problemi, mentre invece potrebbe risultare molto più problematico il lavoro di esecuzione dei fori per l'interruttore a pulsante e per il diffusore, trattandosi di un involucro metallico;
- realizzando il contenitore in legno compensato è possibile costruirlo direttamente nelle dimensioni più opportune, in modo da rendere la basetta di supporto perfettamente stabile all'interno.

Volendo, è possibile evitare l'impiego del diffusore, e lasciare quindi l'apertura corrispondente alla fotocellula completamente libera. In tal caso — tuttavia — la misura deve essere eseguita non predisponendo il dispositivo sul piano dell'ingranditore, bensì avvicinandolo all'obiettivo, e portandolo quindi in una posizione nella quale l'immagine non è a fuoco. In tali condizioni la misura viene eseguita nei confronti del valore medio della luminosità globale, e rappresenta quindi una valutazione dell'intera negativa, anziché di una sua zona particolare.

Lo strumento di misura propriamente detto, al quale deve essere collegata la linea bipolare proveniente dai punti di ancoraggio visibili in alto a destra nel disegno di figura 3, può essere installato in qualsiasi posizione, purché risulti comoda per l'operatore, nel senso che deve consentire la comoda valutazione della posizione che l'indice dello strumento assume per ogni misura.

Se si desidera fare uso di uno strumento facente parte del dispositivo, e non di un eventuale multimetro, il microamperometro potrà essere a sua volta fissato in un apposito contenitore, munito di un cavetto bipolare di uscita. Per proteggere questo cavetto sia nei confronti dello strumento propriamente detto, sia nei confronti dell'involucro contenente il dispositivo elettronico, è conveniente usare dei gommini passacavo di dimensioni adatte.

Si rammenti che — per evitare inconvenienti agli effetti della lettura — è indispensabile rispettare la polarità di collegamento dello strumento. Infatti, sempre in riferimento al disegno di figura 3, il conduttore superiore deve essere collegato al polo negativo della bobina mobile, mentre il terminale inferiore deve essere collegato al polo positivo. La distinzione tra i poli è facilitata dall'applicazione normale del segno matematico «+» in corrispondenza di uno dei morsetti che si trovano sul retro del microamperometro.

Per completare poi la costruzione del dispositivo, entrambi gli involucri potranno essere verniciati usufruendo di smalto sintetico nero, preferibilmente opaco per evitare riflessi.

La figura 7 rappresenta lo strumento al termine delle operazioni costruttive, così come è stato realizzato



Fig. 6 - Per completare il dispositivo viene infine fissato il coperchio munito di un foro per il passaggio della luce proveniente dall'obiettivo. A questo foro è utile applicare uno schermo diffusore in vetro smerigliato od in plastica semio-paca.

in un primo tempo: naturalmente la struttura dei contenitori non è obbligatoria, nel senso che la loro forma potrà essere scelta dal costruttore, a seconda dei suoi gusti e delle sue preferenze.

TARATURA DELLO STRUMENTO

Per usufruire di questo esposimetro nel modo più razionale, è necessario tracciarne una curva di taratura, il che impone naturalmente l'esecuzione di alcuni provini.

A tale scopo, l'elemento sensibile, vale a dire la scatola contenente la fotocellula, viene predisposta sul piano dell'ingranditore se si è fatto uso del diffusore, oppure a metà strada tra l'obiettivo ed il piano,

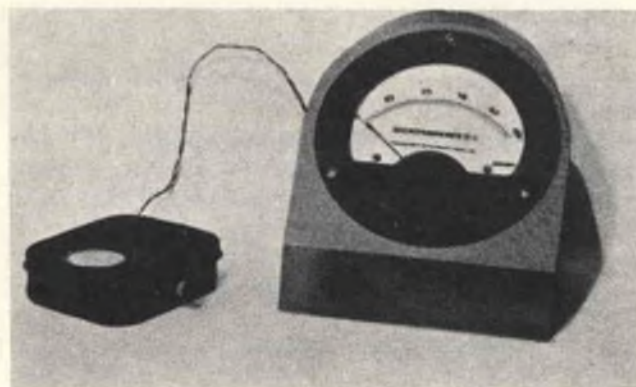


Fig. 7 - Questa è una delle versioni possibili dell'esposimetro: in questo caso la scatola di sinistra contiene il dispositivo elettronico, mentre il contenitore di destra serve soltanto per lo strumento. Volendo, è però possibile installare il circuito elettronico nello stesso contenitore dello strumento, ed applicare la sola fotocellula all'estremità di un cavetto flessibile bipolare: la fotocellula deve naturalmente essere a sua volta racchiusa in apposito contenitore, munito eventualmente del diffusore che ne protegge la superficie sensibile.

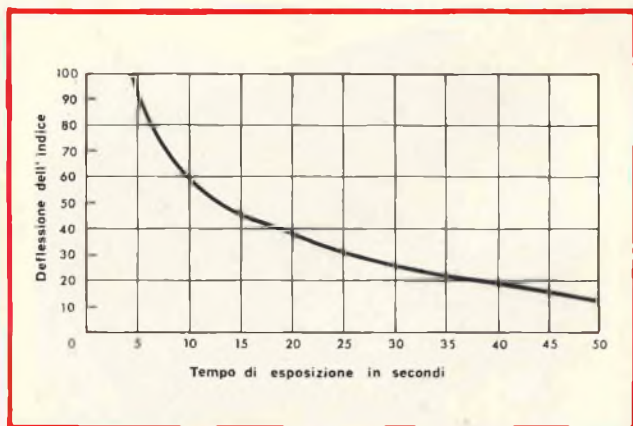


Fig. 8 - Esempio di curva di taratura dell'esposimetro: con l'aiuto di questa curva, a seconda della deflessione dell'indice, è possibile stabilire la durata del tempo di esposizione.

se la fotocellula è esposta direttamente alla sorgente di luce.

Partendo dal presupposto che la cellula sia protetta dal diffusore, sarà bene eseguire la misura nei confronti di una zonadi particolare interesse della pellicola che si intende stampare, come ad esempio il viso di una persona fotografata in primo piano, o comunque la parte della fotografia nella quale si trovano i particolari di maggiore importanza.

Dopo aver predisposto il misuratore dell'intensità di luce nel modo descritto, si preme il pulsante, e si prende nota della deflessione dell'indice. In seguito, si eseguono diversi provini con altrettanti frammenti di carta sensibile, variando il tempo di esposizione con diversi valori di apertura del diaframma, fino ad ottenere il risultato migliore.

Una volta ottenuta la stampa più soddisfacente, si dispone automaticamente del tempo di esposizione e dell'apertura del diaframma ideali per quella data deflessione dell'indice dello strumento.

Occorre eseguire diverse prove successive, in modo da determinare da sei a otto diverse indicazioni da parte dello strumento, comprese ad esempio tra 10 e 100 μA , determinando anche i rispettivi tempi di esposizione.

Con questo sistema sperimentale è quindi possibile tracciare la curva che esprime il tempo di esposizione in secondi in funzione della deflessione dell'indice, come quella che riproduciamo nel grafico di **figura 8**.

Ovviamente, si verificheranno anche delle occasioni per le quali sarà opportuno adottare tempi di esposizione diversi, per ottenere effetti speciali nei confronti delle ombre, delle zone molto chiare, ecc. L'esperienza dell'operatore — comunque — sarà l'unico complemento indispensabile per trarre il massimo vantaggio dall'uso di questo dispositivo.

Chiunque svolga una normale attività dilettantistica in camera oscura sa ad esempio che in certi casi, durante l'esposizione della negativa per diversi secondi, è opportuno interporre un oggetto opaco mobile tra la sorgente di luce e la carta sensibile, per ridurre l'esposizione in determinate zone, e consentire quindi

un'esposizione più prolungata in altre. Si tratta comunque di un «trucco» ben noto a chiunque sia abituato a stampare fotografie in bianco e nero, la cui adozione dipende esclusivamente dal grado di esperienza, e che potrà contribuire a migliorare i risultati.

LE EVENTUALI VARIANTI

Dal momento che l'esposimetro descritto fa uso di un microamperometro con la sensibilità di 100 μA , il resistore R4 deve avere il valore di 22 k Ω . Nell'eventualità che si disponga invece di uno strumento caratterizzato da un valore diverso della sensibilità di fondo scala, la tabellina aggiunta riporta il valore ideale che questo resistore deve assumere a seconda dei casi, ed il valore effettivo che è possibile adottare, quando il valore calcolato non corrisponde ai valori standardizzati dei resistori disponibili in commercio.

E' però preferibile usare uno strumento di maggiore sensibilità, in quanto i risultati ottenuti sono in tal caso più soddisfacenti. Naturalmente, ciascuna lettura deve essere eseguita in presenza della sola luce di sicurezza (lampadina rossa), onde evitare che l'eventuale luminosità ambientale possa compromettere l'esattezza della lettura. In altre parole, l'unica luce che colpisce la superficie sensibile della fotocellula deve essere quella proveniente dall'obiettivo dell'ingranditore, attraverso la negativa che si intende stampare.

Inoltre, dal momento che l'uso dell'esposimetro è subordinato alla curva di taratura, la sensibilità dello strumento e la sua linearità assumono un'importanza relativa.

Se le letture ottenute sono elevate in qualsiasi circostanza, si rammenti che questo inconveniente può derivare dal fatto che nell'ingranditore è presente una lampadina di eccessiva potenza, oppure dal fatto che le negative con le quali le prove vengono eseguite sono sempre molto chiare.

Ciò non comporta comunque alcuna conseguenza, in quanto la cellula fotoelettrica può essere resa meno sensibile semplicemente aumentando il valore di R4 rispetto al suo valore nominale. Con questo accorgimento, è chiaro che l'illuminazione deve essere più intensa per poter ottenere un'indicazione in corrispondenza del fondo scala.

Un'altra variante può consistere nell'applicare la cellula fotoelettrica all'estremità di un cavetto flessibile, facente capo al ponte, vale a dire alla scatola contenente il circuito elettronico, il pulsante e la batteria di alimentazione. In tal caso, tutto il dispositivo può essere installato nello stesso contenitore nel quale è fissato lo strumento, facendo in modo che il cavetto flessibile consenta il collegamento con la cellula fotoelettrica, anziché tra le due unità separate.

Per concludere, ciò che conta consiste soltanto nel rispetto delle caratteristiche circuitali del dispositivo: chi desidera realizzarlo, potrà quindi affidarsi al proprio estro, e conferire all'intero strumento l'aspetto estetico che preferisce, a seconda dello spazio di cui dispone, della tecnica con la quale intende servirsene, ecc.

SCELTA DEL MIGLIOR TIPO D'ANTENNA

a cura di L. BIANCOLI

Il breve articolo che segue espone in forma piana quali siano i criteri fondamentali sui quali ci si basa per scegliere il tipo più indicato di antenna, a seconda della portata che caratterizza il rice-trasmittitore, della frequenza di funzionamento e della potenza di trasmissione.

Uno dei più importanti problemi che un «CB» deve affrontare consiste appunto nella scelta del tipo più adatto di antenna, per sfruttare completamente le possibilità del suo impianto.

Si sa che le frequenze sulle quali funzionano gli impianti di rice-trasmissione appartenenti alla categoria «CB» sono abbastanza elevate, per cui è consigliabile raggiungere un buon valore del guadagno, compatibilmente con le dimensioni ragionevoli dell'antenna.

Dal momento che l'argomento di maggiore interesse è costituito dall'irradiazione con un angolo prossimo a quello identificato dalla direzione orizzontale (lungo la superficie terrestre), e non dal funzionamento in «DX», ci riferiremo soltanto a quei tipi di antenna che sono stati studiati proprio per questo genere di funzionamento, e che possono essere realizzati anche in veste dilettantistica.

Come tutti sappiamo, il tipo più semplice è naturalmente lo stilo verticale funzionante in quarto d'

onda, rispetto all'antenna costituita da una linea orizzontale. Occorre però precisare che, se l'impianto di rice-trasmissione viene installato in un locale nel quale il soffitto è costituito da lamiere metalliche, oppure se in prossimità della stazione rice-trasmittente esiste un grosso serbatoio d'acqua, o ancora — ad esempio — se si dispone del tetto di un'automobile, il sistema in quarto d'onda è di facile allestimento.

Il valore della sua impedenza di base, anche se non si adatta perfettamente ad una linea coassiale da 52 Ω del tipo RG-8/U, è abbastanza prossimo a soddisfare le esigenze effettive, per cui l'adattamento è possibile in modo da raggiungere un rapporto di tensione onde stazionarie migliore di 2,5.

Quanto sopra è tollerabile rispetto alla bassa potenza di trasmissione. Tuttavia, se si desidera un perfetto adattamento dell'impedenza, la parte inferiore dell'antenna in quarto d'onda deve essere collegata a massa, e l'antenna va alimentata con un sistema di collegamento detto a «gamma» che prevede la presenza di un condensatore in serie per effettuare la correzione del valore reattivo.

L'antenna verticale con una lunghezza funzionale pari alla quarta parte della lunghezza d'onda e presenta un guadagno tipico di 3 dB rispetto al dipolo.

La figura 1 illustra in A il prototipo dell'antenna verticale con una lunghezza funzionale pari alla quarta parte della lunghezza d'onda, con alimentazione in serie,

mentre in B è rappresentato il tipo con alimentazione in parallelo.

L'elemento verticale può consistere sia in un leggero tubo di alluminio, sia in uno di quegli elementi disponibili in commercio, provvisti di base di supporto a molla. Il piano di massa è di lamiera metallica, e deve essere di dimensioni tali che il raggio deve a sua volta corrispondere alla quarta parte della lunghezza d'onda.

Se l'antenna viene realizzata con tratti di tubo, questi elementi devono quindi avere la suddetta lunghezza, e possono essere disposti sia orizzontalmente, sia verticalmente: tuttavia, in questo secondo caso possono essere usati come parte degli elementi attivi, svolgendo un duplice compito.

Occorre infine aggiungere che ciò che viene detto qui di seguito per quanto riguarda i piani di mas-

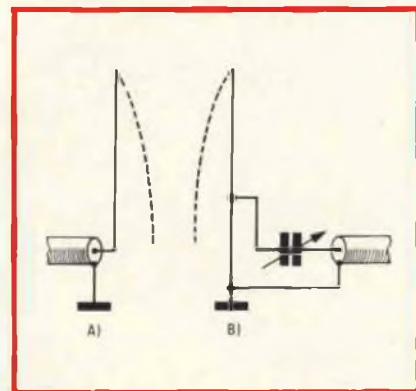


Fig. 1 - Esempi di normali antenne verticali in quarto d'onda: in «A» l'elemento viene alimentato in serie, mentre in «B» viene alimentato in parallelo con l'adattatore a «gamma».

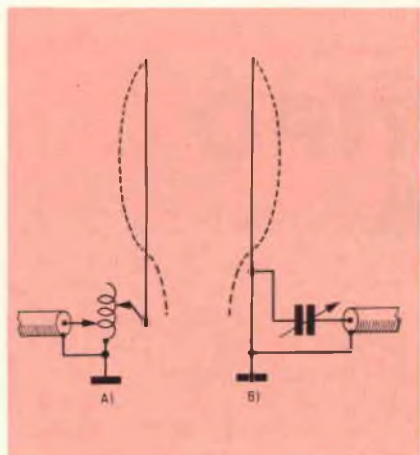


Fig. 2 - Altro esempio di antenna ad elemento verticale ma avente uno sviluppo pari a cinque ottavi della lunghezza d'onda. In «A» è illustrato il metodo di collegamento ad un cavo coassiale, mentre in «B» è illustrato il sistema di alimentazione in parallelo con l'adattatore a «gamma».

sa riguarda anche gli altri tipi di antenne.

Un altro tipo di antenna molto adatto allo scopo sotto il profilo del guadagno è l'elemento verticale con uno sviluppo pari a cinque ottavi della lunghezza d'onda, il cui guadagno corrisponde a circa 3 dB in più rispetto all'elemento verticale in quarto d'onda. Anche con la frequenza di 27 MHz, ciò costituisce una misura ragionevole.

La relativa impedenza di base,

quando questa viene isolata dalla massa, è di valore compreso tra 45 e 150 Ω , il che implica l'impiego di un'induttanza per ottenere le condizioni di risonanza.

Questa antenna può essere adattata ad una linea costituita da un cavo coassiale da 52 Ω impiegando il circuito di adattamento illustrato in A alla figura 2. Lo stesso tipo di antenna può però essere collegato a massa e alimentato in parallelo tramite il sistema di adattamento a «gamma», nel modo illustrato in B alla stessa figura 2.

Se si desidera allestire un'antenna un po' più complessa, si può costruire un elemento colineare con l'aiuto di un manicotto coassiale. Questo tipo di antenna, illustrato alla figura 3, può essere alimentato come i tipi precedentemente considerati sia in serie, sia in parallelo con l'adattatore a «gamma».

L'estremità superiore del manicotto coassiale in quarto d'onda viene collegata all'elemento verticale in corrispondenza del punto che si trova al di sotto della sommità proprio della quarta parte della lunghezza d'onda, come si nota nella figura, mentre l'estremità inferiore viene lasciata aperta.

All'estremità aperta del manicotto si verifica un'inversione di fase di 180°, e da questo effetto deriva la distribuzione della cor-

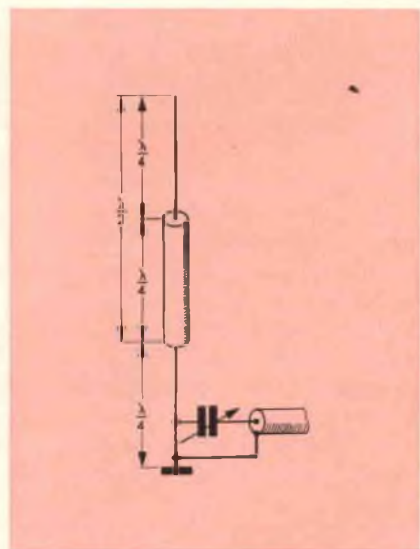


Fig. 3 - Struttura di un'antenna colineare munita di manicotto coassiale tramite il quale viene effettuata la messa a punto sulla frequenza di risonanza.

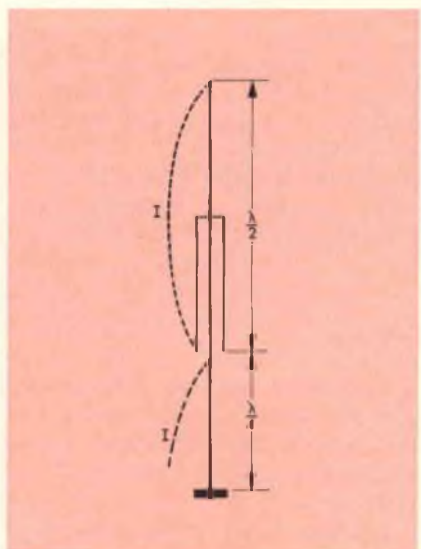


Fig. 4 - Grafico illustrante la distribuzione delle correnti sfasate di 180° in corrispondenza dell'estremità aperta del manicotto.



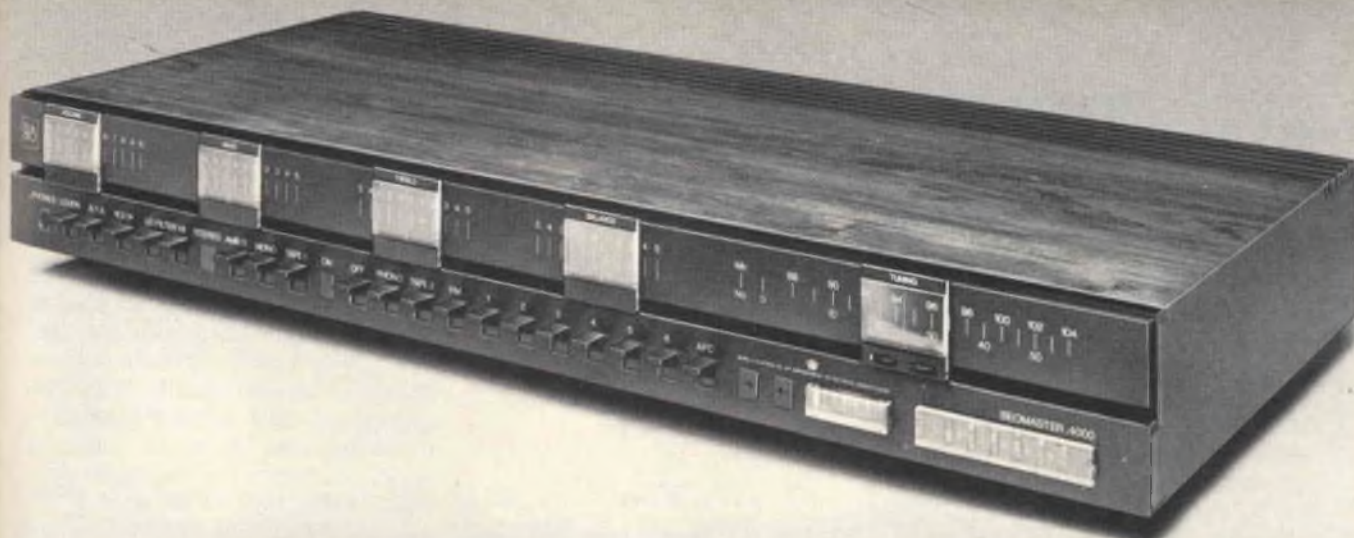
Fig. 5 - Altro esempio di antenna verticale realizzata impiegando un tratto di linea coassiale rigida come elemento, nel quale i manicotti per l'inversione di fase fanno capo al conduttore esterno.

rente illustrata alla figura 4. La semionda superiore è in fase rispetto al quarto d'onda inferiore.

A causa di ciò, il guadagno globale ammonta a 3,2 dB in più rispetto all'elemento verticale in quarto d'onda.

Il suddetto elemento verticale può naturalmente essere costituito anche da segmenti a struttura telescopica, aventi la lunghezza di circa 20 e 10 mm di tubetto di alluminio, facendo in modo che i manicotti siano di circa 40 mm, per la frequenza di 27 MHz.

Un'antenna colineare di questo tipo presenta un'impedenza alla base leggermente più elevata di quella dell'elemento verticale in quarto d'onda, ma deve anche essere del tipo capacitivo. Probabilmente, nessuno ha mai tentato in



PRESTIGIO B & O

Da diversi anni il marchio B&O è conosciuto in tutto il mondo come sinonimo di tecnica e linea superiore.

Tutti gli apparecchi B&O, infatti, sono semplicemente unici al punto che si è soliti dire che una B&O non ha paragone. La combinazione 4000, illustrata in questa pagina, offre un classico esempio di cosa sia il prestigio B&O.

COMBINAZIONE 4000 COMPOSTA DA:

1 - Sinto-amplificatore stereo HI-FI BEOMASTER 4000

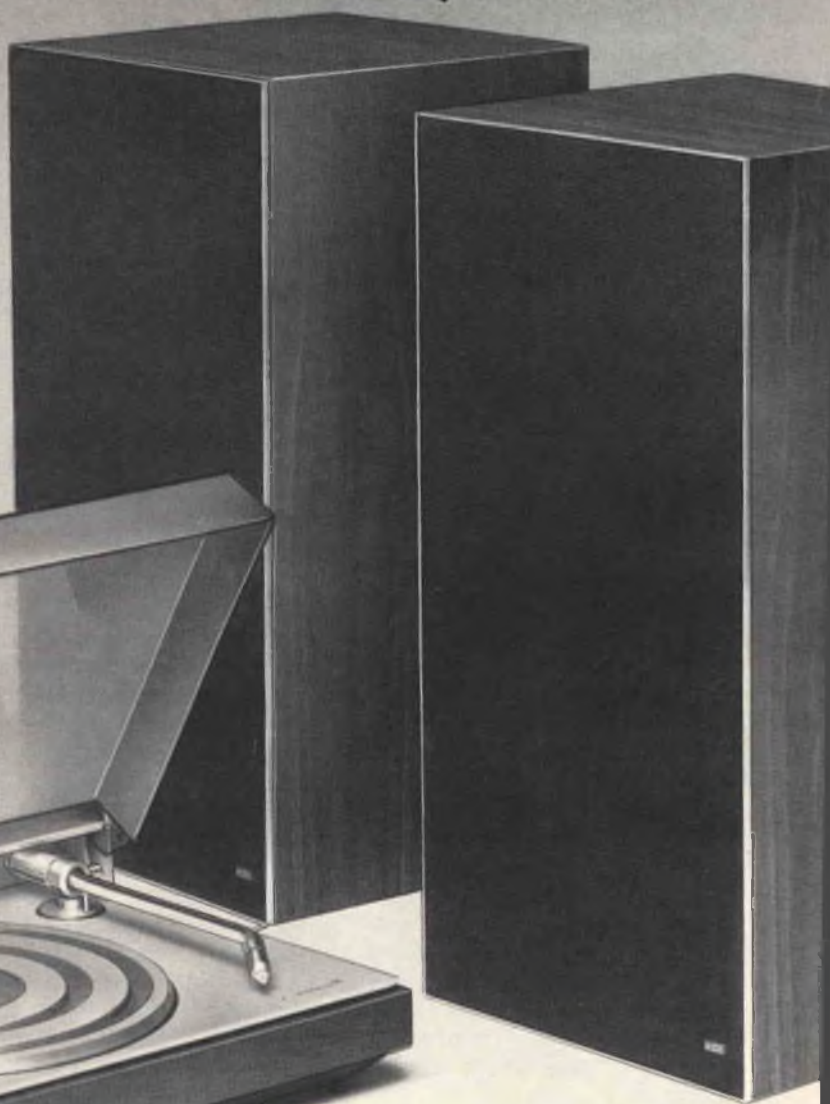
Potenza d'uscita 2 x 60 W Distorsione: < 0.1%

1 - Giradischi stereo HI-FI BEOGRAM 3000

Velocità: 33 1/3 - 45 giri/minuto - Cartuccia magnetica tipo SP-10A con puntina di diamante

2 - Diffusori HI-FI BEOVOX 4702

4 altoparlanti - Risposta di frequenza: 35 ÷ 20.000 Hz



IN VENDITA PRESSO I MIGLIORI RIVENDITORI

Richiedete cataloghi a: **FURMAN** S.p.A. Via Ferri 6 - 20092 Cinisello B

precedenza di alimentare un'antenna di questo tipo con una linea da 52Ω , sebbene la cosa sembri del tutto attuabile.

Esiste poi un altro metodo per costruire un elemento colineare a struttura verticale, e precisamente quello basato sull'impiego di un tratto di linea coassiale rigida per costituire lo stesso elemento verticale, e nel collegare i manicotti di inversione della fase al conduttore esterno dell'elemento coassiale.

Quanto sopra è visibile nel disegno di **figura 5**. Naturalmente, in questo caso, deve essere applicato un manicotto di disaccoppiamento alla linea coassiale nel punto appropriato che si trova sotto l'ultimo manicotto colineare.

Questo manicotto di disaccoppiamento è anch'esso in quarto d'onda, e presenta l'estremità aperta o ad alta impedenza verso l'alto, per cui si comporta alla stessa stregua di un'impedenza di filtro, e — di conseguenza — presenta un'impedenza molto elevata alle correnti che scorrono nell'antenna verso il basso, percorrendo il conduttore esterno della linea coassiale.

Queste correnti vengono mantenute nel tratto di antenna al quale esse appartengono, mentre sono sopresse nella parte restante della linea coassiale.

L'estremità inferiore dell'elemento verticale coassiale viene chiusa su di un sistema di adattamento che permette il collegamento alla linea flessibile, come ad esempio un raccordo del tipo RG-8/U.

L'estremità superiore della linea rigida deve essere a tenuta d'acqua, e questa caratteristica può essere tradotta in pratica adottando uno dei tanti materiali appositamente disponibili in commercio.

L'elemento colineare realizzato in base a questi dettagli, usufruendo di un tratto di linea coassiale rigida, presenta lo svantaggio di imporre un sistema di pressurizzazione con aria asciutta o gas inerte, e ciò per evitare le infiltrazioni di umidità in condizioni di cattivo tempo.

Ciò è commercialmente attuabile, ma può oltrepassare i limiti delle aspirazioni del «CB» medio. Il metodo è stato tuttavia descritto

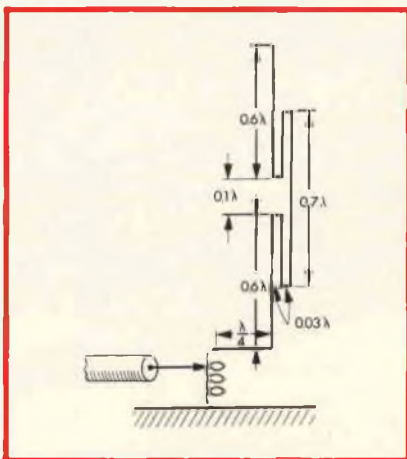


Fig. 6 - Parametri di progetto sulla cui base è possibile allestire un'antenna verticale colineare del tipo «Folded Franklin Array».

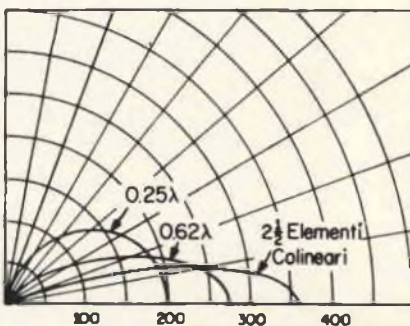


Fig. 7 - Grafico che illustra i diagrammi verticali dell'antenna in quarto d'onda, dell'elemento da cinque ottavi della lunghezza d'onda, e delle antenne colineari a 2,5 elementi.

in questa occasione a beneficio di coloro che desiderano acquistare un'antenna di tipo commerciale.

Infine, un ultimo metodo mediante il quale è possibile ottenere il funzionamento dell'elemento colineare verticale consiste nell'impiegare una struttura che è stata usata di frequente nel servizio da punto a punto ad alta frequenza, come quella denominata «Folded Franklin Array». I parametri di progetto sono illustrati nel disegno di **figura 6**, e l'elemento consiste in una colonna di dipoli verticali e sovrapposti a mezza onda, i cui centri sono l'uno al di sopra dell'altro di una distanza compresa tra 0,35 e 0,40 volte la lunghezza d'onda. Inoltre, le relative estremità sono unite mediante conduttori ripiegati, anch'essi con uno sviluppo pari alla metà della lunghezza d'onda.

Dal momento che l'impedenza di base è elevata, questo tipo di antenna deve essere alimentata attraverso un trasformatore in quarto d'onda, per consentire l'accoppiamento rispetto alla linea coassiale di trasmissione.

La **figura 7** — per concludere — rappresenta un grafico che illustra i diagrammi verticali dell'elemento in quarto d'onda o in cinque ottavi della lunghezza d'onda, e dell'antenna colineare costituita da 2,5 elementi. Per maggiore chiarezza, i piccoli lobi ad angolo alto non sono stati illustrati, in quanto non arrecano alcun contributo agli effetti della copertura della portata.

I valori illustrati in questo grafico e relativi all'intensità del campo orizzontale sono soltanto indicativi, ed hanno il compito di dimostrare a quanto ammonta il guadagno di intensità del campo che si verifica con gli elementi di tipo colineare.

Si è dunque desiderato soltanto sfiorare i principi di studio delle antenne, e non chiarirne i dettagli meccanici, semplicemente allo scopo di fornire all'appassionato «CB» un'idea abbastanza realistica di ciò che può essere fatto usufruendo di strutture verticali semplici, onde concentrare la potenza irradiata con angolo orizzontale per coprire le portate terrestri.

COMUNICATO ANIE

Il gruppo «Apparecchi Domestici» dell'ANIE, in seno al quale sono rappresentati i produttori nazionali di apparecchi elettrodomestici e termodomestici, in occasione di recenti delibere di Consiglio Direttivo e di Assemblea, è venuto nella determinazione di sopassedere, per il 1974, alla realizzazione dell'Esposizione Internazionale del settore.

Tale decisione è collegata ad altra che prevede, per le future edizioni di manifestazioni fieristiche settoriali, da realizzarsi possibilmente in abbinamento a settori collaterali, una cadenza biennale che meglio corrisponde alle reali opportunità di presentare concrete innovazioni tecnologiche all'attenzione degli operatori commerciali nazionali ed esteri.

INDICATORE DI LIVELLI L-H PER CIRCUITI DIGITALI

a cura di I. WILSON

Nella pratica dei circuiti digitali si rende spesso necessario controllare velocemente se un determinato punto del circuito si trova allo stato L (logica zero) oppure H (logica 1). Per tale scopo esiste già in commercio un indicatore, a forma di penna a sfera, che mediante l'accendersi di un diodo luminescente segnala l'esistenza del livello H. Questo segnalatore è però alquanto caro; inoltre, a volte, è desiderabile avere pure una indicazione dello stato L oltre che H. Se per esempio si controlla un oscillatore in funzione, un contatore ecc. avendo disponibile l'indicatore della condizione H, con l'accendersi della segnalazione luminosa si può non distinguere se il circuito è in funzione cioè se si commuta da H a L o se invece permane nella condizione H (a meno che si tratti di frequenza talmente bassa da individuare dall'alternativo accendersi dell'indicatore).

Con l'esistenza di una seconda lampada indicatrice si può invece controllare il funzionamento del circuito digitale anche allo stato L.

In questo articolo vengono descritti due semplici circuiti che rendono possibile l'indicazione di ambedue gli stati logici mediante piccole lampade; a mo' d'esempio per circuiti integrati della serie SN74. Entrambi gli schemi sono predisposti per tensione di alimentazione da 4 a 6 V. Questa alimentazione può essere prelevata dal circuito in prova; l'alimentatore potrebbe però non sopportare questo carico supplementare, di circa 150 mA nel caso del circuito di figura 1 e di 80 mA del secondo circuito di figura 2; si renderà allora necessaria una piccola batteria da 4,5 V. In quest'

ultimo caso occorre non dimenticare che il polo negativo della batteria deve essere collegato al conduttore negativo del circuito da controllare.

SCHEMA DELL'INDICATORE DI LIVELLI L-H

Lo schema di figura 1 è stato realizzato per la segnalazione dei due stati L e H in modo che la lampada L si accenda con $\leq 0,5$ V e la lam-

pada H con $\geq 1,5$ V. Le lampade di segnalazione impiegate sono del tipo miniatura a 6 V e 100 mA, le quali, data la loro forte luminosità, rendono possibile una facile osservazione anche se non esattamente in vista. Per mantenere nei limiti il carico del circuito in prova, occorre che le lampade vengano eccitate rispettivamente tramite un transistor pilota e uno per lo stadio finale. Lo schema è atto a funzionare con sicurezza con succes-

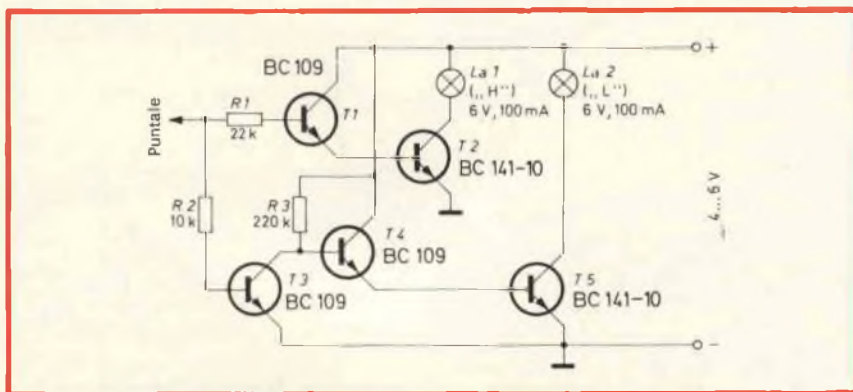


Fig. 1 - Schema dell'indicatore L-H per impulsi rettangolari di frequenza sino 60 kHz.

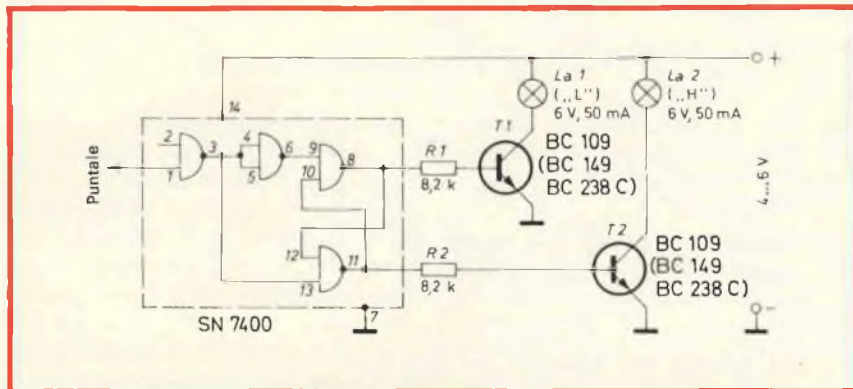


Fig. 2 - Schema dell'indicatore L-H per impulsi rettangolari di frequenza sino a 30 MHz.



Fig. 3 - Circuito stampato dell'indicatore L-H, visto dal lato rame, secondo lo schema di figura 1.

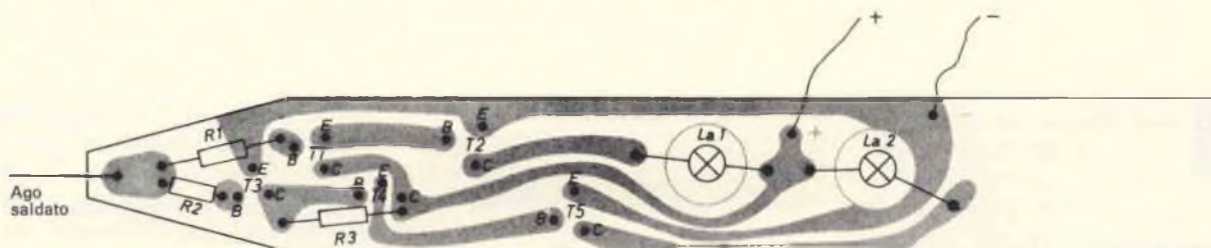


Fig. 4 - Assemblaggio dei componenti dell'indicatore L-H per frequenze di impulsi rettangolari sino a 60 kHz.



Fig. 5 - Circuito stampato dell'indicatore L-H visto dal lato rame, secondo lo schema di figura 2.

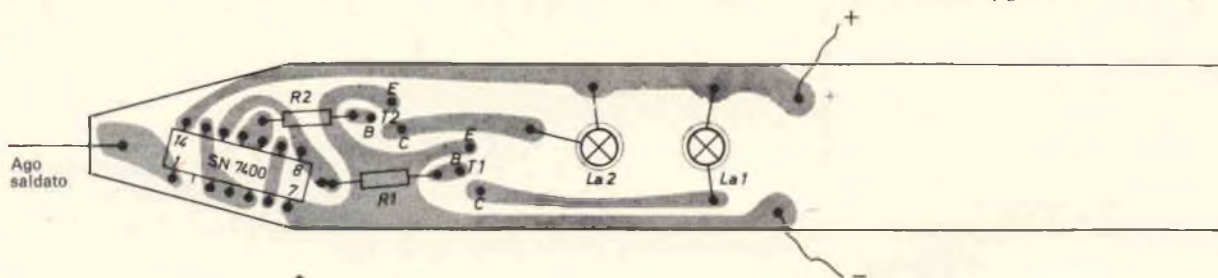


Fig. 6 - Assemblaggio dei componenti dell'indicatore L-H per frequenze di impulsi rettangolari sino a 30 MHz.

sioni di impulsi rettangolari sino a frequenze di circa 60 kHz. A frequenze più elevate la lampada L non risponde più poiché il transistor T3 non si ripristina abbastanza velocemente dallo stato di saturazione.

Lo schema di figura 2 lavora invece con sicurezza sino a frequenze di impulsi rettangolari di circa 30 MHz e impiega come primo stadio un circuito logico a 4 porte NAND. Per ridurre il consumo in questo secondo schema sono state impiegate lampade subminiatura da 6 V,

50 mA. Si risparmia così il transistor di potenza ma si ha anche una sostanziale diminuzione della luminosità delle lampade.

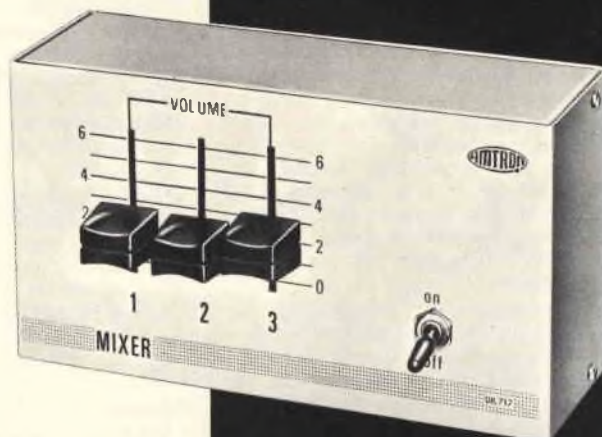
COSTRUZIONE DELL'INDICATORE DI LIVELLI L-H

Ambedue i circuiti degli indicatori sono stati realizzati con circuito stampato su di una striscia di Epoxid di dimensioni 150 mm per 20 mm. La figura 3 mostra il circuito stampato visto dal lato ra-

me, in scala 1:1, per lo schema di figura 1, e nella figura 4 visto dal lato dei componenti montati e collegati.

La figura 5 mostra il circuito stampato e la figura 6 l'assemblaggio dei componenti relativi allo schema di figura 2. Come puntale di contatto può venire usato un ago saldato all'estremità della striscia. I collegamenti alla sorgente di alimentazione vengono realizzati con spine a coccodrillo o dai corrispondenti punti del circuito in prova o dalla batteria.

scatole di montaggio



CARATTERISTICHE TECNICHE

Consumo massimo:	5 mA
Resistenza d'ingresso per ogni canale:	100 k Ω
Massima tensione di uscita:	5 V eff
Alimentazione a batterie interne:	2 x 9 V = 18 V
Impedenza d'uscita:	< 100 Ω
Sensibilità ingressi per 1 V eff in uscita:	30 mV
Guadagno:	20 dB
Risposta in frequenza a -1 dB:	20 ÷ 20.000 Hz
Circuito integrato impiegato:	TAA 521
Misure dell'apparecchio:	145x75x45
Peso dell'apparecchio completo di batterie:	350 g

MISCELATORE A TRE CANALI



UK 717

Il circuito che presentiamo si differenzia da altri destinati a prestazioni analoghe per avere incorporato un amplificatore di caratteristiche elevate. L'uso di un modernissimo circuito integrato del tipo operativo, permette di ottenere risultati che una volta richiedevano circuiti complessi e costosi. La banda passante è sufficientemente larga da poter definire l'amplificatore di alta fedeltà. La potenza di uscita è sufficiente al pilotaggio di qualsiasi amplificatore o registratore. La sensibilità è ottima ed i segnali dei tre canali si possono miscelare in ogni rapporto. L'alimentazione a batterie rende l'apparecchio indipendente dalla rete elettrica. L'elevata impedenza d'ingresso ne permette l'inserzione, con un effetto trascurabile di perturbazione, sul circuito che lo alimenta.



uso degli amplificatori lineari integrati permette al tecnico di progettare tenendo d'occhio esclusivamente gli obiettivi primari del progetto, trascurando tutti gli aspetti secondari che sono molto importanti per il risultato, ma che possono essere risolti una volta per tutte migliorando nel modo più opportuno lo schema dell'amplificatore di base.

Come risultato si ha un amplificatore a larga banda di prestazioni ottimali, con un vasto campo di applicazione, che si può impiegare in un particolare circuito tenendo esclusivamente conto del comportamento ai terminali, ignorando completamente la sua costituzione interna.

Come in medicina si tende a ricercare delle medicine che possano curare contemporaneamente il maggior numero di malattie, anche in elettronica si cerca di ottenere un circuito adatto per un gran numero di scopi.

Lo scopo è stato ottenuto molto bene col circuito operativo integrato.

Naturalmente, come tutte le cose di questo mondo il sistema non è esente da difetti, o limitazioni, ma questi sono generalmente insignificanti, se paragonati con i vantaggi che derivano dall'uso di questa tecnica. Il fatto importante è che l'amplificatore operazionale permette di entrare immediatamente nel vivo del progetto con una grandissima probabilità di successo.

L'uso dell'amplificatore operazionale deriva dal campo del calcolo analogico. All'origine questo tipo di amplificatore fu progettato per svolgere certe operazioni matematiche come l'addizione, la sottrazione, la moltiplicazione, la derivazione e l'integrazione. Il progetto doveva tenere conto della possibilità di ottenere operazioni con il massimo di precisione e di affidabilità. Come risultato si ottennero dei blocchi circuitali che costituirono elementi funzionali pratici ed economici da usare tali e quali nella progettazione di strumenti.

Per il loro uso bisogna tenere presenti alcune regole fondamentali.

Osservando queste regole, si possono vedere con immediatezza una serie di usi che permettono di ottenere prestazioni che vanno molto al di là di quelle per le quali il circuito è nato.

Da questo punto di vista vale la pena di conoscere le proprietà basilari dell'amplificatore operazionale, al di fuori del limite del particolare circuito nel quale è impiegato in questo kit.

Dovendo progettare un amplificatore ideale o perfetto, quali sono i requisiti che si devono imporre?

I più importanti parametri sono il guadagno, l'impedenza d'ingresso e quella di uscita. L'amplificatore perfetto deve avere impedenza d'ingresso infinita in modo da poter fornire qualsiasi segnale senza problemi di carico. L'impedenza di uscita dell'amplificatore ideale deve invece essere nulla in modo da non avere limitazioni nella potenza fornita al carico. Il guadagno, sempre nel caso ideale, deve essere infinito.

Siccome le condizioni suddette sono ideali e quindi non ottenibili in pratica, si pongono le seguenti condizioni per il progetto: impedenza di ingresso più alta possibile, impedenza di uscita più bassa possibile ed amplificazione più elevata possibile. I perfezionamenti apportati progressivamente ai circuiti operazionali hanno principalmente questi tre scopi.

Un altro importantissimo requisito è la banda di frequenza coperta senza notevoli variazioni del guadagno. Infatti il circuito operazionale deve potere amplificare una banda che va dalla corrente continua ad una frequenza il più possibile elevata in modo da riprodurre all'uscita un segnale di forma qualsiasi presentato all'ingresso con un minimo di distorsione.

Tralasciando tutti i collegamenti non essenziali, l'amplificatore operazionale si può ridurre ad un circuito del quale possiamo ignorare lo schema, che presenta due ingressi ed una uscita (fig. 1).

Dei due ingressi, che dal punto di vista dell'amplificazione si comportano in modo identico, uno inverte la fase del segnale d'ingresso, mentre l'altro la lascia tale e quale. In altre parole applicando un segnale all'ingresso invertente, avremo un massimo in uscita per un minimo in entrata e viceversa per l'ingresso non invertente. Un'importante considerazione deriva da quanto detto sopra. Infatti, riportando una parte del segnale di uscita all'ingresso invertente avremo un effetto di controeazione che diminuirà l'amplificazione a vantaggio di altri requisiti quali la stabilità, la resistenza d'ingresso e la banda passante. Riportando il segnale di uscita all'ingresso non invertente avremo invece un effetto di reazione che potrà facilmente portare l'amplificatore all'oscillazione.

Il primo caso è quello che è più largamente usato nelle applicazioni dell'amplificatore operazionale. Il sistema di controeazione usato di volta in volta conferisce al circuito svariate possibilità di uso.

Siccome il guadagno ad anello aperto ossia senza circuiti di retroazione è elevatissimo, potremo dire che la prestazione del circuito è interamente determinata dalla rete di retroazione ed è quasi assolutamente indipendente dalle caratteristiche del circuito interno che, quindi, può essere ignorato.

Dopo le suddette considerazioni vediamo come si possono calcolare le caratteristiche del circuito completo: si vedrà che le caratteristiche intrinseche all'amplificatore operazionale non appariranno nelle formule.

Siano v_i la tensione applicata all'ingresso invertente, v_o la tensione che appare all'uscita, R la resistenza d'ingresso ed R_f la resistenza di controeazione applicata tra l'uscita e l'ingresso invertente, avremo:

$$\frac{v_o}{v_i} = - \frac{R_f}{R}$$

(il segno — indica l'inversione di fase)

Naturalmente sono possibili anche altre combinazioni, ma queste esulano dallo specifico campo di applicazione del nostro circuito ed ognuno potrà approfondirle sui vari ottimi testi che esistono sull'argomento.

Nel nostro circuito l'amplificatore operazionale è impiegato come sommatore. Il funzionamento come sommatore dipende dalle condizioni in cui vengono applicati i vari segnali all'ingresso.

Siccome trattasi di un mescolatore a tre canali, i segnali da sommare saranno tre, che chiameremo v_1 , v_2 , v_3 . Tali tensioni si sviluppano rispettivamente su tre resistori R_1 , R_2 , R_3 (Fig. 1).

Se i tre resistori d'ingresso saranno, come nel nostro caso, uguali avremo all'uscita un segnale che sarà in ogni istante proporzionale alla somma dei valori delle tensioni all'ingresso nel medesimo istante.

RISPOSTA IN FREQUENZA

Riteniamo utile dire qualche parola in più sul comportamento dei circuiti integrati operazionali in rapporto alla frequenza del segnale. La curva della risposta in frequenza è messa in evidenza dal cosiddetto diagramma di Bode.

Nel diagramma di Bode appaiono in ascisse le frequenze ed in ordinate i guadagni in tensione espressi in dB. Come si sa il guadagno espresso in decibel si ricava dalla seguente formula:

$$\text{dB} = 20 \log_{10} (V_o/V_i)$$

dove V_o e V_i sono rispettivamente le tensioni misurate all'uscita ed all'entrata dell'amplificatore.

Il guadagno ad anello aperto ovvero senza resistenza di controeazione, è di 100 dB, che equivale ad un guadagno di tensione di 100.000 fino a 10 Hz. A frequenze superiori il guadagno decresce in ragione di 6 dB per ottava (un'ottava è l'intervallo entro il quale la frequenza si raddoppia) fino a raggiungere il valore unitario ad 1 MHz.

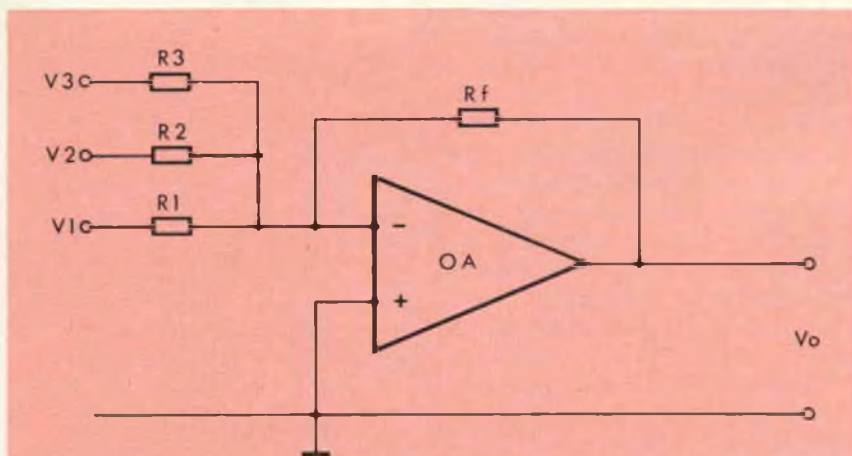


Fig. 1 - Schema di principio.

Si vede subito che, a parte altre considerazioni, è inammissibile il funzionamento ad anello aperto per frequenze audio.

Per estendere il campo di frequenze passanti a guadagno costante, bisogna sacrificare parte delle possibilità di guadagno dell'amplificatore facendo uso di una rete di controeazione. La parte di guadagno sacrificata si chiama «guadagno d'anello» in quanto è la parte di guadagno che va perduta nell'anello di controeazione. Nel nostro caso la rete è dimensionata in modo da avere un guadagno ad anello chiuso di 20 dB (guadagno in tensione 10) e una risposta costante fino ad una frequenza di circa 100 kHz.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Tenendo presente quanto detto nel precedente capitolo sul funzionamento del sommatore, si potranno facilmente identificare nello schema pratico i vari componenti caratteristici dello schema base.

I tre resistori dell'ingresso del sommatore si riconoscono in R5, R10, R15. Dato che sono di valore uguale avremo in pratica una resistenza d'ingresso di 100 k Ω per ciascun canale.

Siccome il resistore di controeazione R35 è di 1 M Ω , avremo in definitiva all'uscita un segnale pari a 10 volte la somma dei segnali all'ingresso in ogni istante.

Le limitazioni in frequenza dell'amplificatore sono date verso il limite inferiore dai condensatori di accoppiamento delle entrate C5, C10, C15 e dal condensatore di accoppiamento del carico C35. La limitazione superiore della frequenza è data dalla rete di compensazione formata da R25, C20, C25, C30.

La presenza dei condensatori di ingresso e di uscita è dettata dalla necessità di isolare sia il carico che l'ingresso dalla corrente continua che potrebbe interferire con il funzionamento dell'amplificatore.

Se le condizioni degli elementi a monte ed a valle fossero tali da permetterlo, si potrebbe farne a meno estendendo così il limite inferiore della banda fino alla frequenza zero.

I tre potenziometri P1, P2, P3 disposti agli ingressi servono a regolare in maniera indipendente l'ampiezza di ciascun segnale applicato, rendendo in tal modo possibile un effettivo lavoro di mixaggio.

Siccome l'alimentazione degli amplificatori operazionali deve avvenire in maniera simmetrica con punto di potenziale zero disposto tra il positivo ed il negativo, si sono previste due batterie da 9 V, i cui terminali sono collegati ai condensatori C40 e C45 che impediscono il formarsi di distorsioni sul segnale dovute alle piccole variazioni che subisce la tensione di batteria per le variazioni del carico alla frequenza del segnale stesso.

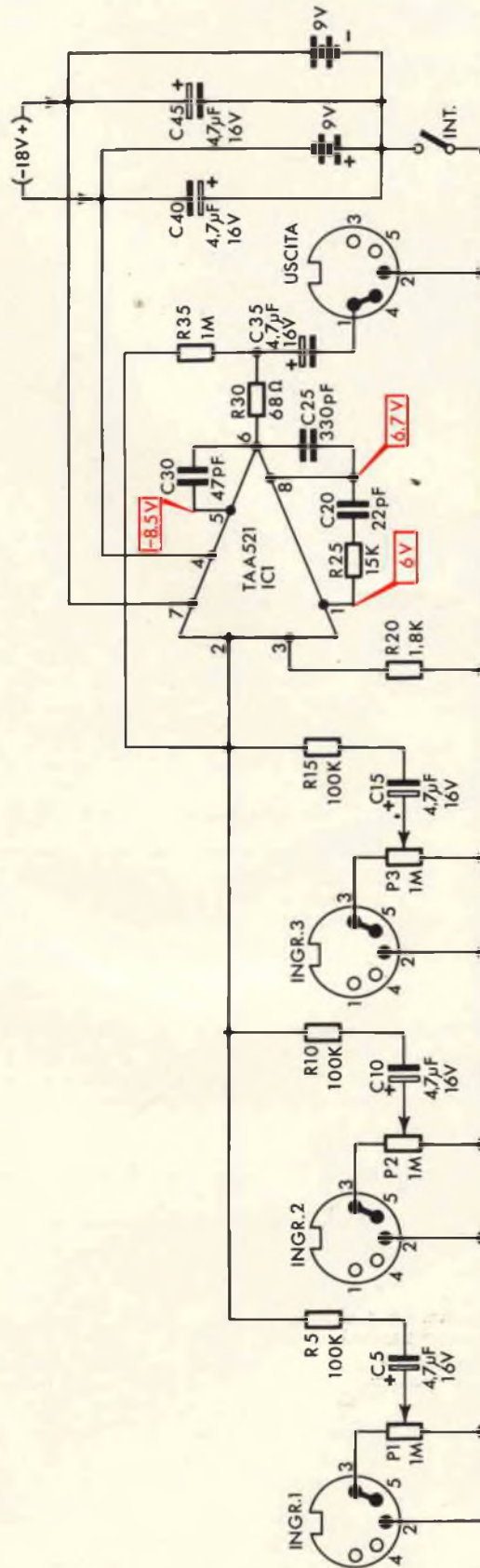


Fig. 2 - Schema elettrico.

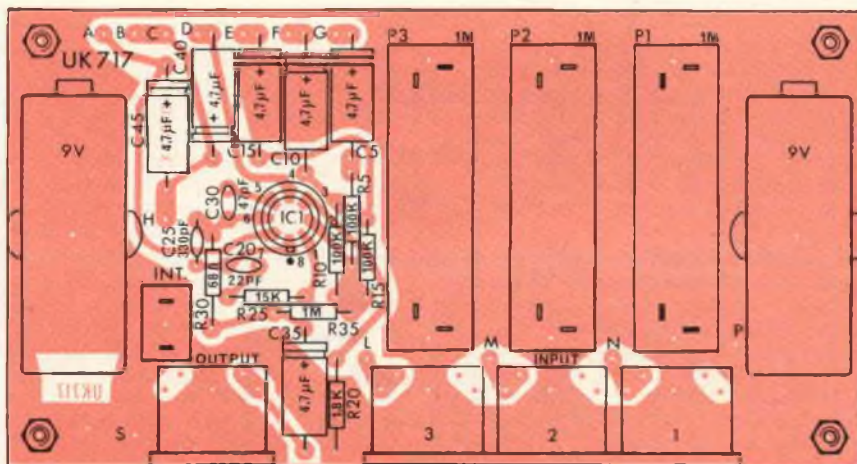


Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

COLLAUDO

Siccome il circuito non prevede organi di taratura, se il montaggio è stato eseguito in modo corretto, il miscelatore deve funzionare subito al momento della chiusura dell'interruttore generale.

L'alimentazione del segnale audio deve provenire da sorgenti ad alta impedenza. Le sorgenti a bassa impedenza come per esempio i microfoni dinamici, devono essere provviste di adatto trasformatore.

Il segnale di uscita può avere il valore massimo di 5 V eff e la potenza fornita è più che sufficiente al pilotaggio di un normale amplificatore audio.

I collegamenti tra gli apparecchi che si dispongono all'ingresso (che possono essere microfoni, giradischi, strumenti musicali con uscita elettrica, apparecchi radio, registratori, eccetera) e le prese input del miscelatore devono essere eseguiti con cavetto schermato.

Pure di cavetto schermato deve essere il collegamento tra la presa di uscita e l'amplificatore.

Manovrando opportunamente i cursori dei tre potenziometri di regolazione del livello si potrà variare in ogni momento la percentuale di ciascun segnale presente in uscita. Naturalmente l'effetto totale potrà anche essere applicato ad un registratore ottenendo così la perfetta riproducibilità del lavoro eseguito nel missaggio.

Le applicazioni sono molteplici: si possono eseguire parlanti con sottofondo musicale, evanescenze del programma musicale per la comunicazione del titolo, introduzione di rumori ed effetti speciali e così via.

Il fatto di possedere un amplificatore attivo differenzia questo miscelatore dagli analoghi provvisti soltanto di elementi passivi, in quanto possono essere trattati segnali ad un livello molto basso.

Il circuito usato garantisce un lungo uso privo di inconvenienti.

L'unica precauzione da adottare è quella di assicurarsi che l'interruttore sia spento al momento della sostituzione delle batterie. Infatti anche un breve contatto delle batterie a polarità invertita sarebbe sufficiente a danneggiare irrimediabilmente il circuito integrato.

Le scatole di montaggio AMTRON sono reperibili presso tutti i punti di vendita GBC.

ANCORA SUI RIPETITORI TV

Altre volte ci siamo rammaricati dell'impossibilità di dare notizie di cronaca fresche. La periodicità mensile ci costringe a rimandare ciò che dovrebbe essere pubblicato subito. D'altra parte, il compito della cronaca neppure ci appartiene, essendo campo d'azione dei quotidiani. E spesso, per non dire sempre, anche i quotidiani danno delle notizie che tutti hanno già appreso alcune ore prima dalla radio e dalla televisione. Il comunicato ANIE che riproduciamo qui di seguito risale al tempo delle decisioni del Ministero PT contro i ripetitori delle trasmissioni svizzera e jugoslava. Serve per rammentare la reazione dell'ANIE e per esprimere l'augurio che non rimanga sterile. Ecco il testo:

Il Consiglio Direttivo del Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» dell'ANIE (Associazione Nazionale Industrie Elettrotecniche ed Elettroniche), riunitosi in seduta straordinaria oggi 11 giugno 1974, ha deliberato di:

- dare incarico ai propri Legali di studiare l'inizio di una azione a tutti i necessari livelli giudiziari per la tutela degli interessi dei propri aderenti, della vastissima categoria dei rivenditori radio-TV e degli utenti televisivi italiani, tutti gravemente danneggiati da una decisione inopportuna del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni.

Premesso:

- che la vita delle industrie e del commercio radiotelevisivo è direttamente condizionata dalle decisioni del Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni,
- che il settore è in grave crisi da almeno sette anni perchè non si è voluta mai prendere da parte degli Organi competenti una ragionevole decisione circa il sistema di televisione a colori da adottarsi in Italia,
- che tutte le richieste e le proteste portate a conoscenza degli Organi competenti non sono mai state prese in considerazione;
- il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» desidera ancora una volta sottolineare come questa categoria di costruttori di apparecchiature ad alto contenuto tecnologico continui ad essere non sostenuta, anzi boicottata.

Questo nuovo soprasso porterebbe, se mantenuto, ad una diminuzione del livello occupazionale, ad un aumento del divario tecnologico, ad una diminuzione della corrente di esportazione ora largamente attiva.

Il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» esprime inoltre la preoccupazione che la categoria dei rivenditori ed installatori Radio-TV, comprendente oltre 100.000 addetti, subisca gravissime ripercussioni derivanti dall'improvviso rarefarsi della domanda e della contemporanea stretta creditizia.

Comunque non è possibile non rilevare come la soluzione del problema della libertà delle informazioni abbia avuto un forte contributo da parte di privati cittadini che hanno installato a proprie spese i ripetitori di trasmissioni europee tollerati vantaggiosamente per molti anni dal Ministero delle Poste e delle Telecomunicazioni.

A tale categoria, il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» esprime la più completa solidarietà.

Il Gruppo «Costruttori Radio e Televisione» esprime infine un vivo ringraziamento alla stampa che ha preso una netta posizione contro il provvedimento ministeriale sensibilizzando la opinione pubblica.

K7 PHILIPS

portatili che registrano come "professional"



intermarco - barnier

N 2221: seleziona il livello di registrazione automaticamente

Un sistema automatico di controllo del livello di registrazione consente di ottenere, in ogni situazione, i migliori risultati. N 2221 ha il cuore fedele dei professionali Philips e fornisce prestazioni di alta qualità. Alimentazione a rete e a pile, microfono con telecomando, prese per cuffia e altoparlante supplementare. Un portatile della gamma K7 Philips

PHILIPS

Hi-Fi

e audio professionale

da tutto il mondo



In 22.000 metri quadrati di padiglioni
è a tua disposizione
la completa produzione mondiale di apparecchi e accessori per l'alta fedeltà:
200 marche di 15 paesi espongono la più aggiornata Hi-Fi amatoriale
e le più nuove apparecchiature audio professionali.
In "High Fidelity 1974"
puoi vedere, ascoltare e provare tutto ciò che ti interessa
tra le migliaia di apparecchi che producono o riproducono i suoni
e anche tra le 280 marche di 23 paesi
che nel "Salone Internazionale della Musica"
espongono strumenti musicali, impianti di amplificazione e sonorizzazione.
E in più: libri, dischi, riviste specializzate, spettacoli musicali, prove dimostrative audio.
La più grande mostra Hi-Fi d'Europa ti aspetta.
E aspetta anche il tuo voto per premiare con il "Gold Sim 74"
il design degli apparecchi Hi-Fi più belli di quest'anno.

SALONE INTERNAZIONALE DELLA MUSICA

Segreteria Generale

Via Vitruvio, 38

20124 MILANO

NORME PER GLI IMPIANTI D'ANTENNA CENTRALIZZATI

prima parte (a cura dell'ANIE - Gruppo Componenti Elettronici)

La notevole diffusione dei servizi radiofonici e televisivi, insieme con le esigenze qualitative dell'utente, richiedono che sia assicurata una buona ricezione sia nelle zone in cui il segnale è debole, sia nei centri urbani dove, pure essendo il segnale generalmente più intenso, viene deteriorato da numerose cause.

A tal fine la tecnica ha sviluppato vari accorgimenti che riguardano sia il ricevitore sia l'impianto d'antenna. Quest'ultimo, anzi, è uno degli elementi determinanti per ottenere una buona ricezione televisiva, specialmente quella a colori.

Attualmente poi, nei centri più grandi (con più di 100.000 abitanti) si presenta contemporaneamente l'obbligo (Regio Decreto 11 dicembre 1941, n. 1555, art. 4) e l'opportunità di installare in ogni edificio importante un unico impianto d'antenna in grado di servire tutti gli utenti dello stabile. Infatti è tecnicamente ed esteticamente da scartare l'installazione di un'antenna per ogni utente.

Sono così nati gli «impianti centralizzati d'antenna» detti anche «antenne centralizzate» o «impianti collettivi», i quali, per fornire una buona ricezione, devono essere costruiti secondo certe regole di cui le presenti norme espongono i punti fondamentali.

Scopo delle presenti norme è di fornire i valori dei parametri elettrici in base ai quali si possa assicurare, ove rispettati, una buona ricezione, tenendo anche conto dei limiti pratici che sono legati alle possibilità tecniche attuali.

Le presenti norme non danno prescrizioni per quanto riguarda i dettagli edili dell'impianto per lasciare le più ampie possibilità d'iniziativa agli architetti ed agli ingegneri interessati al progetto edile; tuttavia si ritiene necessario che al momento dell'impostazione di un qualunque progetto edile venga tenuto adeguatamente conto dell'impianto centralizzato d'antenna e delle esigenze ad esso connesse. Sarà necessario interpellare un esperto elettronico per determinare già in sede di progetto i percorsi migliori per i cavi di distribuzione, le dimensioni delle canalette e dei vani adatti per ac-

cogliere sia i cavi, sia gli organi di distribuzione e di amplificazione, nonché le strutture più adatte per l'installazione dell'antenna.

BANDE DI FREQUENZA

Le bande di frequenza per la radio-diffusione sonora e televisiva sono le seguenti:

Radiofonia

onde lunghe: $0,15 \div 0,285$ MHz (modulazione d'ampiezza);
onde medie: $0,525 \div 1,605$ MHz (modulazione d'ampiezza);
onde corte: $3,95 \div 26,1$ MHz (modulazione d'ampiezza);
onde ultracorte o metriche (Banda II): $87,5 \div 104$ MHz (modulazione di frequenza).

Di esse verrà presa in considerazione nella norma soltanto quest'ultima.

Televisione

Banda I:	$47 \div 68$ MHz ⁽¹⁾	} VHF
Banda III:	$174 \div 230$ MHz	
Banda IV:	$470 \div 582$ MHz	} UHF
Banda V:	$582 \div 790$ MHz ⁽²⁾	

CARATTERISTICHE ELETTRICHE GENERALI

Limiti di funzionamento

Le caratteristiche specificate nelle presenti norme devono essere rispettate entro i seguenti limiti, anche se contemporaneamente presenti:

- variazione della tensione di rete: $\pm 20\%$
- variazione della temperatura ambiente da $- 20^\circ\text{C}$ a $+ 40^\circ\text{C}$
- variazione del segnale ricevuto: ± 10 dB

Modalità di costruzione

Le apparecchiature elettroniche devono essere preferibilmente costruite per mezzo di dispositivi allo stato solido evitando al massimo l'impiego di tubi elettronici.

All'entrata ed all'uscita delle apparecchiature elettroniche deve essere possibile effettuare il controllo dei segnali. A tal fine è utile che le connessioni d'entrata e d'uscita siano effettuate mediante appositi connettori facilmente disinseribili, oppure disponendo opportune prese di controllo. Le apparecchiature elettroniche devono essere connesse alla rete elettrica mediante una valvola di sicurezza esterna al loro contenitore.

Nelle immediate vicinanze o all'interno del contenitore delle apparecchiature elettroniche deve trovarsi una presa di corrente per eventuali servizi ausiliari.

Impedenza nominale

Tutti gli organi attivi e passivi dell'impianto devono essere adattati fra di loro ed all'impedenza asimmetrica di 75 Ω .

GENERALITÀ SULLE ANTENNE

Minima intensità del campo e.m.

Al fine di ottenere una buona ricezione ⁽¹⁾ l'intensità del campo e.m., misurato nel luogo di installazione dell'antenna ricevente dell'impianto ed alla frequenza della portante visione non deve essere inferiore ai valori riportati nella Tabella 1.

Per la Banda II (radiodiffusione a modulazione di frequenza) la minima intensità del campo deve essere uguale a quella per la Banda I.

⁽¹⁾ Il canale C di Torino: $81 \div 88$ MHz cade fra la Banda I e la Banda II.

⁽²⁾ La Banda V si estende effettivamente fino a 960 MHz, ma non viene attualmente utilizzata nella sua totalità.

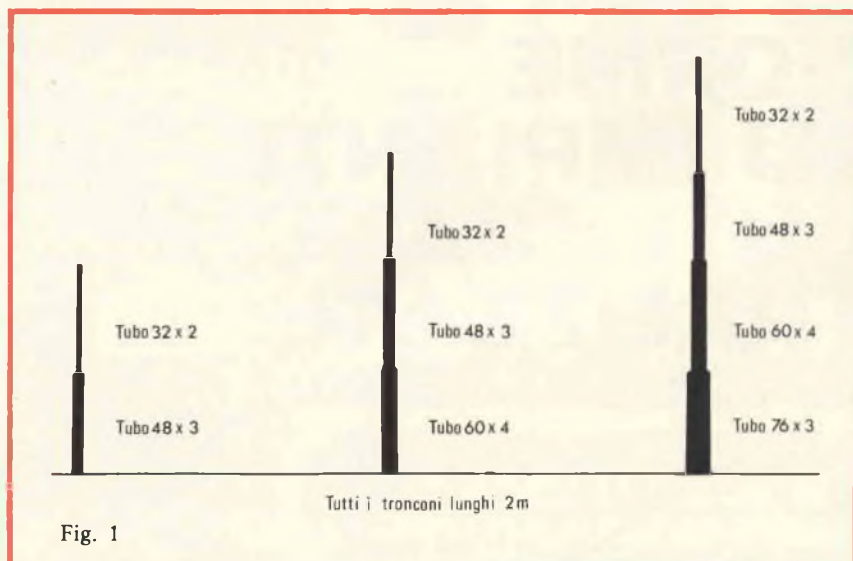


Fig. 1

Poiché a parità del valore dell'intensità del campo e.m., impiegando antenne di guadagno diverso, si ottengono tensioni utili diverse, dovrà essere scelta un'antenna con guadagno tale da ottenere una tensione di almeno 500 μ V su 75 Ω ⁽¹⁾. Questa condizione deve essere rispettata in particolare quando

l'intensità del campo raggiunge i minimi suddetti. Nella Tabella I sono pure riportati i valori del guadagno G dell'antenna, espresso in dB, per ottenere questa tensione ai capi del cavo di collegamento (circa 10 m di lunghezza) avente un'attenuazione k pure riportata nella Tabella I.

Tabella I

Banda	Minima intensità del campo e.m.		G dB	k dB
	dB (μ V/m)	μ V/m		
I	48	250	8,6	-1
III	55	560	13	-1,5
IV	65	1780	12,5	-2,5
V	70	3160	10,4	-3

Tabella II

Rapporto fra segnale e rumore termico o disturbo impulsivo	Rapporto fra segnale e disturbo a frequenza costante	Rapporto fra segnale ed eco	Ritardo dell'eco
43 dB	50 dB (V. anche le curve CCIR Vol. V - New Delhi 1970)	40 dB 30 dB 20 dB 10 dB	$> 2 \mu$ s $\geq 0,5 \mu$ s $\geq 0,2 \mu$ s $\geq 0,05 \mu$ s

Tabella III

Banda	Lobi secondari (angolo rispetto al lobo principale)	
	-90° ÷ +90°	+90° ÷ +270°
I-II III-IV-V	7 dB 15 dB	10 dB 20 dB

Inoltre il livello dei disturbi (rumore tecnico, echi, disturbi generati da autoveicoli o da apparecchi d'uso domestico, ecc.) deve essere opportunamente inferiore a quello del segnale al fine di ottenere una qualità dell'immagine corrispondente al grado 2 ⁽¹⁾. Nella Tabella II sono indicati i rispettivi valori minimi del rapporto fra segnale e disturbo per i vari tipi di disturbo.

Metodi di misura

La misura delle caratteristiche elettriche delle antenne riceventi deve essere eseguita secondo le norme CEI.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELLE ANTENNE

Impedenza

L'impedenza nominale dell'antenna deve essere di 300 Ω se a struttura simmetrica, oppure di 75 Ω se a struttura asimmetrica. Sono pure ammessi i valori di 240 Ω e di 60 Ω rispettivamente.

Il passaggio dalla struttura simmetrica a quella asimmetrica può essere ottenuto mediante un opportuno trasformatore d'impedenza, situato sull'antenna stessa e protetto in modo adeguato contro gli agenti atmosferici.

Adattamento

Il rapporto d'onda stazionaria R.O.S. misurato sul cavo di collegamento all'antenna in un punto molto prossimo all'antenna stessa, deve essere inferiore a 1,3 in tutta la banda relativa ad un canale televisivo.

Guadagno

Il guadagno dell'antenna è espresso con riferimento al dipolo in mezz'onda e deve essere scelto in base ai criteri esposti precedentemente.

Il guadagno deve essere uniforme entro ± 1 dB (± 2 dB nella Banda I) nella banda relativa ad un canale televisivo.

Se l'antenna serve per la captazione dei programmi radiofonici trasmessi in modulazione di frequenza, il guadagno deve essere uniforme entro ± 2 dB in tutta la Banda II ed entro ± 1 dB in

⁽¹⁾ La qualità della ricezione (qualità dell'immagine) deve essere valutata soggettivamente mediante la scala di qualità a 5 gradini: 1 — ottima, 2 — buona, 3 — discreta, 4 — sufficiente, 5 — insufficiente.

⁽²⁾ Questo valore è stato dedotto considerando che l'antenna sia connessa direttamente ad un ricevitore televisivo avente una cifra di rumore di 7 dB e che il rapporto fra segnale e rumore all'entrata sia di 40 dB (qualità dell'immagine di grado 2).

una banda di 0,5 MHz compresa nella Banda II.

Direttività

Il diagramma di direttività nel piano di polarizzazione dell'antenna deve mostrare una protezione verso i segnali provenienti posteriormente o lateralmente. Quindi i lobi secondari devono presentare un massimo inferiore a quello del lobo principale almeno pari al valore riportato nella Tabella III.

CARATTERISTICHE MECCANICHE DELLE ANTENNE

Posizione sull'edificio

Va scelta in modo da consentire la migliore ricezione possibile.

In caso di caduta l'antenna non deve uscire dal confine della proprietà.

Posizione in relazione ai corpi vicini

Qualunque assetto l'antenna venga ad assumere, anche per cause accidentali, ed in caso di caduta, qualsiasi parte di essa e del sostegno deve distare più di 2 m da qualunque conduttore elettrico (linee ad alta tensione, reti di distribuzione, linee telefoniche, ecc.).

Struttura meccanica

Deve essere sufficientemente robusta per non oscillare per effetto del vento.

Protezione superficiale

L'antenna deve essere costruita con materiali sufficientemente resistenti alla corrosione atmosferica, oppure munita di protezione superficiale resistente.

Interassi fra le antenne

Vengono stabiliti in base all'angolo esistente tra i piani di orientamento delle antenne, come si vede nelle tabelle a) b) c).

Cavi di discesa

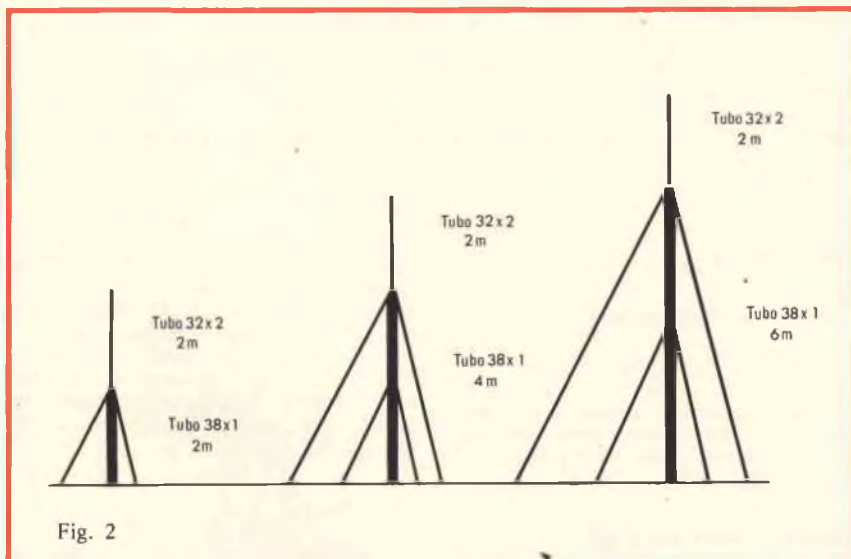
I cavi che collegano ciascuna antenna al rispettivo amplificatore convertitore, vanno alloggiati preferibilmente all'interno del palo di sostegno delle antenne. Se invece sono alloggiati all'esterno, devono essere ancorati in modo adeguato senza che vengano a sopportare sforzi eccessivi, prendendo anche opportune precauzioni contro l'entrata di acqua nel sottotetto.

SOSTEGNI

Palo autoportante

Sono raccomandati pali da 4, 6, 8 m, costituiti con tronconi di tubi di acciaio zincato a fuoco, come indicato in fig. 1.

Questi pali sono stati calcolati assumendo che portino in cima un'antenna UHF di 20 elementi e sotto di questa



ad un'altezza di 1,5 m un'antenna VHF (banda I) di 4 elementi. Si è tenuto conto di un vento di 130 km/h con una spinta di 120 N (12 kg) sull'antenna VHF e di 50 N (5 kg) sull'antenna UHF. Per il carico ammissibile dell'acciaio è stato supposto il valore di $150 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}^2$ (15 kg/mm²).

Per condizioni di carico diverse si devono progettare appositamente pali speciali.

Giunti nel palo di sostegno

In caso di diametri uguali si devono usare manicotti che abbraccino i due

a) Antenne allineate (entro $\pm 20^\circ$)

Bande	I (TV)	II (MF)	III (TV)	IV (TV)	V (TV)
I (TV)	320	180	180	100	100
II (MF)	180	140	100	100	100
III (TV)	180	100	100	100	100
IV (TV)	100	100	100	80	65
V (TV)	100	100	100	65	65

b) Antenne incrociate (a $45^\circ \pm 25^\circ$)

Bande	I (TV)	II (MF)	III (TV)	IV (TV)	V (TV)
I (TV)	230	100	130	75	75
II (MF)	130	100	75	75	75
III (TV)	130	75	75	75	75
IV (TV)	75	75	75	60	50
V (TV)	75	75	75	50	50

c) Antenne incrociate (a $90^\circ \pm 20^\circ$)

Bande	I (TV)	II (MF)	III (TV)	III (TV)	V (TV)
I (TV)	185	100	100	55	55
II (MF)	100	80	55	55	55
III (TV)	100	55	55	55	55
IV (TV)	55	55	55	45	35
V (TV)	55	55	55	35	35

tubi per almeno tre diametri con un minimo di 10 cm di sovrapposizione; in caso di diametri diversi si possono usare manicotti come sopra oppure introdurre i due tubi l'uno nell'altro, senza però filettarli, per almeno tre diametri del maggiore con un minimo di 10 cm.

ANCORAGGI

Disposizione degli ancoraggi

Devono essere almeno due, fissati alla struttura resistente del tetto o muro portante o pilastro. In caso di incastro a muro, la parte murata deve essere almeno un quarto della lunghezza totale, con murati un minimo di 10 cm.

Intervallo tra gli ancoraggi

Almeno un ottavo della lunghezza del palo, con un minimo di 40 cm.

Materiale e forma

Acciaio zincato a fuoco di forma e dimensioni adatte alle condizioni di carico.

Palo controventato

Sono raccomandati pali da 4, 6, 8 m, costruiti con tronconi di tubo di acciaio zincato a fuoco, come indicato in fig. 2.

I pali sono stati calcolati assumendo le stesse condizioni indicate precedentemente.

Il palo deve essere bloccato alla base da un morsetto che ne impedisca la rotazione.

CONTROVENTATURA

Disposizione delle controventature (fig. 3).

I controventi devono essere almeno tre per ogni ordine. Le distanze degli ancoraggi inferiori dalla base del palo devono essere tali da garantire un angolo di circa 30° fra controventi e palo.

Gli ancoraggi devono essere fissati alle parti più resistenti della struttura del tetto. La controventatura deve essere fissata superiormente ad una ralla girevole a 2 m dalla sommità mediante redance, doppi morsetti serracavo (solo per funi) ed eventuali tenditori (figg. 4 e 5).

I controventi non devono essere tesi a fondo.

Materiale delle controventature

Fune di acciaio zincato di diametro minimo 2,7 mm, oppure fune d'acciaio di 5 mm² zincata senza anima di canapa, eventualmente protetta con plastica.

Accessori per controventatura

Ralle ecc. in acciaio zincato a fuoco.

CAVI DI DISTRIBUZIONE

Impedenza caratteristica

Il cavo coassiale usato per la rete di distribuzione deve avere un'impedenza caratteristica di $75 \Omega \pm 3\%$ alla frequenza di 200 MHz e le discontinuità lungo il cavo stesso devono essere tali che il rapporto d'onda stazionaria (ROS) misurato su uno spezzone di cavo di circa 100 m di lunghezza sia al massimo di 1,3 nella banda di frequenza da 50 MHz a 800 MHz.

Attenuazione

L'attenuazione del cavo usato per la rete di distribuzione deve essere inferiore a 20 dB/100 m alla frequenza di 500 MHz.

Inoltre il cavo coassiale usato deve essere del tipo a basso invecchiamento, cioè tale che l'attenuazione aumenti al massimo del 15% dopo un ciclo termico da + 60°C a - 30°C (4 ore a + 60°C, 12 ore a temperatura ambiente fra 15°C e 25°C, 4 ore a - 30°C ed infine 12 ore a temperatura ambiente).

Schermatura

L'efficienza della schermatura dei cavi coassiali della rete di distribuzione deve essere tale da evitare irradiazioni che permettano la captazione diretta nel caso che i canali distribuiti siano a frequenze diverse oppure contengano programmi diversi da quelli radiodiffusi e captabili nel luogo d'installazione dell'impianto.

Metodi di misura

L'impedenza caratteristica e l'attenuazione del cavo devono essere misurate secondo i metodi di misura contenuti nella Norma CEI.

L'efficienza della schermatura, invece deve essere misurata secondo la IEC Publication 96-1, Radio frequency cables, Part 1 (1962).

Prese d'utente

Le prese d'utente devono avere le dimensioni raccomandate per i connettori normalizzati UNEL 84601-71.

Le prese per il segnale televisivo devono avere nella parte fissa il connettore femmina, mentre l'eventuale presa per il segnale radiofonico a modulazione di frequenza deve avere nella parte fissa il connettore maschio.

Fra le prese per il segnale televisivo e per quello radiofonico, anche se montate sullo stesso supporto, devono essere inseriti degli opportuni filtri di disaccoppiamento.

APPENDICE A

DISPOSIZIONE DI LEGGE

Regio Decreto 3 Agosto 1928, n. 2295, artt. 78 e 79 par. 3:

Art. 78 - Nell'impianto e nell'uso degli aerei delle stazioni radioelettriche destinate alla ricezione delle radiotrasmissioni circolari gli utenti sono tenuti ad adottare sotto la loro responsabilità tutti i mezzi consigliati dalla tecnica e dalla pratica ai fini della sicurezza dell'impianto e del suo regolare funzionamento e perchè, anche nel caso della vicinanza di altri impianti elettrici non possa essere arrecato alcun danno alle cose o alle persone.

Senza pregiudizio delle altre prescrizioni di carattere generale e locale cui l'utente deve uniformarsi, egli avrà l'obbligo di attenersi alle disposizioni che seguono:

a) Gli aerei non dovranno essere tesi sopra aree pubbliche o di uso pubblico, salvo i casi in cui sia stato rilasciato regolare nulla osta delle competenti autorità e degli altri Enti interessati e sempre che vengano osservate le norme imposte dai regolamenti locali.

b) L'incrocio dei fili di aereo con linee ad alta tensione o a corrente forte è proibito.

Nel caso della vicinanza di dette linee gli aerei debbono essere costruiti in modo che a causa della eventuale rottura del filo non possa assolutamente verificarsi alcun contatto.

La distanza orizzontale tra le linee e l'aereo non dovrà comunque essere inferiore a 10 metri.

c) I sostegni dell'aereo non dovranno avere un'altezza maggiore di 8 m se collocati su tetti di edificio o su terrazze. I supporti, gli ancoraggi e le penne debbono essere fissati solidamente ed essere sufficientemente robusti per resistere allo sforzo massimo cui il materiale può essere assoggettato.

Inoltre dovranno soddisfare alle condizioni che seguono:

1) I sostegni saranno sistemati in modo che possano conservare la loro posizione primitiva e ciò anche nel caso che siano assoggettati ai massimi sforzi.

2) Si dovrà evitare possibilmente di impiegare sostegni in legno; ove poi si dovesse ricorrere a tale impiego i sostegni dovranno essere di legname duro. Usando sostegni in ferro o in acciaio si dovrà curare che essi siano ben protetti contro la ruggine. Se come si preferisce vengono impiegati pali tubolari essi dovranno avere lo spessore di almeno 1 mm e un diametro esterno non inferiore a 20 mm.

d) Gli aerei dovranno essere costruiti in modo da non pregiudicare il funzionamento delle antenne già installate e da non impedire per quanto è possibile la erezione di future antenne.

e) Deve essere predisposto il collegamento dell'aereo a terra servendosi all'uso di apposito commutatore.

Art. 79 - par. 3): Nella ricezione con

aereo esterno gli utenti dovranno per evitare disturbi agli altri apparecchi ricevitori, usare soltanto quei dispositivi che non diano luogo a sensibili oscillazioni sull'aereo. In caso contrario il Ministero delle Comunicazioni, su ricorso degli interessati o del concessionario del servizio di radioaudizione circolare, potrà ordinare la rimozione dell'aereo da eseguirsi in base a decreto prefettizio.

Legge 6 maggio 1940, n. 554: «Disciplina dell'uso degli aerei esterni per audizione radiofoniche», artt. 1, 2, 3, 11:

Art. 1 - I proprietari di uno stabile o di un appartamento non possono opporsi alla installazione, nella loro proprietà, di aerei esterni destinati al funzionamento di apparecchi radiofonici appartenenti agli abitanti degli stabili o appartamenti stessi, salvo quanto è disposto negli artt. 2 e 3.

Art. 2 - Le installazioni di cui all'articolo precedente debbono essere eseguite in conformità delle norme contenute nell'art. 78 del Regio Decreto 3 agosto 1928, n. 2295.

Esse non devono in alcun modo impedire il libero uso della proprietà secondo la sua destinazione né arrecare danni alla proprietà medesima o a terzi.

Art. 3 - Il proprietario ha sempre facoltà di fare nel suo stabile qualunque lavoro, innovazione ancorché ciò importi la rimozione o il diverso collocamento dell'aereo, né per questo deve alcuna indennità all'utente dell'aereo stesso. Egli dovrà in tale caso avvertire preventivamente il detto utente, al quale spetterà di provvedere a propria cura e spese alla rimozione o al diverso collocamento dell'aereo.

Art. 11 - Le contestazioni derivanti dall'installazione di aerei esterni ai sensi dell'art. 1 e del primo comma dell'art. 2 sono decise, su ricorso degli interessati, con provvedimento definitivo del Ministero delle Comunicazioni. All'autorità giudiziaria spetta di decidere in merito alle controversie relative all'applicazione del secondo comma dell'art. 2 e di stabilire la indennità da corrispondersi al proprietario, quando sia dovuto, in base all'accertamento dell'effettiva limitazione del libero uso della proprietà e di danni alla proprietà stessa.

Regio Decreto, 11 dicembre 1941, n. 1555, art. 4: «Per l'applicazione delle disposizioni relative alla installazione delle antenne e delle prese di terra, sono da osservarsi le seguenti prescrizioni:

a) negli edifici con più di 10 appartamenti da costruirsi nei comuni aventi una popolazione di almeno 100.000 abitanti, debbono essere previste le canalizzazioni per l'impianto dell'antenna collettiva;

b) in tutti gli edifici di nuova costruzione destinati ad uso di abitazione, le canalizzazioni metalliche dell'acqua, del gas e del termosifone debbono essere messe in buona comunicazione permanente col suolo.

Qualora negli edifici indicati nel pre-

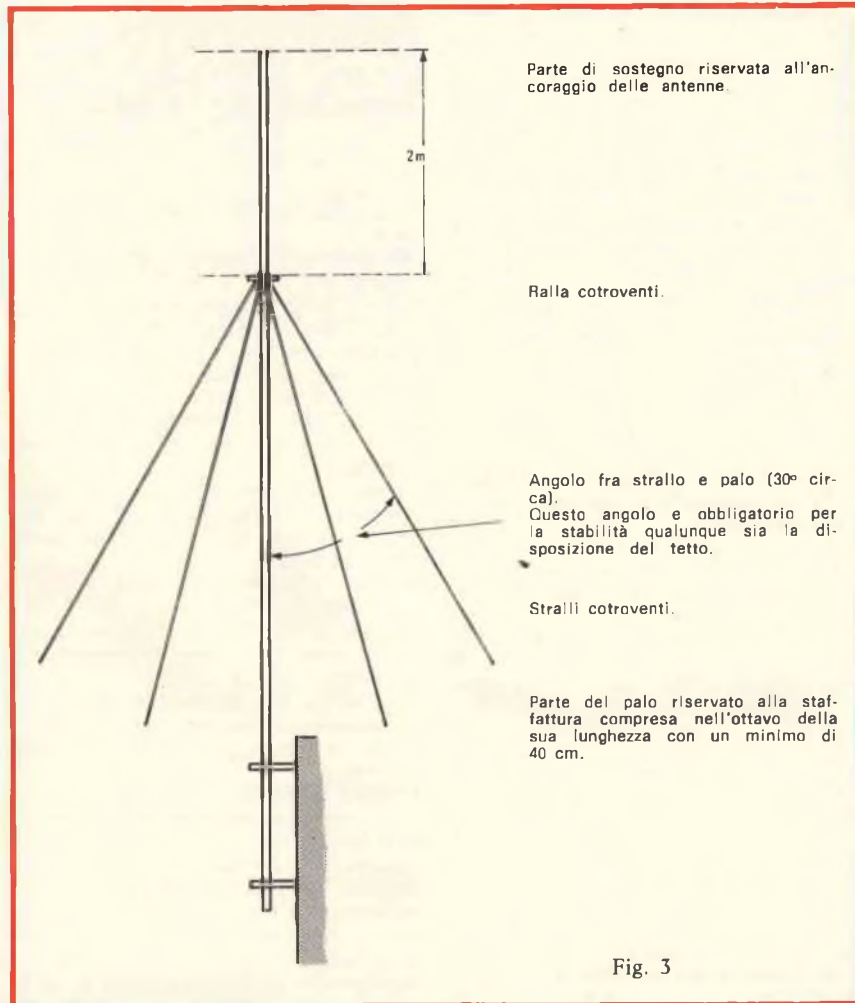


Fig. 3

sente comma siano previsti impianti elettrici incassati, il tubo metallico che riveste i conduttori deve avere una buona continuità elettrica e risultare ben messo a terra».

Decreto 5 maggio 1946, n. 382, art. 2, ultimo comma: «L'impianto degli aerei esterni per radioaudizione è libero e disciplinato dalle norme degli articoli 1, 2, 3 e 11 della legge 6 maggio 1940 e dell'articolo 5 della legge stessa, modificato dall'articolo 2 del presente decreto».

Comunicato del Ministero delle Poste e Telecomunicazioni: «Radiocorriere, n. 11, 14-20 marzo 1954».

«La disposizione fondamentale che regola la installazione degli aerei esterni per le ricezioni circolari è la legge 6 maggio 1940, n. 554, la quale fa obbligo ai proprietari di stabili o appartamenti di non opporsi alla installazione nella loro proprietà degli aerei appartenenti agli abitanti degli stabili od appartamenti stessi purché le installazioni siano conformi alle norme tecniche contenute nell'art. 78 del R.D. 3 agosto 1928, n. 2295. Questo articolo prescrive che nell'impianto e nell'uso degli aerei gli utenti sono tenuti ad adottare, sotto la loro

responsabilità, tutti i mezzi consigliati dalla tecnica e dalla pratica ai fini della sicurezza dell'impianto e del suo regolare funzionamento, o perché anche nel caso della vicinanza di altri impianti elettrici, non possa essere arrecato alcun danno né alle persone né alle cose. In mancanza di ogni distinzione, la legge 6 maggio 1940, n. 554 è applicabile ad ogni tipo di antenna che serva al funzionamento degli apparecchi radiofonici e quindi anche nelle antenne a modulazione di frequenza. Poiché le antenne per le ricezioni televisive si identificano proprio con queste ultime, esse sono senz'altro comprese nella previsione della legge 6 maggio 1940, n. 554. Pertanto il proprietario, ove siano osservate dall'inquilino le norme, tecniche prescritte non può opporsi alla installazione delle antenne, salvo il suo diritto ad ottenere il risarcimento per eventuali danni arrecati all'immobile».

Decreto del Presidente della Repubblica, 27 aprile 1955, n. 547, artt. 324 e 326:

Art. 324 - Per i collegamenti elettrici a terra delle parti metalliche previsti nell'art. 271 e negli altri articoli del presente decreto devono essere usati conduttori di sezione adeguata alla intensità

della corrente verso terra e comunque non inferiore a 16 mm², se di rame, ed a 50 mm², se di ferro o acciaio zincato.

Possono essere tollerate per i tratti visibili dei conduttori di terra in rame, sezioni inferiori a 16 mm² purché non inferiori alla sezione dei conduttori di circuito elettrico, sino ad un minimo in ogni caso di 5 mm².

Art. 326 - Il dispersore per la presa di terra deve essere, per materiale di costruzione, forma dimensione e collocazione appropriato alla natura ed alle condizioni del terreno, in modo da garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ω per gli impianti utilizzatori a tensione sino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine elettriche il dispersore deve presentare quella minor resistenza di sicurezza adeguata alle caratteristiche e alle particolarità degli impianti.

Non sono ammesse come dispersori per le prese di terra, le tubazioni di gas, di aria compressa e simili. Sono invece ammesse, per impianti a tensione non superiori a 1000 V, le tubazioni di acqua, purché facciano parte di reti estese e l'attacco del conduttore di terra sia riportato a monte delle eventuali derivazioni.

Ove tale risultato non sia conseguibile, dovrà farsi ricorso ad accorgimenti atti a garantire le necessarie condizioni di sicurezza.

APPENDICE B

INTENSITA' DI CAMPO E TENSIONE D'ANTENNA

La tensione V_a misurabile ai capi di un'antenna chiusa sulla sua impedenza caratteristica di 75 Ω , quando è immersa in un campo e.m. di intensità E , è espressa dalla relazione:

$$V_a = \frac{1}{2} h E \quad (1)$$

dove h è l'altezza efficace dell'antenna e vale λ/π per un dipolo semplice in mezz'onda. In generale, se l'antenna presenta un guadagno G rispetto al dipolo semplice, si ha:

$$h = G \frac{\lambda}{\pi} \quad (2)$$

Se la misura della tensione V_a viene eseguita tramite un cavo, occorre tener conto della attenuazione del cavo stesso mediante un coefficiente K . In definitiva si può scrivere:

$$V_a = \frac{1}{2} \frac{\lambda}{\pi} G k E \quad (3)$$

In unità logaritmiche questa espressione si traduce nel modo seguente:

$$V_a \text{ (dB}\mu\text{V)} = (\text{dB}\mu\text{V/m}) - 6\text{dB} + \lambda + G \text{ (dB)} + \frac{\pi}{\pi} \text{ (dB)} + k \text{ (dB)}$$

Si osservi che k è sempre un fattore inferiore all'unità per cui, tradotto in dB, corrisponde ad un numero negativo. (continua)

BREVETTI

n. 866913

Forno elettrico ad elementi riscaldanti multipli.

THERMAL SYNDICATE LTD.

a Wallsend Northumberland G.B.

n. 866914

Perfezionamenti nei sistemi di comando azionati elettricamente.

SEVCON ENGIN LTD.

a Gateshead Co Durham G.B.

n. 866921

Sistema di fissaggio di una lampadina elettrica particolarmente del tipo miniatura su una lastra a circuito stampato o simile.

PATENT TREUHAND GESSELL.

FUR ELEKTRISCHE

GLUHLAMPEN MBH. a Munchen Germ.

n. 866947

Dispositivo per la memorizzazione di programmi particolarmente utilizzabile quale memorizzatore di chiamate telefoniche.

LAGNADO ISACCO a Milano

n. 866954

Fotometro a sonda.

BAXTER LABORATORIES INC.

a Morton Grove Ill. USA

n. 966966

Flussometro ad ostruzione per la misurazione della velocità di un fluido.

AMERICAN STANDARD INC.

a N. Y. USA

n. 966974

Memoria magnetica rotante.

SCIENTIFIC DATA SYSTEMS INC.

a El Segundo Calif. USA

n. 866980

Localizzazione dei difetti in un sistema di trasmissione.

INTERNAT. STANDARD ELECTRO CORP.

a N. Y. USA

n. 866998

Dispositivo di controllo quale interruttore elettrico sensibile alla temperatura.

ELECTRIC AND MUSICAL IND. LTD.

a Hayes Middlesex G.B.

n. 866999

Metodo per la fabbricazione di dispositivi semiconduttori.

RADIO CORP. OF AMERICA

OR RCA CORP. a N. Y. USA

n. 867010

Perfezionamento ai termostati a contatto.

IMIT SPA a Castelletto Ticino Novara

n. 867012

Apparecchiatura per l'elaborazione di dati.

INTERNAT. STANDARD ELECTRIC

CORP. a N. Y. USA

n. 867052

Tavola pitagorica semi automatica.

LAZZARATO CLAUDIO

a San Nazaro Vicenza

n. 867067

Sistema di memoria ad eccesso a caso in particolare per complessi per l'elaborazione dei dati.

INTERN. BUSINESS MACHINES

CORP. a D'Armonk N. Y. USA

n. 867069

Flessibile per la trasmissione di moto particolarmente per strumenti indicatori o di misura.

ETABLISSEMENTS ED JAGER A. S.

a Levallois Perret Francia

n. 867070

Dispositivo didattico raffigurante la terra, la luna e il sole per indicarne con spostamenti a scopo dimostrativo i movimenti della terra e della luna.

VERDERIO ROMUALDO

a Sesto S. Giovanni MI

n. 867083

Disposizione d'amplificatore a microonde.

TELEFUNKEN PATENTVERWERTUNG

GMBH. a Ulm Donau Germ.

n. 867103

Stadia non graduata per la misura ottica delle distanze e dei dislivelli col metodo dell'angolo parallattico variabile.

LANZA LORENZO a Milano

n. 867125

Procedimento per formare strati di accrescimento epitassiali di materiale semiconduttore per componenti elettrici.

SIEMENS AKT. a Berlino e Monaco G.

n. 867130

Impianto per il trattamento di materiali a conformazione appiattita.

ZIMMER JOHANNES a Klagenfurt A.

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

di P. SOATI

RADIONAUTICA

STAZIONI COSTIERE VHF DELLA SIRIA

Per le abbreviazioni vedere le puntate precedenti

Baniyas	16	CP, OP
Lattakia	16	OP
		Lattaquié Radio
Tartous	16	OP
		Tartous Control

STAZIONI COSTIERE VHF DEL LIBANO

Beirut	16, 13	OP
		Dalle 0500 alle 1100
Sidone	16, 14	OP
		Privata. Tapline
Tripoli	16	CP, OP
		Petriraz. Tripoli

STAZIONI COSTIERE DI ISRAELE

Ashod	16, 12, 14	OP, PIL
Ashkelon	16, 14	OP
		Delek
	12, 13, 16	PIL
Haifa	16, 12, 14	OP
	16, 24, 25	CP

STAZIONI COSTIERE VHF DELL'EGITTO

Alessandria	16, 6, 12, 22	OP
	16, 24, 26	PIL
El Alamein	16	OP, PIL
		Wepco. El Alamein
Port Said	16, 7, 13	OP
	16, 3, 6, 11	OP
	16, 6	PIL, (BP)

STAZIONI COSTIERE DELLA LIBIA

Bengasi	16, 14	OP
		Bengasi. Port Control
Brega Port	6, 9, 12, 13	OP
		Brega. Port Control
Es Sider	16, 12, 14	OP, PIL
Ez Zueitina	16, 13, 11	OP
		Zueitina Marina
Marsa el Brega	16, 6, 9, 12	OP, PIL
		Privata Esso Standard
Ras Lanuf	16, 12	OP
	16	PIL
Tobruk	16, 12, 19	OP
		Privata

Tripoli	16, 17	OP
		Port Control Tripoli
	16	PIL

STAZIONI COSTIERE VHF DELLA TUNISIA

La Goulette	16	OP, PIL
La Skhirra	16, 11, 12, 14	OP, RIM
		Privata. Trapsa
Sfax	16	OP

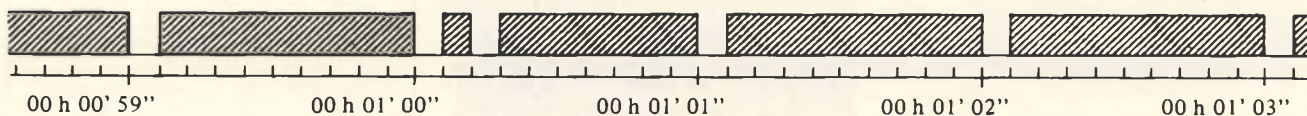
STAZIONI COSTIERE VHF DELL'ALGERIA

Algeri	12, 16, 24, 26	CP, OP
Arzew	16	OP
		Arzew Control (diurno)
	14	PIL
Sonotrah (terminale oleodotto)	14	
		Arzew Terminal
Bejaia (Bougie)	16, 25	CP
		Bejaia Radio
	16, 12	OP
		Pilote Bejaia
	16	PIL
Orano	16, 26	CP
		Oran Radio
	16	RIM

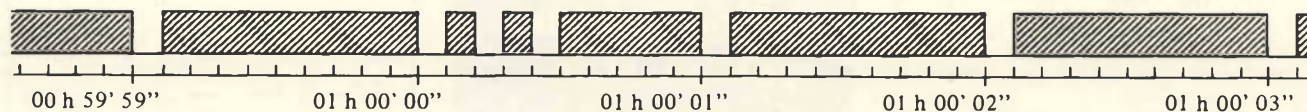


Fig. 1 - Ricordo di G. Marconi - Esperimenti di radiotelegrafia eseguiti nel 1897 a S. Bartolomeo presso La Spezia in collaborazione con la Marina militare. Da sinistra sono visibili: il Cap. Corv. Poushain, Cap. Vasc. Annovazzi, Ing. Civita, un semaforista, Marconi, Ing. Sartori, Prof. Pasqualini. Ten. Della Riccio (archivio Soati).

Identification de la minute/Minute identification/Identificación del minuto :



Identification de l'heure/Hour identification/Identificación de la hora :



Identification des 12 heures/12-hour identification/Identificación de las 12 horas :

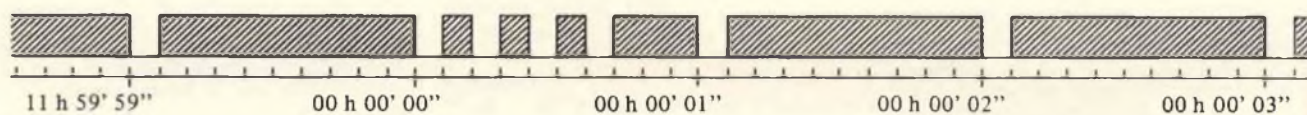


Fig. 2 - Grafico delle emissioni dell'ora trasmessa dalla stazione svizzera di Pragins. Frequenza 75 kHz, orario continuo precisione $\pm 10^{-12}$ (orologio al cesio), potenza 20 kW. Ricezione perfetta in tutta l'Italia.

STAZIONI COSTIERE VHF DEL MAROCCO

Casablanca	16, 24, 25, 26, 27	CP
	14	OP
	12	PIL, RDR
Mohammedia	11, 13	OP
	esclusi i festivi	

STAZIONI COSTIERE DELL'URSS (Mar Nero)

Ilyichevsk	16	PIL
Novorossiisk	16, 9	OP
	Port Dispatcher	
Odessa	16	PIL (BP)
	11, 16	OP
Sotchi	16	OP, PIL
	2, 3, 16	INF
Taupse	16	OP
	Infmot Tuapse	
Yalta	16	OP, PIL

STAZIONI COSTIERE VHF DELLA ROMANIA

Constanta	16, 6, 14	OP
	16, 10	PIL
Galati	3	Navlomar
		PIL

STAZIONI COSTIERE VHF DELLE ISOLE CANARIE

Las Palmas	16, 12, 14	PIL
	Las Palmas Pilot	
	26	CP
	12	OP
Santa Cruz de Tenerife	16, 12, 24	PIL
	Praticos-Ténérife	
	26	CP
	12	OP

fine

FREQUENZE SPECIALI RELATIVE A LINEE SPETTRALI IMPORTANTI (Radioastronomia)

1612.231 MHz	ossidrilile	(1°)
1665 MHz	ossidrilile	(2°)
1667 MHz	ossidrilile	(2°)
1720,530 MHz	ossidrilile	(1°)
4829,649 MHz	formaldeide	(3°)
14,489 GHz	formaldeide	(4°)
22,235 GHz	vapore acqueo	(5°)
115,271 GHz	ossido	(6°)

- (1°) — Un certo numero di paesi effettuano delle osservazioni su queste frequenze dove sono stati notati dei raggi spettrali dovuti al radicalo di ossidrilile OH.
- (2°) — Su queste due frequenze le osservazioni di linee spettrali di ossidrilile hanno ottenuto notevole successo.
- (3°) — Osservazioni di linee spettrali di formaldeide sono condotte da alcuni paesi sulle due frequenze indicate che rappresentano le frequenze di riposo.
- (4°) — La gamma $22,21 \div 22,26$ GHz è riservata ai servizi radioastronomici per osservazioni delle linee spettrali dovute al vapore acqueo di cui la frequenza indicata (22,235 GHz) è quella di riposo.
- (5°) — La frequenza in questione è riservata ad osservazioni radioastronomiche relative alle linee spettrali dell'ossido di carbonio.

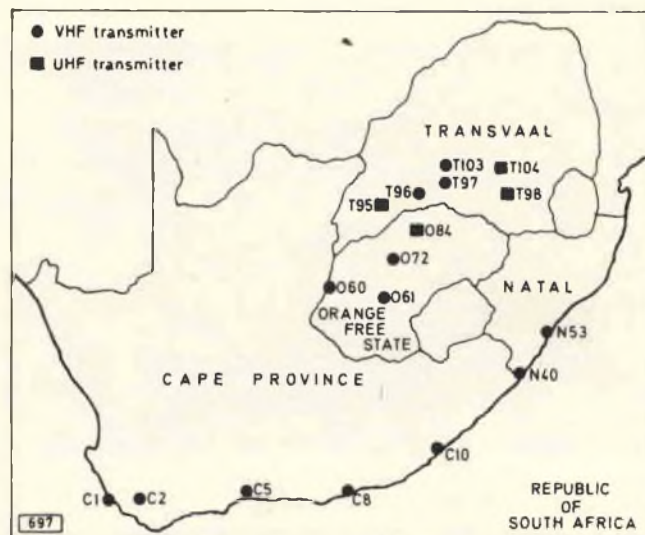


Fig. 3 - Cartina relativa alle emittenti televisive installate attualmente nel Sud Africa.

CODICE «Q» - parte terza

- QTA** Debbo annullare il telegramma (o messaggio) n°...? Annullate il telegramma (o messaggio) n°...
- QTB** Siete d'accordo nel conteggio delle parole? Non sono d'accordo nel conteggio delle parole. Vi ripeterò la prima lettera di ciascuna parola e la prima cifra di ciascun numero.
- QTC** Avete del traffico per me? (eventualmente numero dei telegrammi)
Ho... telegrammi per voi (oppure per...).
- QTD*** Che cosa ha raccolto la nave di salvataggio o l'aereo di salvataggio?
... (nominativo) ha raccolto 1°)... viventi 2°)... relitti, 3°)... cadaveri.
- QTE** Quale è il mio rilevamento VERO rispetto a voi? Il vostro rilevamento VERO relativamente a me è di... gradi alle ore...
oppure: Quale è il mio rilevamento VERO rispetto a... (nominativo)?
Il vostro rilevamento VERO rispetto a... è di... gradi alle ore...
oppure: Quale è il rilevamento VERO di... (nominativo) rispetto a...?
Il rilevamento VERO di... rispetto a... è di... gradi alle ore...
- QTF** Volete darmi la mia posizione risultante dai rilevamenti presi dalle stazioni radiogoniometriche che Voi controllate?
La vostra posizione risultante dai rilevamenti radiogoniometrici delle stazioni che io controllai era... latitudine... longitudine (od altra indicazione) alle ore...
- QTG** Volete trasmettere due linee di dieci secondi ciascuna (oppure la portante per due periodi di dieci secondi) seguita dal vostro nominativo o dal vostro nome su... kHz o MHz?
Io trasmetto due linee di dieci secondi ciascuna (oppure la portante per due periodi di dieci secondi), seguita dal mio nominativo (o dal mio nome) su... kHz o MHz.
oppure: Volete chiedere a... di trasmettere ecc...? Chiedo a... di trasmettere, ecc.
- QTH** Quale è la vostra posizione in latitudine e longitudine (od altra indicazione)?
La mia posizione è di... latitudine e... longitudine (od altra indicazione).
(Radioamatori: località, città).
- QTI*** Quale è la vostra rotta VERA?
La mia rotta VERA è di... gradi.
- QTI*** Quale è la vostra velocità?
La mia velocità è di... nodi (oppure... chilometri).
- QTK*** Quale è la velocità della vostra aeronave rispetto alla superficie della terra?
La velocità della mia aeronave è di... nodi (o chilometri all'ora) rispetto alla superficie della terra.
- QTL*** Quale è la vostra rotta VERA?
La mia rotta VERA è di... gradi
- QTM*** Quale è la vostra rotta MAGNETICA?
La mia rotta MAGNETICA è di... gradi.
- QTN** A che ora avete lasciato...?
Ho lasciato... alle ore.
- QTO** A che ora siete uscito dal porto?
Sono uscito dal porto alle ore...
oppure: a che ora avete decollato?
Ho decollato alle ore...
- QTP** Entrate in porto (oppure in bacino)?
Sto entrando in porto (oppure in bacino)
oppure: state per ammarare (od atterrare)?
Sto per ammarare (od atterrare)



Fig. 4 - Immagine televisiva di indentificazione del primo programma romeno (Radioteleviziunea Romana).

- QTQ** Potete comunicare con la mia stazione tramite il CODICE INTERNAZIONALE DEI SEGNALI (INTERCO)?
Comunicherò con voi mediante IL CODICE INTERNAZIONALE DEI SEGNALI (INTERCO)
- QTR** Quale è l'ora esatta
Sono le ore... esatte.
- QTS** Volete trasmettere il vostro nominativo per... secondi? Trasmetterò il mio nominativo per... secondi.
- QTT** Il segnale di identificazione che segue è sovrapposto ad un'altra emissione.
- QTU** Durante quali ore la vostra stazione è aperta?
La mia stazione è aperta dalle ore... alle ore...
- QTV** Debbo effettuare l'ascolto per vostro conto sulla frequenza di... kHz o MHz, (dalle ore... alle ore...)?
Fate l'ascolto per mio conto sulla frequenza di... kHz o MHz (dalle ore... alle ore...).
- QTW*** Quale è lo stato dei sopravvissuti?
I sopravvissuti sono in... stato ed hanno urgenza di...
- QTX** Potete tenere aperta la vostra stazione per comunicare con me fino a nuovo mio avviso (oppure fino alle ore)?
La mia stazione resterà aperta per comunicare con voi fino alla ricezione di una vostra comunicazione (oppure fino alle ore...).

TOTAL AWARD		83		DXCC		180	
DUI - WGLC - WAE - URE - YO45P - YOM25 - QRP - SCANDINAVIA - SOP WDH - CCCP50 - WHD - MSPA - ZMT - WI CHC - SVJF - WAC - WAS - BPA2 RSD - WUNA - WAE/CHC - WMA - WVA - WASM - 100 SM - W 100 U - AJD S6S - R 100/O - G500C - CAA - WJA - WRA - AZ5 - WOK - YODXC - USKA 4x4 - SH 11/30 - D.T. - BUDAPEST AWARD - TOPS 1527 - OK DX TEST 68 87 PEACE - 7 ALL ASIAN TEST 66-69 - FIRAC - AC 15Z - SACAJAWEA - WAZ							
CHC 2731		12ZGA				HSC 688	
RADIO	DATE	TIME	MHZ	MODE	RST	PSE QSL	
1-150J	20/8/72	1440	21	2x CW	589	PSE QSL	
op. GALLI GIANCARLO, Via Plave, Venegono Inf. - 21040 (Varese) ITALY							
PSE QSL FER AWARD		monza		73		Piero	

Fig. 5 - La QSL dell'amico Galli; un OM molto titolato come si vede dai diplomi citati nella stessa.

- QTY*** Volete dirigervi nel luogo del sinistro, ed in caso affermativo quando ritenete di arrivarvi?
Mi dirigo verso il luogo del sinistro e penso di arrivare alle ore...
- QTZ** Continuate le ricerche?
Continuo le ricerche di... (aeronave, nave, mezzo di salvataggio, superstiti, relitti ecc).

SWL RADIO-TELEVISIVI

Riportiamo i dati relativi ai trasmettitori televisivi del Sud Africa, indicando altresì le frequenze dei relativi canali.

I televisori usati in tali paesi utilizzano una media frequenza video di 38,9 MHz e audio di 32,9 MHz.

La localizzazione dei diversi trasmettitori è possibile tramite la cartina riportata in figura 3 in cui le sigle indicate corrispondono a quelle della tabella.

Trasmettitore		Canali	Polarizzazione
C1	Cape Town	5- 8-11	V
C2	Villiersdorp	4- 7-10	O
C5	George	5-11	V
C8	Port Elizabeth	4- 7-10	O
C10	East London	6- 9-13	O
N40	Port Shepstone	5- 8-11	V
N53	Durban	4- 7-10	O
060	Kimberley	4- 7-10	O
061	Bloemfontein	6- 9-13	O
072	Theunissen	5- 8-11	O
084	Kroonstad	53-57-61-65	O
T95	Hartbeesfontein	37-41-45-49	O
T96	Welverdiend	4- 7-10	O
T97	Johannesburg	6- 9-13	O
T98	Davel	22-30-34	O
T103	Pretoria	5- 8-11	V
T104	Middelburg	37-41-45-49	O

O = orizzontale; V = verticale.

CANALI BANDA III (Sud Africa)

N° Canale	Portante video MHz	Portante audio MHz
4	175,25	181,25
5	183,25	189,25
6	191,25	197,25
7	199,25	205,25
8	207,25	213,25
9	215,25	221,25
10	223,25	229,25
11	231,25	237,25
13	247,43	253,43

Il canale 12 non è usato. Il suono praticamente è superiore di 6 MHz al video.

FREQUENZE VIDEO CANALI BANDE IV e V (Sud Africa) IN MEGAHERTZ

21 = 471,25. 22 = 479,25. 23 = 487,25. 24 = 495,25. 25 = 503,25. 26 = 511,25. 27 = 519,25. 28 = 527,25. 29 = 535,25. 30 = 543,25. 31 = 551,25. 32 = 559,25. 33 = 567,25. 34 = 575,25. 35 = 583,25. 36 = 591,25. 37 = 599,25. 38, non usato. 39 = 615,25. 40 = 623,25. 41 = 631,25. 42 = 639,25. 43 = 647,25. 44 = 655,25. 45 = 663,25. 46 = 671,25. 47 = 679,25. 48 = 687,25. 49 = 685,25. 50 = 703,25. 51 = 711,25. 52 = 719,25. 53 = 727,25. 54 = 735,25. 55 = 743,25. 56 = 751,25. 57 = 759,25. 58 = 767,25. 59 = 775,25. 60 = 783,25. 61 = 791,25. 62 = 799,25. 63 = 807,25. 64 = 815,25. 65 = 823,25. 66 = 831,25. 67 = 839,25. 68 = 847,25.

RADIOAMATORI

FREQUENZE ASSEGNATE AI CANALI PER RIPETITORI

Canale	Frequenza di entrata MHz	Frequenza di uscita MHz
R1 M. Beigua, Ferrara	145,025	145,625
R2 M. Maddalena	145,050	145,650
R3 M. Penice	145,075	145,675
R4 Padova	145,100	145,700
R5 M. Baldo	145,125	145,725
R6 Trento	145,150	145,750
R7	145,175	145,775
R8 Milano, Bolzano	145,200	145,800
R9	145,225	145,825

RIPARTIZIONE NOMINATIVI RADIOAMATORI DEL MESSICO

Nord America: Zona 6

Stazioni radioamatori: **XE**, seguito da un numero e due o tre lettere

Stazioni sperimentali: **XF**, seguito da un numero e due o tre lettere

NOMINATIVI DI MONACO (Principato)

Ufficio QSL: Via 3A2CN, 41 Bd Du Jardin Exotique,

Oppure Direzione Generale Telecommunications, 16 Bd de Suisse Montecarlo.

Europa: Zona 14

Stazioni radioamatori: **3AØAA ÷ 3AØZZ**
3A 2 AA ÷ 3AØZZ

Stazioni sperimentali: **3A 9 A ÷ 3A 9 Z**

NOMINATIVI DEL NAURU (Repubblica)

Ufficio QSL: Via C21AA. Robert L. Lear o C21DC D. Costello Nauru Is.

Oceania: Zona 31.

Stazioni di radioamatore: **C2** seguito da una cifra (1 al 9) e da una o due lettere.

LE TESTINE DI LETTURA

di EFFETI

In un complesso di riproduzione, la puntina ha una funzione molto importante. Infatti, come è noto, il suo compito è quello di esplorare il solco registrato del disco e trasmettere al trasduttore i movimenti meccanici che verranno trasformati in tensioni elettriche oppure direttamente in pressione acustica.

Naturalmente se la superficie di contatto fra la puntina e il solco è uguale o superiore a quella del tratto d'incisione da riprodurre, questo non potrà essere rivelato dalla puntina e quindi non si avrà alcuna trasmissione. Di conseguenza si può comprendere perché questa superficie di contatto deve essere definita in modo molto preciso; inoltre essa si deve alterare, a causa dell'usura, molto lentamente; la sua durata dovrà essere più lunga possibile.

Si deve notare che questa teoria è praticamente inversa a quella applicata fino alla comparsa delle puntine di zaffiro.

Le puntine di acciaio, di fibra, di bambù, di tungsteno, ecc., servivano per impieghi molto limitati. In generale la loro estremità esterna era molto appuntita; l'altra era collegata a un diaframma o trasduttore meccanico acustico. Tutto questo sistema era molto pesante e appoggiava sul disco con una forza di 150 g; quasi cento volte superiore a quella che si impiega sui giradischi moderni. I vecchi giradischi abbisognavano di una forza maggiore in quanto l'intera energia acustica doveva essere ricavata interamente dal disco.

Il padiglione più o meno esponenziale che accoppia il diaframma all'aria serve da trasformatore d'impedenza meccanico-acustico, in modo che l'energia fornita dalla vibrazione della punta venga trasmessa all'aria con il miglior rendimento possibile. Come è facilmente comprensibile, questa forza di appoggio ripartita su una superficie molto piccola, come quella di una puntina molto sottile, portava a una pressione per cm² che superava di molto quello che poteva sopportare il materiale di cui era fatto il disco e lo stesso acciaio della puntina. Di conseguenza si aveva un consumo molto rapido della puntina, facilitato anche dalla composizione intenzionalmente abrasiva dei dischi a 78 g/min.

L'usura provocava un aumento della superficie di contatto che portava a una rapida diminuzione della pressione; era

Vogliamo dare, con questo articolo, una panoramica sulle puntine di riproduzione dei dischi, parleremo della loro fabbricazione, delle norme sulle quali si basano i costruttori ed infine daremo qualche consiglio sul modo di impiego per avere i risultati migliori d'ascolto.

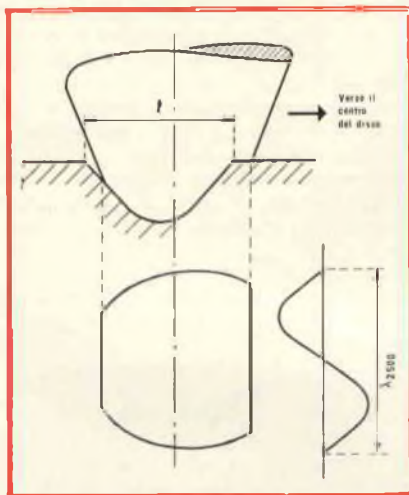


Fig. 1 - Rappresentazione del diverso consumo di una puntina d'acciaio dopo l'ascolto di un disco a 78 giri. $l = 150 \mu m$
 $\lambda_{2500} = 165 \mu m$.

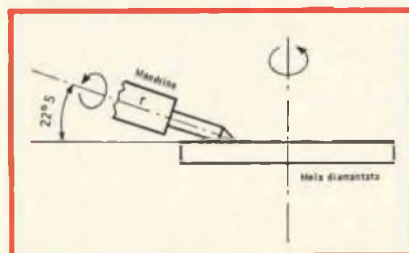


Fig. 2 - Dispositivo per la costruzione delle puntine di zaffiro.

così necessario stabilire un equilibrio per riportare la velocità di usura della puntina a un valore ragionevole. E' doveroso ricordare che alla fine di un disco a 78 giri, la cui durata era di 4 min. la puntina era più che consumata; come si può vedere in fig. 1, al centro del disco, la lunghezza della superficie consumata è dell'ordine di grandezza della lunghezza d'onda dell'incisione di un segnale a 2500 Hz, inciso verso la fine del disco.

Questo significa che i segnali, aventi una frequenza superiore a 2500 Hz, non vengono più riprodotti. Ricordiamo che il fonografo acustico doveva essere abbastanza potente e che, di conseguenza, i primi fonocaptatori elettromagnetici dovevano essere in grado di erogare diversi volt per alimentare gli amplificatori dell'epoca. I dischi a base di gomma lacca erano molto più resistenti di quelli in cloruro di vinile; il solco era molto più grande ($170 \mu m$ invece di $70 \mu m$) e la velocità di 78 g/min. permetteva di registrare delle lunghezze d'onda d'incisione maggiori di quelle usate attualmente. Infine lo spettro registrato si limitava a 4 kHz mentre con l'introduzione del microscollo, si raggiunsero gli 8 kHz grazie anche all'impiego dei primi fonorivelatori equipaggiati con puntina di zaffiro e con una forza di appoggio di 35 g; questi complessi migliorati vennero immessi sul mercato verso il 1945.

Teoricamente la situazione attuale è molto meno disastrosa, rimangono solo le limitazioni imposte dalla lunghezza d'onda minima che si può riprodurre, tenuto conto delle dimensioni della superficie di contatto fra la puntina e il solco. Altra limitazione è data dalla pressione ammessa dalla puntina e dal disco; questi problemi sono ancora attuali.

Un'altra condizione essenziale, sulla quale ritorneremo a parlare al paragrafo Norme, è che si deve fare in modo che la sommità della puntina non vada al contatto con il fondo del solco come era necessario invece con le puntine di acciaio. Il fondo del solco è infatti il luogo di raccolta di diversi difetti di fabbricazione del disco.

Il primo anello della catena è quello dell'incisione, seguito poi dalle operazioni di galvanoplastica e quindi da quelle di pressatura. Ecco perché è essenziale che la puntina non venga in contatto con il fondo del solco.

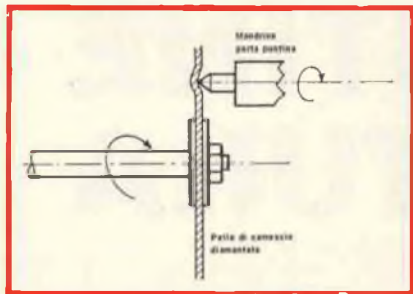


Fig. 3 - Sistema usato per arrotondare le punte.

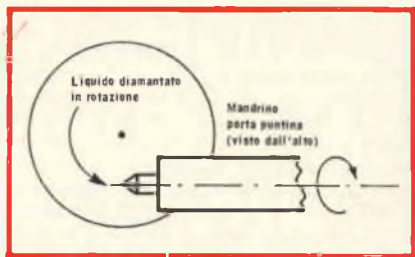


Fig. 4 - Lavorazione della punta mediante sfregamento in un liquido diamantato in rotazione.

FABBRICAZIONE DELLE PUNTINE

Dopo le puntine di metallo, uscirono sul mercato quelle di zaffiro. Si è pensato di usare questo materiale perché nettamente più duro dell'acciaio e allo stesso tempo si può lavorare abbastanza facilmente, infatti veniva già largamente usato nell'industria degli orologi.

Nella scala della durezza, il diamante, che è il più duro dei materiali conosciuti, è classificato con 10, lo zaffiro con 9 e il carburo di tungsteno con 8. Questa scala però non è lineare, infatti lo zaffiro e il carburo di tungsteno sono molto vicini, mentre il margine fra lo zaffiro e il diamante è considerevole, dell'ordine di 100 volte.

Ricordiamo che lo zaffiro si può produrre sinteticamente mentre il diamante resta naturale; la sua produzione sintetica costa molto di più del prodotto naturale. La messa a punto della fabbricazione in serie delle puntine di zaffiro fu molto lunga e di conseguenza il prezzo delle puntine di zaffiro risultò subito tanto elevato da escludere l'impiego delle puntine di diamante.

Solo qualche anno più tardi, quando con l'impiego di nuove tecniche di lavorazione, il prezzo delle puntine di zaffiro diminuì in modo notevole, si ripensò al diamante.

Lo zaffiro sintetico viene prodotto partendo dall'allumina per mezzo del cannello ossidrico alla temperatura di 2000 °C. Il prodotto grezzo si presenta come una grossa goccia, lunga per esempio 10 cm.

Questo materiale è incolore, in quanto le colorazioni bluastre (zaffiro) o rossastre (rubino) sono dovute agli ossidi metallici. Il materiale a goccia viene ta-

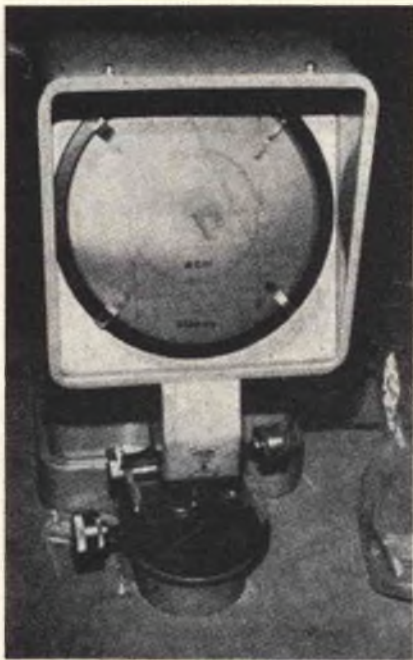


Fig. 5 - Proiettore sul quale si può vedere il profilo della punta e quindi l'angolo del cono.

gliato in lamelle, queste a loro volta sono tagliate in barrette di sezione quadrata. Naturalmente questo lavoro di taglio si effettua per mezzo di seghe al diamante.

Il diamante, essendo il materiale più duro che si conosca, viene impiegato per tagliare, sagomare, lucidare i corpi duri, compreso il diamante stesso.

Per far ciò si utilizza una polvere di diamante che non è altro che del diamante in sospensione in olio vegetale. Questa polvere è classificata secondo la grossezza dei suoi granelli in base al metodo seguente: la polvere di diamante, proveniente dalle lavorazioni di taglio e dall'estrazione delle miniere, viene versata in un contenitore di una determinata altezza contenente l'olio vegetale. Naturalmente, per la legge di gravità, la polvere scende sul fondo del contenitore, i granelli più grossi per primi e i granelli più piccoli per ultimi. Per questo fatto, la granulazione dipende dal tempo di decantazione; la polvere viene quindi classificata in polvere da 15 minuti per i granelli grossi e polvere da 5 ore per i granelli piccoli.

Sull'utensile abrasivo, che può essere una sega metallica o una mola, si deposita questa polvere sottile, a causa della sua grande durezza, questa polvere penetra nel supporto sul quale è depositata. L'utensile, così fatto, è in grado di lavorare tutti gli altri metalli compreso il diamante, per il quale il tempo di lavorazione è molto più lungo che per lo zaffiro.

I processi di fabbricazione cambiano da un produttore all'altro usando degli artifici che non vengono divulgati per protezione dalla concorrenza, quindi ci

limiteremo a dare qualche esempio generale.

La barretta di zaffiro di sezione quadrata viene tagliata in piccoli pezzetti, per esempio di 2 mm di lunghezza, che vengono montati su dei mandrini. Questi girano attorno al loro asse, inclinati di 22,5° rispetto al piano di una mola diamantata (vedi fig. 2). In questo modo si forma il cono a 45° della punta; in seguito resta da rendere sferica la punta.

La punta viene lasciata sempre sullo stesso mandrino rotante attorno al suo asse; quindi messa in contatto con una pelle di camoscio diamantata, che rimane tesa per la forza centrifuga prodotta dalla sua rotazione (fig. 3). L'arrotondamento a forma di sfera si ottiene in qualche secondo applicando la punta sulla pelle di camoscio. Il raggio della punta viene dunque valutato secondo il tempo di lavorazione.

Un altro processo consiste nell'immergere il mandrino, sempre in rotazione, in un liquido contenente la polvere di diamante in sospensione e nel mettere in rotazione il recipiente che contiene questo liquido (fig. 4).

La punta finita avrà una lunghezza un poco superiore a 1 mm e il suo diametro sarà di 0,5 mm. Il peso sarà di circa 0,7 mg. Essa deve essere quanto più possibile leggera; si deve ricordare che la sua massa, aggiunta a quella del resto dell'equipaggio mobile di riproduzione, cioè la montatura della punta più gli elementi attivi, bobina, magnete ecc. deve essere limitatissima.

In realtà, si tratta dei momenti d'inerzia di ogni parte dell'equipaggio mobile rispetto al punto di rotazione.

La consistenza della punta è così proporzionale al quadrato della sua distanza dal punto geometrico di rotazione. Ciò è dovuto al fatto che la massa della punta, che si trova alla distanza maggiore da questo punto, è notevole.

A questo proposito sarà meglio ricordare che una massa di 1 mg, sottoposta all'accelerazione di 1000 «g», valore che si può riscontrare per un livello elevato d'incisione, corrisponde alla forza di 1 g; questa forza è in grado di fare staccare la punta dal solco se è diretta in senso verticale; la forza di appoggio della punta sul disco è uguale o inferiore a 1 g.

Il processo di fabbricazione vale anche per le puntine di diamante. Le barrette ricavate dalla lavorazione dei diamanti industriali possono essere lavorate impiegando, per esempio, due mole che ruotano in senso inverso e che sono spaziate in modo conveniente. La barretta si presenta allora sotto forma di un cilindro. I tempi di fabbricazione aumentano in modo considerevole e ciò, aggiunto al prezzo elevato della materia prima, spiega l'alto costo delle puntine di diamante. Per cercare di ovviare in parte a questo inconveniente, si montano i frammenti più piccoli di diamante su una base d'acciaio; in questo modo la punta forma un insieme invece di essere un cilindro monolitico.

1) Prima del montaggio sul braccio è consigliabile effettuare un controllo delle puntine per mezzo di un proiettore con il quale si può vedere il profilo della puntina e quindi l'angolo del cono, il raggio della puntina e l'eccentricità della puntina rispetto alla base del cono (fig. 5).

2) Il tubetto in lega leggera, che serve da montatura alla puntina è fornito di un piano cosparso di colla (fig. 6). Con l'aiuto di un montaggio meccanico calibrato (fig. 6), l'operatore pone la puntina sulla colla. Tutto l'insieme viene polimerizzato al forno.

3) All'altra estremità della montatura si mette un pezzetto di materia plastica a forma di coda di rondine per fissare la puntina sulla testina di riproduzione. Per mezzo di un microscopio binoculare, si può sistemare ogni complesso in modo che l'asse del cono della puntina sia orientato esattamente rispetto alla coda di rondine. Per fissare il complesso è necessario punzonare la plastica sul tubetto.

4) A questo punto della lavorazione si deve verificare la solidità dell'incollatura su tutte le puntine, facendo forza, per circa 2 minuti, su un cilindro di legno in rotazione.

Dopo questa prova, le puntine che risultano incollate male vengono eliminate. Nella fotografia di fig. 7 si vede una serie di puntine pronte per essere abbassate sul cilindro di legno.

5) Sempre per mezzo del microscopio binoculare, si controlla poi che l'insieme della puntina montato sulla testina di riproduzione sia esatto sotto tutti i punti di vista.

In Inghilterra, nei laboratori di ricerca della EMI è stato messo a punto un dispositivo molto ingegnoso e preciso per controllare la forma delle puntine. Diciamo subito che è un dispositivo difficile da manovrare, quindi può essere interessante solo nel campo delle ricerche del grado di precisione delle puntine. Il sistema su cui si basa è il metodo interferenziale; in pratica si impiegano delle sorgenti di luce monocromatiche e quindi il laser.

L'ottica del microscopio, prevista per una sorgente luminosa bianca, non coerente, non è quindi adatta a questo scopo. In fig. 8 è riportato il circuito e lo schema ottico dell'insieme. Come si può vedere, si tratta di un equipaggiamento classico fornito di un illuminatore centrale che permette di illuminare la puntina di riproduzione posta sull'asse ottico del microscopio. Un vetrino, normalmente usato in microscopia per l'osservazione di campioni, viene aggiunto alla lente frontale dell'obiettivo per mezzo di un liquido speciale impiegato per gli esami in immersione e destinato a impedire le transizioni aria-vetro che generano delle riflessioni parassite.

A questo punto, il microscopio viene messo a punto sul fascetto del laser e sulla superficie del vetrino posto verso l'obiettivo.

In seguito si inclina il laser in modo che l'illuminazione si effettui lateral-



Fig. 6 - Dispositivo per l'incollatura delle puntine sul supporto.

mente (in questo modo si limitano le interferenze dovute al disadattamento dell'ottica rispetto a una sorgente luminosa monocromatica). Questa volta, la messa a fuoco si effettua sulla superficie esterna del vetrino. Questo dà come risultato un fondo chiaro. La puntina viene poi messa in contatto con il vetrino ma senza deformarla; mediante la regolazione della messa a punto si possono vedere le frange d'interferenza.

Per ragioni di sicurezza è consigliabile esaminare l'immagine per mezzo di un sistema televisivo a circuito chiuso.

Con questo sistema, diverse persone contemporaneamente possono osservare l'immagine (generalmente ingrandita 4000 volte).

Le interferenze sono dovute alla differenza di fase esistente fra i raggi ri-

flessi sul vetrino e quelli riflessi sulla superficie della puntina. Nel caso in cui la superficie della puntina sia perfettamente sferica, le frange d'interferenza formano degli anelli concentrici, come si può vedere nell'esempio di fig. 9. L'esame di una puntina di tipo ellittico, dà, come si può immaginare, dei risultati catastrofici, in quanto le frange d'interferenza assumono forme molto allungate simili ad una ellisse. Ciò spiega probabilmente i risultati controversi ottenuti con queste puntine. Naturalmente quello che conta in una puntina è lo stato della superficie e la sua forma nella zona in cui verrà a contatto con il solco; questo non rappresenta che una parte molto piccola della sua superficie di conseguenza la superficie di contatto deve essere la più esatta possibile.

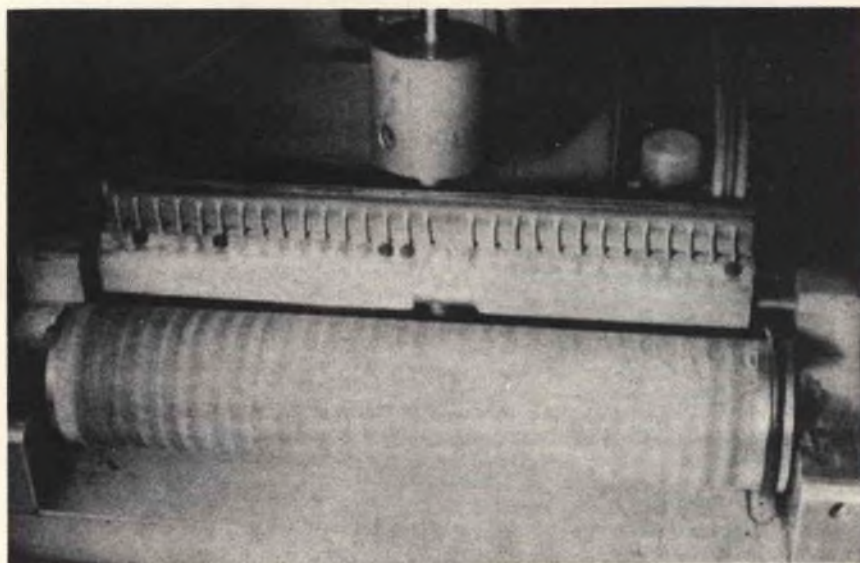


Fig. 7 - Dispositivo per la verifica dell'incollatura delle puntine al supporto.

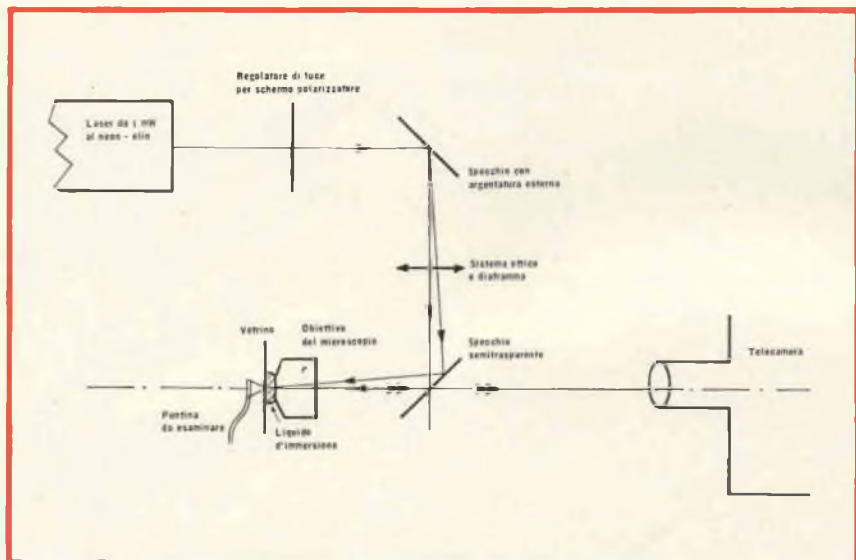


Fig. 8 - Schema di principio del metodo interferenziale per la verifica della forma delle puntine.



Fig. 9 - Esempio di immagine ottenuta, con il metodo interferenziale, durante il controllo di una puntina avente una superficie perfettamente sferica.

NORME

Le norme dimensionali ed elettroacustiche per i dischi a 78 giri indicano una larghezza minima del solco di 150 μm , con un arrotondamento sul fondo di 25 μm (fig. 10). La puntina di riproduzione può essere considerata come una calotta sferica con un raggio compreso fra 51 e 76 μm .

Per i dischi microsolco (fig. 11), vi sono due raggi distinti, uno per incisioni monofoniche, l'altro per incisioni stereofoniche. Naturalmente si usa un solo tipo di puntina sferica il cui raggio deve essere compreso fra 15 e 18 μm .

Vediamo ora la relazione che lega la puntina alla distorsione in riproduzione. E' noto che una delle cause principali della distorsione in riproduzione è do-

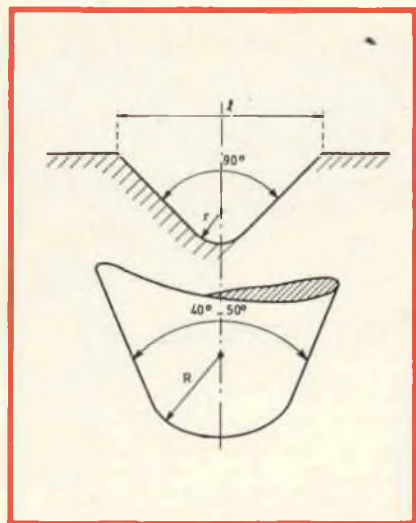


Fig. 10 - Dimensioni del solco e della puntina per dischi a 78 giri. $1 = 150 \mu\text{m}$, $r = 25 \mu\text{m}$, $R = 51 \div 76 \mu\text{m}$.

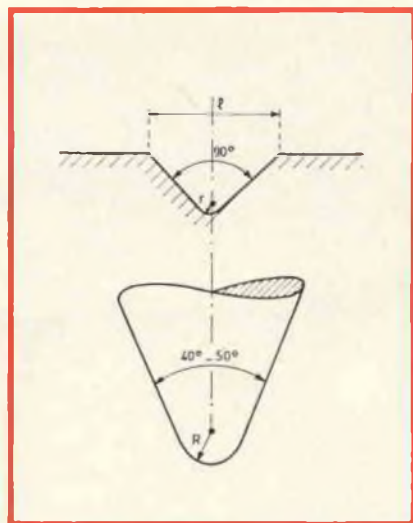


Fig. 11 - Dimensioni del microsolco e della puntina. $1 = 35 \div 110 \mu\text{m}$, $r = 8 \mu\text{m}$, $R = 15 \div 18 \mu\text{m}$.

vuta al fatto che il contatto della puntina con il solco si effettua su una superficie sferica, mentre l'incisione del solco è stata fatta con un bulino tagliente a spigolo vivo. Inoltre, il contatto fra la puntina e il solco, invece di effettuarsi in un solo punto, si effettua su una superficie a causa della penetrazione della puntina nel materiale plastico del disco sotto l'effetto della forza verticale di appoggio.

Questa penetrazione nel materiale causa una diminuzione del livello dei segnali a frequenza elevata dello spettro da riprodurre.

Ritorniamo ora alla distorsione di contatto; le formule che danno i livelli delle armoniche prodotte, senza tener conto della penetrazione elastica della puntina nel materiale del disco, sono le seguenti:

$$H_2 = \pi r f \frac{V^2}{S^2} \sin 2\omega t$$

$$H_3 = \frac{2}{3} \pi^2 f^2 r^2 \frac{V^3}{S^4} \cos 3\omega t \text{ (con}$$

incisione verticale)

$$H_3 = \frac{3}{4} \pi^2 f^2 r^2 \frac{V^3}{S^4} \cos 3\omega t \text{ (con}$$

incisione laterale)

dove:

r è il raggio della puntina nel punto di contatto con il solco,

f è la frequenza del segnale,

V è la velocità d'incisione (livello)

S è la velocità di rotazione del solco sotto la puntina.

Si vede così l'importanza di r e di conseguenza l'interesse che si avrà a ridurre il suo valore. Tuttavia con questo sistema si è piuttosto limitati, in quanto se il raggio della puntina è molto piccolo, si rischia di toccare il fondo del solco con gli inconvenienti di cui abbiamo parlato prima. Questo si accentua maggiormente quando la penetrazione elastica del materiale del disco aumenta e quando r diminuisce a causa dell'aumento della pressione. Si può così affermare che le puntine da 12 o da 13 μm di raggio sono pericolose, benché esse portino un miglioramento sensibile nella riproduzione, specialmente al centro del disco.

La puntina ellittica potrebbe risolvere questo inconveniente in quanto, per la sua particolare forma, è in grado di tenere la puntina al suo posto normale nel solco, lontano dal fondo.

La puntina ellittica non è stata tuttavia normalizzata per divergenze di idee fra gli esperti internazionali.

Il raggio minore che è abitualmente dell'ordine di 8 μm , viene posto su un piano inclinato a 45° rispetto alla superficie del disco, dunque perpendicolare al piano del fianco del solco considerato e passante per il punto di contatto fra la puntina e il solco.

Il raggio maggiore, che è di solito dell'ordine di 20, 25 μm , è uguale a quello della puntina sferica, e quindi

passerà negli stessi punti di contatto (fig. 12) della puntina ellittica.

Si deve notare che il raggio maggiore è uguale a quello della vecchia puntina microsolco; questo si può fare senza aumentare la distorsione poiché il raggio di curvatura effettivo nei punti di contatto è solo di $8\text{ }\mu\text{m}$, valore ottimo rispetto a $15 \div 18\text{ }\mu\text{m}$ e anche a $12\text{ }\mu\text{m}$. Purtroppo, si deve ricordare che la fabbricazione di queste puntine con la precisione necessaria è molto difficile, soprattutto se viene impiegato il diamante: questo naturalmente porta le puntine a un prezzo elevato di vendita.

Vediamo ora di chiarire le idee ai nostri lettori passando in rassegna i vari punti.

USURA DEI DISCHI

Prima condizione è quella di avere una puntina di forma corretta; in questo caso l'usura dei dischi dipende in massima parte dalle caratteristiche meccaniche del fonorivelatore. In effetti, la forza di appoggio della puntina sul disco deve essere regolata in modo che, per livelli di incisione massimi, non si abbiano delle perdite di contatto fra la puntina e i fianchi del solco.

Ciò significa che la rigidità e la massa rispetto alla puntina dell'equipaggio mobile del fonorivelatore devono essere adattate a questa forza verticale. Infatti è inutile diminuire questa forza, pensando di diminuire l'usura, in quanto se la puntina non è più a contatto con il solco si produce una distorsione elevata e il disco si deteriora maggiormente.

Come si può constatare, l'usura del disco non dipende solo dalla puntina, a condizione che la puntina stessa non sia usata.

QUALITA' D'ASCOLTO

Come abbiamo già detto, l'usura delle puntine si traduce in un aumento della superficie e di contatto con il solco. Ciò porta alla diminuzione del livello delle frequenze elevate e all'aumento della distorsione. La qualità d'ascolto dipende dalla forma della puntina come vedremo in un secondo tempo. Per un determinato tipo di puntina, se si vuole conservare un buon ascolto, è necessario che l'usura sia molto bassa.

CAMBIO DELLA PUNTINA

Da quanto abbiamo detto, si può intuire l'importanza di determinare il momento in cui si deve cambiare la puntina. Il criterio, normalmente adottato, del calcolo del numero di ore di funzionamento non è molto valido in quanto è difficile tenere un conto delle ore d'ascolto e inoltre perché secondo le caratteristiche meccaniche del fonorivelatore, la durata di vita della puntina può variare entro limiti piuttosto vasti.

L'esame della puntina al microscopio esige non solo di un microscopio pre-

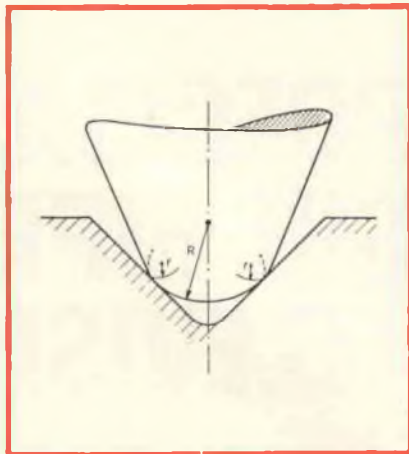


Fig. 12 - Sezione di una puntina ellittica. $R = 23\text{ }\mu\text{m}$; $r = 8\text{ }\mu\text{m}$.

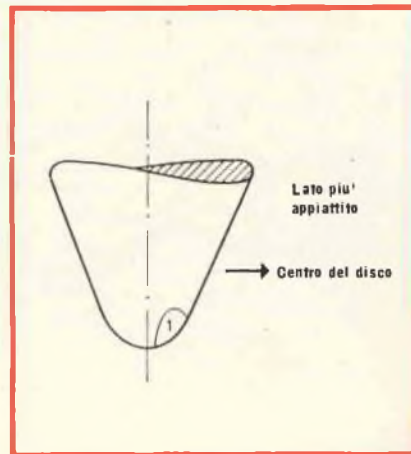


Fig. 13 - Rappresentazione di una puntina usata.

ciso, equipaggiato dei suoi accessori di illuminazione, ma anche una grande abilità; infatti, in un microscopio si può vedere tutto quello che si vuole, a meno che la puntina non sia rotta; questo può capitare sia con puntine di zaffiro che con puntine di diamante.

In fig. 13 è riportata una puntina usata, che presenta un appiattimento che si trova sempre sul lato diretto verso il centro del disco a meno che il braccio di riproduzione sia equipaggiato di un dispositivo di compensazione della forza centrifuga (antiskating).

L'unico metodo da usare è quindi quello del controllo uditivo; si consiglia, per far ciò, di seguire il seguente sistema:

- 1) per prima cosa è necessario procurarsi una puntina di ricambio nuova;
- 2) si ascolti poi, verso la parte centrale un disco nuovo o in buono stato, un passaggio «forte» con la puntina da controllare;
- 3) si cambi poi la puntina il più rapidamente possibile e si ascolti subito lo stesso brano musicale. Se l'ascolto è più chiaro e meno confuso, vuol dire che la puntina è usata;
- 4) come verifica, si rimonti la vecchia puntina e si ascolti ancora una volta lo stesso passaggio.

Facciamo notare che è molto importante la rapidità con la quale si deve passare da un ascolto all'altro, in quanto la memoria uditiva è piuttosto breve.

Ricordiamo che si deve cercare di impiegare delle puntine di sostituzione della stessa marca della testina di riproduzione, per evitare fastidiosi inconvenienti.

ZAFFIRO O DIAMANTE

Ormai tutti i giradischi di una certa classe sono dotati di una puntina di diamante. Le ragioni di questa scelta sono dovute ai seguenti motivi:

- 1) bassa incidenza sul prezzo totale dell'apparecchio;

- 2) durata di vita della puntina di diamante dell'ordine di 100 volte superiore a quella di zaffiro.

E' necessario ricordare a questo punto che su un fonorivelatore, che necessita di una forza d'appoggio di circa 7 g, la durata di vita di una puntina di zaffiro è relativamente corta (circa 20 ore); quindi se si calcolano le varie sostituzioni è forse più conveniente equipaggiare il giradischi con puntine di diamante.

FORMA DELLE PUNTINE

Come abbiamo già detto, per incisioni microsolco, è normalizzata la puntina a punta sferica avente un raggio compreso fra 15 e $18\text{ }\mu\text{m}$. Naturalmente esistono degli altri tipi di puntine da 12 o $13\text{ }\mu\text{m}$, che migliorano l'ascolto dei segnali alle alte frequenze, diminuendo così la distorsione. Questo si può avvertire in modo particolare nei passaggi «forti», incisi verso il centro del disco. Tuttavia si hanno due rischi:

- 1) La diminuzione della superficie di contatto con il solco aumenta la pressione e quindi può consumare più velocemente il disco e la puntina a meno che il fonorivelatore non possa funzionare con una forza di appoggio inferiore a $1,5\text{ g}$;
- 2) Il contatto della puntina con il disco si effettua molto vicino al fondo; i costruttori di dischi fanno il loro controllo di qualità nella parte più alta del solco con puntine normalizzate da $17\text{ }\mu\text{m}$. Talvolta, anche se molto raramente, può capitare che si generino dei rumori parassiti.

Impiegando puntine ellittiche non si corre più questo rischio, a condizione però che la loro forma sia esatta. In questo caso, l'ascolto dei passaggi «forti», verso il centro del disco, è nettamente migliore.

Per concludere possiamo dire che non sempre il cambiamento della puntina porta a dei risultati nettamente migliori tali da giustificare il prezzo sostenuto per il cambio.



Ripetitore per le trasmissioni della TV svizzera (da Panorama n. 426).

PRECISAZIONI SUI RIPETITORI TELEVISIVI

di R. FREGGIA

Il clamore sollevato dalla questione sui ripetitori televisivi ha finito col disorientare gran parte del pubblico confondendo maggiormente le già poco chiare idee che molti avevano sull'argomento. E' fatale che nel pubblico dei non competenti debbano circolare i più strani concetti, e basta leggere un giornale non tecnico per convincersene. C'è stato persino chi ha pubblicato con la migliore buona fede i sottili sospetti balenati nell'animo di un acuto leguleio: «*Le interferenze che a tratti compaiono sul video durante le trasmissioni dei programmi svizzeri non potrebbero essere determinate scientemente da qualcuno che abbia uno speciale interesse a impedire che certi brani particolarmente delicati del programma siano ricevuti da ascoltatori italiani?*»

E' chiaro che chi ha avuto questi sospetti non è un CB e nulla sa di certi apparecchi chiamati in gergo «scarponi» i quali, allorché sono male installati oppure lasciano a desiderare circa la qualità, producono certi fascioni neri sullo schermo video da mandare in bestia anche il più paziente degli spettatori televisivi....

E' dunque l'ora di mettere un po' d'ordine nella ridda di discorsi e di idee e perciò, lungi dal buttarci a testa bassa in sottili disquisizioni circa la costituzionalità della vigente legge in materia, ben guardandoci dal toccare argomenti implicanti la legittimità del concetto di

monopolio, accetteremo la legge così com'è fatta. Da esemplari cittadini, anzi, chiederemo la sua integrale applicazione.

Cominceremo col richiamare l'attenzione del Lettore sul fatto che in Italia vi sono numerosissimi ripetitori i quali sono di due tipi: quelli dei programmi italiani e quelli dei programmi stranieri. Questi ultimi rappresentano poco più del dieci per cento dei primi.

La legge che vieta di costruirli ed esercirli a chi è sprovvisto di licenza è il recentissimo DPR 156 del 29 marzo '73, Testo Unico delle disposizioni legislative in materia postale, di bancoposta e di telecomunicazioni, che è venuto a sostituire e a completare la vecchia Legge 196.

Trascriviamo fedelmente l'articolo 195:

Chiunque stabilisce o esercita un impianto di telecomunicazioni senza aver prima ottenuto la relativa concessione, o l'autorizzazione di cui al secondo comma del precedente articolo 194, è punito, salvo che il fatto costituisca reato punibile con pena più grave (omissis) con l'arresto da tre a sei mesi e con l'ammenda da 20.000 a 200.000 lire se il fatto si riferisce a impianti radioelettrici.

(Omissis) Ai fini del presente articolo costituiscono impianti radioelettrici anche quelli trasmissivi o ripetitori, sia attivi che passivi, per radioaudizione o televisione, nonché gli impianti di distribuzione

di programmi sonori o visivi realizzati via cavo o con qualunque altro mezzo.

E' evidente che la legge non fa alcuna distinzione fra i ripetitori dei programmi RAI e quelli dei programmi stranieri.

E allora come si spiega il differente trattamento che il Ministro delle Telecomunicazioni riserva ai due casi? Perché il Ministro non si preoccupa menomamente dei numerosi impianti che irradiano i programmi RAI mentre mostra tanta intransigenza per quelli dei programmi esteri? Non ci avevano insegnato che la legge è uguale per tutti? Ecco che dobbiamo necessariamente dedurre che non è per ossequio alla legge che il Ministro Togni ha emanato l'ordine di chiusura dei ripetitori, visto che il primo a non rispettarla è proprio lui, ma è per altri motivi. Ed è certo che non ci sono motivi che autorizzino un cittadino, e tanto meno un Ministro ad agire in spregio delle leggi.

Ma il DPR 156 non si ferma all'articolo 195; esso aggiunge:

Art. 401: Chiunque esegua impianti radioelettrici per conto di chi non sia munito di concessione quando questa sia richiesta ai sensi del presente decreto, è punito con l'ammenda da lire 20.000 a 200.000.

Art. 402: Le norme di cui ai precedenti articoli 398, 399, 400, (sanzioni) si applicano anche al caso di costruzione, uso ed esercizio di apparati, impianti ed apparec-

chi radioelettrici che producano o siano predisposti per produrre emissioni su frequenze o con potenze diverse da quelle ammesse per il servizio cui sono destinati dai regolamenti internazionali e dalle disposizioni nazionali o dagli atti di concessione.

E' fuori discussione, dunque, che il fabbricante e l'installatore-gestore di un ripetitore abusivo contravvengano la DPR 156 e noi, senza entrare nel merito della legge, senza minimamente discuterne il contenuto (come abbiamo promesso sin dal principio) lo ammettiamo lealmente. Rileviamo anzi che non ci piacciono affatto i motivi speculativi per i quali vengono usate frequenze non canalizzate dal Regola-

mento alla Convenzione Internazionale delle telecomunicazioni e talvolta vengano usate frequenze assegnate ad altri servizi (vedi tabella).

Come si rileva dalla tabella, le bande televisive costituiscono una enorme fetta dell'intero spettro; di cui la RAI utilizza tutte le VHF e non più della terza parte delle UHF. Perché allora i ripetitori abusivi invadono le bande assegnate ad altri servizi? Perché non utilizzano la restante parte di UHF che è assegnata alla TV e che nelle altre nazioni è utilizzata col massimo profitto?

Per il semplice motivo che le difficoltà di propagazione a quegli alti valori di frequenza (600 - 1000 MHz) sono molto maggiori: l'as-



Giuseppe Togni, Ministro delle Poste, abbraccia il presidente della RAI, Umberto Delle Fave. Togni ha ordinato lo smantellamento di tutti i ripetitori che diffondono in Italia i programmi delle TV straniere (da Panorama n. 426).

Frequenze che il Regolamento delle radiocomunicazioni assegna ai servizi di radiodiffusione (e TV) nella Regione 1 (corrispondente grosso modo a Europa, Russia e Africa).

Canale	MHz	
VHF	E ₁	47 - 54
	A	52,5 - 59,5
	B	61 - 68
	C	81 - 88
VHF	D	174 - 181
	E	182,5 - 189,5
	F	191 - 198
	G	200 - 207
	H	209 - 216
	H ₁	216 - 223
UHF	21	470 - 477
	22	478 - 485
	23	486 - 485
	24	494 - 501
	25	502 - 509
	26	510 - 517
	27	518 - 525
	28	526 - 533
	29	534 - 541
	30	542 - 549
	31	550 - 557
	32	558 - 565
	33	566 - 573
	34	574 - 581
	35	582 - 589
	36	590 - 597
	37	598 - 605
	606	
	790	
	790	
	890	
	890	
	942	

Banda 47-78 assegnata all'esclusivo uso della radiodiffusione.

Banda assegnata ad altri servizi ma permessa alla radiodiffusione in virtù di accordi internazionali, e di deroga consentita dal Regolamento.

Banda 174-216 assegnata in tutto il mondo alla radiodiffusione. La 216-223 è un'altra deroga ammessa dal Regolamento e concordata dalle nazioni interessate.

Banda 470-582 assegnata, in tutto il mondo, solo alla radiodiffusione.

Banda assegnata alla radiodiffusione e alla radionavigazione, in comune.

Banda assegnata in esclusiva alla radiodiffusione.

Banda assegnata al servizio fisso e alla radiodiffusione, in comune.

Banda assegnata alla radiolocalizzazione e alla radiodiffusione, in comune.

N. B. La RAI attualmente utilizza tutti i canali fino al 37. E' per questo motivo che i successivi non sono stati indicati nella tabella.



Cartina delle zone servite dalle televisioni straniere (da Panorama n. 426).

sorbimento prodotto dall'agglomerato urbano è fortissimo e gli ostacoli determinati dai fabbricanti di grande mole diventano insormontabili. Basti pensare che da prove fatte è risultato un affievolimento tanto forte, che appena al di là dei primi fabbricati di una città, il segnale è costantemente affetto da un insopprimibile effetto neve.

Come si spiega allora che, come abbiamo già detto, in altre nazioni queste frequenze sono regolarmente usate? Si spiega tenendo presente che il nostro installatore-gestore è un fuori-legge che è costretto a lavorare nella clandestinità e di conseguenza non può mettere in atto tutti quegli accorgimenti (che, tanto per accennarlo, consistono in un diverso metodo di distribuzione del segnale) i quali farebbero utilizzare le tre grosse bande di frequenza che attualmente restano abbandonate.

E' dunque indispensabile che i nostri gestori di ripetitori televisivi

escano dalla odiosa clandestinità in cui operano. Né la legge impedisce che ciò avvenga: non è proprio l'articolo 195, che abbiamo trascritto all'inizio di questa nostra chiacchierata, a prevedere la possibilità di rilasciare la necessaria concessione? Perché il Ministro non rilascia concessioni di ripetitori mentre ciò è previsto dalla legge? All'estero ciò avviene; prendiamo ad esempio la stessa Svizzera: in quella civilissima nazione il privato chiede un permesso alle PTT allegando un preciso progetto dell'impianto e la richiesta della frequenza, e ottenuto, si assume tutte le responsabilità circa la garanzia di regolare funzionamento.

Non vogliamo annoiare il Lettore ma brevemente vorremmo porgere alla sua attenzione i vantaggi principali che ne deriverebbero:

- 1) Verrebbero utilizzate notevolissime quantità di bande di frequenze che oggi sono gettate al-

le ortiche e che invece rappresentano un bene prezioso.

- 2) Si avrebbe una apertura di mercato all'industria nazionale la quale sta facendo veri e propri miracoli per non chiudere definitivamente i battenti.
- 3) Si eliminerebbe la già menzionata speculazione del «fuori canale» che pesa tutta a danno degli utenti e si risolve col produrre un illecito profitto all'installatore.
- 4) Il pubblico otterrebbe una maggior dovizia di programmi e accetterebbe meno malvolentieri gli insapimentieri dei canoni di cui i giornali stanno parlando.
- 5) Se ne ricaverebbe una maggior diffusione di cultura.

E' naturale che l'installatore-gestore non sarebbe più rappresentato dal piccolo negoziante privato o dall'oscuro tecnico di provincia perché costoro non ne ricaverebbero una contropartita proporzionata: verrebbero infatti a mancare i proventi del «fuori canale». L'installatore-gestore sarebbe un gruppo responsabile che potrebbe affrontare le spese con maggiore larghezza, costruirebbe impianti con l'i maiuscola servendo un numero molto più elevato di utenti, e determinerebbe un vantaggio economico a tutta la categoria.

Il Ministero PT e le PTT Svizzere, per esempio, non potrebbero stabilire un accordo per lo scambio dei programmi? La Svizzera ha già dichiarato di essere disponibile in tal senso. Per quale motivo il programma TV, che è commercialmente un «bene» come qualsiasi altra merce, dev'essere condannato a perdersi nello spazio non appena le onde sorpassano la linea di confine fra i due Stati?



2 GIORNI A MONACO CON LA BASF DIVISIONE MAGNETTECHNIK

Un gruppo di clienti provenienti da tutta Italia, accompagnati da funzionari di vendita per un numero complessivo di 50 persone, hanno soggiornato a Monaco e nella cornice dei Campionati Mondiali di Calcio hanno assistito alla partita Italia-Argentina svoltasi a Stoccarda.

Questa iniziativa promossa dalla SASEA SpA - Divisione M ha riscosso i più ampi consensi.

Con l'augurio di future ulteriori iniziative, i collaboratori della SASEA SpA - Divisione M porgono i migliori ringraziamenti ai clienti intervenuti.



**l'angolo
del CB**

di ALLIGATORE Alberto

II EDIZIONE MOSTRA MERCATO CB

La seconda edizione della mostra mercato CB tenuta a Bologna l'1 e il 2 Giugno ha attirato visitatori da tutta Italia.

In numero crescente gli espositori. Rappresentanza ufficiale del Radio Club Sanremo. Esplosione in una delle sale del palazzo dove avveniva la Manifestazione.

Non nascondiamo la nostra perplessità nell'entrare nel palazzo di Re Enzo in occasione della 2° edizione della Mostra Mercato del radio amatore e CB di Bologna. Tale perplessità derivava da tanti fattori. Prima di tutto dall'eccessivo numero di fiere del genere.

Poi dal periodo scelto infine dallo scadente risultato della prima edizione.

Evitiamo miracolosamente di pagare il biglietto e saliamo le solite, ripide scale. Notiamo già qualcosa di nuovo nella divisione dei settori merceologici. L'abitudine di esitare materiali i più disparati in queste fiere è stata, visto che pare impossibile evitarlo, se non altro inquadrata.

La struttura del palazzo è stata sfruttata a pieno suddividendo le

varie ali in altrettanti reparti di vendita:

Qui la strumentazione, là il Surplus, là ancora l'HI-FI e via di questo passo.

Il primo salone, salendo, era dedicato alla alta fedeltà.

Che cosa c'entri con i CB o i radio amatori ce lo siamo chiesti sbigottiti, anche perché di case di grosso nome ce ne erano poche: Sony, Sansui, Wega.... Diciamo che

questo era un aperitivo, poco prelibato, prima del pranzo. Abbiamo girovagato distrattamente per le altre sale perché di novità di particolare interesse non ne abbiamo viste. Nulla, almeno, di nuovo dalla fiera di Mantova, che pur nella sua sconcezza detiene pur sempre la palma più efficace, più visitata e più redditizia per gli espositori.

Ci si fa incontro il rag. Giacomo Marafioti, meticoloso organizzatore della manifestazione. Precisa subi-

Il rag. Marafioti (a sinistra) a colloquio con Orfeo del Radio Club Sanremo, è stato l'impeccabile anfitrione della seconda edizione della Mostra Mercato di Bologna.





Nell'ambito della Mostra alcuni rappresentanti del Radio Club Sanremo hanno offerto omaggi agli intervenuti. Sono visibili Biancaneve, Zanzara, Ciuo. Biscotto, come al solito, era al bar.

to che il numero degli espositori è aumentato rispetto all'anno scorso e che i primi dati sottolineano una affluenza record. Chiediamo se anche la qualità degli espositori è garantita. «Senza dubbio» afferma, ma anche lui non deve essere con-

vinto perché se alle mostre mercato partecipassero solo i nomi validi del settore gli stands non sarebbero più di sei!

Sotto il porticato del primo piano una delegazione del Radio Club Sanremo porge rose alle XYL (e

YL). Simpaticissima nota di colore che vivacizza le austere mura.

Improvvisamente ci troviamo, non si sa come, una rivista di radiantismo tra le mani. Sarà certo un miracolo, piovuto dal cielo: era dai tempi del defunto Roger che non provavamo questa emozione.

Essa, la rivista, è nuova. Nuovo il nome nuova la presentazione, nuovo il cast di redazione ma vecchio lo stile. La speranza che trapela tra le righe se non erriamo è quello di costruire un mondo fatto di CB e OM che si amano fraternamente. Potrebbe essere un sistema per risolvere la crisi di governo!

La verità è che ci risiamo con i tentativi di ipnotizzare i radiantisti. Bei tempi quelli del «Sorpasso» prima maniera!!

Come monopolizzava l'attenzione di tutti con quell'aria di carboneria!! Da allora solo imitazioni con povero successo, finora.

Proseguiamo sospirando ma c'è poco da vedere perché abbiamo già visitato tutto.

notizie in breve

NUOVO CATALOGO GBC PER CB E RADIOAMATORI

E' da qualche mese disponibile il nuovo Radio Amateurs Book l'aggiornatissimo catalogo che comprende quanto di meglio viene prodotto in Giappone, in U.S.A. e in Italia per i Radiantisti.

A diversità del precedente il famoso e mai uguagliato «Communication Book», che ha rappresentato il Vangelo dei CB e Radioamatori, questo nuovo volume reca soltanto in rassegna i prodotti finiti, baracchini o baracconi che siano.

Sinceramente preferiamo il vecchio super completo di accessori,

antenne, connettori: alcuni amici lo hanno fatto rilegare e lo serbano gelosamente.

Non vi si parla delle scatole di montaggio Amtron per hobbysti dell'aria: ma per queste c'è un catalogo a parte.

In ogni caso lasciamo perdere, quello che non c'è e diamo il giusto valore ai prodotti presentati.

In primis la gamma della Tenko, la ditta giapponese che ha ormai una sua ben chiara introduzione nei mercati europei.

La serie che la GBC Italiana regolarmente importa è meravigliosa a dir poco. Linea estetica raffinata, qualità tecnica dalla media in su, prezzo imbattibile. Divisi in modelli fissi e per auto, rappresentano un punto obbligatorio nella carriera CB.

Ora, poi, sono stati immessi sul mercato i rivoluzionari 46 canali che offrono prospettive e utilizzazioni inopiniate.

Altri nomi di prestigio li troviamo nella Cobra (il modello 135 è

un esempio di completezza più unico che raro), nella Courier (i modelli in SSB più perfetti), nella Johnson (ultimi arrivi di postazioni fisse) e nella Sommerkamp.

Dopo una veloce corsa ai modelli VHF/FM (eccezionali i nuovi modelli Jacky 2XA e 1210 A) arriviamo ai baracconi decametrici.

Due stelle Sommerkamp troneggiano su tutti i tipi FT DX 501 e TS 288 A con i 24 canali della Banda Cittadina.

Da ultimo gli interfonici Telecall e Tenko che rappresentano la migliore soluzione per chi ha problemi di collegamenti all'interno di uffici, aziende, magazzini. A questo proposito una novità di ottobre sarà l'uscita di un tipo di interfonico a onde convogliate in scatola di montaggio Amtron (UK 22).

In conclusione consigliamo a tutti i CB e ai Radioamatori di procurarsi questo nuovo catalogo presso le sedi GBC oppure scrivendo a GBC Italiana, Casella Postale 3988 - 20100 Milano.

FOTOCRONACA DI UNA ESPLOSIONE



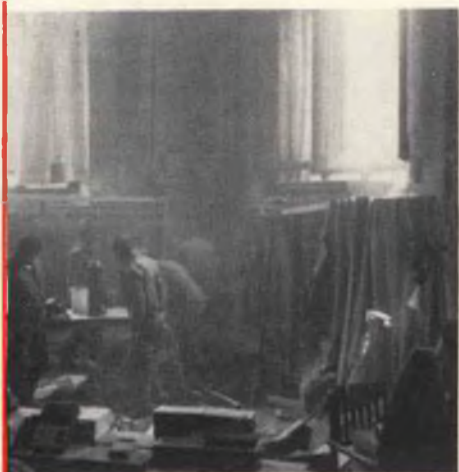
1

Foto 1 - Sono le 15 circa di domenica 2 Giugno. Molti CB già si assiepano all'ingresso della Mostra in piazza del Nettuno.



2

Foto 2 - Improvvisamente si ode un boato e una colonna di fumo esce da una finestra del palazzo. Corriamo all'interno e incontriamo della gente che si affretta a spegnere con un'estintore un principio d'incendio in uno stand.



3

Foto 3 - In meno di cinque minuti i pompieri, prontamente avvertiti, arrivano. Non hanno che da constatare la rapidità con cui il custode ed altri hanno circoscritto le fiamme. Nella sala l'aria è irrespirabile a causa della sostanza spruzzata dagli estintori.



4

Foto 4 - Arriva anche il rag. Marafioti per controllare i danni. Lo interruttore generale, visibile al centro, è «saltato» per un corto circuito. Non avrebbe dovuto essere spento? Nasce un mistero.



5

Foto 5 - Giungono anche i responsabili dello stand i quali non possono che recuperare quello che le fiamme hanno risparmiato. La folla, fuori sulla piazza, con il naso in aria attende di sapere se la Mostra verrà sospesa.



6

Foto 6 - Il fumo si sta diradando mentre gli addetti ripristinano alla bell'è meglio lo stand. Fru poco il pubblico potrà entrare. Le responsabilità non vengono chiaramente definite nè le parti in causa hanno intenzione di spezzare il capello in due. La prima grossa paura e i lievi danni sono gli argomenti durante un drink. Certo però che se fosse successo il QRM durante le ore di affluenza...

COME FARE DOMANDA PER L'USO DI APPARECCHI CB

Per facilitare gli appassionati della CB riportiamo il fac-simile della domanda di concessione per l'uso di ricetrasmittitori portatili di debole potenza.

ALLA DIREZIONE COMPARTIMENTALE

..... Via n.

Il sottoscritto (A)

Chiede, a norma di quanto previsto dall'art. 334 del Codice P.T. approvato con D.P.R. 29 marzo 1974, n. 156, la concessione all'uso di n. apparecchio/i radioelettrico/i ricetrasmittente/i di debole potenza. (B)

Ciò premesso, e preso atto delle condizioni poste dal D.M. 23/4/1974 (pubblicato sulla G.U. n. 11 del 30.4.1974) per poter fruire della deroga prevista dall'art. 3 del decreto medesimo, dichiara, sotto la propria responsabilità:

- a) di essere cittadino italiano. (C)
- b) che lo/gli apparecchio/i che intende utilizzare è/sono tecnicamente predisposto/i per un valore massimo della potenza in uscita dal trasmettitore, non superiore a 5 Watt. (D)
- c) che impiegherà, in caso di rilascio della concessione, esclusivamente le frequenze riservate dal citato D.M. 23/4/1974 (punto 8 della relativa Tabella annessa) per gli scopi di cui al n. 8 dell'art. 334 del Codice P.T.
- d) che lo/gli apparecchi/o sarà/saranno utilizzato/i (E) **esclusivamente** per gli scopi di cui al citato n. 8 dell'art. 334 del Codice P.T.

Allega alla presente domanda l'attestazione comprovante l'avvenuto versamento sul c/c postale n. dell'importo di L. (L. 7.500 per ogni apparecchio), valido fino al 31 dicembre 1974 e si impegna a versare di propria iniziativa, senza cioè attendere la richiesta da parte di codesta Direzione Compartimentale, entro il 15 gennaio di ciascun anno successivo a quello in corso all'atto del rilascio della concessione, il canone di Lire

A) Nome cognome, luogo di nascita, data di nascita, residenza completa con indicazione del numero di codice postale.

Se il richiedente ha meno di 21 anni, occorre il consenso paterno in carta da bollo, il certificato di famiglia in bollo.

Se orfano di entrambi i genitori, un certificato in bollo, rilasciato dal tribunale che indichi il nome del tutore.

- B) Marca e tipo dell'apparecchio. Nome della ditta costruttrice.
- C) Il richiedente che sia cittadino di uno Stato membro della CEE dovrà indicare il detto Stato; in tal caso la concessione potrà essere accordata, ove non esistano altre cause, se tra lo stato Italiano e quello estero esistano le condizioni di reciprocità previste dal terzo comma dell'art. 334 del codice P.T., condizioni che saranno dichiarate dal Ministro degli Affari Esteri.
- D) Nel caso di modulazione di ampiezza con portante completa o modulazione di frequenza la potenza è quella media in assenza di modulazione; nel caso di ssb la potenza è quella di cresta quando all'ingresso del TX sono applicati due segnali di frequenza 400 e 2600 Hz di uguale ampiezza, il cui livello è superiore di 10 dB al livello necessario per produrre la potenza di cresta nominale dichiarata dal costruttore.
- E) Se il richiedente utilizza egli solo gli apparecchi, scriverà: «**Soltanto dal sottoscritto**». Se intende farlo usare a familiari aggiungerà la frase: «**Dal sottoscritto e dai seguenti familiari**, fermo restando la responsabilità del sottoscritto, in caso d'uso degli apparecchi da parte dei famigliari stessi, con finalità o modalità diverse da quelle stabilite dalle disposizioni in vigore o della concessione che si richiede, o con questi in contrasto».

Elenco familiari

La firma deve essere apposta in modo chiaro e leggibile seguita dalla data, tenendo presente che conta la data di ricezione da parte dell'AMMIN. P.T. in caso di invio per posta.

Nel prossimo numero seguiranno le norme definitive per la regolamentazione della CB.

SOLIDARIETÀ "SPAZIALE"

Seconda parte

A «Penna bianca» che aveva trovato sul canale 4:

— Senti «Penna bianca», hai mica copiato lo «Zolfo verde» stasera? Kappa, —

— Negativo «Vecch». Cosa ti serve? Kappa. —

— Beh c'è qui un mio amico un po'... strano, che vuole dell'osso stanco.

— Ossido Stannico. $S_n O_2$, prego. —

— Ossido stannico. Tu sai cos'è, «Penna bianca»? Kappa. —

— Negativo. Ma aspetta che chiedo a «Pippo». L'ho sentito poco fa sul canale 2. Sai, studia chimica. —

I due passarono sul 2, dove «Pippo» stava parlando di antenne.

— Break urgente per «Pippo»! — intervenne «Penna bianca».

— che c'è, kappa. —

— 7351. Qui è «Penna bianca» che parla. C'è una chiamata urgente da parte del «Vecch». —

Fu Gilberto che in breve spiegò la situazione.

— Ah Ah Ah! — scoppiò a ridere «Pippo».

— Guarda «Vecch» che quello che mi chiedi ce l'hai proprio sotto il naso: in pratica per ossido stannico si intende lo stagno fuso in una corrente d'ossigeno. Kappa. —

— Roger, «Pippo». Grazie per la spiegazione, ma si dà il caso che non abbia stagno. Mio figlio ne ha tanto in negozio, ma io cosa me ne faccio! Non so neanche come saldarlo... kappa. —

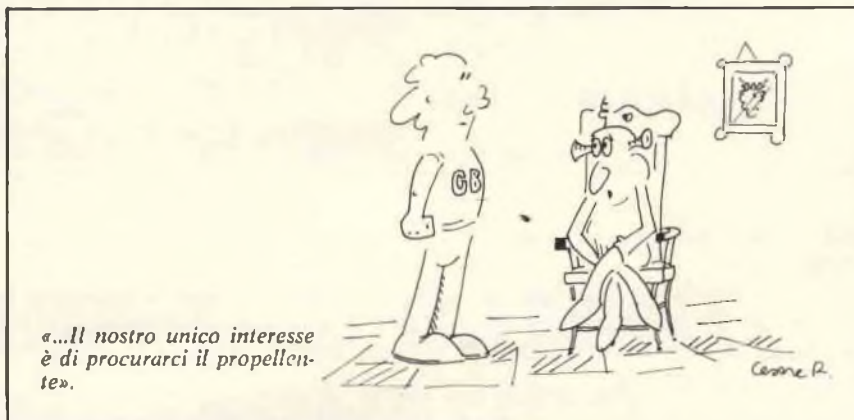
— Roger, amico. Allora perché lo vuoi? Kappa. —

— E' per un mio amico che ne ha bisogno urgente per circa.... quanto? — chiese rivolgendosi a Lyxo.

— Per il viaggio di ritorno ne utilizzeremo almeno un cosmogram. —

— Eh?!? —

— Tanto così. — e fece segno con le mani.



— «Pippo» diciamo 1 chilo. —

— E dove lo trovo a quest'ora un chilo di stagno? kappa. —

— Lanciamo un appello e proviamo a raccogliere tutto quello del circondario. —

Gilberto cominciava a divertirsi: aveva sentito spesso parlare di raccolte di solidarietà. Ora si trattava di plasma, ora di medicine, ma stavolta non solo il materiale era singolare, ma si trattava addirittura di solidarietà «spaziale».

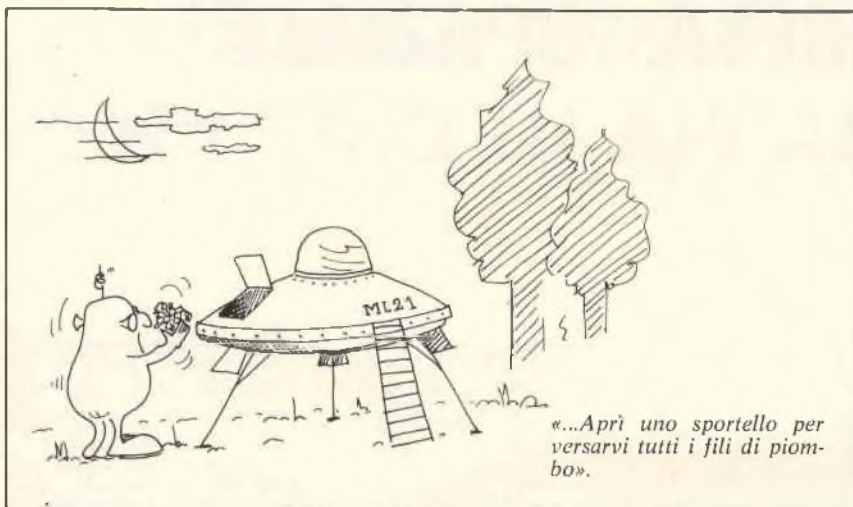
In meno di un'ora Pippo poteva contare di avere quasi due chili di stagno. Due CB con il motorino avevano raggiunto le varie abitazio-

ni e raccolto quanto ognuno disponeva: la XYL di Charlie 01 aveva donato addirittura un cucchiaino e un posacenere (che poi Pippo scaricò perché fatti di peltro).

Pippo arrivò a casa di Gilberto, con la sua 500, in breve tempo perché si teneva in contatto radio con Gilberto, il quale gli indicava tutte le strade. Nel caso contrario Pippo sarebbe sperso nella Pianura Padana ancora oggi.

Erano le due del mattino quando Pippo scaricò tutto lo stagno che aveva racimolato. Solo a questo punto strinse la mano a Gilberto: si conoscevano soltanto in aria. Poi





vide Lyxo e spalancò gli occhi pieni di stupore.

— E'.. è per lui? — chiese.

— Ciò che dite è parzialmente vero, terrestre Pippo, in quanto lo stagno serve al nostro stanmotore». —

Con mossa svelta Lyxo mise un piccolo pezzo di stagno in bocca. — Però, data l'abbondanza, prendo una briciola per me.— spiegò e sorrise.

Si spostarono in cortile, vicino al «sigaro» metallico e Lyxo aprì uno sportellino per versarvi tutti i fili di piombo.

— In breve si scioglierà e il filtro speciale eliminerà le scorie, così che al catodo resteranno gli atomi puri al 99,9%—

— Eccezionale! — sussurrò Pippo. Nel processo di estrazione dalla cassiterite si ha lo stagno puro solo al 95%—

— Figliolo — mormorò Gilberto,

perplesso— Non capisco più niente, questa sera.—

Lyxo scivolò nella sua astrovetture e un impercettibile sibilo segnalò che gli stanmotori erano in azione.

— Prima di lasciarci— disse facendo capolino dalla parte superiore— ci sia consentito offrire un omaggio per la vostra generosità.— Così dicendo consegnò loro uno scatolino cilindrico, simile ad un lucido per scarpe.

— Cos'è? — chiese Gilberto.

— Un ricevitore universale: qualunque frequenza esistente può essere captata. Anche quella del pensiero. E' un modello-giocattolo a piccola portata, che usano i nostri ragazzi del terzo pianeta di Procione. Addio e grazie, amici CB! —

L'oblò si chiuse e in meno di dieci secondi non ci fu più nulla.

I due uomini si guardarono impressionati: davanti a loro, dove

prima c'era l'astrovetture, c'era il vuoto.

Sempre in silenzio, tornarono verso casa, e soltanto quando furono in poltrona, con il bicchiere di vino in mano parlarono.

— Ci crederà qualcuno? — domandò Pippo.

— Che importa! La cosa essenziale è avere aiutato chi ne aveva bisogno.—

— Giusto. Vediamo piuttosto come funziona quest'apparecchietto.—

Pipìò l'unico tasto, ma non successe niente, restava solo la manopola, ma serviva per sintonizzare le varie frequenze.

— Questa è bella! Quel distratto tipo prima si dimentica di portare la scorta di carburante e poi di darsi l'alimentazione adatta al ricevitore.—

— Meglio così— disse Gilberto versando ancora vino nei bicchieri — non è giusto sapere cosa pensano gli altri: lo terrò così com'è a ricordo di questa strana notte. Ora i CB hanno anche amici nello spazio!— (Fine)

CONGEDO

Da circa due anni collaboro a questa rivista, occupandomi dei problemi CB ma questo sarà l'ultimo numero. Impegni di lavoro mi allontanano da questo incarico che con gioia avevo iniziato.

Molte espressioni di plauso hanno accompagnato questo periodo perché gli articoli erano poco tecnici, ma per lo stesso motivo molti si sono lagnati.

Ritengo che questa rubrica era come un fiore in un campo di grano, un'isola tra i procellosi flutti delle complicate argomentazioni tecniche.

E' stata forse sotto altre spoglie una ideale continuazione di quella famosissima «La scrivania dello zio» che moltissimi ancora rimpiangono.

Il mio augurio è che chi proseguirà il mio compito riesca a mantenere l'«Angolo dei CB» fresco e giovane, pungente e umano come credo lo sto lasciando.

Da ultimo una dedica per il racconto CB che termina in queste pagine: per mio figlio Gian Giacomo.





la tecnica delle telecomunicazioni

di Piero SOATI

LA MISURA DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO

In quasi tutti i testi che trattano le misure radioelettriche ben poco si parla delle misure che interessano il campo em prodotto a distanza dalle radio onde. Ciò probabilmente è dovuto anche alla scarsa diffusione di notizie da parte delle ditte che costruiscono gli apparecchi per questo genere di misure.

Pertanto riteniamo che in una rubrica, destinata all'esame delle principali tecniche moderne che riguardano le telecomunicazioni, questo argomento non debba essere trascurato.

PROPAGAZIONE DELLE RADIOONDE

Sappiamo che se un trasmettitore emette dei segnali, di qualsiasi genere, essi, dall'antenna trasmittente, giungono a quella ricevente sotto forma di onde elettromagnetiche, costituite da due distinte componenti: una elettrica, l'altra magnetica.

Il vettore relativo all'intensità di campo elettrico E ed il vettore relativo all'intensità di campo magnetico H , hanno delle direzioni ortogonali fra loro e giacciono su un piano che risulta essere ortogonale alla direzione di propagazione.

Il loro rapporto d'impedenza Z_0 , espresso dalla relazione E/H , è costante.

Siccome il campo elettrico è misurato in volt per metro (V/m) ed il campo magnetico in ampere per metro (A/m)

l'impedenza Z_0 è espressa da V/A , cioè in ohm.

Si definisce Z_0 , come l'impedenza caratteristica del mezzo: nel vuoto essa corrisponde a 120π uguale cioè a 377Ω .

In pratica l'unità di misura del campo è il volt per metro abbreviato in V/m , mentre i suoi sottomultipli sono rispettivamente il millivolt per metro (mV/m) ed il microvolt per metro ($\mu V/m$).

Come abbiamo detto la suddetta unità a rigor di termini dovrebbe essere applicata esclusivamente alla misura della componente elettrica, ma essa in pratica è utilizzata anche nelle misure concernenti la componente magnetica poiché quando la propagazione avviene nello spazio i valori delle due componenti sono identici.

Un altro fattore della massima importanza, specialmente quando si debbano

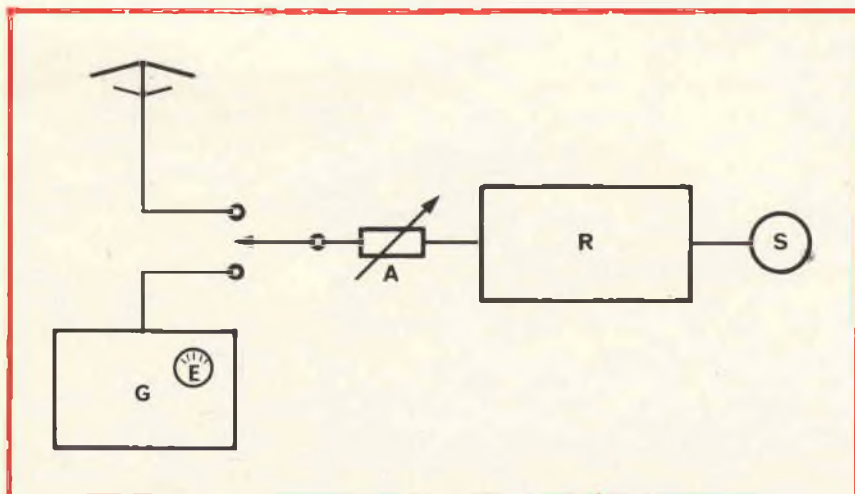


Fig. 1 - Schema di principio di un dispositivo per misure di campo em. G = generatore di segnali con misuratore di tensione a radio frequenza E. A = attenuatore variabile. R = ricevitore. S = strumento indicatore.

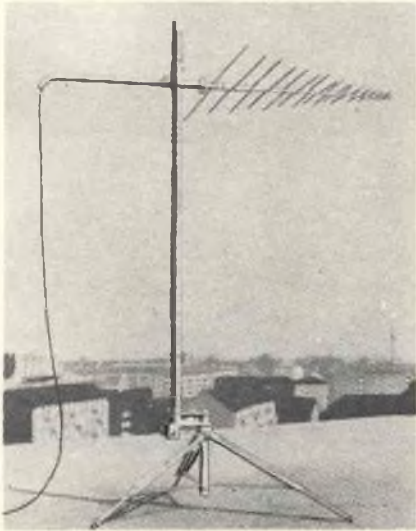


Fig. 2 - Log-antenna periodica usata in apparecchiature per misura di campo em fino a 1000 MHz.

cercare dei dati relativi alla propagazione delle emissioni di stazioni radio che lavorano su frequenze molto elevate (EHF), dell'ordine di alcuni gigahertz, è la densità di flusso di potenza o meglio la densità di energia della radiazione, detta anche vettore di Poynting.

Essa è data dal prodotto vettoriale del campo elettrico E e del campo magnetico H , che dà luogo ad un vettore S che giace nella direzione di propagazione delle onde em. Essa si misura in watt per metro quadrato (W/m^2) e relativi sottomultipli.

METODI DI MISURA

La conoscenza dell'intensità di campo em relativa ai segnali di una data emittente può essere utile per diversi motivi: ad esempio, per stabilire dove sia conveniente installare un'antenna ricevente allo scopo di avere la certezza di ricevere determinati segnali, oppure per conoscere quali caratteristiche di potenza e di radiazione debba avere un

trasmettitore per servire una data zona o per evitare che le sue emissioni possano essere causa di disturbo ad altro servizio.

Gli apparecchi destinati alla misura del campo em, in linea di massima possono essere suddivisi in due distinte categorie e cioè apparecchi per eseguire le misure di campo relative, atte cioè a mettere in evidenza che un segnale è più forte in un dato luogo piuttosto che in un altro, ed apparecchi che permettono di stabilire con precisione il valore del campo em. In questo caso si tratta sempre di apparecchiatura di tipo professionale.

Nella prima categoria possiamo includere gli apparecchi normalmente adottati dai teleinstallatori di antenne il cui compito è dare una indicazione relativa dell'intensità con la quale i segnali arrivano, ad esempio, ai capi di una linea di alimentazione oppure per stabilire, come dicevamo nel paragrafo precedente, il punto più adatto per installarvi un' antenna. In questo caso infatti non è tanto il valore assoluto del campo che interessa quanto la localizzazione del punto in cui il campo stesso è maggiore.

Con apparecchi del genere un buon tecnico può facilmente prevedere e calcolare il grado di amplificazione al quale debbono essere sottoposti i segnali affinché la loro ricezione sia possibile in modo perfetto a tutti gli utenti di un impianto centralizzato.

Si tratta pertanto di apparecchi che non dispongono di dispositivi di taratura e la cui risposta non è lineare, non solo da gamma a gamma bensì anche per differenti punti della stessa gamma.

Nei modelli più perfezionati una tabella contenente delle curve di correzione consente di attenuare, se non di eliminare, il suddetto inconveniente.

Gli apparecchi misuratori di campo em, nel vero senso della parola, come si è detto hanno delle caratteristiche esclusivamente professionali; il loro costo è sempre elevato, e debbono essere costituiti dai seguenti elementi:

- a) un'antenna che permetta di effettuare la trasformazione del campo elettromagnetico in tensione a radiofrequenza, la quale successivamente dovrà essere misurata. Tale antenna, che in genere è fissata all'apparecchio, dovrà essere collocata nel punto in cui si deve effettuare la misura;
- b) da un sistema di accoppiamento costituito da una linea di alimentazione;
- c) da uno o più attenuatori e da circuiti selettivi;
- d) circuiti di amplificazione con guadagno regolabile;
- e) strumento indicatore;
- f) sistema di taratura il cui compito è quello di stabilire il valore esatto della tensione a radiofrequenza in funzione della frequenza, che può essere costituito da un generatore di segnali campione interno od esterno o da un generatore di rumore.

Apriamo una parentesi per dire che un generatore di rumore, al pari di un generatore di segnali, è una sorgente di tensioni di misura di ampiezza nota. Il

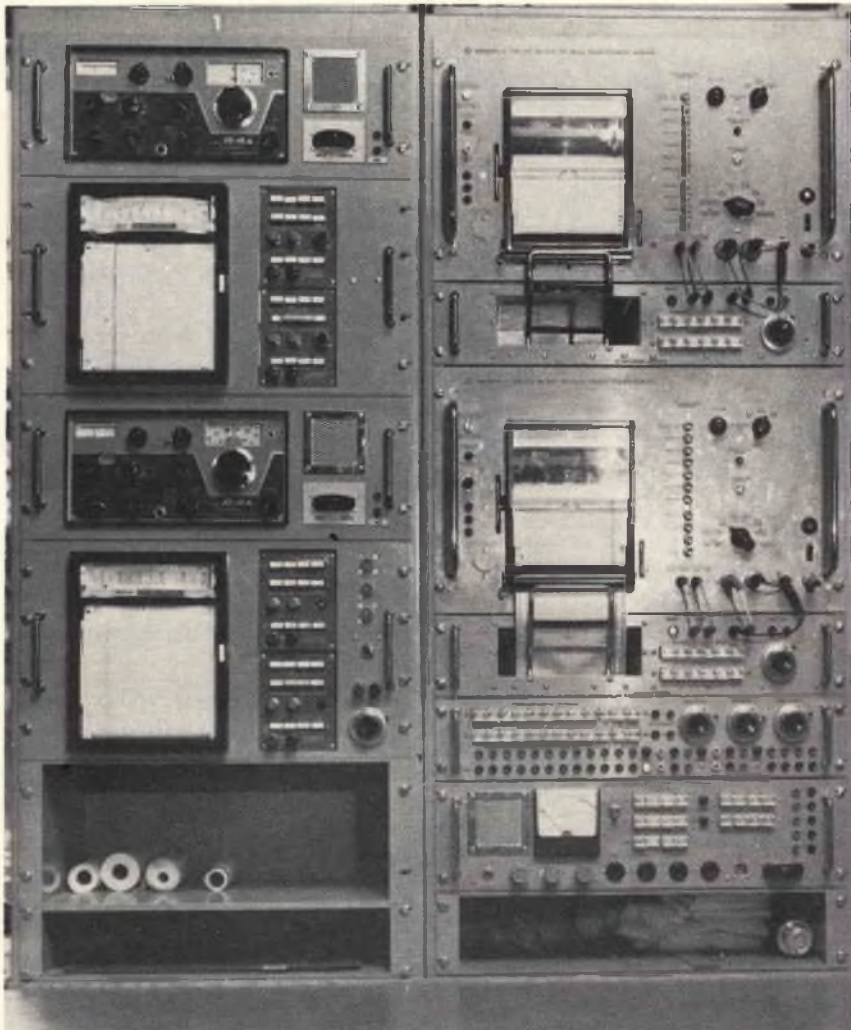


Fig. 3 - Stazione fissa attrezzata per misure di campo a distanza con relativi registratori grafici.

suo segnale non è però costituito da una frequenza discreta bensì da uno spettro di rumore bianco che si estende per un'ampia gamma di frequenze. Perciò, mentre all'uscita di un amplificatore al cui ingresso è applicato un segnale sinusoidale si preleva una potenza utilizzabile, che può essere misurata separatamente, l'iniezione di un rumore all'ingresso dello stesso amplificatore produce in uscita un aumento del rumore preesistente.

Un buon misura-campo deve avere un'impedenza d'ingresso perfettamente costante, cosa questa che raramente si ha nei misura-campo di uso corrente, e deve disporre di dispositivi che consentano di effettuare delle variazioni della costante di tempo del circuito rivelatore e del circuito che controlla il guadagno.

Quando un misura-campo è perfettamente tarato dà l'indicazione del valore della tensione a radiofrequenza presente ai suoi morsetti di ingresso.

Il passaggio dal valore della tensione a radiofrequenza misurata a quello del campo si effettua in pratica moltiplicando il valore della tensione letta sullo strumento, per il valore dell'attenuatore incluso e per un coefficiente K il cui valore varia in funzione della frequenza e che è, come vedremo, strettamente legato all'altezza effettiva dell'antenna, alla sua impedenza, al guadagno, e all'attenuazione del cavo di alimentazione dell'antenna.

Gli apparecchi per la misura del campo em differiscono notevolmente fra loro a seconda delle gamme di frequenza in cui il loro impiego è previsto.

Per misure nelle gamme delle onde lunghe, medie e corte, fino ad una frequenza massima di 30 MHz, la lunghezza dell'antenna è sempre molto inferiore alla lunghezza d'onda da misurare. Per fare queste misure si ricorre quasi sempre all'impiego di un quadro costituito da un certo numero di spire, il quale è schermato elettricamente ed il cui diametro è compreso fra 25 e 35 cm.

Talvolta si impiega uno stilo verticale la cui lunghezza è molto inferiore al quarto d'onda. Frequentemente esso è lungo circa il 10% del quarto d'onda.

Per le onde molto lunghe l'antenna può essere costituita da un filo verticale appeso, mediante isolatori, a dei sostegni molto elevati.

Le misure eseguite mediante l'impiego di quadro, o telai, i quali sono del tipo intercambiabile poiché ciascuno di essi deve coprire una ben determinata gamma di frequenze, sono soggetti ad errori più piccoli di quelle effettuate con lo stilo verticale che risente maggiormente delle influenze dovute agli ostacoli circostanti, naturali od artificiali, che provocano notevoli alterazioni del campo em.

Quando le misure in questione si riferiscono a dei trasmettitori che lavorano su frequenze maggiori di 30 MHz fino a 1500 MHz, cioè 1,5 GHz (ossia una lunghezza d'onda di 25 cm), le dimensioni dell'antenna sono dello stesso ordine della lunghezza d'onda da misu-

rare. Si preferisce in tal caso impiegare dei dipoli accordati in quarto d'onda che hanno il vantaggio di avere un rendimento molto elevato dato che la loro resistenza elettrica è piuttosto bassa rispetto alla resistenza di radiazione.

Comunque, per quelle misure che interessano le gamme di frequenza più elevate, si preferisce orientarsi verso l'impiego di antenne direttive simili a quelle di cui parleremo nel paragrafo successivo.

Se il valore di frequenza supera il gigahertz l'uso del dipolo è assolutamente sconsigliabile poiché in questo caso la sua superficie diventa del tutto trascurabile ed ovviamente non permette di captare una quantità di energia tale da consentire l'esecuzione della misura.

In questo genere di misure si preferisce ricorrere pertanto all'impiego di antenne che permettano di captare l'energia su una superficie molto più grande rispetto alla lunghezza d'onda. Si utilizzano perciò delle antenne con ri-

flettori parabolici, del tipo a tromba o di tipo similare, le quali hanno un elevato effetto direttivo, come è richiesto dalle emissioni caratteristiche di queste gamme, con un rendimento molto alto.

Le antenne a dipolo in genere sono accoppiate al ricevitore mediante un trasformatore asimmetrico/simmetrico a 50 Ω e con cavo coassiale della stessa impedenza, mentre nei misura-campo per EHF l'accoppiamento fra antenna e ricevitore si effettua per mezzo di una guida d'onda.

LA MISURA DEL CAMPO EM

I sistemi di misura del campo em possono essere attuati con metodi e per scopi differenti. In linea di massima detti sistemi vengono suddivisi in due distinte categorie:

1°) sistemi rapidi che permettono di eseguire misure con una precisione



Fig. 4 - Apparecchiature per misure di campo em nella gamme VHF-UHF con antenna del tipo mostrato in figura 2, della Rohde & Schwarz.



Fig. 5 - Complesso sovietico per misure di campo em esterne, per stazioni mobili.

sufficiente al fine di utilizzare i dati ricavati con immediatezza. (installazione di antenne riceventi, ricerca della zona più adatta per l'installazione temporanea di stazioni mobili e così via).

- 2°) Sistemi normali nei quali la misura del campo em ha lo scopo di fornire dei dati di elevata precisione, quindi per scopi più impegnativi, come ad esempio diagrammi di radiazione di antenne trasmettenti, prove per l'installazione di trasmettitori per stabilirne la relativa area di servizio, influenza solare sulla propagazione, ecc).

Ovviamente in quest'ultimo caso l'osservazione non può essere limitata alla semplice lettura dell'indicazione fornita dallo strumento ma deve essere protratta nel tempo per il tramite dei dispositivi di registrazione grafica.

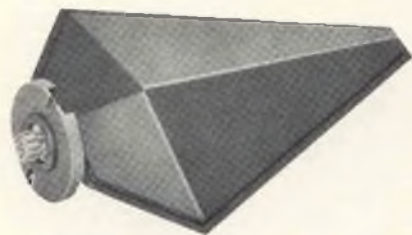


Fig. 6 - Antenna impiegata anche in apparecchi per misure di campo per frequenze fino a 2,5 GHz.

PRINCIPIO DELLE MISURE DI CAMPO EM

In relazione alle lettere che sono pervenute in redazione, abbiamo constatato che l'argomento delle misure di campo interessa molti lettori; vale quindi la pena di intrattenerci ancora brevemente sui metodi di esecuzione di tali misure.

Come abbiamo già precisato, il sistema più semplice per effettuare una misura di campo em di una radioemittente consiste nel misurare la tensione a radiofrequenza presente all'ingresso del ricevitore.

Se un'antenna di altezza effettiva h è immersa in un campo em H , avremo che la forza elettromotrice E sarà data dalla relazione:

$$E = hH$$

Siccome le caratteristiche elettriche dell'antenna utilizzata per la misura sono note, il calcolo dell'altezza effettiva, relativa alla frequenza sulla quale si esegue la misura, può essere conosciuto con un buon grado di precisione; pertanto non resta che da misurare, con la massima precisione possibile, il valore della tensione a radiofrequenza E presente all'ingresso del ricevitore (figura 1).

La misura di tale tensione può essere eseguita mediante l'impiego di un microvoltmetro selettivo oppure con un S-meter che non è altro che un voltmetro elettronico incorporato nel ricevitore.

Però, come abbiamo chiarito nella prima parte di questo articolo, si deve tenere conto che i circuiti del ricevitore non hanno una risposta perfettamente

lineare e che pertanto, per un insieme di altri fattori, per avere una lettura esatta del valore ricercato occorre eseguire la taratura mediante un generatore di segnali molto preciso su ogni frequenza da misurare.

Il procedimento è il seguente: si sintonizza il ricevitore sulla frequenza della stazione di cui si desidera conoscere l'intensità di campo em in un dato punto. L'antenna dovrà essere orientata nella direzione della stazione in modo da captare la massima energia. Eseguite tali operazioni si leggerà il valore della deviazione segnata dall'indice dello strumento.

Lasciando inalterati tanto la sintonia quanto il regolatore del guadagno del ricevitore, si staccherà l'antenna collegando all'ingresso del ricevitore stesso il generatore di segnali la cui resistenza di uscita dovrà essere uguale alla resistenza dell'antenna che è stata staccata. Si agirà quindi sul regolatore di uscita del generatore fino a quando lo strumento del ricevitore non indicherà lo stesso valore letto precedentemente.

La tensione di uscita del generatore a radiofrequenza corrisponderà in queste condizioni al valore effettivo della tensione a radiofrequenza E presente all'ingresso del ricevitore.

Moltiplicando il valore trovato (fornito dallo strumento del generatore di segnali) per il valore h relativo all'altezza effettiva, avremo il valore del campo em H .

In pratica le operazioni si riducono a quanto avevamo detto precedentemente: cioè alla moltiplicazione della tensione letta E per il valore dell'attenuatore e per il coefficiente K in cui è compreso il valore dell'altezza effettiva dell'antenna.

Un altro metodo più semplice ed economico per eseguire la misura del campo em è il seguente nel quale si impiega un generatore di segnali in grado di fornire un segnale fisso (ad esempio 1 mV/m). In questo caso per poter effettuare la comparazione fra i due segnali, quello ricevuto e quello fornito dal generatore, occorre agire su un attenuatore che generalmente è disposto nel circuito di media frequenza. Però, oltre a tener conto del valore della tensione di uscita del generatore E_g , è necessario tener conto della posizione dell'attenuatore sia durante la misura (A_s) sia durante l'inserimento del generatore (A_g), e delle due lettere relative alla deviazione lette sullo strumento (d_s e d_g).

Il valore della tensione a radiofrequenza effettiva E , dovuta al segnale ricevuto, si calcolerà quindi mediante la seguente relazione:

$$E = E_g \frac{A_s}{A_g} \times \frac{d_s}{d_g}$$

Questo sistema è di facile applicazione quando si adoperano delle antenne semplici; usando invece delle antenne complesse è necessario determinare, magari sperimentalmente, l'altezza effettiva nei confronti di un'antenna semplice.

Su questo argomento parleremo ancora brevemente nel prossimo numero.



a cura di L. BIANCOLI

racsegna delle riviste estere

I lettori possono chiedere alla nostra redazione le fotocopie degli articoli originali citati nella rubrica «Rassegna della stampa estera».

Per gli abbonati, l'importo è di L. 2.000; per i non abbonati di L. 3.000.

Non si spedisce contro assegno. Consigliamo di versare l'importo sul c/c 3/56420 intestato a J.C.E. Milano, specificando a tergo del certificato di allibramento l'articolo desiderato, nonché il numero della rivista e la pagina in cui è citato.

UN «TESTER» PER SEMICONDUTTORI

(da «Practical Electronics» - Ottobre 73)

Un «tester» per semiconduttori è indubbiamente uno strumento di grandissimo aiuto per lo sperimentatore, in quanto gli permette non soltanto di accertare l'eventuale presenza di difetti nei componenti, quando si tratta di realizzare nuovi circuiti o di riparare apparecchiature elettroniche, ma anche di individuare transistori con caratteristiche simili, e quindi accoppiabili tra loro, per soddisfare determinate esigenze circuitali. Ciò, a prescindere dal fatto che la possibilità di accertare l'efficienza dei componenti prima del loro montaggio o comunque immediatamente dopo lo acquisto è spesso indispensabile per evitare in seguito sgradite sorprese.

Tuttavia, per svolgere tutte queste funzioni è di solito necessario disporre di diversi tipi di strumenti, a causa della differenza che sussiste tra i diversi dispositivi che devono essere sottoposti al controllo.

Il «tester» che viene descritto sulla Rivista citata elimina questo notevole inconveniente, in quanto può essere usato per una grande varietà di componenti di tipo discreto, con la possibilità

supplementare di accertarne i parametri principali.

La figura 1 rappresenta lo schema a blocchi del dispositivo, che consiste sostanzialmente in un multivibratore, il cui segnale di uscita segue contemporaneamente due linee diverse.

La prima passa attraverso un attenuatore calibrato ed un sistema di commutazione e di polarizzazione, ai quali segue il transistor sotto prova, il cui segnale proveniente dal multivibratore passa attraverso il secondo percorso.

Il comparatore e l'amplificatore differenziale sono a loro volta seguiti da un sistema di commutazione, contenente lo strumento di misura propriamente detto.

In pratica, per misurare la corrente di collettore, è necessario disporre soltanto di uno strumento e di un commutatore (S2), come si osserva nello schema completo dello strumento, riprodotto alla figura 2. In tal caso, lo strumento permette di valutare l'intensità della corrente che passa attraverso il transistor, con la base disinnescata.

R12 è un resistore collegato in parallelo allo strumento, che viene commutato al momento opportuno.

Il parametro h_{fe} viene misurato come segue: l'uscita del multivibratore, costituito da R1, R2, R3, R4, C1, C2, TR1 e TR2, che oscilla alla frequenza approssimativa di 400 Hz, viene convogliata attraverso R5 all'attenuatore calibrato VR1, ed anche al circuito di confronto. VR1 viene calibrato in modo da indicare direttamente h_{fe} ed R15 è incluso nel circuito per espandere la scala relativa.

L'oscillazione attenuata proveniente dal cursore di VR1 passa, attraverso R19 che compensa le differenze dell'impedenza di ingresso, alla parte restante del circuito. Successivamente, tramite C5, il segnale viene applicato alla base del transistor sotto prova.

Quest'ultimo viene collegato con emettitore in comune, ed amplifica, invertendo la fase, il segnale applicato alla sua base. Questo segnale amplificato, tramite R7 e C4, raggiunge la base di TR3, dove si combina con le oscillazioni non invertite provenienti dal multivibratore, attraverso R16 e C3.

VR2A ed R17 compensano l'attenuazione provocata da R19, VR2B e da R10.

Se VR1 viene regolata in modo corretto, i due segnali si neutralizzano tra loro in corrispondenza della base di TR3.

Per contro, qualsiasi oscillazione che non venga neutralizzata viene amplificata da TR3 e da TR4; il segnale viene poi trasferito al rettificatore D7 e D3 attraverso C6 ed R21, in modo da provocare una deflessione da parte dell'indice dello strumento, ogni qualvolta il commutatore viene predisposto per la misura del parametro h_{fe} .

La prova dei diodi viene effettuata collegando il diodo sotto prova alla tensione di alimentazione attraverso il resistore interno R11. La corrente che passa attraverso il diodo viene controllata dallo strumento sia quando la polarizzazione è diretta, sia quando essa è invece inversa. La polarizzazione inversa viene ottenuta invertendo la polarità della tensione di alimentazione.

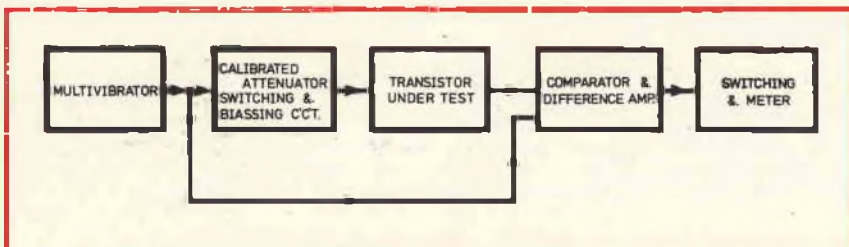


Fig. 1 - Schema a blocchi illustrante le diverse sezioni che costituiscono lo strumento per la prova di semiconduttori, descritto sulla rivista Practical Electronics.

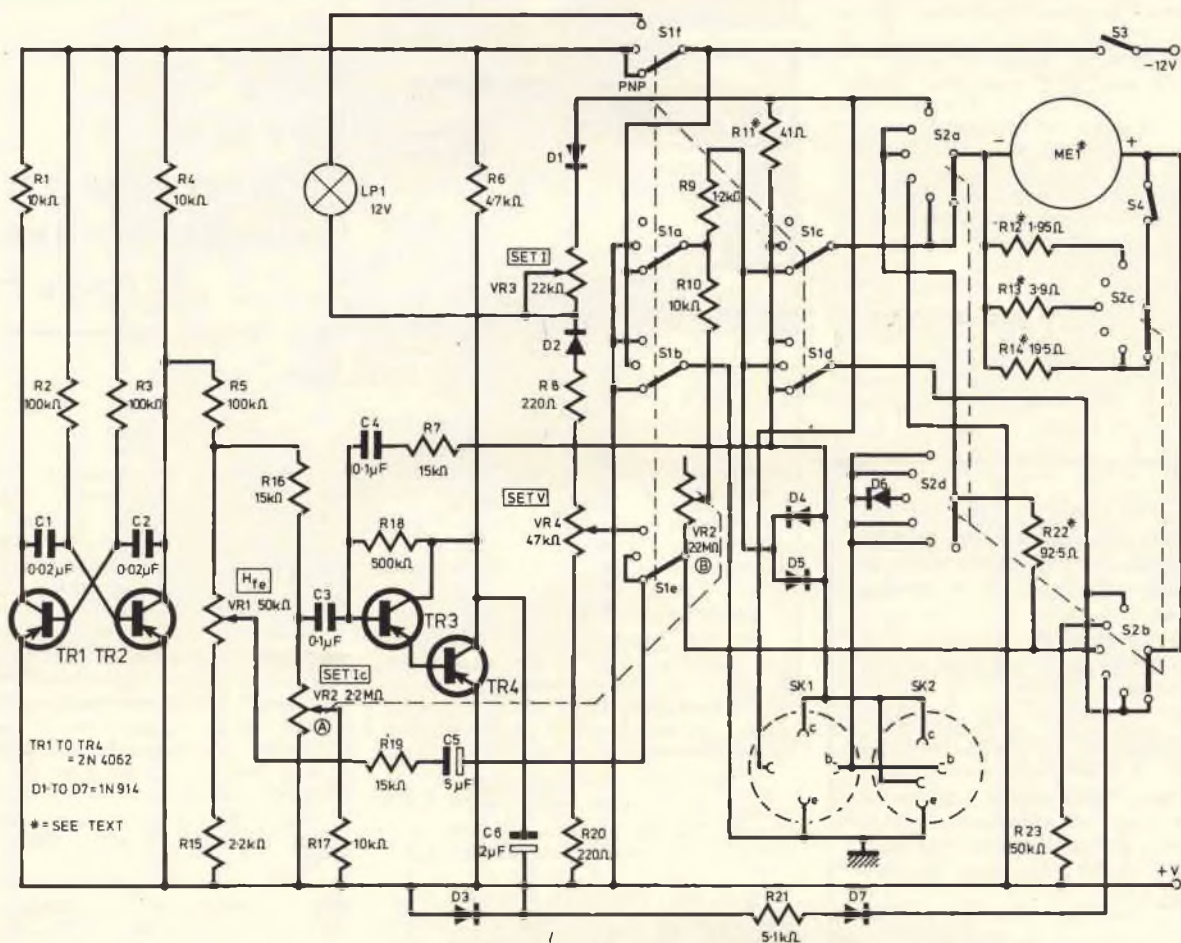
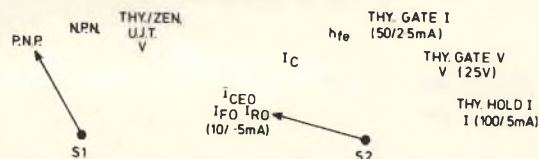


Fig. 2 - Lo schema elettrico completo del prova-semiconduttori è costituito da un numero abbastanza elevato di componenti: i resistori contrassegnati con un asterisco possono essere costituiti da due o più elementi collegati tra loro in parallelo. Il commutatore S1 è rappresentato nella posizione «p-n-p», mentre S2 è predisposto nella posizione corrispondente ad I^{FO} e ad I^{RO} : le altre posizioni di commutazione sono illustrate al di sotto dello schema.



La tensione presente ai capi del diodo può essere misurata sfruttando lo strumento come voltmetro, il che viene ottenuto attraverso l'apposito commutatore, tramite l'inserimento del resistore addizionale R23, che rende lo strumento adatto alla misura di una tensione di 25 V fondo scala.

La tensione di rottura, come pure la tensione critica di un diodo zener, può essere misurata ancora usando lo strumento come voltmetro.

Per quanto riguarda la prova di tiristori, con l'aiuto di schemini semplificati, l'articolo mette in evidenza anche questa ulteriore possibilità: l'intensità della corrente di eccitazione viene stabilita aumentando la tensione applicata all'elettrodo «gate» rispetto al catodo, attraverso la messa a punto di VR4, fino ad ottenere l'effetto di passaggio allo stato di conduzione.

Tale condizione viene indicata dal fatto che l'indicazione fornita dallo strumento si riduce ad un valore nullo, e dall'illuminazione della lampada spia LP1: R13 ed R22 si comportano in tal caso come «shunt» per lo strumento, mentre il diodo D6 protegge quest'ultimo contro le eventuali inversioni di corrente, che potrebbero verificarsi quando il tiristore è in stato di conduzione.

La corrente di dispersione può essere stabilita nel medesimo modo con cui viene stabilita nei confronti dei normali transistori «n-p-n» e «p-n-p».

L'intensità della corrente di mantenimento viene determinata predisponendo il commutatore sulla posizione relativa, nel qual caso lo strumento viene predisposto nel circuito di catodo del tiristore. Aumentando la regolazione di VR4 verso il massimo si ottiene una riduzione dell'intensità della corrente che scorre attraverso il tiristore, fino a raggiungere un punto in corrispondenza del quale esso passa allo stato di interdizione.

I diodi D1 e D2 isolano la linea costituita da VR3, R8, DR4, R20, ecc., quando il «tester» funziona per la prova di transistori di tipo normale.

Infine, R11 ed R12 si comportano come resistori in parallelo allo strumento, per consentire due diverse portate di corrente, rispettivamente pari a 5 ed a 100 mA.

Il dispositivo può anche essere usato per la prova di transistori a giunzione singola: in tal caso, la tensione rispetto alla base dell'emettitore può essere aumentata attraverso VR4, regolandola dal massimo al minimo, fino al punto in cui il semiconduttore sotto prova comincia a comportarsi come un oscillatore. Questa condizione viene chiaramente denunciata attraverso uno spostamento dell'indice dello strumento.

I componenti vengono usati in un modo speciale anche per ottenere la possibilità di impiegare il tester come voltmetro o come amperometro. In tal

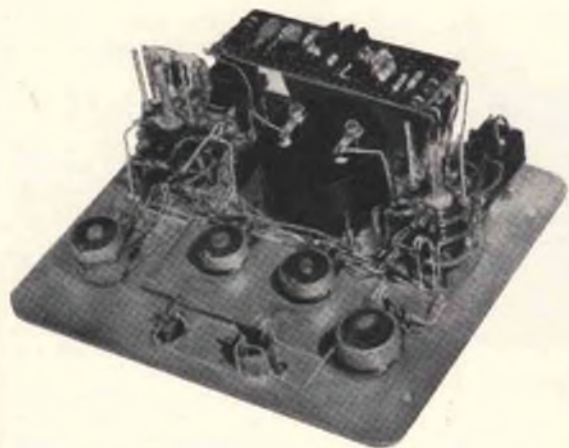


Fig. 3 - Lato posteriore dello strumento che mette in evidenza la struttura interna.

caso il resistore R22 si comporta come una resistenza addizionale.

Quando lo strumento viene predisposto per misurare la corrente di mantenimento, l'intero dispositivo può essere usato come amperometro a due portate, in quanto R11 ed R12 funzionano come «shunt».

Oltre all'elenco di tutti i valori che costituiscono il circuito, ed alla descrizione delle varie funzioni che esso è in grado di svolgere, l'articolo comprende la fotografia che riproduciamo alla figura 3, che rappresenta lo strumento dopo le operazioni di montaggio: il tutto viene installato sul retro di un piccolo pannello, contenente lo strumento di misura propriamente detto, una basetta di supporto che alloggia tutti i componenti resistivi e capacitivi principali, i commutatori (disponibili ai lati dello strumento stesso), ed i quattro potenziometri di regolazione, uno dei quali è doppio in quanto è costituito dai due elementi resistivi di VR2.

Il circuito non presenta caratteristiche critiche di funzionamento, per cui la disposizione dei componenti non dovrebbe presentare problemi. In ogni modo, se chi desidera realizzarlo si basa sulla fotografia di figura 3, può avere la certezza assoluta di ottenere un risultato più che soddisfacente, a patto naturalmente che vengano rigorosamente rispettate anche le caratteristiche circuitali rilevabili dallo schema globale di figura 2.

ANTEPRIMA DEL VIDCA: IL DISCO VLP

(da «Electronique pour Vous»
11 Ottobre 1973)

Il sipario comincia a sollevarsi sul futuro del disco video, e soprattutto sulle tecniche estremamente complesse che i laboratori della Philips hanno messo a punto per il videocaptatore, sul quale la stessa Rivista si è intrattenuta nel numero precedente.

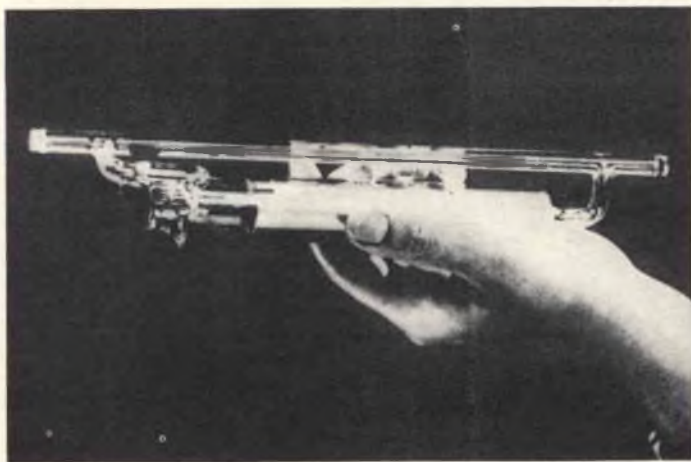


Fig. 4 - Esempio di dispositivo base ad elio-neon per effettuare direttamente e con molta precisione la lettura dei dischi VLP.

In effetti, durante il salone internazionale della radio e della televisione a Berlino, si è avuta nuovamente l'occasione di vedere in funzione il VLP, ossia il disco video di lunga durata, la cui lettura necessita di una precisione estrema da parte del meccanismo di trascinamento, che sfrutta un raggio laser per esplorare i solchi registrati.

In pratica, il procedimento VLP sfrutta appunto un raggio luminoso proveniente da una sorgente laser elio-neon, specialmente concepita per essere costruita in grande serie. Il raggio viene concentrato sulla superficie di un disco di materiale plastico, reso riflettente a seguito di un procedimento di metallizzazione.

Di conseguenza, il raggio luminoso di esplorazione viene ad essere riflesso dalla superficie del disco, in modo tale che

le variazioni di modulazione consistenti in una serie di impulsi che sono ricevuti da un rivelatore fotosensibile costituiscono il segnale che viene riprodotto.

Grazie all'assenza di qualsiasi tipo di contatto tra il disco ed il sistema di lettura, il primo non è soggetto ad alcun logorio, anche se si provvede a riprodurre un'immagine fissa. La realizzazione dei dischi è simile a quella dei dischi microsolco convenzionali, e già una ventina di società stanno preparando i programmi futuri al riguardo; occorrerà tuttavia attendere più di due anni, affinché la commercializzazione di questa idea venga tradotta in fase pratica.

Per quanto riguarda le caratteristiche generali, la fotografia di figura 4 rappresenta l'aspetto tipico di un generatore laser ad elio-neon, del tipo normalmente usato per allestire il lettore dei dischi

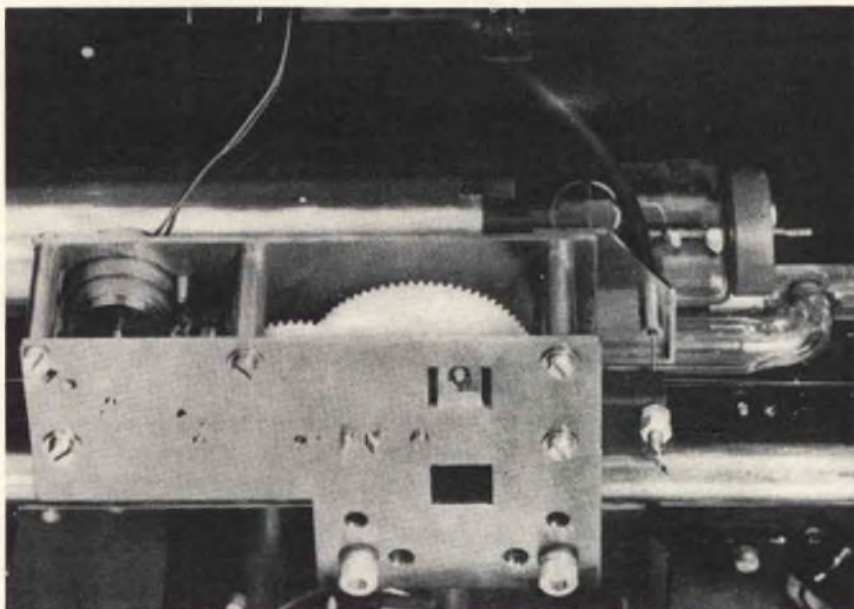


Fig. 5 - Alcuni dettagli del meccanismo di esplorazione, costituito da delicati congegni che provvedono a spostare con rigorosa precisione il carrello su apposite guide.

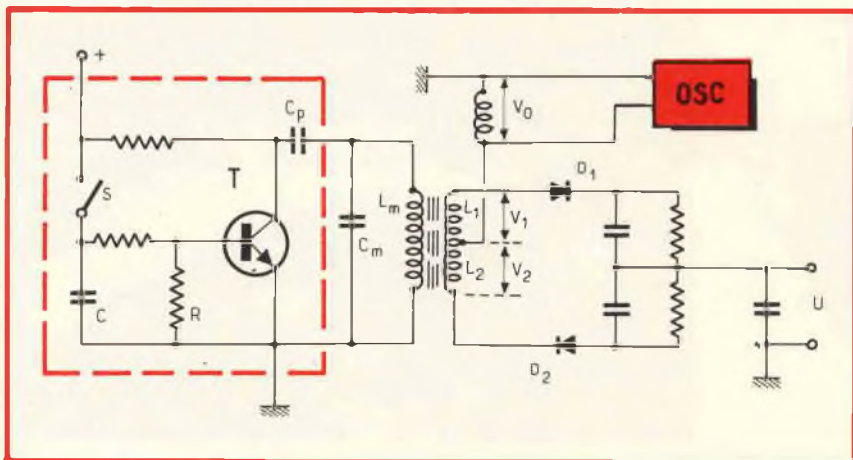


Fig. 6 - Schema semplificato del sistema di asservimento di posizione dell'obiettivo: in esso si fa uso di un oscillatore a frequenza costante. Il circuito ausiliario visibile a sinistra serve per la messa in funzione dell'intero sistema.

VLP. Si tratta di un dispositivo di grande leggerezza, e — quel che più conta — di grandissima precisione, che — nonostante tutto — si presta ad essere costruito in grande serie, e con un prezzo che può essere considerato ragionevole.

Dopo la sua prima presentazione, il lettore del disco VLP ha cambiato leggermente aspetto: la sua linea si richiama a quella degli apparecchi più recenti, prodotti dal medesimo fabbricante.

Il disco è visibile attraverso il coperchio del dispositivo di riproduzione, e l'estetica è abbastanza simile a quella del giradischi professionale, che ha assunto ormai una veste pressoché standardizzata.

Attualmente, è possibile leggere un disco alla velocità di rotazione normale: in questo caso, ciascun giro del disco fornisce un'immagine differente, corrispondente ad $1/25$ s, in quanto il disco ruota alla velocità di 1.500 giri al minuto.

Dal momento che ciascun giro corrisponde ad un'immagine completa, è possibile — grazie ad un dispositivo che permette di esplorare sempre il medesimo solco — ottenere anche un'immagine fissa. Un controllore con riproduzione numerica a diodi elettroluminescenti indica il rango al quale l'immagine appartiene. Le sue cinque cifre permettono di scegliere una delle 45.000 immagini contenute nel disco VLP, con una precisione indiscutibile.

Oltre alle caratteristiche generali, l'articolo descrive la tecnica di elaborazione del segnale proveniente dal disco video: un segnale televisivo, soprattutto quando si tratta di televisione a colori, è estremamente complesso, in quanto dispone di tre informazioni: da un canto, il segnale suono, e dall'altro i segnali di crominanza (relativi al colore) e di luminanza (che controlla l'intensità di ciascuno di essi). Le frequenze che occorre riprodurre sono molto elevate, e raggiungono il valore massimo di 5,5 MHz.

Nel sistema VLP, la registrazione viene codificata nel sistema «tutto o niente», che consiste appunto nella presenza o nell'assenza del segnale. L'incisione viene effettuata a velocità normale, vale a dire a 1.500 giri al minuto, tramite un sistema laser che incide una lastra di vetro specialmente trattata. E' così possibile eseguire una registrazione diretta a partire dal segnale proveniente da una camera elettronica di ripresa.

La stabilità della velocità di rotazione del disco ha tuttavia determinato qualche problema fin dall'inizio, per quanto concerne la sottostante necessaria alla restituzione delle due informazioni di colore, la cui fase deve essere rispettata allo scopo di evitare qualsiasi alterazione cromatica, come ad esempio la riproduzione dei visi degli artisti con colori verdastri, ecc.

Per quanto riguarda invece la ripartizione delle frequenze che costituiscono il segnale complesso, viene riportato nell'articolo un grafico che rappresenta lo sfruttamento dello spettro che costituisce il canale, così come accade per la normale televisione in bianco e nero: la sola differenza consiste nel fatto che le portanti del suono sono due, per consentire la riproduzione stereofonica, e che ad esse si aggiungono la frequenza del segnale di crominanza e quella del segnale di luminanza, a banda laterale parzialmente soppressa.

L'articolo descrive poi dettagliatamente la tecnica di lettura, ed un paragrafo viene dedicato all'assorbimento dei nuovi movimenti del lettore del disco VLP da parte dell'intera apparecchiatura elettronica.

La foto di figura 5 illustra un dettaglio del meccanismo di analisi: esso consiste in delicati ruotismi: i cui rapporti sono stati calcolati meticolosamente allo scopo di ottenere la massima precisione meccanica, e — naturalmente — anche la massima stabilità delle caratteristiche di funzionamento.

Con questo sistema, è possibile ottenere un assorbimento della posizione

entro larghi limiti, vale a dire da 1 cm a 10 μ m. In assenza del disco, l'obiettivo viene retrocesso.

Una volta che il disco sia stato predisposto nella sua posizione di lettura, l'obiettivo viene avvicinato dolcemente alla sua superficie, e ciò senza superare i limiti prestabiliti, nonostante la banda passante relativamente stretta del dispositivo di asservimento.

Il raggio di luce coerente deve seguire ciascun solco avente una larghezza di circa 0,2 μ m. Due circuiti indipendenti vengono sfruttati a tale scopo. Il primo per l'avanzamento continuo del carrello di lettura, ed il secondo per il centraggio rapido del punto nonostante il decentramento possibile del disco.

Sotto tale aspetto, lo schema di figura 6 rappresenta il principio di funzionamento del sistema di asservimento di posizione dell'obiettivo; esso sfrutta un oscillatore funzionante a frequenza costante, mentre la capacità di misurare viene predisposta nel circuito primario del discriminatore. Il circuito ausiliario predisposto a sinistra serve quindi per la messa in funzione dell'intero impianto. Un altro disegno semplificato — infine — illustra il principio di funzionamento del sistema che consente di seguire con la massima precisione il solco registrato sul disco. La rete di diffrazione RD fornisce tre punti luminosi, ripartiti da una parte e dall'altra del solco. O rappresenta l'obiettivo; M lo specchio orientabile; L la lama ad $1/4$ d'onda, SM rappresenta uno specchio semi-trasparente, e P rappresenta i fotodiodi che effettuano direttamente il controllo della posizione.

Per quanto riguarda quest'ultima illustrazione, che non viene riprodotta, occorre precisare che il raggio laser viene diviso alla sua origine attraverso la suddetta rete di diffrazione.

In tal modo è appunto possibile ottenere sul disco la proiezione di tre punti luminosi, di cui uno centrale per lo sfruttamento delle informazioni incise, mentre gli altri due, disposti sui due lati del solco, servono esclusivamente per il controllo.

Il carrello che trasporta il dispositivo laser si sposta di 2 μ m per giro su apposite guide: il campo dell'obiettivo è di 300 μ m.

La velocità di rotazione del disco — occorre infine precisare — viene mantenuta costante con una tolleranza pari a circa lo 0,1%. La regolazione della velocità viene ottenuta attraverso un motore alimentato in corrente continua, asservito da una generatrice tachimetrica che fornisce un segnale, la cui frequenza è proporzionale alla velocità dell'albero relativo.

Questo segnale, inviato su di una rete passiva del tipo RC molto stabile, permette di ricavare anche un segnale di errore che viene applicato in seguito al sistema di alimentazione del motorino.

L'articolo è abbastanza dettagliato, e — per chi desidera aggiornarsi in questo campo specifico — rappresenta una interessante fonte di informazione.

CHE COSA E' UNA «ROM?»

(Da «Radio Electronics» - 2/1974)

Probabilmente, piacerebbe a chiunque costruire un suo proprio circuito integrato, per svolgere magari una funzione che non può essere svolta con i dispositivi normalmente disponibili in commercio. A tale scopo, occorrerebbe però investire una cifra di circa 15.000 dollari, e lavorare per diversi mesi.

Oggi è invece possibile ottenere lo stesso risultato con una spesa di soli 5 dollari, e con un lavoro di pochi minuti, usufruendo di unità «surplus». Il trucco consiste nell'usare un circuito integrato estremamente versatile, denominato normalmente «read only memory» ossia «ROM».

In pratica, sarebbe molto meglio se questo dispositivo venisse chiamato in altro modo, in quanto questo nome può significare che esso serve soltanto per i calcolatori elettronici. Peggio ancora, questa definizione afferma che c'è qualcosa di «sbagliato» o di incompleto, che caratterizza il dispositivo. Sarebbe perciò molto meglio chiamarlo convertitore di codice universale, di stato, di logica o di sequenza, in quanto questa definizione significherebbe migliaia di altri concetti, che è possibile tradurre in pratica usufruendo del medesimo dispositivo.

Ciò premesso, lo schema di figura 7 rappresenta le parti più importanti di una memoria per sola lettura. Esistono numerose linee di ingresso, una serie di

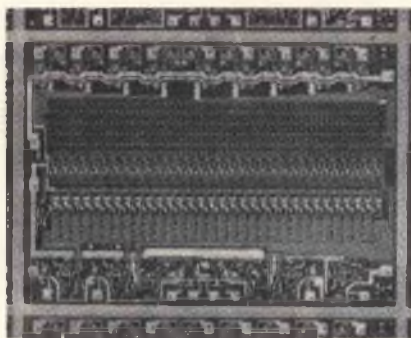


Fig. 8 - La riproduzione ingrandita della struttura di questa memoria per sola lettura è riferita ad un componente le cui dimensioni sono dell'ordine di 0,5 mm di larghezza.

linee di uscita, alcuni collegamenti di alimentazione, ed un controllo cosiddetto «enable», che permette di commutare a piacere le uscite negli stati «on» oppure «off», e di combinare tali stati rispetto ad altre confezioni analoghe.

Ad esempio, se una memoria per sola lettura è provvista di sei ingressi, esistono ben 64 (2^6) combinazioni possibili per ingressi «1» e «0», comprese tra 000000, 000001, 000010, fino a 111110 e 111111.

Per ciascuna di queste 64 combinazioni, è possibile scegliere qualsiasi parola che possa servire, la cui massima

lunghezza è determinata esclusivamente dal numero dei conduttori di uscita.

Se si dispone quindi di otto terminali di uscita, ciascuna delle sessantaquattro parole può presentare una lunghezza massima di 8 «bit».

Dal momento che disponiamo quindi di 64 parole di 8 «bit», disponiamo apparentemente di una decisione interna, ossia della capacità di 512 (8×64) «bit».

Ciascuna delle cinquecentododici posizioni può essere uno «0» oppure un «1» a scelta. La disposizione degli «1» e degli «0» che si desidera viene solitamente illustrata sulla cosiddetta tavola della verità, che elenca «stato per stato» tutte le possibili combinazioni di ingresso, e le uscite che si desidera ottenere.

La fotografia di figura 8 rappresenta la struttura interna di una memoria per sola lettura, e consiste evidentemente in un complesso labirinto di cellule di memoria individuali. Si ricordi che le dimensioni attuali di questo complesso corrispondono a circa 0,5 mm di larghezza.

Per quanto riguarda la realizzazione della propria memoria per sola lettura, l'articolo propone un esemplare di tipo semi-discreto, e mette in evidenza come esso funzioni. A prescindere dai procedimenti costruttivi veri e propri il problema viene però considerato sotto un profilo teorico.

Supponiamo di dover creare un modo per convertire un numero esadecimale da 4 «bit» in un valore espresso col sistema di riproduzione a sette segmenti,

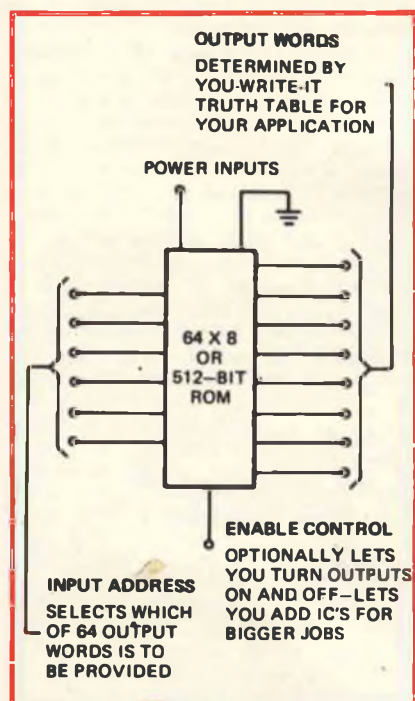


Fig. 7 - Memoria per sola lettura. Si tratta di un esemplare in grado di immagazzinare 512 «bit» di decisioni programmate.

INPUT				OUTPUT								PATTERN
D	C	B	A	A	B	C	D	E	F	G	H	
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	
1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	
1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	

Fig. 9-A - Questa è la cosiddetta «tavola della verità» di cui occorre disporre per realizzare un «decoder/driver» a sette segmenti, usufruendo di una memoria per sola lettura.

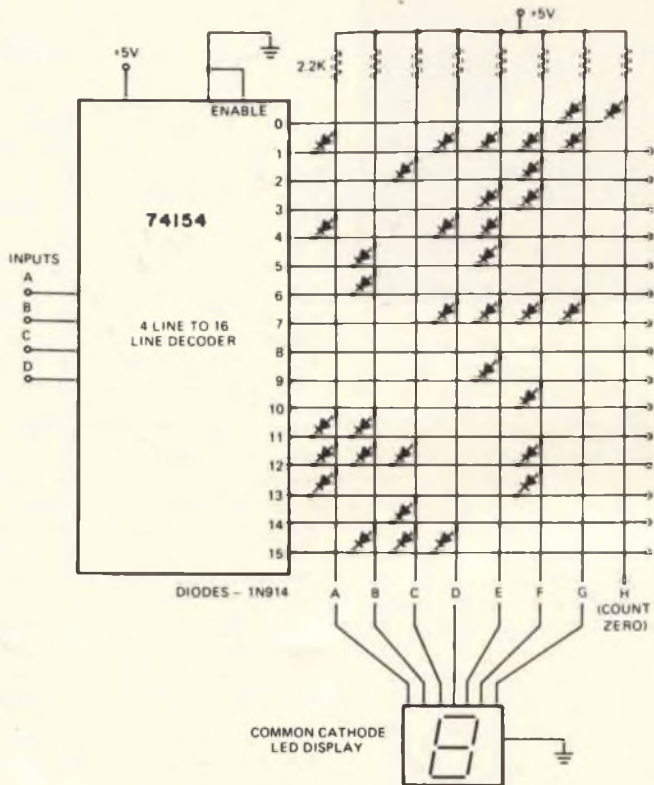


Fig. 9-B - La memoria per sola lettura descritta nell'articolo viene realizzata con un particolare tipo di decodificatore e con una matrice a diodi, attraverso la quale è possibile determinare l'accensione o lo spegnimento di ciascun segmento dell'unità di riproduzione numerica.

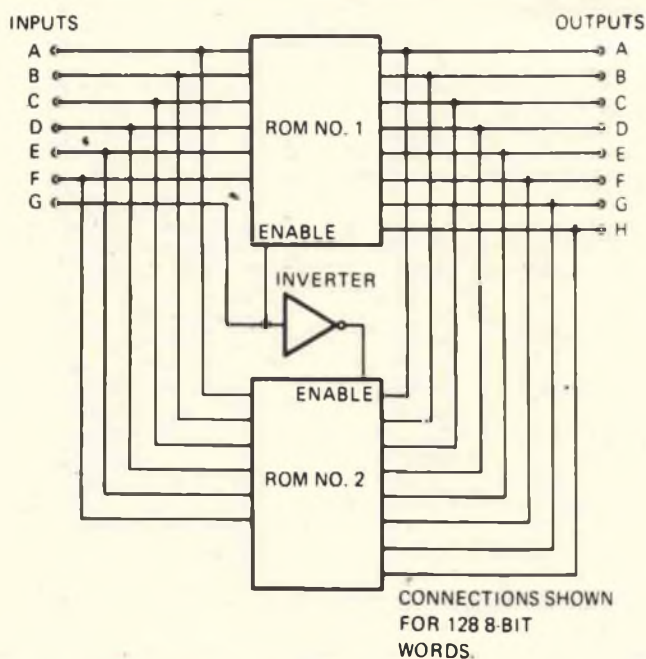


Fig. 10 - Metodo di espansione delle prestazioni di una memoria per sola lettura, usandone due esemplari contemporaneamente. Si osservi che la doppia possibilità di immagazzinamento determina anche la presenza di nuovi terminali di ingresso.

tanto da poter riprodurre i numeri 0, 1, 2, 3, ... 9, A, B, C, D, E, ed infine F, a seconda dei casi.

Un rapido controllo dei cataloghi forniti dai diversi fabbricanti può determinare la scelta di diversi tipi di circuiti integrati del tipo «decoder/driver». Uno in particolare può apparire piuttosto difficilmente reperibile, per cui si parte dal presupposto che questo dispositivo non esista. E' quindi necessario ricorrere ad una memoria per sola lettura, per allestirlo.

Si parte quindi dalla tabella della verità, che riproduciamo alla figura 9-A. Le nostre quattro linee di ingresso presentano sedici stati possibili (0000, 0001 ... fino a 1111). Abbiamo quindi bisogno di sette linee di uscita, e precisamente una per ciascun segmento dell'unità di riproduzione numerica.

Partendo da questa elaborazione didattica, l'articolo prosegue con la descrizione dello schema riprodotto alla figura 9-B, che rappresenta una memoria per sola lettura derivata da una matrice a diodi, ed in grado di azionare o di interdire i segmenti di un dispositivo di riproduzione numerica a diodi fotoemittenti.

In pratica, la tabella della verità viene prodotta matematicamente predisponendo uno 0 ogni volta che si desidera che un segmento venga spento, ed un «1» ogni volta che si desidera invece l'accensione del segmento. In tal modo, si programma fisicamente la memoria per sola lettura, predisponendo un diodo nel circuito quando si desidera il valore «0», ed escludendolo quando si desidera il valore «1». Quanto sopra completa il principio di funzionamento del «decoder/driver».

Lo schema di figura 10 rappresenta un altro esempio pratico: esso chiarisce infatti come è possibile estendere le prestazioni di una memoria per sola lettura, usandone diversi esemplari. Si noti che il doppio immagazzinamento determina la disponibilità di altri terminali di ingresso.

Dopo aver spiegato al lettore quali sono le circostanze principali in cui è consigliabile l'impiego di una memoria per sola lettura, l'articolo descrive sommariamente i dispositivi di questo genere attualmente disponibili sul mercato, e ne precisa alcune importanti applicazioni.

ANALISI SISTEMATICA DEI GUASTI IN UN RICEVITORE TV

(Da «Radio-Electronics» 2/1974)

L'analisi dei guasti che possono essere riscontrati in un ricevitore televisivo è in realtà un argomento molto complesso, che non può certamente essere sviluppato nelle poche pagine normalmente dedicate ad un articolo di rivista. Questo è il motivo per il quale l'argomento può essere sviluppato soltanto attraverso diverse puntate, analizzando di volta in volta i vari inconvenienti che possono verificarsi, a seconda che si tratti di un difetto in un componente,

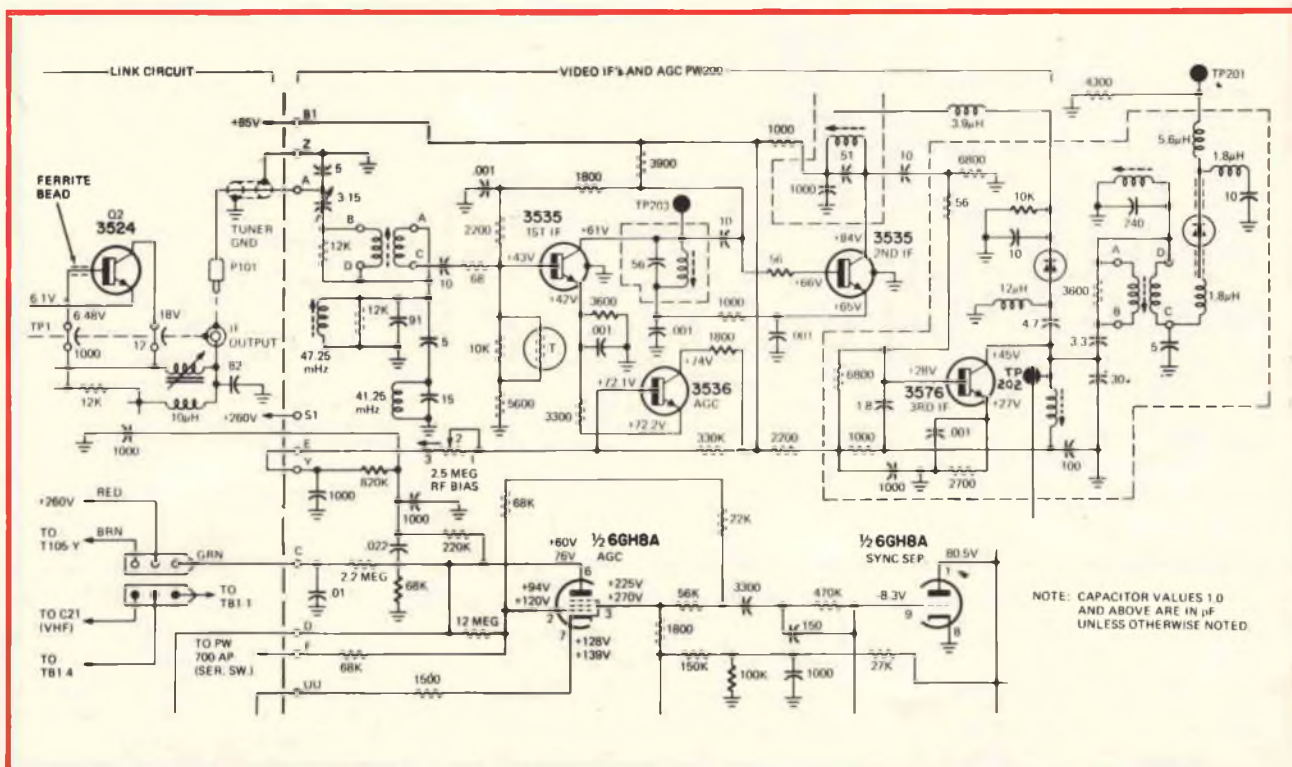


Fig. 11 - Parte dello schema di un ricevitore televisivo a colori tipo RCA CTC 39, riferito all'amplificatore video, ed al controllo automatico di guadagno. In questo schema, il circuito di uscita del rivelatore video è stato volutamente amplificato.

di un fenomeno dovuto a cattivo allineamento, della sezione di alimentazione, della perdita di sincronismo, ecc.

In questa particolare occasione, l'articolo viene dedicato ai difetti dovuti ad un cattivo allineamento del controllo automatico di guadagno.

La figura 11 rappresenta una parte dello schema di un televisore, riferita alla media frequenza video ed ai circuiti di controllo automatico del guadagno, e fa parte dello schema globale del ricevitore a colori RCA tipo CTC 39. Per ragioni didattiche, il circuito di uscita del rivelatore video è stato notevolmente semplificato.

Se si dispone di un buon oscilloscopio, senza però avere una buona sonda demodulatrice, il problema del controllo deve essere affrontato col sistema dell'analisi «stadio per stadio», fino all'amplificatore video, partendo dal terzo stadio di amplificazione.

E' stato possibile riscontrare che le caratteristiche di funzionamento risultavano molto evidenti osservando dettagliatamente l'immagine riprodotta sul tubo a raggi catodici.

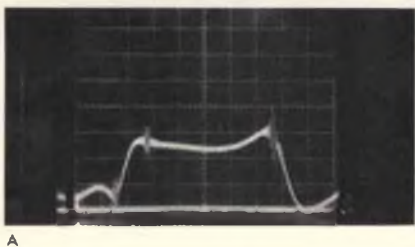
L'operazione consiste in pratica nel prelevare il segnale di controllo automatico del guadagno nel punto in cui esso viene prodotto, e nel confrontarne l'andamento rispetto alle specifiche del fabbricante, solitamente pubblicate sull'opuscolo fornito col ricevitore, e che costituisce la guida più significativa per il controllo delle prestazioni e delle caratteristiche di funzionamento.

A tale riguardo, i tre oscillogrammi

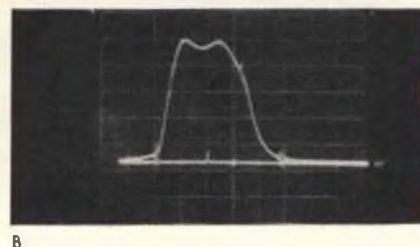
riprodotti alla figura 12 possono costituire un esempio fondamentale: in «A» viene rappresentata la curva di risposta caratterizzata da una parte superiore piuttosto piatta, dovuta ad un valore inesatto dell'impedenza del generatore di deflessione. In «B» viene osservato il responso corretto della media frequenza, lungo la cui curva i segnali marcatori si trovano approssimativamente ad un livello pari al 75% lungo ciascun lato della curva stessa. In «C» infine, è rappresentata la curva che l'amplificatore di media frequenza video fornisce prima che l'allineamento risulti completo.

Sulla scorta di questi oscillogrammi, seguendo dettagliatamente le istruzioni fornite nel manuale che accompagna il ricevitore e regolando opportunamente i diversi dispositivi di controllo, tra cui compensatori, nuclei magnetici, ecc., è alla fine possibile ottenere il responso più idoneo, che consente cioè l'uniforme amplificazione di tutte le frequenze della banda passante, senza sacrificarne eccessivamente le estremità, e senza determinare quindi peggioramenti qualitativi.

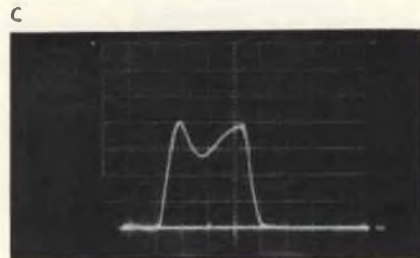
In sostanza, sebbene l'articolo non precisi in modo elementare quali siano i



A



B



C

Fig. 12 - «A» rappresenta l'oscillogramma della curva di responso caratterizzata da una parte superiore piatta, a causa del valore inadeguato dell'impedenza del generatore di deflessione. In «B» la curva denota un responso corretto, con i marcatori corrispondenti approssimativamente al 75% di ciascun tratto verticale. In «C» — infine — la curva viene rappresentata in uno stadio che precede l'allineamento completo.

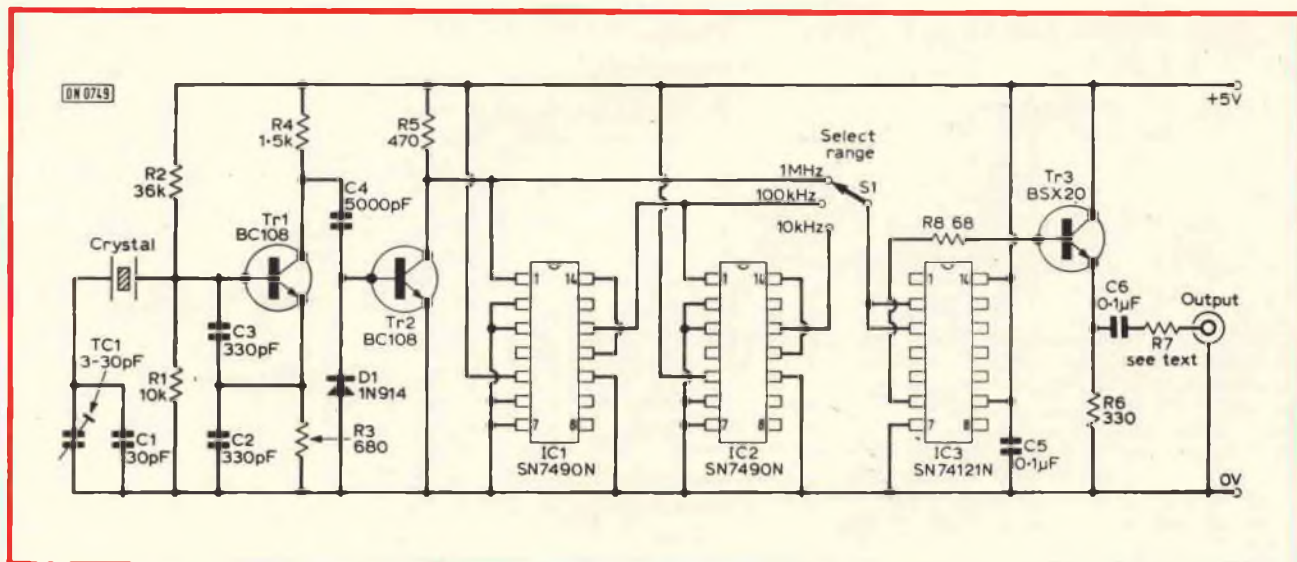


Fig. 13 - Schema elettrico del calibratore a circuiti integrati per cristalli, di grande utilità per gli appassionati di radio trasmissioni e di ricezione in onde corte.

provvedimenti che occorre adottare, il problema del controllo viene considerato sotto un punto di vista tipicamente analitico, soprattutto con l'aiuto di una originale tabella che, partendo dal presupposto che l'immagine riprodotta non sia soddisfacente, elenca quali sono le operazioni che occorre effettuare, e quali sono quelle che invece devono essere assolutamente evitate, per non compromettere altri settori dell'allineamento che non possono essere considerati responsabili dell'inconveniente riscontrato.

La lettura di questa breve nota, e quella di tutte le altre che sono state pubblicate dalla stessa rivista, e che verranno pubblicate in seguito sul medesimo argomento, costituisce indubbiamente una importante fonte di esperienza, e mette quindi il tecnico volenteroso in grado di risolvere da sé alcune delle peggiori difficoltà che vengono riscontrate nel campo della manutenzione dei ricevitori televisivi.

UN CALIBRATORE DI ARMONICHE A CRISTALLO

(Da «Practical Wireless» - 3/1974)

I calibratori a cristallo hanno sempre trovato vastissime possibilità di applicazione da parte dei radioamatori e di coloro che si dedicano all'ascolto delle trasmissioni su onde corte.

Essi soddisfano con l'aiuto di questo dispositivo la necessità di disporre di un frequenzimetro di tipo piuttosto economico, e — ora che il prezzo dei transistori e dei circuiti integrati può essere considerato relativamente basso — il dispositivo descritto è realizzabile in modo abbastanza economico.

Lo schema del dispositivo è quello che riproduciamo alla figura 13, facente uso in totale di tre transistori, e di altrettanti circuiti integrati.

L'oscillatore a cristallo funziona sulla frequenza di 1 MHz, e si basa sul si-

stema Colpitts. In questo progetto, la buona stabilità di funzionamento risulta sia nei confronti della temperatura, sia nei confronti delle eventuali variazioni della tensione di alimentazione.

Per mantenere queste prestazioni, è consigliabile adottare per C2 e C3 dei condensatori a mica argentata.

Il cristallo usato nel prototipo imponeva l'impiego di una capacità in serie di 40 pF, sebbene, in caso di necessità, il valore di C1 possa essere alterato a seconda delle caratteristiche del cristallo.

L'uscita dell'oscillatore viene prelevata dal collettore di Tr1. La forma d'onda è quasi sinusoidale, e — allo scopo di pilotare adeguatamente i divisori — deve essere resa rettangolare. Tr2 agisce come amplificatore-separatore, e viene polarizzato in condizioni di saturazione durante i semiperiodi positivi. Ciò permette di ottenere un'uscita ad onde rettangolari aventi l'ampiezza di 5 V da picco a picco, il quale segnale viene usato per pilotare i divisori.

Le unità IC1 ed IC2 sono logiche binarie del tipo TTL e contengono in totale due «gate», e quattro unità bistabili. Questi dispositivi vengono usati in questo circuito per dividere la frequenza dei segnali ad onde quadre di 1 MHz con un fattore pari a dieci, fornendo nel primo caso il valore di 100 kHz e nel secondo il valore di 10 kHz.

Il segnale di uscita consiste quindi in un segnale ad onde rettangolari, dell'ampiezza di circa 5 V.

L'articolo contiene anche il disegno del supporto che alloggia tutti i componenti, ne chiarisce la tecnica di cablaggio, e precisa anche quali sono le esigenze di alimentazione: i fattori limitanti sono ovviamente i circuiti integrati.

La tensione necessaria per l'alimentazione è di circa 5 V $\pm$ 10%. Il progetto dell'oscillatore assicura comunque

la stabilità entro pochi Hertz anche con variazioni di $\pm$ 20 V della tensione di alimentazione.

Quanto sopra non deve comunque costituire un problema troppo grave, dato che numerosi costruttori si servono attualmente di unità integrate in grado di funzionare appunto con una tensione di alimentazione di 5 V.

Dopo aver chiarito abbastanza dettagliatamente la tecnica costruttiva, l'articolo viene concluso con la descrizione del collaudo: a tale riguardo, occorre collegare una sorgente di alimentazione adatta al calibratore, ed accoppiare l'uscita ad un ricevitore, sintonizzato sulla frequenza di 1 MHz.

Se tutto è in ordine, deve essere possibile udire nettamente un segnale marcatore.

Ciò fatto, si sintonizza il ricevitore attraverso l'intera gamma ricevibile, e si nota la presenza dei vari marcatori.

Commutando poi S1 sulla posizione corrispondente alla frequenza di 100 kHz, si controlla che i marcatori di tale frequenza siano del pari presenti sull'intera scala. La medesima cosa viene effettuata infine portando il commutatore sulla posizione corrispondente alla frequenza di 10 kHz.

Se non si riscontra la presenza di alcun marcatore in ciascuna gamma, occorre naturalmente controllare in primo luogo il funzionamento del circuito oscillatore. Se invece i marcatori si presentano soltanto per la frequenza di 1 MHz, è chiaro che l'eventuale difetto si trova nella sezione dei divisori.

Una volta che l'unità sia stata controllata, e che le frequenze siano state regolate con la massima cura possibile rispetto ai segnali campioni disponibili nelle gamme di trasmissione, è necessario ricontrollare l'intera taratura di tanto in tanto, per compensare le eventuali variazioni dovute all'invecchiamento, agli eventuali urti, alle vibrazioni, ecc.

a cura di P. SOATI



i lettori ci scrivono

In considerazione dell'elevato numero di quesiti che ci pervengono, le relative risposte, per lettera o pubblicate in questa rubrica ad insindacabile giudizio della redazione, saranno date secondo l'ordine di arrivo delle richieste stesse.

Sollecitazioni o motivazioni d'urgenza non possono essere prese in considerazione.

Le domande avanzate dovranno essere accompagnate dall'importo di lire 3.000* anche in francobolli a copertura delle spese postali o di ricerca, parte delle quali saranno tenute a disposizione del richiedente in caso non ci sia possibile dare una risposta soddisfacente.

* Per gli abbonati l'importo è ridotto a lire 2.000.

Richiedenti vari

Testo di Elettrotecnica, Elettronica e Radiotecnica

Non sono pochi i lettori che mi scrivono per avere l'indicazione di qualche testo che consenta loro di perfezionarsi nel campo dell'elettronica in genere. E' pertanto con piacere che segnavo l'uscita, in questi giorni, ad opera dell'Editore Calderini, dei due volumi di R. Giometti e F. Frascari - Elettrotecnica, Elettronica - Radiotecnica.

Due interessantissimi volumi che, pur se dedicati in modo particolare agli allievi dei corsi di specializzazione presso gli Istituti professionali, sono consigliabili anche per la biblioteca del tecnico, del professionista e non meno per quella del dilettante. La materia è trat-

tata veramente con cura e precisione ed inoltre, se si tiene conto delle difficoltà nello spiegare certi argomenti fra i più scabrosi, in modo chiaro e comprensibile anche a chi abbia seguito le scuole medie inferiori.

Nel primo volume sono passati in rassegna i fondamenti teorici e pratici dell'elettrotecnica in genere, gli impianti elettrici e l'elettronica in generale. Notevole la struttura del secondo volume, dedicato esclusivamente alla radiotecnica e all'elettronica, suddiviso in tre parti con relativi capitoli e congegnato in maniera tale che gli argomenti, meno interessanti allo studioso, possono essere trascurati in prima analisi.

La prima parte tratta delle particolarità dell'amplificazione, la seconda delle telecomunicazioni, ricezione, trasmissione, televisione ecc, mentre la terza parte è dedicata all'elettronica industriale: in essa, oltre al funzionamento degli attuatori e dei trasduttori, sono presi in considerazione componenti modernissimi quali gli SCR, SCS, GTO, UJT, DIAC, TRIAC, la logica elettronica, i servomeccanismi ed altre applicazioni industriali.

Si tratta pertanto di due volumi che mi hanno impressionato in modo favorevole sia per la serietà con cui sono stati compilati sia per la qualità del loro contenuto.

I due volumi possono essere richiesti direttamente a Edizioni Calderini, Via Emilia Levante, 31 Bologna.

Sig. BELLI G. - La Spezia

Antenna parabolica

Per superare le difficoltà che si incontrano nel realizzare un'antenna a specchio parabolico del tipo da Lei progettato, penso sia utile la tecnica usata negli Stati Uniti per costruire antenne di questo genere nella gamma UHF in modo da ottenere un buon guadagno ricorrendo ad un sistema molto economico. In pratica la disposizione, illustra-

ta in figura 1, permette di ottenere un guadagno di circa 18 dB su frequenze dell'ordine di 450 MHz e di 28 dB su frequenze di 900 MHz.

Gli elementi centrali, per tale gamma di frequenze, devono avere una larghezza massima di 1,520 m mentre l'altezza non dovrà superare i 2,128 m.

Sono stati impiegati dei tubi del diametro di 1/2 pollice.

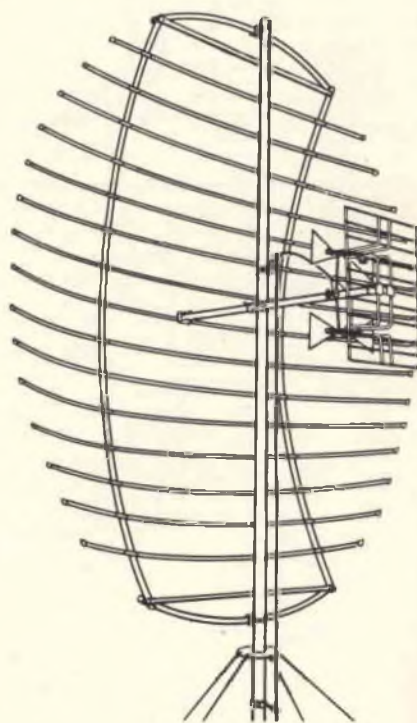


Fig. 1 - Caratteristiche costruttive di un'antenna a specchio parabolico mediante dei tubi da 1/2 pollice, funzionante nelle UHF.

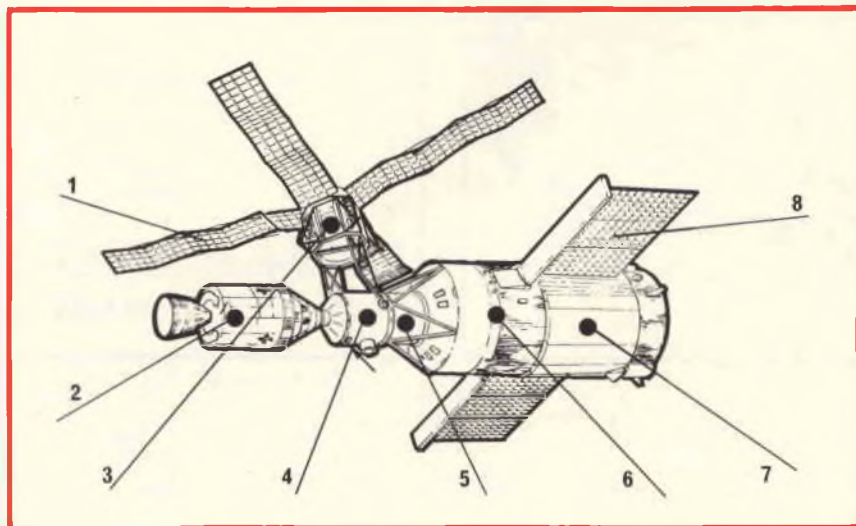


Fig. 2 - Stazione spaziale SKYLAB 1 = quattro pannelli cellule solari per atm; 2 = SCM comand-service module; 3 = ATM telescopio solare; 4 = MDA multiple docking adapter; 5 = AM airlock module; 6 = IU instrument unit; 7 = OWS orbital workshop; 8 = pannelli solari per servizi di bordo.

TABELLA 1

STAZIONE	MHz	MHz	MHz	potenza kW
Carcassonne	88.2	90.9 s	96.6	125
Le Mans	89.1	92.7	96.9 s	100
Lille	88.8 s	94.8	98.1	150
Limoges	89.4	93.0	97.5 s	150
Nantes	90.6	94.2	99.0 s	200
Niort	91.2	96.3	99.3	200
Reims	89.1 s	96.9	98.7	150
Rennes	90.0 s	93.6	98.4	100
Rouen	92.1 s	93.9	96.6	100



Fig. 3 - Zona di servizio in Italia, delle stazioni jugoslave di Capodistria 1079 kHz, 97.7 MHz, 89.3 MHz e 101.1 MHz.

Per la costruzione valgono le stesse norme proprie delle antenne a specchio parabolico.

Sig. G. REMONDINI - Firenze
Cellule solari

Ad alcuni tipi di cellule solari utilizzati per usi spaziali e terrestri, dedicherò un articolo su **ELETTRONICA OGGI**. In esso sarà riportata una tabella comparativa il cui compito è quello di mettere in evidenza la differenza dei wattora per settimana, erogati nei principali Stati europei.

Ciò che allo stato attuale non permette una grande diffusione delle cellule solari nelle applicazioni terrestri di uso corrente è il costo piuttosto elevato e lo scarso rendimento, che nei migliori dei casi non supera mai il 10%.

Il costo degli impianti di pannelli solari a bordo dei satelliti artificiali e delle navi spaziali raggiunge delle cifre notevolmente elevate.

Se si considera infatti che una cellula solare può erogare un'energia dell'ordine di 500 mW, conoscendo il suo prezzo attuale, è facile calcolare quanto possano costare l'impianto di cellule solari installato, ad esempio, a bordo della stazione spaziale Skylab che, come mostra la figura 2 è costituito da quattro lunghi pannelli contenenti 164.160 cellule solari ed il cui compito è ricaricare le batterie installate nell'ATM (cioè il telescopio solare), le quali sono in grado di fornire una potenza complessiva di 10,5 kW, e da due pale, una per lato, formate da complessive 147.840 cellule solari, per l'alimentazione dei servizi di bordo e di otto batterie di accumulatori, anch'essi in grado di assorbire una potenza complessiva di 10,5 kW.

Sigg. BARBIERI G. - Novara; GATTI D. - Bari
Stazioni di radiodiffusione

In tabella 1 riporto il nome delle stazioni ricevute dai due richiedenti, alle ore e frequenze indicate durante i mesi di febbraio e marzo:

7147 kHz, Radio Kiev, URSS; 7080 kHz, Voice of Vietnam (Hanoi); 3999 kHz, Radio Godthab, Groenlandia; 4940 kHz, Radio Yaracuy, Venezuela; 4965 kHz, RSA, Sud Africa; 9005 kHz, Voice of Iran, Teheran; 9545 kHz, Radio Ghana; 15415 kHz, Radio Kuwait; 6160 kHz, Radio Australia.

La stazione udita verso le ore 2400 sulla frequenza di 1250 kHz, in lingua araba, era Tripoli, Libia.

Le emissioni in lingua italiana e francese nella gamma compresa fra 1600 e 3000 kHz erano dovute a frequenze armoniche delle stazioni radiofoniche italiane e francesi.

Non posso pubblicare l'elenco di tutti gli emettitori francesi in VHF/FM. Limiterò la pubblicazione a quelli la cui potenza supera i 100 kW, che interessano maggiormente gli SWL.

La lettera «s» sta ad indicare le emissioni stereofoniche.

Sigg. Ing. ROSSI - Milano; BERTINI G. - Ancona
Stazioni Jugoslave di Capodistria

Abbiamo già pubblicato le frequenze impiegate dalle stazioni radiofoniche e televisive di Capodistria nella rubrica QTC.

In figura 3 riportiamo la carta relativa alla zona di servizio delle stazioni di Capodistria, che effettuano trasmissioni in lingua italiana sulle frequenze di 1079 kHz, 97,7 MHz, 89,3 MHz e 101,1 MHz.

In figura 4 è invece visibile la zona di servizio, sempre per ciò che concerne l'Italia, della emittente TV di Capodistria che trasmette sul canale 28. In talune località italiane sono stati installati dei ripetitori per consentire una migliore ricezione di questa emittente.

Antenne ad elevato guadagno ed eventuali convertitori, atti a facilitare la ricezione delle suddette emissioni, sono reperibili presso tutti i punti di vendita della organizzazione GBC Italiana.

La suddetta stazione TV effettua anche emissioni a colori con il sistema PAL.



Fig. 4 - Zona di servizio in Italia della stazione televisiva a colori jugoslava di Capodistria.

Sig. CAU D. - Cagliari
Trigger

Sono perfettamente d'accordo con Lei quando afferma che per conoscere bene la radiotecnica occorre conoscere la tecnica dei tubi elettronici.

Iniziare tale studio partendo dai semiconduttori, equivale a costruire una casa partendo dal tetto.

Per quanto concerne i tubi trigger vale la pena che mi dilunghi un poco su questo argomento che non sempre è ben assimilato dagli autodidatti.

In un tubo a catodo freddo a due elettrodi, la scarica non può iniziarsi finché la tensione applicata all'anodo non supera un dato valore critico detto «tensione d'innescio». Nei tubi trigger invece viene inserito un terzo elettrodo chiamato starter od anche trigger il quale è disposto in modo che la distanza tra esso ed il catodo sia minore di quella che esiste fra il catodo stesso e l'anodo. Applicando un dato valore di tensione fra catodo e trigger si verifica la scarica. E' ovvio che questo valore risulta di gran lunga inferiore a quello che è necessario per produrre la scarica fra l'anodo principale ed il catodo.

Una volta che si è iniziata la scarica fra il catodo ed il trigger, gli elettroni derivanti dalla susseguente ionizzazione e dal bombardamento del catodo da parte degli ioni positivi, faranno sì che tra l'anodo ed il catodo inizi, e si mantenga, la scarica principale.

Pertanto un tubo trigger funziona pressappoco come un triodo termoionico a riempimento gassoso e può essere considerato un thyatron a catodo freddo.

Il tubo trigger rispetto al thyatron a catodo caldo ha il vantaggio di non necessitare di alcun riscaldamento del catodo per l'emissione degli elettroni e

quindi può funzionare istantaneamente.

Gli impieghi tipici del trigger sono quelli dei dispositivi contatori, dei controlli automatici, ad esempio in relè e dispositivi di allarme.

In questi impieghi il tubo comincia a funzionare all'atto della applicazione degli impulsi elettrici prodotti dai fenomeni da controllare e applicati fra lo starter, o trigger, ed il catodo del tubo.

Sig. BALESTRIERI F. - Torino
Tasto elettronico

La figura 5 si riferisce allo schema elettrico di un tasto elettronico realizzabile con pochi elementi.

Il potenziometro R_1 serve a regolare il

rapporto fra i punti e le linee, il potenziometro R_2 per regolare la velocità di trasmissione ed infine il potenziometro R_3 per regolare l'uscita che fa capo al relè. Il valore dei vari componenti è il seguente: $C_1 = 3 \mu F$ 6 V, elettrolitico; $C_2 = 10 \mu F$ 6 V elettrolitico; D_1 = diodo del tipo 1N60 o simile; K_1 = relè a 12 V tipo RS 5D12 o equivalente; Q_1 = HEP 253 Motorola o equivalente; $R_1 = 10 k\Omega$ potenziometro lineare; $R_2 = 50 k\Omega$; $R_3 = 1000 \Omega$; $R_4 = 560 \Omega$ 1/2 W; $R_5 = 1200 \Omega$ 1/2 W.

La figura 6 illustra invece lo schema del tasto elettronico AMTRON UK 850, con velocità regolabile da 5 a 12 parole al minuto e da 12 a 40 p/m. Esso comprende anche un audio-oscillatore incorporato.

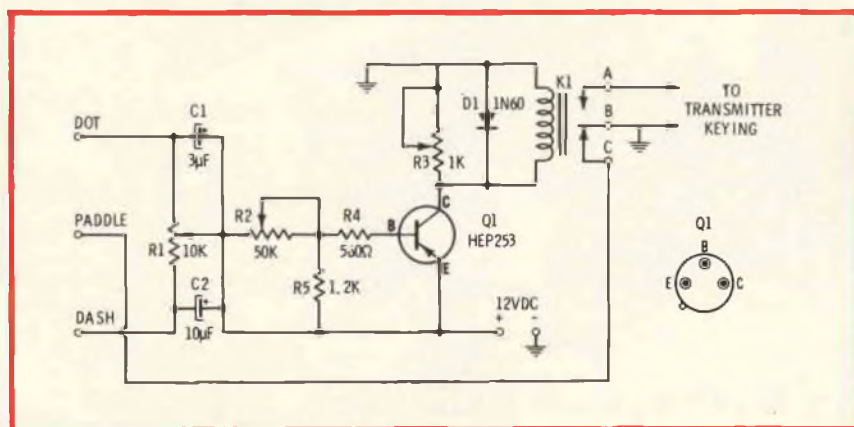


Fig. 5 - Schema elettrico di un semplice manipolatore elettronico ad un solo transistor.

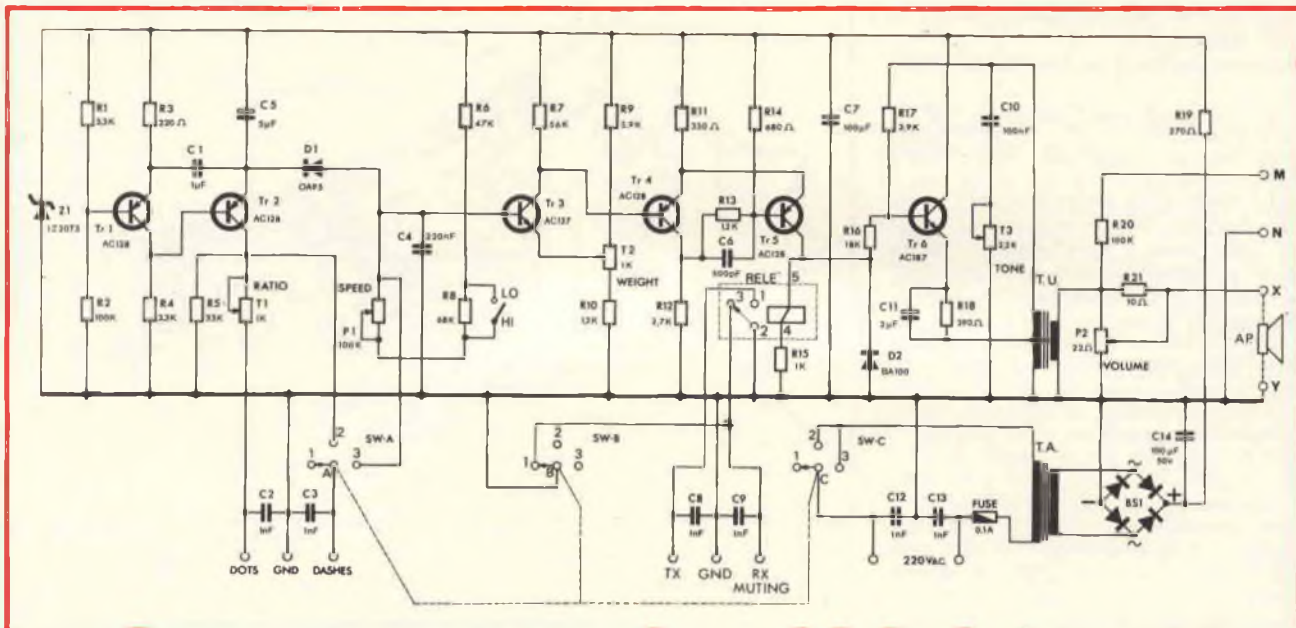


Fig. 6 - Schema elettrico del bug (tasto elettronico) della AMTRON UK 850 (scatola di montaggio presso la GBC Italiana).

Questo tasto elettronico è reperibile sotto forma di scatola di montaggio presso la GBC Italiana.

Sig. BISIO D. - Genova Elettronica e medicina

Il suo desiderio di specializzarsi nel campo delle apparecchiature elettroniche medicali, tenuto conto anche della preparazione teorica-scolastica che possiede, è tutt'altro che un'idea sbagliata. Oggigiorno l'elettronica viene in aiuto del medico e del chirurgo in tutte le branche della medicina e della chirurgia. Apparecchi sensibili, ed ingegnosi facilitano la diagnostica e la localizzazione delle fratture, rivelando facilmente la presenza di corpi estranei nel corpo umano.

Le radiazioni terapeutiche e le vibrazioni effettuano la guarigione di numerose malattie o comunque tendono ad alleviare la sofferenza.

Illustrare quali siano le apparecchiature elettroniche maggiormente impiegate in medicina e chirurgia è quasi impossibile. Ne citerò alcune: Apparecchiature per anestesia, ballistocardiografi, apparecchiature per terapia mediante betatrone, misura della conduttività del sangue, sterilizzatori del sangue, calcolatori della densità delle ossa, ecoscopi per diagnosi mediante ultrasuoni, elettrocardiografi, sistemi di teleindicazione, tracciature di curve e diagrammi a distanza, elettrocauteri, elettrocoagulatori, elettroencefalografi, depilatori elettronici, fluoroscopi elettronici, polineuromografi, microscopi elettronici, elettropsicometri, elettroretinogrammetri, gene-

ratori elettrosedattivi, elettroshock, protesi auditive, analizzatore d'onda per il cuore ed il cervello, apparecchiature per terapia mediante ionizzazione, audiometri, neurostimolatori, pH-metri, pneumotachigrafi, indicatori di riflessi psico-galvanici, contatori di scintillazione e rivelatori di radiazione, stetoscopi, stetografi, stenofoni, terapia ad ultrasuoni, diagnostica mediante raggi X e terapia con raggi X, misuratori d'intensità dei raggi X ecc.

La figura 7 si riferisce per l'appunto ad una moderna apparecchiatura a raggi X.

Sig. ANTONINI G. - Roma Ricevitore OC7

Dispongo dello schema elettrico del ricevitore Allocchio Bacchini OC7 (senza il valore dei componenti) della descrizione dello schema, istruzioni per l'uso, alimentazione, ricerca e riparazione di eventuali guasti.

Le manderò fotocopia di quanto sopra, se lo desidera, dietro invio del solito importo di L. 2000.

Sig. G. MARCHI - Bari Trasduttori industriali per ultrasuoni

Per usi industriali in genere si impiegano dei trasduttori realizzati con i seguenti materiali:

a) magnetostrittivi — i quali variano le proprie dimensioni geometriche sotto l'azione del campo magnetico generato dalla corrente elettrica che circola nell'avvolgimento del nucleo magnetostrittore.

Il nucleo, fisso ad una estremità, vibra liberamente all'altra estremità irradiando energia meccanica.

b) titanato di bario — cioè del tipo piezoelettrico, il quale se sollecitato in



Fig. 7 - Apparecchiatura a raggi X mediante la quale l'esame del paziente può essere effettuato da qualsiasi posizione.

condizioni di risonanza da una tensione elettrica applicata a due piastre, generalmente d'argento, che funzionano da elettrodi costituisce una unità vibrante.

Sotto l'azione del campo magnetico infatti, i domini magnetizzati, unità elementari di definite caratteristiche elettromagnetiche componenti l'elemento solido, passano dalla condizione di orientamento causale a quella di allineamento col campo magnetico, di cui seguono le oscillazioni.

La distribuzione statistica è però mantenuta dall'azione termica ed oltre il limite di $300\text{ }^{\circ}\text{C} \div 600\text{ }^{\circ}\text{C}$, noto come punto Curie, si presenta in ogni caso smagnetizzata.

Il materiale viene inoltre impiegato in condizioni di polarizzazione onde evitare che la frequenza delle vibrazioni meccaniche sia doppia di quella elettrica.

c) quarzo piezoelettrico — impiegato per applicazioni particolari che richiedono frequenze elevatissime, dell'ordine dei 500 kHz, alle quali corrispondono ridottissime ampiezze d'onda.

La temperatura e il carico meccanico (i cui parametri in caso di immersione sono: livello e peso specifico del liquido, posizione e geometria del solido immerso) influenzando il valore della frequenza di risonanza propria del trasduttore, alla quale sono accordati tutti i circuiti del generatore, onde realizzare la massima efficienza, in ogni condizione di funzionamento.

La figura 8 si riferisce ad un generatore ad ultrasuoni da 200 W e vasca da 12 litri per la pulitura di oggetti di piccole e medie dimensioni.

Sig. PRESTI F. - Napoli
Oscillatore a valvola

Il circuito illustrato in figura 9 si riferisce ad un oscillatore a quarzo in cui può essere utilizzata la valvola UL84.

Tale circuito è adatto a funzionare su frequenze comprese fra 5 e 15 MHz usando i quarzi della Betron indicati nello schema stesso. Il valore della bobina L_p e del condensatore C_p devono essere tali da assicurare la risonanza alla frequenza richiesta.

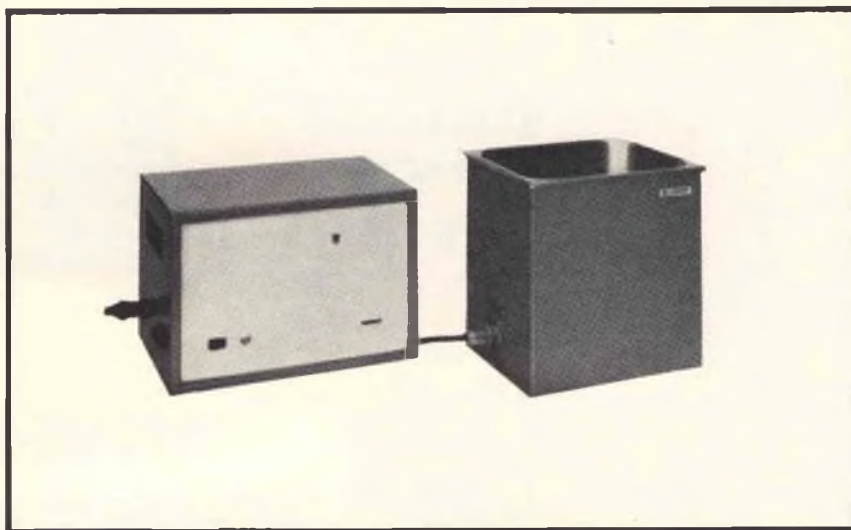


Fig. 8 - Esempio tipico di un generatore ad ultrasuoni per uso industriale (pulitura di oggetti di piccole e medie dimensioni) da 200 W e vasca da 12 litri.

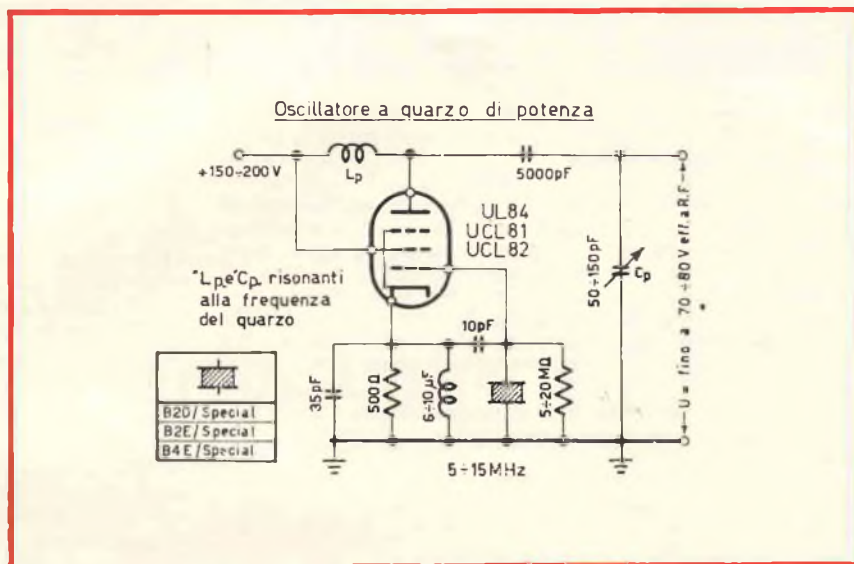


Fig. 9 - Schema elettrico di un oscillatore a valvola funzionante su frequenze 5 ÷ 15 MHz.



Un hobby intelligente ?

diventa radioamatore

e per cominciare, il nominativo ufficiale d'ascolto

basta iscriversi all'ARI

filiazione della "International Amateur Radio Union"

in più riceverai tutti i mesi

radio rivista

organo ufficiale dell'associazione.

Richiedi l'opuscolo informativo allegando L. 100 in francobolli per rimborso spese di spedizione a:
ASSOCIAZIONE RADIOTECNICA ITALIANA - Via D. Sciallatti 31 - 20124 Milano



CERCO OFFRO CAMBIO

● **CERCO** arretrati di Selezione Radio TV anno 1964 - 1966 - 1967 - 1968 - 1969 - 1970 - 1971 numeri 1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7.

Paolo Verzelli - Via F. Redi - 32100 Reggio Emilia.

● **CERCO** apparato CB 23 canali Lafayette, Midland o Zodiac.

Giuseppe Leoncini - Via Maroncelli, 12 - 58046 Marina di Grosseto - Tel. (0564) 34.148.

● **CERCO** baracchino CB con parte elettronica non funzionante - specificare modello, potenza, canali e prezzo.

Leo Ceria - Via Martiri della Libertà, 32 - 13010 Quaregna.

● **OFFRO** per cambio attività il seguente materiale:

tester TMK 50.000 Ω/V con amplissima scala L. 9.000 —
tester Chinaglia Lavaredo 40.000 Ω/V completo L. 10.000 —
tester professionale Metrrix nuovo con protezione, statica
dinamica e termica 20.000 Ω/V con garanzia valida L. 60.000
— oscilloscopio G44 Unahom completo di accessori e schema
(prezzo da convenire) — ponte per condensatori ed in-
duttanze Rank Cintel con istruzioni e schema da revisio-
nare L. 40.000 — pacchi contenenti 50 componenti elettro-
nici nuovi e usati di cui almeno 6 semiconduttori nuovi
L. 2.500 cad. (valore minimo garantito L. 7.000). Per acquisti
di almeno 8 pacchi regalo un'annata intera di riviste tecniche
o serio testo di elettronica e radiotecnica oppure lampada
allo xenon nuova per flash elettronico oppure per strobo-
scopio con schema d'impiego — cede i numeri 1 ÷ 39 in-
clusi di Carriere nuova serie e corso di televisione dello
stesso editore oppure acquisto i numeri mancanti (40 ÷ 78).
Daniilo Martini - Via Cairoli, 18 - 50131 Firenze - Tel. (055)
578.169.

● **OFFRO** oscilloscopio TES mod. 366 adoperato un'ora
completo di probe divisore + rivelatore L. 110.000 irridu-
cibili.

Felice Piccardi - 21010 Dumenza - Tel. (0392) 57.101.

● **OFFRO** giradischi stereofonico a L. 80.000: tre velocità
(78 - 45 - 33 giri minuto) cambiadischi automatico in grado
di suonare fino a 8 dischi - doppio amplificatore a transisto-
ri 10 W - funzionamento sia automatico che manuale - Ingres-
so per sorgenti esterne - uscita supplementare per registra-
tore - tastiera speciale di commutazione - coperchio in plexi-
glass - impedenza 4 Ω . — Autoradio GBC a L. 28.000 ancora
imballata - gamma di ricezione OM - Potenza di uscita 5 W -
Alimentazione 12 Vc.c. cinque tasti per la preselezione dei
programmi.

Massimo Pegorari - Via Montefiorini, 23 - 00188 Roma.

● **OFFRO** a L. 300 cadauna le seguenti valvole elettroniche
nuovissime:

AB2 - ACH1 - AK2 - AL5 - AZ4 - AZ11 - AZ12 - AZ21 - AW6 -
CBL1 - CBL6 - DA90 - DAC21 - DAF11 - DAF96 - DD96 -
DCC90 - DCH11 - DF21 - DF64 - DF67 - DF91 - DF96 - DF97 -
DF651 - DF904 - DF906 - DK21 - DK40 - DK91 - DK92 -
DK96 - DL11 - DL21 - DL41 - DL63 - DL66 - DL68 - DL91 -
DL92 - DL93 - DL94 - DL95 - DL96 - DL651 - DL907 - DM70 -
DM71 - DM160 - DY80 - EB0T - E424N - EA50 - EAA901S -
EAF42 - EBC11 - EBC81 - EBF15 - EBF80 - EBF83 - EC92 -

Chi desidera inserire avvisi, deve scrivere alla Reda-
zione di Sperimentare, Via P. da Volpedo, 1 - 20092
Cinisello B. specificando il materiale che desidera
acquistare o vendere o cambiare, e indicando nome
e indirizzo completi.

La rubrica è gratuita per gli abbonati. Agli altri lettori
chiediamo il parziale rimborso spese di lire 500 da
inserire, anche in francobolli, nella richiesta.

EC806S - ECC86 - ECC88 - ECC89 - ECC91 - ECC808 -
ECF12 - ECF80 - ECF83 - ECF200 - ECF802 - ECF804 - ECH42 -
ECL80 - ECL81 - ECL805 - ED500 - EF13 - EF14 - EF15 -
EF43 - EF51 - EF83 - EF93 - EF94 - EF97 - EF98 - EF200 -
EFM11 - EH90 - EH2 - EL83 - EL804 - EM87 - EQ80 - EY51 -
EY82 - YE86 - YE87 - GZ30 - GZ32 - HBC91 - HF94 - HK90 -
HL92 - HM85 - HY90 - PC92 - PCC84 - PCC85 - PCC88 -
PL81A - PL82 - PL83 - PL302 - PM84 - PY32 - PY33 - PZ30 -
R20 - TP4100 - UAA91 - UAF42 - UB41 - UBC81 - UBF15 -
UBF80 - UBL3 - UC92 - UCF12 - UCH5 - UCL11 - UF5 -
UF6 - UF9 - UF11 - UF14 - UF15 - UF43 - UF85 - UL11 -
UM85 - UQ80 - UU9 - UY1N - UY82 - UY92 - Z71U - 1561 -
1805 - 3546 - 4662 - 4686/AC50 - 5642 - 5718 - 5726 - WE17 -
WE35 - WE39 - OC3 - OZ4A - OZ4G - 1A5GT - 1AC6 -
1AE4 - 1AF5 - 1AH4 - 1AJ4 - 1AJ5 - 1AY2 - 1BC2 - 1C21 -
1DN5 - 1L6 - 1LC6 - 1LD5 - 1LH4 - 1M3 - 1U2A - 1P5GT -
1P41 - 1Q5 - 1S4 - 1T4 - 1U4 - 2A6 - 2A7 - 2AF4B - 2B7 -
2BJ2 - 2BN4A - 2C43A - 2CW4 - 2DS4 - 2DV4 - 2EN5 -
2FS5 - 2GK5 - 2GU5 - 2HA5 - 2HK5 - 2HQ5 - 3A2 - 3AL5 -
3AT2 - 3AV6 - 3BA6 - 3BC5 - 3BE6 - 3BN4A - 3BUB - 3BY6 -
3BZ6 - 3CF6 - 3CY5 - 3D6 - 3DK6 - 3DT6A - 3DZ4 - 3E29A -
3EA5 - 3EH7 - 3FH5 - 3FS5 - 3HQ5 - 3JC6 - 3JD6 - 3LF4 -
2Q4 - 3Q5GT - 3V4 - 4AU6 - 4AV6 - 4BA6 - 4BC5 - 4BC8 -
4BL8 - 4BN6 - 4BS8 - 4BU8 - 4BZ7 - 4BC6 - 4CY5 - 4DE6 -
4DK6 - DT6A - 4EH7 - 4EJ7 - 4ES8 - 4EW6 - 4GK5 - 4GM6 -
4GX7 - 4GZ5 - 4HA7 - 4HM6 - 4HT6 - 4JC6 - 4JD6 - 4V2000 -
5AF4A - 5AQ5 - 5AS8 - 5AT8 - 5AV8 - 5AZ4 - 5B8 - 5BC3 -
5BE8 - 5BK7A - 5BR8 - 5BW8 - 5CL8A - 5CM8 - 5CQ8 -
5CZ5 - 5DJ4 - 5EA8 - 5ES8 - 5EU8 - 5EW6 - 5FG7 - 5GH8 -
5GM6 - 5GX6 - 5HA7 - 5HB7 - 5HG8 - 5J6 - 5R4GY - 5S34 -
5SX4 - 5T4 - 5U4RGT - 5V3 - 5V4G - 5V4GT - 5V6GT -

● **OFFRO** Lafayette Telsat 924 completo di antenna ground
plane 42 - 01562 W; preamplificatore JM-2/U; rosmetro
Jansen FS-5; cuffie; valvole radio.

Alfonso Munari - Via Monte Grappa, 60 - 20092 Cinisello B.

● **OFFRO** alimentatore AL9 Lesa 9 V - 400 mA L. 5.000.
Lightning Arrestor HY-Gain (parafulmine per antenne verti-
cali) L. 20.000 - Discriminatore FM AD4 STE L. 4.500 - Ampli-
ficatore Amtron UK 31 - 3 W L. 4.000.

S. Malaspina - V.le Medaglie d'Oro, 35 - 63023 Fermo.

● **OFFRO** impianti luci psichedeliche a 3 canali, 800 W per
canale L. 30.000 (trentamila).

— Alimentatori stabilizzati variabili da 3 a 12 V - 1,5 A
L. 13.000.

— Generatore effetti speciali (MOOG) L. 12.000 - Altro
materiale disponibile a richiesta.

G. Paolo Padu - Via G. D'Annunzio, 32 - 20052 Monza.

● **CAMBIO** francobolli da collezione nuovi Italia e S. Marino
per il valore di L. 150.000 con baracchino CB 23 canali 5 W,
non autocostituito nè manomesso, qualsiasi tipo e relativa
antenna. Massima serietà rispondo a tutti.

Gian Carlo Borsani - Via Mazzini, 5 - 20015 Parabiago

● **CAMBIO** annate 1971-72-73 di Radio Elettronica con cor-
rispondenti annate di Sperimentare.

Giorgio Proserpio - P.zza Matteotti, 3 - 22036 Erba.

Continuiamo in questo numero la pubblicazione, iniziata sul numero 1/73, di una serie di tabelle di equivalenza fra semiconduttori di diversa fabbricazione e semiconduttori di produzione Philips.



EQUIVALENZE E DATI TECNICI DEI SEMICONDUTTORI

Tipo	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	A B C D E Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna					Osservazioni sul corrispondente Philips			
					P ₂	V ₂ per	I ₂	ΔV ₂	Note	Contenitore	valore inferiore	valore superiore	
					(W)	(V)	(mA)	(%)					
1N 749	TI	BZX 68 C4V3	DO-7	G	0,4		4,3	20	10 TYP A=	5	DO-7	DE	
1N 750	TI	BZX 79 C4V7	DO-7	G	0,4		4,7	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 751	TI	BZX 79 C5V1	DO-7	G	0,4		5,1	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 752	TI	BZX 79 C5V6	DO-7	G	0,4		5,6	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 753	TI	BZX 79 C6V2	DO-7	G	0,4		6,2	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 754	TI	BZX 79 C6V8	DO-7	G	0,4		6,8	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 755	TI	BZX 79 C7V5	DO-7	G	0,4		7,5	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 757	TI	BZX 79 C9V1	DO-7	G	0,4		9,1	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 758	TI	BZX 79 C10	DO-7	G	0,4		10	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 759	TI	BZX 79 C12	DO-7	G	0,4		12	20	10 TYP A=	5	DO-35	DE	
1N 935 A	D	-	DO-7	G	0,5		9	7,5	2- TYP B=	2	DO-35	AD	
1N 936 A	D	-	DO-7	G	0,5		9	7,5	1- TYP B=	1	DO-35	AD	
1N 937 A	D	-	DO-7	G	0,5		9	7,5	1- TYP B=	0,5	DO-35	AD	
1N 941 A	D	-	DO-7	G	0,5		12	7,5	1,5 B=	2	DO-35	AD	
1N 942 A	D	-	DO-7	G	0,5		12	7,5	1- TYP B=	1	DO-35	AD	
1N 943 A	D	-	DO-7	G	0,5		12	7,5	0,3 B=	0,4	DO-35	AD	
1N 957 B	M	BZX 79C6V8	DO-7	G	0,4		6,8	18,5	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 958 B	M	BZX 79C7V5	DO-7		0,4		7,5	16,5	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 959 A	D	BZX 79 C8V2	DO-7	G	0,5		8,2	15	10 TYP B=	5	DO-35	AD	
1N 960 A	D	BZX 79 C9V1	DO-7	G	0,5		9,1	14	10 TYP B=	5	DO-35	AD	
1N 961 A	D	BZX 79 C10	DO-7	G	0,5		10	12,5	10 TYP B=	5	DO-35	AD	
1N 961 B	M	BZX 79C10			0,4		10	12	5		DO-35	D	

diodi zener

Tipo	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	M K G	Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna				Osservazioni sul corrispondente Philips				
					A	B	C	D	E	Note	Contenitore	valore inferiore	valore superiore
					P _Z (W)	V _Z (V)	I _Z (mA)	ΔV _Z (%)					
1N 962	A	D, TI	BZX 79 C11	DO-7	G	0,5	11	12	10 TYP B=	5	DO-35	AD	
1N 963	A	D, TI	BZX 79 C12	DO-7	G	0,5	12	10,5	10 TYP B=	5	DO-35	AD	
1N 964	A	D, TI	BZX 79 C13	DO-7	G	0,5	13	9,5	10 TYP B=	5	DO-35	AD	
1N 964	B	M	BZX 79C13	DO-7	G	0,4	13	9,5	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 965	A	D, TI	BZX 79 C15	DO-7	G	0,4	15	8,5	10 TYP B=	5	DO-35	D	
1N 966	A	D, TI	BZX 79 C16	DO-7	G	0,4	16	7,8	10 TYP B=	5	DO-35	D	
1N 967	A	D, TI	BZX 79 C18	DO-7	G	0,4	18	7	10 TYP B=	5	DO-35	D	
1N 968	A	D, TI	BZX 79 C20	DO-7	G	0,4	20	6,2	10 TYP B=	5	DO-35	D	
1N 969	A	D, TI	BZX 79 C22	DO-7	G	0,4	22	5,6	10 TYP B=	5	DO-35	D	
1N 970	A	D, TI	BZX 79 C24	DO-7	G	0,4	24	5,2	10 TYP B=	5	DO-35	D	
1N 971	A	D, TI	BZX 79 C27	DO-7	G	0,4	27	4,6	10 TYP B=	5	DO-35		D
1N 971	B	M	BZX 79C27	DO-7	G	0,4	27	4,6	5 TYP A=	10	DO-35		D
1N 972	A	D, TI	BZX 79 C30	DO-7	G	0,4	30	4,2	10 TYP B=	5	DO-35		D
1N 973	B	M, D	BZX 79 C 33	DO-7	G	0,4	33	3,8	5 TYP A=	10	DO-35		D
1N 974	B	M, D	BZX 79 C 36	DO-7	G	0,4	36	3,4	5 TYP A=	10	DO-35		D
1N 975	B	M, D	BZX 79 C 39	DO-7	G	0,4	39	3,2	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 976	B	M, D	BZX 79 C 43	DO-7	G	0,4	43	3	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 977	B	M, D	BZX 79 C 47	DO-7	G	0,4	47	2,7	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 978	B	M, D	BZX 79 C 51	DO-7	G	0,4	51	2,5	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 979	B	M, D	BZX 79 C 56	DO-7	G	0,4	56	2,2	5 TYP A=	10	DO-35	D	
1N 983	A	D	-	DO-7	G	0,4	82	1,5	10 TYP B=	5			
1N 984	A	D	-	DO-7	G	0,4	91	1,4	10 TYP B=	5			
1N 985	A	D	-	DO-7	G	0,4	100	1,3	10 TYP B=	5			
1N 986	A	D	-	DO-7	G	0,4	110	1,1	10 TYP B=	5			
1N 987	A	D	-	DO-7	G	0,4	120	1	10 TYP B=	5			
1N 988	A	D	-	DO-7	G	0,4	130	1-	10 TYP B=	5			
1N 989	A	D	-	DO-7	G	0,4	150	1-	10 TYP B=	5			
1N 990	A	D	-	DO-7	G	0,4	160	1-	10 TYP B=	5			
1N 991	A	D	-	DO-7	G	0,4	180	1-	10 TYP B=	5			
1N 1816	A	TI	BZY 93C13	DO-4	M	-10-	13	500	5 TYP B=	10			AD
1N 1817	A	TI	BZY 93C15	DO-4	M	-10-	15	500	5 TYP B=	10			AD
1N 1818	A	TI	BZY 93C16	DO-4	M	-10-	16	500	5 TYP B=	10			A
1N 1819	A	TI	BZY 93C18	DO-4	M	-10-	18	500	5 TYP B=	10			A
1N 1820	A	TI	BZY 93C20	DO-4	M	-10-	20	250	5 TYP B=	10			AD
1N 1821	A	TI	BZY 93C22	DO-4	M	-10-	22	250	5 TYP B=	10			AD
1N 1822	A	TI	BZY 93C24	DO-4	M	-10-	24	250	5 TYP B=	10			AD
1N 1823	A	TI	BZY 93C27	DO-4	M	-10-	27	250	5 TYP B=	10			AD
1N 1824	A	TI	BZY 93C30	DO-4	M	-10-	30	250	5 TYP B=	10			AD
1N 1825	A	TI	BZY 93C33	DO-4	M	-10-	33	150	5 TYP B=	10			AD
1N 1826	A	TI	BZY 93C36	DO-4	M	-10-	36	150	5 TYP B=	10			AD
1N 1827	A	TI	BZY 93C39	DO-4	M	-10-	39	150	5 TYP B=	10			AD
1N 1828	A	TI	BZY 93C43	DO-4	M	-10-	43	150	5 TYP B=	10			AD
1N 1829	A	TI	BZY 93C47	DO-4	M	-10-	47	150	5 TYP B=	10			AD
1N 1830	A	TI	BZY 93C51	DO-4	M	-10-	51	150	5 TYP B=	10			AD

Tipo	Costruttore	Corrispondente Philips	Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna							Osservazioni sul corrispondente Philips		
			Contruttore	M K G	A P_Z (W)	B V_Z (V)	C per I_Z (mA)	D ΔV_Z (%)	E Note	Contenitore	valore inferiore	valore superiore
1N 1831 A	TI	BZY 93C56	DO-4	M	-10-		56	150	5 TYP B= 10			AD
1N 1832 A	TI	BZY 93C62	DO-4	M	-10-		62	50	5 TYP B= 10			AD
1N 1833 A	TI	BZY 93C68	DO-4	M	-10-		68	50	5 TYP B= 10			AD
1N 1834 A	TI	BZY 93C75	DO-4	M	-10-		72	50	5 TYP B= 10			AD
1N 1835 A	TI	-	DO-4	M	-10-		82	50	5 TYP B= 10			
1N 1836 A	TI	-	DO-4	M	-10-		91	50	5 TYP B= 10			
1N 2808 A	M	(BZY91C10)	(TO-3)		50		10	1200	10 TYP B= 5	DO-5	E	AD
1N 2809 A	M	(BZY91C41-75)	(TO-3)		50		serie fino a 1N2885 A			DO-5	E	AD
1N 2970 B	TI	-	DO-4	M	-10-		6,8	370	5 TYP A= 10			
1N 2971 A	M	BZY 93C7V5	DO-4	M	10		7,5	335	10		E	AD
1N 2971 B	TI	BZY 93 C7V1	DO-4	M	-10-		7,5	335	5 TYP A= 10			AD
1N 2972 A	M	BZY 93C8,2-75	DO-4	M	10		serie fino a 1N2902 A				E	AD
1N 2972 B	TI	BZY 93C8V2	DO-4	M	-10-		8,2	305	5 TYP A= 10			AD
1N 2973 B	TI	BZY 93C9,1	DO-4	M	-10-		9,1	275	5 TYP A= 10			AD
1N 2974 B	TI	BZY 93C10	DO-4	M	-10-		10	250	5 TYP A= 10			AD
1N 2975 B	TI	BZY 93C11	DO-4	M	-10-		11	230	5 TYP A= 10			AD
1N 2976 B	TI	BZY 93C12	DO-4	M	-10-		12	210	5 TYP A= 10			AD
1N 2977 B	TI	BZY 93C13	DO-4	M	-10-		13	190	5 TYP A= 10			AD
1N 2979 B	TI	BZY 93C15	DO-4	M	-10-		15	170	5 TYP A= 10			AD
1N 2980 B	TI	BZY 93C16	DO-4	M	-10-		16	155	5 TYP A= 10			AD
1N 2984 B	TI	BZY 93C20	DO-4	M	-10-		20	125	5 TYP A= 10			AD
1N 2985 B	TI	BZY 93C22	DO-4	M	-10-		22	115	5 TYP A= 10			AD
1N 2986 B	TI	BZY 93C24	DO-4	M	-10-		24	105	5 TYP A= 10			AD
1N 2988 B	TI	BZY 93C27	DO-4	M	-10-		27	95	5 TYP A= 10			AD
1N 2989 B	TI	BZY 93C30	DO-4	M	-10-		30	85	5 TYP A= 10			AD
1N 2990 B	TI	BZY 93C33	DO-4	M	-10-		33	75	5 TYP A= 10			AD
1N 2991 B	TI	BZY 93C36	DO-4	M	-10-		36	70	5 TYP A= 10			AD
1N 2992 B	TI	BZY 93C39	DO-4	M	-10-		39	65	5 TYP A= 10			AD
1N 2993 B	TI	BZY 93C43	DO-4	M	-10-		43	60	5 TYP A= 10			AD
1N 2995 B	TI	BZY 93C47	DO-4	M	-10-		47	55	5 TYP A= 10			AD
1N 2997 B	TI	BZY 93C51	DO-4	M	-10-		51	50	5 TYP A= 10			AD
1N 2999 B	TI	BZY 93C56	DO-4	M	-10-		56	45	5 TYP A= 10			AD
1N 3000 B	TI	BZY 93C62	DO-4	M	-10-		62	40	5 TYP A= 10			AD
1N 3001 B	TI	BZY 93C68	DO-4	M	-10-		68	37	5 TYP A= 10			AD
1N 3002 B	TI	BZY 93C75	DO-4	M	-10-		75	33	5 TYP A= 10			AD
1N 3003 B	TI	-	DO-4	M	-10-		82	30	5 TYP A= 10			
1N 3004 B	TI	-	DO-4	M	-10-		91	28	5 TYP A= 10			
1N 3005 B	TI	-	DO-4	M	-10-		100	25	5 TYP A= 10			
1N 3007 B	TI	-	DO-4	M	-10-		110	23	5 TYP A= 10			
1N 3008 B	TI	-	DO-4	M	-10-		120	20	5 TYP A= 10			
1N 3009 B	TI	-	DO-4	M	-10-		130	19	5 TYP A= 10			
1N 3011 B	TI	-	DO-4	M	-10-		150	17	5 TYP A= 10			
1N 3012 B	D	-	DO-4		-10-		160	16	5 TYP A= 10			
1N 3014 B	D	-	DO-4		-10-		180	14	5 TYP A= 10			

diodi zener

Tipo	Costruttore	Corrispondente Philips	A B C D E Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna							(osservazioni sul corrispondente Philips)		
			Contrattori M K G	P _Z (W)	V _Z (V)	P _{BR} (mA)	I _Z (mA)	ΔV _Z (%)	Note	Contenitore	valore inferiore	valore superiore
1N 3037 B	D	(BZX 61C51)	DO-13	1	51	5	5	TYP A=	10	DO-15		
1N 3038 B	D	(BZX 61C56)	DO-13	1	56	4,5	5	TYP A=	10	DO-15		
1N 3039 B	D	(BZX 61C62)	DO-13	1	62	4	5	TYP A=	10	DO-15		
1N 3040 B	D	(BZX 61C68)	DO-13	1	68	3,7	5	TYP A=	10	DO-15		
1N 3041 B	D	(BZX 61C75)	DO-13	1	75	3,3	5	TYP A=	10	DO-15		
1N 3042 B	D	-	DO-13	1	82	3	5	TYP A=	10			
1N 3155	D	-	DO-7	0,4	8,4	10	1-					
1N 3308 B	D	-	DO-5	M -50-	9,1	1370	5	TYP A=	10			
1N 3309 B	D	BZY 91C10	DO-5	M -50-	10	1200	5	TYP A=	10			
1N 3310 B	D	BZY 91C11	DO-5	M -50-	11	1100	5	TYP A=	10			
1N 3311 B	D	BZY 91C12	DO-5	M -50-	12	1000	5	TYP A=	10			
1N 3312 B	D	BZY 91C13	DO-5	M -50-	13,2	960	5	TYP A=	10			C
1N 3314 B	D	BZY 91C15	DO-5	M -50-	15	830	5	TYP A=	10			
1N 3315 B	D	BZY 91C16	DO-5	M -50-	16,2	780	5	TYP A=	10			C
1N 3317 B	D	BZY 91C18	DO-5	M -50-	18	700	5	TYP A=	10			
1N 3319 B	D	BZY 91C20	DO-5	M -50-	20	630	5	TYP A=	10			
1N 3320 B	D	BZY 91C22	DO-5	M -50-	22	570	5	TYP A=	10			
1N 3321 B	D	BZY 91C24	DO-5	M -50-	24,3	520	5	TYP A=	10			C
1N 3323 B	D	BZY 91C27	DO-5	M -50-	27	460	5	TYP A=	10			
1N 3324 B	D	BZY 91C30	DO-5	M -50-	30	420	5	TYP A=	10			
1N 3325 B	D	BZY 91C33	DO-5	M -50-	33	380	5	TYP A=	10			
1N 3326 B	D	BZY 91C36	DO-5	M -50-	36	350	5	TYP A=	10			
1N 3015 B	D	-	DO-4	-10-	200	12	5	TYP A=	10			
1N 3016 B	D	(BZX 61C6V8)	DO-13	1	6,8	37	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3017 B	D	(BZX 61C7V5)	DO-13	1	7,5	33	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3018 B	D	(BZX 61C8V2)	DO-13	1	8,2	31	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3019 B	D	(BZX 61C9V1)	DO-13	1	9,1	27	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3020 B	D	(BZX 61C10)	DO-13	1	10	25	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3021 B	D	(BZX 61C11)	DO-13	1	11	23	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3022 B	D	(BZX 61C12)	DO-13	1	12	21	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3023 B	D	(BZX 61C13)	DO-13	1	13	19	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3024 B	D	(BZX 61C15)	DO-13	1	15	17	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3025 B	D	(BZX 61C16)	DO-13	1	16	16	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3026 B	D	(BZX 61C18)	DO-13	1	18	14	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3027 B	D	(BZX 61C20)	DO-13	1	20	12,5	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3028 B	D	(BZX 61C22)	DO-13	1	22	11,5	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3029 B	D	(BZX 61C24)	DO-13	1	24	11	5	TYP A=	10	DO-15	D	
1N 3030 B	D	(BZX 61C27)	DO-13	1	27	9,5	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3031 B	D	(BZX 61C30)	DO-13	1	30	8,5	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3032 B	D	(BZX 61C33)	DO-13	1	33	7,5	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3033 B	D	(BZX 61C36)	DO-13	1	36	7	5	TYP A=	10	DO-15		
1N 3034 B	D	(BZX 61C39)	DO-13	1	39	6,5	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3035 B	D	(BZX 61C43)	DO-13	1	43	6	5	TYP A=	10	DO-15		D
1N 3036 B	D	(BZX 61C47)	DO-13	1	47	5,5	5	TYP A=	10	DO-15		D

Tipo	Costruttore	Corrispondente Philips	Contenitore	Dati tecnici dei tipi riportati nella prima colonna					Osservazioni sul corrispondente Philips				
				A	B	C	D	E	Note	Contenitore	valore inferiore	valore superiore	
				P _Z	V _Z	per I _Z	ΔV _Z						
				(W)	(V)	(mA)	(%)						
1N 3327 B	D	BZY 91C39	DO-5	M	-50-		39	320	5	TYP A= 10			
1N 3328 B	D	BZY 91C43	DO-5	M	-50-		42,5	290	5	TYP A= 10			
1N 3330 B	D	BZY 91C47	DO-5	M	-50-		47	270	5	TYP A= 10			
1N 3332 B	D	BZY 91C51	DO-5	M	-50-		51	245	5	TYP A= 10			
1N 3334 B	D	BZY 91C56	DO-5	M	-50-		56	220	5	TYP A= 10			
1N 3335 B	D	BZY 91C62	DO-5	M	-50-		62	200	5	TYP A= 10			
1N 3336 B	D	BZY 91C68	DO-5	M	-50-		68	180	5	TYP A= 10			
1N 3337 B	D	BZY 91C75	DO-5	M	-50-		75	170	5	TYP A= 10			
1N 3338 B	D	-	DO-5	M	-50-		82	150	5	TYP A= 10			
1N 3785 B	M	(BZX 29C6V8)	(TO-5)	M	1,5		6,8		5	TYP A= 10	DO-15	D	
1N 3786 B	M	(BZX 61C7V5)	(TO-5)	M	1,5		7,5		5	TYP A= 10	DO-15		
1N 3787 B	M	(BZX 61C8V2)			1,5		8,2		5	TYP A= 10			D
1N 3788 B	M	(BZX 61C9V1)			1,5		9,1		5	TYP A= 10			D
1N 3789 B	M	(BZX 61C10)			1,5		10		5	TYP A= 10			D
1N 3790 B	M	(BZX 61C11-56)	(TO-5)	M	1,5		serie fino a 1N3807				DO-15		D
1N 3808 B	M	(BZY 95C62)			1,5		62		5	TYP A= 10	DO-1		D
1N 3809 B	M	(BZY 95C68)			1,5		68		5	TYP A= 10	DO-1		D
1N 3810 B	M	(BZY 95C75)	(TO-5)	M	1,5		75		5	TYP A= 10	DO-1		D
1N-4000 A	M	BZY 93C7V5	DO-4	M	10		7,5	335	5				AD
1N 4099	M	BZX 79C6V8	DO-7	G	0,25		6,8	0,25	5 (10)		DO-35		AD
1N 4100	M	BZX 79C7V5	DO-7	G	0,25		7,5	0,25	5 (10)		DO-35		AD
1N 4101	M	BZX 79C8V2	DO-7	G	0,25		8,2	0,25	5		DO-35		AD



**High
Fidelity
1974**

5-9 SETTEMBRE 1974
FERA DI MILANO - PZA 6 FEBBRAIO

INGRESSO GRATUITO A HIGH FIDELITY 1974

per i lettori di **SPERIMENTARE**

**VALIDO
NEI GIORNI
5-6-7
SETTEMBRE**

Presentando questo tagliando alla
reception di «HIGH FIDELITY 1974»
MILANO - PIAZZA 6 FEBBRAIO
nei giorni 5-6-7 Settembre
riceverete un biglietto gratuito
per l'ingresso alla mostra offerto
da **SPERIMENTARE**



Costruzioni elettroacustiche di precisione

SINTOAMPLIFICATORI PER FILODIFFUSIONE

Ecco due amplificatori completi di sintonizzatori per la ricezione dei programmi della filodiffusione. Questi accoppiamenti permettono di creare un sottofondo musicale, di ottima qualità ed esente da disturbi, in locali pubblici come: negozi, ristoranti, saloni di esposizione, alberghi da 20-30 camere ecc.

SINTONIZZATORE **F.D. 20**

Risposta in frequenza: $20 \div 15.000$ Hz - Impedenza d'ingresso: 150 - Rapporto segnale/disturbo: 60 dB

AMPLIFICATORE

Potenza d'uscita: 20 W - Risposta in frequenza: $100 \div 15.000$ Hz ± 3 dB - Distorsione a 1000 Hz: 3% - Sensibilità canale micro: 0,6 mV - Sensibilità canale fono: 150 mV - Rapporto segnale/disturbo canali micro e fono: 60 dB - Circuiti di ingresso: 2 micro in parallelo 1 fono FD commutabile - Impedenza d'ingresso canale micro: 5 k Ω - Impedenza d'ingresso fono-registratore: 300 - Impedenza d'uscita: 4 - 6 - 8 - 12 - 16 - 220 tensione costante 180 V - Dimensioni: 380 x 165 x 222 - Peso: 7,600 kg.



SINTONIZZATORE **F.D. 35**

Risposta in frequenza: $20 \div 15.000$ Hz - Impedenza d'ingresso: 150 - Rapporto segnale/disturbo: 60 dB

AMPLIFICATORE

Potenza d'uscita: 35 W - Risposta in frequenza: $100 \div 15.000$ Hz ± 3 dB - Distorsione a 1000 Hz: 3% - Sensibilità canale micro: 0,6 mV - Sensibilità canale fono: 150 mV - Rapporto segnale/disturbo canali micro e fono: 60 dB - Circuiti di ingresso: 2 micro in parallelo 1 fono FD commutabile - Impedenza d'ingresso canale micro: 5 k Ω - Impedenza d'ingresso fono-registratore: 300 - Impedenza d'uscita: 4 - 6 - 8 - 12 - 16 - 220 tensione costante 100 V - Dimensioni: 380 x 165 x 222 - Peso: 7,600 kg.

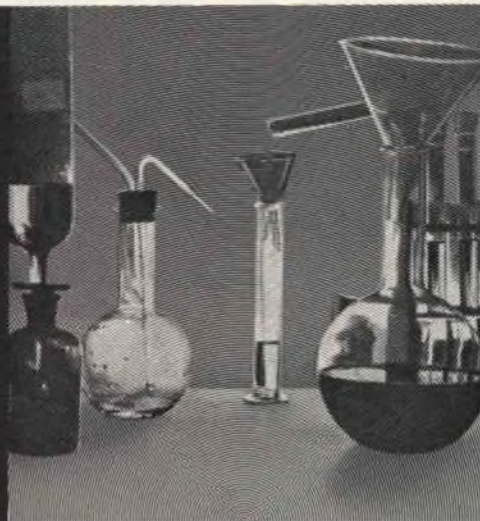


MICROFONI ■ DIFFUSORI A TROMBA ■ COLONNE SONORE ■ UNITÀ MAGNETO-DINAMICHE ■ MISCELATORI ■ AMPLIFICATORI BF ■ ALTOPARLANTI PER HI-FI ■ COMPONENTI PER HI-FI ■ CASSE ACUSTICHE

RCF 42029 S. Maurizio (RE) Via Notari Tel. (0522) 40.141-33.346 - 5 linee
20149 MILANO Via Alberto Mario 28 Tel. (02) 468.909 - 463.281



**SOCIETA' ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.**
20149 Milano - p.le Zavattari, 12 - tel. (02) 4388.1



la chimica del suono

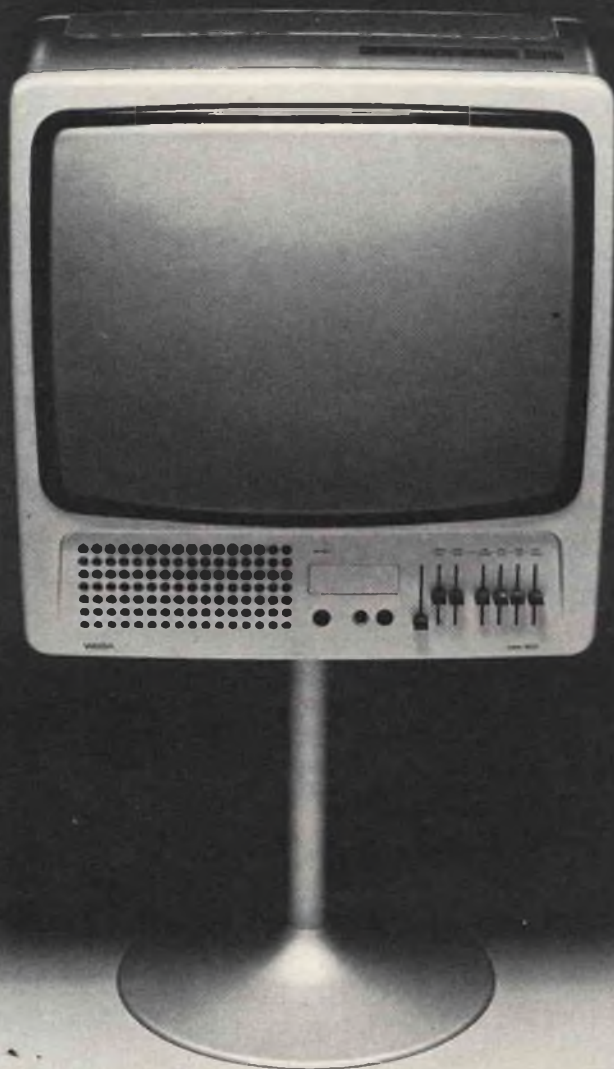
Nel silenzio dei nostri laboratori si sviluppa una nuova scienza: la chimica del suono. Un' avanzata tecnica elettronica e una profonda conoscenza del mondo dei suoni ci hanno consentito la realizzazione di tavoli di regia audio in grado di plasmare i suoni così come la chimica fa con le molecole.



SPS 663 13

Per enti radiotelevisivi quali RAI, RTB, RTE, HNBTV e per numerosi studi di registrazione e case discografiche di tutto il mondo abbiamo progettato e costruito tavoli di regia e telai di commutazione audio. La soddisfazione manifestata dai nostri clienti è una concreta testimonianza dell'elevata qualità dei nostri prodotti.

WEGA



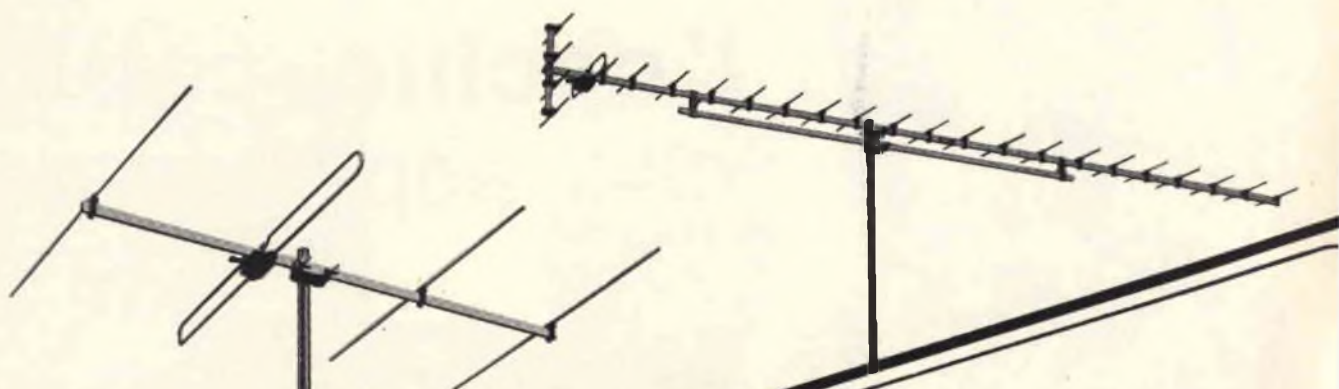
TV COLOR 26" 110°

MOD. 3022

**GRUPPO VARICAP ELETTRONICO CON SELEZIONE DEI PROGRAMMI A SENSORI
COMANDI A DISTANZA AD ULTRASUONI**

RICHIEDETE PRODOTTI WEGA AI RIVENDITORI PIU' QUALIFICATI
Distributrice esclusiva per l'Italia **FURMAN S.p.A.** Via Ferri, 6 - 20092 CINISELLO B. (MI)

le antenne facili da installare



Antenne VHF Banda III per canali singoli

4 elementi
Guadagno: 6,5 dB
Rapp. av/ind.: 18 dB
Impedenza: 75 - 300 Ω
Disponibile nei modelli per i canali: D, E, F, G, H

Antenne UHF Banda IV per gruppi di canali

25 elementi di cui 4 di cortina
Guadagno: 15 dB
Rapp. av/ind.: 26 dB
Impedenza: 75 - 300 Ω
Disponibile nei modelli per i canali:
21 $\div$ 23; 24 $\div$ 26; 27 $\div$ 30.

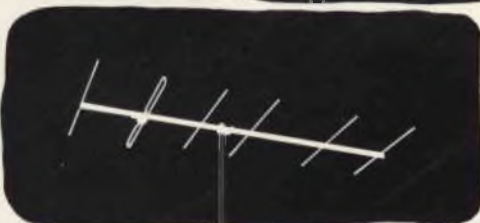
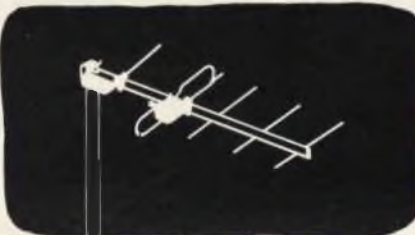
Antenne VHF banda III

disponibili nei modelli:

4 Elementi

6 Elementi

12 Elementi con riflettore a cortina



Antenne UHF banda IV e V

disponibili nei modelli:

6 Elementi

10 Elementi

13 Elementi con riflettore a cortina

25 Elementi con riflettore a cortina



PRESTEL

**Un'antenna
PRESTEL
per ogni
vostra
esigenza**

**C.so Sempione, 48
20154 MILANO**

I PRODOTTI PRESTEL SONO IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI GBC



G-49

l'oscilloscopio che aspettavate



La ditta
UNAOHM,
per facilitare
i rapporti con la
sua Spettabile
Clientela, è lieta
di comunicare
il trasferimento
dei propri
uffici commerciali
e amministrativi
a Milano.

CARATTERISTICHE TECNICHE

ASSE VERTICALE

Sensibilità: da 20 mVpp/cm a 60 Vpp/cm in 9 portate nella sequenza di 20 - 50 - 100 mV ecc. fino a 600 Vpp tramite partitore esterno P102 (a richiesta).

Impedenza d'ingresso: 1 MΩ con 40 pF in parallelo.

Larghezza di banda: da 0 a 10 MHz con ingresso in c.c. da 5 Hz a 10 MHz con ingresso in c.a.

Risposta di transitori: 70 μs circa.

Massima tensione d'ingresso: 500 V (c.c.+c.a.).

ASSE ORIZZONTALE

Sensibilità: regolabile con continuità da 0,5 V/cm a 20 Vpp/cm.

Larghezza di banda: 5 Hz ÷ 500 kHz.

Impedenza d'ingresso: 100 kΩ con 50 pF in parallelo.

ASSE DEI TEMPI

Tipo di funzionamento: ricorrente sincronizzato.

Tempi di scansione: regolabile con continuità da 100 ms/cm a 10 μs/cm in quattro gamme: 10 - 1 ms - 100 - 10 μs/cm.

Sincronismo: interno-esterno.

Sensibilità: segnale di sincronismo interno almeno 1 cm, esterno 2 Vpp.

Tubo a raggi catodici: da 5" traccia color verde media persistenza. Reticolo sullo schermo millimetrato.

Alimentazione: 220 V (240 V) c.a., 50 ÷ 60 Hz

Dimensioni: 390 x 200 x 150 mm circa.

Peso: 5 kg.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI
ELETTRONICA PROFESSIONALE

UFFICI COMM. E AMMINISTR.: 20122 MILANO
Via Beatrice d'Este, 30 - Tel. 54.63.686 - 59.27.84
STABILIMENTO: 20068 PESCHIERA BORROMEO
Via Di Vittorio, 45





COBRA

CB 27MHz

Ricetrasmittitore per auto « COBRA 21 »

Il nuovo Cobra 21 è munito di preamplificatore microfonico con la possibilità di regolarne il guadagno. Quindi garantisce una profondità di modulazione sempre al 100%.

23 canali tutti quarzati.
Potenza Ingresso stadio finale:
5 W.
Dimensioni: 190 x 150 x 55



Ricetrasmittitore per auto « COBRA 28 »

Il Cobra 28 è munito del circuito automatico SCAN-ALERT® ovvero l'emergenza sul canale 9 Delta Tune e Noise Blanker.

23 canali tutti quarzati.
Potenza Ingresso stadio finale:
5 W.
Dimensioni: 215 x 150 x 60

Ricetrasmittitore per auto « COBRA 132 »

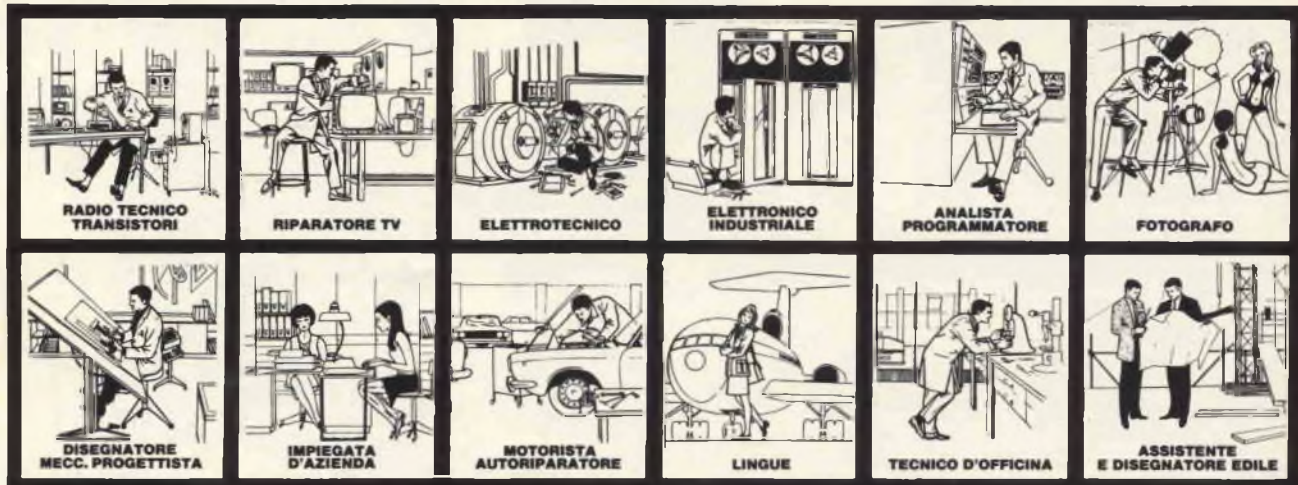
Il Cobra 132 è munito del circuito di compressione della dinamica « Dynaboost ». Modulazione sempre al 100%. 23 canali tutti quarzati in AM e 46 in SSB. Potenza ingresso stadio finale AM-5 W e in SSB - 15 W Input.
Dimensioni: 260 x 190 x 60

IN VENDITA PRESSO TUTTE LE SEDI GBC

VOLETE GUADAGNARE DI PIU'?

ECCO COME FARE

Imparate una professione «ad alto guadagno». Imparatela col metodo più facile e comodo. Il metodo Scuola Radio Elettra: la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza, che vi apre la strada verso professioni quali:



Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.

I corsi si dividono in:

CORSI TEORICO-PRATICI

RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI PROFESSIONALI

ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO-NOVITÀ

PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI.

Per affermarsi con successo nell'affascinante mondo dei calcolatori elettronici.

E PER I GIOVANISSIMI

c'è il facile e divertente corso di SPERIMENTATORE ELETTRONICO.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Inviateci la cartolina qui riprodotta (ritagliatela e imbucate senza francobollo), oppure una semplice cartolina postale, segnalando il vostro nome cognome e indirizzo, e il corso che vi interessa.

Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/311
10126 Torino

311

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n. 126 presso l'Ufficio P.T. di Torino A.D. - Aut. Dir. Prov. P.T. di Torino n. 23616 1048 del 23-3-1955

INVIATEMI GRATIS TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO DI

(segnate qui il corso o i corsi che interessano)
PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

MITTENTE: _____
NOME _____
COGNOME _____
PROFESSIONE _____ ETÀ _____
VIA _____ N. _____
CITTA' _____

COO. POST. _____ PROV. _____
MOTIVO DELLA RICHIESTA: PER HOBBY ☐
PER PROFESSIONE O AVERNIRE ☐

Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD

una azienda italiana per il mercato europeo



Cinescopi per la televisione a colori, in una ampia gamma di dimensioni di schermo e con prestazioni di alta qualità.

Componenti per il collo e componenti magnetici per i circuiti associati.



Assistenza specializzata per la migliore utilizzazione del prodotto.



videocolor

DIREZIONE E STABILIMENTO
03012 ANAGNI - C. P. 11
Tel.: (0775) 78121/5
Telex: 68371

AGENTE GENERALE PER L'ITALIA
MICROVIDEO S.R.L.
Via Caccialepori 11
20148 MILANO
Tel.: 4075838 - Telex: 31042

Più "Elettricità" per il vostro denaro!

Questa è la pila «Tigre» della Hellesens!

La pila «Tigre» della Hellesens è stata la prima pila a secco nel mondo e lo è rimasta. Nessun'altra l'ha superata in capacità e durata.

La pila a secco è stata inventata nel 1887 da Wilhelm Hellesens. Da allora la pila con la tigre serve in tutto il mondo per la illuminazione di lampade, per l'accensione di radio, per l'illuminazione di lampade al magnesio e per il funzionamento di telecamere. Le fabbriche Hellesens della Danimarca sono le più moderne in Europa e forniscono anche la Casa Reale danese. La pila «Tigre» della Hellesens è una pila con indomabile potenza, dura più a lungo e presenta una maggiore capacità. Questi pregi sono stati ampiamente dimostrati dalle prove. Se siete ora orientati verso la pila Hellesens, potrete rilevare voi stessi le sue doti. Usatela per gli apparecchi a transistor, per le radio, per gli impianti di allarme, per le cineprese. Con la pila «Tigre» della Hellesens il vostro denaro acquista più elettricità. La Hellesens ha la «Tigre» fin dal 1923.

Più "Elettricità"
per il vostro denaro
con la pila «Tigre»
della Hellesens



La GBC Italiana vi offre la qualità, la precisione e il prezzo Texas Instruments.

Provate le calcolatrici elettroniche Texas Instruments presso la GBC Italiana: ne troverete senz'altro una, o più d'una, adatta alle vostre necessità.

Sono tutte realizzate con le stesse caratteristiche di fabbricazione che hanno fatto della Texas Instruments una delle aziende più rinomate del mondo nel campo dell'elettronica per qualità, precisione e prezzo.

Inoltre, poiché ora le calcolatrici elettroniche Texas Instruments vengono fabbricate in Italia, esse possono fruire di un'assistenza rapida e di prim'ordine e di una reale garanzia di un anno sui componenti e la manodopera.

Le calcolatrici Texas Instruments sono ribassate di prezzo.

Confrontatele con quelle della concorrenza e vedrete che, comunque, Texas Instruments dà molto più valore al vostro denaro.



Texas Instruments.
L'elettronica sulla punta
delle vostre dita.

TI-2500

TI-3500

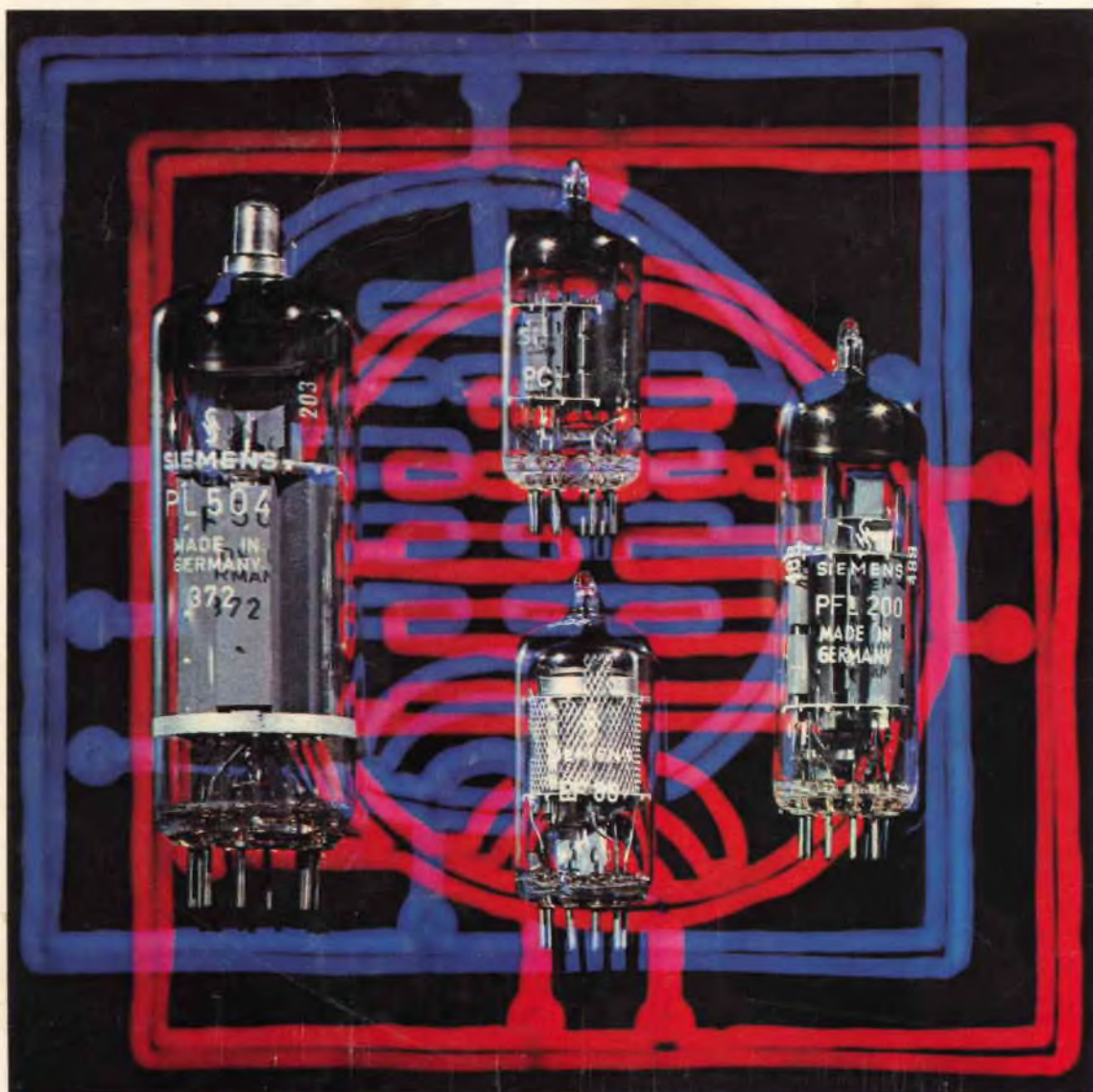
SR-10

Texas Instruments
calcolatrici elettroniche

In vendita presso tutte le sedi GBC in Italia

SIEMENS

una soluzione ottimale



• valvole per radioricevitori • valvole per amplificatori di BF ed Hi-Fi • valvole per TV in bianco e nero ed a colori. SIEMENS ELETTRA S.P.A. - MILANO

componenti elettronici della Siemens